

Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. KOPERNIKA

KOSMOS

Seria A
BIOLOGIA



ROK XXII

WARSZAWA 1973

ZESZYT 5(124)

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

ROK XXII

Seria A BIOLOGIA

ZESZYT 5 (124)

K O S M O S

DWUMIESIĘCZNIK



WARSZAWA 1973

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

KOMITET REDAKCYJNY

Tadeusz Gorczyński, Kazimierz Petrusiewicz, Adam Urbanek

Redaktor: Włodzimierz Michajłow

Sekretarz: Jadwiga Kwiatkowska

Adres redakcji: 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki
(tel. 20-02-11, wewn. 20-74)

Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

Państwowe Wydawnictwo Naukowe — Warszawa, Miodowa 16

Nakład 993+137 egz. Ark. wyd. 9,5, ark. druk. 6,75

Papier ilustrac. kl. V, 70 g. 70×100

Oddano do składania 18.VII.73 r. Podpisano do druku 27.X.73 r.

Druk ukończono w październiku 1973

Zam. 567/73

R-104

Cena zł 15,—

Warszawska Drukarnia Naukowa, Warszawa, Śniadeckich 8

AKTUALNE PROBLEMY IMMUNOBIOLOGII

PRZEDMOWA

Do dynamicznego rozwoju immunologii, trwającego nieustannie od lat pięćdziesiątych, w głównej mierze przyczyniły się: a) niezwykle płodna selekcyjno-klonalna teoria powstawania przeciwciał Burneta, w której zostało przewidziane zjawisko swoistej tolerancji immunologicznej (za wykrycie zjawiska tolerancji immunologicznej Burnet i Medawar otrzymali nagrodę Nobla w 1960 r.), b) wyjaśnienie struktury cząsteczek przeciwciał (immunoglobulin), za to osiągnięcie z kolei nagrodę Nobla w 12 lat później otrzymali Porter i Edelman.

W ciągu ostatnich 25 lat wysunięto szereg nowych problemów, zagadnień i zadań oraz opracowano wiele nowych technik badawczych. W tym „wyscigu” wiele wysuniętych zagadnień i problemów nie zostało dostatecznie wyjaśnionych. Stąd wynikają dla autora duże trudności w ich przedstawieniu, zwłaszcza czytelnikom biologom bezpośrednio nie pracującym w dziedzinie immunologii. Trudny też jest wybór problemów do prezentacji i zakresu ich omówienia. Nieco szerzej przedstawię aktualne problemy dotyczące składników biorących udział w reakcji immunologicznej (antygen, przeciwciała). Problemy immunologii klinicznej nie będą w tym referacie omówione.

I. WSTĘP

Immunologia jako nauka zaczęła się kształtować w drugiej połowie XIX wieku, jako dział mikrobiologii. Po wyjaśnieniu etiologii chorób zakaźnych (głównie dzięki pracom Pasteura i Kocha) zajęto się przygotowywaniem swoistych preparatów immunologicznych do ich profilaktyki i terapii oraz opracowywaniem metod serologicznych do ich rozpoznawania. W ten sposób powstały pierwsze działy immunologii: wakcynoprofilaktyka, wakcynoterapia, seroterapia, seroprofilaktyka oraz serodiagnostyka chorób infekcyjnych.

Początkowo więc immunologia była przede wszystkim nauką o odporności w chorobach zakaźnych — immunologią infekcyjną. W zależności od mechanizmów odpornościowych wyróżniano następujące rodzaje odporności: naturalną nabytą (bierną i czynną), śródzakaźną, komórkową, ogólną, miejscową.

Wkrótce okazało się, że odpowiedź immunologiczną można wywołać nie tylko przez wprowadzenie żywego zarazka, ale w równym stopniu przez zabite zarazki, inne komórki, wyciągi komórek, białka, wielocukry, związki chemiczne. W ten sposób powstała immunologia niein-

fekcyjna. Dynamiczny rozwój przede wszystkim tego działu immunologii zaczął się dopiero po drugiej wojnie światowej, głównie w związku z nowymi odkryciami i poglądami: tolerancja immunologiczna, autoagresja (autoimmunizacja), odporność transplantacyjna, struktura immunoglobulin (białek odpornościowych), immunosupresja, immunogenetyka, teoria selekcyjno-klonalna powstawania przeciwciał, rola układu limfatycznego w immunogenezie.

Niezmierznie doniosłym odkryciem dla rozwoju immunologii było stwierdzenie, że odczyn immunologiczny może być szkodliwy a nawet niebezpieczny dla życia. Powstał nowy duży dział immunologii — immunopatologia, na który składają się następujące rozdziały: alergia i choroby alergiczne w dwóch postaciach (nadwrażliwość wczesna i późna), choroby na tle autoimmunizacji (w odpowiedzi na autoantymygen), niedobory immunologiczne. Dla uzyskania odporności na choroby infekcyjne stosuje się preparaty immunologiczne w postaci szczepionek i surowic odpornościowych. Natomiast w terapii chorób alergicznych i powstałych na tle autoimmunizacji zdąża się do zniesienia odporności przez zastosowanie środków immunosupresyjnych. Te same środki stosuje się w transplantologii w celu zniesienia bariery immunologicznej.

Osiągnięcia w obu działach immunologii są wykorzystywane w praktyce. Immunologia jest bowiem najlepszym przykładem nauki, gdzie zachodzi ścisłe powiązanie między teorią a praktyką.

II. STRUKTURA ANTYPENÓW I ICH SWOISTÓŚĆ

Pierwotna definicja antypenu: „obca substancja wprowadzona do ustroju wywołuje powstawanie przeciwciał reagujących z nią w sposób widoczny” wymaga następujących uzupełnień [34, 35, 36]: a) w niektórych stanach patologicznych własnoustrojowe antypeny sekwestrowane (np. tarczycy, plemników itp.) lub powstające autoantypeny mogą wywołać odpowiedź immunologiczną, b) należy wyróżniać dwa pojęcia: immunogenność — zdolność do wywołania przeciwciał i swoistość immunologiczną, c) definicja powyższa nie uwzględniła drugiej odpowiedzi immunologicznej w postaci komórek odpornościowych (uczulonych), d) w odpowiednich warunkach antypen może wywołać swoistą tolerancję immunologiczną (brak odpowiedzi immunologicznej), e) wyróżnia się antypeny pełnowartościowe (np. białka) od niepełnowartościowych nazywanych haptenami, które w ustroju przez połączenie z białkami tworzą kompleksowe antypeny pełnowartościowe; tym się tłumaczy możliwość powstawania uczulenia przez proste związki chemiczne.

Dla wyjaśnienia zakresu swoistości haptenów Landsteiner i współpracownicy [17] sprzęgali je z białkami metodą dwuazowania. Podstawowymi wnioskami wieloletnich badań tego badacza były:

- 1) o immunogenności białek decyduje cała cząsteczka,
- 2) za swoistość antypenu białkowego natomiast jest odpowiedzialna drobna część jego powierzchni (małe ugrupowanie atomów) określona nazwą determinanty antypenowej.

Poznanie struktury chemicznej i antypenowej niektórych substancji wyizolowanych z bakterii przyczyniło się do otrzymania skutecznych i nieszkodliwych szczepionek zapobiegawczych (np. anatoksyna błonicza, tężcowa itp.).

Najlepiej poznano struktury chemiczne i własności antygenowe substancji wielocukrowych. Ostatnio dzięki zastosowaniu nowoczesnych metod badawczych poznano własności immunochemiczne niektórych białek: rybonukleaza, mioglobina, białko wirusa mozaiki tytoniu, kolagen itd.; dla białek określonych sekwencją aminokwasową.

Duże znaczenie poznawcze mają badania ostatnich lat nad immunochemią sztucznie syntetyzowanych polimerów aminokwasowych czyli polipeptydów [21, 29]. Immunogenami są kopolimery zawierające w swej strukturze kilka różnych aminokwasów. Dużą rolę pod tym względem odgrywają aminokwasy aromatyczne (tyrozyna). Polimery składające się z D-aminokwasów nie są immunogenami. Immunizacja polimerami aminokwasowymi różnych gatunków zwierzęcych i różnych szczepów w obrębie jednego gatunku pozwoliła potwierdzić dawniejszą sugestię, że odpowiedź immunologiczna jest genetycznie determinowana. Genetyczna kontrola odpowiedzi immunologicznej u dwóch wsobnych szczepów świnek morskich (2 i 13) na kopolimer składający się z kwasu L-glutaminowego i L-lizyny jest determinowana przez pojedynczy dominujący autosomalny „PLL gen”. Gen ten występuje u wszystkich osobników szczepu 2. Drugi gen oznaczony symbolem „GA gen”, kontrolujący odpowiedź immunologiczną świnek morskich na linearny kopolimer zawierający 60% kwasu L-glutaminowego i 40% L-alaniny, występuje też u wszystkich osobników szczepu 2, nie występuje u zwierząt szczepu 13. Natomiast u ostatnich wykryto „GT gen” kontrolujący odpowiedź immunologiczną na kopolimer linearny, składający się z 50% kwasu L-glutaminowego i 50% L-tyrozyny. Dalsze geny (w liczbie ponad 20) kontrolujące odpowiedź immunologiczną u świnek morskich zostały opisane przez Benaceraffa i współpr. [2] oraz McDevitta i współpr. [22].

U myszy linii wsobnych wykryto zjawisko genetycznej kontroli odpowiedzi immunologicznej posiłkując się syntetycznymi polimerami wielołańcuchowymi. Geny kontrolujące odpowiedź immunologiczną na polipeptydy zbudowane z alaniny i proliny zostały odpowiednio określone jako Ir-1 i Ir-3. Genetyczna kontrola tkwi w komórkach limfatycznych, można było bowiem u napromienionych myszy wywołać odpowiedź immunologiczną przez przeniesienie im komórek limfatycznych od myszy silnie reagujących na kopolimer.

W odniesieniu do PLL genu u świnek morskich i do Ir-1 genu u myszy wykazano, że geny te są ściśle związane lub identyczne z genami zgodności tkankowej (które są odpowiedzialne za powstawanie odporności na alloprzeszczep). Gen Ir-1 występuje w środkowej części locus H-2, na prawo od genu Ss i na lewo od regionu „K” H-2. W tabeli 1 przedstawiono powiązania pomiędzy genami kontrolującymi odpowiedź immunologiczną a genami zgodności tkankowej.

Stosując syntetyczne złożone polipeptydy do immunizacji różnych szczepów myszy, wykazano, że zwierzęta syntetyzują przeciwciała o swoistości przeciwko różnym częściom tej samej makrocząsteczki kopolimeru.

W warunkach naturalnych stwierdzono obecność przeciwciał przeciw kwasom nukleinowym w surowicach osób chorych na układowy toczeń rumieniowaty. Ostatnio udało się sztucznie wywołać odpowiedź immunologiczną przeciw kwasom nukleinowym, co umożliwiło badanie ich własności antygenowych. Pozytywne wyniki uzyskano dzie-

ki zastosowaniu metylowanej bydłęcej albuminy jako czynnika sprzęgającego: kwas nukleinowy + MBA [18].

Na podstawie danych uzyskanych w ostatnich latach o losach antygenu *in vivo* można wnioskować, że antygen wiąże się z błoną komórkową limfocytów raczej wyjątkowo. Natomiast *in vitro*, to zjawisko

Tabela 1

Geny zgodności tkankowej a geny kontrolujące odpowiedź immunologiczną na różne antygeny (wg McDevitta i współpr. [23])

Antygen	Gatunek	Ceny zgodności tkankowej
(T, G)-A—L	mysz	H-2 ^{b,i}
(H, G)-A—L	mysz	H-2 ^{a,k,h}
(Phe, G)-A—L	mysz	H-2 ^{a,b,d,h,k,q}
Bydłęca γ -globulina (mała dawka)	mysz	H-2 ^{a,k}
Antygen erytrocyt. myszy Ea-1 ^{a,b}	mysz	H-3 lub H-6
Antygen transplant. myszy Y	mysz	H-2 ^{b,i}
Hapten-poli-L-lizyna	świnka morska	antygen zgodności tkankowej szczepu 2
Ludzka albumina (mała dawka)	świnka morska	antygen zgodności tkankowej szczepu 2
G, A	świnka morska	antygen zgodności tkankowej szczepu 2
G, T	świnka morska	antygen zgodności tkankowej szczepu 13

zachodzi często. Poza tym stwierdzono, że antygen może być „przedstawiony” limfocytom przez inne komórki: rozgałęzione komórki siateczki i makrofagi [1]. Rola kompleksów składających się z antygeny i kwasu rybonukleinowego makrofaga jest nadal przedmiotem kontrowersji.

III. STRUKTURA I GENETYKA PRZECIWCIAŁ (IMMUNOGLOBULIN) ORAZ ICH RÓŻNORODNOŚĆ

W oparciu o dane pochodzące z nowszych przeglądów piśmiennictwa [7,8,11,16,19,20,31,34—37] można współczesne poglądy na strukturę i właściwości immunoglobulin ująć w następujące punkty:

1. Analiza struktury cząsteczek przeciwciała i komórkowych mechanizmów odpowiedzi immunologicznej dostarcza dowody na korzyść selektywnych teorii odporności [4].

2. Cząsteczka immunoglobulin kręgowców zbudowana jest z 4 łańcuchów polipeptydowych: 2 ciężkich H o ciężarze cząsteczkowym 50—70 tys. i 2 lekkich L o ciężarze cząsteczkowym 20—25 tys. powiązanych ze sobą wiązaniami dwusiarczkowymi i słabymi wiązaniami niekowalentnymi.

3. Wyróżnia się 5 głównych klas immunoglobulin różniących się rodzajem łańcucha ciężkiego. W obrębie każdej klasy występują łańcuchy lekkie różniące się pod względem antygenowym: typy κ (kappa) i λ (lambda) — patrz tabela 2.

Tabela 2

Wzory cząsteczkowe immunoglobulin

Nomenklatura	Wzór cząsteczkowy	Współcz. sedimentacji	CieŜar drobinowy w tys.	Stężenie w surowicy 100 mg/ml
IgG lub γ G typ I	$\gamma_2\kappa_2$	6, 7	150	800—1800
typ II	$\gamma_2\lambda_2$			
IgA lub γ A typ I	$a_2\kappa_2$	7, 10, 13	160	90—450
typ II	$a_2\lambda_2$			
IgM lub γ M typ I	$(\mu_2\kappa_2)_5$	19	900	60—280
typ II	$(\mu_2\lambda_2)_5$			
IgD lub γ D typ I	$\delta_2\kappa_2$	67	184	0,3—40
typ II	$\delta_2\lambda_2$			
IgE lub γ E typ I	$\epsilon_2\kappa_2$	7, 9	190	0,01—0,14
typ II	$\epsilon_2\lambda_2$			

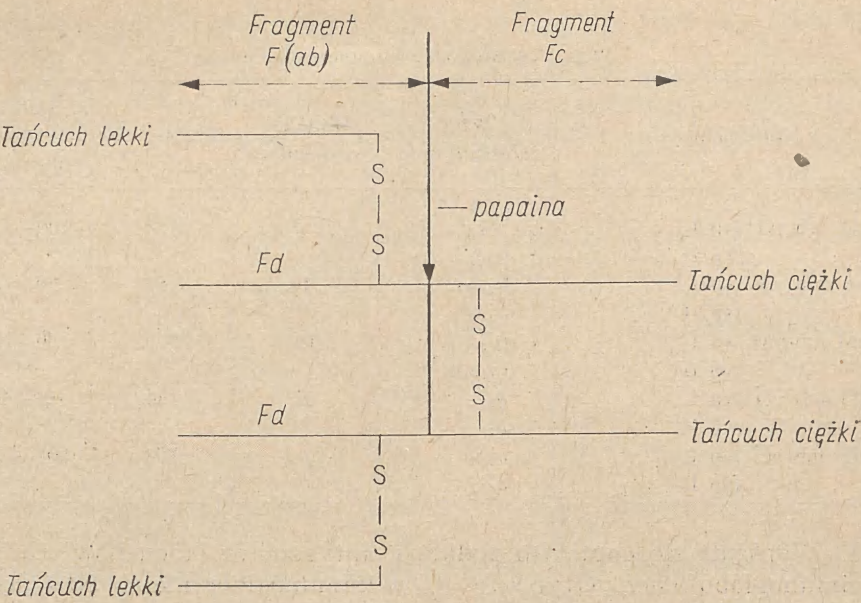
4. Wyróżnia się poza tym podklasy antygenowe łańcuchów ciężkich: w immunoglobulinach γ G: $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4$; w immunoglobulinach γ A: a_1, a_2, a_3 ; w immunoglobulinach γ M: μ_1, μ_2 ; oraz podgrupy antygenów łańcuchów lekkich: w łańcuchach lekkich κ : $\kappa_1, \kappa_2, \kappa_3$, w łańcuchach lekkich λ : $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5$.

5. Rozbicie cząsteczki immunoglobuliny (np. IgG) na łańcuchy ciężkie i lekkie uzyskuje się przez redukcję wiązań dwusiarczkowych i rozerwanie wiązań niekowalencyjnych. Natomiast rozbicie cząsteczki immunoglobuliny (np. IgG) za pomocą papainy w obecności cysteiny prowadzi do otrzymywania trzech fragmentów: dwa fragmenty oznaczone symbolem F(ab) o ciężarze cząsteczkowym po 52 tys. i jeden fragment oznaczony symbolem Fc o ciężarze cząsteczkowym około 48 tys.

Stosunek fragmentów do łańcuchów polipeptydowych uwidoczniiony jest na rys. 1.

6. Badania sekwencji aminokwasowej łańcuchów polipeptydowych zarówno lekkich jak i ciężkich wykazały, że a) duże odcinki łańcuchów polipeptydowych posiadają stałą strukturę pierwotną (odcinki te oznaczono symbolem C), np. dla łańcucha lekkiego IgG typu κ odcinek stały C-terminalny zawiera 107 reszt aminokwasowych, co odpowiada połowie tego łańcucha; b) mniej więcej zbliżony pod względem wielkości odcinek N-terminalny wykazuje dużego stopnia zmienność dotyczącą sekwencji aminokwasowej (odcinek V), np. dla łańcucha lekkiego typu κ N-terminalny odcinek zawiera zmienność w 40 pozycjach reszt aminokwasowych; c) aktywność i swoistość przeciwciał mieści się na fragmentach F(ab) w ich N-odcinkach zmiennych (V_H i V_κ lub V_λ) — w części zatem przeciwciała, która stanowi receptor dla antygeny, występuje wybitna niejednorodność wywołana zmiennością zarówno na N-terminalnym odcinku łańcucha lekkiego, jak również na odcinku N-terminalnej części Fd łańcucha ciężkiego; fakt ten tłumaczy występowanie niezliczonych swoistości immunologicznych przeciwciał zarówno przeciw antygenom naturalnym, jak i sztucznym.

7. Niejednorodność immunoglobulin ponadto zwiększa wykrycie zjawiska allotypii (zróznicowania antygenowego) wśród immunoglobulin.



Rys. 1. Schemat struktury cząsteczki przeciwciała

Fd — część łańcucha ciężkiego na lewo od miejsca rozbicia cząsteczki przez papainę;
Fc — części łańcuchów ciężkich na prawo; każdy z dwóch fragmentów F(ab) składa się
z łańcucha lekkiego oraz części Fd łańcucha ciężkiego

U człowieka wykryto dwie grupy antygenów allotypowych: a) oznaczone symbolem Gm (ponadto 20 antygenów) występują na łańcuchu ciężkim immunoglobulin klasy IgG, b) oznaczone symbolem InV (3 antygeny) występują na łańcuchach lekkich typu κ , a oznaczone symbolem Oz na łańcuchach lekkich typu λ wszystkich klas immunoglobulin.

8. Niektóre właściwości biologiczne łańcuchów lekkich i ciężkich przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3

Niektóre własności biologiczne łańcuchów lekkich i ciężkich IgG

Własności	Łańcuchy H	Łańcuchy L
Zawartość w cząsteczce	około 70%	około 30%
Węglowodany	w części Fc	ślady
Determinanty antygenowe swoiste	+	—
Wiązanie się ze skórą	część Fc	—
Wiązanie dopełniacza	część Fc	—
Przechodzenie przez łożysko	za pomocą Fc	—
Determinanty allotypowe		
Gm	+	—
InV	—	+ typ κ
Oz	—	+ typ λ

Schemat przedstawiony na rys. 2 nie dostarcza informacji o ewolucji zmienności stwierdzonej w N-terminalnej części łańcuchów polipeptydowych lekkich i ciężkich. Odpowiedź na ten problem byłaby podstawą wyjaśnienia genetyki powstawania przeciwciał.

IV. ROLA KOMÓREK UKŁADU LIMFATYCZNEGO W IMMUNOGENEZIE

Powszechnie przyjęty pogląd wskazuje na limfocyty jako na komórki immunologicznie kompetentne. Świadczą o tym następujące dowody:

1. Przewlekłe drenowanie przewodu piersiowego hamuje wytwarzanie przeciwciał przy pierwszym wprowadzeniu antygeny. Całkowitą odnowę można było uzyskać przez wstrzyknięcie zawiesiny żywych małych limfocytów.

2. Zniesienie areaktywności immunologicznej, uzyskanej przez silne napromienienie jonizujące, można było uzyskać przez wprowadzenie syngenicznych limfocytów.

3. Komórkami przechowującymi pamięć immunologiczną są limfocyty o długim okresie przetrwania.

4. Małe limfocyty wprowadzone odpowiednim biorcom mogą wywołać reakcję immunologiczną — przeszczep przeciw gospodarzowi (graft versus host), która jest przykładem typowym odporności komórkowej.

5. Wywołana tolerancja immunologiczna w okresie niedojrzałości immunologicznej może być zniesiona przez wstrzyknięcie limfocytów śledziony lub węzłów chłonnych od syngenicznych dawców.

6. Limfocyty w hodowli syntetyzują immunoglobuliny.

7. Limfocyty pobrane z organizmu immunizowanego ulegają transformacji blastycznej pod wpływem antygeny homologicznego.

8. Upośledzenie procesu immunogenezy wywołane przez wczesną tymoktomię można znieść przez wstrzyknięcie syngenicznych komórek limfatycznych.

9. Grasica, będąca pierwotnym centralnym narządem limfatycznym, odgrywa dużą rolę w okresie życia płodowego i wczesnego pozapłodowego w powstawaniu kompetencji immunologicznej limfocytów obwodowych.

Układ limfatyczny jest czynny w obu postaciach immunogenezy: biosyntezy przeciwciał (odporność humoralna) i powstawania komórek odpornościowych — limfocytów uczulonych (odporność komórkowa).

Wyróżnia się dwa podstawowe układy komórek limfatycznych:

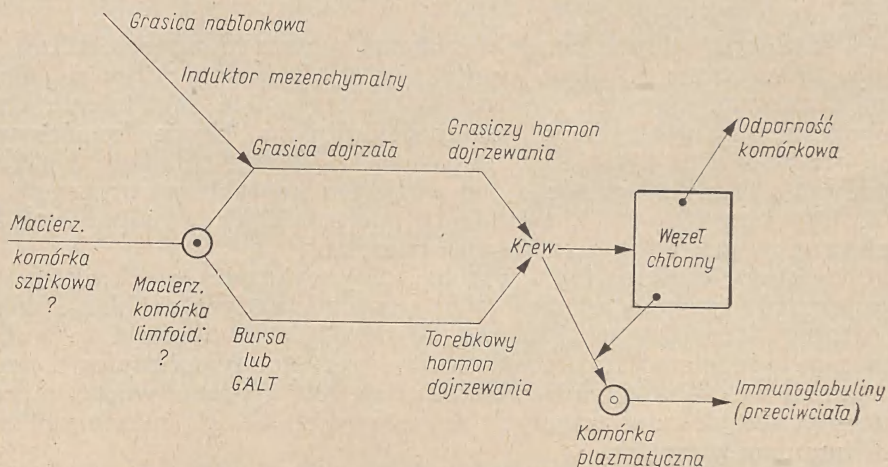
1. Komórki grasiczozależne (oznaczone symbolem T), które uczestniczą w zjawiskach związanych z odpornością komórkową (kontaktowa alergja skórna, alergja infekcyjna, odporność na alloprzeszczep, niektóre choroby powstałe na tle autoimmunizacji, reakcja przeszczep przeciw gospodarzowi).

2. Komórki grasiczniezależne (oznaczone symbolem B), które w odpowiedzi na bodziec antygenowy syntetyzują przede wszystkim białka odpornościowe (immunoglobuliny).

Dla niektórych antygenów występuje współdziałanie komórek T i B w procesie powstawania przeciwciał. Komórki T i B mają różną lokalizację w obwodowym układzie limfatycznym.

Istnieją dwa pierwotne centralne układy limfatyczne, odpowiadające komórkom T i B: grasicca i torebka Fabrycjusza u ptaków lub jej ekwiwalent w postaci wyrostka i sacculus rotundus u królika lub GALT (gut associated lymphoid tissue) u innych ssaków.

Przebieg rozwoju obu układów przedstawia rys. 3 [12].



Rys. 3. Ogólny schemat rozwoju dwóch centralnych pierwotnych układów limfoidalnych

Z nowszych danych o niejednorodności limfocytów i o strukturze ich powierzchni można wymienić następujące, będące dotąd przedmiotem dyskusji:

1. Wśród komórek grasiczozależnych wyróżnia się dwa (wg niektórych cztery) typy T_1 i T_2 (bardziej immunologicznie dojrzały). Tablica 4 przedstawia różnice pomiędzy komórkami T_1 i T_2 .

Tabela 4

Różnice pomiędzy komórkami T_1 i T_2 (wg Raffa i Cantora [27])

Własności	T_1	T_2
Antygeny powierzchniowe		
a) tymocytny — TL	—	—
b) tymocytny — θ (występuje w mniejszej ilości na komórkach obwodowych)	++	+
c) specyficzny mysz antygen obwodowych limfocytów MPLA	+	+
Główny składnik obwodowej tkanki limfatycznej	śledziona	krew, przewód piersiowy
Recyrkulacja	nie	tak
Wrażliwość na działanie surowicy antylimfocytarnej in vivo	+	++++
Usunięcie przez drenaż przewodu piersiowego	nie	tak

2. Na błonach komórek niegrasiczozależnych B występują immunoglobuliny różnych klas i allotypów; przypuszcza się, że są one recepto-rami dla antygenów.

3. Dyskutuje się możliwość występowania immunoglobulin na błonach komórek grasiczozależnych T (immunoglobuliny te mają mieć lokalizację głębszą mniej dostępną do wykrycia). Natomiast zagadnienie natury receptorów biorących udział w odporności komórkowej nadal pozostaje nie wyjaśnione.

4. W którym miejscu komórki zachodzi synteza immunoglobulin i jak są one przenoszone na błonę komórkową też pozostaje nadal zagadnieniem otwartym. Również nie zostało rozstrzygnięte zagadnienie ilości i topograficznej dystrybucji immunoglobulin na błonie komórkowej. Brak odpowiedzi na pytanie czy te parametry ulegają zmianom w okresie dojrzewania immunologicznego pod wpływem kontaktu z antygenem.

5. Czy receptory na komórkach T, uczestniczące w odporności komórkowej, są pokrewne z immunoglobulinami.

6. Ostatnio Nussenzweig i współpr. [25] wykazali, że u ssaków występuje populacja komórek limfoidalnych posiadających na błonie receptor wiążący komórkę ze składową C3 dopełniacza; komórki te zostały oznaczone symbolem CRL (complement — receptor lymphocytes) i prawdopodobnie należą do typu B. Podkreśla się rolę zjawiska wiązania przez limfocyty kompleksów swoistych zawierających C3 dla niektórych zjawisk immunologicznych.

7. Pamięć immunologiczna przechowuje się zarówno w komórkach B, jak i T.

V. TOLERANCJA IMMUNOLOGICZNA

Przed wykryciem zjawiska nabytej tolerancji immunologicznej obserwowano występowanie naturalnej tolerancji immunologicznej zarówno u zwierząt [26], jak i człowieka [10]. Badacze ci stwierdzili występowanie tego zjawiska w przypadkach chimeryzmu krwinkowego u bliźniąt dzygotycznych. Przykładem naturalnie występującej tolerancji jest też brak odpowiedzi immunologicznej na własnoustrojowe antygeny.

Eksperymentalne wywołanie tolerancji immunologicznej uzyskali Billingham i współpr. w roku 1953 przez wprowadzenie allogenicznych komórek śledziony myszom w okresie życia płodowego i równocześnie Hašek metodą sztucznej parabiozy przez łączenie błon kosmówkowo-omoczniovych zarodków kurzych.

Dane dotyczące warunków umożliwiających wywołanie stanu tolerancji oraz jej trwania można ująć w następujące punkty:

1. Najłatwiej wywołać stan tolerancji immunologicznej przez wprowadzenie allogenicznych komórek zwierzęciu w okresie życia zarodkowego, w okresie niedojrzałości immunologicznej.

2. Uzyskanie stanu tolerancji w okresie pozaembrionalnym — u dorosłych (zazwyczaj częściowe lub krótkotrwałe) jest możliwe. Natężenie tolerancji i jej trwanie będzie zależne od następujących parametrów: a) stopień dojrzałości immunologicznej, b) rodzaj antygeny i jego ilość, c) czas przetrwania antygeny w tkankach, d) wielokrotne wprowadzenie antygeny jest bardziej efektywne, e) droga wprowadzenia antygeny, f) gatunek zwierzęcia.

3. Ten sam antygen w zależności od jego postaci może wywołać albo powstawanie przeciwciał (np. preparat spolimeryzowanej flageliny) lub tolerancji immunologicznej (rozpuszczalny monomer flageliny). Częstość flageliny zmienionej przez acetoacetylację w znacznym stopniu, wywołują tolerancję w odniesieniu do odpowiedzi humoralnej, a jednocześnie wywołują nadwrażliwość typu późnego.

4. Trudniej jest uzyskać tolerancję w komórkach B niż w komórkach T. Tolerancja wywołana u zwierząt przez małe dawki antygeny jest typu T, natomiast tolerancja wywołana przez duże dawki antygeny dotyczy obu rodzajów komórek.

Dalsze postępy w wyjaśnieniu wielu spornych zagadnień mechanizmu powstawania tolerancji immunologicznej można będzie uzyskać przez zastosowanie modeli badawczych *in vitro* [24].

W przeciwieństwie do swoistej tolerancji immunologicznej wyżej omówionej, można wywołać nieswoistą tolerancję ogólną przez zastosowanie immunosupresorów (patrz niżej).

Istnieją niezbita dowody, że w warunkach fizjologicznych poziom przeciwciał surowicy może swoście wywierać wpływ na ich syntezę (mechanizm zwrotnego hamowania). Bystryn i wsp. [5] wykazali, że główną cechą tego mechanizmu jest równowaga pomiędzy krążącymi przeciwciałami a antygenem wolnokrążącym lub znajdującym się w kompleksie swoistym.

VI. IMMUNOLOGIA ALLOTRANSPLANTACJI

Odporność allotransplantacyjna, powstała w wyniku przeszczepienia komórek, tkanek lub narządów, jest wywołana przez antygeny transplantacyjne dawcy (nazywane antygenami zgodności tkankowej) nieobecne u biorcy. W odpowiedzi na te antygeny biorcy odpowiada odczynem immunologicznym w postaci odporności komórkowej (zwłaszcza po założeniu pierwszego przeszczepu). Natężenie tej odporności pozostaje w prostej zależności od różnic antygenowych między dawcą a biorcą.

Synteza tych antygenów pozostaje pod ścisłą kontrolą genetyczną, a geny determinujące ich swoistość zostały oznaczone symbolem H. U dotąd zbadanych zwierząt (i u człowieka) istnieje główny układ antygenów zgodności tkankowej odgrywający najważniejszą rolę w powstawaniu odporności dużego stopnia na przeszczep: a) u myszy — kompleks antygenów H-2, b) u szczurów — Ag-B, c) u świń — PL-A, d) u kur — B, e) u człowieka — HL-A (human leucocytes locus A).

Oprócz „mocnych” antygenów istnieją antygeny „słabsze” (np. u myszy H-1, H-3 itd.), które w mniejszym stopniu wpływają na wykształcenie się odporności transplantacyjnej.

Ogólne wnioski o właściwościach antygenów transplantacyjnych HL-A można ująć w następujące punkty:

1. Antygeny te występują na powierzchniach błon komórkowych leukocytów, płytek krwi oraz wszystkich komórek zawierających jądra.

2. Antygeny te pojawiają się we wczesnych okresach ontogenezy.

3. Pod względem chemicznym są to polipeptydy, ich swoistość pozostaje w ścisłym związku z sekwencją aminokwasową [28].

4. Przyjmuje się obecnie, że w rejonie HL-A występuje jeden locus z dwoma nierekombinującymi subloci: LA i 4. W tabeli 5 przedstawiono wg Ceppellini'ego [6] geny i odpowiadające im częstości występowania.

Tabela 5

Geny i odpowiadające im częstości występowania

Sublocus LA			Sublocus 4		
częstości			częstości		
czynniki	fenotypowe	genotypowe	czynniki	fenotypowe	genotypowe
HL-A1	0.224	0.130	HL-A13	0.036	0.018
HL-A3	0.240	0.128	HL-A12	0.295	0.161
HL-A11	0.094	0.048	W 18b	0.179	0.091
HL-A10	0.117	0.060	HL-A5	0.143	0.074
HL-A2	0.451	0.259	W 5b	0.149	0.078
W 28	0.078	0.040	W 15	0.084	0.043
HL-A9	0.247	0.132	W 17	0.062	0.032
W 19	0.348	0.176	HL-A7	0.224	0.120
nieoznaczone		0.027	W 10	0.090	0.046
			W 27	0.056	0.029
			W 22	0.055	0.028
			HL-A8	0.156	0.081
			W 14	0.086	0.043
			nieoznaczone	0.024	0.156

Oprócz „silnych” antygenów zgodności tkankowej HL-A decydujące znaczenie w odrzuceniu przeszczepu posiadają również antygeny układu grupowego krwi ABO.

5. Do oznaczenia antygenów zgodności tkankowej stosuje się metody serologiczne przy użyciu zestawu surowic odpornościowych [30]. Testy in vivo mają coraz mniejsze znaczenie praktyczne.

6. Rola biologiczna układu HL-A, wykazującego duży polimorfizm, ma o wiele szerszy zakres: spośród dotąd poznanych aktywności można wskazać na następujące: immunologiczna kontrola przed spontanicznym rozrostem nowotworu, wrażliwość organizmu na wirusy, genetyczna kontrola odpowiedzi immunologicznej itp. [22].

7. Niezależnie od antygenów zgodności tkankowej inne czynniki mniej znane (reaktywność immunologiczna biorcy, immunizacja utajona różnymi antygenami transplantacyjnymi szeroko rozpowszechnionymi w przyrodzie itp.) wywierają wpływ na przeżycie przeszczepu.

Próby ustalenia korelacji między antygenowym doбором dawcy i biorcy a oceną kliniczną przeżycia przeszczepionych nerek są przedstawione w tabeli 6.

Tabela 6

Korelacja między doбором antygenowym a oceną kliniczną przeszczepu nerek u ludzi

Grupa	Dobór w zakresie HL-A		Ocena kliniczna
	rodzaj doboru	D/B	
A	identyczny	+/+	bardzo dobra
B	jednostronny	-/+	dobra
C	niezgodny, u dawcy 1 antygen nieobecny u biorcy	+/-	dostateczna
D	niezgodny, u dawcy 2 antygeny nieobecne u biorcy	+/-	bardzo słaba
F	niezgodny, u biorcy są przeciwciała przeciw antygenom dawcy	+/-	ostry odrzut

VII. IMMUNOSUPRESJA

Znaczenie badań nad hamowaniem procesu immunogenezy sprowadza się do następujących zastosowań: a) w transplantologii — do obniżenia odporności transplantacyjnej powstałej po założeniu przeszczepu, b) w terapii chorób powstałych na tle autoimmunizacji, c) dla wyjaśnienia niektórych zagadnień immunogenezy.

Najlepszą metodą w przyszłości rozwiązania problemu trwałego przyjęcia się alloprzeszczepu będzie wywołanie swoistej tolerancji immunologicznej przez immunizację biorcy wyizolowanymi tolerogennymi rozpuszczalnymi antygenami narządowymi [15].

Natomiast wywołanie obniżonej odporności przez immunosupresory może przedłużyć przeżycie allaprzyszczepu przede wszystkim przy niezgodności w zakresie słabych antygenów. Ujemne skutki stosowania immunosupresorów polegają: a) na wywołaniu ubocznego szkodliwego (toksycznego) działania na ustrój oraz b) narażenie biorcy na zakażenie o ciężkim przebiegu przez różne drobnoustroje.

Spośród dotąd poznanych czynników działających immunosupresyjnie można wymienić następujące: immunosupresory chemiczne, surowica antylimfocytna, hormony kory nadnercza, promienie jonizujące. Wśród immunosupresorów chemicznych wyróżnia się następujące grupy związków [32]:

1. Antymetabolyty: a) substancje hamujące wytwarzanie koenzymów — pochodnych kwasu foliowego, b) substancje hamujące reakcję aminacji w przebiegu biosyntezy puryn i pirymidyn, c) strukturalne analogi puryn, d) strukturalne analogi pirymidyn.
2. Substancje alkilujące.
3. Antybiotyki.

Zazwyczaj stosuje się kombinację kilku czynników immunosupresyjnych, najczęściej hormonów kory nadnercza, imuranu i surowicy antylimfocytarnej. Stosowanie surowicy antylimfocytarnej pozwoliło wydalnie zmniejszyć dawkę hormonu i antymetabolitu ([32, 33]).

Na rys. 4 podano wg Kowalczyk. Skowron-Cendrzak i Turowskiego [14] zestawienie przedstawiające schemat mechanizmów działania poszczególnych grup środków immunosupresyjnych w zależności od etapów procesu immunogenezy.

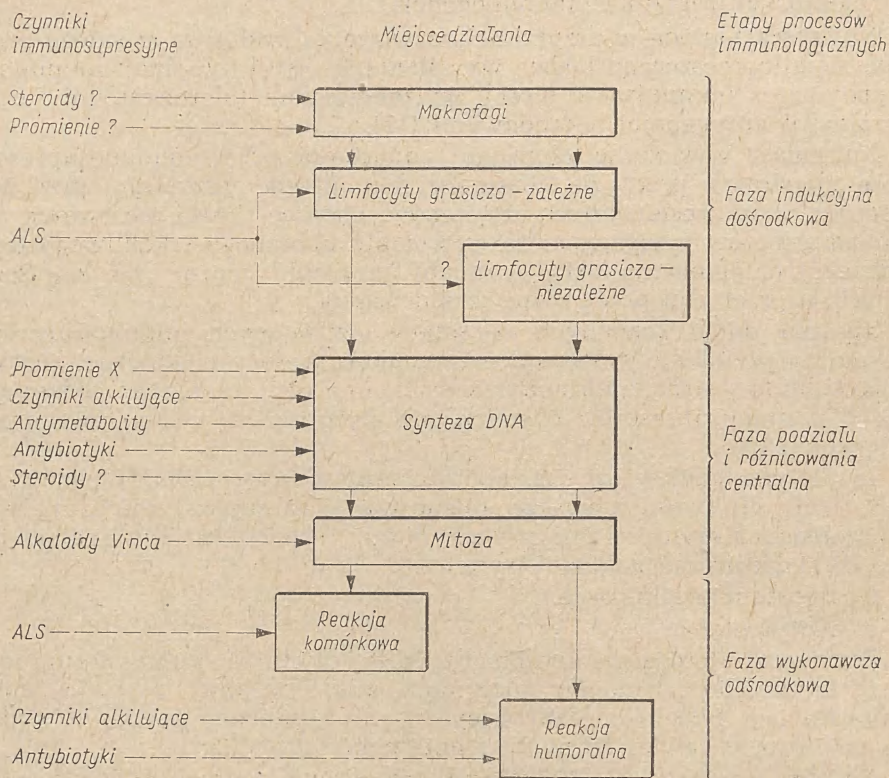
Stwierdzono występowanie różnej wrażliwości komórek T i B na działanie czynników farmakologicznych; np. prokarbazyna, hamuje aktywność komórek T, co w konsekwencji powoduje wzmożenie wytwarzania przeciwciał w stosunku do grasiczozależnego antygeny. Lek ten hamuje w dużym stopniu rozwój u szczurów adiuwantowego zapalenia stawu. Wyraźne obniżenie wytwarzania przeciwciał (bez naruszenia odporności komórkowej) powoduje królicza surowica odpornościowa przeciw komórkom plazmatycznym myszy. Surowicę taką otrzymuje się przez immunizację królika komórkami szpiczaka mysiego.

Na osobne zwięzłe omówienie zasługuje surowica antylimfocytna (ALS-antilymphocyte serum), od niedawna wprowadzona do praktycznego zastosowania w transplantologii i terapii chorób autoimmunizacyjnych [32, 33]. Ogólne własności ALS:

1. Najlepszym źródłem limfocytów jako materiału immunizacyjnego są komórki przewodu piersiowego lub limfoblasty ludzkie w hodowli.

2. Wstępnie należy wyadsorbować (dla zmniejszenia toksyczności surowicy) przeciwdziała przeciw krwinkom czerwonym i płytkom krwi. Mniej toksycznymi są surowice otrzymane przez immunizację antygenami błon komórkowych.

3. Aktywność immunosupresyjna ALS tkwi we frakcji IgG — globulin.



Rys. 4. Działanie czynników immunosupresyjnych w poszczególnych etapach procesów immunologicznych

4. Trwają poszukiwania przydatnego testu *in vitro* dla miareczkowania surowicy ALS w stosunku do przedłużenia przeżycia alloprzeszczepu skóry.

5. Trwają dalsze badania nad dobraniem optymalnego dawkowania i czasu stosowania ALS dla uzyskania najlepszych efektów w przeszczepianiu nerek.

6. Surowica końska jest bardziej skuteczna w utrzymywaniu przeszczepionych komórek szpiku kostnego niż królicza; surowica ALS wprowadzana biorcy hamuje występowanie reakcji przeszczep przeciw gospodarzowi.

7. Skuteczność surowicy ALS w terapii chorób autoimmunizacyjnych jest nadal dyskutowana.

8. Mechanizm immunosupresyjnego działania surowicy ALS polega na cytotoksyczności przeciwciał w obecności dopełniacza i na opłaszczaniu komórek efektorowych.

VIII. MEDIATORY NADWRAŻLIWOŚCI PÓŹNEJ

Poznanie mediatorów nadwrażliwości późnej (odporności komórkowej) jest zagadnieniem niezmiernie aktualnym w immunopatologii. Postęp w tej dziedzinie jest dziełem ostatnich kilku lat.

Natomiast mediatory nadwrażliwości wczesnej (przenoszonej biernie za pomocą przeciwciał klasy IgE) uwalniane przez antygen (alergen), który reaguje z komórkami (bazofile krwi, płytki krwi, komórki tuczne i inne) zawierającymi na powierzchni zaadsorbowane przeciwciała, są znane od dawna. Można tu wymienić następujące formakologicznie czynne substancje: histamina, serotonina, „powoli działająca substancja”, bradykinina, anafilatoksyna, acetylocholina, heparyna, G_{2x} — globulina przepuszczalności itp.

Również rozpuszczalne kompleksy swoiste antygenu i przeciwciała wywołują miejscowe zmiany zapalne w naczynach i w ich pobliżu (odczyn Arthusa, choroba posurowicza i inne).

