

Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. KOPERNIKA

KOSMOS

Seria A
BIOLOGIA



ROK XXV

WARSZAWA 1976

ZESZYT 4(141)

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

ROK XXV

Seria A BIOLOGIA

ZESZYT 4 (141)

K O S M O S

DWUMIESIĘCZNIK



WARSZAWA 1976

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

KOMITET REDAKCYJNY

prof. dr Tadeusz Gorczyński, prof. dr Kazimierz Petruszewicz
prof. dr Adam Urbanek
redaktor naczelny: *prof. dr Włodzimierz Michajłow*
sekretarz: *mgr Jadwiga Kwiatkowska*

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

Państwowe Wydawnictwo Naukowe — Warszawa, Miodowa 10

Nakład 1143+117, ark. wyd. 7,25, ark. druk. 5,375

Papier druk. sat. kl. III, 80 g. 70×100.

Oddano do składania 18.V.76 r. Podpisano do druku 11.VIII.76 r.

Druk ukończono w sierpniu 1976

Zam. 369/76

J-39

Cena zł 15,—

Warszawska Drukarnia Naukowa, Warszawa, Śniadeckich 8

100-LECIE POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika jest najstarszym polskim towarzystwem przyrodniczym. Powstało ono we Lwowie w 1875 r. po przełamaniu trudności w zatwierdzeniu przez zaborcze władze austriackie, które niechętnym okiem patrzyły na ten rodzaj samodzielnej działalności społecznej, usuwającej się spod kontroli administracyjnej. Tym bardziej, że nowo utworzone towarzystwo naukowe powstawało pod patronatem Mikołaja Kopernika, którego właśnie w tym okresie intensywnie starali się zaanektować Niemcy.

Celem Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika było krzewienie i rozpowszechnianie wiedzy przyrodniczej przez urządzenie posiedzeń naukowych i odczytów popularnych dla szerszej publiczności, jak i przez wydawanie własnego organu „Kosmos”.

Już w 1876 r. ukazał się I t. „Kosmosu” pod redakcją prof. Bronisława Radziszewskiego. Tom liczący ponad 500 str., ilustrowany tablicami, mapami i rycinami w tekście, obejmował rozprawy naukowe, informacje o postępach różnych dziedzin wiedzy przyrodniczej, wiadomości bieżące i kronikę towarzystw naukowych oraz recenzje książek przyrodniczych. „Kosmos” zawierał rozprawy z dziedziny wszystkich nauk przyrodniczych zarówno z przyrody żywej, jak i nieożywionej, łącznie z astronomią, fizyką, chemią i geografią. Podobna była i tematyka posiedzeń naukowych oraz przeznaczonych dla szerszej publiczności.

Do pierwszej wojny światowej ukazało się 38 t. „Kosmosu” przy wzrastającej jego objętości. Pismo to zawierało w tym okresie, obok później wydawanych „Sprawozdań Komisji Fizjograficznej Akademii Umiejętności” i „Pamiętnika Fizjograficznego”, największą liczbę fizjograficznych prac przyrodniczych, odnoszących się do terenów polskich.

Działalnością swą, ograniczoną początkowo do obszaru Małopolski, objęło Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika całą Polskę.

Wobec nowych warunków życia naukowego w Polsce Niepodległej, a w szczególności wobec rozszerzenia działalności Polskiej Akademii Umiejętności i powstania osobnych towarzystw specjalistycznych, charakter działalności Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika ulega pewnej zmianie. Coraz większą uwagę zwraca się na popularnonaukowe zagadnienia wiedzy przyrodniczej, która w tym okresie na całym świecie silnie się rozwija.

Obok „Kosmosu” zaczęto w 1927 r., z inicjatywy prof. Dezyderego Szymkiewicza wydawać kwartalnik poświęcony przeglądowi przyrodniczych zagadnień naukowych. Nowe czasopismo nazwano „Kosmosem B”, nadając pierwotnemu „Kosmosowi”, zawierającemu oryginalne rozprawy naukowe z różnych dziedzin nauk przyrodniczych, nazwę „Kosmos A”.

Od stycznia 1930 r. wznowiono również wydawanie, założonego w 1882

roku, popularnoprzyrodniczego czasopisma „Wszechświata” w postaci miesięcznika; redakcję tego czasopisma objął prof. Jan Dembowski.

Wypadki wojenne nie ominęły i Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, które z konieczności musiało zawiesić swą działalność. Niemal jednak natychmiast po uwolnieniu kraju od okupanta hitlerowskiego grono dawnych działaczy przystąpiło do odbudowy Towarzystwa i wznowienia jego działalności. Nastąpiło to z początkiem 1945 r. w Krakowie, gdzie ukonstytuowano prowizorycznie pierwszy zarząd Towarzystwa, przystępując równocześnie do wydawania czasopisma „Wszechświat”.

Pierwszym powojennym prezesem Towarzystwa został prof. Julian Tokarski, ostatni prezes Towarzystwa w okresie przedwojennym, następnie prezesurę objął prof. Wojciech Rogala, a po jego śmierci (1947) prof. Gustaw Poluszyński. Stanowisko sekretarza generalnego Towarzystwa zajmował Kazimierz Maślankiewicz, długoletni sekretarz Krakowskiego Oddziału Towarzystwa w okresie przedwojennym.

Uchwałami Walnych Zgromadzeń siedzibę Zarządu Głównego Towarzystwa przeniesiono do Wrocławia, a następnie, po połączeniu Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika ze Zrzeszeniem Przyrodników Marksistów (1952), do Warszawy. Prezesurę połączonego towarzystwa przyrodniczego pod nazwą „Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika” objął prof. Kazimierz Petruszewicz, pozostając na tym stanowisku do 1959 roku. Nowy Zarząd Główny Towarzystwa został wybrany przez Walne Zgromadzenie w Kortowie koło Olsztyna we wrześniu 1959 r. Prezesem Towarzystwa został wybrany prof. Kazimierz Maślankiewicz poprzedni sekretarz generalny, a następnie wiceprezes Towarzystwa; wybrany również na następnych walnych zgromadzeniach zajmuje to stanowisko bez przerwy do chwili obecnej.

Celem Towarzystwa jest upowszechnianie i pielęgnowanie nauk przyrodniczych, poznawanie i ochrona przyrody ojczystej; cel ten urzeczywistnia Towarzystwo drogą wzajemnej wymiany myśli i inicjatywy, wspólnej pracy przyrodników wszystkich specjalności zjednoczonych w Towarzystwie, zaznajamianie z postępową myślą polską i obcą w dziedzinie nauk przyrodniczych.

Cała działalność Towarzystwa powinna przyczyniać się do ugruntowania materialistycznego poglądu na świat oraz do ścisłego powiązania nauk przyrodniczych z budownictwem socjalistycznym.

Dla uczczenia 100-lecia Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika zorganizowano uroczystą Sesję Naukową, która odbyła się w Pałacu Staszica w Warszawie. W skład Komitetu Honorowego z Przewodniczącym Komitetu prof. Włodzimierzem Trzebiatowskim, Prezesem Polskiej Akademii Nauk, weszli m.in. wiceprezes PAN, Przewodniczący Rady Towarzystw Naukowych prof. Szczepan Pieniążek, Sekretarz Naukowy Wydziału II PAN prof. Adam Urbanek, Sekretarz Naukowy Wydziału III prof. Jan Michalski, prof. Dionizy Smoleński, członkowie honorowi Towarzystwa oraz wybitni przedstawiciele nauk przyrodniczych.

Sesję naukową poprzedziło Walne Zgromadzenie Towarzystwa, na którym uchwalono wniosek Zarządu Głównego nadania członkostw honorowych Towarzystwa 13 wybitnym przedstawicielom nauk przyrodniczych.