W nadwrażliwości późnej czynnymi są komórki odpornościowe — limfocyty uczulone, przenoszą one biernie ten typ nadwrażliwości. W wyniku interakcji między uczulonymi limfocytami a antygenem (który wywołał ich uczulenie) uwalniają się czynne substancje do środowiska, które po odwirowaniu komórek pozostają w nadsączu. Substancje te, nazwane przez Dumonde'a [9] limfokinami, są mediatorami reakcji nadwrażliwości późnej. Dotąd poznano następujące czynniki obdarzone aktywnością biologiczną: a) czynnik wywołujący mitogenezę limfocytów (transformację blastyczną limfocytów), b) czynnik wywołujący zapalenie przy doskórnym wprowadzeniu, c) czynnik cytotoksyczny dla fibroblastów (przy użyciu jednowarstwowej hodowli tych komórek), d) czynnik hamujący migrację makrofagów (MIF-migration inhibition factor), e) czynnik aglutynujący makrofagi, f) czynnik przyspieszający aglutynację zawieszonych płytek krwi, g) czynnik chemotaksji (przyspieszający przejście komórek mononuklearnych przez błony miliporowe), h) czynnik powodujący aktywację węzła chłonnego (przy jego bezpośrednim wprowadzeniu do węzła), notuje się zwiększenie wagi węzła, zwiększenie części parakorowej itp. i) czynnik zwiększający aktywność fagocytarną makrofagów, j) czynnik interferono-podobny, hamujący rozwój wirusa w komórce.

Nasze wiadomości o biochemii i farmakologii mediatorów nadwrażliwości późnej są skąpe. Najwięcej danych posiadamy o czynniku MIF, który został wyizolowany jako białko o ciężarze cząsteczkowym 60 000.

LITERATURA

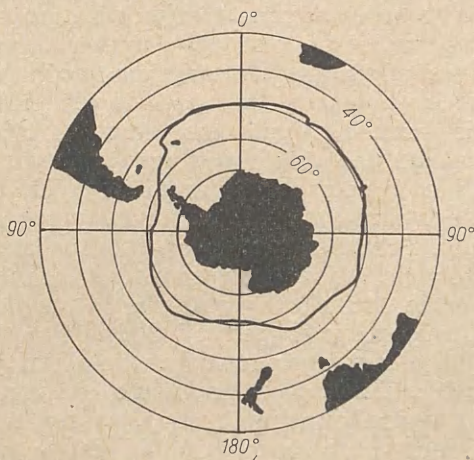
- [1] Ada G.L., Hanna M.G. — *The fate of antigens in vivo*, Progress in Immunology, Ed. Amos B., Academic Press, 1165—1168, New York 1971.
- [2] Benacerraf B., Bluestein H.G., Gree I., Ellman L., *Specific Immune response genes of guinea pigs*. Progress in Immunology, Ed. Amos B., Academic Press, 485—494, New York 1971.
- [3] Billingham R.E., Brent L. — Medawar P.B. *Nature*, 172, 603—606, 1953.
- [4] Burnet F.M., *The clonal selection theory of acquired immunity*. Vanderblit, University Press, Nashville 1959.

- [5] Bystron J.C., Schenkein I., Uhr J.W. — *A model for the regulation of antibody synthesis by serum antibody*. Progress in Immunology, Ed. Amos B., Academic Press, 627—636, New York 1971.
- [6] Ceppellini R. — *Old and new facts and speculations about transplantation antigens of man*. Progress in Immunology, Ed. Amos B., Academic Press, 973—1025, New York 1971.
- [7] Cunnigham B.A., Gottlieb P.D., Pflumm M.N., Edelman G.M. — *Immunoglobulin structure, diversity, gene duplication and domains*. Progress in Immunology, Ed. Amos B., Academic Press, 3—24, New York 1971.
- [8] Dorrington K.J., Tanford Ch. — *Molecular size and conformation of immunoglobulins*. Adv. Immunol., 12, 333—381, 1970.
- [9] Dumonde D.C. — *"Lymphokines": mediators and regulations of cellular immune responses*, Ann. Immunol., 2, 129—142, 1970.
- [10] Dunsford I., Rowley C.C., Hutchinson A.M., Thompson J.S., Sanger R., Race R. — Brit. Med. J., II, 409—411, 1953.
- [11] Grey H.M. — *Phylogeny of immunoglobulins*, Adv. Immunol., 10, 51—104, 1969.
- [12] Good R.A., Finstad J. — *Relation between structure and function of the lymphoid systems*, International Convocation on Immunology, Ed. Rose N.R., Milgrom F., Karger S., Basel, 52—73, 1969.
- [13] Hašek M. — Českoslov. Biol., 2, 265—277, 1953.
- [14] Kowalczyk K., Skowron-Cendrzak A., Turowski G. — *Immunologiczne problemy przeszczepiania narządów u człowieka*, Przegląd Lekarski, 28, 594, 1971.
- [15] Kozłowski B. — *Wpływ preimmunizacji królików alloantygenowymi substancjami narządowymi na przeżycie przeszczepów skórnych*, Biuletyn Wojaskowej Akademii Medycznej, Suplement I, z. 13, 1—93, Łódź 1972.
- [16] Krause R.M. — *The search for antibodies with molecular uniformity*. Adv. Immunol., 12, 1—56, 1970.
- [17] Landsteiner K. — *The specificity of serological reactions*. Dover, New York 1962.
- [18] Levine L., Plescia O.J. — *Nucleic acids as antigens*. Progress in Immunology, Ed. Amos B., Academic Press, 1211—1213, New York 1971.
- [19] Lisowski J. — *Struktura immunoglobulin*. Postępy Hig. Med. Dośw., 24, 301—345, 1970.
- [20] Mackiewicz S. — *Globuliny odpornościowe (immunoglobuliny)*. PZWL, Warszawa 1971.
- [21] Maurer P.H. — *Use of synthetic polymers of amino-acids to study the basis of antigenicity*. Progress in Allergy, 8, 1—40, 1964.
- [22] McDevitt H.O., Benacerraf B. — *Genetic control of specific immune response*. Adv. Immunol. 11, 31—74, 1969.
- [23] McDevitt H.O., Bechtol K.B., Grumet C., Mitchell G.F., Wegmann T.G. — *Genetic control of the immune response to branched synthetic polypeptide antigens in inbred mice*. Progress in Immunology, Ed. Amos B., Academic Press, 495—507, New York 1971.
- [24] Nossal G.J.V. — *Recent advances in immunological tolerance*. Progress in Immunology, Ed. Amos B., Academic Press, 665—677, New York 1971.
- [25] Nussenzweig V., Bianco C., Dukor P., Eden A. — *Receptors for C3 on B lymphocytes: possible role in the immune response*. Progress in Immunology, Ed. Amos B., Academic Press, 73—82, New York 1971.
- [26] Owen R.D. — Science 102, 400—402, 1945.

- [27] Raff M.C., Cantor H. — *Subpopulation of thymus cells and thymus-derived lymphocytes*. Progress in Immunology, Ed. Amos B., Academic Press, 83—93, New York 1971.
- [28] Reisfeld R.A., Kahan B.D. — *Transplantation antigens*. Adv. Immunol., 12, 117—200, 1970.
- [29] Sela M. — *Immunological studies with synthetic polypeptides*. Adv. Immunol., 5, 29—129, 1966.
- [30] Skowron-Cendrzak A., Turowski G., — *Human histocompatibility HL-A system*. Ann. Immunol. 3, 3—13, 1971.
- [31] Slopek S., *Struktura i biosynteza przeciwciał*. Postępy Mikrobiologii, 10, 141—165, 1971.
- [32] Zabłocki B. — *Biochemical basis of immunosuppressive drug action*, Ann. Immunol., 1, 111—119, 1969.
- [33] Zabłocki B. — *Immunosupresyjne własności surowicy antylimfocytarnej*, Polskie Arch. Med., Wewn., 42, 137—142 oraz 241—245, 1969.
- [34] Zabłocki B. — *Podstawy współczesnej immunobiologii*, PWN, Warszawa 1970.
- [35] Zabłocki B. — *Physicochemical and immunological basis of immunoglobulin heterogeneity*, XI-th European Conference on Animal Blood Groups and Biochemical Polymorphism, Proceedings, Jung Publishers, Hague, 3—31, 1970.
- [36] Zabłocki B. — *O filogenezie zjawisk odpornościowych w świecie zwierzęcym*, „Kosmos”, seria A, 6, 571—581, 1970.
- [37] Zabłocki B., Jakobs E. — *Ewolucja mechanizmów odporności*. 1972 (w druku).

PROBLEMY OCHRONY PRZYRODY ANTARKTYKI

Antarktyką nazywamy obszar wokół Bieguna Południowego wraz ze znajdującym się w centrum kontynentem Antarktydy i okrażającymi go wodami trzech oceanów. Północną granicą tego obszaru jest polarny front antarktyczny położony w pobliżu 50° szerokości geograficznej południowej. Całość zajmuje powierzchnię około 50 mln km^2 (rys. 1)



Rys. 1. Usytuowanie Antarktyki na półkuli południowej

z czego na kontynent Antarktydy pokryty lodem przypada około 11,5 mln km^2 . Obszary nie zajęte przez lód stanowią zaledwie około 0,06% powierzchni kontynentu i przyjęto je nazwać oazami. Jest ich około 20. Przeważająca większość oaz leży na skraju kontynentu. Miejsca nie pokryte lodem różnią się od lodowej pustyni kontynentu klimatem, rzeźbą terenu, obecnością jezior, płytkich zbiorników i strumieni pojawiających się latem. W oazach występuje uboga roślinność, latem gniazdują ptaki, a na wybrzeżach rozmieszczone są legowiska fok.

W większości przybrzeżnych oaz położonych na skraju kontynentu znajdują się stacje państw prowadzących tu badania naukowe. Zdarza się, że stacje te sąsiadują ze sobą o setki metrów. Szczególnie ciasno jest w obszarach Zachodniej Antarktydy. Działalność i pobyt ludzi na kontynencie na razie związany jest z prowadzonymi tu badaniami naukowymi. Wzrastające zainteresowanie Antarktydą, rozwój badań i metod wymaga coraz większej ilości sprzętu, zapewnienia łączności, energii a również i personelu wymieniającego się tu corocznie. Coraz więcej

statków i samolotów kursuje w Antarktyce i pomiędzy Antarktydą a pozostałymi kontynentami świata. Przestrzenie lądolodu wnętrza Antarktydy, pomimo istnienia tu również pewnej liczby stacji, są nadal pustynne. Natomiast przybrzeżne oazy są coraz intensywniej zagospodarowywane i zasiedlane.

W przeszłości oazy były przyczółkami powolnej inwazji roślin i zwierząt na Antarktydę z sąsiednich kontynentów. Procesy te zachodziły przez tysiące lat, co powoli kształtowało lokalne biocenozy. Głównymi przenosicielami flory i fauny lądowej i słodkowodnej na Antarktydę były ptaki gniazdujące latem w rejonach oaz. Morskie biocenozy Antarktyki izolowane tu przez wiele milionów lat i żyjące w szczególnych warunkach środowiskowych charakteryzuje również znaczny endemizm.

Wraz z wzrostem ilości stacji i pracujących tu ludzi, zmniejszała się naturalna bariera przestrzenna pomiędzy Antarktydą a pozostałymi kontynentami. Izolowane na Antarktydzie obszary łączą teraz transkontynentalne przeloty samolotów, helikopterów oraz pływające wokół kontynentu statki. Na stacje antarktyczne transportowane są takie ilości materiałów pędnych, że konieczne jest używanie tankowców. W trudnym nawigacyjnym rejonie jakim jest Antarktyda możliwe są awarie a ich skutki mogą być bardzo poważne dla miejscowych biocenoz. Stosunkowo częste jest gubienie beczek z paliwem, smarem itd., ze względu na niezwykle ciężkie warunki w jakich odbywają się przeładunki. Ludzie, sprzęt, bagaż, zgodnie z potrzebami współczesnych ekspedycji, muszą być w ciągu krótkiego czasu przerzucani na tysiące kilometrów z jednego obszaru na inny. Przenoszenie w ten sposób drobnej flory i fauny z innych kontynentów na Antarktydę oraz roznoszenie gatunków miejscowych po kontynencie Antarktydy jest absolutnie pewne. Stwierdzono na przykład że już uczestnicy ekspedycji Scotta wraz z pokarmem koni używanych wtedy jako siły pociągowej zawlekli tu jeden z gatunków zielenic. W nowszych publikacjach pojawiają się coraz pełniejsze listy gatunków lądowych i słodkowodnych znajdujących w poszczególnych oazach Antarktydy; lecz trudno stwierdzić czy jest to wyłącznie skutkiem dokładniej prowadzonych badań miejscowych zespołów, czy też efektem zmian wprowadzonych obecnością człowieka.

Funkcjonowanie stacji nie tylko zmienia krajobraz, lecz również i biologiczne środowisko oaz. Przy wiejących tu huraganowych wiatrach, śnieg zwykle akumulował się w cieniu wiatrowym skał. Stawianie zabudowań tworzy dodatkową barierę dla wiatru, a śnieg zbiera się w obszarach przedtem nie zasypywanych. Zasy i śnieżniki likwidowane są nie tylko przy użyciu sprzętu mechanicznego, lecz i materiałów wybuchowych w celu zacierzenia powierzchni co powoduje szybsze topnienie śniegu. Zmienia się więc w konsekwencji reżim i sieć hydrologiczna w oazach. Powstają nowe połączenia zbiorników i przepływy, zmienia się bilans wodny jezior. Odpływ słodkich wód do morza z rejonu oaz jest przez to wielokrotnie wyższy, co nie pozostaje bez wpływu na przybrzeżne morskie zespoły denne i podłodowe. Odpływ ścieków smarów i paliw powoduje zanieczyszczenie przybrzeżnej strefy morskiej. Wzrastająca liczba ludzi pracujących na stacjach wymaga coraz większych ilości wody, niektóre ze zbiorników już wypito. Poruszające się na terenie stacji transportery gasienicowe i pojazdy niszczą porastającą skały roślinność, przyspieszają erozję. Silne wiatry wynoszą powstający piach i żwir na morze, zasypując strefę przybrzeżną. Pokrywany piachem lód

morski i góry lodowe stojące w sąsiedztwie topnieją szybciej. Dziesiątki stawianych masztów antenowych i odciągi linowe przy słabej widoczności są przyczyną śmierci wielu ptaków. Hałas silników i motorów trwoży je i niepokoi. Pingwiny i foki przenoszą się w odleglejsze rejony oaz. Podobne procesy w większym lub mniejszym stopniu zachodzą w każdym z miejsc, gdzie funkcjonują stacje. Pewnych zmian nie można uniknąć, lecz żeby nie były one katastrofalne, konieczne jest przestrzeganie przepisów i zasad ochrony przyrody.

Po raz pierwszy problemy ochrony przyrody Antarktyki były przedmiotem rozważań Naukowego Komitetu Badań Antarktycznych (SCAR) w roku 1959 na konferencji w Buenos Aires, a następnie ponownie w Candberze. Wskazując na cyrkumpolarne rozmieszczenie fauny i flory Antarktyki, uczestnicy konferencji zwrócili się do zainteresowanych państw w apelowo o współpracę w dziedzinie ochrony bogactw naturalnych Antarktyki. W grudniu 1959 r. w Waszyngtonie podpisany został przez 12 państw Traktat regulujący szereg problemów politycznych, terytorialnych i wojskowych Antarktyki. W czerwcu 1961 r. Polska, będąc już posiadaczem przekazanej nam przez Związek Radziecki własnej stacji antarktycznej im. A. Dobrowolskiego w oazie Bungera stała się również sygnatariuszem Traktatu.

Postulaty biologów dotyczące ochrony przyrody zostały uwzględnione w Traktacie w oparciu o następujące wnioski z rezultatów analizy badań biologicznych wykonanych przez SCAR.

1. Fauna i flora Antarktyki ma ważne znaczenie dla nauki i należy ze wszech miar ograniczyć ingerencję człowieka w funkcjonowanie lokalnych systemów ekologicznych.

2. Większość organizmów antarktycznych występuje tylko w określonych rejonach i warunkach prawie niezmienionych przez człowieka, w krajobrazie o unikalnym charakterze. W związku z tym biocenozy powinny być chronione jako dobro całej ludzkości.

3. Ponieważ morskie organizmy rozmnażają się na wybrzeżach, jest możliwość szybkiego ich wyniszczenia. Antarktyczne organizmy nie mają zdolności szybkiego adaptowania się do zmian środowiska, konieczne jest więc wprowadzenie zasad ochrony przyrody, które powinny wyprzedzać rozszerzenie działalności człowieka.

4. Efektywność zasad ochrony zależy od zachowania wzajemnych związków pomiędzy wszystkimi formami życia w Antarktyce. Dlatego też naruszenie jakiegokolwiek ogniwa łańcuchów zależności może spowodować poważne, a niekiedy nieodwracalne następstwa.

5. W celu rozwoju nauki, kultury i ekonomii, należy usuwać określoną ilość organizmów zwierzęcych i roślinnych, co jest nie tylko nieuniknione, lecz i konieczne dla ochrony całego kompleksu przyrodniczych zespołów. Bez prowadzenia wnikliwych biologicznych badań naukowych niemożliwe jest rozumne kierowanie produktywnością i racjonalne wykorzystanie zapasów bogactw.

6. W szczególności rekomenduje się unikać wszelkich form zanieczyszczenia atmosfery, powierzchni kontynentu i wód, włączając w to pak lodowy i szelfowe lodowce.

Wychodząc z tych założeń Naukowy Komitet Badań Antarktycznych zalecił państwom — sygnatariuszom Traktatu przyjęcie jako formy tymczasowej — narodowych zasad ochrony przyrody.

Kolejnym krokiem międzynarodowych poczynań zapewniającym ochronę Antarktyki było przyjęcie 17 czerwca 1964 roku „Uwzględniomych zasad ochrony fauny i flory Antarktyki”. Zgodnie z nimi, ochroną objęty jest rejon Antarktyki i wszystkie wyspy oraz lodowce szelfowe na południe od 60° szerokości geograficznej południowej. Zasady te nie dotyczą wielorybów, bezkręgowców i ryb, a także mogą być przekraczane w przypadku skrajnej konieczności przy zagrożeniu życia ludzi, niebezpieczeństwie grożącym statkom i obiektom latającym. W ramach zasad, ustanowione zostały również dwie kategorie „Szczególnie chronionych gatunków” i „Szczególnie chronionych rejonów”. Jednakże listy gatunków i rejonów nie zostały wyszczególnione ze względu na konieczność przeprowadzenia badań uzupełniających.

Obecnie, kiedy już po raz trzeci polscy biolodzy mają wziąć udział w Radzieckiej Wyprawie Antarktycznej (19 SAE 1973/74) i planuje się uruchomienie polskiej stacji im. A. Dobrowolskiego na Antarktydzie, koniecznym jest przyjęcie wzoru zasad ochrony przyrody obowiązujących w Radzieckich Wyprawach Antarktycznych, nawet jeśli miał by mieć charakter tymczasowy. Zostały one zatwierdzone decyzją Dyrektora Instytutu Arktyki i Antarktyki w Leningradzie 1972 roku, i dotyczą następujących zagadnień.

Zgodnie z zaleceniami Rady Konsultatywnej Traktatu o Antarktyce, uczestnicy radzieckich ekspedycji, włączając w to załogi statków i samolotów, jak również osoby oddelegowane na czas ekspedycji w rejon objęty Traktatem o Antarktyce (na południe od 60° szerokości geograficznej południowej) obowiązani są przestrzegać następujących zasad:

1. Dla ochrony świata żywego Antarktyki zabrania się zabijania, ranienia i łowienia wszystkich lokalnych zwierząt, jak również zbierania jaj ptasich, z wyjątkiem skrajnej konieczności w celu uzupełnienia produktów żywnościowych w sytuacjach awaryjnych.

2. Uśmiercanie i odławianie zwierząt, a również zbieranie jaj dla celów naukowych, muzeów, zooparków itd. może być dokonywane jedynie po zezwoleniu, które wydaje kierownik ekspedycji lub stacji naukowej. Każdorazowo zezwolenie powinno być odnotowane w specjalnym dzienniku, gdzie podaje się komu zostało wydane, motywację zezwolenia, ilość zabitych albo złowionych zwierząt i zebranych jaj a również (w miarę możliwości) płeć i wiek zwierząt. Po zakończeniu ekspedycji, dziennik powinien być przekazany kierownictwu Instytutu Arktyki i Antarktyki.

3. Celem zmniejszenia do minimum szkodliwego wpływu na naturalne warunki życia zwierząt, w sąsiedztwie skupień ptaków i legowisk fok zabrania się, co następuje: a) przelotów samolotów i śmigłowców poniżej 500 m i lądowania bliżej niż 200 m; b) poruszania się naziemnych środków transportowych nie wywołanego absolutną koniecznością; c) strzelania z broni palnej (bliżej niż na odległość 300 m); d) wykonywania prac przy użyciu materiałów wybuchowych.

4. Zabrania się wszelkiego niepokojenia kolonii ptaków i fok w okresie rozrodu.

5. Odwiedzanie kolonii ptasich i legowisk fok powinno być ograniczone (szczególnie w okresie rozrodu) i odbywać się tylko za zezwoleniem kierowników stacji bądź kierownika ekspedycji w grupach nie

większych niż 3—4 ludzi, za których odpowiada kierownik grupy. Każdy pobyt w kolonii powinien być zarejestrowany w dzienniku.

6. Dla zabezpieczenia przed możliwością przypadkowego zawleczenia pasożytów i chorób w rejon objęty Traktatem, wszystkie psy nie mniej niż na 2 miesiące przed zawiezieniem ich na Antarktykę, powinny być zaszczepione przeciw: leptospirozie, dżumie, wściekliznie i wirusowemu zapaleniu wątroby. Na stacjach Antarktycznych psy powinny być trzymane na uwięzi bądź w pomieszczeniach.

7. W rejonach Antarktyki chronionych specjalnie, które uznaje się za rezerваты, oprócz powyższego zabronione jest: a) odłów i zbieranie jakichkolwiek miejscowych gatunków zwierząt i roślin. Kolekcjonowanie miejscowej fauny i flory dopuszczalne jest tylko za specjalnym zezwoleniem kierownika ekspedycji, które może być wydawane w tym przypadku, jeśli nie zagraża to naruszeniem naturalnych systemów ekologicznych; b) poruszanie się jakichkolwiek naziemnych środków transportu, c) przeloty samolotów i śmigłowców poniżej 500 m i lądowanie ich bliżej niż 200 m od granicy rejonu; d) naruszanie naturalnego reżimu zbiorników wodnych i ich zanieczyszczanie; e) zanieczyszczanie terytorium i aquatorium produktami życiowej działalności człowieka; f) wwożenie jakichkolwiek zwierząt i roślin (z wyjątkiem stanowiących produkty żywnościowe).

8. W sąsiedztwie szczególnie chronionych rejonów zabrania się: a) poruszania się środków transportowych, b) prowadzenia prac z użyciem materiałów wybuchowych, c) używanie broni palnej i jakiegokolwiek zakłócania spokoju.

Wzór dziennika dla rejestracji zbiorów antarktycznej fauny i flory

Numer zezwolenia (przez kogo wydane)	Miejsce i data zbiorów	Gatunek zwierzęcia, rośliny	Płeć	Wiek	Ilość	Cel	Adres organizacji i nazwisko zbieracza
1	2	3	4	5	6	7	8

2) wypełnia się dokładnie z wskazaniem współrzędnych punktu, rejonu, miejsca zbioru,

3) używać tylko naukowe (łacińskie) nazwy gatunków (rodzajów),

4) zapisywać M — dla samców, F — dla samic, U — jeśli płeć nieoznaczona,

5) jeśli wiek nieznany dla dorosłych osobników pisać A, dla młodocianych J,

6) liczbą egzemplarzy zwierząt bądź przy florystycznych materiałach cm²,

7) wskazać cel zbioru, żywność, naukowe, muzealne, oddzielnie wskazać jeśli złowiono żywy materiał, na przykład dla zooparku, lub zwierzęta łowiono i wypuszczano w innym miejscu Antarktydy,

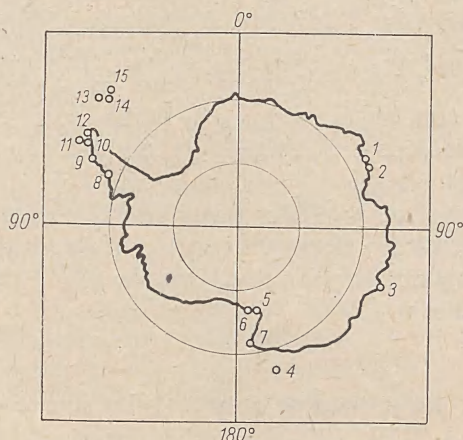
8) adres i nazwę instytucji, gdzie będzie opracowywany materiał.

9. Wejście na terytorium szczególnie chronione możliwe jest w grupach nie większych niż 2 ludzi za specjalną zgodą kierownika ekspedycji, którą wydaje się tylko w celu prowadzenia badań biologicznych. Każdy

Wzór dziennika dla rejestracji pobytu w rejonach szczególnie chronionych kolonii ptaków i legowisk fok

Data pobytu	Przez kogo wydane zezwolenie	Miejsce pobytu	Cel pobytu	Nazwiska uczestników	Uwagi
1	2	3	4	5	6

pobyt należy rejestrować w specjalnym dzienniku, gdzie uwzględnia się datę, cel pobytu i nazwiska osób wchodzących w rejon szczególnie chroniony. Oprócz tego, przy posiadaniu zezwolenia (wydawanego przez kierownika ekspedycji) na prowadzenie kolekcji faunistycznych lub florystycznych, w dzienniku powinno być zapisane: postać kolekcji, cel kolekcjonowania, nazwy gatunków zwierząt lub roślin (w skrajnym przypadku rodzaju — dla roślin), płeć i wiek (w miarę możliwości), ilość



Rys. 2. Rejony szczególnie chronione w Antarktyce

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Taylor Rookery 67°26'S, 60°50'E | 8. Dion Islands 67°52'S, 68°43'W |
| 2. Islands Rookery 67°37'S, 62°33'E | 9. Green Island 65°19'S, 64°10'W |
| 3. Ardery Island 66°22'S, 110°28'E | 10. Byers Peninsula 62°38'S, 61°05'W |
| Odbert Island 66°22'S, 110°33'E | 11. Cape Shirreff 62°28'S, 60°48'W |
| 4. Sabrina Island 66°54'S, 163°20'E | 12. Fildes Peninsula 62°11'S, 58°52'W |
| 5. Beauford Island 76°58'S, 167°03'E | 13. Moe Island 60°45'S, 45°41'W |
| 6. Cape Crozier 77°32'S, 169°19'E | 14. Lynch Island 60°40'S, 45°38'W |
| 7. Cape Hallett 72°18'S, 170°19'E | 15. Powell Island 60°45'S, 45°02'W |

materiału, nazwiska zbierających i nazwa instytucji gdzie będą opracowane materiały. Dziennik jest dokumentem obowiązującym za który odpowiada i prowadzi kierownik stacji. Po zakończeniu ekspedycji dziennik należy przekazać kierownictwu Instytutu Arktyki i Antarktyki w Leningradzie.

10. Jakielkolwiek prowadzenie prac budowlano konstrukcyjnych w sąsiedztwie rejonów szczególnie chronionych, należy planować tylko po konsultacjach z osobami odpowiadającymi za przestrzeganie zaleceń Rady Konsultatywnej w sprawach Traktatu.

11. Zabrania się zlewania pozostałości paliw i smarów lub ich resztek: a) do wód przybrzeżnych, b) w pobliżu rejonów kolonii i skupień ptaków, oraz legowisk fok.

12. Należy wydawać stosowne zarządzenia, by niedopuszczyć do przypadkowych strat paliw i smarów, szczególnie podczas operacji rozładunkowych i tankowania paliwa.

13. Wszystkie pozostałości paliwowo-smarowe i ich odpady należy spalić w wyznaczonych do tego celu miejscach.

Odpowiedzialność za wypełnianie powyższych przepisów spada na kierowników stacji i kierowników sezonowych ekip polowych i kapitanów statków, a kontrola na kierownika ekspedycji.

KINETOPLAST PIERWOTNIAKÓW Z RODZ. *TRYPANOSOMIDAE* W ŚWIELE DANYCH CYTOCHEMII, MIKROSKOPII ELEKTRONOWEJ I BIOCHEMII

1. WSTĘP

Spśród *Protozoa* dwie rodziny, a mianowicie *Trypanosomidae* i *Bodonidae* posiadają kinetoplast — organellę zawierającą DNA i zdolną do samoreplikacji.

Mimo że badaniem tego składnika komórki pierwotniaka protozoology, cytology i biochemicy zajmują się już ponad pół wieku, kinetoplast wciąż jeszcze stanowi jedną z najbardziej interesujących zagadek cytologicznych, a jego znaczenie funkcjonalne jest jak dotąd niezbyt jasne.

W historii badań nad kinetoplastem rolę odegrało kilka koncepcji odnośnie natury i roli funkcjonalnej tej organelli.

Już w początkowym okresie badań nad kinetoplastem zwrócono uwagę na zdolność kinetoplastu do wybarwiania się barwnikami „jądrowymi” oraz na fakt, że kinetoplast należy do rzędu samoodtwarzających się składników komórkowych. Na tej podstawie zaczęto uważać kinetoplast za organellę pokrewną jądro komórkowemu, a Schaudinn [80] uważając kinetoplast za drugie jądro, odpowiedzialne za funkcje ruchowe komórki, nadał mu nazwę „kinetonucleus”. Punkt widzenia traktujący kinetoplast jako organellę pokrewną jądro został, jak się wydawało, potwierdzony przez odkrycie Breslau i Scremina [12], którym udało się wykryć w nim przy pomocy reakcji Feulgena wysokie stężenie DNA. Traktowanie kinetoplastu jako drugiego jądra było podstawą dla umieszczenia trypanosom, obok orzęsków, w rzędzie *Binucleata* (dwujędrowe).

Równolegle do opisywanej powyżej koncepcji rozwijała się również inna, zapoczątkowana przez Alexeieffa [1, 2]. Według tej koncepcji kinetoplast jest organellą typu mitochondrialnego, dowodem czego jest fakt, iż wybarwia się on barwnikami „mitochondrialnymi”, a w szczególności zielenią janusową.

Każda z koncepcji miała więc określone podstawy i opierała się na przeciwstawnych, jakby się wydawało, właściwościach kinetoplastu.

Najnowsze prace poświęcone badaniom kinetoplastu potwierdzają wysuniętą przez Alexeieffa hipotezę i chociaż wiele problemów związanych z budową i funkcjonowaniem kinetoplastu pozostaje jeszcze niejasnych, uważać należy, iż kinetoplast jest częścią aparatu mitochondrialnego komórek *Trypanosomidae*.

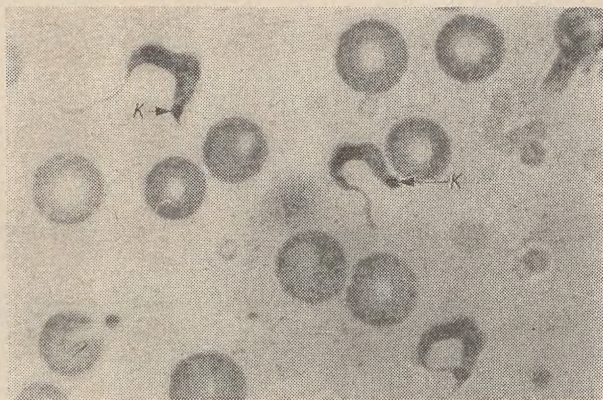
Po odkryciu DNA w mitochondriach [58], problem kinetoplastu zaczęto rozpatrywać w świetle bardziej ogólnego cytologicznego problemu

zawierających DNA organelli komórkowych, a hipoteza traktująca kinetoplast jako drugie jądro, została pozbawiona swego najważniejszego argumentu, jako że przestano uważać, iż DNA może występować tylko w jądrze komórkowym.

2. STRUKTURA KINETOPLASTU

Badaniom cytologicznym trypanosom, ze szczególnym uwzględnieniem ich kinetoplastu, poświęcono dużą ilość prac z zastosowaniem mikroskopu świetlnego [20, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 45, 51, 63, 77].

Widziany w mikroskopie świetlnym kinetoplast posiada kształt punktu, dysku lub podkowy (rys. 1). Jego kształt i rozmiary ulegają stosunkowo szerokim wahaniom w zależności od gatunku, a także od stadium życiowego pierwotniaka [33].



Rys. 1. *Trypanosoma cruzi* we krwi białych myszek. K — kinetoplast (Foto. autora)

W zależności od stadium rozwoju *Trypanosomidae* zmienia się również lokalizacja kinetoplastu wewnątrz komórki. Na tym, w dużym stopniu, opiera się klasyfikacja stadiów i taksonomia gatunków. Forma „leptomonas” charakteryzuje się tym, że podstawa wici oraz kinetoplast zlokalizowane są na przodzie komórki, daleko od jądra. W formie „krithidia” podstawa wici oraz kinetoplast znajdują się na przedniej części komórki, ale są zbliżone do jądra. „Leishemia” posiada kształt kulisty, kinetoplast umieszczony jest z boku, ale w pobliżu jądra. Dla formy „trypanosoma”, wreszcie, charakterystyczna jest lokalizacja kinetoplastu w tylnej części komórki.

Według Horna i Newtona [37] a także Dutty [24] w kinetoplaście można wyróżnić dwie części: chromatynową i achromatynową. Chromatynowa część kinetoplastu wybarwia się dodatnio na DNA. Zabarwienie to zanika przy trawieniu DNA-zą [6, 37].

Obie części kinetoplastu różnią się nie tylko zawartością DNA, ale również szeregiem innych związków chemicznych — o czym będzie mowa w następnym rozdziale.

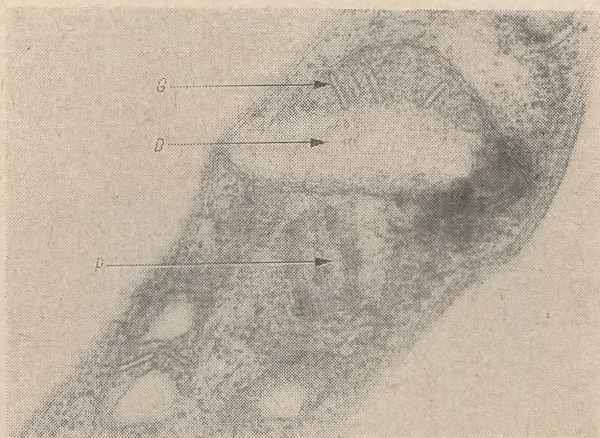
Nową kartę w badaniach kinetoplastu *Trypanosomidae* otworzyło zastosowanie mikroskopii elektronowej. Elektronogramy kinetoplastu, ja-

ko jeden z pierwszych, otrzymał Anderson ze współpr. [4, 17]. Stwierdził on, że otoczony podwójną błoną kinetoplast *Crithidia fasciculata* zawiera substancję o wysokiej gęstości elektronowej, ułożoną w poprzeczne pasma. W rezultacie dalszych badań elektronowomikroskopowych [15, 54, 55, 82, 96] wykazano, że charakteryzujące się dużą gęstością elektronową struktury fibrylarne, rozmieszczone w centrum kinetoplastu, odpowiadają spiralnie ułożonym niciom kwasu dezoksyrybonukleinowego.

Według Schulza i McClure'a [82], a także Delaina i Riou [18], DNA na skrawkach kinetoplastu *T. cruzi* tworzy pasmo w formie dysku, zbudowane z równoległych poprzecznych fibrylii. Czasem DNA sięga błony kinetoplastu a czasem strefa włóknistego DNA przechodzi w strefę dyfuzyjną.

Jak wspominaliśmy, już badania na poziomie mikroskopu świetlnego pozwoliły na wykrycie w kinetoplaście dwóch różnorodnych części chromatynowej i archematynowej. Ta koncepcja o dwoistości struktury kinetoplastu została całkowicie potwierdzona przez szereg badań elektronowomikroskopowych [3, 15, 18, 19, 29, 30, 39, 49, 57, 62, 64, 65, 66, 71, 72, 78, 82, 90, 96, 97, 98, 102, 103].

Oprócz komponenty zawierającej DNA mikroskopia elektronowa pozwoliła wyróżnić w kinetoplaście również część mitochondrialną (rys. 2).



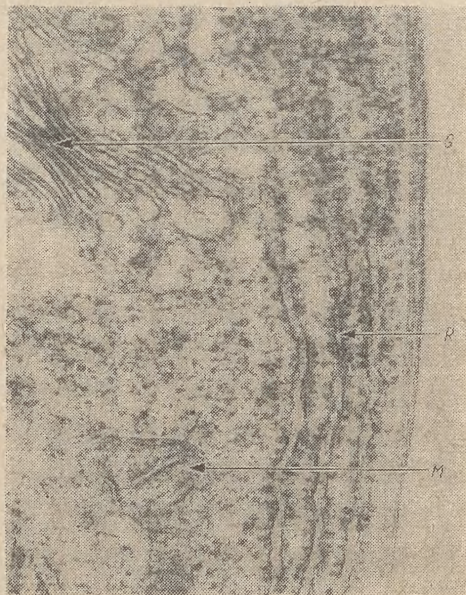
Rys. 2. *Trypanosoma lewisi*. G — grzebienie mitochondrialne; D — część zawierająca DNA; P — ciało parabazalne (wg Wartonia i współpr., 1972). Fotografia elektronowomikroskopowa (pow. 32 000)

Wykazano, że kinetoplast otoczony jest podwójną błoną, która tworzy wewnątrz uwypuklenie w matrix, analogiczne do grzebieni (cristae) mitochondrialnych. Grzebienie te otaczają centralną część kinetoplastu zawierającą DNA. Oprócz tego kinetoplast tworzy często odgałęzienia wyposażone w dużą ilość grzebieni mitochondrialnych — tak zwane „rękawy mitochondrialne” (rys. 3).

Wielu autorom udało się wykryć, w komórkach *Trypanosomidae*, oprócz bezpośrednio związanych z kinetoplastem „rękawów mitochondrialnych”, także wolne, nie związane z kinetoplastem, indywidualne mitochondria [13, 26, 52, 55, 56, 57, 82, 96, 102], (rys. 4).



Rys. 3. *Trypanosoma lewisi*. K — kinetoplast; R — rękawy mitochondrialne kinetoplastu (wg Wartyńa i wspóln., 1972). Fotografia elektronowomikroskopowa (pow. 32 000)

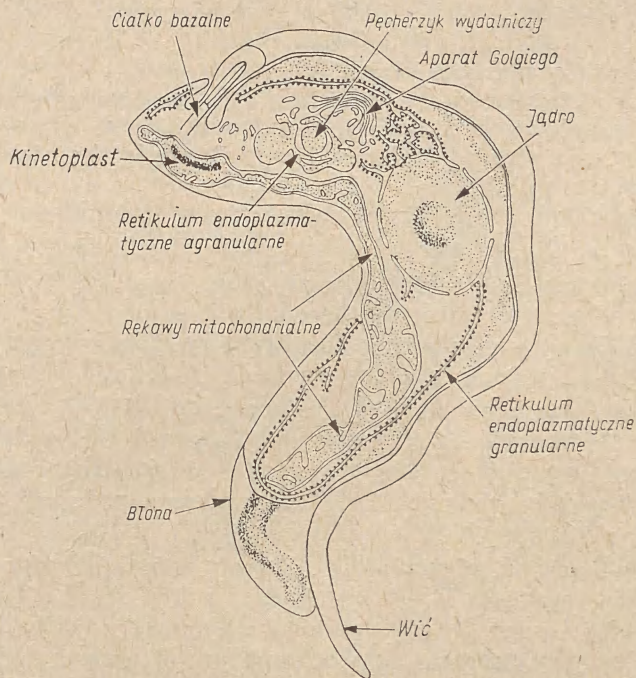


Rys. 4. *Trypanosoma lewisi*. M — mitochondria; G — aparat Golgiego, R — reticulum endoplazmatyczne z widocznymi rybosomami (wg Wartyńa i wspóln., 1972). Fotografia elektronowomikroskopowa (pow. 70 000)

Jednakże Steinert [85], a w ślad za nim szereg innych badaczy, uważa, że tego rodzaju indywidualne mitochondria powstają w rezultacie odszczepienia się ich od jednolitego mitochondriomu i występują tylko w „starych” komórkach znajdujących się w fazie wzrostu stacjonarnego.

Zgodnie z innym punktem widzenia, podtrzymywanym obecnie przez większość badaczy, poszczególne „indywidualne” mitochondria widoczne na skrawkach elektronowomikroskopowych, są po prostu częścią silnie rozwiniętego i rozgałęzionego, jednolitego systemu mitochondrialnego *Trypanosomidae*, widzianego w przekroju poprzecznym.

Według Vickermana [99] ogólny schemat budowy komórki *Trypanosomidae* z kinetoplastem i systemem mitochondrialnym wygląda jak na rys. 5.



Rys. 5. Schemat budowy komórki *Trypanosomidae* (wg Vickermana, 1969)

Jak dotąd nie przeprowadzono, niestety, badań elektronowomikroskopowych seryjnych skrawków komórki świdrowca. Dopiero na podstawie całkowitej rekonstrukcji przestrzennej można będzie otrzymać odpowiedź na pytanie, czy w komórkach trypanosom występują indywidualne mitochondria, czy też aparat mitochondrialny u tych pierwotniaków ma formę jednolitego mitochondriomu.

3. SKŁAD CHEMICZNY KINETOPLASTU

Na drodze badań cytochemicznych i biochemicznych stwierdzono w kinetoplaście obecność wszystkich podstawowych związków charakterystycznych dla komórek żywych, a więc DNA [8, 12, 20, 45, 51, 69],

RNA [8, 25, 46, 59, 60, 104], białek i lipidów [28, 91], polisacharydów [40], wolno występujących rybonukleotydów [7], a także związanych organicznie żelaza, fosforu i potasu [75] i grup tiolowych [76].

Według danych analizy biochemicznej frakcji kinetoplastów, w skład kinetoplastu *Strigomonas oncopelti* wchodzi: białko (67,64%), DNA (16,06%), RNA (4,87%), lipidy (6,28%), polisacharydy (5,22%) [107].

Jednakże, z punktu widzenia swego składu chemicznego, kinetoplast nie jest jednorodny, o czym świadczą wyniki badań cytochemicznych.

Dzięki badaniom Roskina i jego szkoły [14, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 74, 75, 76, 100, 101], spośród gatunków rodz. *Trypanosomidae*, najlepiej zbadany jest gatunek *T. cruzi*, a jego kinetoplast w szczególności. Jeśli w wypadku gatunków posiadających kinetoplast o znacznie mniejszych rozmiarach (*T. evansi* — [35]; *Strigomonas oncopelti* — [37] *Herpetomonas muscarum* — [24]; *Herpetomonas ludwigi* — [95]), w kinetoplaście wyróżniono dwie zasadnicze części: chromatynową i achromatynową, to duże rozmiary kinetoplastu *T. cruzi* pozwoliły na stwierdzenie, że obie te części różnią się chemicznie z punktu widzenia zawartości całego szeregu substancji. W zewnętrznej (achromatynowej) części kinetoplastu występuje RNA, wolne nukleotydy, fosfor organiczny [7, 45, 46, 47, 75]. DNA, natomiast, znaleziono tylko w centralnej części kinetoplastu.

Największe zainteresowanie badaczy budzi DNA kinetoplastu.

DNA w kinetoplaście został odkryty, jak już o tym wspominaliśmy, metodami cytochemicznymi przez Breslau i Scremina już w 1924 r. Większość danych dotyczących kwasu dezoksyrybonukleinowego kinetoplastu otrzymana została jednak w ciągu ostatnich 6—8 lat.

Należy przy tym podkreślić, że po odkryciu DNA w mitochondriach [58], problem kinetoplastu zaczęto rozpatrywać w bardziej szerokim aspekcie, ponieważ okazało się, że z punktu widzenia całego szeregu właściwości fizykochemicznych DNA kinetoplastu podobny jest do DNA mitochondriów innych obiektów biologicznych.