Otwarcia Sesji dokonał Prezes Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika prof. Kazimierz Maślankiewicz witając zebranych członków Towarzystwa i zaproszonych gości, a w szczególności Prezesa Polskiej Akademii Nauk prof. Włodzimierza Trzebiatowskiego oraz Ministra Oświaty i Wychowania Jerzego Kuberskiego. Kolejno odczytał nadesłane pismo Prze-

wodniczącego Rady Państwa prof. Henryka Jabłońskiego, który w stulecie utworzenia Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika przekazał jego władzom i członkom szczerze gratulacje oraz życzenia „dalszych osiągnięć na miarę jego chlubnej historii. Bronisław Radziszewski, Feliks Kreutz, ich koledzy i współpracownicy rozpoczęli bowiem, tworząc Towarzystwo, nowy rozdział w dziejach naszej narodowej kultury, a „Kosmos” i „Wszechświat” wniosły do jej rozwoju bezcenne wartości”.

Prezes Twa poinformował zebranych o nadesłanych pismach i telegramach gratulacyjnych, m. in. od Sekretarza Naukowego PAN prof. Jana Kaczmarka oraz Ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki prof. Sylwestra Kaliskiego. Z kolei odczytał fragment listu byłego Prezesa Towarzystwa prof. Kazimierza Petrusewicza, który podkreślił, że „bardzo wysoko ceni Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika, które odegrało ważką i pozytywną rolę aż w trzech epokach życia naszego kraju. W latach rozbiorowych było Ono jednym z istotnych elementów wykonywania polskiej myśli naukowej, w latach międzywojennych jednym z istotnych organów rozwijania teoretycznej myśli w przyrodoznawstwie i wreszcie w Polsce Ludowej rzecznikiem integracji postępu przyrodoznawstwa”.

„W życiu swym — pisał dalej prof. K. Petrusewicz — dużo zajmowałem się działaniem na polu nauki; z innych licznych funkcji, specjalnie sobie cenię mój udział w pracach „Kopernika”, w latach 30 w skali regionalnej, a potem, po wojnie w skali krajowej.

Łączę się myślami ze Wszystkimi zebranymi dla uczczenia Stulecia naszego Towarzystwa”.

Zagajające Sesję przemówienie wygłosił Prezes PAN prof. Włodzimierz Trzebiatowski, podkreślając ważną rolę Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika w krzewieniu nauk przyrodniczych i ich popularyzacji, oraz w kształceniu młodej kadry biologów. Prof. Trzebiatowski poinformował zebranych, że „w 100 rocznicę powołania Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika w uznaniu wybitnych zasług położonych dla rozwoju nauk przyrodniczych, za szczególne osiągnięcia w doskonaleniu kadr naukowych biologów i upowszechnianiu wiedzy przyrodniczej wśród młodzieży, za prowadzenie szerokiej działalności popularyzatorskiej oraz zasługi dla ochrony przyrody ojczystej Rada Państwa przyznała Towarzystwu Przyrodników order Sztandaru Pracy II klasy”, który wręczył na ręce Prezesa Twa.

Điękując imieniem Zarządu Głównego Towarzystwa i wszystkich jego członków za przyznanie wysokiego odznaczenia w uznaniu zasług Twa w minionym okresie stulecia Prezes K. Maślankiewicz podkreślił, że otrzymane odznaczenie, nadane przez Radę Państwa, będzie dla Towarzystwa i jego członków bodźcem do dalszej pracy nad rozwojem nauk przyrodniczych i ich upowszechniania.

Z kolei zabrał głos Minister Oświaty i Wychowania Jerzy Kuberski, który w swym przemówieniu podkreślił duże znaczenie dla oświaty i wychowania działalności popularyzacyjnej Twa i pracy wśród młodzieży, której wyrazem było prowadzenie w ostatnich pięciu latach Olimpiad Biologicznych, kierowanych przez prof. Włodzimierza Michajłowa, Przewodniczącego Komitetu Głównego Olimpiad Biologicznych. W uznaniu zasług Towarzystwa na tym polu Minister przyznał Towarzystwu Medal Komisji Edukacji Narodowej, wręczając go Prezesowi Towarzystwa.

Medale Komisji Edukacji Narodowej otrzymali również z rąk Ministra: Kazimierz Maślankiewicz, długoletni Prezes Towarzystwa i naczelny redaktor miesięcznika „Wszechświat”, V-Prezes prof. Ryszard Wróblewski

i długoletni Skarbnik Zarządu Głównego prof. Stanisław Feliksiak oraz zasłużeni przewodniczący Oddziałów prof. Benedykt Halicz, prof. Paweł Sikora i doc. Bronisław Zyska.

Dziękując Ministrowi Kuberskiemu za przyznane odznaczenia Towarzystwu i jego działaczom Prezes Towarzystwa zapewnił Go, że prowadzone dotąd prace w zakresie oświaty i wychowania drogą upowszechniania wiedzy przyrodniczej będą w Twie kontynuowane dla osiągnięcia coraz lepszych rezultatów.

Następnie Prezes Twa wręczył dyplomy członka honorowego Towarzystwa przyznane uchwałą Walnego Zgromadzenia:

1. Prof. Włodzimierzowi Trzebiatowskiemu, Prezesowi Polskiej Akademii Nauk — za osiągnięcie naukowe w dziedzinie chemii nieorganicznej oraz na polu organizacji nauki w Polsce,

2. Prof. Hannie Czeczottowej — za osiągnięcie naukowe w dziedzinie paleobotaniki,

3. Prof. Wilhelminie Iwanowskiej — za osiągnięcia naukowe w dziedzinie astronomii,

4. Prof. Romanowi Kozłowskiemu — za osiągnięcia naukowe w dziedzinie paleontologii,

5. Prof. Edmundowi Malinowskiemu — za osiągnięcia naukowe w dziedzinie genetyki,

6. Prof. Szczepanowi Pieniążkowi — za osiągnięcia w dziedzinie sadownictwa.

7. Prof. Kazimierzowi Petruszewiczowi — za osiągnięcia naukowe w dziedzinie ekologii i czynny udział w pracach Towarzystwa,

8. Prof. Włodzimierzowi Michajłowowi — za osiągnięcia naukowe w dziedzinie parazytologii i czynny udział w pracach Towarzystwa,

9. Prof. Marianowi Kamińskiemu, długoletniemu sekretarzowi generalnemu Towarzystwa w okresie międzywojennym — za osiągnięcia naukowe w dziedzinie badań surowców skalnych i długoletni czynny udział w pracach Towarzystwa,

10. Prof. Zdzisławowi Pazdrze, organizatorowi i długoletniemu kierownikowi Biblioteki Towarzystwa w okresie międzywojennym — za zasługi naukowe w dziedzinie hydrogeologii i długoletni czynny udział w pracach Towarzystwa,

11. Prof. Kazimierzowi Sembratowi — za osiągnięcia naukowe w dziedzinie zoologii i czynny udział w pracach Towarzystwa,

12. Prof. Marianowi Książkiewiczowi — za osiągnięcia naukowe w dziedzinie geologii,

13. Prof. Kazimierzowi Smulikowskiemu — za osiągnięcia naukowe w dziedzinie petrologii.

Ponadto dyplom członka honorowego za osiągnięcia naukowe w dziedzinie astronomii i historii astronomii, (nadany uchwałą Walnego Zgromadzenia w dniu 9 września 1974 r.) otrzymał prof. Eugeniusz Rybka, były Vice-Prezes Towarzystwa i przewodniczący Sekcji Kopernikowskiej.

W imieniu odznaczonych przemówił prof. Marian Kamiński, dziękując za przyznane wyróżnienie i podkreślając pełne owocnych osiągnięć kontynuowanie prac Towarzystwa w okresie powojennym, nawiązujących do chlubnej tradycji działalności Towarzystwa w dawnych okresach jego istnienia.