Zawartość DNA w kinetoplaście różnych gatunków waha się w granicach 5—30% totalnego DNA komórki.

Badania właściwości DNA kinetoplastu wykazały, że istnieją znaczne różnice między parametrami fizykochemicznymi kwasu dezoksyrybonukleinowego tej organelli a parametrami DNA jądra tej samej komórki.

Okazało się, że u wszystkich dotychczas zbadanych gatunków z rodz. *Trypanosomidae*, a w szczególności u *Crithidia fasciculata* [27], *Leishmania enrietti* [21, 22, 23], *T. mega* [88] *Crithidia lucillae* [88], *Leishmania tarentolae* [83], *Strigomonas oncopelti* [107] — stosunek A-T/G-C w DNA kinetoplastu jest większy od jedności, czyli, że kinetoplastyczny DNA należy do typu A-T (z przewagą adeniny i tyminy), jądra wymienionych gatunków należą natomiast do typu G-C (z przewagą guaniny i cytozyny). Wyjątkiem pod tym względem jest *T. gambiense* [68], u którego to gatunku zarówno jądrowy, jak i kinetoplastyczny DNA należą do typu G-C. Jednakże i w tym wypadku również ilość adeniny i tyminy, w stosunku do ilości guaniny i cytozyny, jest wyższa w kinetoplastycznym DNA, aniżeli w jądrowym.

W bezpośrednim związku z różnicami w składzie zasad purynowych i pirymidynowych znajdują się różnice zachodzące między takimi para-

metrami fizycznymi jak gęstość pozorna i temperatura topnienia, które to parametry w przypadku DNA kinetoplastu są zawsze niższe niż u DNA jądra (tabela 1).

Tabela 1

Różnice w wielkości gęstości pozornej DNA jądra i DNA kinetoplastu *Trypanosomidae*

Gatunek	Gęstość pozorna DNA jąder, w g/cm ³	Gęstość pozorna DNA kinetoplastu, w g/cm ³	Literatura
<i>Strigomonas oncopelti</i>	1.709	1.699	[53]
<i>Leishmania enrietti</i>	1.721	1.702	[22, 23]
<i>Trypanosoma equiperdum</i>	1.707	1.701	[69, 70]
<i>Trypanosoma cruzi</i>	1.701	1.699	[67]
<i>Trypanosoma gambiense</i>	1.707	1.701	[68]
<i>Trypanosoma congolense</i>	1.708	1.695	[65]

Kilku autorów zwróciło uwagę na występowanie na densytogramach totalnego DNA *Trypanosomidae* (mowa o gatunkach nie posiadających tzw. ciała bipolarnego) trzeciego szczytu, świadczącego o istnieniu dodatkowej mikrokomponenty [65, 67, 68], natura której jest, jak dotąd, nie znana.

Oprócz różnic występujących między DNA kinetoplastu i DNA jądra, rzeczą ważną jest podobieństwo tego pierwszego do DNA mitochondriów organizmów wyższych [11, 50, 73, 81].

Podobnie jak DNA mitochondriów innych organizmów, DNA kinetoplastu charakteryzuje się dużą homogennością swego składu nukleotydowego, co z kolei określa jego zdolność do szybkiej renaturacji.

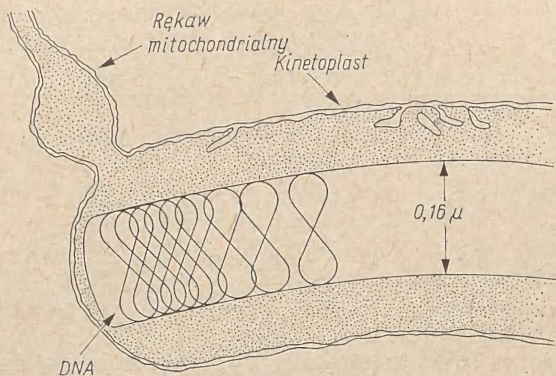
Podobnie jak DNA mitochondriów, cząsteczki DNA wydzielonego z wyizolowanych kinetoplastów, mają formę pierścieni [19, 49, 67, 84, 90]. Jednakże pod względem wielkości cząsteczki DNA kinetoplastu (0,5 μ) są około dziesięciu razy mniejsze od cząsteczek DNA mitochondriów (5 μ).

Na podstawie analizy danych elektronowomikroskopowych, a także rezultatów pomiarów ciężaru cząsteczkowego (900 000), długości cząsteczki (0,45 μ), ilości kinetoplastycznego DNA (3,6 $\times 10^{-14}$ g), Delain i Riou [19] obliczyli, że kinetoplast *Trypanosoma cruzi* zawiera około 24 000 cząsteczek DNA i zaproponowali schemat ułożenia DNA w kinetoplaście (rys. 6).

Jednakże zarówno ci autorzy jak i szereg innych [49, 65] stwierdzili, że w preparatach kinetoplastycznego DNA, prócz małych cząsteczek o formie kulistej, występują również cząsteczki liniowe długości od 2 μ do 12 μ .

Bardzo ważny jest problem występowania w kinetoplaście histonów. Co do tego zdania są podzielone. Ze znanych nam czterech prac poświęconych temu problemowi, w dwóch stwierdza się występowanie tego typu białek w kinetoplaście [28, 91], a autorzy dwóch innych [10, 87], dochodzą do wniosku, że histony w kinetoplaście nie występują. Wszystkie te prace nie przynoszą jednak, jak nam się wydaje, odpowiedniego materiału dla rozwiązania tego problemu. Beck i Walker

[10], na przykład, korzystając z metod immunologicznych — stosując antyciała przeciwko nukleohistonom komórek ludzkich — doszli do wniosku, że nie tylko kinetoplasty *Trypanosomidae*, ale również i jądra tych pierwotniaków nie zawierają histonów i że jądra trypanosom są bardziej podobne do aparatu jądrowego wirusów i bakterii, aniżeli do jąder organizmów eukariotycznych. Taki mało prawdopodobny wniosek



Rys. 6. Schemat ułożenia nici DNA w kinetoplaście (wg Delaina i Riou, 1969)

budzi wątpliwości co do celowości stosowania tej metody w danym przypadku. Wątpliwe mianowicie jest, aby histony człowieka i trypanosom były identyczne pod względem immunologicznym. Heroin-Delaney [28] stosując metody autoradiograficzne wykazał obecność histonów w kinetoplaście *Trypanosoma cruzi*. Steinertowi [87] z kolei, nie udało się metodami cytochemicznymi wykryć histonów w kinetoplaście *T. lewisi* (z kręgowców), a także w kinetoplaście hodowanych in vitro *T. mega* i *Blastocrithidia culicis*. Natomiast Suchareva-Nemakova i Chatchaturov [91] stwierdzili występowanie histonów w kinetoplaście *Strigomonas oncopelti* metodami luminescencyjno-cytochemicznymi.

Jak dotąd, nie ma więc jednolitego poglądu odnośnie występowania histonów w kinetoplaście *Trypanosomidae*, co więcej, zdania co do tego są absolutnie sprzeczne.

Ilość informacji genetycznej zawartej w DNA kinetoplastu jest prawdopodobnie niewielka. Nie ulega jednak wątpliwości, że DNA kinetoplastu jest genetycznie funkcjonalny, a sam kinetoplast posiada pewien stopień autonomii genetycznej. Świadczy o tym również występowanie w kinetoplaście własnego RNA, a więc i DNA-zależnej polimerazy RNA.

Problem występowania w kinetoplaście *Trypanosomidae* kwasu rybonukleinowego pozostawał przez długi okres czasu otwarty. Cosgrove i Anderson [17] wykazali, że zasadochłonność kinetoplastu uwarunkowana jest nie tylko obecnością DNA (działanie DNA-azą nie powodowało całkowitego zaniku bazoofilii tej organelli). Wielu badaczy na podstawie doświadczeń z wstępnym trawieniem RNA-azą doszło do wniosku, iż RNA w kinetoplaście nie występuje. Kallnikova i Roskin [45] w rezultacie szczegółowych badań cytochemicznych wykryli RNA w kinetoplaście *T. cruzi* na wszystkich etapach cyklu życiowego. Również Chłgatian [14] stwierdził występowanie RNA w kinetoplaście czterech gatun-

ków *Trypanosomidae*, przy czym jego stężenie wahało się w zależności od gatunku.

Dane potwierdzające w sposób bezpośredni hipotezę o występowaniu RNA w kinetoplaście otrzymał Steinert i współpr. [89]. Stosując metodę autoradiografii, wykazał on, że znakowana H^3 — urydyna inkorporuje się stosunkowo intensywnie w kinetoplast *Crithidia lucillae* (tab. 2).

Tabela 2

Inkorporacja H^3 — urydyny w RNA jąder, kinetoplastów i cytoplazmy *Crithidia lucillae*
(wg Steinerta i współpr. [89])

Części komórki	Powierzchnia względna	Średnia liczba ziarenek srebra	Intensywność inkorporacji w przeliczeniu na jednostkę powierzchni
Jądro	0,16	3,721	23,3
Kinetoplast	0,04	0,190	4,7
Cytoplazma	0,80	2,301	2,9

Według tych danych prekursorzy RNA wbudowane zostają w część kinetoplastu, w której skoncentrowany jest DNA, a także w „rękawy” mitochondrialne tej organelli. Materiał, który można znakować stosując H^3 — urydynę, ulega trawieniu pod wpływem RNA-azy.

Dane otrzymane przez Steinerta i współpr. w czasie badań kinetoplastu w komórce metodami autoradiograficznymi, a także dane otrzymane w czasie badań czysto biochemicznych wyizolowanych kinetoplastów *Strigomonas oncopelti* przez Zaitsewą i współpr. [92, 93, 94, 108, 109], pozwalają stwierdzić, że kinetoplast rzeczywiście posiada własną polimerazę RNA zależną od DNA. Jak wiadomo, mitochondria organizmów wyższych również inkorporują prekursorzy RNA zarówno *in situ*, jak i w stanie wyizolowanym [48, 105, 106].

Fakt występowania w kinetoplaście RNA-polimerazy zależnej od DNA, potwierdzony został przez doświadczenia, w których porównywano ulegający szybkiemu znakowaniu RNA kinetoplastów i jąder z DNA tych struktur. Podobieństwo składu nukleotydowego ulegającego szybkiemu znakowaniu RNA kinetoplastu, a także różnice między tą komponentą kinetoplastu, a szybko inkorporującym prekursorzy RNA jąder i mikrosomów, pozwalają uważać, że matrycą dla syntezy RNA kinetoplastu jest jego własny a nie jądrowy DNA. Niektóre cechy ulegającego szybkiemu znakowaniu RNA kinetoplastu — jego odrębność pod względem składu nukleotydowego od sumarycznego RNA kinetoplastu, a także fakt występowania większej jego części we frakcji polisomów — pozwalają sądzić, iż jest to RNA informacyjny, syntetyzowany na kinetoplastycznym DNA [94]. Analogiczne dane o syntezie informacyjnego RNA w mitochondriach otrzymane zostały w doświadczeniach *in vivo* na komórkach HeLa [5] i *in vitro* na komórkach wątroby [61, 79].

W kinetoplaście *Trypanosomidae* występują więc dwa podstawowe składniki aparatu biosyntezy białka: DNA i RNA, przy czym oba one różnią się od odpowiednich komponent jądrowego aparatu syntezy białka tych komórek.

Dane świadczące o występowaniu trzeciego nieodzownego składnika — rybosomów — otrzymane zostały w trakcie badań Zaitsevej i współpr. [93, 108]. Wykazano, że kinetoplast *S. oncopelti* zawiera — podobnie jak mitochondria organizmów wyższych — rybosomy o współczynniku sedymentacji 70S, w odróżnieniu od rybosomów 80S cytoplazmy. Stwierdzono, że część rybosomów występuje w kinetoplaście w formie polisomów. Pod względem składu nukleotydowego, RNA rybosomów kinetoplastu różni się od rybosomowego RNA cytoplazmy. Współczynniki sedymentacji dużej (23S) i małej (15S) komponenty rRNA kinetoplastu różnią się od takowych rRNA cytoplazmy (odpowiednio 26S i 17S). Rybosomy kinetoplastu różnią się znacznie od rybosomów cytoplazmy z punktu widzenia składu ich białek. Frakcje białek rybosomów kinetoplastu i cytoplazmy różnią się między sobą wyraźnie swą ruchliwością elektroforetyczną w żelu poliakrylamidowym. Intensywność zabarwienia poszczególnych frakcji również jest różna. Świadczy to o różnicach w ciężarze cząsteczkowym i w składzie aminokwasowym porównywanych białek.

Bezpośrednim dowodem występowania w kinetoplaście autonomicznego aparatu syntezy białka, różniącego się od systemu jądrowo-cytoplazmatycznego, były rezultaty doświadczeń z inkorporacją aminokwasów znakowanych C^{14} w wyizolowane kinetoplasty oraz rybosomy cytoplazmy *S. oncopelti*. Okazało się, że wyizolowane kinetoplasty posiadają zdolność do inkorporacji znakowanych aminokwasów, przy czym RNA-aza prawie nie wpływa na ten proces w kinetoplastach, silnie inhibuje natomiast syntezę białka w rybosomach cytoplazmy. Chloramfenikol inhibuje syntezę białka w wyizolowanych kinetoplastach, podczas gdy na syntezę w rybosomach cytoplazmy nie okazuje żadnego wpływu. Cykloheksamid, natomiast, działa odwrotnie, tzn. inhibuje syntezę w cytoplazmatycznych rybosomach [92]. W tym wypadku również widoczna jest analogia między kinetoplastem a mitochondriami organizmów wyższych.

Prace Bayne ze współpr. [9] wskazują na syntezę białka w mitochondrialnej frakcji *Trypanosoma conorhini*. Inkorporacja aminokwasów znakowanych C^{14} , w tej frakcji hamowana jest przez chloramfenikol, aktynomocynę D, akryflawinę, puromocynę.

Cykloheksamid hamował biosyntezę białka w bardzo małym stopniu. Na podstawie otrzymanych danych Bayne i współpr. dochodzą do wniosku, że komórka *T. conorhini* posiada dwa wzajemnie niezależne aparaty biosyntezy białka.

Dane o DNA, RNA, i rybosomach kinetoplastu oraz doświadczenia z inkorporacją w kinetoplast aminokwasów znakowanych C^{14} , pozwalają sądzić, że kinetoplast *Trypanosomidae* posiada własny aparat biosyntezy białka różniący się od takowego jądra i cytoplazmy tych pierwotniaków, a równocześnie pod wieloma względami podobny do aparatu biosyntezy białka mitochondriów organizmów wyższych [73, 81]. Jest rzeczą oczywistą, że stopień autonomiczności systemu syntezy białka w kinetoplaście jest bardzo ograniczony.

W kinetoplaście i w cytoplazmie w pobliżu kinetoplastu odkryto — czego należało się spodziewać biorąc pod uwagę mitochondrialną naturę kinetoplastu — cały szereg enzymów.

Steinert [86] obserwował dodatnią reakcję na dehydrogenazę NAD-H w rękawach mitochondrialnych kinetoplastu *T. mega* (hodowla in vitro,

stadium crithidia). Dodatnia reakcja występowała również w membranie kinetoplastu, natomiast centralna część kinetoplastu reakcji nie dawała.

Cosgrove [16] ustalił, przy pomocy metod cytochemicznych, że w kinetoplaście niektórych gatunków *Trypanosomidae* występuje oksydaza cytochromowa, dehydrogenaza NAD-H i NADP-H.

Kallinikova [41, 42] zwróciła uwagę na lokalizację oksydazy cytochromowej i enzymów flawinowych w kinetoplaście *T. cruzi*.

Hill i współpr. [29, 30, 31] wyizolowali z frakcji kinetoplastów *Crithidia fasciculata* szereg cytochromów: a-a₃, b, c, C₅₅₅, O, a metodami cytochemii elektronowomikroskopowej stwierdzili w kinetoplaście tego gatunku aktywność oksydazy cytochromowej.

Z kinetoplastem związane są topograficznie — jak już o tym wspomnieliśmy — również inne ważne biochemiczne komponenty komórki.

Dane biochemiczne i cytochemiczne pozwalają więc stwierdzić wewnątrzkomórkową topograficzną łączność szeregu ważnych, z punktu widzenia metabolizmu komórkowego, związków chemicznych z kinetoplastem *Trypanosomidae*.

4. UWAGI KOŃCOWE

Jak wykazały liczne badania, kinetoplast *Trypanosomidae* charakteryzuje się skomplikowaną budową, zawartością wielu ważnych składników biochemicznych, a w szczególności wysokim stężeniem DNA, posiadaniem własnego aparatu biosyntezy białka i odgrywa ważną rolę w metabolizmie oddechowym komórki. Wszystkie te dane świadczą o ważnej roli kinetoplastu w procesach życiowych komórki.

Tym większe zainteresowanie, w związku z tym, budzi fakt, iż niektóre gatunki *Trypanosomidae* cechuje zdolność do życia w stanie naruszonego kinetoplastu (w tzw. stanie dyskinetoplastycznym). To niezmiernie ciekawe zjawisko wymaga jednak szerszego omówienia.

LITTERATURA

- [1] Alexieff A. V. — *Mitochondries et corp parabasal chez les flagelles*. Comp. Rend. Soc. Biol., 80, 358—361, 1917.
- [2] Alexieff A. V. — *Sur la fonction glycoplastique du kinetoplast chez les flagellas*. Comp. Rend. Soc. Biol., 80, 512—514, 1917a.
- [3] Anderson W., Ellis K. A. — *Ultrastructure of Trypanosoma lewisi: flagellum microtubules and the kinetoplast*. J. Protozool. 12, 483, 1965.
- [4] Anderson E., Saxe L. H., Beams H. W. — *Electron microscope observations of Trypanosoma equiperdum*. J. Parasitology, 42, II—16, 1956.
- [5] Attardi B., Attardi G. — *Sedimentation properties of RNA species homologous to mitochondrial DNA in Hela Cells*. Nature, 224, 1079—1083, 1969.
- [6] Baker J. P. — *The distribution of nucleic acids in Trypanosoma evansi*. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 55, 518—524, 1961.
- [7] Balitchewa L., Roskin G. — *Cytologia svobodnykh purinovykh ribonukleotidow w zizniennom cykle Schizotrypanum cruzi*. Cytologia, 5(6), 630—638, 1963.

- [8] Barrow H. J. *The biology of Trypanosoma diemyleti* Toby. *Cytology and morphology of T. diemyleti in the vertebrate host Triturus v. viridescens*. Trans. Amer. Microsc., 73, 242—257, 1954.
- [9] Bayne R. A., Muse K. E., Roberts J. E. — *Inhibition of protein synthesis in mitochondrial fractions isolated from Trypanosoma conorhini*. J. Parasitology, 56(4), 42, 1970.
- [10] Beck J. S., Walker P. J. — *Antigenicity of trypanosomes nuclei: evidence that DNA is not coupled to histones in these Protozoa*. Nature, 204, 194—195, 1964.
- [11] Borst P., Kroon A. M. — *Mitochondrial DNA: physico-chemical properties, replication and genetic function*. Intern. Rev. Cytol., 26, 107—190, 1969.
- [12] Breslau E., Scremin L. — *Die Kerne der Trypanosomen und ihr Verhalten zur Nuclealreaktion*. Arch. Protistenk., 48, 509, 1924.
- [13] Chakravarty M., Sauchez M., Ercoli N. — *Histochemical studies of succinic dehydrogenase in Trypanosoma cruzi and Leishmania leproide*. Proc. Soc. Exper. Biol. Med., 110, 517—521, 1962.
- [14] Chigatian D. Ch. — *Cytochimizskoje izuczenije ribonukleinowej kisloty w kletkach niekatorych predstavitelej semajstwa Trypanosomidae*. Naucz. Dokl. Wyższ. Szk. Ser. Biol. Nauk, 2, 40—42, 1965.
- [15] Clarke T. B., Wallace F. G. — *A comparative study of kinetoplast ultrastructure in the Trypanosomidae*. J. Protozool., 7(2), 115—124, 1960.
- [16] Cosgrove W. B. — *Acriflavine-induced akinetoplasty in Crithidia fasciculata*. Acta Protozool., 4, 17, 155—160, 1966.
- [17] Cosgrove W. B., Anderson E. — *The kinetoplast of Crithidia fasciculata*. Anat. rec., 120, 813—814, 1954.
- [18] Delain E., Riou G. — *Ultrastructure du DNA kinetoplaste de Trypanosoma cruzi cultive in vitro*. Comp. Rend. Acad. Sc., 268, ser D, 1225, 1969.
- [19] Delain E., Riou G. — *Ultrastructure des alterations du DNA du kinetoplaste de Trypanosoma cruzi par le bromure d'ethidium*. Comp. Rend. Acad. Sc., 268, ser D, 1327, 1969a.
- [20] Dias A. M. — *Distribution del acide desoxyribonucleice en Trypanosoma cruzi*. Biologica (Chile), 21, 90—97, 1955.
- [21] Du Buy H. G., Mattern C.F.T., Riley F. L. — *Isolation and characterization of DNA from kinetoplast of Leishmania enrietti*. Science, 147, 1965.
- [22] Du Buy H. G., Mattern C.F.T., Riley F. L. — *Comparison of the DNA's obtained from brain nuclei and mitochondria of mice and from the nuclei and kinetoplast of Leishmania enrietti*. Biochim. Biophys. Acta., 123, 298—305, 1966.
- [23] Du Buy H. C., Riley F. L. — *Hybridization between the nuclear and kinetoplast DNA's of Leishmania enrietti and between nuclear and mitochondrial DNA's of mouse liver*. Proc. Nat. Acad. Sci., 57(3), 790—797, 1967.
- [24] Dutta G. P. — *Histochemical studies of Herpetomonas muscarum*. Quart. J. Microscop., 100, 413—419, 1959.
- [25] Gerzelli G. — *Ricerca istochimiche ed morfologiche su tripanosomidi (microscopia a contrase di fase ed interferenziale)*. Riv. Parasitol. 18, 195—209, 1955.
- [26] Guha A., Pyne C. K., Sen B. B. — *Cytochemical studies of mitochondria in leptomonad form of Leishmania donovani, the Kala-azar parasite*. J. histochem., cytochem., 4, 212—216, 1956.
- [27] Gutman H. M., Eisenman R. M. — *Acriflavine induced loss kinetoplast DNA in Crithidia fasciculata*. Nature, 207, 1280—1281, 1965.

- [28] Heroin-Delaney J. — Quelques données autohistoradiographiques sur le kinetoplast du *Trypanosoma cruzi*. Ann. histochem., 10, 25—34, 1965.
- [29] Hill G. C., Anderson W. A. — Effects of acriflavine on the mitochondria and kinetoplast of *Crithidia fasciculata*. J. Cell. Biol., 41, 347—361, 1969.
- [30] Hill G. C., Brown C. A., Clark M. V. — Structure and function of mitochondria in *Crithidia fasciculata*. J. Protozoology, 15, 102, 1968.
- [31] Hill G. C., White D. C. — Respiratory pigments of *Crithidia fasciculata*. J. Bacteriol., 95, 2151, 1968.
- [32] Hoare C. A. — *Semiejstwo Trypanosomidae*, Doflein. Prilōženie k ruskomu archivu Protistologii, 5, 1926.
- [33] Hoare C. A. — Morphological studies on the trypanosomes. The diagnostic value of the kinetoplast. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. a Hyg., 32, 333—334, 1938/1939.
- [34] Hoare C. A. — Recent studies on the kinetoplast in relation to heritable variations in trypanosomes. J. Roy. Mic. Soc. 60(3), 26—35, 1940.
- [35] Hoare C. A. — The loss of the kinetoplast of trypanosomen with special reference to *Trypanosoma evansi*. J. Protozool. I, I, 1954.
- [36] Hoare C. A. — The trypanosomes of mammalias. Blackwell Scientific Publications Oxford and Edinburg, 1972.
- [37] Horne H. W., Newton B. A. — Intracellular structures in *Strigomonas oncopelti*. II. Fine structure of the kinetoplast-blepharoplast complex. Exper. Cell. Res. 15, 103—111, 1958.
- [38] Jirovec O. — Studien über blepharoplastlose Trypanosomen. Arch. Protist. 68, 187, 1929.
- [39] Judge D. N., Anderson M. S. — Ultrastructure of *Trypanosoma lewisi*. J. Parasitol., 50(6), 757—762, 1964.
- [40] Kallinikova V. D. — Cytochimizskoje izuczenije polisacharydow w žizniennom cykle *Schizotrypanum cruzi*. Cytologia, 6(I), 43—52, 1964.
- [41] Kallinikova V. D. — Cytochemical study of enzymes of respiratory chain in the life cycle of *Trypanosoma cruzi* (Chagas, 1909). I. Enzymes of the respiratory chain at the life cycle, in vivo and in culture. Acta Protozoologica, 27, 395—404, 1968.
- [42] Kallinikova V. D. — Cytochemical study of enzymes of the respiratory chain in the life cycle of *Trypanosoma cruzi* (Chagas, 1909). Respiratory enzymes of crithidial forms in the course of cultivation and some observations on the growth of the culture. Acta Protozool. V, 9, 87—96, 1968a.
- [43] Kallinikova V. D. — Funkcionalnoje znaczenie kinetoplasta trypanosomid w svete cytochimizskich issledowanij. Cytologia, II(8), 681—688, 1969.
- [44] Kallinikova V. D. — Kinetoplast trypanosomid i niekotoryje woprosy cytoplazmaticzeskoj nasledstwiennosti. II Sjezd. Wses. Obszcz. Gen. i Selekc. Nauka, 1972.
- [45] Kallinikova V. D., Roskin G. J. — Ribonukleinowaja kislota w žizniennom cykle *Schizotrypanum cruzi*. Cytologia, 5(3), 303—310, 1963.
- [46] Kallinikova V. D., Roskin G. J. — Cytochemia blepharoplasta *Schizotrypanum cruzi*. DAN SSSR, 150, 6, 1437—1440, 1963a.
- [47] Kallinikova V. D., Warton A. — Cytochimizskojerawnienije niekotorych widow trypanosom w swiazi so sposobnostju k diskinetoplasti. I. *Trypanosoma cruzi* i *T. equiperdum*. Cytologia, 14(5), 547—654, 1972.
- [48] Kroon A. M. — Protein synthesis in mitochondria. III. On the effects of inhibitors on the incorporation of amino acids into protein by intact mitochondria and digitonin fractions. Biochim. Biophys. Acta., 108(2), 257—284, 1964.

- [49] Laurent M., Steinert M. — *Electron microscopy of kinetoplasmic DNA from Trypanosoma mega*. Proc. Nat. Acad. Sc. USA., 66(2), 419—424, 1970.
- [50] Lehninger A. L. — *The Mitochondrion*, W. A. Benjamin Inc. N. Y. 1964.
- [51] Lillie R. D. — *Reactions of various parasitic organisms in tissues to the Bauer, Feulgen, Gram and Gram-Weigert methods*. J. lab. clin. med., 32, 76, 1947.
- [52] Manukjan I. A. — *Elektronnomikroskopическое исследование мембранных структур Leishmania tropica. Эволюция мембранных структур и ядерного аппарата у микроорганизмов*. 33—34, 1967.
- [53] Marmur J., Cahoon M. F., Shimura Y., Vogel H. J. — *Desoxyribonucleic acid type attributable to a bacterial endosymbiote in the protozoan Crithidia (Strigomonas) oncopelti*. Nature, 197, 1228—1229, 1963.
- [54] Meyer H., Mussachio O., Mendonea A. — *Electron microscopic study of Trypanosoma cruzi in thin sections of infected tissue, cultures and of blood-agar forms*, J. Parasitol., 48, 1—2, 18, 1958.
- [55] Mühlpfordt H. — *Über die Bedeutung und Feinstruktur des Blepharoplasten bei parasitischen Flagellaten*. I. Teil. Zs. Tropenmed. Parasitol., 14, 357—398, 1963.
- [56] Mühlpfordt H. — *Über die Bedeutung und Feinstruktur des Blepharoplasten bei parasitischen Flagellaten*. II. Teil. Zs. Tropenmed. Parasitol., 14, 475—501, 1963a.
- [57] Mühlpfordt H. — *Über den Kinetoplasten der Flagellaten*. Zs. Tropenmed. parasitol., 15, 289—323, 1964.
- [58] Nass M. M. K., Nass S. — *Intramitochondrial fibers with DNA characteristics. I. Fixation and electron staining reactions*. J. Cell. Biol., 19, 593—611, 1963.
- [59] Noble E. R. — *The morphology and life cycles of trypanosomes*. Quart. rev. biol., 30, 1—28, 1955.
- [60] Ormerod W. E. — *The study of volutin granules in Trypanosomes (and discussion)*. Trans. Soc. Roy. Trop. Med. a Hyg., 55(4), 313—332, 1961.
- [61] Rachimbekova L. S., Gajtschoki W. S. — *Matricznaja aktywnost frakcji RNK mitochondrij pieczeni krysy*. Molekularnaja biologija, 3(3), 315—321, 1969.
- [62] Ranque P., Boisson C., Mattei X. — *Ultrastructure du Kinetoplaste de Strigomonas fasciculata-Trypanosomidae*. Comp. Rend. Soc. Biol., 161, I, 144—146, 1967.
- [63] Reichenow E. — *Über die Bedeutung des Blepharoplasten*. 3. Inter. Congr. Microbiol., N. Y., 418—419, 1939.
- [64] Renger H. C., Wolstenholme D. R. — *Kinetoplast desoxyribonucleic acid of the Hemoflagellate Trypanosoma lewisi*. J. Cell. Biol., 47, 3, 689—702, 1970.
- [65] Renger H. C., Wolstenholme D. R. — *Kinetoplast and other satellite DNA's of kinetoplasmic strains of Trypanosoma*. J. Cell. Biol., 50, 2, 533—540, 1971.
- [66] Riou G., Delain E. — *Electron microscopy of the circular kinetoplasmic DNA from Trypanosoma cruzi*. J. Mol. Biol., 28(2), 377—382, 1969.
- [67] Riou G., Paoletti C. — *Preparation and properties of nuclear and satellite deoxyribonucleic acid of Trypanosoma cruzi*. J. Mol. Biol., 28(2), 377—382, 1967.
- [68] Riou G., Pautrizel R. — *Fractionnement et caracterisation de deux bandes satellites de DNA chez Trypanosoma gambiense*. Comp. Rend. Acad. Sc., 256, 61, 1967.

- [69] Riou G., Pautrizel R. — *Nuclear and Kinetoplastic DNA from trypanosomes*. J. Protozool. 16(3), 509—514, 1969.
- [70] Riou G., Pautrizel R., Paoletti K. — *Fractionnement et caracterisation de l'acide (DNA) de Trypanosoma (T. equiperdum)*. Comp. Rend. Sc., 262, 2376, 1966.
- [71] Ris H. — *The structure of the kinetoplaste in trypanosomes*. X Congr. Inter. de Biol., Cell. Paris, Abstr. 232—233, 1960.
- [72] Ris H. — *Ultrastructure of certain selfdependet cytoplasmic organells*. In: V Inter. Congr. Electr. Microsp. N. Y. and London 2, XX, I, 1962.
- [73] Roodyn D. B., Wilkie D. — *The biogenesis of mitochondria*, Metheun and co LTD, 1968.
- [74] Roskin G. I. — *Rospriedielenije ribonukleinowej kisloty w plazmie i jadach rozlicznych kletek*. DAN SSSR, 49, 4, 1945.
- [75] Roskin G. I., Kołomina S. M. — *Cytochimizjeskoje issledowanie kalija i swiazanych z organiczeskimi wieszczestwami fosfora i zeleza u Schizotrypanum cruzi*. Cytologia, 6(2), 175—183, 1964.
- [76] Roskin G. I., Kozuchova S. B. — *Cytochimija tiolowych grupp u Schizotrypanum cruzi i ich izmienenija w cykle zizni protozoinoj kletki*. Cytologia, 6(1), 35, 43, 1964.
- [77] Roskin G. I., Schischlajewa S. V. — *Die Kernteilung bei Trypanosomen*. Arch. Protistenk., 60, 460—464, 1928.
- [78] Rudzińska M. H., D'Alesandro P. A., Trager W. — *The fine structure of Leishmania donovani and the role of the kinetoplast in the leishmania — leptomonad transformation*. J. Protozool., 11, 166, 1964.
- [79] Saccone C., Gadaleta M. N., Gallerani — *RNA synthesis in isolated rat liver mitochondria*. Europ. J. Biochem., 10(1), 61—65, 1969.
- [80] Schaudin F. — *Generations und Wirtswechsel bei Trypanosoma und Spirochaete*. Arb. K. Gesundh Amte, 20, 387, 1904.
- [81] Schulz H., Mc Clure E. — *Elektronenmikroskopische Untersuchung der Trypanosoma cruzi mit besonderer Berucksichtigung der Periplasten und der Blepharoplasten*. Zs. Zelforsch., 55, 389—412, 1961.
- [82] Schmerling Z. W. — *Geneticzeskije funkcji DNK mitochondrij*. Izv. AN SSSR, ser biolog., 6, 847—862, 1970.
- [83] Simpson L. — *Effect of acriflavin on the kinetoplast of Leishmania tarentolae. Mode of action and physiological correlates of the loss of the kinetoplast DNA*. J. Cell. Biol., 37, 660—682, 1968.
- [84] Simpson L. — *The kinetoplast of Hemoflagellates*. Inter. Rev. of Cytology 32, 1972.
- [85] Steinert M. — *Mitochondria associated with the kintonucleus of Trypanosoma mega*. J. Biophys. Biochem. Cytol., 8, 542—546, 1960.
- [86] Steinert M. — *Le chondriome de Trypanosoma mega. Observations in vivo et par la reaction cytochimiques de la NADH — diaphorase*. J. Cell. Biol., 20, 192, 1964.
- [87] Steinert M. — *L'absence d'histone dans le kintonucleus des trypanosomes*. Etude cytologique. Expll. Cell. Res., 39, 69—73, I, 1965.
- [88] Steinert M., Van Assel S. — *The loss of the kinetoplastic DNA in vivo species of trypanosomidae treated with acriflavine*. J. Cell. Biol., 34, 489—503, 1967.

- [89] Steinert M., Van Assel S., Steinert G. — *Etude par autoradiographic des effets du bromure d'ethidium sur la synthese des acides nucleiques de Crithidia luciliae*. Exptl. Cell. Res., 56, 69—74, 1969.
- [90] Stuart K. D. — *Evidence for the retention of kinetoplast DNA in an Acriflavine — induced diskinetoplasic strain of Trypanosoma brucei which replicates the altered central element of the kinetoplast*. J. Cell. Biol., 49, 1, 189—195, 1971.
- [91] Suchareva-Nemakova N., N., Chaczaturov E. N. — *Luminescentno-cytochimizheskoje issledowanije DNK-soderzasszczich organoidow Strigomonas oncopelti*. Cytologia, 11(9), 1105—1111. 1969.
- [92] Tchugunow W. A. — *Specificznost nukleinowych kislot i rybosom niekoto-rych organell prostiejszego Strigomonas oncopelti*. Kand. dys. Moskwa M.G.U. 1971.
- [93] Tchugunow W. A., Szyrszow A. T., Zaitseva G. N. — *Strawnitiel-noje izuczenije rybosom kinetoplasta i cytoplazmy zooflagellata Strigomonas oncopelti*. Biochimia, 1971.
- [94] Tchugunow W. A., Zaitseva G. N. — *Niekotoryje dannyje o DNK- po-dobnych RNK wnutrikletocznych struktur zgutikowego prostiejszego Strigo-monas oncopelti (Trypanosomidae)*. Dokł. AN SSSR, 182, 3, 672—675; 1970.
- [95] Vickerman K. — *Electron microscopy of a trypanosomatid kinetoplast and associated organells*. Trans. Roy. Trop. Med. Hyg., 55, 311, 1961.
- [96] Vickerman K. — *The mechanism of cyclical development in trypanosomes of the brucei subgroup. An hyphotesis based on ultrastructural observations*. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 56, 487—485, 1962.
- [97] Vickerman K. — *Mitochondrial bechaviour in the life-cycles of the african trypanosomes*. Progress in Protozoology, London, 146—147, 1965.
- [98] Vickerman K. — *Replication of the mitochondrion in trypanosomes*. VI Inter. Congr. for Electr. Mic. Kyoto, 245—246, 1966.
- [99] Vickerman K. — *The fine structure of trypanosoma congolense in its bloodstream phase*. J. Protozool., 16, 54—69, 1969.
- [100] Warton A., Kallinikova V. D. — *Cytochimizcheskoje izuczenije nieko-torych widow trypanosom w swiazi z ich sposobnostju k dyskinetoplastii*. I Wsesojuz. Sjezd Obszcz. Protozool., Baku, 26—27, 1971.
- [101] Warton A., Kallinikova V. D. — *Cytochemistry of some Trypanosoma species as related to their capacity for diskinetoplastia*. Acta Protozool. X, 4, 1973.
- [102] Warton A., Kallinikova V. D., Warton S. S. — *Electron microscope Investigations of the Structure of some Specimens of the Trypanosomidae Family in Connection with Their Ability to Occur in the Dyskinetoplasic State*. I. Trypanosoma lewisi. Bull. de L'Acad. Pol. Sc. Ser. Scien. Biol. XX, 10, 735—738, 1972.
- [103] Warton A., Kallinikova V. D., Warton S. S. — *Electron microscope investigations of the Trypanosomidae*. 2. Trypanosoma equiperdum. Bull. de L'Acad. Pol. Sc. Ser. sc. Biol., XXI, 6, 1973.
- [104] Westphal A. — *Reflexmikroskopische Untersuchungen am Kern und Blepharo plast einiger Trypanosomen mit dem Azureosin — Reflektur (Giemsa-farbung)*. Zs. Tropen-Med, Paras., 24, 35, 1960.
- [105] Wintersberger E. — *DNA-abhanging RNA-synthese in Ratten leber-Mitochondrien*. Z. Physiol. Chem., 336, 285—288, 1964.
- [106] Wintersberger E., Tuppy H. — *DNA-abhangige RNA-synthese in iso-lierten-mitochondrien*. Biochem. J., 341, 399—403, 1965.

- [107] Zaitseva G.N., Ilin A.W., Schulga A.W., Biełozierskij A.N. — *Nukleinowyje kisloty razlicznych organell żgutikonosca Strigomonas oncopelti*. DAN SSSR, 180, 4, 967—970, 1968.
- [108] Zaitseva G. N., Tchugunow W. A., Ilin A. W. — *Rybosomy i RNK razlicznych organell prostiejszego Strigomonas oncopelti*. III Miežd. Kongr. Protozool., 27, 1969.
- [109] Zaitseva G. N., Tchugunow W. A., Schirow A. T. — *Diejstwije antybiotyków na biełok-syntezirowuszczuju systemu kinetoplasta i cytoplazmy zooflagellata Strigomonas oncopelti*. DAN SSSR, 183, 1971.

PARAZYTOLOGIA WOBEC PROBLEMÓW ŚRODOWISKA ŻYCIA CZŁOWIEKA WSPÓŁCZESNEGO

Doniosłe problemy ochrony przyrody i jej zasobów oraz racjonalnego kształtowania środowiska życia współczesnego człowieka mogą być — jak to jest obecnie powszechnie uznawane — pomyślnie rozwiązywane jedynie w trybie kompleksowego współdziałania wielu dziedzin nauki. Wśród nauk tych szczególna rola przypada kształtowanej przez badaczy polskich stosowanej nauce przyrodniczej — *sozologii*. Zajmując się ochroną przyrody i jej zasobów oraz przyrodniczymi podstawami kształtowania środowiska życia człowieka współczesnego — *agrocenoz* i *biotechnocenoz* (w których skład wchodzi zarówno elementy przyrodnicze, jak też wytwory techniki), pozostaje *sozologia* w ściśle określonym stosunku do nauk przyrodniczych, w szczególności biologicznych, a zwłaszcza ekologii. Czerpie ona z nich dane, które mogą być praktycznie wykorzystywane w kompleksowych wnioskach co do ochrony i urządzania środowiska.

Jestem przekonany, że jedną z nauk biologicznych wiążących się coraz ściślej z *sozologią* stanie się w niedługim czasie także *parazytologia*.

Przemawia za tym zarówno to, że nasila się obecnie w jej ramach kierunek ekologiczny, jak też podstawowy fakt, iż nauki parazytologiczne od dawna stawiają sobie za cel ochronę zdrowia człowieka oraz zwierząt gospodarskich i roślin uprawnych. Zarówno metody stosowane przez parazytologów, jak też zadania i cele, jakie sobie stawiają, upoważniają ich do zabierania głosu w sprawach ochrony i kształtowania środowiska życia człowieka. Powołać się można także na to, że określone rozwiązania problemów kształtowania środowiska, mogą się okazać niekompletne, a nawet wręcz zawodne, jeśli nie uwzględnimy przy ich opracowywaniu czynnika *parazytologicznego*.

Pasożyty, które — jak wiemy obecnie — stanowią poważny składnik przyrody żywej, a więc także każdej biocenozy i obficie krążą w środowisku, także ulegają pod wpływem jego przeobrażeń przemianom w sposób, który powinien być brany pod uwagę przez *sozologię*.

Niemniej jednak — choć waga problemu jest oczywista, choć zebrano już sporo faktów potwierdzających sformułowaną powyżej tezę, systematyczne i całościowe przedstawienie sprawy powiązań *parazytologii* z *sozologią* nastroża jeszcze wielkie trudności, po prostu ze względu na brak tradycji i precedensów.

Dlatego też przedstawiana tu próba zgrupowania zagadnień i spraw powinna być traktowana nie jako systematyczne ujęcie całego problemu, lecz raczej zwrócenie uwagi na wagę zagadnienia oraz zachęta do podję-

cia systematycznych badań parazytologiczno-środowiskowych w zaplanowanych kierunkach. Ich wyniki pozwolą — być może — na ustalenie prawidłowej klasyfikacji całego kręgu spraw wiążących się z rolą parazytologii w ochronie i kształtowaniu środowiska człowieka.

* * *

Prace parazytologiczne na terenie parków narodowych oraz rezerwatów, a więc klasycznych obiektów objętych w Polsce od dawna ochroną przyrody i ze szczególną troską pielęgnowanych, podejmowane były w kraju wielokrotnie. Nie sposób je tutaj wyliczać, a tym bardziej podsumowywać. Chciałoby się zwrócić uwagę jedynie na fakt, że pionierskie w pewnym sensie prace K. Kisielewskiej nad problematyką stosunków populacyjnych pasożytów oraz ich żywicieli (synekologiczne prace parazytologiczne) podjęte i przeprowadzone zostały właśnie na terenie białowieskiego parku narodowego.

Podkreślając z naciskiem rolę parków narodowych i rezerwatów, a także wysoko oceniając tradycyjną działalność w zakresie ochrony przyrody tak w Polsce wysoko stojącą, przyłączamy się zarazem do zdania ogółu biologów, którzy wiedzą, że resztki przyrody zachowane w stanie względnie nienaruszonym stanowią bezcenny obiekt badań, mających także skądinąd na celu racjonalne przeobrażanie i urządzenie środowiska, w którym człowiek obecnie bezpośrednio żyje. Parazytologiczne badania modelowe, zmierzające do wykrywania podstawowych prawidłowości biologii i ekologii pasożytów oraz ich krążenia w bioce-nozie, wykonywane w warunkach przyrody nieodkształconej, mogą przynieść wyniki wręcz decydujące dla podejmowania racjonalnych poczynań np. w agrocenozach i biotechnocenozach kształtowanych przez człowieka, mogą ustrzec nas przed licznymi przykrymi niespodziankami.