Pozytywną rolę Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika podkreślił również w referacie „Rola towarzystw naukowych ze szczególnym uwzględ-

dnieniem towarzystw przyrodniczych" Przewodniczący Rady Towarzystw Naukowych PAN prof. Szczepan Pieniążek.

Zarys historii Towarzystwa przedstawił K. Maślankiewicz w referacie „Działalność Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika w minionym stuleciu”, po czym zebrani udali się pod pomnik Mikołaja Kopernika, aby złożeniem wieńca oddać hołd Patronowi Towarzystwa.

W drugiej części Sesji Naukowej przedstawiono działalność Towarzystwa w poszczególnych naukach przyrodniczych: prof. Eugeniusz Rybka — astronomia, prof. Tadeusz Piech — fizyka, prof. Marian Kamiński — nauki geologiczne, prof. Franciszek Górski — botanika, prof. Kazimierz Sembrat — zoologia, doc. Stanisław Brzozowski — nauki rolnicze i leśne.

Nowe kierunki działalności Towarzystwa w okresie powojennym przedstawili prof. Ryszard Wróblewski oraz prof. Włodzimierz Michajłow, który wygłosił referat „Olimpiady Biologiczne — nowa forma działalności Towarzystwa”. W referacie swym podkreślił prof. R. Wróblewski szczególnie duże znaczenie pracy Twa na rzecz młodej kadry biologów. W roku 1952, po objęciu Prezesury przez prof. K. Petruszewicza zorganizowano w Dziwnowie — wspólnie z Ministerstwem Szkolnictwa Wyższego — miesięczny kurs dla biologów, asystentów katedr biologicznych uniwersytetów, akademii medycznych i wyższych szkół rolniczych, który zgromadził 140 uczestników. Celem tego kursu było wyłonienie zespołu pracowników naukowych różnych specjalności nauk biologicznych, przyszłych aktywistów w dziedzinie podstawowych zagadnień ideologicznych biologii. W pracach nad przygotowaniem referatów wygłaszanych w Dziwnowie brało udział 60 czołowych biologów polskich z Prezesem PAN prof. J. Dembowskiem.

W roku następnym (1953) odbyła się o podobnym charakterze konferencja naukowa w Kortowie, w której wzięło udział 240 młodych biologów w tym uczestnicy kursu w Dziwnowie.

Prof. W. Michajłow omówił pokrótce główne osiągnięcia pięciu dotychczas przeprowadzonych Olimpiad Biologicznych, w których ogółem wzięło udział ponad 13 tysięcy uczniów.

Wyrazy uznania znalazły Olimpiady zwłaszcza ze strony Ministra Oświaty i Wychowania, który wielu działaczom Olimpiad przyznawał kilkakrotnie Medal Komisji Edukacji Narodowej (P. Zdebska-Sierosławska, doc. Wąsowicz i działacze terenowi).

Zarząd Główny Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika postanowił wydać drukiem wygłoszone referaty na Sesji Jubileuszowej Naukowej w 100-lecie Towarzystwa w osobnej zbiorowej publikacji.

NOWE POGLĄDY NA POCHODZENIE PTAKÓW*

Zgodnie z klasycznymi poglądami, rozwiniętymi przez Heilmanna [10], ptaki wywodzą się od triasowych tekodontów (*Thecodontia*), to znaczy grupy, od której wyprowadzane są tradycyjnie wszystkie linie *Archosau-ria*, czyli obydwie grupy dinozaurów (gadziomiednicowe — *Saurischia* i ptasiomiednicowe — *Ornithischia*), krokodyle i pterozau-ry, jak również ptaki, które są tylko modyfikacją archozaurowego typu konstrukcji, zachowującą wszystkie jego zasadnicze cechy.

Archozaury, czyli tzw. gady panujące, są grupą o stosunkowo jednolitej organizacji. W szczególności charakteryzuje je tendencja do dwunożności — ich tylne kończyny są prawie zawsze dłuższe od poprzednich. Takie proporcje kończyn występują również u czworonożnych krokodyli i stanowią piętno pokrewieństw tej grupy. W przeciwieństwie do wszystkich żyjących gadów, archozaury cechuje zdolność do chodu wyprostowanego, przy którym kość udowa i, dla form czworonożnych, kość ramieniowa, skierowane są pionowo w dół, prostopadle do płaszczyzny czołowej — krokodyle przyjmują taką postawę tylko w szybkim biegu. W związku z tym główka kości udowej przesunięta jest na stronę wewnętrzną. W rezultacie główka przestaje naciskać na wewnętrzną ścianę (dno) panewki miednicznej, jak to ma miejsce na przykład u jaszczurek, i cała siła skierowana jest na górną ścianę panewki. Stąd u bardziej zaawansowanych archozaurów i ptaków panewka pozostaje otwarta do wewnątrz. Intensyfikacja czynności kończyn tylnych wymaga również wzmocnienia pasa miednicowego — poza tekodontami i krokodylami nastąpiło więc włączenie dodatkowych kręgów do odcinka krzyżowego. Specyficzna jest budowa czaszki archozaurów, w której występują dwa doły skroniowe oraz na ogół co najmniej jeden otwór przedczołowy. W przeciwieństwie do większości gadów, zęby archozaurów osadzone są w specjalnych dołkach kostnych. W grupie tej często zachodziła utrata zębów, na co warto zwrócić uwagę rozważając pochodzenie ptaków — formy bezzębne znane są wśród pterozaurów i dinozaurów gadziomiednicowych.

Tekodonty były już typowymi archozaurami i mogą być scharakteryzowane przede wszystkim przez inicjalny etap tych tendencji, które później przejawiały się u grup potomnych. Obok cech typowo archozaurowych, jak otwory czaszkowe czy zęby mieszczące się w dołkach (stąd nazwa grupy!) występują pewne cechy prymitywne, jak zamknięta panewka stawu biodrowego czy obecność tylko dwóch kręgów krzyżowych. W czasie zdarzają się jeszcze niektóre kości odziedziczone po paleozoicznych przodkach. Wkrótce po wyodrębnieniu się na przełomie permu i triasu, tekodonty uległy silnemu różnicowaniu (radiacje adaptatywna), niektóre

* Prof. Z. Kielan-Jaworowskiej i Prof. A. Urbankowi składam serdeczne podziękowania za cenne uwagi krytyczne szeroko uwzględnione w tym artykule.

wtórnie stały się całkowicie czworonożne, część z nich przeszła do wodnego trybu życia. Znana z wczesnego triasu południowej Afryki *Euparkeria* (*Pseudosuchia*) reprezentuje model organizacyjny uznawany za wyjściowy dla wszystkich pierwotnie dwunożnych grup archozaurów. Tekodonty z rodzaju *Euparkeria* prawdopodobnie posługiwały się czterema kończynami przy chodzeniu, ale biegały w postawie dwunożnej [16].

Przytaczane przez Heilmanna [10] istotne podobieństwa między paraptakiem (*Archaeopteryx*) i tekodontem *Euparkeria* ograniczają się do ogólnych cech budowy Archosauria¹. Obok tych podobieństw nie mniejsze, jeżeli nie większe, znaczenie dla hipotezy tekodontowej ma zgeneralizowany charakter organizacji *Euparkeria*. Podstawową rolę w rozumowaniu Heilmanna [10] odgrywa zasada znana jako „prawo niewyspecjalizowanych” Cope’a: „z żadnej linii zwierząt silnie wyspecjalizowanych w pewnym kierunku nie mogą powstać formy wykazujące tendencję do specjalizacji w zupełnie innym kierunku”. „W czaszce *Pseudosuchia* nie znajdujemy więc nic co przeczyłoby przypuszczeniu, że przodkiem ptaków był przedstawiciel *Pseudosuchia*” [10]. Wydaje się, że półwiecze panowania hipotezy tekodontowej, mimo bardzo wczesnych sugestii poszczególnych badaczy wskazujących na możliwość pochodzenia ptaków od dinozaurów [20], można w znacznej mierze przypisać głębokiemu zakorzenieniu rozumowań opartych na prawie Cope’a — między innymi Brodkorb [6] potwierdza argumentację Heilmanna: „Spośród pięciu rzędów archozaurów, tylko tekodonty są na tyle uogólnione, aby stanowić źródło hipotetycznego Proavis”.