Nie o to jednak tylko chodzi. Być może właśnie pasożyty okażą się tymi czułymi bioindykatorami, które sygnalizować będą niekorzystne przemiany zachodzące w parkach narodowych i rezerwach, które — nie ludźmy się, że jest inaczej — poddawane są przecież niekorzystnym oddziaływaniom z zewnątrz choćby poprzez atmosferę i hydrosferę.

Specyficznego znaczenia nabierają obecnie także problemy ogniskowości naturalnej chorób pasożytniczych. Zwraca na to uwagę np. O. Jirovec jeśli chodzi o Europę środkową, podkreślając „złożone implikacje w ewolucji tych ognisk, specyficzności albo powszechności pasożytów, sposobów ich transmisji, czynników geograficznych i ekonomicznych wpływających na to w każdej strefie endemii” [1]. Jest rzeczą oczywistą, że przeobrażanie środowiska, a także pozostawienie pewnych obszarów w stanie możliwie pierwotnym stawia przed parazytologami nowe problemy, jak np. zagadnienie utrzymania się starych i powstawania nowych ognisk przenosicieli, wymiany parazytofauny zwierząt dzikich i domowych itd., nad którymi pracują u nas — wymienając jedynie przykładowo — J. Drózdź i S. Szymański.

Trzeba się liczyć także z tym, że w ramach przestrzennego zagospodarowania kraju przewiduje się ustalenie rozległych stref tzw. krajo-brazu chronionego, terenów wykorzystywanych głównie dla celów turystyki i wczasów. W sumie, według niektórych planów, do 20% całego kraju w ten właśnie sposób ma być traktowane. Zagospodarowywanie tych terenów bez udziału parazytologów na pewno nie przyniosłoby dobrych wyników.

*

*

*

Problematyka środowiska życia współczesnego człowieka jest nader złożona, dotyczy wielu zjawisk dzisiejszego świata pośrednio lub bezpośrednio z nią związanych.

Do czynników decydujących w znacznym stopniu o ostrości problemów środowiska należy obserwowana obecnie z niepokojem tzw. „eksplozja demograficzna”, powodująca konieczność wyżywienia stale rosnącej liczbie ludzkości.

Rozpatrując tę sprawę należy brać pod uwagę fakt, że wiąże się ona często z niedorozwojem gospodarczym wielu krajów, zwłaszcza tzw. Trzeciego Świata. Ujemny wpływ na środowisko może przecież mieć nie tylko szybki i niekontrolowany rozwój np. przemysłu, ale także niedorozwój i zacofanie w warunkach eksplozywnego przyrostu ludności. W pracy zbiorowej wydanej przez UNESCO w 1970 r. pt. *Utilisation et conservation de la biosphere* czytamy m.in. „W niektórych subtropikalnych regionach świata, człowiek jest do takiego stopnia zaatakowany przez robaki — przenoszone głównie przez zanieczyszczoną glebę, że przeszło połowa żywności jaką produkuje jest pobierana przez pasożyty, które w nim samym bytują. Można więc powiedzieć, że połowa pracy zużytej przez rolników będących w złym stanie zdrowia, jest pochłaniana przez wytwarzanie produktów, które służą wyłącznie żywieniu robaków odpowiedzialnych za tenże zły stan zdrowia” (str. 189).

W krajach wysoko rozwiniętych sprawy nie przedstawiają się aż tak źle, ale i tam problem niewątpliwie istnieje. Trzeba przy tym brać pod uwagę możliwość synantropizacji nowych gatunków pasożytów, powstawanie nowych dróg ich krążenia itp. Chodzi jednak nie tylko o pochłanianie pokarmu przez pasożyty człowieka samego. Wielkie straty we wszystkich krajach powodują jeszcze różnorodne parazytozy zwierząt hodowlanych, uszczuplając znacznie zasoby żywności świata. Nowe momenty w pracach parazytologów od dawna przecież zwalczających inwazje pasożytnicze zwierząt gospodarskich i mających ogromne doświadczenie zarysowują się w związku z tworzeniem hodowli wielko stadnych, wprowadzeniem przemysłowych metod do hodowli bydła, nierogaczyny oraz drobiu. Wynika stąd zainteresowanie parazytologią nie tylko ze strony organizatorów programów naukowych zajmujących się biosferą, ale także takich organizacji międzynarodowych, jak np. FAO. Straty żywności powodowane przez pasożyty pozostają nadal wielkim problemem także w skali naszego kraju. Wiemy, jak poważne straty czynione są przez jeden tylko gatunek płazińca — motylicę wątrobową. Łączne straty w hodowli ponoszone na skutek parazytoz zwierząt gospodarskich szacowane są w kraju na wielomiliardowe sumy. Sprawy te porusza w swych pracach S. Tarczyński. Obniżenie tych strat choćby do połowy byłoby już niewątpliwie wielkim osiągnięciem.

Konieczne wydaje się spojrzenie na tę sprawę także z punktu widzenia problematyki środowiska i zachodzących w nim pod wpływem działalności człowieka istotnych zmian biocenotycznych.

Na sympozjum poświęconym ekologicznym problemom parazytologii zorganizowanym w kwietniu 1973 r. przez Zakład Parazytologii PAN przy współudziale Instytutu Ekologii PAN K. Kisieleska przedstawia m.in. dotychczasowe wyniki prac, które wskazują na możliwość udziału

parazytologów w prognozowaniu masowego pojawu tak groźnego szkodnika pól uprawnych, jakim jest nornik *Microtus arvalis*. Być może powstanie możliwość stosowania metod parazytologiczno-populacyjnych także do szkodników innych.

Z punktu widzenia powiększenia zasobów żywności świata parazytologia ma więc wiele do zdziałania. Stoją przed nią dobrze nam znane zadania także w naszym kraju. Dotyczą one zarówno parazytologii ogólnej, jak też mającej bogaty w tym względzie dorobek parazytologii weterynaryjnej oraz — jeśli można tak to nazwać — parazytologii ochrony roślin.

*

*

*

Zajmijmy się obecnie problematyką parazytologiczną bezpośrednio związaną ze sprawami zagrożenia środowiska życia człowieka na obszarach, gdzie jest ono intensywnie odkształcone i przeobrażane.

Na wstępie wspominaliśmy o obszarach chronionych — parkach narodowych i rezerwatach, o obszarach chronionego krajobrazu. Jednakże większość terenów krajów wysoko rozwiniętych jest obecnie intensywnie przeobrażana i użytkowana przez człowieka, stosownie do jego bezpośrednich potrzeb gospodarczych. Chodzi przede wszystkim o lasy oraz obszary użytkowane rolniczo, o agrocenozy, które w coraz większym stopniu stają się właściwie agrotechnocenzami ze względu na wkraczanie do rolnictwa nowoczesnej techniki.

Zmusza to nas, parazytologów, do spojrzenia na glebę uprawną oraz praktykę rolniczą także z innego niż poprzednio przytoczony — punktu widzenia uszczuplenia zasobów pożywienia przez pasożyty. Agrocenozy były i są nadal źródłem wielu inwazji pasożytniczych. W cytowanej wyżej pracy, zajmującej się przecież wyłącznie sprawami środowiska i będącej zapoczątkowaniem naukowego programu UNESCO „Człowiek i biosfera”, czytamy: „We wszystkich prawie krajach świata, robaki pasożytnicze (albo helminty) narażają stan zdrowia populacji ludzkich. Nawet w krajach najbardziej rozwiniętych, gdzie inwazje i helmintozy są stosunkowo łagodniejsze lub mało liczne, te które dochodzą do skutku są słusznie uważane za zło. Helminty przenoszone przez gleby zanieczyszczone lub zarażone mogą być podzielone na dwie kategorie.

1. Helminty zarażające bezpośrednio albo przenoszone przez ekskrementy: jaja i larwy są inwazyjne odkąd dostają się do gleby razem z ekskrementami; infekcja jest więc przenoszona od osoby do osoby za pośrednictwem kontaktu z glebą zakażoną.

2. Helminty przenoszone przez glebę czyli geohelminty: w tej grupie jaja i larwy są infekcyjne dopiero po okresie inkubacji w glebie.

W sumie, można uważać, że występowanie infekcji helmintów jest dobrym wskaźnikiem poziomu higieny osiągniętego przez określony kolektyw. Jeżeli osiągnięte rozwiązanie problemu zanieczyszczeń, wszystkie infekcje helmintów będą praktycznie wyeliminowane”. (str. 190). Oczywiście, wiemy o podanych tu faktach od dawna, prawdopodobnie użylibyśmy też innej terminologii oraz innych ujęć, a także wyciągnęlibyśmy chyba mniej optymistyczne wnioski odnośnie możliwości całkowitej dewastacji helmintów. Ważne jest jednak to, że powiedziane to zostało w podstawowym dziele w sprawach ochrony biosfery, niejako podręcznej książce uczestników programu „Człowiek i biosfera”. Że podkreślona tam w ten sposób została konieczność włączenia parazytologii do tego programu.

Znajdujemy tam także sporo bardziej szczegółowych ujęć: „Według współczesnych ocen ancylostomatoza jest nadal — w skali światowej — odpowiedzialna za codzienną stratę krwi równającą się całkowitemu wykrwawieniu jednego i pół miliona osobników ludzkich” (str. 191).

„Zdarza się, że ancylostomy i askaridy, jak zresztą także inne helminy, przeżywają dość długo w glebie i zarażają rośliny przeznaczone do spożycia na surowo, co przyczynia się do rozpowszechnienia infekcji. Między innymi zdarza się, że patogenne enterobakterie oraz pasożyty pierwotniacze, np. *Entamoeba histolytica*, zakażają glebę i uprawy” (str. 192).

„Znajdowano je, wraz z jajami helminatów m.in. nie tylko w osadnikach oczyszczalni ścieków, ale także w wodach wypływających po przefiltrowaniu przez oczyszczalnie o wielkiej wydajności”.

Na sesji naukowej zorganizowanej w lutym 1973 r. w Łodzi przez Komitet PAN „Człowiek i środowisko” oraz Łódzki Komitet Ochrony Środowiska, wiele mówiono o możliwości — a nawet konieczności — rolniczego użytkowania ścieków komunalnych i przemysłowych dla celów rolniczych, dla nawożenia pól i łąk.

Nie ulega wątpliwości, że czynione będą próby idące w tym kierunku, a wkrótce nastąpią także większe realizacje. Nas, parazytologów, zainteresować mogą dwie sprawy. Chodzi — po pierwsze o ewentualny wpływ odpowiednio oczyszczonych zróżnicowanych przecież jednak ścieków przemysłowych na parazytofaunę gleby, przy czym spodziewać się możemy, że będzie to raczej wpływ ujemny, a więc dla człowieka — być może — korzystny. Po drugie — chodzić powinno o taką wstępną obróbkę ścieków komunalnych, żeby używane dla celów nawożenia nie stały się środkiem masowego wprowadzania różnorodnych pasożytów i ich zarodków do gleby i upraw.

Udział parazytologów w realizacji projektów tego rodzaju jest nieodzowny, tym bardziej, że prowadzone u nas były już przed laty parazytologiczne prace nad ściekami komunalnymi.

Przed parazytologami zarysowuje się także wielkie nowe zadanie zbadania wpływu stosowanych w rolnictwie związków chemicznych na pasożyty oraz ich krążenie w glebie i w wodzie.

Istnieje już na świecie olbrzymia literatura naukowa na temat pestycydów i innych chemikaliów stosowanych w rolnictwie. Uważa się, że skoro ogólne straty rolnictwa na skutek rozmaitych szkodników sięgają w skali światowej 54% zbieranych plonów [5], obniżenie tych strat przy pomocy stosowania różnorodnych substancji chemicznych jest absolutną koniecznością dla wyżywienia rosnącej liczbie ludzkości. Wśród substancji tych znajdują się także insektycydy, akarocydy, nematocydy, antyhelminytyki, to też jest rzeczą parazytologów opracowanie metod najbardziej racjonalnego ich stosowania. W literaturze parazytologicznej ukazują się doniesienia o wzroście odporności helminatów na działanie antyhelminytków. Chodzi o fenotiazynę, tiabendazol i heksachlorofen. Sprawę traktuje się także w aspekcie genetyki i genetyki populacyjnej. Jednoznacznych wniosków co do działania antyhelminytków jako mutagenów nie uzyskano [9]. Problem jednak na pewno wymaga dalszych badań. Przykładowo można wspomnieć także, że podejmowane są liczne próby zwalczania ślimaków — jako żywicieli larw *Schistosoma* przy pomocy preparatów Bayluscid i Frescon z niejasnym wynikiem głównym w skali masowej oraz ubocznymi skutkami w postaci wyniszczenia w plamktonie *Cladocera*, znacznie czulszych pod

tym względem, niż *Copepoda* [6]. Na wspomnianym już sympozjum parazytologiczno-ekologicznym K. Kisielewska zwróciła uwagę na zjawisko selektywnego działania trucizn stosowanych w walce z nornikiem — *Microtus arvalis* w kierunku eliminacji z populacji osobników osłabionych przez helmintozy. Prowadzić to może do „ozdrowiania” populacji oraz zwiększenia jej prężności w następnym roku. Fakty te zasługują niewątpliwie na uwagę i dalsze badania. Ich szersze potwierdzenie pozwoliłoby — być może — na wyciągnięcie poważnych wniosków zmierzających do racjonalizacji walki chemicznej z drobnymi ssakami — szkodnikami pól przy uwzględnieniu czynnika parazytologicznego.

Najbardziej rozpowszechnione są jednak obecnie właściwe pestycydy tj. chemiczne środki ochrony roślin. Produkcja pestycydów wzrosła w ZSRR z 221,5 jednostek umownych w 1967 r. do 292,0 tych jednostek w 1970 r. W USA wartość produkowanych pestycydów wzrosła z 962 mln dolarów w 1967 r. do 2800 mln dolarów w 1970 r. [5]. Oczywiście odpowiednio wzrosło ich praktyczne stosowanie. Badane są na całym świecie uboczne ujemne skutki stosowania pestycydów, które mogą przecież gromadzić się w glebie, w wodach, w organizmach zwierzęcych i w człowieku. Powszechnie znana jest sprawa DDT, który to związek wycyfrowany jest stopniowo z użycia na całym świecie i zastępowany przez inne preparaty. Istnieje wielki problem tzw. niedocelowego działania pestycydów, czyli ubocznego oddziaływania na organizmy nie będące bezpośrednim przedmiotem zwalczania. Za organizmy takie uznać należy także różnorodne pasożyty. Badań nad pasożytami jako niedocelowymi organizmami przy stosowaniu pestycydów na świecie nie prowadzono. U nas w kraju A. Guttowa w Zakładzie Parazytologii PAN podjęła badania nad działaniem pospolitego pestycydu „Vapan” na zarodki helmintów przy użyciu metod biochemicznych i biofizycznych. Wstępne wyniki wykazały dość dużą odporność zarodków *Fasciola hepatica* i *Trienophorus modulosus* na dość duże stężenia pestycydu. Jednakże onkosfery *T. nodulosus* wyhodowane w subtelnych roztworach pestycydu tracą swą inwazyjność w stosunku do pierwszego żywiciela pośredniego.

Można więc przypuszczać, że pestycydy gromadzące się w glebie i w wodzie będą w zasadzie ujemnie oddziaływać na żyjące w niej pasożyty stale lub przejściowo. Ale czy jednakowo? Jakie mogą powodować zmiany w biocenozach pod tym względem? Czy nastąpi „niedocelowo” dewastacja pasożytów? Czy można wreszcie wykluczyć, że przyczynią się do uzasadnienia niektórych gatunków, np. pierwotniaków drogą powstawania mutacji, jak to obserwowano już u bakterii i wirusów?

Wielka liczba znaków zapytania, jakich trzeba użyć dotykając tego tematu dowodzi, że przed parazytologami otwiera się tu także nowa dziedzina badań i nowe na nich spadają zadania. Na pewno wiele uwagi należy także poświęcić — o czym już wspomniano przy innej okazji — pasożytom jako — być może — dobrym bioindykatorom stanu środowiska rolniczego.

Z punktu widzenia parazytologii należy także rozpatrywać zmiany i przeobrażenia zachodzące w ciekach i zbiornikach wodnych w wyniku działalności człowieka. Chodzi oczywiście przede wszystkim o problemy analogiczne do tych, które dotyczą ekosystemów lądowych, a więc o działanie na parazytofaunę różnorodnych związków chemicznych pochodzących ze ścieków komunalnych i przemysłowych, z wypłuki-

wanych z gleby nawozów sztucznych, pestycydów itd. Specyficzność ich działania polegać może na szczególnie wysoką koncentrację tych substancji w określonych warunkach wodnych. Czynniki te działają już na ogromnych przestrzeniach, obejmuje więcej niż połowę cieków wodnych i jezior w Polsce. Szczególnie ostro zarysowuje się obecnie problem zanieczyszczenia Bałtyku. Wydaje się, że w akcjach, które — jak można sądzić — zostaną niedługo podjęte przez kraje nadbałtyckie na rzecz ratowania Bałtyku w skali międzynarodowej nie powinno zabraknąć parazytologów.

Wszystkie wyżej wymienione aspekty wpływu zanieczyszczeń — zanik niektórych pasożytów, adaptacje innych do nowych warunków, zmiany populacyjne w układach pasożyt-żywcicieli (ryby!), których kierunku nie sposób przewidzieć, wchodzi tu także w grę.

Specyficzne problemy parazytologiczne wyłaniają się w związku z budowaniem na rzekach zbiorników zaporowych dla celów retencyjnych oraz energetycznych. Przemiany zachodzące w parazytofaunie nowo powstających, nieraz ogromnych zbiorników wodnych, od dawna badane były w Związku Radzieckim.

Na Ukrainie w sposób ciągły prowadzono badania nad zbiornikiem Kachowskim. W roku 1963 pisał A. Markiewicz [4], że „w tym zbiorniku zmiany warunków życia ryb oraz bezkręgowców wodnych, spowodowane przez budowę zbiornika, pociągnęły za sobą zmiany jakościowe i ilościowe ich parazytofauny”. Stwierdzono także, że „we wspomnianym zbiorniku wodnym wskutek zmiany warunków hydrobiologicznych, w szczególności prądu oraz warunków termicznych, znikły z fauny niektóre formy, będące zwykle żywicielami pośrednimi i dodatkowymi. W tych warunkach helminty przystosowują się do pasożytowania w takich żywicielach pośrednich, które rzadko ulegały inwazji pasożytów przed uregulowaniem rzeki”.

Podsumowując wyniki 13-letnich badań nad parazytofauną zbiornika Kachowskiego, notują badacze ukraińscy [2], 62,7% inwazji u ryb. (5,2% — sporowców, 21,7% — *Trematoda*, 33,1% — *Monogenea*, 11% — *Cestoda*, 3,1% — *Nematoda*, 13,1% — *Crustacea*). Co się tyczy ostatnich dwóch lat zaobserwowali oni wzrost inwazji *Monogenoidea*, *Crustacea*, natomiast spadek inwazji *Nematoda*. Stwierdzano niejednokrotnie, m.in. w zbiorniku Kremeńczugskim [7], powstawanie nowych ognisk difylobotriozy.

W pracy nad kształtowaniem się parazytofauny ryb zbiornika Kutułuńskiego, Koszewa [3] stwierdziła, że w 11 lat po jego powstaniu parazytofauna uległa poważnym zmianom. Choć reprezentowana głównie przez gatunki pochodzące ze zbiornika wyjściowego, została ona uzupełniona przez pasożyty ryb introdukowanych i wzbogaciła się jakościowo o 10—15%.

Fragmentaryczne badania nad pasożytami zbiorników zaporowych prowadzone dotąd w Polsce nie upoważniają chyba do szerszych uogólnień. Niektóre okazje prześledzenia zmian parazytofauny — np. zbiornika zegrzyńskiego pod Warszawą — zostały bezpowrotnie stracone. Warto rozważyć sprawę organizowania kompleksowych badań parazytologicznych przy tworzeniu zbiorników nowych, a także w wybranych zbiornikach istniejących od dawna i ulegających np. procesom eutrofizacji.

Osobny problem parazytologiczny powstaje w związku z istnieniem tzw. zanieczyszczeń termicznych. W roku 1971 zespół pracowników Za-

kładu Parazytologii PAN pod kierunkiem T. Pojmańskiej podjął 5-letnie badania nad wpływem wód zrzutowych z elektrociepłowni na kształtowaniu się parazytofauny wybranych grup żywicieli. Badaniami objęto pięć jezior w okolicach Konina stanowiących ogniwa zamkniętego obiegu wody elektrowni, które są podgrzewane przez zrzuty wody ciepłej, oraz jezioro Gopło jako zbiornik porównawczy. Na wyniki tych badań wypadnie poczekać lat parę. Ze względu na szybką eutrofizację jezior przyjmujących ciepłe wody zrzutowe oraz próby jej zapobiegania przez introdukcję gatunków ryb roślinożernych, poznanie krążenia pasożytów w tym środowisku oraz kształtowania się całości parazytofauny może mieć znaczenie zarówno teoretyczne, jak i praktyczne.

*

*

*

Omówione dotąd sprawy dotyczyły biocenoz zachowanych w stanie stosunkowo mało przeobrażonym, jak również agrocenoz oraz hydrosfery łączącej właściwie fizycznie wszystkie inne jednostki. Jednakże — jak wiemy — postępujące procesy urbanizacji, tworzenia rozległych obszarów, które można by określić mianem biotechnocenoz (miasta, skupienia zakładów przemysłowych itp.) stwarza złożony kompleks problemów, których rozwiązanie może zapewnić należytą jakość życia człowieka także w tych sztucznych wytworach współczesnej cywilizacji.

Czy wyłaniają się w związku z tym specjalne problemy parazytologiczne? Trudno o ich całościowe i logiczne ujęcie. Chyba więcej wiemy o czynnikach parazytologicznych wydostających się poza te skupiska ludzkie nazewnątrz, choćby w postaci ścieków, niż o krążeniu pasożytów w nich samych. Oczywiście chodzi przede wszystkim o parazytologiczne problemy higieny komunalnej, o krążenie pasożytów w obrębie naturalnych fragmentów miast i osiedli (parki, ogrody, zbiorniki, wodne), o ich synantropizację.

Stwierdzenie faktów uzjadliwienia niektórych „niewinnych” pierwotniaków glebowych, które stają się groźne dla człowieka, a występować mogą np. w basenach kąpielowych, powinno zwrócić na siebie baczność uwagę parazytologów lekarskich. Świadczą o tym także zaskakujące wyniki badań W. Kasprzaka i współprac., które przedstawione były na XI Zjeździe Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego.

*

*

*

W kwietniu 1973 r. odbyło się w Paryżu w siedzibie UNESCO drugie posiedzenie Międzynarodowej Rady Koordynacyjnej programu „Człowiek i biosfera” (MaB). Do realizacji tego programu przystąpiło już 55 państw, w których zawiązały się, bądź tworzone są narodowe komitety programu. Poszczególne kraje zgłaszają też propozycje co do udziału w realizacji poszczególnych 13 projektów tego programu. W sprawozdaniach przedstawiciele 25 krajów należących do Rady Koordynacyjnej, w których mowa była także o podjętych lub zaplanowanych badaniach, nie wspomniano nawet dotąd o udziale parazytologów. Pozwoliłem sobie wobec tego w swoim wystąpieniu na sesji Rady zwrócić uwagę na celowość, a nawet konieczność uczestniczenia parazytologów w pracach badawczych w ramach niektórych co najmniej projektów. Sądzę, że parazytologowie mogą wziąć udział w badaniach projektu nr 2 pod nazwą: „Wpływ działalności człowieka i metody użytkowania pastwisk”. Przecież przez długi czas sporo parazytologów pracowało

u nas w ramach problemu „Pasza jako źródło chorób inwazyjnych” i doskonale znamy jego wagę.

Projekt nr 5 „Ekologiczne skutki działalności ludzkiej na jakość i zasoby jezior, bagien, cieków wodnych, delt, estuariów i stref przybrzeżnych” jest faktycznie w Polsce przez określone zespoły parazytologów już od pewnego czasu realizowane.

Projekt 8 „Zachowanie stref naturalnych i ich zasobów genetycznych” na pewno dotyczyć powinien także parazytofauny parków narodowych i rezerwatów.

O udziale parazytologów w tematyce objętej projektem nr 9 „Ekologiczna ocena skutków używania pestycydów oraz nawozów na ekosystemy lądowe i wodne” była już właściwie uprzednio mowa.

Prawdopodobnie tematyka parazytologiczna powinna się znaleźć także w projektach, które nie dotyczą nas ze względów geograficznych, jak np. projekt nr 1 — „Ekologiczne skutki rozwoju aktywności ludzkiej w ekosystemach lasów tropikalnych i subtropikalnych”. Warto wspomnieć, że organizatorzy programu „Człowiek i biosfera” wykazują duże zainteresowanie metodologią podejmowanych badań. Przy realizacji niektórych projektów wykorzystuje się opracowanie grupy ekspertów na temat roli analizy systemowej i modelowania w badaniach MaB. Materiały te mogą być wykorzystywane także przez naszych badaczy za pośrednictwem Komitetu PAN „Człowiek i środowisko”.

Biorąc pod uwagę przytoczone wyżej argumenty i dane, pozwoliłem sobie zadeklarować Radzie gotowość udziału parazytologii polskiej w realizacji kilku projektów programu międzynarodowego, interdyscyplinarnego „Człowiek i biosfera”. Sądzę, że mamy ku temu możliwości. Sądzę np., że pracownia parazytologii środowiskowej w Zakładzie Parazytologii PAN mogłaby odegrać w tej sprawie rolę ośrodka koordynującego w skali krajowej, a także ośrodka metodyczno-dydaktycznego na forum międzynarodowym. Propozycja zorganizowania w Polsce jesienią 1974 r. międzynarodowego sympozjum nt. „Ekologia pasożytów oraz problemy „Człowiek i biosfera” przyjęta została przez Radę Koordynacyjną programu z zainteresowaniem. Oczywiście, potrzebne byłoby poparcie w tej sprawie zarówno ze strony Komitetu Parazytologicznego PAN, jak też Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego. Być może należałoby zainteresować tą inicjatywą Europejską Federację Towarzystw Parazytologicznych, ponieważ, jak wiemy, problemy parazytologii stosowanej mają wyraźne aspekty regionalne.

Niezależnie od tego, jak rozwijać się będą nasze inicjatywy na forum międzynarodowym, udział parazytologii polskiej w krajowych badaniach koordynowanych w ramach naszego własnego programu „Człowiek i środowisko” wydaje się być celowy i nieodzowny.

LITERATURA

- [1] Jirovec — *Les foyers naturels des maladies parasitaires* de l'homme en Europe Central*. Ann. d. Parasitologie, XLV, 1, 1970.
- [2] Kowal M., Gerus M. — *Parazytofauna ryb nizin Kachowskiego wodochraniliszcza na trzynastym roku jego suszczestwowanija*, Problemy Parasitologii, II, Kiew, 1969.

- [3] Koszewa A. — *Formirowanije parasitofauny ryb w Kutulukskom wodochraniliszcze*. Izw. WNIORCh, XLII, 1957.
- [4] Markiewicz A. *Problemy wzaimootnoszenij miezdu parazitami, chozjaewami, wnieszniei sredoj w issledowanijach ukrajskoj szkoły parazitologów*. Problemy parazitologii, Kijew, 1963.
- [5] Mielnikow N. — *Chimiczieskije sredstwa zaszcizity sielskochozjaistwiennych rastenij i ziwotnych*, Wiestnik AN SSSR, 3, 1973.
- [6] Muirhead-Thomson R.C. — *Pesticides and Freshwater Fauna*, Acad. Press, London—New York, 1971.
- [7] Ponomarewa W. — *K izuczeniju oczaga difillobotrioza w zonie Kremenczugskogo wodochraniliszcza*. Problemy parasitologii, I, Kiel 1969.
- [8] Ponomarewa W. — *Utilisation et Conservation de la biosphere*, UNESCO, Recherches sur les ressources naturalis X, Paris, 1970.
- [9] Zieleńcow B. — *Powyszenije ustojczivosti gelmintow k diejstwiju antigelmintikow*, Trudy WIGiS, XVI, 1970.

DZIAŁANIE KWASU INDOLILOOCTOWEGO I GIBERELINOWEGO NA PRZEBIEG PODZIAŁÓW KOMÓREK BIELMA

Szereg prac z zakresu hodowli, morfologii, anatomii i fizjologii roślin dotyczy wpływu różnych substancji chemicznych na procesy wzrostu i rozwoju. Na uwagę zasługują prace poświęcone badaniom nad działaniem kwasów organicznych, takich jak kwasu indoliloctowego (IAA) oraz giberelinowego (GA_3) na wzrost korzeni, pędów i podwyższania przyrostu ich świeżej i suchej masy.

Zmiany wywoływane działaniem IAA, związane są przez różnych autorów z liczbą i tempem podziałów komórkowych lub też z szybkością wzrostu komórek nie dzielących się. Pod tym względem zdania różnych badaczy są podzielone. Szereg autorów twierdzi, że związek ten bezpośrednio wpływa na komórki, pobudzając je do rozpoczynania podziałów [8, 16, 23, 25, 27, 32, 37].

Wareign [42] podaje, że IAA powoduje raczej dyferencjację komórek, a stymulacja podziałów jest tu wtórna. Podobną interpretację działania IAA formułuje też Kaufman [17] w pracy dotyczącej wpływu tego związku na wzrost łodyg owsa. Według niego IAA wywołuje dodatkowe podziały komórek łodyg, powodując ekspansję boczną, ale przemiany te spowodowane są intensywnym wzrostem komórek, który powoduje w następstwie ich podział. Oprócz tego, jego zdaniem, IAA wywołuje zmianę polaryzacji podziałów. IAA opisywany jest też jako substancja wywołująca szereg zmian anatomo-morfologicznych. W ciemności IAA wywołuje zwiększanie liczby korzeni w strefie hypokotylu [21] i stymuluje formowanie korzeni przybyszowych u begonii [12]. Ponadto wydłuża koleoptil u owsa [36, 38] i u kukurydzy [9]. Według Wicksona i Thimanna [43] IAA hamuje jednak wzrost pączków bocznych u grochu i tworzenie się pączków u begonii.

Kwas giberelinowy (GA_3) opisywany jest jako związek aktywnie działający na przebieg różnych procesów w roślinach. Według licznych autorów pobudza on komórki do podziałów, zwiększając ogólny indeks mitotyczny [2, 8, 10, 27, 33, 34]. Stymuluje też przebieg podziałów [24, 42]. W przeciwieństwie do wymienionych autorów Kaufman i inni [19] stwierdzają, że GA_3 powoduje skracanie aktywności mitotycznej (w międzywęzłach owsa) i po pewnym okresie działania blokuje podziały. Inni autorzy podają, iż związek ten wywołuje zwiększanie się rozmiarów komórek [1, 4, 6], bądź też równoczesne zwiększanie rozmiarów i liczby komórek [7, 11, 14]. Niezależnie od tego Burström [6] również jest zdania, że GA_3 może powodować zmniejszanie się rozmiarów i liczby komórek.

Szereg autorów opisuje takie efekty działania GA_3 jak przechodzenie roślin od formy rozetowej do formy pędowej [24, 34, 35] oraz wydłużanie się pędów roślin karłowatych [15]. Podają oni ponadto, że sub-

stancja ta pobudza do rozwoju pączki śpiące, stymulując powstawanie i wzrost pędów bocznych. GA_3 podwyższa liczbę węzłów u grochu [3], wydłuża międzywęzła grochu karłowatego [26], jak też międzywęzła różnych traw: *Digittaria*, *Poa* [22], *Avena* [18] oraz pędów żyta ozimego [31]. W odniesieniu do stopnia drewnienia ścian elementów ksylemu pod wpływem GA_3 , zdania autorów są sprzeczne [20, 42]. Sprzeczne są też poglądy autorów, dotyczące wpływu GA_3 na przyrosty masy tkanki kalusowej tytoniu w sztucznych hodowlach [13, 19].

Badania własne miały na celu ustalenie wpływu IAA oraz GA_3 na przebieg etapów mitozy. Materiał do badań stanowiły komórki bielma *Haemanthus catherinae* Bak., u których wielkość chromosomów i brak ściśniętych komórkowej umożliwia dokładne obserwacje przemian, zachodzących podczas podziałów (in vitro) przy użyciu kontrastu fazowego [39, 40, 41]. Komórki endospermy przeszczepiano do mikrohodowli na podłożu zawierające zestaw soli mineralnych, zestalone agarem, do którego wprowadzano przed zestaleniem odpowiednie ilości stosowanych substancji. Wyniki obserwacji i analizy filmów poklatkowych były podstawą do obliczeń statystycznych przeprowadzonych metodą analizy wariancji (Oktaba 29) oraz testu D (Duncana), mających na celu stwierdzenie, które stężenia stosowanych substancji wpływają istotnie na przebieg okresów podziałów w porównaniu z materiałem kontrolnym.

Kwas indoliloctowy. Wyniki obserwacji i oparte na nich obliczenia statystyczne wykazały istotny wpływ IAA na przebieg etapów podziałów mitotycznych komórek, prowadzonych na podłożach zawierających ten związek w stężeniu 10^{-4} oraz $10^{-5}M$. Stężenie wyższe intensywnie przyspieszało przebieg procesów podziałowych do końca anafazy a słabiej okres telofazowy. Natomiast stężenie niższe, nieco słabiej skracając wszystkie okresy, powodowało jednak dość wysoką stymulację przebiegu telofazy. Powodowało ono skracanie anafazy i telofazy łącznie, średnio o ponad 50% w stosunku do kontroli. Obecność IAA w podłożu mikrohodowli w stężeniu $10^{-5}M$ oddziaływała nie tylko jako intensywny stymulator przebiegu okresów mitozy na drodze ich skracania. Powodowała ona również bardzo wydätne podnoszenie liczby komórek rozpoczynających podziały po przeszczepieniu ich do mikrohodowli, przy czym przebieg poszczególnych okresów był w pełni normalny pod względem przemian morfologicznych.

Kwas gibberelinowy. Stosowanie tego kwasu w stężeniu 10^{-5} i $10^{-6}M$ w podłożu mikrohodowli, również wywoływało wydätne skracanie czasu przebiegu mitoz. Stężenie wyższe ($10^{-5}M$), intensywniej skracало przebieg profazy i metafazy, niższe natomiast bardzo mocno skracало czas trwania anafazy i telofazy (średnio o ponad 65% w porównaniu z materiałem kontrolnym). Stosowane stężenia wywoływały zwiększenie liczby komórek rozpoczynających podziały w mikrohodowlach (intensywniej oddziaływało tu stężenie wyższe — $10^{-5}M$). Przy stosowaniu obydwu wymienionych stężeń, przebieg przemian morfologicznych w poszczególnych etapach podziałów był normalny.

W wyniku badań nad wpływem IAA na różne procesy wzrostu i rozwoju, szereg autorów podkreśla stymulacyjne działanie tego związku. Odnosi się to do korzeni i pędów. W wyniku działania IAA, następuje w korzeniach podniesienie indeksu mitotycznego [16, 27], zwiększenie liczby korzeni w strefie hypokotylarnej [21] i liczby korzeni przybyszowych u begonii [12]. W łodydze związek ten intensyfikuje podziały komórek kambium i fellogenu [23, 37]. W wyniku podniesienia aktywności

kambium, IAA wywołuje zwiększanie przyrostu drewna [42]. Związek ten powodować może wydłużanie koleoptilu owsa [36, 38] i kukurydzy [9]. Przyspiesza ponadto różnicowanie i wzrost zarodków [8, 32]. Inni autorzy podają jednak, że IAA działa hamująco na takie procesy, jak rozwój pączków gametoforów mchu [39], grochu [43] oraz begonii. Niektórzy badacze sugerują, że IAA wywołuje głównie wzmożony wzrost komórek, co pociąga za sobą wtórnie ich dzielenie się [17, 18, 42].

W odniesieniu do GA_3 , istnieje szereg rozbieżnych zdań dotyczących działania tego związku na tkanki korzeni i łodyg. Jedni autorzy podają, że GA_3 podwyższa liczbę komórek dzielących się w tkankach korzeni [7, 27, 30] i pędów [2, 11, 14, 19, 20, 35, 42], inni — że nie zwiększa liczby i tempa mitoz w korzeniach [5, 23] ani tkankach pędów [4, 14, 19, 34], a nawet może skracać okres aktywności mitotycznej i blokować podziały [19]. Niektórzy autorzy uważają, że GA_3 wywołuje intensywny wzrost komórek w korzeniach [6, 28] jak i w pędach [14, 19, 34], inni — że związek ten powoduje zmniejszenie rozmiarów komórek korzeni [6] i w tkankach pędów [33, 34].

Wyniki obserwacji własnych, prowadzonych pod kątem badania reakcji pojedynczych komórek (in vitro) na działanie IAA i GA_3 , wskazują, że obydwa te związki w zakresie określonych stężeń stanowią aktywny stymulator zwiększania liczby komórek dzielących się, jak też skracania przebiegu poszczególnych okresów podziałów. Na tej podstawie można sądzić, że opisywane przez szereg autorów zwiększanie przyrostów organów na długość i szerokość, jak też podnoszenie świeżej i suchej masy pod wpływem działania IAA i GA_3 , należałoby przypisać głównie stymulacyjnemu działaniu tych związków na procesy podziałowe, na drodze wydatnego podnoszenia indeksu mitotycznego oraz tempa przebiegu okresów mitoz. Nie wydają się słuszne wnioski, według których związki te wywołują jedynie wzrost komórek, co w następstwie jest powodem ich podziałów. Działają one raczej bezpośrednio na komórki, na drodze pobudzania ich do dzielenia się i skracania czasu podziałów. Przyjąć jednak można, że niezależnie od tego, IAA i GA_3 mogą też dodatkowo stymulować w pewnym zakresie wzrost komórek, a tym samym różnych organów roślin.

LITERATURA

- [1] Allsopp A. *The Effects of Gibberellic Acid on Morphogenesis in Marsilea drummondii* A.Br. Phytomorphology, 12,1 Delhi, 1962.
- [2] Bernier G., Bronchart R., Jacquemard A. — *Action of Gibberellic Acid on the Mitotic Activity of the Different Zones of the Shoot Apex of Rudbeckia bicolor and Perilla nankinensis*. Planta 61, 1964.
- [3] Bonde E.K., Moore T.C. — *Effects of Gibberellic Acid on the Growth and Flowering of Telephone Peas*. Physiol. Plantarum, 11, 1958.
- [4] Bradley M.V., Crane J.C. — *Cell Division and Erlagement in Mesocarp Parthenocarpic Peaches*. Bot. Gaz., 123, Chicago, 1962.
- [5] Brian P.W., Hemming H.G., Radley M. — *A Physiological Comparison of Gibberellic Acid with some Auxins*. Physiol. Plantarum, 8, Lund, 1955.
- [6] Burström H. — *Influence of Iron and Gibberellic Acid on the Light Sensivity of Roots*. Physiol. Plant, 13, Lund, 1960.

- [7] Buther D.N., Street H.E. — *The Effects of Gibberelins on the Growth of Excised Tomato Roots*. Journ. of Exper. Botany, 11,32, Oxford, 1960.
- [8] Dure L.S., Jensen W.A. — *The Influence of Gibberellic Acid and Indoleacetic Acid on Cotton Embryos Cultured in vitro*. The Botan. Gaz., 118, 4, Chicago, 1957.
- [9] Fuente R.K., Leopold A.C. — *Time Course of Auxin Stimulations of Growth*. Plant Physiol., 46, USA Lancaster, 1970.
- [10] Greulach V.A., Haesloop J.G. — *The Influence of Gibberellic Acid on Cell Division and Cell Elongation in Phaseolus vulgaris*. Amer. J. Bot. 45, USA, 1958.
- [11] Guttridge C.G., Thompson P.A. — *The Effect of Daylength and Gibberellic Acid on Cell Length and Number in Strawberry Petioles*. Phys. Plant., 16,3, Lund, 1963.
- [12] Heide O.M. — *Interaction of Temperature, Auxins and Kinins in the Regulation Ability of Begonia Leaf Cuttings*. Physiologia Plantarum, 18,4, Lund, 1965.
- [13] Helgeson J.P., Upper C.D. — *Modification of Logarithmic Growth Rates of Tobacco Callus Tissue by Gibberellic Acid*. Plant Physiol., 46, USA Lancaster, 1970.
- [14] Humphries E.C. and Wheeler A.W. — *The Effect of Kinetin, Gibberellic Acid, and Light on Expansion and Cell Division in Leaf Disks of Dwarf Bean (Phaseolus vulgaris)*. Journ. Exp. Bot., 11, Oxford, 1960.
- [15] Irvine J.E., Freyere R.H. — *Reversal of Genetic Dwarfism in Tejhrosia vogelii by Gibberellin*. Nature, 185, 4706, London, 1960.
- [16] Kato Y. — *Responses of Plant Cells to Gibberellin*. The Bot. Gaz., 117, 1, Chicago, 1955.
- [17] Kaufman P.B. — *The Effect of Growth Substances on Intercalary Growth and Cellular Differentiation in Developing Internodes of Avena sativa*. I. The Effect of Indole-3-acetic Acid. Physiol. Plant., 18, 2, Lund, 1965.
- [18] Kaufman P.B. — *The Effect of Growth Substances on Intercalary Growth and Cellular Differentiation in Developing Internodes of Avena sativa*. II. The Effect of Gibberellic Acid. Physiologia Plantarum, 18, 3, Lund, 1965.
- [19] Kaufman P.B., Ghosheh N., Ikamura H. — *Promotion of Growth and Invertase Activity by Gibberellic Acid in Developing Avena Internodes*. Plant Physiol., 43, 1, USA, Lancaster, 1968.
- [20] Kiermayer O. — *Gesteigerte Xylemantwicklung bei Solanum nigrum durch den Einfluss von Gibberellinsäure*. Ber. d. Deutschen Botan. Gesellschaft, 72, Stuttgart, 1959.
- [21] Krul W.R. — *Increased Root Initiation in Pinto Bean Hypocotyls with 2,4-Dinitrophenol*. Plant Physiol., 43,3, USA Lancaster, 1968.
- [22] Leben C., Barton L.V. — *Effects of Gibberellic Acid on Growth of Kentucky Bluegrass*. Science, 125, 3246, USA, 1957.
- [23] Leivonen H. — *The Effect of Gibberellins and Indole-3-Acetic Acid on the Root Cells of Narcissus tazetta (L.)*. Physiologia Plantarum, 11 Lund, 1958.
- [24] Marth P.C., Audia W.V., Mitchell J.W. — *Effects of Gibberellic Acid on Growth and Development of Plants of Various Genera and Species*. The Botanical Gazette, 118,2, Chicago, 1956.
- [25] Michael B.E. — *Growth Responses of Crucifers to Indoleacetic Acid and Indoleacetonitrile*. Plant Physiology, 32, 6, USA Lancaster, 1957.
- [26] McComb A.J., McComb J.A., Duda C.T. — *Increased Ribonucleic Acid Polymerase Activity Associated with Chromatin from Internodes of Dwarf Pea Plants Treated with Gibberellic Acid*. Plant Physiol., 46, USA, 1970.

- [27] McManus M.A. — *Certain Mitotic Effect of Kinetin, Gibberellic Acid, Indoleacetic Acid and Maleic Hydrazide on the Root of Allium cepa*. Nature, 185, 4705, London, 1960.
- [28] Odhnoff C. — *The Effect of Gibberellin and Phenylboric Acid on Xylem Differentiation and Epidermal Cell Elongation in Bean Roots*. Physiol. Plantarum, 16, Lund, 1963.
- [29] Oktaba W. — *Elementy statystyki matematycznej i metodyka doświadczalnictwa*. PWN Warszawa, 1966.
- [30] Peckett R.C. — *Effects of Gibberellic Acid on Excised Pea Roots*, Nature, 185, 4706, London, 1960.
- [31] Purvis O.N. — *Effect of Gibberellin on the Flower Initiation and Stem Extension in Petkus Winter Reye*. Nature, 185, 4711, London, 1960.
- [32] Radforth N.W., Bonga J.M. — *Differentiation Induced as Season Advances in the Embryo — Gametophyte Complex of Pinus nigra var. austriaca, Using Indole Acetic Acid*. Nature, 185, 4709, London, 1960.
- [33] Sachs R.M., Bretz C.F., Lang A. — *Cell Division and Gibberellic Acid*. Experim. Cell Res., 18, 1959a.
- [34] Sachs R.M., Bretz C.F., Lang A. — *Shoot Histogenesis: The Earle Effects of Gibberellin Upon Stem Elongation in Two Rosette Plants*. Amer. Journ. Bot., 46, 5, USA, 1959b.
- [35] Sachs R.M., Lang A., Bretz C.F., Roach J. — *Shoot Histogenesis: Subapical Meristematic Activity in a Caluscent Plant and the Action of Gibberellic Acid and Amo-1618*. Amer. Journ. Bot., 47, 4, USA, 1960.
- [36] Schrank A.R. — *Stimulation of Avena Coleoptile Growth by 6-(Substituted) Thio- and Amino-purines*. Arch. of Biochemistry and Biophysics, 77, 1958.
- [37] Skók J. — *Morphogenic Responses of Debudded Tobacco Plants to Gibberellic Acid and Indole-3-Acetic Acid*. Plant Physiology, 43, 2, USA Lancaster, 1968.
- [38] Slocum D.H., Little J.E. — *Growth Stimulation of Avena Coleoptiles*. Plant Physiol., 32, 1, Lancaster, 1957.
- [39] Szweykowska A. — *Growth Regulators in the Development of Gametophytes in Moses*. Zesz. Nauk. Uniw. M. Kopernika w Toruniu, 12, Biol.: 8, 1966.
- [40] Tomaszewski A. — *Badania nad czasem trwania stadiów podziału mitotycznego na podstawie obserwacji in vitro Cz. I. Zależność przebiegu faz mitozy od składu chemicznego podłoża*. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, S.E., 19 (1964), 13, Lublin, 1965.
- [41] Tomaszewski A. — *Badania nad czasem trwania stadiów podziału mitotycznego na podstawie obserwacji in vitro Cz. II. Zależność długości faz mitozy od wieku hodowli w rozmazie wiszącym*. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, S.E., 20, 7, Lublin, 1965.
- [42] Wareing P.W. — *Interaction Between Indoleacetic Acid and Gibberellinic Acid in Cambial Activity*. Nature, 21, 4625, London, 1958.
- [43] Wickson M. and Thimann K.V. — *The Antagonism of Auxin and Kinetin in Apical Dominance*. Physiol Plantarum, 11, Lund, 1958.

R. J. Harrison: *Functional anatomy of marine mammals*. Vol. 1. Academic Press, London and New York 1972, str. XVIII + 451, funtów ang. 7.50.

Recenzowana książka ma wygląd pierwszej części wielotomowego podręcznika. Brak jednak informacji o planie całości, zaś jej zawartość przypomina raczej wydawnictwo periodyczne. Widoczne jest, że autorzy nie starali się o przystosowanie rozdziałów do zarysu dzieła zbiorowego, lecz napisali po prostu szereg rozpraw na interesujące ich tematy.

Dość obszerna przedmowa, pióra redaktora zawiera rys historii anatomii ssaków morskich. W pierwszej rozprawie zajmującej blisko 80 stron M. M. Bryden omawia rozmiary i wzrost ssaków morskich. Rozmiary ciała niektórych wielorybów, ciężary ich mózgów i tym podobne dane znaleźć można w prawie każdym podręczniku zoologii, są to jednak informacje nieraz niedokładne i wielokrotnie przedrukowywane za dawniejszymi pracami. Bryden zwraca uwagę na ogromne trudności na jakie napotyka np. zważenie dużego wieloryba. Także i ciężar mózgu stwierdzić jest niełatwo, gdyż ogromny ten i bardzo delikatny narząd rozpada się przy próbach oswobodzenia go z czaszki. Starannie zebrane dane Brydena, oparte zarówno na literaturze, jak i na oryginalnych obserwacjach powinny zastąpić niektóre niepewne informacje. Bryden podkreśla zresztą, że również obecnie istnieje wiele źródeł błędów, a więc dane o rozmiarach i szybkości wzrostu waleni, płetwonogich i syren wymagają jeszcze wielu poprawek.

Niektóre obserwacje warto przytoczyć. Samica kaszalota osiąga dojrzałość płciową w 9 roku życia i jak się zdaje natychmiast przystępuje do rozrodu. Samiec natomiast dojrzewa dopiero po ukończeniu lat 19, a rozpoczyna aktywność rozrodczą dopiero mając lat 26! Zapewne wiąże się to z polyginią. Biologia rozrodcza kaszalota nie jest dobrze znana, trzeba wnioskować w oparciu o analogię. U płetwonogich żyjących w jednożeństwie rozmiary samców i samic mało się różnią, natomiast samce słonia morskiego (*Mirounga leonina*) broniące wielkich haremów przewyższają samice ciężarem ciała do ośmiu razy. Wynika to z walk samców, w których zwycięzcami zostają tylko zwierzęta bardzo wielkie i nie-młode. Słonie morskie biją też rekordy szybkości wzrostu. Noworodek tego gatunku przybiera na wadze do 12 kg dziennie, a w ciągu 21 dni potraja swój ciężar. Bryden zwraca uwagę, że niezwykła szybkość gromadzenia białka i tłuszczu przez ssaki morskie ma potencjalne znaczenie ekonomiczne. Dokładną jej znajomość można wykorzystać wybierając najkorzystniejszy termin uboju, a w przyszłości być może da się niektóre gatunki tuczyć jak bydło lub świnię. Rozprawa Brydena zawiera też ciężary niektórych narządów. Szczególnie wielkie są nerki waleni, co stoi przypuszczalnie w związku z koniecznością wydalania silnie stężonego moczu. Natomiast pęcherz moczowy tych zwierząt jest niewielki.

Druga praca w tomie napisana przez J. E. King omawia zmiany w proporcjach czaszki słonia morskiego związane ze wzrostem, oraz porównuje między sobą czaszki różnych płetwonogich, wyciągając wnioski czynnościowe.

Rozprawa trzecia jest najobszerniejsza, obejmując 126 stron. Autorzy, P. J. Morgan i M. S. Jacobs dają w niej studium anatomii porównawczej systemu nerwowego waleni. Jest to praca badawcza, oparta o materiał składający się z 8 kompletnych serii przekrojów przez mózgi trzech gatunków i z sekcji makroskopowych dalszych 9 gatunków. Materiał był utrwalony przez perfuzję naczyń krwionośnych in situ. Znajdujemy tu opisy makroskopowe mózgów, a także dane z cy-

toarchitektoniki i myeloarchitektoniki, opisy rdzenia kręgowego i przebiegu nerwów. Zwrócono też uwagę na sieci naczyniowe tworzące obszerne zbiorniki krwi tętniczej, położonej między sercem, a mózgiem. Zapewne pełnią one funkcje rezerwuarów tlenu na czas nurkowania.

Kolejny artykuł G. S. Jamiesona i H. D. Fishera stanowi przegląd wiadomości o budowie oka płetwonogich. Autorzy zwracają uwagę na wiele szczególnych cech tego narządu. Niektóre z nich wyjaśniają warunki załamania światła w środowisku wodnym, inne (np. silny asygmatyzm) są mniej zrozumiałe, być może wynikają z przystosowania kształtu gałki ocznej do opływowego zarysu zwierzęcia.

Rozprawa piąta, pióra F. Ramprashada, S. Coreya i K. Ronalda stanowi szczegółowy opis budowy ucha jednego gatunku fok, zaś następujący z kolei artykuł C. A. Repenninga zawiera bardzo interesujące informacje o działaniu ucha fok. Dowiadujemy się z niego np., że niektóre foki zanurzają się na głębokość 600 m, co oznacza wzrost ciśnienia otaczającej wody do 60 atmosfer. Powietrze zawarte w jamach ucha środkowego zajmuje w tych warunkach tylko 1/60 część pierwotnej objętości. Cóż więc chroni bębenek przed przerwaniem? W uchu środkowym znajdują się ciała jamiste, które w tych warunkach pęcznieją, zajmując przestrzeń, której nie może wypełnić powietrze. Dzięki temu po obu stronach błony bębenkowej ciśnienie jest identyczne.

Przedostatnia rozprawa wydaje się najmniej wartościowa. F. J. Tarassoff porównuje w niej szkielet i mięśnie kończyn tylnych wydry, wydry morskiej, fok, uszatek i morsów. Temat zapewne jest bardzo interesujący, jednak opisy są bardzo powierzchowne, a wnioski skromne. Autor nie porusza wielu interesujących zagadnień, jak np. problemu polifiletycznego pochodzenia płetwonogich, za czym zdaje się przemawiać zupełnie odmienny sposób pływania poszczególnych grup.

Praca ostatnia, napisana przez R. J. Harrisona, R. L. Brownella i R. C. Boice'a omawia biologię rozrodu i wygląd gonad 19 gatunków zębowców. Obejmuje ona 57 stron i zawiera wiele ważnych wiadomości. Znajomość rozrodu waleni jest bardzo niepełna, co wymaga opierania się na określonych rozumowaniach wynikających z obserwacji anatomicznych. Znaczenie wszystkich faktów jest poważne wobec wartości ekonomicznej i naukowej waleni, oraz wobec zagrożenia ich wytępieniem przez człowieka.

Recenzowana książka stanowi dla zoologa bardzo interesującą lekturę, pomimo że trudno w niej dostrzec dzieło planowane. Jeszcze trudniej byłoby snuć przewidywania co do wartości następnych tomów serii.

Henryk Szarski

C. H. Waddington: *Towards a theoretical biology*. IV. Essays, an IUBS symposium. Edinburgh University Press 1972, str. VII + 299, funtów ang. 5.50.

Termin „biologia teoretyczna” może być rozumiany bardzo rozmaicie. W ujęciu najszerszym zawiera on całość nauk biologicznych z wykluczeniem jedynie dyscyplin stosowanych, jak medycyna, leśnictwo, rybactwo itd. W nieco węższym zastosowaniu odnosi się do wszystkich teorii i hipotez biologicznych, w przeciwstawieniu do obserwacji i doświadczeń. Wreszcie dla niektórych autorów biologia teoretyczna obejmuje tylko tworzenie i doskonalenie modeli matematycznych zjawisk życiowych. W tym ostatnim ujęciu definicja biologii teoretycznej pokrywa się z niektórymi definicjami biofizyki. Rozważanie jakie znaczenie terminu jest wła-

ściwe, byłoby zajęciem jałowym. Przyszłość zdecyduje o kierunkach rozwoju badań, a ten określi zakres treściowy biologii teoretycznej.

Recenzowana książka jest czwartym i ostatnim tomem z serii opartej na czterech sympozjach zorganizowanych przez znanego genetyka i ewolucjonistę C. H. Waddingtona, z polecenia Międzynarodowej Unii Nauk Biologicznych (IUBS), nosi więc, tak jak poprzednie piętno poglądów organizatora. Składa się na nią 13 artykułów różnych autorów, wypowiedzi dyskutantów, oraz przedmowa i podsumowanie pióra Waddingtona. Powraca on do planów jakie snuł przed paroma laty organizując serię sympozjów, żywiąc nadzieję, że uda się uniknąć zarówno „subtelności entropii negatywnej i teorii informacji, jałowości algebry neodarwinowskiej, a także dyskusowania rozdzielaczy frakcji i ultrawirówek biologii molekularnej”. Cóż więc pozostało?

Dokładne przedstawienie zawartości jest trudne, choćby dlatego, że niektóre artykuły pełne są symboli matematycznych, logicznych, względnie językoznawczych, które odstraszą laika. Muszę się więc ograniczyć do dość powierzchownego sprawozdania.

Kilku autorów omawia zastosowania „teorii katastrof”, której autorem jest René Thom, do zjawisk biologicznych. Teoria ta zajmuje się sposobem w jaki ciągle wahania zmiennych mogą doprowadzić do skokowych zmian w obrębie układu. Zmiana skokowa jest w tej teorii nazwana katastrofą. Wśród zjawisk biologicznych „katastrofami” są np. skurcze serca, stany pobudzenia w nerwie, lub podziały komórkowe. Matematyk C. Zeeman opisuje między innymi zbudowaną przez siebie „maszynę do tworzenia katastrof”, składającą się z okrągłego kartoniku, dwu kawałków gumki i trzech szpilek. Ruchy kartonika wywoływane zmiennymi napięciami i położeniami gumek można opisać przy pomocy układu równań różniczkowych, które są przydatne także w modelowaniu takich skokowych zjawisk życiowych jak np. skurcze serca.

Kilka artykułów poświęconych jest próbom tworzenia ogólnej teorii rozwoju zarodkowego. Istotnie, teorii takiej brak, co daje się we znaki szczególnie przy próbach referowania współczesnego stanu osiągnięć embriologii doświadczalnej. Z porównania kilku podręczników embriologii widać, jak poszczególni autorzy bardzo odmienne fakty pomijają, bądź też przeciwnie szczegółowo opisują. W recenzowanej książce L. Wolpert krytykuje obecne tendencje do przeceniania zdolności wyjaśniania rozwoju zjawiskami biochemicznymi. Wolpert nie wysuwa jednak zbyt oryginalnych kontrpropozycji, podkreśla jedynie znaczenie jakie dla losów komórki ma jej położenie w stosunku do komórek pozostałych, co oczywiście uwzględniają takie starsze poglądy jak teoria gradientów i teoria organizatorów. Interesujące przykłady znaczenia położenia w zespole podaje T. Elsdale. Opisuje on, jak w hodowli tkanek o ułożeniu poszczególnych komórek decyduje kształt tych komórek, które pierwsze znalazły się w danym miejscu. Stąd, w niektórych typach hodowli, komórki leżą w postaci równoległych pęków, zaś kierunek poszczególnych pęków jest zjawiskiem determinowanym losowo.

Teorią rozwoju zarodkowego zajmuje się także Waddington w obszernym artykule. Na przykładzie wykształcenia skrzydeł i szczerin na odwołku *Drosophila* omawia on swoje pojęcie „chreody”. „Chreod” jest to łańcuch reakcji ustabilizowany przez rozmaite czynniki buforujące, który pomimo ewentualnych odchyłeń i zaburzeń doprowadza strukturę do właściwego stanu końcowego. Chreodą jest np. rozwój oka kregowca. Od tego terminu tworzy Waddington przymiotnik „chreodic”, który ma mieć tę samą treść co dawniej wprowadzony przez niego przymiotnik „canalized” — skanalizowany. Waddington jest na pewno utalentowanym i sugestywnym twórcą pojęć i terminów biologicznych, można mieć jednak czasem wątpliwości, czy naprawdę wszystkie stworzone przez niego słowa są potrzebne, a nawet czy niektóre nie wnoszą zamieszania do dyskusji.

Artykuł Waddingtona zestawia bardzo interesujące fakty, z których wynika, że podobny stan końcowy struktury może powstać w rozwoju zarodkowym pod działaniem bardzo rozmaitych czynników. Stąd Waddington jest nastawiony krytycznie do prób tworzenia teorii rozwoju opartych na usiłowaniach odszukania jednego, czy tylko najważniejszego czynnika rozwoju.

M. Arbib i J. Cowan konstruuja modele stochastyczne działania sieci nerwowych, zaś M. Conrad i H. Pattee snują analogie między językiem i zjawiskami rozwoju, oparte na zdobyczach teorii informacji. Komentując ten ostatni problem Waddington rzuca interesującą sugestię. Współczesne teorie języka oparto na analizach zdań twierdzących, typu „oiówek jest żółty”. Tymczasem najważniejsze informacje, których przekazywanie leżało u podstawy tworzącego się języka, a które występują również w procesach biologicznych to są polecenia, jak na przykład: uciekaj, jedz — lub: twórz keratynę, zahamuj podziały mitotyczne.

Ostatni rozdział tomu, pióra B. Goodwina odbiega od całości książki. Autor przeciwstawia się w nim poglądom na obiektywizm wiedzy ścisłej. Przypominając o zasadzie Heisenberga podkreśla rolę obserwatora i wynikający stąd subiektywizm każdej pracy naukowej, a także fakt, że odrzucenie, lub przyjęcie teorii jest nie tylko wynikiem jej zgodności z obserwacją, lecz także piękna jej konstrukcji i talentu przekonywania jej zwolenników.

Spis autorów wymienia ich specjalizacje naukowe. Rzuca to interesujące światło na środowiska zajmujące się omawianą problematyką. W sympozjum wzięli więc udział, wedle własnych charakterystyk: czterech biologów teoretycznych, trzech matematyków, dwóch fizyków i po jednej osobie: biolog, biolog molekularny, embriolog, cytolog, językoznawca, neurobiolog matematyczny i auto-matyk.

Henryk Szarski

R. Schubert-Wagner: *Pflanzennamen und botanische Fachwörter*. Neumann Verlag, NRD. 5 Auflage, 1971, str. 428.

Omawiany leksykon prof. dra Rudolfa Schuberta i dra Günthera Wagnera pt. „Nazwy roślin i fachowe wyrazy botaniczne” jest już piątym rozszerzonym i poprawionym wydaniem tej pracy, nakładem Neumann-Verlag w NRD.

Książka zawiera około 15 tysięcy haseł botanicznych, odnoszących się do wszystkich dyscyplin i specjalności botanicznych, jak również podaje fachowe wyrazy używane, bądź to w botanice ogólnej, morfologii, systematyce, fizjologii, fitochemii, fitocytologii, anatomii, fitosocjologii, fitoekologii, genetyce itd. Od poprzednich wydań różni się wprowadzeniem nowych haseł botanicznych z biochemii, ogrodnictwa, sadownictwa, leśnictwa oraz innych dziedzin rolnictwa.

Praca zawiera 7 następujących rozdziałów: A — wskazówki do korzystania ze słownika, B — wprowadzenie do terminologii i nomenklatury, C — nazwy roślin i fachowe wyrazy botaniczne, D — nazwy niemieckie roślin, E — nazwiska autorów oraz ich skróty, F — systematyka roślin, G — literatura.

Pierwszy rozdział uwzględnia historyczny rozwój fachowego słownictwa botanicznego, jak również jego powiązanie z językami greckim i łacińskim oraz niektóre dane z gramatyki języka łacińskiego.

W drugim rozdziale opracowano podstawy nowoczesnej naukowej terminologii botanicznej oraz podano przegląd poszczególnych wyższych i niższych taksonów systematycznych, jak również podtaksonów wewnątrzgatunkowych, a także nazw hybrydów.

Trzecia najobszerniejsza i najbardziej rozbudowana część (s. 48—348) zawiera właściwy leksykon botanicznych nazw łacińskich, a także naukowych, fachowych

wyrazów botanicznych, jak również odpowiadające tym niemieckie mianownictwo botaniczne wraz z krótkimi objaśnieniami.

Dla niemieckich czytelników interesująco przedstawia się rozdział czwarty, zawierający spis niemieckich nazw botanicznych rodzajów oraz odpowiedników łacińskich. Rozdział piąty E — podaje alfabetyczny spis autorów — botaników, zawierający ponad 1600 nazwisk, przy czym po lewej stronie tego spisu umieszczono skróty nazwisk, zaś po stronie prawej pełne nazwisko autora z uwzględnieniem dat urodzenia i śmierci, z zaznaczeniem narodowości.

Spśród wymienionej ponad półtoratisięcznej rzeszy botaników, pochodzących z całego świata, można spotkać kilka tylko nazwisk następujących botaników polskich, jak: F. Berdaua, A. Jasiewicza, B. St. Jundziła, K. Kluka, J. Motyki, B. Pawłowskiego, M. Raciborskiego, A. Rehmana, Wł. Senety, J. Szyszyłowicza, Z. Tobolewskiego, Warszewicza, J. F. Wolfganga, H. Zapałowicza. Niestety A. Andrzejewski został zaliczony do botaników rosyjskich. Z ciekawostek można wymienić, że w spisie botaników znalazł się również nadworny lekarz Stanisława Augusta Poniatowskiego — P. J. Buc'hoz.

Rozdział przedostatni przedstawia podział systematyczny państwa roślinnego, uwzględniający najważniejsze gromady, klasy, rzędy i rodziny roślin, rozpoczynając od gromady bakterii, a kończąc na gromadzie okrytonasiennych. Spisem odpowiedniej literatury kończy się leksykon nazw botanicznych.

Książka przydatna dla wszystkich interesujących się botaniką, różnymi jej dyscyplinami, przeznaczona tak dla naukowców, jak i dla specjalistów rolnictwa i leśnictwa, medycyny i farmacji, studentów i uczniów, badaczy i miłośników przyrody.

Jakub Mowszowicz

Pflanzenlexicon (in 5 Bänden), Rowohlt, Hamburg, März, 1972.

Pięciotomowy „Leksykon roślin” ukazał się jako 12 tom, w ramach wydawnictwa Bertelsmann Lexicon — Institut pt. „Das Grosse Illustrierte Pflanzenbuch”, przy współpracy prof. dra Waltera Baumeistera, dr Helgi Menzel-Tettenborne oraz wielu innych naukowców.

Pierwszy tom (s. 1—316) zawiera ogólną botanikę, liczy 316 stron, 606 rycin oraz zawiera ogólny spis 13465 haseł, umieszczonych w pięciu tomach, podanych w porządku alfabetycznym. W tomach od 2 do 5 (s. 327—1263) przedstawiona została systematyka państwa roślinnego. Na tom 2 (s. 327—550) składają się: bakterie, glony, grzyby, porosty, mszaki, paprotniki, nagonasienne i okrytonasienne (dwuliścienne, bezpłatkowe) tom ten zawiera 196 rycin, w tym 56 barwnych zdjęć fotograficznych oraz spis 2607 haseł. Trzeci tom (s. 567—792) podaje część rodzin wolnopłatkowych oraz 263 ryciny, w tym 73 barwne, a także — spis 3402 haseł. W czwartym tomie (s. 807—1036) zebrano resztę rodzin wolnopłatkowych i część zrosłopłatkowych, liczba rycin umieszczonych w tym tomie wynosi 258, w tym 46 barwnych fotografii oraz 3227 haseł. Wreszcie piąty tom (s. 1047—1263) zawiera dokończenie rodzin zrosłopłatkowych oraz całą klasę jednoliściennych roślin, podaje także 291 rycin z 57 barwnymi fotografiami oraz spis 2562 haseł.

Z pierwszego tomu czytelnik dowiaduje się o pochodzeniu roślin, zapoznaje się z ich anatomią, z komórką roślinną, podstawowym elementem życia; o budowie niższych i wyższych roślin, fizjologii roślin, geografii roślin i o roślinach uprawnych. Umieszczony na zakończeniu pierwszego tomu ogólny spis haseł informuje o ogólnych botanicznych problemach, jak również o poszczególnych gatunkach roślin bądź to niższych, bądź to wyższych, występujących na całym świecie.

W opracowaniu poszczególnych rozdziałów z systematyki roślin brali udział następujący uczeni: prof. dr Cesare Conci, prof. dr Bruno Peyronel, dr Carlo Stucci, dr Menico Torchio, prof. dr Uberto Tosco, dr Severino Viola, dr Pietro Zanghieri. Poszczególne teksty opracowane zostały na podstawie dzieła „Natura Viva-Flora”, które ukazało się w wydawnictwie Vallardi Edizioni Periodiche w Milanie. Przekładu z włoskiego dokonała Joannes M. Luy. Oryginalne rysunki do wszystkich tomów wykonane zostały przez Augusta Lüdecke oraz Betty Kothe Marxmeier. Liczne ryciny do I tomu zapożyczone zostały z dzieł następujących autorów: Trolla, de Baryego, Strassburgera, Goebela, Firbasa, Sachsa i wielu innych.

Dla lepszego zorientowania czytelników w treści poszczególnych rozdziałów, podaję kilka przykładów. Rozdział zatytułowany „Die Zelle als Grundbaustein des Lebens” (t. I, s. 25—46) — „Komórka jako podstawowa jednostka życia” zawiera następujące zagadnienia: z historii komórki, kształt i wielkość komórki roślinnej, protoplazma jako nosiciel życia, fizyczne właściwości protoplazmy, składniki protoplazmy, cytoplazma, jądro komórkowe, jądro komórkowe i czynniki dziedziczne, plastyny, chloroplasty, chromoplasty, leukoplasty, mitochondria, ściana komórkowa, budowa ściany komórkowej, podział komórki, zwykły podział, szczególnie przypadki podziału. Umieszczony także w tomie pierwszym rozdział pt. „Kulturpflanzen” (s. 213—249), czyli „Rośliny uprawne” zawiera interesujące najnowsze dane o roślinach: skrobiowych i białkowych, cukrodajnych, oleistych, owocowych i warzywnych, użytkach (kawa, herbata, tytoń), leczniczych, włóknodajnych, kauczukodajnych, żywicodajnych itd. Przy czym uwzględnione zostały dane liczbowe odnośnie do obszarów uprawy, wielkości zbiorów, konsumpcji itp. Tak na podstawie ogólnoswiatowych zbiorów bawełny z roku 1966, dowiadujemy się, że ogólne światowe zbiory wyniosły 10,7 mln ton bawełny, z tego na USA przypada 22% zbiorów, ZSRR — około 21%, na Chiny (dane z 1965 r.) — około 15%, zaś reszta — na Indzie, Egipt, Meksyk, Brazylię i Pakistan. Zbiory herbaty wyniosły w 1966 r.: Indie — 376 500 ton, Cejlon — 222 300 ton, Chiny (1965) — 158 800 ton, Japonia — 83 100 ton, ZSRR — 54 900 ton, Indonezja (1965) — 43 000 ton, Pakistan — 28 500 ton, Kenia — 25 400 ton.

W drugim tomie w rozdziale „Die Giftpilze” — „Grzyby trujące” (s. 395—402) obok wyliczenia różnych gatunków grzybów trujących, znajdujemy gatunki powodujące śmiertelne zatrucia, jak również podano objawy i przebieg zatruc, sposoby leczenia tych zatruc, przypadki zatruc grzybami w historii, działanie muskaryny i mikoatropiny. W rozdziale poświęconym nagonasiennym, w klasie iglastych znajdujemy starannie opracowane opisy różnych gatunków: sosny i świerka, jodły i modrzewia oraz innych szpilkowych. Okrytonasienne mieszczą się przeważnie w 3, 4 i 5 tomach „Leksykonu roślinnego”, spotkamy się z różnymi przedstawicielami roślinności Starego i Nowego Świata, z bardzo starannie dobranymi rysunkami i wykonanymi zdjęciami, ilustrującymi charakterystyczne cechy danego okazu.

Opracowanie „Leksykon roślin”, podobnie jak wszystkie leksykony, ma wiele zalet, ale obok tego wykazuje również braki odnoszące się do dokładnego zobrazowania świata roślinnego, potrzebnego specjalistom, zawiera jednak znaczne wartościowe dane w zakresie encyklopedycznych botanicznych wiadomości, niezbędnych nie tylko dla zajmujących się botaniką w ogóle, dostarcza potrzebnej wiedzy w życiu codziennym. Te wiadomości praktyczne przesądają głównie o wartości „Leksykonu roślin”, niewątpliwych jego zaletach, służących pomocą w codziennych sprawach, ułatwiających w rozwiązywaniu wielu koniecznych założeń i zapytań.

J. Mickiewicz, D. Sobotka: *Zarys Briologii*. PWN Warszawa 1973, str. 256, cena 28 zł, rys. 54, fot. 70.

Wydana ostatnio przez Państwowe Wydawnictwo Naukowe książka pt. „Zarys briologii” wzbogaciła naszą krajową literaturę briologiczną o jeszcze jedną cenną pozycję. Brak takiego podręcznikowego wydania odczuwali głównie studenci biologii i specjaliści z dziedziny systematyki. Pierwszy rozdział książki zawiera rys historyczny poświęcony historii badań mszaków za granicą i w kraju, uwzględniający przegląd badań briologicznych w poszczególnych regionach Polski. Rozdział drugi dotyczy rozmnażania mszaków. Opis rozmnażania płciowego i bezpłciowego ilustrowany jest 9 rycinami, przedstawiającymi cykle przemiany pokoleń u mchów właściwych, wątrobowców liściastych i plechowatych, jak też u torfowców. W procesach rozmnażania wegetatywnego autorzy omówili morfologię różnych typów znanego rozmnażania mszaków w podklasie *Bryinae* i klasie *Hepaticae*. W rozdziale pt. „Budowa, tkanki i ich funkcje” przedstawiono najczęściej spotykane stadia gametofitu u mchów. Opisne są stadia rozwojowe różnych typów protonemy u mchów liściastych, torfowców i wątrobowców. W dalszej części tekstu charakteryzowane są chwytniki, parafylia oraz rodzaje i funkcje tkanek: okrywającej, wzmacniającej (sklerenchyma), parenchymatycznej i przewodzącej. Bardzo dokładnie i wnikliwie przedstawiono budowę różnych typów liści mszaków, których cechy budowy stanowią jednocześnie główne techy diagnostyczne rodzajów i gatunków. Podano opisy liści okrywowych i okryw organów rozrodczych męskich i żeńskich, podkreślając zróżnicowanie ich różnorodnego i nader skomplikowanego ułożenia u wielu rodzajów wątrobowców. Osobny rozdział poświęcono budowie części sporofitu, jak typy puszek, perystomów i różnych sposobów przystosowań do rozsiewania się spor, tj. budowę i funkcję sprężyc (elater) oraz specyficznych sposobów otwierania lub pęknięcia zarodni. W zakończeniu przedstawiono stosunki rozwojowe w jakich mogą pozostawać do siebie rozwijające się gametofity i sporofity u mszaków. Wysoki stopień zróżnicowania gametofitu i sporofitu u różnych przedstawicieli *Jungermanniales* *Anacrogynae* i *Acrogynae* jak też silny rozwój sporofitu u glewików świadczy o wielokierunkowym ich rozwoju. Rozdział poświęcony systematyce zawiera krótką filogenezę mszaków, która w tej grupie roślin jest niezwykle trudna do wyjaśnienia z powodu znikomych materiałów kopalnych. W wyjaśnieniu związków filogenetycznych autorzy w większości powołują się na poglądy Davisa, Smitha, Haskell, Tachtadźjana, Schustera oraz Reimersa i Müllera. Dokonany przez autorów przegląd grup systematycznych do rodzin w klasie *Musci* i *Hepaticae* został przedstawiony w postaci klucza i krótkich ich opisów. Z ustawienia dużych jednostek w przeglądzie grup systematycznych łatwo przekonać się, że przyjęto podział *Bryophyta* na 3 klasy. Z przeglądu systematycznego wynikają wyraźne filogenetyczne związki między klasami. Za najbardziej zróżnicowaną grupę uznana jest klasa *Musci*, przy czym podklasa *Sphagninae* i *Andreinae* wykazują w budowie wiele cech wspólnych z wątrobowcami. Natomiast mchy z podklasy *Bryinae* uznano za oddzielny kierunek rozwojowy i bardzo odległy od wątrobowców. Zgodnie z poglądami Reimersa i Müllera w klasie *Hepaticae* na początku umieszczono wątrobowce mające wyraźną plechę. Ostatnią klasę stanowią *Anthocerotae* dające się wyprowadzić od psylofitów (rodzaj *Rhynia*) wykazujące wspólne cechy mszaków i paprotników. Rozdział poświęcony udziałowi mszaków w zbiorowiskach roślinnych jest całkowicie oryginalny. Przedstawiono tu występowanie mszaków w zbiorowiskach roślin kwiatowych tworzących synuzje uwarunkowane mikroklimatem oraz udział gatunków charakterystycznych decydujących o wyróżnianiu i klasyfikacji zespołów roślin kwiatowych. Wychodząc z założenia, że większość gatunków posiada szerokie amplitudy ekologiczne, auto-

rzy przedstawili udział mszaków w różnych typach zbiorowisk roślinnych podając tylko w przypadku względnie dokładnych opracowań leśnych zespołów ich udział w tych zespołach. Szczegółowo przedstawiono główne gatunki mikrosiedlisk właściwym epifitycznym zespołom mszaków i epifitycznej florze w górach i głazów narzutowych na niżu. Jako osobne zagadnienie ujęto występowanie mszaków na siedliskach powstałych w wyniku działalności człowieka. W rozdziale pt. „Elementy geograficzne i historyczne” autorzy przedstawili w skrócie statystykę flory mszaków Polski i podali charakterystykę czterech dominujących elementów geograficznych. Najbogatszy w gatunki jest element holarktyczny z siedmioma podelementami. Jako drugi wymieniono element śródziemnomorski reprezentowany przez ciepłolubne lessowe i wapienne gatunki mchów. Element pankontynentalny obejmuje grupy gatunków o różnym typie zasięgów i mających oderwane stanowiska na półkuli południowej. Element kosmopolityczny obejmuje małą grupę gatunków obficie rozmnażających się i wykazujących dużą ekspansywność o charakterze synantropijnym. Elementy historyczne czyli paleobotaniczne flory mchów są na obszarze Polski wyraźnie zróżnicowane. Podobnie jak u roślin kwiatowych wyróżnia się najstarszy element trzeciorzędowy mchów naskalnych oraz torfowiskowych. Z powodu szczupłych danych paleobotanicznych nader trudno ocenić pełny skład gatunkowy mszaków występujących w trzeciorzędzie i żyjących obecnie. Element plejstocenijski wykształcony w okresie kolejnych zlodowaceń obejmuje zarówno gatunki glacialne, jak i interglacialne, przy czym w interglacjalach Polski nie stwierdzono odrębnej grupy gatunków ciepłolubnych. Element holocenijski obejmuje gatunki, które wyginęły w okresie glacialu a następnie po ustąpieniu ostatniego zlodowacenia zajmowały sukcesywnie uwolnione od lodowca obszary. W okresie wzmózonych migracji gatunków utrwalił się współczesny skład elementów geograficznych brioflory. Znaczenie mszaków w przyrodzie i gospodarce człowieka wynika z ich dużej zdolności przystosowania do warunków środowiska. Utrzymując duże zapasy wody w zbitych darniach przyczyniają się do wietrzenia skał, powstawania humusu. Wpływają też na kiełkowanie i zimowanie nasion, oraz rozwój owadów żyjących w glebie i ściółce leśnej. Na torfowiskach i w lasach regulują stosunki wodne jak też chronią wierzchnie warstwy gleby przed nadmiernym parowaniem. Dzięki dużemu przyrostowi masy organicznej na torfowiskach i w borach bagiennych tworzą pokłady torfów. Omawiając wskazówki praktyczne przedstawiono metody sporządzania preparatów. Podano też sposób przygotowania pożywki do kultury agarowej gametofitu. Opracowany słowniczek terminów briologicznych i wykaz literatury jeszcze zwiększają wartość książki. Dzięki temu trudne zagadnienia briologiczne stają się dostępne nawet specjalistom innych dziedzin botaniki.

Helena Mamczarz

L. Tomiałojć: *Ptaki Polski, wykaz gatunków i rozmieszczenie*, PWN, Warszawa 1972, str. 303 + mapa.

Nowoczesne badania ekologiczne i zoogeograficzne wymagają precyzyjnej, często opartej o liczbowe dane, znajomości aktualnego składu wielkich terytoriów. Jest to niezmiernie ważne nie tylko dla naukowców pracujących na danym terenie, lecz ma również szersze znaczenie: bez nich nie można opracować zasięgów geograficznych zwierząt w skali kontynentów, ani rejestrować zmian w zasięgach, ani tym bardziej prognozować pojawienie się lub wycofanie jakiegoś gatunku. Spisy takie nabierają też znaczenia w związku z gwałtownymi zmianami w środowiskach naturalnych wywołanymi przez człowieka i z rekultywacją znisz-

czonych terytoriów. Obecnie prawie wszędzie przygotowuje się lub uaktualnia spisy różnych grup zwierząt wielkich obszarów — w praktyce państw.

W dziedzinie ornitologii wykazy ptaków wydało bardzo wiele krajów w tym nasi sąsiedzi ze Szwedami i Duńczykami włącznie. Polska świeciła dotąd białą plamą, co bardzo niekorzystnie odbijało się nie tylko na nauce, ale i na prestiżu narodowym. Z tym większym zadowoleniem należy przyjąć pojawienie się książki L. Tomiałowicza „Ptaki Polski, wykaz gatunków i rozmieszczenie”, szczególnie, że jest to książka przygotowana wyjątkowo starannie. Wystarczy podać, że autor cytuje krytycznie 800 pozycji literatury. Książka Tomiałowicza daje pełny spis ptaków, które zostały odnotowane w ciągu ostatnich 170 lat w obecnych granicach Polski. O każdym gatunku autor podał następujące wiadomości: podgatunek, charakter przebywania, rozmieszczenie, rodzaj liczebności (np. rzadki). U gatunków występujących sporadycznie miejsca i daty obserwacji, osiadłość, czy wędrowność na terenie Polski i ewentualne zmiany w tej dziedzinie. W niektórych wypadkach nawet uzasadnia wątpliwości co do stwierdzeń. Jeśli wziąć pod uwagę, że książka obejmuje wszystkie, notowane w ciągu 170 lat ptaki, to ilość wiadomości zawarta w niej jest bardzo znaczna, przewyższająca pod tym względem większość podobnych „check-list”.

W książce nie znaleziono istotnych błędów. Z drobnych pomyłek zwrócono uwagę na dwie: na str. 97 powinno być napisane, że kamusznik gnieździł się na Langerwerder (a nie ostatnio gnieździ się) a obserwowana pod Toruniem mewa błada (str. 127) była w szacie młodocianej (podano: widziano dorosłą). Dyskusję może wywołać wprowadzenie, częściowo nowych nazw polskich. Niektóre z nich wywołują odruchy sprzeciwu (kapturka zamiast pokrzewki czarnołbistej). W tekście nie ma dostatecznego uzasadnienia do wprowadzenia nowej (której to już z kolei?) nomenklatury. Powołanie się na słuszną tendencję do używania nazw jednowyrazowych, gmatwa tylko sprawę, gdyż część nazw pozostała w formie dwuwyrazowej. Obawiam się, że nazwy te nie przyjmą się, gdyż czynnik upodobania i przyzwyczajenia odgrywa bardzo silną rolę. Kto poza ćwiczeniami z botaniki mówi lilak, a nie bez?

O przydatności książki, której zasadniczo nie czyta się jednorazowo w całości, a posługuje się nią w pracach decyduje często koncepcja redakcyjna. Autor wywiązał się tu z zadania pierwszorzędnie. Książka jest napisana według bardzo przejrzystego schematu, którego autor trzyma się z pedantyczną konsekwencją. Dzięki temu można błyskawicznie znaleźć odpowiedź na interesujące nas aktualnie zagadnienie. Dobre indeksy, starannie zrobiony spis literatury sprawiają, że „Ptaki Polski” są pierwszorzędnym narzędziem w ręku pracownika naukowego i ornitologa amatora. Obszerne streszczenie angielskie pozwala korzystać z niej obcokrajowcom, co w związku z rolą wykazów jest bardzo istotne.

Należy żałować, że tak cenna publikacja została wydana nadzwyczaj skromnie, na papierze piątej klasy, co mocno skróci jej żywot, prawie bez marginesów. Nakład jest bardzo niski: jedynie 2000 egz. Tymczasem jest to książka, która nie tylko powinna być w każdej bibliotece naukowej w kraju, w rękach każdego ornitologa i zoogeografa, ale powinna iść za granicę, by służyć tam tak, jak służą analogiczne spisy radzieckie, angielskie, czy krajów Afryki. Jej rola nie będzie malała z upływem czasu, gdyż jest to dokument opracowany krytycznie z ogromnym poczuciem odpowiedzialności, niezbędny przez długie lata, tak jak do dziś niezastąpione są książki Taczanowskiego.

UKŁAD OBRONNY MUCHY *DROSOPHILA* PRZECIW BAKTERIOM

Niewiele wiadomo w jaki sposób owady bronią się przed bakteriami, mimo obszernej literatury na ten temat. Obecność przeciwciał stwierdzono u pewnych gatunków niższych kręgowców, natomiast nie stwierdzono ich u bezkręgowców. W omawianej pracy Boman i współautorów zajęto się reakcją organizmu muchówki *Drosophila melanogaster* na zakażenie drobnoustrojami.

Do doświadczeń autorzy użyli trzech gatunków pałeczek gram ujemnych: *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* oraz *Aerobacter cloacae*. Doświadczenia prowadzili w następujący sposób: owadom (samcom 1—4 dniowym) podawano przez wstrzyknięcie do jamy ciała żywych komórek bakteryjnych w ilości 10^2 — 10^3 (0,25 μ l), a następnie po 48 i 115 godzinach inkubacji ciała owadów miażdżono i w tak otrzymanej zawieszynie określano liczbę żywych bakterii.

Szczep *P. aeruginosa* (pałeczka ropy błękitnej podawana w bardzo małych dawkach 100 komórek na jednego owada) rozmnażał się przy temperaturze 25°C aż do liczby 10^6 — 10^7 , przy czym wszystkie owady użyte do doświadczeń ginęły. Przy wyższej dawce owady ginęły szybciej. Podczas doświadczeń autorzy stwierdzili, że komórki bakteryjne *P. aeruginosa* rozmnażały się również po śmierci owada proporcjonalnie do wstrzykniętej dawki. Podobne wyniki uzyskali Boman i współautorzy stosując w doświadczeniu różne dawki bakterii *A. cloacae*. W eksperymencie natomiast, w którym muchówkom wstrzyknięto bakterie *E. coli* (pałeczkę okrężnicy) stwierdzono, że niezależnie od podanej dawki bakterii rozmnażanie ich w jamie ciała owada było niewielkie. Autorzy stwierdzili niezwykłą wrażliwość muchówki *Drosophila* na bakterie *P. aeruginosa*. Podobne wyniki uzyskał Heimpel i współautorzy (1965) używając innych jeszcze gatunków owadów do doświadczeń.

W oparciu o prace cytowane przez Steinhaus w podręczniku (Insect Microbiology, 1961), które dotyczyły prób uodporniania larw owadów zawieszyną szczepów bakteryjnych, Boman i współautorzy przeprowadzili również próby uodporniania muchówki *Drosophila melanogaster*. Autorzy podawali szczepionkę muchówkom w celu stwierdzenia czy tą drogą można uzyskać uodpornienie przeciw żywym bakteriom. Przygotowali oni następujące szczepionki: a) zawieszynę bakterii żywych; b) zawieszynę bakterii rozbitych przez zamrażanie i rozmrażanie; c) zawieszynę bakterii zabitych przez ogrzewanie.

Wyniki tych autorów przedstawiają się następująco: szczepionki przygotowane z bakterii *P. aeruginosa* nie dawały uodpornienia muchówek na zakażenia drobnoustrojami. Natomiast okazało się, że zawieszyny *A. cloacae* chroniły muchy zarówno przed zakażeniem tym samym gatunkiem jak i przed *P. aeruginosa* i *E. coli*.

Na podstawie tych wyników nie można dopatrzeć się, jak stwierdzają autorzy, powstawania swoistej odporności organizmu muchówki *Drosophila* na zakażenie drobnoustrojami i nadal niewiadomo jaki jest mechanizm obronny owada. Autorzy dyskutują czy można byłoby w oparciu o teorię Burneta (1971) wyjaśnić problem systemu obronnego u owadów teorią „swoistości” i „nieswoistości”.

Hanna Seryczyńska

BADANIA NAD FUNKCJĄ I SYNTEZĄ RNA-POLIMERAZ

Po badaniach dotyczących rodzajów kwasów nukleinowych zainteresowania zwróciły się ku mechanizmowi ich działania oraz zależności między kwasami nukleinowymi a syntezą różnego rodzaju swoistych RNA-polimeraz.