Bardziej rozbieżne były hipotezy wyjaśniające genezę organizacji ptaków, a więc przede wszystkim powstanie lotu [11]. Rozbieżności te dotyczą trybu życia przodków ptaków określanych jako stadium *Proavis*, a w szczególności pierwotnej funkcji kończyny przedniej, której doskonalenie poprzez dobór naturalny doprowadziło do powstania skrzydła.

Koncepcja naziemnego, biegającego *Proavis* (*F. Nopcsa*) znajdowała tylko niewielu zwolenników i również ostatnio przeważała [18, 19] rozwinięta przed laty przez Heilmanna [10] „teoria arborealna” zakładająca nadrzewny tryb życia przodków ptaków i lot ślizgowy jako stadium poprzedzające lot czynny. Hipoteza ta została ostatnio unowocześniona przez Bocka [4, 5] w postaci wielostopniowego modelu przejścia między dwunożnymi gadami i ptakami, w którym każdy etap scharakteryzowany pewnym stopniem lokomotoryki skorelowany jest z właściwą przejściową strefą przystosowawczą i zachodzącą w niej mikroradiacją adaptatywną: (1) stadium wspinania się, (2) stadium skoków, (3) stadium lotu spadochronowego, (4) stadium lotu szybowcowego, (5) stadium lotu aktywnego. Doskonalenie lokomotoryki, ewentualnie również innych układów, w obrębie każdego etapu prowadziło zarazem, przynajmniej w pewnych liniach do osiągnięcia takiego stopnia adaptacji, który umożliwił przejście do następnego etapu. Na przykład wydoskonalenie adaptacji do lotu biernego miało umożliwić przodkom ptaków rozpoczęcie lotu czynnego. W modelu tym bardzo ważne jest założenie pełnego akcesu ekologicznego — zaczątkowe stadia lotu preferowane mogły być przez dobór tylko przy braku konkurencji w nowo zajmowanych strefach.

¹ Zatem są to cechy prymitywne zarówno dla ptaków jak i dla każdej, poszczegółnej grupy archozaurów. W ujęciu filogenetycznej szkoły W. Henniga są to więc cechy plezjomorficzne, które nie powinny być brane pod uwagę przy ustalaniu pokrewieństw.

Tak więc w ramach klasycznych poglądów z jednej strony wykazano, że przy niewątpliwie archozaurowej organizacji ptaków żadna specjalizacja nie przeszkadza uznać tekodontów za ich przodków oraz możliwe jest naszkicowanie modeli takiego przejścia. W tym stanie poglądów charakterystyczna jest bardzo fragmentaryczna podbudowa modeli przez analizę specyficznych cech organizacji grupy wyjściowej — można sobie wyobrazić, że niektóre tekodonty zaczęły wspinać się na drzewa, ale nie jest to powiązane z żadnymi dowodami materiałowymi, przez co hipoteza jest nieweryfikowalna.