Barath i Küntzel (*Nature, New Biology*, t. 240, s. 323, 1972) przeprowadzili badania nad syntezą RNA-polimerazy mitochondrialnej u *Neurospora crassa*. Wyniki ich doświadczeń prowadzą do wniosku, że mitochondrialna RNA-polimeraza jest raczej syntetyzowana przez rybosomy cytoplazmatyczne a nie przez rybosomy mitochondrialne, i jest raczej determinowana przez geny jądrowe niż przez geny mitochondrialne. We wcześniejszej pracy Küntzela i Schäfera, ogłoszonej rok wcześniej w tym samym piśmie, autorzy stwierdzili, że RNA-polimeraza jest odporna na działanie α -amityny, lecz wrażliwa na działanie rifampicyny. Część cząsteczka RNA-polimerazy jest zbudowana z łańcuchów polipeptydowych o ciężarze cząsteczkowym około 64 000.

Barath i Küntzel badali mitochondrialne RNA-polimerazy działając na komórki bromkiem ethidium lub chloramphenicołem. Substancje te hamują selektywnie transkrypcję i translację mitochondrialnego DNA. W obecności tych substancji mitochondrialna RNA-polimeraza nagromadza się w dużych ilościach w cytoplazmie. W przeciwieństwie do tego w obecności bromku ethidium biosynteza cytochromu zostaje zahamowana. Transkrypcja i translacja cytochromu zależy od mitochondrialnego DNA. Prawdopodobnie zahamowanie transkrypcji i translacji mitochondrialnego DNA indukuje nadmierną syntezę mitochondrialnej RNA-polimerazy. Po 20 godzinach działania bromkiem ethidium w cytoplazmie występują kryształy białka o tym samym ciężarze molekularnym i ruchliwości elektroforetycznej jak RNA-polimeraza wyizolowana z mitochondrium.

W związku z tym Barath i Küntzel proponują model, w którym produkt genu mitochondrialnego, podobny w działaniu do represora, wiąże się z DNA jądrowym i ogranicza syntezę mitochondrialnej RNA-polimerazy. Przypuszczają oni, że jeśli ten represor mitochondrialny jest zablokowany, wówczas geny jądrowe kodujące mitochondrialną RNA-polimerazy są czynne nieprzerwanie, stając się przyczyną nagromadzenia dużych ilości mitochondrialnej RNA-polimerazy.

Rowley i Kościółek (*Nature, New Biology* 239, october 25, 1972) przeprowadzili badania nad talasemią (niedokrwistością dziedziczną). Przy tym schorzeniu występuje powolna lub nieznaczna synteza β -globuliny. Autorzy przeprowadzili badania nad chorymi z okolic Ferrary we Włoszech. Pacjenci byli homozygotyczni względem tej cechy. Po dodaniu do otrzymanego z retikulocytów bezkomórkowych preparatów supernatantu, zawierającego czynniki zawarte we krwi osób zdrowych, rozpoczyna się synteza łańcuchów β -globuliny. Prawdopodobnie β -talasemia występująca u pacjentów z okolic Ferrary nie jest wynikiem defektu mRNA-globuliny, lecz wynikiem braku jakiegoś istotnego czynnika w translacji.

W dalszych badaniach przeprowadzonych nad pacjentami z Sycylii i Neapolu stwierdzono, że otrzymane od tych pacjentów bezkomórkowe preparaty z retikulocytów nie reagują na czynniki zawarte w supernatancie zdrowych osób. Sugeruje to, że u pacjentów z południowych Włoch występuje talasemia wywołana raczej defektem w cząsteczkach mRNA β -globulin niż defektem w translacji.

Autorzy mają zamiar przeprowadzenia podobnych badań nad pacjentami Murzynami. Przypuszczalnie syndrom ten w różnych populacjach może być wywołany przez odmienne defekty genetyczne. Charakter defektu w translacji nie jest znany u pacjentów z β -talasemią z okolic Ferrary. Ostertag w tym samym zeszycie (*Nature, New Biology*) podaje schemat doświadczalny, który może być pomocny w ustaleniu syntezy globulin. Wykazał on, że jeśli białeczkowe komórki zostaną zakażone wirusem białaczkowym Frienda, hodowane przy niskich stęże-

niach DMSO komórki zaczynają się różnicować według ciągu przemian erytrocytów i osiągają stadium, w którym około 25% nowo zsyntetyzowanych, rozpuszczalnych białek cytoplazmy stanowią α i β -globuliny. Oprócz tego zjawieniu się globulin towarzyszy wystąpienie w cytoplazmie nowego rodzaju 9S mRNA.

Chamberlin i współpracownicy w pracach o łącznej objętości około 807 stron (Journal of Molecular Biology, 1972) podają wyniki swych badań nad wiązaniem DNA faga T7 przez RNA-polimerazę *E. coli* zależnej od DNA. Pracę wykonano starannie i współzawodniczy ona pomyślnie z pracami zespołu Kornberga.

Zagadnieniem, którym się zajęła grupa Chamberlina a zwłaszcza Hinkle, dotyczy sposobu wyboru miejsca rozpoczęcia transkrypcji na łańcuchu DNA przez RNA-polimerazę. Wcześniejsze badania szeregu innych autorów wykazały, że doświadczenia związane z tym zagadnieniem można przeprowadzić *in vitro*. Stwierdzono również, że występuje dysocjująca podjednostka sigma RNA-polimerazy, która odgrywa istotną rolę w wyborze miejsca rozpoczęcia asymetrycznej transkrypcji. Nie wyjaśnione było zagadnienie, jaki mechanizm prowadzi do tego celu.

Hinkle i Chamberlin (tamże s. 157) zastosowali zmodyfikowaną metodę rozdziału, która pozwala na pomiar mocy wiązania holoenzymu (zawierający podjednostkę sigma) i rdzenia enzymu (nie zawierający podjednostki sigma) z DNA faga T7. Stwierdzili oni, że obie formy enzymu mają zdolność wiązania faga. Około 8 cząsteczek holoenzymu tworzy trwałe połączenia z DNA faga T7, a wiele innych cząsteczek holoenzymu tworzy nietrwałe połączenia. Część rdzeniowa enzymu natomiast tworzy w wielu pozycjach stosunkowo nietrwałe kompleksy. Autorzy przypuszczają, że holoenzym i część rdzeniowa posiadają odmienną konformację, holoenzym jest zaprogramowany dla zapoczątkowania syntezy, część rdzeniowa — dla wydłużenia łańcucha.

Dalsze badania Hinkle i Chamberlina (tamże s. 187) były związane z kinetyką reakcji. Znając stałe reakcji autorzy proponują następujący model wyboru pozycji rozpoczęcia syntezy przez holoenzym. Zakładają oni, że holoenzym tworzy połączenia w licznych tzw. B pozycjach, które łatwo ulegają dysocjacji. Czasem holoenzym wytwarza trwałe połączenia w tzw. pozycji A i wówczas powstaje trwały kompleks z DNA zapoczątkowujący syntezę. Półokres trwania połączenia w pozycji A wynosi około 20 S. Holoenzym (zawierający podjednostkę sigma) wprawdzie przeprowadza rozpoznanie DNA faga T7 w wyniku kolejnej asocjacji i dysocjacji, aż natrafia na pozycję A, w której powstaje trwałe połączenie.

Samo wytworzenie trwałego połączenia nie wystarcza do rozpoczęcia syntezy, lecz jak wykazali Ring i Chamberlin (tamże s. 197) holoenzym wiąże się trwale z DNA faga T7, lecz synteza rozpoczyna się w nielicznych pozycjach pojedynczych. Z drugiej strony wiązanie jest niezbędne lecz niewystarczające do rozpoczęcia syntezy RNA. W przeciwieństwie część rdzeniowa enzymu łatwiej przeprowadza transkrypcję DNA niż holoenzym, a niektóre pozycje, bez względu na umiejscowienie, zapoczątkowują syntezę przez część rdzeniową enzymu.

Antybiotyk rifampicyna, jak wykazano, hamuje transkrypcję w bakteriach. Ale jak wykazali Hinkle, Mangel i Chamberlin (tamże s. 209) nie zapobiega on trwałemu wiązaniu holoenzymu ani nie zwiększa dysocjacji kompleksu holoenzymu: DNA. Z drugiej strony wszczęcie transkrypcji przez kompleksy holoenzymu jest znacznie mniej wrażliwe na działanie antybiotyku niż rozpoczęcie transkrypcji przez część rdzeniową enzymu. Wskazuje to na znacznie większą prędkość rozpoczęcia transkrypcji przez holoenzym niż prędkość zainicjowania transkrypcji przez część rdzeniową enzymu. Hinkle i współpracownicy przypuszczają, że rifampicyna może być stosowana do odróżniania swojego „prędkiego” zainicjowania syntezy od powolnej „fałszywej” syntezy.

Chamberlin i Ring następnie badali rozpoczęcie syntezy (tamże s. 221) budując wbudowywanie ^{32}P z ATP i GTP w okresach 2 minutowych. Około 70% cząsteczek holoenzymu może zapoczątkować *in vitro* syntezę RNA. Prędkość zapoczątkowania syntezy przez ATP lub GTP nie wykazuje różnic. Prawdopodobnie każda cząsteczka DNA faga T7 ma 8 pozycji wiązania trwałego, lecz znacznie więcej cząsteczek holoenzymu reaguje z jednym genem tak, że musi występować szybka wymiana. Oprócz tego powstają dwa łańcuchy zainicjowane przez ATP, a jeden przez GTP w obecności dużych stężeń rifampicyny. Prawdopodobne jest, że na łańcuchu DNA faga T7 występują trzy różnego rodzaju pozycje zapoczątkowujące syntezę.

Konstancja Jakutowicz

OPÓŹNIENIE PORODU PRZEZ LEKI PRZECIWZAPALNE NA SKUTEK HAMOWANIA BIOSYNTETY PROSTAGLANDYNY U SZCZURÓW *

Stwierdzono, że aspiryna i indometacyna hamują syntezę prostaglandyny w różnych tkankach. Z drugiej strony coraz więcej faktów świadczy o tym, że prostaglandyny, zwłaszcza PGF_2 , biorą udział w procesach prowadzących do zakończenia funkcji lutealnej i że biorą udział w procesach porodu u różnych gatunków. Skłoniło to autorów do zbadania działania niektórych środków przeciwzapalnych na rozpoczęcie i przebieg porodu u szczurów.

We wstępnych próbach preparaty podawano doustnie. Działanie ich było najskuteczniejsze i najmniej toksyczne, jeśli je stosowano 20 i 21 dnia ciąży. Preparaty podawano w tych dniach około godziny 9,30 rano. Począwszy od godziny 8,00 rano dnia następnego tj. dnia 22 notowano wszystkie żywe i martwe płody w miocie.

Wśród badanych preparatów (indometacyna, aspiryna, kwas fenklozowy¹ octan kortyzonu) jedynie kortyzon nie opóźniał porodu. Największe opóźnienie porodu zaobserwowano przy stosowaniu kwasu fenklozowego (średnio 34 godziny) w ilości 50 mg, kg^{-1} , dzień⁻¹. Aspiryna i indometacyna w ilości 200 mg kg^{-1} , dzień⁻¹ powodowały opóźnienia w granicach 16 do 25 godzin. Spośród substancji czynnych kwas fenklozowy i aspiryna powodowały występowanie martwych płodów w miocie; nie stwierdzono natomiast zmian w ogólnej ilości noworodków w miocie.

Obserwacje te potwierdzają pogląd, że prostaglandyna jest niezbędna dla zachowania właściwego momentu rozpoczęcia porodu i jego normalnego przebiegu. Pogląd ten potwierdza następujące doświadczenie przeprowadzone na szczurach. Podanie szczurom w 2 dniu ciąży prostaglandyny F_2 zapobiegało opóźnieniu porodu i porodom martwych płodów powodowanemu przez indometacynę. Syntetyczną racemiczną prostaglandynę F_2 podawano w ilości 50 mg szczura w 0,1 ml buforu fosforonowego (pH 7,4) dootrzewnowo o godzinie 9,30, 13,00 i 14,30 w 20 dniu ciąży; wszystkim pozostałym szczurom podawano sam bufor, indometacynę podawano jak poprzednio, a wszystkim pozostałym szczurom podawano „Tween 80”.

Przedwczesny poród można wywołać u szczurów przez podanie prostaglandyny F_2 na kilka dni przed normalnym terminem porodu. Deis donosił, że dawki normalnego naturalnego hormonu (łącznie w ilości 1,2 mg) szczura w 17 lub 18 dniu ciąży skracają ją o około 2 dni. W podobnych doświadczeniach autorzy

* R. Chester, M. Dukes, S. R. Slater, A. L. Walpole: *Delay of parturition in the rat by anti-inflammatory agents which inhibit the biological synthesis of prostaglandins*, Nature, 1972, t. 248, s. 37.

¹ Nazwa angielska fenclozic acid.

stwierdzili, że 4/5 szczurów otrzymujących racemiczne prostaglandyny 19 dnia ciąży w 3 dawkach dootrzewnowo łącznie 150 mg na szczura lub 300 mg na szczura, rozpoczynały poród 21 dnia, podczas gdy większość (około 75%) tego szczepu rozpoczynały poród 23 dnia ciąży, a nigdy przed południem 22 dnia.

Rola prostaglandyny w normalnym porodzie wciąż nie jest wyjaśniona. Trudność zagadnienia dobrze ilustruje praca Ligginsa i współpracownika przeprowadzona na owcach — maciorkach. U szczurów jajniki zdają się być głównym źródłem progesteronu przez cały czas normalnej ciąży; poród u tego gatunku poprzedza (około 20 dnia) silny spadek progesteronu w jajnikach, macicy, łożysku i we krwi obwodowej (Wiest W. G. *Endocrinology*, 1970, t. 87 s. 43). Prostaglandyny F_2 wywołują luteolizę we wczesnym stadium ciąży u szeregu gatunku zwierząt między innymi również u szczurów. Być może, jedną z funkcji prostaglandyny w późnej ciąży u szczurów jest wywołanie luteolizy przedporodowej. W tym wypadku opóźnienie porodu wywołane przez omawiane preparaty można by tłumaczyć zahamowaniem biosyntezy czynnika luteolitycznego, którego brak powodował opóźnienie porodu na skutek opóźnienia obniżenia stężenie progesteronu we krwi.

Konstancja Jakutowicz

WPLYW ZARODKA TORBACZY NA MACICĘ *

Panuje ogólny pogląd, że łożysko torbaczy nie jest organem wydzielania wewnętrznego. Przypuszcza się również, że nie wywiera ono wpływu na przemiany zachodzące w macicy podczas ciąży. W omawianej pracy autor podjął próbę uzyskania dowodów świadczących, że zarodek, lub łożysko torbaczy może wywierać pewien wpływ na strukturę morfologiczną i właściwości biochemiczne ciężarnej macicy.

Obserwacje przeprowadzono na kangurze, *Macropus eugenii*. Jest to zwierzę monoowularne i poliestralne. Owulacja występuje w obydwu jajnikach na przemian. W przypadku ciąży zarodek umiejscawia się w jednym z dwu rogów macicy. Wychodząc z założenia, że najbardziej wrażliwa na oddziaływanie zarodka może być błona śluzowa macicy, autor przeprowadził analizę zachodzących w niej zmian w następujących okresach: 1) w ruji, 2) w fazie lutealnej, 3) od 0 do 25 dnia ciąży, 4) po transplantacji blastocyst do jednego, lub obydwu rogów macicy po odpowiednim przygotowaniu biorczyń.

Podstawowe spostrzeżenie wynikające z przeprowadzonego doświadczenia dotyczy faktu, że ciężar błony śluzowej macicy, w którym rozwija się zarodek jest znacznie wyższy niż w pustym rogu. U zwierząt, którym przeszczepiono blastocysty wartości te przedstawiały się następująco: wszystkie macice, w których rozwijały się przeszczepione zarodki posiadały śluzówki o ciężarze zbliżonym do macic z ciążą fizjologiczną. W przypadku, gdy w jednym z rogów przeszczepione zarodki rozwijały się prawidłowo, a w drugim nastąpiło ich obumarcie, ciężar śluzówki drugiego rogu był podobny do ciężaru pustego rogu w ciąży prawidłowej.

Biochemiczna analiza wydzieliny śluzówki wykazała, że stężenie zawartych w niej beta-globulin wzrasta równolegle do rozwoju ciąży. Jednak w szczególnie wysokich ilościach pojawiają się przede wszystkim białka specyficzne dla tego okresu (Uterine-specific-proteins). Frakcja ta pod względem elektroforetycznym jest zbliżona do beta-globulin, najobficiej występuje w okresie największej ekspansji

* Marilyn B. — *Influence of The Embryo on the Marsupial Uterus*, Renfree, Nature, 240, 22, 475—477, 1972.

blastocysty i formowania się smugi pierwotnej. Zarówno pod względem ruchliwości elektroforetycznej, jak i czasu pojawiania się w wydzielinie śluzówki macicy, specyficzne białka przypominają opisaną przez Krishnana i Daniela blastokininę, lub przez Baiera uteroglobinę. Frakcję tę znaleziono przede wszystkim w wydzielinie śluzówki macicy, w których rozwijały się zarodki. W wydzielinie pustego rogu specyficzne białko było nieobecne, lub pojawiało się tylko w śladowych ilościach. Obserwowano je również w macicach z przeszczepionymi zarodkami, niezależnie od tego czy rozwijały się one po stronie aktywnego ciała żółtego, czy po przeciwnej.

Przedstawione obserwacje sugerują, że zarodek, lub łożysko torbaczy wywiera wyraźny wpływ zarówno na strukturę, jak i na właściwości biochemiczne ciężarnej macicy.

Autor przypuszcza, że oddziaływanie to może odbywać się za pośrednictwem hormonu produkowanego przez zarodek, lub jego błony. Obserwowane zmiany mogą być też wyrazem immunologicznej odpowiedzi macicy.

Alicja Chóroszewska

WPLYW POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO O WYSOKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI NA ZAWARTOŚĆ METALI I METALOPROTEIDÓW W ORGANACH I TKANKACH ZWIERZĄT

Szybki rozwój radioelektroniki i stosowania jej w różnych dziedzinach nauki uwarunkował znaczne rozszerzenie badań biologicznego działania mikrofal na organizm człowieka i zwierząt. Wiadomo już, że pola elektromagnetyczne o wysokiej częstotliwości wpływają nie tylko na układy: nerwowy, krwionośny i inne, ale powodują ważne zmiany fizykochemiczne w organizmie, na skutek czego zmienia się skład frakcji białkowych w surowicy krwi, zawartość aminokwasów i kwasów nukleinowych, histaminy, zmienia się ilość elementów morfotycznych krwi a także przemiana składników mineralnych. Żelazo, miedź, cynk i kobalt są metalami ważnymi dla normalnego przebiegu procesów życiowych w organizmie. Biorą one aktywny udział w reakcjach oksydoredukcyjnych, oddychania tkankowego, procesach krwiotwórczych, rozmnażania i wzrostu tj. we wszystkich tych procesach, na które ma wpływ naświetlanie mikrofalami. Wiadomo, że żelazo wchodzi w skład wielu enzymów utleniających, miedź warunkuje włączanie żelaza do kompleksów organicznych, a cynk jest aktywatorem wielu układów enzymatycznych.

Celem pracy Minca i innych¹ było zbadanie wpływu długotrwałego działania pól elektromagnetycznych o wysokiej częstotliwości na dynamikę zawartości Fe, Cu, Co i Zn w organach i tkankach, a także niektórych metaloproteidów w surowicy krwi białych szczurów. Szczury — samce poddawano działaniu pola elektromagnetycznego o wysokiej częstotliwości (160 V/cm²). Czas jednego naświetlania wynosił 10 minut ($\lambda = 12,6$ cm). Badanie przeprowadzano przed naświetlaniem oraz w 7, 14, 21 i 28 dniu działania pola. Zawartość Fe, Cu, Co, aktywność coeruloplazminy i nasycenie transferyn surowicy krwi żelazem badano metodą kolorymetryczną, zawartość Zn — metodą polarograficzną.

¹ S. M. Minc, E. S. Pabałka, W. G. Łazarowicz — *Wlijanije swierch-wysokoczastotnogo elektromagnitnogo polia na sodierzhanije mietalow i mietaloproteidow w organach i tkaniach ziwotnykh*. Biologiczieskie nauki, 2, 46—49, 1973.

Stwierdzono, że naświetlanie powoduje znaczne, statystycznie istotne, zmiany w zawartości i lokalizacji jonów metali w organach i tkankach szczurów. Poziom tych zmian zależy od czasu naświetlania. Zawartość Fe w kościach zwiększała się przez cały czas doświadczenia, natomiast zmniejszała się we krwi i mięśniach. Do 14 dnia obniżał się stopień nasycenia żelazem transferyn surowicy krwi, natomiast 28 dnia naświetlania zanotowano znaczne jego podwyższenie (półtora raza w stosunku do normy). Aktywność coeruloplazminy była najwyższa 21 dnia naświetlania. Zawartość Cu we krwi zwiększała się, a w kościach ulegała zmniejszeniu w ciągu całego doświadczenia. W wątrobie naświetlanych zwierząt stwierdzono podwyższenie zawartości Cu po 7 dniach o 54,7%, a w mięśniach ilość Cu wzrastała przez cały czas, z wyjątkiem 21 dnia naświetlania, kiedy koncentracja miedzi gwałtownie obniżyła się. Świadczy to o ponownym rozdzieleniu zawartości miedzi pomiędzy organy i tkanki, a także o zmianach w wydalaniu Cu z naświetlonego organizmu. Znacznie zmieniała się zawartość Zn — rosła we krwi, a w niektórych dniach i w kościach, natomiast obniżała się w wątrobie i w mniejszym stopniu w mięśniach. W ciągu całego doświadczenia obserwowano szybkie obniżanie się koncentracji Co we krwi, wątrobie i kościach. W mięśniach, statystycznie istotne obniżenie zawartości Co stwierdzono tylko w 14 dniu eksperymentu (o 44%).

Dane te świadczą o tym, że pola elektromagnetyczne o wysokiej częstotliwości wywołują znaczne zmiany w zawartości jonów Fe, Cu, Co i Zn w organach i tkankach zwierząt, co w pewnym stopniu wyjaśnia wysoką czułość procesów krwiotwórczych na działanie tych pól. Zmiany zawartości i lokalizacji poszczególnych mikroelementów w organizmie mogą być związane z naruszeniem przepuszczalności naczyniowo-tkankowej. Można przypuszczać, że zmiany te odgrywają określoną rolę w mechanizmie wpływu pól elektromagnetycznych o wysokiej częstotliwości na przemianę kwasów nukleinowych. Jony metali wchodzi w skład kompleksów z molekułami kwasów nukleinowych a także mają wpływ na ich konfigurację przestrzenną. Ze zmianami zawartości tych mikroelementów związana jest zmiana aktywności enzymów, które mają wpływ na rozpad i syntezę kwasów nukleinowych.

Należy podkreślić, że zmiany w zawartości składników, uczestniczących w utlenianiu biologicznym w znacznym stopniu wpływają na przebieg procesów oksydacyjno-redukcyjnych w organach i tkankach naświetlonego organizmu. Stwierdzono w takich organizmach podwyższenie aktywności enzymów: dehidrazy i oksydazy cytochromowej.

Można przypuszczać, że stwierdzone przez autorów zmiany w zawartości i lokalizacji w organizmie biologicznie aktywnych metali i metaloproteidów podczas działania pól elektromagnetycznych o wysokiej częstotliwości, spełniają ważną rolę w mechanizmie szeregu zjawisk biologicznych, związanych z działaniem naświetlania mikrofalami na organizm.

Elżbieta Malzahn

PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

DZIAŁALNOŚĆ I PLANY SEMINARIUM KSZTAŁTOWANIA I OCHRONY ŚRODOWISKA IM. WALEREGO GOETLA AKADEMII GÓRNICZO-HUTNICZEJ W KRAKOWIE

CEL TWORZENIA SEMINARIUM

Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, uczelnia kształcąca kadrę kierowniczą dla różnych gałęzi przemysłu zainicjowała w 1963 r. seminarium ochrony zasobów przyrody. Twórcą i kierownikiem „Seminarium Zagadnienia Ochrony Zasobów Przyrody Nieożywionej i Zabezpieczenia Trwałości Użytkowania Surowców Mineralnych” był niestrudzony, bezkompromisowy bojownik Ochrony Przyrody prof. dr Walery Goetel.

Potrzeba ochrony zasobów przyrody zyskała sobie już w tym czasie, w silnie uprzemysłowionych i zurbanizowanych krajach ogólne uznanie i zrozumienie, ale problematyka zabezpieczenia trwałości użytkowania surowców została „dostrzeżona” właściwie dopiero po drugiej wojnie światowej. Część działaczy Ochrony Przyrody, wśród których byli również i Polacy, przekonała przedstawicieli tradycyjnej, konserwatorskiej Ochrony Przyrody o konieczności zmiany stanowiska biernego na czynne [2, 6, 7].

W pierwszym seminarium, które odbyło się 2 marca 1963 r. na temat: „Zadania Seminarium — zagadnienie ochrony wody, powietrza, gleby, rekultywacji terenów poprzemysłowych”, prof. Goetel sprecyzował cel rozpoczynanych seminariów — „...będą one obejmowały problematykę ochrony zasobów, racjonalnej gospodarki złożami wszelkich surowców mineralnych, ich eksploatacji, przeróbki oraz technologii, zagadnień ochrony i racjonalnej gospodarki wodnej, ochrony powietrza, gleby i rekultywacji terenów poprzemysłowych — wszystko ze szczególnym aspektem następstw dla nauki, gospodarki, kultury i zdrowia...”. W dalszym ciągu swojego referatu wyeksponował On antagonistyczne stanowisko techniki i ochrony przyrody w których znamiona dzisiejszej doby za jakie uważa się uprzemysłowienie, urbanizację i technizację całego życia są koniecznymi drogami rozwoju, ale równocześnie nie mogą one przesłaniać ujemnych stron jakie niesie ze sobą cywilizacja współczesnego życia [1]. Była to więc próba połączenia tych dwóch sprzecznych elementów, z jednej strony techniki i cywilizacji w najszerszym tego słowa znaczeniu, a z drugiej ochrony i zabezpieczenia zasobów przyrody. Przy stosunkowo małej ilości ludności oraz niedużemu zapotrzebowaniu w tym czasie zasobów przyrody utarło się przekonanie o istnieniu na naszym globie niewyczerpalnej obfitości zasobów, które mogą być w dowolny i nieograniczony sposób przez człowieka użytkowane. Rzeczywistość wykazała jednak niesłuszność takiego rozumowania — zniszczenia i trudności w użytkowaniu zasobów przyrody spowodowane zwiększeniem ilości ludności oraz technizacji życia występują coraz wyraźniej w większości krajów świata. Szczególne zaniepokojenie muszą budzić zagadnienia powietrza i wody z uwagi na to, że są to zasoby przyrody potrzebne dla codziennego bytu człowieka. Braki w zaopatrzeniu w wodę wystąpiły w ostatnich dziesiątkach lat nie tylko w obszarach pustynnych czy suchych, ale pojawiły się w krajach klimatu umiarkowanego [3]. Zainteresowanie powietrzem było zawsze mniejsze i wydawało się, że powietrze występuje w takich ilościach, że o jego zagrożeniu nie może być mowy, ale i tutaj wydarzenia

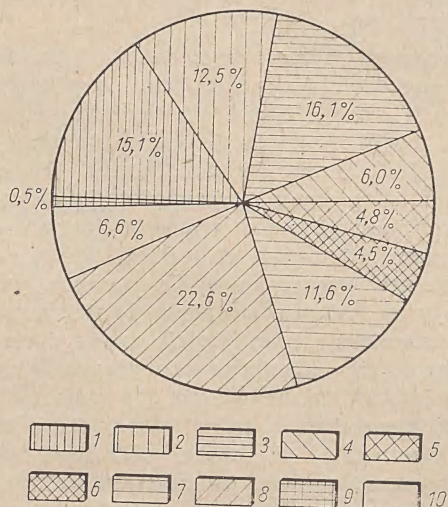
ostatnich lat przyniosły ostrzeżenie w postaci emitowanych do atmosfery dużej ilości pyłów, dymów i gazów częstokroć trujących i zagrażających życiu.

Tak nakreślony cel działalności seminarium obejmował więc swoim zasięgiem szeroką problematykę i to zarówno odnośnie możliwości wykrywania źródeł zanieczyszczenia, lokalizacji obiektów niszczonych, oraz proponowanych środków zaradczych. Wymagało to nawiązania ścisłej współpracy z innymi uczelniami działającymi na terenie Krakowa, oraz ze specjalistami całego kraju.

PROBLEMATYKA SESJI SEMINARYJNYCH

Problematykę 201 sesji seminaryjnych, które odbyły się w okresie 10 lat można ująć w dziesięć grup tematycznych takich jak: 1) surowce mineralne i skalne; 2) górnictwo, hutnictwo, energetyka, warunki glebowe, rekultywacja; 3) wody powierzchniowe i wgłębne; 4) lasy i zielen; 5) ekonomia; 6) zdrowie i problemy demograficzne; 7) powietrze i hałas; 8) zjazdy, sympozja, tematy ogólne; 9) prawo; 10) turystyka, zabytki.

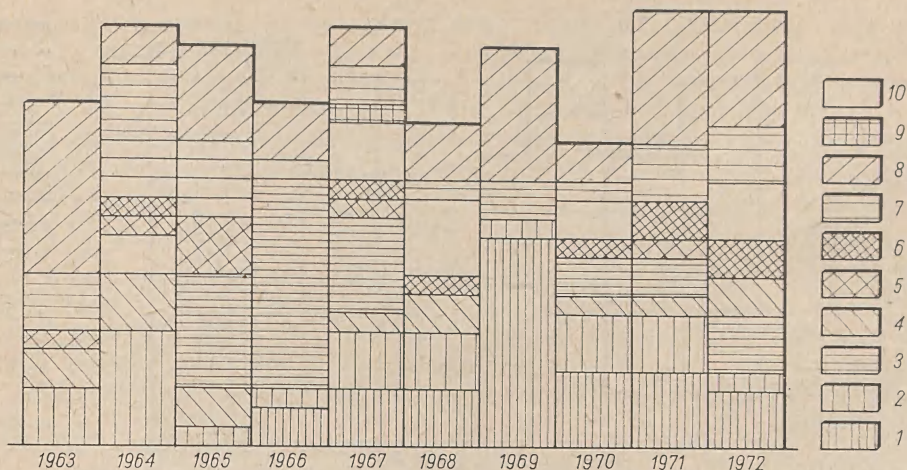
Dyskutowane tematy w poszczególnych latach były różne (rys. 1) a koncentracja tematyczna wystąpiła jedynie w 1966 r., w którym około 60% seminariów poświęcono problemowi wody, oraz w 1969 r., w którym około 52% dotyczyło problematyki surowców mineralnych i skalnych.



Rys. 1. Seminaria w okresie 1963—1973 w rozbiciu tematycznym:

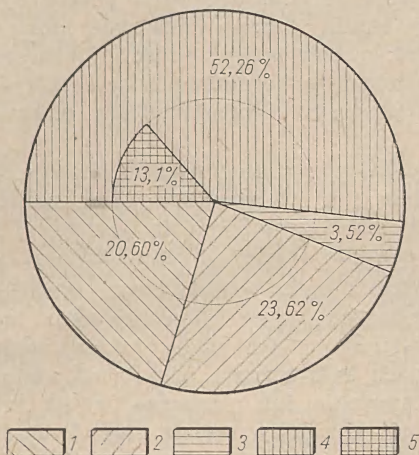
1 — surowce mineralne i skalne; 2 — górnictwo, hutnictwo, energetyka, gleby, rekultywacja; 3 — wody powierzchniowe i wgłębne; 4 — lasy i zielen; 5 — ekonomia; 6 — zdrowie i problemy demograficzne; 7 — powietrze i hałas; 8 — zjazdy, sympozja, tematy ogólne; 9 — prawo; 10 — turystyka i zabytki

W okresie 10 lat pracy seminarium najwięcej uwagi, bo około 22,6% wszystkich wykładów poświęcono sprawom zjazdów, sympozjów i tematów ogólnych, a w dalszej kolejności problemowi wody (16,1%), surowców mineralnych (15,1%) i powietrza (11,6%) (rys. 2). Marginalnie omawiano problemy związane ze zdrowiem, ekonomią, zielenią i rekreacją.

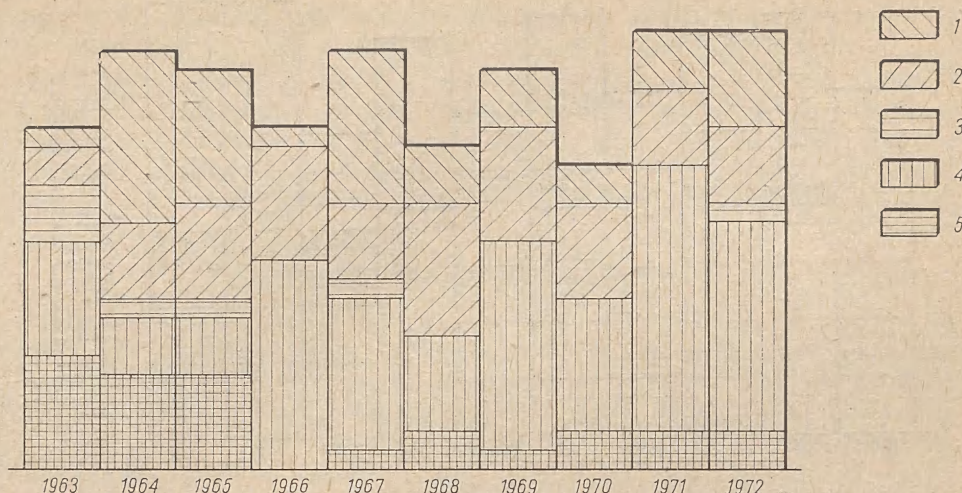


Rys. 2. Seminaria w poszczególnych latach w rozbiciu tematycznym (objaśnienia jak na rys. 1)

W ujęciu terytorialnym tematy dyskutowane obejmowały różne regiony i kraje położone w Europie lub na innych kontynentach. Generalnie można powiedzieć, że 50% tematów dyskutowanych na powyższych seminariach dotyczyło terenów europejskich, a 50% innych kontynentów (rys. 3). Tematy dotyczące krajów europejskich z wyjątkiem Polski stanowiły 3,52%, Polski 23,62%; a regionu krakowskiego, miasta i województwa 20,60%. Pozostałe dyskusje obejmowały swoim zasięgiem obszary Ameryki, Afryki i Azji. We wszystkich latach dominowały tematy dotyczące krajów pozaeuropejskich — od 36,4% w 1964 r. do 69,6% w 1971 r., natomiast seminaria omawiające tereny Krakowa i okolicy stanowiły zaledwie od 5,6% (1963—1966) do 36,4% (1967) wszystkich dyskutowanych (rys. 4).



Rys. 3. Seminaria w okresie 1963—1973 w ujęciu terenowym tematów
1 — miasto i województwo krakowskie; 2 — Polska; 3 — Kraje europejskie z wyłączeniem Polski; 4 — pozostałe kraje świata; 5 — wykłady przygotowane przez profesora Goetla



Rys. 4. Seminaria w poszczególnych latach w ujęciu terenowym
(objaśnienia jak na rys. 3)

Z powyższego zestawienia wynika, że tematycznie jak i terytorialnie seminaria obejmowały ogromny wachlarz problemów, na które zwracano ówczesnie uwagę zarówno w Krakowie, w Polsce czy też w innych krajach pozaeuropejskich.

Niektóre z nich dotyczyły wydzielonych zagadnień o znaczeniu i zasięgu lokalnym — np. zanieczyszczenie powietrza w Krakowie i proponowany sposób przeciwdziałania, walka z nadmierną emisją dwutlenku siarki przez hutę im. Lenina, zanieczyszczenie powietrza spalinami w dolinie Morskiego Oka, likwidacja zapylenia powodowanego przez cementownię Odra w Opolu; inne omawiały w szerszym aspekcie zagadnienia np.: światowe problemy ochrony powietrza przed zanieczyszczeniami, wpływ rozwoju motoryzacji na zanieczyszczenie powietrza, zagrożenie atmosfery oraz szkody w lasach wywołane spalaniem węgla o dużym zasiecaniu pyłami; znaczenie wód podziemnych na tle użytkowania wód w Polsce; niektóre skutki podgrzewania wód; nowe kierunki ochrony wód przed zanieczyszczeniami; problematykę obszarów ochronnych ujęć wody podziemnej; wykorzystanie odpadów kopalnianych w rekultywacji nieużytków i melioracji gleb; krajobraz pierwotny i przekształcony przez rozwój wielkiego przemysłu i urbanizację.

Seminaria, jak wynika z podanej tematyki mogły zainteresować ogromną rzeszę zarówno techników, jak i humanistów, ludzi starszych i młodzież — związanych jedną wspólną ideą powstrzymania lawinowo narastającej dewastacji środowiska, a więc w pewnym sensie samounicestwiania się ludzkości.

Seminaria były otwarte i brała w nich udział młodzież akademicka, licealna, pracownicy naukowcy wyższych uczelni Krakowa oraz ludzie, którzy zakończyli już działalność zawodową, ale chcieli swoje doświadczenia przekazać młodszemu. Frekwencja na seminariach była różna i zależała od wielu czynników takich jak: atrakcyjność tematu, zawężenia lub szerszego ujęcia problemu i wreszcie od nazwiska prelegenta. Ilość słuchaczy wahała się od 40 do 400 osób, z tym, że średnio wynosiła około 60, co z uwagi na przedpołudniowe godziny i dzień powszedni można uznać za dużą.

Najdobitniejszym przykładem słuszności podawania faktów niszczenia przyrody do publicznej wiadomości były żarliwe dyskusje prowadzone przez słuchaczy

podających dodatkowo szereg przykładów bezmyślnego niszczenia przyrody w swoim najbliższym kręgu. Wykłady, w których podawano konkretne sposoby rozwiązywania problemów wyzwały u słuchaczy skójarzenia o możliwościach zastosowania podobnych metod przy likwidacji zagrożeń w ich otoczeniu i najczęściej spośród słuchaczy i dyskutantów wyłaniał się następny prelegent. Wydaje się, że właśnie ten fakt zadecydował o dużej zmienności tematycznej jak i „terytorialnej” seminariów.

*

*

*

Z uwagi na to, że Seminarium działało jako „wolna trybuna” trudno operować realiami w postaci ilości słuchaczy, którzy ukończyli poszczególne seminaria, czy też semestry, ale do osiągnięć dziesięcioletniej działalności tej bardzo pożytecznej instytucji w kraju można zaliczyć:

- propagowanie nowego kierunku ochrony zasobów przyrody w szerokich kręgach społeczeństwa;
- prowadzenie akcji wydawniczej;
- udzielanie doraźnych porad w rozwiązywaniu konkretnych problemów zoologicznych.

DZIAŁALNOŚĆ PROPAGATORSKA

Dzięki temu, że Seminarium działało w oparciu i na bazie Akademii Górniczo-Hutniczej uczestnicy w zdecydowanej większości byli technikami. Zwiększenie stopnia uświadomienia techników o ścisłych związkach i współzależności pomiędzy poszczególnymi elementami przyrodniczymi oraz o naruszaniu stanów równowagi ekosystemów przez nieprzemyślane działania szeroko pojętej techniki należy do jednych z ważniejszych osiągnięć Seminarium. Artykuł, który ukazał się w prasie lokalnej, tak sprecyzował to osiągnięcie: „...pięcioletnia działalność seminarium zawróciła niejednego z drogi technokracji i przywróciła go prawdziwej technice, działającej w ramach środowiska przyrodniczego, a co za tym idzie — liczącej się z rządzonymi nim prawami. Tej technice, która pragnie żyć z otaczającą ją przyrodą w zgodnej koegzystencji i rozwijać się nie dla szkody, lecz dla dobra człowieka, będącego niczym jak jednym z przyrodniczych gatunków...”. Należy tutaj dodać, że pod pojęciem technokratów rozumiał prof. Goetel ludzi zajmujących się wąską gałęzią techniki, kierujących się różnego rodzaju ciasno pojętymi interesami.

Krąg zainteresowanych poszerzał się dzięki agitacji prowadzonej przez słuchaczy oraz notatkom i artykułom w prasie omawiającym zadania i rolę Seminarium na terenie Krakowa i Polski. Podkreślano w nich konieczność i celowość prowadzenia akcji propagatorskiej, polegającej między innymi na preferowaniu kierunku racjonalnego użytkowania zasobów przyrody.

W roku 1969 zwrócono uwagę społeczeństwa na sesje seminaryjne, w których poruszono sprawę zabezpieczenia trwałości użytkowania surowców mineralnych. W odróżnieniu od świata roślin i zwierząt gdzie występuje zjawisko odnawialności zasobów — złoża surowców mineralnych w ciągu milionów lat są nieodnawialne. Problem wyczerpywania złóż poszczególnych surowców mineralnych i sposoby zmierzające do przedłużenia wydobywania tych surowców jak również zwalczanie eksploatacji rabunkowej powinny być niepodzielnymi tezami racjonalnego projektowania, wydobywania i eksploatacji złóż.

Akcentowano w ten sposób konieczność stosowania czynnej ochrony przyrody w życiu codziennym. Można stwierdzić, że słynny Raport U'Thanta nie zaskoczył społeczeństwa, które w większym czy też mniejszym stopniu korzystało z sesji Seminarium na Akademii Górniczo-Hutniczej. Było one świadome tego, że sto-

pień dewastacji środowiska spowodowany industrializacją, urbanizacją i motoryzacją musi uruchomić „dzwonki ostrzegawcze” oraz doprowadzić do międzynarodowej akcji mającej na celu zahamowanie i przeciwdziałanie dalszemu niszczeniu zasobów przyrody.

W poszczególnych seminariach zwracano uwagę na konieczność zmian istniejących i opracowanie nowych technologii procesów produkcyjnych, które w sposób bardziej racjonalny wykorzystywałyby surowce oraz zabezpieczałyby środowisko przed uciążliwym, niszczącym wpływem przemysłu.

Szczególnie wyraźnie zarysowała się konieczność rozpatrywania problematyki ochrony zasobów przyrody w ujęciu kompleksowym, a więc zainteresowania nią różnych gałęzi nauki od humanistycznych, prawnych, ekonomicznych, medycznych, przyrodniczych po techniczne.

DZIAŁALNOŚĆ WYDAWNICZA

Akcja wydawnicza Seminarium jest skromna, niemniej stanowi ona jedno z nielicznych publikacji, które w tym czasie ukazały się w języku polskim.

Zbiór referatów wygłoszonych na sesjach seminaryjnych, a dotyczących problematyki ochrony powietrza ukazał się w 1967 r. Obejmuje on 26 artykułów o objętości 416 stron. Podobnie w 1968 r. zostały wydane referaty omawiające zagadnienia dotyczące ochrony wód — 29 artykuły, 319 stron. Obydwa te tomy zostały wydrukowane w ramach zeszytów naukowych Akademii Górniczo-Hutniczej jako zeszyty specjalne.

Trzecia publikacja z 1971 r. ukazała się też w ramach zeszytów naukowych Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica — jako zeszyt specjalny, ale nosząca już tytuł „Sozologia i sozotechnika”, t. I. Poza sprecyzowaniem istoty problematyki sozologii i sozotechniki omówiono w nim główne zagadnienia ochrony zasobów przyrody nieożywionej.

Drugi tom „Sozologii i sozotechniki” jest w chwili obecnej przygotowywany do druku i powinien ukazać się w 1973 r.

DZIAŁALNOŚĆ PRAKTYCZNA

Dyskutowane na poszczególnych sesjach seminaryjnych tematy miały też aspekt praktyczny. W roku 1964 władze powiatu chrzanowskiego zwróciły się z prośbą o rozpatrzenie i zaopiniowanie planów lokalizacji nad Wisłą koło Dworów wielkiej elektrociepłowni. Chodziło o to, żeby tę potrzebną inwestycję przemysłową zlokalizować w jak najodpowiedniejszym miejscu, aby do minimum ograniczyć jej szkodliwy wpływ na najbliższe otoczenie i nie dewastować pozostałych, minimalnych terenów rekreacyjnych w powiecie chrzanowskim.

Prace seminaryjne w wybitny sposób przyczyniły się też do opracowania i podjęcia w 1965 r. cennej i pionierskiej w naszym kraju uchwały Rady Narodowej m. Krakowa w sprawie ochrony powietrza atmosferycznego przed zanieczyszczeniami.

Problematyka uciążliwych dla otoczenia zakładów przemysłowych w mieście Krakowie była wielokrotnie poruszana w czasie seminariów, a wnioski praktyczne wynikające z kompleksowo przedyskutowanego zagadnienia wprowadzone w życie.

Należy tutaj nadmienić, że oprócz Seminarium na terenie Akademii Górniczo-Hutniczej prowadzone są na studiach stacjonarnych wykłady i ćwiczenia z zakresu ochrony powierzchni i rekultywacji dla studentów IV i V roku Wydziału Geodezji Górniczej, a od 1968 r. również i studium podyplomowe dla inżynierów

zatrudnionych w zakładach górniczych oraz w biurach projektowych w zakresie ochrony powierzchni przed szkodami górniczymi. Na Wydziale Górniczym dla specjalizacji górnictwa odkrywkowego — prowadzone są zajęcia z przedmiotu rekultywacji.

PLANY DZIAŁALNOŚCI SEMINARIUM

Po śmierci prof. W. Goetla, J. M. Rektor AGH prof. dr inż. R. Ney podjął decyzję o kontynuowaniu prac Seminarium. Seminarium otrzymało imię Walerego Goetla i będzie prowadziło swoją działalność w ramach Instytutu Kształtowania i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej. Równocześnie dla zapewnienia merytorycznego nadzoru nad pracami rektor powołał Radę Programową Seminarium, której przewodniczy dyrektor Instytutu Kształtowania i Ochrony Środowiska prof. dr inż. T. Skawina, kierownikiem Seminarium został mianowany piszący te słowa.

W skład Rady wchodzi przedstawiciele wyższych uczelni Krakowa, władz, instytucji i przedsiębiorstw z terenu miasta. Oni będą czuwać nad właściwym kierunkiem kontynuowanego dzieła. Zdecydowano, że seminaria będą prowadzone w cyklach zamkniętych dla kompleksowego przedyskutowania problemu środowiska. Najważniejszym problemem w chwili obecnej jest sprawa środowiska Makroregionu Południowego obejmującego swoim zasięgiem województwa krakowskie, katowickie i opolskie. Duża koncentracja różnych gałęzi przemysłu na tym terenie wywiera niekorzystny wpływ na środowisko przyrodnicze i kompleksowe ujęcie zagadnień mających na celu zahamowanie tego procesu jest nakazem chwili.

Miasto Kraków znalazło się w bardzo trudnej sytuacji — niekorzystne warunki klimatyczne, zły rozkład wąskich ulic centralnej części miasta, otoczenie miasta od wschodu, południa i zachodu przez wielkie zakłady przemysłowe, opalanie domów paliwem zawierającym duże ilości popiołu i silnie zanieczyszczającego związkami siarki powoduje powstawanie nad miastem czapy aerosolu, która zatrzuwa powietrze i stanowi zagrożenie zdrowia jego mieszkańców. Ten właśnie fakt zadecydował o tematyce pierwszego cyklu seminariów poświęconych elementowi Makroregionu Polski Południowej aglomeracji krakowskiej. Kolejne seminaria omawiają więc zachorowalność ludności miasta Krakowa, kulturę materialną i zabytki Krakowa, strukturę przestrzenną użytkowania terenu, budowę geologiczną gleby, zaopatrzenie w wodę i regulację stosunków wodnych, klimat, sytuację aerosanitarną i bioklimatyczną, zieleni osiedlową i wypoczynkową, stałe odpady przemysłowe, zagrożenie hałasem, turystykę i rekreację oraz środowisko przyrodnicze aglomeracji krakowskiej w całości.

Omówione i przedyskutowane będą więc prawie wszystkie elementy środowiska w ujęciu historycznym dla uchwycenia dynamiki zmian destruktywnego oddziaływania na środowisko industrializacji, urbanizacji i motoryzacji. Tam gdzie będzie to możliwe będą podawane również prognozy degradacji środowiska w latach następnych przy założeniu obecnej niedoskonałej ochrony, oraz proponowane środki zaradcze dla powstrzymania dalszych zniszczeń a może nawet i polepszenia istniejącego stanu.

Następne cykle sesji seminaryjnych pragniemy poświęcić przedyskutowaniu szkód jakie wywołują zakłady przemysłowe w środowisku przyrodniczym Makroregionu Południowego wraz z podaniem proponowanych środków ograniczających to ich szkodliwe oddziaływanie.

Pragniemy zainteresować tą problematyką w pierwszej kolejności władze i instytucje powołane do organizowania lepszych warunków bytowania i pracy, następnie biura projektowe i zakłady przemysłowe jako bezpośrednich sprawców

zniszczeń i wreszcie młodzież, która weźmie w swoje ręce kształtowanie i ochronę przyszłego środowiska.

Wierzymy, że wspólnymi siłami potrafimy zahamować degradację i stworzymy lepsze warunki dla siebie i przyszłych pokoleń w myśl wskazówek i nauk, których udzielił nam prof. Goetel.

Janusz Dziewański

LITERATURA

- [1] Goetel W. — *Zadania seminarium ochrony zasobów przyrody i zabezpieczenia trwałości ich użytkowania przy AGH w Krakowie. Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniem*. Zeszyty naukowe AGH 155, zeszyt specjalny 12, s. 1—18, 1967.
- [2] Goetel W. — *Prace seminarium ochrony zasobów przyrody i zabezpieczenia trwałości użytkowania surowców przy AGH w Krakowie nad problemami ochrony zasobów wody*. Zeszyty naukowe AGH 219, zeszyt specjalny 15, s. 1—14, 1968.
- [3] Goetel W. — *Ochrona przyrody a technika*. PAN — Oddział w Krakowie. Nauka dla wszystkich 84, s. 34, 1969.
- [4] Goetel W. — *Sozologia i sozotechnika*. T. I. Zeszyty naukowe AGH 293, zeszyt specjalny 21, s. 9—42, 1971.
- [5] Goetel W. — *Sozologia, nauka o ochronie przyrody i jej zasobów*. Kosmos A. z. 1, s. 31—38, 1972.
- [6] Leszczycki S. — *Zagadnienie ochrony środowiska człowieka w badaniach geologicznych*. Przegląd Geogr. t. XLIII, z. 3, s. 227—261, 1971.
- [7] Michajłow Wł. — *Sozologia i problemy środowiska życia człowieka*. Ossolineum, s. 98, 1972.
- [8] *Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniem*. Zeszyty naukowe AGH, zeszyt specjalny 12, s. 418, 1967.
- [9] *Zagadnienia ochrony zasobów wody*. Zeszyty naukowe AGH, zeszyt specjalny 15, s. 319, 1968.
- [10] *Sozologia i sozotechnika*, t. I. Zeszyty naukowe AGH, zeszyt specjalny 21, s. 185, 1971.

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

„ŚRODOWISKO CZŁOWIEKA JAKO POTENCJALNE ŹRÓDŁO CHOROÓB PASOŻYTNICZYCH”. XI ZJAZD POLSKIEGO TOWARZYSTWA PARAZYTOLOGICZNEGO

Poznań 10–12 maj 1973

W dniach 10–12 maja 1973 r. odbyło się w Poznaniu kolejne spotkanie polskich parazytologów. Poświęcone ono było zagadnieniom związanym z występowaniem, patogenicznością i terapią chorób pasożytniczych człowieka i zwierząt, których źródłem jest środowisko naturalne. Obrady toczyły się w Domu Technika NOT. Wzięło w nich udział około 250 osób spośród biologów, lekarzy medycyny i weterynarii. W założeniu Zjazd miał charakter krajowy, jednakże gościł on kilka osób z zagranicy. Skandynawskie Towarzystwo Parazytologiczne reprezentował prof. dr Rolf Vik (Muzeum Zoologiczne, Oslo), Jugosłowiańskie T. P. prof. dr Zlatibor Petrovic (Fakultet Weterynarii, Belgrad), z Czechosłowacji przybył dr Lubor Cerva (Wojskowy Instytut Higieny, Praha) z NRF prof. dr H. Düwel (Farbwerke Hoechst, Frankfurt (M.)). Obrady toczyły się na posiedzeniach plenarnych i na konferencjach okrągłych stołów.

Zjazd otworzyło posiedzenie plenarne, którego pierwsza część poświęcona była pamięci wybitnych parazytologów oraz aktywnych i honorowych członków PTP zmarłych w okresie międzyzjazdowym. Wygłoszono wspomnienia pośmiertne o prof. dr Z. Kozarze, prof. dr Z. Raabe, prof. dr K. J. Skrjabinie i prof. dr O. Jirovecu, następnie wysłuchano referatu o działalności Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego w okresie 25 lat wygłoszonego przez prof. dr E. Żarnowskiego. W drugiej części posiedzenia prof. dr Wł. Michajłow wygłosił referat o problemach parazytologicznych ochrony i kształtowania środowiska. Referat ten stanowił wprowadzenie do problematyki Zjazdu i wskazywał na nowe perspektywy rozwoju badań parazytologicznych w powiązaniu z sozologią. Autor referatu rozpatrzył zadania i cele parazytologii z punktu widzenia problematyki środowiska i zachodzących w nim zmian biocenotycznych pod wpływem działalności człowieka. Podkreślił on, iż pasożyty mogą być dobrymi bioindykatorami sygnalizującymi zmiany zachodzące w środowisku na obszarach, gdzie jest ono odkształcane lub przeobrażane w wyniku rozwoju cywilizacji. Jako główne problemy parazytologiczne związane z sozologią autor wysunął: a) straty powodowane przez pasożyty w produkcji żywności, b) wpływ stosowania środków chemicznych w rolnictwie na pasożyty i ich krążenie w przyrodzie, c) wymiana parazytofauny pomiędzy zwierzętami hodowlanymi a żyjącymi w rezerwach przyrody. W referacie wysunięta została konieczność i celowość uczestniczenia polskiej parazytologii w pracach badawczych objętych programem MaB (Man and Biosphere).

Drugie posiedzenie plenarne w dniu 11 maja wypełniły referaty i dyskusje na temat: a) własności patogenicznych wolnożyjących pełzaków glebowych (autorzy: L. Cerva, W. Kępczak, A. Rucka, T. Mazur), oraz b) adaptacji biologicznych w cyklach rozwojowych pasożytów (autorzy: K. Niewiadomska, T. Pojmańska).

Uznanie się pełzaków wolnożyjących w organizmie człowieka i zwierząt domowych stało się od niedawna problemem epidemiologicznym dużej wagi. Stwierdzono, iż ameby wolnożyjące po dostaniu się do organizmu człowieka mogą stać się przyczyną pierwotnego pełzakowego zapalenia mózgu i opon mózgowych. Problem tej nowej parazytozy, której przypadki notowane są coraz częściej był

podstawą do dyskusji koncentrującej się wokół zagadnień uzyskiwania szczepów, wczesnego wykrywania choroby i chemioterapii a także określenia roli patogen-nych szczepów pełzaków grupy limax w patogenezie chorób człowieka.

Drugi referat dawał szeroki przegląd adaptacji morfologicznych i fizjologicznych pasożytów w aspekcie rozwoju ewolucyjnego.

Drugą formą obrad były konferencje okrągłego stołu. Obejmowały one bardzo szeroki zakres problemów z różnych dziedzin parazytologii. Dobór problemów odznaczał się starannością i zgodnością z najpilniejszymi potrzebami badań oraz współczesnymi trendami w parazytologii światowej.

W pierwszym dniu Zjazdu odbyły się dwie konferencje tego typu. Pierwsza poświęcona była pasożytniczym inwazjom egzotycznym. Zagadnienie to staje się bowiem także aktualne w naszym kraju ze względu na nasilające się kontakty z krajami tropikalnymi. Sprawa likwidacji zawleczonych inwazji egzotycznych nabiera zatem dużej wagi. Na konferencji omówiono występowanie w Polsce amebiazy, malarii, strongyloidozy, ancylostomiaz i balantidiozy. Zwracano uwagę na konieczne ubezpieczenia sanitarne i opiekę sanitarno-leczniczą, którą należy otoczyć osoby przybywające z krajów tropikalnych po dłuższym tam pobycie.

Druga konferencja okrągłego stołu dotyczyła zagadnień biochemicznych w parazytologii, a więc metabolizmu, aktywności układów enzymatycznych i histochemii pasożytów. Głównym motywem w dyskusji były zmiany biochemiczne i fizjologiczne w organizmie żywiciela w przebiegu fasciolozy, tasiemczyc i glistnic. Zaprezentowano kilka nowoczesnych i ciekawych metod badawczych, m. in. techniki autoradiograficznego badania zdolności wbudowywania radioaktywnych prekursorów kwasów nukleinowych przez *Cysticercus bovis* in vitro, oraz metoda chemiluminescencyjnego badania aktywności metabolicznej organizmów pasożytniczych.

Następna konferencja okrągłego stołu dotyczyła zagadnień immunologicznych w parazytologii. W dyskusji omawiania zagadnienia immuno- i serodiagnostyki toksoplazmozy i trichinellozy, aktywności serologicznej antygenów w odczynie hemaglutynacji biernej, wiele uwagi poświęcono strukturze antygenowej oraz testom immunochemicznym, głównie immunofluorescencji pośredniej.

Dużym zainteresowaniem ekologów i lekarzy weterynarii cieszyło się posiedzenie poświęcone problemom chorób inwazyjnych w hodowlach wielkostadnych. Są to zagadnienia dużej wagi ekonomicznej. Parazytosenozy środowisk wielkostadnych charakteryzuje specyficzna struktura przestrzenna i ilościowa. W związku z coraz ściślejszym kontaktem zwierząt hodowlanych ze zwierzętami ze środowisk wolnej przyrody istnieje możliwość powstawania nowych układów w stosunkach pasażer-żywcicieli w biotopach hodowlanych. Kształtowanie się tych nowych struktur było jednym z tematów dyskusji, której kontynuację stanowiły rozważania na temat ewentualnego prognozowania przebiegu procesów epizootyczno-inwazyjologicznych na określonych terenach. Drugą grupę tematów poruszanych w dyskusji stanowiły zagadnienia wpływu zabiegów agrotechnicznych niosących za sobą chemiczne skażenie środowiska na kształtowanie się zespołów pasożytniczych w organizmach żywicielskich oraz na populacje wolnożyjących form rozwojowych pasożytów. Pesticydy bowiem rozprzose i gromadzące się w środowisku rozwoju pasożytów oddziałują na ich procesy metaboliczne, rozwój i inwazyjność.

Trzecim poruszonym w dyskusji zagadnieniem o dużym znaczeniu praktycznym były sprawy profilaktyki i terapii parazytoz w warunkach hodowli przemysłowego chowu zwierząt.

Drugi dzień obrad zakończyła konferencja okrągłego stołu poświęcona w całości pasożytniczym stawonogom. W ostatnich latach obserwuje się zjawisko stałego wzrostu zainteresowania arachnoentomologią. Głównym zagadnieniem w dyskusji były zmiany jakie obserwuje się w zespołach pasożytniczych stawo-

nogów w związku z narastaniem aglomeracji miejskich. Przytaczano przykłady ostrych reakcji organizmu człowieka na inwazje obcych dla niego pasożytów zewnętrznych jak np. obrzeżek gołębi (*Argas reflexus*).

Trzeci dzień Zjazdu wypełniły dwa spotkania przy okrągłym stole. Jedno z nich dotyczyło bardzo istotnych zagadnień chemioterapii w parazytologii. Oceniono skuteczność działania około 15 leków produkcji polskiej i zagranicznej, głównie firm: Polfa, Pfizer, Merck Sharp, Germed, ICI. W dyskusji podkreślano wysoką skuteczność preparatu Combatriin-Pfizer w leczeniu robaczycy u ludzi. Brak objawów ubocznych i skuteczność leczenia stawia go na pierwszym miejscu przed innymi dostępnymi u nas tego typu preparatami. W zwalczaniu motylicy wątrobowej i nematodów żołądkowo-jelitowych była wysuwano Nilzan-ICI i Ranizole-Merck Sharp jako leki nie dające objawów klinicznych mogących świadczyć o ich toksycznym działaniu a pozwalające likwidować parazytozy w 92—100%. Preparaty Sagimid i Sagiverm-Polfa według oceny zebranych wykazują wysokie walory skuteczności w leczeniu monieziozy owiec i nie ustępują preparatom zagranicznym. W przypadku leczenia tasiemczycy człowieka wywołanej *Taenia saginata* polecano Stannotaen-Germed.

Dyskusja nad stosowaniem i skutecznością leków przeciworkowych miała charakter wymiany doświadczeń i cieszyła się uznaniem wielu klinicystów.

Następna konferencja okrągłego stołu w trzecim dniu Zjazdu poświęcona była zagadnieniom patogenetycznym chorób pasożytniczych, a głównie fasciozy, askarydozy i toksoplazmozy. Zwracano uwagę na zmiany w zawartości białka całkowitego, frakcji białkowych oraz poziomu kwasu sjalowego w surowicy krwi byłą chorego na przewlekłą fasciozę. Przewlekła postać tej choroby powoduje u krów silne uszkodzenia komórek miąższowych wątroby oraz zwyrodnieniowe zmiany histopatologiczne. Poruszano zagadnienie wzrostu aktywności karbamoylotransferazy ornitynowej w przebiegu fasciozy, enzymu swoistego dla przemian zachodzących w wątrobie. Dalszy ciąg dyskusji wypełniła wymiana informacji w zakresie zmian hematologicznych jak anemia, leukocytoza i eozynofilia towarzyszących inwazjom pasożytniczym.

Oprócz konferencji okrągłego stołu organizatorzy proponowali rodzaj posiedzeń noszących nazwę konferencji grup roboczych. Były to spotkania wąskich grup specjalistów. W trzecim dniu Zjazdu odbyły się 4 tego typu spotkania.

1. Tasiemczycy człowieka. Na posiedzeniu tym omawiano problemy związane z występowaniem, epidemiologią i profilaktyką tasiemczycy występujących w Polsce. Stwierdzono, iż w naszym kraju dominuje zdecydowanie teniarynochoza, szczególnie w województwach zachodnich. Źródłem zarażenia ludzi teniarynochoza jest węgryca byłą. Ustalono, że węgryca byłą szerzy się przeważnie na terenach leżących w pobliżu szlaków kolejowych, dróg publicznych oraz wokół rejonów rekreacyjnych oraz na terenach okresowo zalewanych przez wody rzek. Wody rzek bowiem roznoszą jaja *T. saginatus* do terenów wiejskich. W podsumowaniu dyskusji wysunięto wnioski, iż zwalczanie węgrycy u zwierząt oraz ochrona człowieka przed tasiemczycami wywoływany przez *T. saginatus* i *T. solium* powinna polegać na: a) wykrywaniu i niedopuszczaniu do spożycia w stanie surowym mięsa porażonego węgrycami, b) ochronie zwierząt przed zarażaniem się jajami tasiemców. W związku z powyższym podkreślano konieczność poprawy warunków sanitarno-higienicznych i okresowych badań ludzi na nosicielstwo tasiemczycy.

2. Toksoplazmoza. Choroba ta poznana stosunkowo niedawno budzi duże zainteresowanie klinicystów wielu specjalności w medycynie. Daje ona różnorodny obraz chorobowy. Jej przypadki występują najczęściej w układzie nerwowym, wywołując może także poronienia lub przedwczesne porody. Udoskonalenie metod badawczych pozwoliło na szersze badania epidemiologiczne, które wykazały, że jest to choroba dość powszechna aczkolwiek nie zawsze występująca

w postaci klinicznej. Posiedzenie grupy roboczej poświęcone było zagadnieniom standaryzacji metodyki odczynów serologicznych oraz terapii toksoplazmozy. Podkreślano znaczenie szerokich badań immunoepidemiologicznych. W dyskusji poświęcono także wiele miejsca zagadnieniom stosunku toksoplazmoza a ciąża.

3. Rzesistkowica. Badania nad tą chorobą mają w Polsce wieloletnią tradycję. Częstość zakażenia rzesistkiem pochwowym wzrasta w ostatnich latach na całym świecie, co powoduje wzrost wagi problemu. Na konferencji grupy roboczej poświęconej tej chorobie omawiano zagadnienia epidemiologii, doboru metod diagnostycznych a także rzesistkowicy małżeńskiej i rzesistkowicy u dziewcząt. W dyskusji podkreślano rolę rzesistkowicy bezobjawowej w epidemiologii.

4. Parazytologia rybacka. Sesja ta poświęcona była omówieniu potrzeb i kierunków badań ichtioparazytologii w Polsce. Wysłunięto do dyskusji trzy zagadnienia: występowanie, patogeniczność i zwalczanie pasożytów ryb. Omówiono najczęstsze i najważniejsze gospodarczo inwazje pasożytnicze ryb hodowlanych i konieczne w przyszłości kierunki badań na temat ich zwalczania.

W drugim dniu obrad odbyło się walne zebranie P.T.P., na którym przedstawiono wyniki działalności Towarzystwa w okresie międzyjazdowym oraz dokonano wyboru nowych władz. W wyniku głosowania przewodniczącym Towarzystwa na okres nowej kadencji został wybrany doc. dr Zbigniew Pawłowski (Akad. Medyczna, Poznań), wiceprzewodniczącymi zostali wybrani: prof. dr St. Furmaga (Akad. Roln., Lublin), doc. dr A. Kurnatowska (Akad. Medyczna, Łódź), doc. dr L. Grzywiński (Akad. Roln., Wrocław), redaktorem naczelnym organu P.T.P. „Wiadomości Parazytologiczne” wybrano ponownie prof. dr Z. Jarę (Akad. Roln., Wrocław) z siedzibą redakcji we Wrocławiu.

XI Zjazd Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego został zamknięty na trzecim posiedzeniu plenarnym w dniu 12 maja. Zebrani wysłuchali przemówienia wybranego przewodniczącego P.T.P. doc. dra Z. Pawłowskiego, który wstępnie podsumował obrady i wyraził zadowolenie z ich wyników. Na zakończenie swego przemówienia wysunął on postulat, aby w przyszłości udostępnić udział w zjazdach P.T.P. szerszemu gronu parazytologów z zagranicy. Na zakończenie należy podkreślić znakomitą organizację oraz koleżeńską i twórczą atmosferę obrad.

Alicja Guttowa

DRUGA SESJA MIĘDZYNARODOWEJ RADY KOORDYNACYJNEJ PROGRAMU „CZŁOWIEK I BIOSFERA”

W dniach 10—19.IV.1973 r. odbyła się w Paryżu, w siedzibie UNESCO druga sesja Międzynarodowej Rady Koordynacyjnej programu „Człowiek i biosfera”. Rada w obecnym składzie wybrana została na XVII Konferencji Generalnej UNESCO w listopadzie 1972 r. W skład Rady wchodzi przedstawiciele następujących 25 państw (w porządku alfabetu francuskiego): NRF, Argentyna, Australia, Austria, Kanada, Chile, Chiny, Zjednoczona Republika Arabska, USA, Francja, Indie, Japonia, Kenia, Meksyk, Nigeria, Norwegia, Holandia, Filipiny, Polska, Wielka Brytania, Senegal, Szwajcaria, ZSRR, Wenezuela. W sesji uczestniczyli jako obserwatorzy także delegaci Czechosłowacji, Węgier, Szwecji, Finlandii, NRD i Madagaskaru. Reprezentowane były także organizacje systemu ONZ — UNEP, FAO, WHO, WMO oraz organizacje nierządowe — ICSU i IUCN.

Otwierając sesję przedstawiciel dyrektora generalnego UNESCO podkreślił, że do programu zgłosiło obecnie swój akces 55 państw. Zamierzenia programu zostały podbudowane przez uchwały Konferencji Sztokholmskiej ONZ z czerwca 1972 r., nawiązana została współpraca z innymi programami UNESCO.

Następnie dokonano wyboru prezydium Rady. Przewodniczącym został ponownie F. Bourliere (Francja), wiceprzewodniczącym wybrano D. R. Kinga (USA), W. Sokołowa (ZSSR), V. Sandrera (Chile) i C.I.O. Olaniyana (Nigeria). Sekretarzem biura projektu jest F. di Castri. Na sprawozdawcę generalnego sesji powołano R. O. Slatyera (Australia). W obradach uczestniczył cały czas dyrektor wydziału ekologii i nauk o ziemi, departamentu nauk o środowisku i badań nad zasobami naturalnymi, M. Batisse (Francja). Roboczą część obrad zainauguował referat sprawozdawczy Sekretariatu przedstawiony przez F. di Castri. Dorobek minionych dwu lat od chwili uchwalenia programu stanowi opracowanie i opublikowanie w ponad 8300 egzemplarzach raportów grup ekspertów w sprawie 6 projektów MaB oraz 2 raportów metodologicznych — w sprawie nauczania oraz roli analizy systemowej i modelowania w programach. Raporty zostały rozesłane do krajów. Najwcześniej opublikowano końcowy raport pierwszej sesji Rady, który stał się nicią przewodnią dla całego programu, zawierając m.in. charakterystyki każdego z 13 projektów MaB. Odbyły się także w okresie sprawozdawczym zebrania grup regionalnych (np. Ameryki Łacińskiej) oraz subregionalnych. Komitety narodowe powstają zbyt wolno, za mało nadesłano odpowiedzi na pytanie w sprawie priorytetów badawczych w krajach. W dyskusji ogólnej nad sprawozdaniem podnoszono m.in. następujące sprawy: słabość bazy organizacyjnej w centrali (Egipt, USA), która wg wyjaśnień M. Batisse ma być podniesiona do 6 osób personelu, nadto w poszczególnych biurach regionalnych i sektorach UNESCO mają być osoby zajmujące się koordynacją spraw środowiska.

Sprawozdania z 2 posiedzeń biura miały raczej formalny charakter, w dyskusji nad nimi ustosunkowywano się do treści i zasięgu 13 projektów, a zwłaszcza tych, w których wnioski ekspertów zostały opublikowane, przy czym oczywiście podnoszono sprawy specyfiki przyrodniczej poszczególnych rejonów świata i związanych z tym zainteresowań komitetów narodowych. Domagano się m.in. bliższej definicji ekosystemów górskich (ICSU), uwzględniania w projekcie „górskim” (nr 6) czynnika ekonomiczno-gospodarczego (Francja), turystyki w górach (Meksyk), problematyki lodowców (Szwajcaria), powiązania problematyki „alpejskiej” z arktyczną (Norwegia) gór jako czynnika zanieczyszczeń wskutek erozji (Kenia). Odpowiednie uzupełnienia mają być wniesione do tekstu projektu z uwzględnieniem odrębności zainteresowań różnych krajów.

W dyskusji nad sprawozdaniem grupy ekspertów opracowujących 12 projekt programu (Skutki wzajemnego oddziaływania rozwoju demograficznego i genetycznego oraz przeobrażeń środowiska) podnoszono m.in. konieczność uwzględnienia problemu mutagenów i mutagenyzy człowieka (Polska), warunków społecznych i ekonomicznych społeczeństw (Kanada, Chile), spraw najbliższego otoczenia człowieka w domu i miejscu pracy (Chile), analizy procesów migracyjnych, kryzysu pojęcia miasta oraz udziału socjologów i urbanistów (USA), elementów paleogeografii (Kenia), wczesnej diagnozy zmian embrionalnych, chorób ciąży oraz laktacji, zmian w genotypach krwi i mutacji w grupach populacji (WHO), izolowanych grup ludności wiejskiej (FAO), traktowania miast jako ekosystemów sztucznych (W. Brytania), problemów prognozowania rozwoju miast (Meksyk). Uznano konieczność współpracy z sektorem społecznym UNESCO oraz opracowanie aneksu uzupełniającego sprawozdanie ekspertów (di Castri).

Wielka dyskusja rozwinęła się wokół świeżo opracowanego sprawozdania grupy ekspertów projektu nr 13 „Percepcja jakości środowiska”, wśród których byli przyrodnicy, psychologowie, matematycy, cybernetycy. Raport przewiduje prace idące w kierunku ujęcia percepcji krajobrazu, z uwzględnieniem twórców natury i kultury oraz momentów estetycznych, spraw zagrożeń ze strony samego środowiska (katastrofy żywiołowe), roli parków narodowych, a także momentów etnograficznych. Najwięcej uwagi poświęcono jakości życia w miastach oraz

możliwości ilościowego i modelowego ujęcia spraw percepcji jakości środowiska.

W dyskusji nad projektem zwrócono uwagę na to, że główną ideą projektu musi być istnienie dodatniego sprzężenia zwrotnego pomiędzy przyrodą a człowiekiem (NRF), podnoszono rolę uprzedzeń i przesądów w sprawach żywności i żywienia (ICSU) oraz potrzebę coraz doskonalszego modelowania (FAO). Zastanawiano się nad sposobami powiązania projektu z naukami społecznymi (prof. Tomaszewski, który brał udział w zebraniu grupy ekspertów wskazał na istniejące tu możliwości metodologiczne) oraz uniknięcia dublowania w pracach UNESCO (M. Batisse).

Nie wszystkie raporty ekspertów dotyczyły poszczególnych projektów programu MaB. Jeden spośród nich był poświęcony sprawom edukacji. W raporcie podnoszono interdyscyplinarny charakter nauczania o środowisku, konieczność uwzględniania w programach zarówno nauk przyrodniczych, jak i humanistycznych. Wymieniano następujące formy kształcenia i doskonalenia: interdyscyplinarne studia podyplomowe, kursy dla techników, seminaria dla badaczy, seminaria w sprawach informacji oraz kursy krótkotrwałe, seminaria „inicjujące” w krajach, gdzie program MaB nie został jeszcze powołany. Postulowano wprowadzenie nauki o środowisku do szkół wszelkich typów, wydanie źródłowej książki o biosferze, podjęcie prac nad metodyką nauczania, omówiono przykładowo programy kursów i seminariów kilku typów.

W toku dyskusji zwracano uwagę na potrzebę wychowawczego oddziaływania na społeczeństwa także poprzez telewizję i radio (Chile), wagę regularnego kształcenia w systemie szkolnym (USA), dobrych podręczników (ZSRR), wprowadzenia nauki o środowisku w pewnym podstawowym zakresie do programów szkół wyższych wszelkich typów, a przede wszystkim politechnik i akademii rolniczych, na wyższym zaś poziomie — kursów specjalnych uwzględniających różnicowanie zawodowe (Polska), potrzebę opracowania metodyki nauczania (USA), odmienność nauki o środowisku od ekologii (Holandia). Przedstawiciel departamentu nauk społecznych UNESCO stwierdził, że rozważana jest sprawa nauczania o środowisku jako składnika kształcenia permanentnego.

Uznano za sprawę pierwszorzędnej wagi kształcenia specjalistów mając na względzie realizację projektów MaB (Egipt). Postanowiono organizować specjalne kursy pomyślane w sposób zróżnicowany oraz podjąć prace nad podręcznikiem nauki o środowisku. Drugim dyskutowanym dokumentem dotyczącym programu MaB jako całości był raport grupy ekspertów na temat „Roli analizy systemowej i modeli w programie MaB”. Raport tej grupy ekspertów zawierał próbę systemowego ujęcia programu MaB jako całości, klasyfikacji jego projektów, ustalenia powiązań pomiędzy nimi, łączności oraz informacji, przykładowe ujęcie systemowe i modelowe niektórych projektów programu. Naszkicowano także projekt kształcenia ekologów „systemowców”. W toku dyskusji nad raportem zwrócono uwagę na metodologiczny aspekt zagadnienia (W. Brytania), jego znaczenie dla programu jako całości i dalszych kroków w precyzowaniu zadań, jakim stanie się prawdopodobnie konferencja robocza w Zakopanem (wrzesień 1973 r.) organizowana przez Instytut Cybernetyki Stosowanej PAN, Komitet PAN „Człowiek i środowisko” przy poparciu IFAC oraz UNESCO (Polska). Wyrażano wątpliwości co do skuteczności stosowania analizy systemowej np. do ekosystemów bądź ich części ze względu na labilność elementów (W. Brytania). Trudno więc znaleźć wspólny język i osiągnąć wzajemne zrozumienie biologów i matematyków (Norwegia, Chile, Brazylia). Przedstawiciel ZSRR poinformował, że przy Radzie Naukowej AN ZSRR do spraw środowiska powstała sekcja modelowania, która zorganizowała niedawno krajowe sympozjum z udziałem przedstawicieli 60 instytucji naukowych. Daje się odczuć brak krytycyzmu w stosunku do wszelkich

propozycji stosowania analizy systemowej, potrzebne jest więc dalsze precyzowanie wielu pojęć, ustalenie katalogu modelowanych ekosystemów oraz podjęcie prac nad globalnym modelem biosfery.

Zainteresowanie sprawą zadeklarowali reprezentanci FAO, ICSU (SCOPE) oraz światowej organizacji meteorologicznej.

Zarówno przedstawiciele UNESCO, jak też dyskutanci wielokrotnie powoływali się na polską inicjatywę konferencji roboczej i nadzieje z nią związane, zapowiadając udział w niej zarówno przedstawiciela MaB, jak też programu SCOPE (ICSU).

Po dokonaniu przeglądu wyników pracy dotychczasowych grup ekspertów, w których brało udział ogółem 122 osoby z 30 krajów, omówiono ogólne sprawy związane z ich działalnością i pracą.

Podnoszono, że grupy te kształtowane zbyt pośpiesznie i przypadkowo, że nie dały one z reguły odpowiedzi na trzy łączące się ze sobą pytania odnośnie do zakresu i treści projektów, stosowanej metodologii oraz konkretnych niezbędnych przedsięwzięć. Ostatni ten moment wypadł słabo w dyskusji i sprawozdaniach.

Mówiąc o sprawach metodologii przedstawiciele sekretariatu zalecali wykorzystanie dorobku Międzynarodowego Programu Biologicznego oraz współpracę z SCOPE (ICSU). Ekspertów z reguły interesują zagadnienia teoretyczne i trudno ich skłonić do zajmowania się schematem organizacji badań.

Kolejny punkt porządku dziennego przewidywał składanie przez delegacje państw sprawozdania ze stanu organizacji krajowych komitetów MaB oraz ich działalności. Odpowiedzi te można zgrupować następująco: 1) narodowych komitetów nie powołano jeszcze, bądź dopiero podejmują one działalność (Wenezuela, Szwajcaria, Senegal, W. Brytania, Meksyk, Argentyna, NRD, Madagaskar, Chiny); 2) komitety powołano, stworzono grupy robocze, istnieją programy narodowe (ZSRR, Polska, Holandia, Norwegia, Nigeria, Kenia, Japonia, Indzie, Francja, Chile, USA, Egipt, Kanada, Brazylia, Austria, Australia, NRF, Finlandia, Węgry, Szwecja, CSRS).

Niektóre delegacje składały sprawozdania na piśmie, które następnie powielano i rozdawano. Ogółem biorąc, składy i działalność komitetów narodowych MaB są różnorodne. W ZSRR tworzy się nowy Komitet na wysokim szczeblu, obecny działa przy Akademii Nauk, w Norwegii Komitet przygotowuje na zamówienie rządu 6 projektów interesując się specjalnie ekosystemami góorskimi i Arktyką, a także regionalną współpracą krajów skandynawskich. W Nigerii planuje się szeroki udział nauk społecznych, podobnie zresztą jak w Kenii. W Japonii prace Komitetu złożonego z 15 członków koncentrują się od 1971 r. wokół sprawy zanieczyszczeń. W Indiach Komitet wciągnął do współpracy socjologów i ekonomistów. Komitet francuski zamierza rozwinąć badania w ramach 7 projektów, podczas gdy w Chile komitet rządowy zamierza realizować wszystkie 13, ze szczególnym naciskiem na ochronę zasobów.

W skład 26 osobowego Komitetu USA wchodzi uczeni i przedstawiciele administracji, szczególny nacisk kładzie się na problematykę bezpośrednio związaną z człowiekiem oraz na sprawy kształcenia. Kanada odczuwa duże trudności w uzgadnianiu stanowisk specjalistów przyciąganych do współpracy. Prace opierają się na badaniach ekosystemów, ale w innym aspekcie, niż to czynił program biologiczny.

Komitet Brazylii podejmie m.in. regionalny projekt Amazonki oraz realizacji 14 mln hektarów obejmującego Parku Narodowego. Komitet australijski szczególnie interesuje się problematyką izolowanych skupisk ludzkich. Komitet fiński na plan pierwszy wysuwa sprawę ratowania Bałtyku. Węgry z kolei, gdzie działa Komitet przy Akademii Nauk, a nadto komitet społeczny, wysuwają na plan pierwszy zagrożenia Dunaju. Komitet szwedzki zamierza stopniowo ogarniać

kilka projektów, choć na razie koncentruje się na badaniach lasów iglastych. W CSRS Komitet istnieje od roku, składa się z przedstawicieli nauki i administracji oraz realizacji 6 projektów badawczych. W imieniu delegacji polskiej złożyłem informację (także na piśmie) o składzie naszego Komitetu Narodowego MaB, jego 8 komisjach oraz pracach podjętych w ich ramach, a także pracach koordynowanych przez Komisję ekosystemów wykonywanych głównie w Instytucie Ekologii PAN przy udziale około 80 pracowników nauki. Zgłoszenia dalszych instytucji i osób, w liczbie około 70 są obecnie rozpatrywane. Zgłosiłem także zainteresowanie programem Zakładu Parazytologii PAN, gdzie około 15 pracowników naukowych zajmują się sprawą krążenia pasożytów w biocenozie. Propozycja stworzenia parazytologicznego centrum szkoleniowego w pracowni parazytologii środowiskowej Zakładu oraz zorganizowania w 1974 r. sympozium poświęconego parazytologicznym problemom środowiska spotkała się z zainteresowaniem. Wydaje się, że inicjatywa nasza jest dotąd zupełnie odosobniona. W dyskusji podkreślano m.in., że nie wiele wiemy o działalności komitetów narodowych nie reprezentowanych na sesji i zobowiązano sekretariat do zebrania i rozpowszechnienia odpowiednich danych.

Po omówieniu stanu projektów, które przeszły przez pierwszą fazę realizacji, tj. objęte są raportami grup ekspertów (6 projektów) podjęto dyskusję nad sposobem „uruchomienia” dalszych 7 projektów. W wyniku długotrwałej i skomplikowanej dyskusji, w której toku ujawniły się zarówno ogromne różnice zdań co do metod, jak i zakresu działania, będące częściowo odbiciem stanu zaawansowania prac komitetów krajowych przyjęto następujące wytyczne ogólne. Każdy z dalszych projektów powinien być omówiony przez grupę ekspertów, jak to miało dotąd miejsce w stosunku do 6 projektów. Jest to pierwsza faza prac nad projektami, która może przyczynić się do podjęcia ich realizacji przez komitety narodowe co jest podstawą działalności MaB.

W szczególności podjęto następujące postanowienia. Projekty 2 (Ekologiczne skutki różnych sposobów gospodarowania i metod eksploatacji gruntów w lasach strefy umiarkowanej i śródziemnomorskiej) oraz 4 (Wpływ działalności ludzkiej na dynamikę ekosystemów stref suchych i półsuchych, a w szczególności skutków nawadniania) jako słabo zaawansowane, przedstawione będą w postaci raportów ekspertów dopiero w 1974 r. Projekt 8 (Zachowanie stref naturalnych i zasobów genetycznych, jakie one zawierają) będzie omówiony jeszcze w tym roku na konferencji organizowanej w Szwajcarii przez Unię Ochrony Przyrody i Jej Zasobów (IUCN). Projekt 7 (Ekologia i racjonalne użytkowanie ekosystemów wysp) opracuje mała grupa ekspertów. Projekt 9 (Ekologiczne oszacowanie skutków użycia pestycydów i nawozów na ekosystemy lądowe i wodne) zostanie opracowany w 1973 r. z udziałem WHO i FAO.

Organizatorem grupy ekspertów dla projektów 10 (Wpływ wielkich robót na człowieka i środowisko) oraz 11 (Ekologiczne aspekty wykorzystywania energii w układach miejskich i przemysłowych) będzie NRF.

Przy okazji dokonano przeglądu zgłoszeń ze strony krajów dotyczących ich zainteresowań poszczególnymi projektami. Z zestawienia opracowanego przez sekretariat oraz wypowiedzi delegatów wynikało, że w sumie wszystkie projekty wzbudziły zainteresowanie w krajach, ale istnieją określone strefy geograficzne, w których jeden z projektów wzbudza szczególne zainteresowanie (np. lasy tropikalne). Zainteresowanie największej liczby krajów wzbudziły projekty dotyczące ekosystemów wodnych (5), górskich (6), urbanistyki (11) oraz percepcji środowiska (13).

Wiele niejasności i kontrowersji wywołała sprawa dalszego toku pracy nad realizacją projektów. Próbowano wydzielić projekty wiodące, pilotowe, ustalić sprawy priorytetowe, dokonać rozszerzenia nakreślonych przez ekspertów zakre-

sów poszczególnych projektów, szukać nowych metod kompletowania zespołów ekspertów i grup roboczych z obowiązkowym udziałem metodologów-matematyków oraz przedstawicieli nauk społecznych, proponowano tworzyć regionalne zespoły ekspertów, sugerowano ściślejsze powiązanie projektów z nowopowstałą organizacją ONZ — UNEP — Program Środowiska Narodów Zjednoczonych, która — jak można sądzić z rozdanego dokumentu tej organizacji — zamierza w programach naukowych trzymać się w zasadzie odpowiednio zgrupowanych projektów MaB i wydatnie popierać finansowo ich realizację. W końcu postanowiono jednomyślnie trzymać się następujących zasad podstawowych:

Podstawą działalności MaB są komitety narodowe, które uczestniczą w realizacji projektów wg własnego uznania. Nie ustala się żadnych priorytetów, wszystkie 13 projektów traktuje się jako równorzędne. Powołane zostaną grupy ekspertów w celu opracowania zakresu metodologii oraz form realizacji 7 projektów, które nie zostały dotąd w ten sposób opracowane. Projekty (6), które już mają swoją podstawową dokumentację (zostanie ona uzupełniona i skorygowana w myśl zaleceń Rady) wejdą w drugą fazę realizacji — powołane zostaną stałe grupy robocze, które nawiążą kontakty z komitetami narodowymi i podejmą inicjatywy w zakresie metodologii i organizacji badań, a także wydzielią części „jądrowe” międzynarodowe projektów. Utrzymana zostanie niewielka grupa ekspertów w sprawach analizy systemowej i modelowania, która udzielać będzie pomocy zarówno zespołom ekspertów, jak też grupom roboczym. W większości zespołów i grup roboczych konieczny jest udział przedstawicieli nauk społecznych, zanim uruchomiony zostanie szerszy program UNESCO — „Człowiek i środowisko”. Należy w pracach wykorzystywać doświadczenie i pomoc organizacji ONZ (FAO, WHO, OMO), a także nierządowych — IBP, ICSU.

Następnie podjęto sprawę ewentualnego uruchomienia 2 nowych projektów, zgłoszonych przez ZSRR. Projekty te, dyskutowane już na XVII Konferencji Generalnej UNESCO dotyczą: 14 — Badania nad zanieczyszczeniami oraz ich działaniem na biosferę oraz 15 — Długoterminowe badania nad wpływem działalności człowieka na zasoby energii w biosferze. Po długiej dyskusji, w której propozycje radzieckie popierano w całości lub częściowo (W. Brytania, Polska, USA, Szwajcaria) bądź też wypowydano się przeciw (Francja, Chiny), postanowiono sprawę przekazać powołanej ad hoc komisji. Raport tej komisji zalecił opracowanie szczegółowych propozycji przez odpowiednią grupę ekspertów i przedstawienie na następnej sesji Rady. W sprawie propozycji projektu 14 (zanieczyszczenia) uznano, że wagę zagadnienia w skali światowej podkreślono w rezolucji (nr 80) Konferencji Sztokholmskiej. W związku z tym przewiduje się zwołanie komisji ekspertów, która rozważy celowość powołania odrębnego projektu bądź zapewnić badania nad zanieczyszczeniami w ramach 13 projektów istniejących. W drugim przypadku należy zapewnić nie tylko uruchomienie badań dodatkowych, ale też dokonywanie syntezy danych uzyskiwanych w toku realizacji projektów innych. Uznano także wielką wagę problemów bilansu energetycznego biosfery i zalecono sekretariatowi przestudiować istniejące poczynania w ICSU, MOM i innych organizacji i przedłożyć na następnej sesji Rady wnioski co do ewentualnego wyodrębnienia projektu.

Uznano także, znaczenie własności ziemi dla Programu i zalecono komitetom naukowym uwzględniać ten problem w ich pracach. Jednomyślnie uznano rolę nowoczesnych środków bojowych jako niszczących ekosystemy i postanowiono zwrócić uwagę, zwłaszcza na defolianty oraz inne związki chemiczne w ramach projektów narodowych (zwłaszcza w projekcie 9). Inna powołana ad hoc komisja zajęła się sprawami metodologii, sposobów uzyskiwania porównywalnych wyników badań oraz kształcenia kadr i przygotowała w tej sprawie odrębny raport.

Dłuższą i bardzo rozstrzeloną dyskusję wywołała propozycja W. Brytanii powołanie odrębnego ciała, które zajęłoby się sprawą ogólnej metodologii oraz organizacji programu. Ostatecznie postanowiono nie powoływać nowego organu, lecz powierzyć te funkcje prezydium Rady, które będzie mogło dopraszać do poszczególnych punktów porządku obrad dobranych przez siebie ekspertów.

W raporcie końcowym ten punkt ujęto następująco: „Rada uznała, że jest rzeczą ważną stworzyć ośrodek dyspozycyjny dla zalecania metod dających się zastosować do generalnej strategii programu, do poszczególnych projektów oraz niektórych podprojektów. Dlatego też zostanie podjęty wysiłek, aby zapewnić koordynację pomiędzy projektami i w ich obrębie i znalezienia znormalizowanych metod analizy i syntezy. Biorąc pod uwagę, że ogólna odpowiedzialność za MaB spoczywa na Międzynarodowej Radzie Koordynacyjnej... najlepiej będzie powołać „rozszerzone prezydium”, które obejmie członków prezydium, innych zaproszonych specjalistów, i członków organizacji rządowych i ni rządowych, jeśli zajdzie potrzeba, a także członków sekretariatu”. W ten sposób uniknięto powołania jeszcze jednego zupełnie chyba zbędnego organu.

Ustalono również, że stałe grupy robocze dla projektów 1, 3, 5 i 6 (dotychczas nie mających swego „raportu”) mają spełniać następujące funkcje. Dokonać ogólnego przeglądu prac prowadzonych w krajach, opracować wstępną syntezę oraz ujawnić istniejące luki zwracając zarazem uwagę na przedsięwzięcia szczególnie ważne. Należy także ustalić, jakie przedsięwzięcia będą miały charakter międzynarodowy, doradzić krajom uzupełnienie własnych programów badawczych, ułatwić możliwość współpracy regionalnej, koordynacji z pracami innych organizacji rządowych i ni rządowych, zmierzać do ujednolicenia stosowanych metod badawczych i pomiarów, uzyskiwania porównywalnych wyników, organizować wymianę informacji oraz kształcenie specjalistów i techników. Grupy robocze jednocześnie będą ustalać powiązania pomiędzy poszczególnymi projektami. Przedstawiają one sprawozdania z prac na trzeciej sesji Rady Koordynacyjnej w 1974 r.

Wiele czasu poświęcono na sesji wysłuchaniu i omówieniu sprawozdań ze współpracy z MaB złożonych przez przedstawicieli organizacji ONZ — FAO, WHO, WMO, Dekady Hydrologicznej oraz organizacji ni rządowych: ICSU oraz Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i Jej Zasobów (IUCN). Przedstawiciel ICSU zwrócił m.in. uwagę na wystawiony w sali schemat zakończenia podsumowania prac Międzynarodowego Programu Biologicznego (niezwykle zawiły!). Najważniejszym postanowieniem Rady w sprawie współpracy MaB z innymi agendami i organizacjami było uznanie celowości zatrudniania wspólnych organizatorów badań (oficerów) w zależności od zainteresowania danej organizacji (np. FAO) poszczególnymi projektami MaB lub ich pokrewnymi grupami.

Ze szczególnym zainteresowaniem wysłuchano wystąpienia przedstawiciela nowej agendy ONZ — (UNEP) do spraw środowiska funkcjonującej w Genewie. Organizacja ta podjęła działanie 1.I.1973 r. i jest jeszcze w stadium organizacji. Posiedzenie rady UNEP nie odbyło się jeszcze (przewiduje się na 12—13.VI.1973 r.). Program powstanie na początku 1974 r. Przewiduje się ścisłą współpracę z MaB z tym, że główny nacisk położony zostanie na zjawiska globalne. Zadaniem UNEP będzie poszukiwanie takich metod popierania postępu technicznego i rozwoju, które nie naruszałaby środowiska. Na stawiane mu pytania przedstawiciel UNEP powiedział m.in. że personel organizacji składa się z 8 osób (sekretariat), docelowo 15 osób, budżet — w granicach do 10 mln dolarów.

Na końcowym posiedzeniu Rady Koordynacyjnej MaB ustalono, że następne posiedzenie odbędzie się w USA w sierpniu lub wrześniu 1974 r. Materiały i porządek dzienny wraz z omówieniem poszczególnych punktów mają być rozsyłane kilka miesięcy naprzód. Ustalono także niezwykle napięty plan zebrań: prezydium, grup ekspertów, grup roboczych oraz zebrań regionalnych.

Jednomyślnie, po dalszych poprawkach akceptowano sprawozdanie z Sesji. Z przebiegu i wyników obrad II Sesji Rady Koordynacyjnej programu UNESCO „Człowiek i biosfera” wyciągnąć można następujące wnioski. Realizacja programu postępuje zbyt wolno i nie bez trudności. Polegają one na konieczności godzenia sprzecznych często zainteresowań (oraz wręcz interesów) poszczególnych krajów w dziedzinie ochrony środowiska. Poważne utrudnienie we współpracy stanowi różnorodna struktura komitetów narodowych MaB oraz rozmaitość ich powiązań wewnątrz krajowych z organami rządowymi i instytucjami naukowymi w krajach. Brak dostatecznej wzajemnej informacji nie ułatwia także postępów w pracach. Bezsprzecznie wzmaga się jednak wzajemne zrozumienie i poczucie odpowiedzialności wobec zagrożeń biosfery. Na sesji poruszałem sprawę publikowania i gromadzenia wyników prac badawczych wykonywanych w ramach programu. W poszczególnych krajach specjaliści, uczestnicząc w przedsięwzięciach kompleksowych, których syntetyczne ujęcia będą się zapewne ukazywać, na pewno nie zrezygnują z publikowania prac materiałowych w wydawnictwach specjalnych. Można domagać się umieszczania na tych pracach adnotacji o ich wynikach w ramach projektów programu MaB i gromadzić w komitetach narodowych odbitki tych prac. Jak sprawa ta powinna być rozwiązana centralnie w siedzibie UNESCO? Czy założona zostanie biblioteka MaB? Czy to w ogóle jest możliwe? Czy będzie prowadzona centralna bibliografia oparta na klasyfikacji 13 projektów? Czy odpowiednie zalecenia opracuje UNISIST (międzynarodowy program informacji)? Mimo że sprawa nie wydaje się wcale przedwczesna, gdyż prace już się toczą, a ich wyniki są publikowane i „rozpraszane”, na sesji nią się nie zajęto wobec natłoku spraw bieżących. Stanie ona nieuniknienie na trzeciej sesji Rady — warto opracować przed tym w kraju odpowiednie wnioski.

Pomimo trudności i różnorodnych przeszkód sprawa programu „Człowiek i biosfera” (jak się skądinąd dowiedziałem traktowanego jako jednego z najważniejszych przez UNESCO) powoli posuwa się naprzód, oczywiście podstawą programu powinna być dobra praca komitetów narodowych. Na tle dokonanego na sesji przeglądu takich prac, nasz Komitet Narodowy wypadł chyba dobrze. Duże zainteresowanie budziło zainicjowanie przez Instytut Cybernetyki Stosowanej PAN i Komitet „Człowiek i środowisko” na temat analizy systemowej i modelowania, konferencji roboczej (Zakopane, IX, 1973). Mogliśmy także złożyć sprawozdanie z dość licznych prac badawczych prowadzonych w kraju pod hasłami MaB oraz zasygnalizować rosnące zainteresowanie właściwie wszystkimi (oprócz dotyczących lasów tropikalnych, pustyń oraz wysp) projektami programu.

Włodzimierz Michajłow

KONFERENCJA UNESCO (MAB) NA TEMAT DZIAŁALNOŚCI EDUKACYJNEJ W RAMACH PROGRAMU „CZŁOWIEK I BIOSFERA”

(Paryż 5—8 grudzień 1972)

Konferencja na temat działalności edukacyjnej w ramach programu „Człowiek i biosfera” (MAB) odbyła się w Paryżu w dniach 5—8 grudnia 1972 r. w gmachu UNESCO. Była to siódma konferencja z serii spotkań ekspertów, poświęcona różnym projektom MAB lub specjalnym zagadnieniom działalności programu „Człowiek i biosfera”.

W konferencji brało udział 17 pracowników naukowych zaproszonych przez UNESCO, reprezentujących następujące kraje: Argentynę, Belgię, Finlandię, Francję, Hiszpanię, Holandię, Indie, Kanadę, Madagaskar, Maroko, Polskę, USA, Wielką

Brytanię, Włochy i ZSRR. Uczestnikami konferencji byli również oficjalni przedstawiciele organizacji międzynarodowych: FAO, WMO, ICSU i IUCN oraz członkowie sekretariatu UNESCO reprezentujący różne dziedziny działalności tej organizacji, związane z problematyką środowiska człowieka. Przewodniczącym zebrania został wybrany prof. R. Luti (Argentyna).

Zadaniem konferencji było sformułowanie specyficznych dla programu MAB aspektów kształcenia oraz określenie tego co MAB, biorąc pod uwagę jego naturę i strukturę wewnętrzną, może zrobić w zakresie szeroko pojętej działalności edukacyjnej.

Cele programu „Człowiek i biosfera” (zorganizowanie badań nad funkcjonowaniem ekosystemów i zależnościami między ekosystemami a człowiekiem dla stworzenia naukowych podstaw racjonalnej gospodarki zasobami przyrody) wymagają uczestnictwa specjalistów wyszkolonych w różnych dziedzinach. Wymagają też popularyzacji tematyki MAB w społeczeństwie oraz opracowania nowych form nauczania w szkolnictwie podstawowym, średnim i wyższym.

Program MAB tylko pośrednio może wpłynąć na całokształt organizacji nauczania w poszczególnych krajach. Bezpośrednio może natomiast zająć się szkoleniem różnego rodzaju specjalistów i personelu niezbędnego dla wykonania zadań naukowych tego programu. Na tym aspekcie działalności MAB skoncentrowali się uczestnicy konferencji w Paryżu.

W wyniku dyskusji uznano, że działalność edukacyjna MAB powinna opierać się na następujących przesłankach:

- konieczności ścisłego połączenia organizowanego przez MAB kształcenia z zadaniami naukowymi programu,
- potrzebie położenia nacisku na interdyscyplinarny charakter tego nauczania,
- potrzebie organizowania ścisłej współpracy pomiędzy naukami przyrodniczymi, technicznymi i społecznymi,
- potrzebie rejonizacji nauczania i dostosowania jego treści do naturalnych obszarów z uwzględnieniem różnic pomiędzy krajami partycypującymi w programie MAB,
- potrzebie łączenia wysiłków w nauczaniu podobnie jak i w pracach badawczych, krajów uprzemysłowionych i rozwijających się.

Zebrani omówili i szczegółowo określili następujące formy kształcenia:

1. PODYPLOMOWE INTERDYSCYPLINARNE KURSY SZKOLENIOWE

Wielokrotnie, między innymi podczas XVII Ogólnej Konferencji UNESCO podkreślano duże znaczenie podyplomowych studiów dla działania w zakresie racjonalnego użytkowania zasobów przyrody. MAB wydaje się być najwłaściwszą organizacją dla inicjowania i organizowania tych kursów. Kursy takie, krajowe i międzynarodowe, powinny mieć wyraźnie interdyscyplinarny charakter i powinny obejmować zarówno aspekt praktyczny, jak i teoretyczny. Za najbardziej optymalny okres trwania takich kursów uznano czas od 6 do 10–12 miesięcy.

Organizacja kursów powinna opierać się o istniejące duże instytuty, stacje terenowe i uniwersytety — te placówki w których prowadzone są badania w zakresie programu MAB. Na uczestników kursów proponuje się osoby ze stopniem magistra (lub analogicznym), reprezentujące różne dziedziny wiedzy (botanicy, zoologowie, biomatematycy, leśnicy, geografowie itp.).

Szczegółowa tematyka kursów powinna być zależna od rodzaju biomu lub strefy klimatycznej czy też analizowanych systemów (tereny zurbanizowane, ekosystemy lądowe, wodne itp.).

Wykłady i ćwiczenia obejmować będą, poza niezbędną w każdym przypadku ogólną problematyką ekologiczną specjalne zagadnienia związane z wybranym tematem.

Dla uściślenia omawianych zagadnień zebrani opracowali w czasie konferencji programy szeregu przykładowych kursów. Jeden z nich przytoczony jest poniżej:

Cel: kształcenie młodych naukowców dla uczestnictwa w pracach MAB lub innych programów o zbliżonej tematyce.

Temat: jeden z problemów objętych projektami naukowymi MAB.

Uczestnicy: magistrowie biologii (lub odpowiednik tego stopnia), leśnicy, geografowie, meteorolodzy, ekonomiści itp. Najwyżej 20 studentów w ciągu 1 kursu.

Lokalizacja: jeden z instytutów w których prowadzone są prace MAB. Szczegółowy plan:

Okres A: miesiąc pierwszy — trzeci. Zajęcia obowiązkowe dla wszystkich uczestników w wymiarze 180 godz. (wykłady), 60 godz. (wycieczki) i 150 godz. (ćwiczenia) obejmujące następujące przedmioty: klimatologia, ekologia krajobrazu, ekologia ekosystemów lądowych, hydrologia, hydrobiologia, teoria ekonomii, socjologia, problemy zdrowia człowieka i epidemiologia, technologia w przemyśle, technologia w rolnictwie, interpretacja fotografii lotniczych i kartografia. Poza tym planuje się zajęcia obowiązkowe dla poszczególnych grup uczestników: biologów i leśników, rolników i geografów itp. w wymiarze 80 godzin dla każdego wariantu.

Okres B: czwarty — ósmy miesiąc; prace terenowe. Interdyscyplinarne zajęcia obejmujące między innymi charakterystykę różnych ekosystemów oraz analizę wpływu działalności człowieka na ekosystemy.

Okres C: dziewiąty — dziesiąty miesiąc; przykładowe, pokazowe badania prowadzone wspólnie przez uczestników i zespół wykładowców oraz specjalne kursy (10—60 godz.) obejmujące zagadnienia: demografii, analizy systemowej, ekonomii itp.

Okres D: jedenasty miesiąc; przygotowanie do egzaminu i egzamin końcowy.

Dla realizacji takiego kursu planuje się zatrudnienie trzynastu wykładowców reprezentujących różne dziedziny. Uczestnicy otrzymują dyplom zawodowy z zakresu ekologii. Znalazła więc wyraz w tej propozycji wielokrotnie poruszana potrzeba stworzenia zawodu ekologów.

Poza wymienionymi przedstawiono również szereg innych propozycji kursów zawierających modyfikacje w zależności od regionu geograficznego czy też tematyki.

2. KURSY SZKOLENIOWE DLA TECHNIKÓW

W czasie konferencji podkreślano, że dla potrzeb realizacji programu MAB konieczna jest znaczna liczba dobrze i wszechstronnie wyszkolonych techników. Dawano przykłady odpowiednich kursów prowadzonych w niektórych krajach. Ten typ szkolenia miałyby być realizowany głównie na forum narodowym.

3. SEMINARIA

Zaproponowano realizację następujących typów seminariów:

Seminaria naukowe. Organizowane na poziomie narodowym, regionalnym i międzynarodowym. Zakres ich byłby bardzo różny i mogłyby zapewnić konieczną wymianę poglądów ludzi reprezentujących różne dyscypliny i różne rodzaje działalności w zakresie racjonalnej gospodarki zasobami przyrody.

Seminaria informacyjne i krótkie kursy. Celem ich ma być zapewnienie płaszczyzny dyskusji i wymiany informacji między różnymi specjalistami. Jako potencjalnych uczestników takich seminariów wymieniono: pracowników naukowych i osoby organizacyjnie związane z MAB, wykładowców ekologii, nauk rolniczych, geografii, ekonomii i nauk społecznych oraz tych, którzy z racji pełnionego zawodu są związani z planowaniem eksploatacji i użytkowaniem zasobów przyrody (architekci, urbaniści, rybacy, leśnicy itp.).

Omówiono również, podobnie jak w przypadku kursów podyplomowych okres trwania takich seminariów, ich miejsce oraz organizację.

4. WSTĘPNE SEMINARIA

Zabrani mieli tu na uwadze seminaria w krajach, w których narodowe komitety MAB nie zostały jeszcze powołane. Seminaria te miałyby na celu przedstawienie podstaw ekologii dla nauczycieli (głównie na poziomie nauczania średniego), którzy nie mają możliwości wzięcia udziału w innych formach szkolenia.

Specjalnym zagadnieniem, które poruszano w czasie konferencji była zgłoszona przez Międzynarodową Radę Koordynacji MAB propozycja przygotowania ogólnego podręcznika na temat nauk środowiskowych. Po długiej dyskusji zebrani doszli do wniosku, że zamiast jednej ogólnej książki, (która będąc aktualną dla wszystkich typów środowisk na kuli ziemskiej musiałaby być zbyt ogólnikowa) lepiej przygotować serię regionalnych monografii, które będą omawiały problematykę „Człowiek i biosfera” z uwzględnieniem specyfiki danego regionu, stąd będą mogły głębiej wniknąć w zagadnienie. Monografie takie powinny ogólnie ilustrować i podsumowywać dotychczasowe osiągnięcia wiedzy, jak i zawierać informację o rezultatach działalności MAB. Powinny być przygotowane w formie łatwej do wykorzystania przez nauczycieli jak i specjalistów.

Dyskutowano również sprawę zorganizowania przez UNESCO sympozjum na temat metodologii kształcenia w zakresie zagadnień środowiskowych. Uznano za wysoce celowe zorganizowanie takiego sympozjum w 1974 r. i zasugerowano zaproszenie na nie ludzi odpowiedzialnych za sprawę organizacji nauczania w poszczególnych państwach.

Organizatorzy sympozjum przygotowali szereg materiałów pomocniczych, które ułatwiły dyskusję. Były wśród nich programy szkoleniowe z różnych krajów, sprawozdania z krajowych i międzynarodowych konferencji poświęconych szkoleniu w zakresie nauk środowiskowych, wreszcie programy studiów ekologicznych z różnych uczelni.

Niezależnie od tego uczestnicy referowali przykłady seminariów i kursów organizowanych w ich krajach oraz informowali o programach studiów uniwersyteckich w zakresie ochrony środowiska. Znaczna liczba i znaczna różnorodność przedstawionych przykładów świadczy o tym, że szkolenie w zakresie problemów racjonalnego użytkowania i ochrony zasobów przyrody znajduje się w centrum uwagi wielu krajów. Wydaje się, że na tle innych państw w Polsce zagadnienia kształcenia w tej dziedzinie są bardzo mało zaawansowane, dotyczy to szczególnie kształcenia na poziomie uniwersyteckim. Na konferencji wyraźnie podkreślono, że bardzo duże znaczenie będzie miało nie tylko organizowanie nowych form szkolenia, ale wzajemna ścisła informacja o już istniejących. Brak tej informacji odczuwa się nie tylko na poziomie międzynarodowym ale i krajowym.

Na zakończenie konferencji zebrani wysunęli szereg postulatów pod adresem komitetów narodowych MAB, Międzynarodowej Rady Koordynacyjnej MAB oraz UNESCO. Postulaty te dotyczyły zapewnienia wymiany informacji, sporządzenia listy konsultantów i ekspertów oraz instytucji, które mogłyby przeprowadzić zajęcia, zapewnienia finansów na organizację kursów jak i stypendiów dla części

uczestników. Dyskutowano też sprawę współpracy w zakresie działalności edukacyjnej między MAB a innymi organizacjami (FAO, WMO, ISCU, IUNC i inne). Część z tych organizacji posiada własne komisje edukacyjne. Zebrani zgodnie uznali, że:

— Program „Człowiek i biosfera” powinien ściśle współpracować ze wszelkimi organami i organizacjami zajmującymi się zagadnieniami szkolenia. Narodowe Komitety MAB powinny nawiązać współpracę z organami kierującymi procesem nauczania w danym kraju.

— Placówki naukowe prowadzące badania w ramach MAB powinny stać się stałym miejscem prezentacji i popularyzacji wiedzy o racjonalnej gospodarce i ochronie zasobów przyrody.

— Wyniki uzyskane w ramach prac MAB powinny być w miarę ich otrzymywania udostępniane wszystkim zainteresowanym wykładowcom i nauczycielom w formie zrozumiałej i łatwej do zastosowania w procesie dydaktycznym.

Ewa Pieczyńska

KOŃCOWY ETAP PRAC MIĘDZYNARODOWEGO PROGRAMU BIOLOGICZNEGO

W roku 1964, na pierwszym Zgromadzeniu Ogólnym Międzynarodowego Programu Biologicznego, który został powołany dla stymulowania i koordynacji badań istotnych dla przyszłości społeczeństwa ludzkiego: badań produktywności biologicznej we wszystkich najbardziej typowych środowiskach biosfery oraz przystosowawczości populacji człowieka do zmieniających się warunków, przewidywano, że prace w ramach MPB przeprowadzone będą w ciągu 8 lat (1964—1972) w dwóch fazach: trzyletniej — przygotowawczej — i następującej po niej pięcioletniej — badań właściwych.

Propozycje MPB, które były pierwszą próbą światowej organizacji badań biologicznych i dotyczyły problemów istotnych dla ludzkości, a dotąd zbyt wolno rozwiązywanych, znalazły szeroki oddźwięk wśród biologów całego świata. Biuletyn MPB z 1969 r. notował zgłoszenie około 2000 tematów badawczych przez biologów z 60 krajów świata.

W okresie wstępnym prace MPB koncentrowały się na sformułowaniu tematów badawczych, wyselekcjonowaniu ich w kierunkach najbardziej rokujących szybkie i pełne rozwiązanie analizowanych zadań badawczych, ujednoliceniu metod badawczych dla placówek naukowych, rozsianych na terenie całego świata, koordynacji badań, często w trudnych warunkach dziedziny naukowej, znajdującej się „in statu nascendi”.

Badania przeprowadzano w ramach 7 sekcji. Sekcja - „Produktywność ekosystemów lądowych” (PT) koordynowała badania struktury i funkcjonowania głównych typów ekosystemów lądowych świata: lasów, ekosystemów trawiastych, pustyń i półpustyń oraz tundry. Ponadto należały do niej grupy robocze analizujące zjawiska i procesy międzybiomowe („Grupy badawcze”: „Ptaków ziarnojadów”, „Drobnych ssaków”, „Owadów społecznych”, „Rozkładu martwej materii i procesów glebotwórczych”). Sekcja 2 „Procesów produkcyjnych” (PP) zawierała podsekcje „Badania fotosyntezy”, „Wiązania azotu” i „Terenów zalewanych”.

Ponadto były sekcje „Ochrony ekosystemów lądowych” (CT), „Produktywności ekosystemów słodkowodnych” (PF), „Produktywności morza” (PM) oraz „Przystosowawczości człowieka” (HA), która koordynowała badania cech somatycznych, procesów fizjologicznych i charakterystyk genetycznych populacji ludzkich w różnych warunkach klimatycznych, izolacji populacji i na różnych etapach urbanizacji społeczeństw. Sekcja „Wykorzystania zasobów biologicznych” (UM) prowadziła

badania nad charakterystyką puli genowej niektórych gatunków roślin uprawnych; mechanizmami ograniczającymi liczebność szkodników roślin uprawnych (m.in. mszyc, roztoczy i owadów — szkodników ryżu) oraz roślinami które mogłyby stanowić nowe źródło pokarmu białkowego.

IV Zgromadzenie Ogólne MPB w Rzymie w 1970 r. po analizie stanu zaawansowania badań, ocenie ważności wyników jak i wielkości nakładów finansowych, włożonych w rozpoczęte badania, zdecydowało przedłużyć okres działalności MPB o dalsze dwa lata.

Trzecią, końcową fazą działalności MPB jest poświęcenia finalizowaniu prac badawczych, podsumowywaniu ich wyników oraz opracowywaniu międzynarodowych syntez. Niektóre tematy badawcze, rozpoczęte w ramach MPB, są przekazywane i kontynuowane w obrębie innych międzynarodowych programów badawczych, rozpoczynających swą działalność w ostatnich latach (MAB, SCOPE). Około 70 tematów będzie podlegało ogólnościowemu syntezom, których wyniki zostaną opublikowane w formie podręczników, wydawanych w Cambridge University Press. Prowizoryczne tytuły syntez są następujące: „Powstanie, rozwój i wyniki działalności MPB”, „Analiza ekosystemów leśnych t. I i II”, „Struktura i funkcjonowanie ekosystemów łąkowych”, „Analiza porównawcza składników, procesów i sposobów użytkowania ekosystemów trawiastych”, „Tundra i ekosystemy pokrewne”, „Ekosystemy półpustynne: struktura i użytkowanie” t. I, II, III, „Drobne ssaki: struktura populacyjna i wpływ na ekosystemy świata”, „Ptaki ziarnojady, ich rola i czynniki ograniczające ich liczebność w ekosystemach”, „Owady społeczne: ich znaczenie w dynamice ekosystemów”, „Ekologia terenów zalewanych”, „Funkcjonowanie ekosystemów słodkowodnych”, „Układy fotosyntetyzujące i funkcjonowanie ich w różnych środowiskach”, „Wiązanie azotu w biosferze” t. I i II, „Rozkład martwej materii i procesy glebotwórcze”, „Ochrona ekosystemów” t. I i II, „Pule genetyczne niektórych roślin uprawnych”, „Ograniczanie liczebności populacji szkodników roślin uprawnych”, „Zwiększanie białkowych zasobów pokarmowych”, „Aerobiologia”, „Mechanizmy produktywności mórz w różnych strefach klimatycznych”, „Wpływ człowieka na środowisko morskie”, „Hodowle mięczaków w morzach” t. I i II, „Biologia ludności terenów wysokogórskich”, „Biologia ludności okręgów podbiegunowych”, „Ogólnościowa zmienność niektórych cech somatycznych ludności”, „Niektóre procesy fizjologiczne ludności”, „Elementy struktury populacyjnej społeczeństwa ludzkiego”.

Przygotowywanie syntez odbywa się poprzez zbieranie wyników badań uzyskanych przez placówki badawcze różnych krajów świata. Wyniki w ujednoliconej formie przekazywane są do „banków” wyników przy placówkach badawczych, koordynujących badania określonego tematu. Około 50 międzynarodowych spotkań roboczych i sympozjów przewidzianych jest dla omówienia wyników, uzgodnienia kierunków podsumowań, przedyskutowania form opracowania syntez. Planuje się dla dużej ilości tematów przedstawienie wyników w formie modeli matematycznych.

Udział Polaków również w tej fazie działalności MPB jest aktywny. Polacy są naczelnymi redaktorami 3 tomów światowych syntez („Analizy porównawczej ekosystemów trawiastych”, „Drobnych ssaków” i „Ptaków ziarnojadów”), a jako autorzy opracowują rozdziały w 8 tomach. Są organizatorami 5 międzynarodowych sympozjów w latach 1972—1974.

Mimo że działalność MPB nie jest jeszcze zakończona, już w chwili obecnej można ocenić jej wyniki jako bardzo owocne. Pierwszy międzynarodowy program badawczy w zakresie biologii spowodował znaczny rozwój badań ekologicznych, dotyczących krążenia energii i materii w biosferze. Poznanie podstaw struktury i funkcjonowania różnych typów ekosystemów lądowych i wodnych, zakresu ich zdolności produkcji materii organicznej, czynników ograniczających tę produkcję,

tempa przepływu energii przez ekosystemy, poznanie „wąskich gardeł” przepływu, jest istotnym dorobkiem międzynarodowych badań. Dają one dobrą podstawę do dogłębnego rozpatrywania zagadnień ochrony środowiska człowieka. Badania w ramach MPB — dostarczyły także nowych wiadomości, dotyczących charakterystyk populacji ludzkiej w różnych warunkach środowiska i na różnych etapach zaawansowania procesu urbanizacji; możliwości zwiększenia zasobów pokarmowych przez wprowadzenie nowych gatunków roślin do uprawy oraz ograniczenia liczebności szkodników tych roślin. Część problemów badawczych została rozwiązana; niektóre tematy, rozpoczęte w wyniku działalności MPB, wymagające dłuższych wysiłków badawczych niż czas działania MPB, są kontynuowane w obrębie następnych programów badawczych. Programy te będą korzystały również w dużym stopniu z doświadczeń organizacyjnych MPB. Prace wydawnicze MPB prowadzone będą do 1976 r. Formalne zakończenie działania MPB nastąpi w 1974 r. Ostatnie zgromadzenie delegatów MPB odbędzie się w czasie Pierwszego Międzynarodowego Kongresu Ekologów w Hadze w 1974 r., na którym rozpatrywane będą następujące problemy:

1. Przepływ energii i materii między poziomami troficznymi.
2. Porównywanie produktywności różnych ekosystemów.
3. Różnorodność, stabilność i dojrzałość naturalnych ekosystemów.
4. Różnorodność, stabilność i dojrzałość ekosystemów, podlegających działalności człowieka.
5. Zasady strategii użytkowania przez człowieka ekosystemów naturalnych i sztucznych.
6. Charakterystyka szkodników roślin w warunkach, gdzie występują jako szkodniki oraz w warunkach, gdzie nie przynoszą szkód.

Halina Rudzka

NAGRODY NAUKOWE Z DZIEDZINY BIOLOGII

I. NAGRODY WYDZIAŁU NAUK BIOLOGICZNYCH POLSKIEJ AKADEMII NAUK ZA 1972 R.

Sekretarz Wydziału Nauk Biologicznych PAN, prof. dr Włodzimierz Michajłow w dniu 7 czerwca 1973 r. wręczył przyznane przez sesję plenarną Wydziału II PAN nagrody naukowe:

1. doc. dr hab. Leszkowi Bergerowi z Instytutu Zoologii PAN za cykl prac omawiających wyniki badań nad genetyką i zmiennością żaby wodnej, *Rana esculenta*;
2. zespołowi prof. dra Bernarda Bezubika z Instytutu Zoologii Uniwersytetu Warszawskiego za cykl prac o wpływie ultrafioletu na obniżenie wirulencji larwy pasożyta *Strongyloides papillosus* oraz ich wykorzystania dla otrzymania odpowiednich szczepionek;
3. prof. dr Czesławowi Jura z Instytutu Zoologii Uniwersytetu Jagiellońskiego za pracę z dziedziny embriologii owadów bezskrzydłych;
4. dr Józefowi Kaźmierczakowi z Zakładu Paleozoologii PAN za pracę „Morfogeneza i systematyka dewońskich *Stromatoporoidea* z Gór Świętokrzyskich”;
5. doc. dr hab. Gertrudzie Biernat z Zakładu Paleozoologii PAN za pracę „Ordo-wickie ramienionogi bezzawiasowe Polski i Estonii”.

II. NAGRODY NAUKOWE SEKRETARZA NAUKOWEGO POLSKIEJ AKADEMII NAUK ZA 1972 R.

Sekretarz Naukowy PAN, prof. dr Jan Kaczmarek w dniu 15 czerwca 1973 r. wręczył nagrody naukowe zespołowe z dziedziny biologii za prace:

1. Mikrobiologiczne przemiany azotu w glebie — zespół pod kierunkiem prof. dr Julii Gołębiowskiej z Akademii Rolniczej w Poznaniu.
2. Badania nad rozwojem i procesami adaptacyjnymi aparatu fotosyntetycznego — zespół pod kierunkiem prof. dr Jana Zurzyckiego z Zakładu Fizjologii UJ.
3. Światło jako czynnik ekologiczny w Bałtyku — zespół pod kierunkiem dr hab. Jerzego Dera z Instytutu Geofizyki PAN.
4. Oczyszczanie i utylizacja ścieków cukrowniczych w stawach rybnych — zespół pod kierunkiem dr hab. Stanisława Wróbla z Zakładu Biologii Wód PAN.
5. Analiza genetyczna *Rhizobium* — zespół pod kierunkiem prof. dra Zbigniewa Lorkiewicza z Instytutu Mikrobiologii i Biochemii UMCS.
6. Genetyczna regulacja metabolizmu argininy u *Aspergillus* — zespół pod kierunkiem dra Piotra Węgłęńskiego z Instytutu Botaniki UW.
7. Struktura i biogeneza chromatyny — zespół pod kierunkiem prof. dr Ireny Chmielewskiej z Instytutu Biochemii UW.
8. Badania nad mechanizmami oporności na superinfekcję u *Escherichia coli* K-12 — zespół pod kierunkiem dr hab. Zbigniewa Kwiatkowskiego z Instytutu Mikrobiologii UW.
9. Badania genetycznej jakości produkowanych gamet oraz reakcje enzymatyczne w macicy — zespół pod kierunkiem prof. dr Haliny Krzanowskiej z Instytutu Zoologii UJ.

10. Rola czynników odruchowych, ośrodkowych i chemicznych w mechanizmie tzw. dyszenia termicznego — zespół pod kierunkiem prof. dr Witolda Karczewskiego z Centrum Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej PAN.
11. Badania nad strukturą i funkcją błon sarkoplazmatycznego retikulum — zespół pod kierunkiem prof. dr Witolda Drabikowskiego z Instytutu Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego.
12. Rola dopaminy i noradrenaliny w mechanizmie działania leków psychotropowych i neurotropowych — zespół pod kierunkiem prof. dr Jerzego Maja z Zakładu Farmakologii PAN.
13. Badania nad bioenergetycznymi aspektami wpływu herbicydów na organizmy wodne — zespół pod kierunkiem dr Ewy Kamler z Instytutu Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego.
14. Badania nad mechanizmami procesów morfogenetycznych u orzęsków — zespół pod kierunkiem dr hab. Marka Doroszewskiego z Instytutu Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego.
15. Ocena aktywności metabolicznej zarodków niektórych helminatów metodą chemiluminescencji oraz drogą pomiaru potencjału powierzchniowego przy pomocy elektrody proszkowej — pod kierunkiem prof. dr Włodzimierza Michajłowa z Zakładu Parazytologii PAN.
16. Ptaki młodszego czwartorzędu Polski — zespół pod kierunkiem dr Zygmunta Bocheńskiego z Zakładu Zoologii Systematycznej i Doświadczalnej PAN.
17. Powstawanie fragmentów jednowęglowych, ich interkonwersja i wykorzystanie w dalszych procesach metabolicznych — zespół pod kierunkiem prof. dr Zofii Zielińskiej z Instytutu Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego.
18. Wpływ nicieni pasożytniczych w rodzaju *Neoaplectana* i towarzyszących im bakterii *Achromobacter nematophilus* Poinar et Thomas na gąsienice *Galleria mellonella* — zespół pod kierunkiem prof. dr Henryka Sandnera z Instytutu Ekologii PAN.
19. Wpływ (i zjawisko wiązania) hormonów gruczołów obwodowych na neurony podwzgórza biorące udział w regulacji hormonalnej — zespół pod kierunkiem dr Lucjana Skrzeczkowskiego z Instytutu Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN.

III. NAGRODY ROKU NAUKI POLSKIEJ

1. Partenogeneza jaj myszy wywołana bodźcami elektrycznymi lub termicznymi — zespół pod kierunkiem prof. dr Andrzeja Krzysztofa Tarkowskiego z Uniwersytetu Warszawskiego.
 2. Bioenergetyka ekologiczna — zespół pod kierunkiem prof. dr Romualda Klekowskiego z Instytutu Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego.
 3. Poznanie mechanizmu funkcjonowania układu limbicznego, a w szczególności chirurgicznych sposobów usuwania zaburzeń emocjonalnych i depresji u psów — prof. dr Elżbieta Fonberg z Instytutu Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego.
- Ponadto wyróżniona została praca „Badania nad strukturą DNA u ssaków” wykonana przez zespół pod kierunkiem prof. dr Mieczysława Chorążego z Instytutu Onkologii w Gliwicach.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Бернард Заблоцкий</i> — Актуальные проблемы иммунобиологии	441
<i>Станислав Ракуса-Суцзевский</i> — Проблемы защиты природы в Антарктике	459
<i>Андрей Вартонь</i> — Кинетопласт простейших семейства Trypanosomidae в свете цитохимических, электронномикроскопических и биохимических исследований	467
<i>Влодзимеж Михайлов</i> — Паразитология и проблемы жизненных среды современно человека	485
<i>Томашевский Адам</i> — Действие индолилуксусной и гибберелловой кислот на деление клеток эндосперма	495

ДИСКУССИЯ И КРИТИКА	501
-------------------------------	-----

РЕЦЕНЗИИ	511
--------------------	-----

НАУЧНАЯ ХРОНИКА	519
---------------------------	-----

СОБРАНИЯ, СЪЕЗДЫ И НАУЧНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ	527
--	-----

CONTENTS

<i>Bernard Zabłocki</i> — Current problems in Immunobiology	441
<i>Stanisław Rakusa-Suszczewski</i> — Problems of conservations in the Antarctic	459
<i>Andrzej Wartyń</i> — Cytochemical, biochemical and electron microscopic investigations the kinetoplast of Trypanosomidae	467
<i>Włodzimierz Michałtów</i> — Parasitology and environmental problems of contemporary Man	485
<i>Adam Tomaszewski</i> — Action of Indoleacetic and Gibberellic Acids on the Course of Dividing of Cells in Endosperm	495

DISCUSSION AND CRITIQUE	501
-----------------------------------	-----

BOOK REVIEW	511
-----------------------	-----

SCIENTIFIC CHRONICLE	519
--------------------------------	-----

SESSIONS, MEETINGS AND SCIENTIFIC CONFERENCES	527
---	-----

MISCELLANEA	545
-----------------------	-----

SPIS TREŚCI

<i>Bernard Zabłocki</i> — Aktualne problemy immunobiologii	441
<i>Stanisław Rakusa-Suszczewski</i> — Problemy ochrony przyrody Antarktyki	495
<i>Andrzej Wartyń</i> — Kinetoplast pierwotniaków z rodz. <i>Trypanosomidae</i> w świetle danych cytochemii, mikroskopii elektronowej i biochemii	467
<i>Włodzimierz Michałłow</i> — Parazytologia wobec problemów środowiska życia człowieka współczesnego	485
<i>Adam Tomaszewski</i> — Działanie kwasu indolilooctowego i giberelinowego na przebieg podziałów komórek bielma	495

RECENZJE

<i>Henryk Szarski</i> — R. J. Harrison: Functional anatomy of marine mammals Vol. 1. Academic Press, London and New York 1972	501
<i>Henryk Szarski</i> — C. H. Waddington: Towards a theoretical biology. IV. Essays, an IUBS symposium. Edinburgh University Press 1972	502
<i>Jakub Mowszowicz</i> — R. Schubert-Wagner: Pflanzennamen und botanische Fachwörter. Neumann Verlag, NRD 5 Auflage, 1971	504
<i>Jakub Mowszowicz</i> — Pflanzenlexicon (in 5 Bänden), Rowohlt, Hamburg, 1972	505
<i>Helena Mamczarz</i> — J. Mickiewicz, D. Sobotka: Zarys Briologii. PWN, W-wa 1973	507
<i>Stefan Strawiński</i> — L. Tomiałojć: Ptaki Polski, wykaz gatunków i roz- mieszczenie, PWN W-wa 1972	508

KRONIKA NAUKOWA

<i>Hanna Seryczyńska</i> — Układ obronny muchy <i>Drosophila</i> przeciw bakteriom. <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Badania nad funkcją i syntezą RNA-poli- meraz; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Opóźnienie porodu przez leki przeciw- zapalne na skutek hamowania biosyntezy prostaglandyny u szczurów; <i>Alicja Choroszevska</i> — Wpływ zarodka torbaczy na macicę; <i>Elżbieta</i> <i>Malzahn</i> — Wpływ pola elektromagnetycznego o wysokiej częstotliwości na zawartość metali i metaloproteidów w organach i tkankach zwierząt	511
---	-----

PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

<i>J. Dziekański</i> — Działalność i plany seminarium kształtowania i ochrony środowiska im. Walerego Goetla Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie	519
---	-----

ZEBRANIA ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

<i>Alicja Guttowa</i> — Środowisko człowieka jako potencjalne źródło chorób pasożytniczych	527
<i>Włodzimierz Michajłow</i> — Druga Sesja Międzynarodowej Rady Koordynacyjnej programu „Człowiek i biosfera”	530
<i>Ewa Pieczyńska</i> — Konferencja UNESCO (MAB) na temat działalności edukacyjnej w ramach programu „Człowiek i biosfera”	537
<i>Halina Rudzka</i> — Końcowy etap prac Międzynarodowego Programu Biologicznego	541

MISCELLANEA

Nagrody naukowe z dziedziny biologii	545
--	-----

**Tylko prenumerata zapewni
regularne otrzymywanie
dwumiesięcznika**

K O S M O S A

Prenumerata krajowa

Cena prenumeraty krajowej:

rocznie zł 90,—

półrocznie zł 45,—

Instytucje państwowe, społeczne, zakłady pracy, szkoły itp. mogą zamawiać prenumeratę wyłącznie w miejscowych Oddziałach i Delegaturach „Ruch”.

Prenumeratorzy indywidualni mogą opłacać prenumeratę w urzędach pocztowych i u listonoszy, lub dokonywać wpłat na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch”, Warszawa, ul. Towarowa 28 (w terminie do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty).

Prenumerata zagraniczna

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę, która jest o 40% droższa od prenumeraty krajowej, przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch” Warszawa, ul. Wronia 23, konto PKO Nr 1-6-100024.

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

Sprzedaż egzemplarzy numerów zdezaktualizowanych, na uprzednie pisemne zamówienia, prowadzi Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch” 00-958 Warszawa, skr. poczt. 12.

Subscription orders can be sent directly to:

„Ars Polona—Ruch”

Warszawa 1

P.O. Box 154

sending remittance of \$ 10.80 through
the Bank Handlowy — Warszawa, Traugutta 7

Kosmos A., R. XXII, 5, 441—550, październik-listopad, Warszawa 1973.

Indeks 36417