POKREWIEŃSTWO Z KROKODYLAMI

Pochodzenie ptaków od archozaurów jest niewątpliwie. Stąd musi być też uznany stosunkowo znaczny stopień pokrewieństwa ptaków z krokodylami, które są jedynymi współczesnymi reprezentantami *Archosauria*. O pokrewieństwie tym świadczą oczywiście liczne podobieństwa. Dotyczą one zarówno budowy, jak na przykład występowania w czaszce pleuro-sphenoideum (laterosphenoideum), jak i fizjologii — podobnie jak u ptaków w części mięśniowej żołądka krokodyli funkcjonują kamienie, oraz mniej znanych cech behawioralnych — krokodyle budują gniazda i pilnują ich, opiekują się młodymi po wylęgu oraz posługują się komunikacją dźwiękową w kontaktach samicy z młodymi i samicy z samcem. Niedawno jednak Walker [21] wysunął tezę znacznie silniejszą, głoszącą, że ptaki są bardziej spokrewnione z krokodylami niż z jakąkolwiek inną grupą archozaurów i obydwie te grupy powstały z wyodrębnionego w triasie wspólnego pnia. Hipoteza ta opiera się głównie na odkryciu kilku nowych cech budowy czaszki prymitywnych triasowych krokodyli *Protosuchia* (*Sphenosuchus*) przypominających anatomię czaszki niektórych ptaków wodnych, szczególnie z rzędu rurkonosych (*Procellariiformes*) i podrzędu alk (*Alcae*, *Charadriiformes*), przy czym dla podniesienia rangi porównań właśnie te grupy uznane zostały za stosunkowo pierwotne. Pomijając nawet naszą głęboką niewiedzę w zakresie stosunków filogenetycznych między rzedami ptaków, taki wybór obiektów porównawczych jest nie do przyjęcia.

Alki i rurkonose, jak również wzmiankowane przez Walkera pingwiny i nury, reprezentują nowoczesny typ organizacji ptaków i nie wykazują cech, które specyficznie nawiązywałyby do gadów. Cechy takie występują niewątpliwie w budowie czaszki i miednicy ptaków paleognatycznych (bezgrzebieniowce i tinamu), co nabiera szczególnego znaczenia wobec odkrycia, że *Hesperornis*, uzębiony ptak kredowy, miał również podniebienie zbliżone do paleognatycznego [8]. Jeżeli więc trzeba wybierać wśród ptaków formy do porównań z gadami, to właśnie ptaki paleognatyczne są obiektem najstosowniejszym. Gadzich cech doszukiwano się zresztą również wśród ptaków neognatycznych na przykład u kuraków. Po drugie, wszystkie przykłady Walkera ograniczają się do rybożernych ptaków wodnych, których biologia musi być związana z głębokimi, często konwergencyjnymi specjalizacjami w ich budowie, co szczególnie dotyczy porównywanych przez Walkera cech aparatu szczękowego. Spośród argumentów Walkera najważniejszy wydaje się dowód oparty na morfologii połączenia między kością kwadratową i puszką mózgową: tylko u ptaków i krokodyli dość kwadratowa zestawia się z kością łuskową (*squamosum*) i przeduszną (*prooticum*), podczas gdy u wszystkich innych archozaurów wchodzi ona

do zagłębienia utworzonego przez kość łuskową i kość zauszną (opisthoticum).

Nie wchodząc w dalsze rozważania anatomiczne, warto zauważyć, że chyba minęły już czasy, kiedy wykrycie kilku izolowanych podobieństw uprawniało do rysowania nowego drzewa filogenetycznego. Z drugiej strony hipotezy takie są nadal ważnym czynnikiem stymulującym interpretację odkrywanych faktów.

POCHODZENIE OD DINOZAUROW

Jak już wspomniano, dinozaury od dawna sugerowane były na przodków ptaków. Niedawno Galton [7] dowodził, że ptaki powstały z hipotetycznych triasowych *Ornithischia*. Jednym z motywów stworzenia tej hipotezy było obalenie niektórych argumentów, które dla Heilmanna [10] wykluczały powstanie ptaków z dinozaurów ptasiomiednicowych. Okazało się mianowicie, że już w późnym triasie *Ornithischia* były rozprzestrzenione na całym świecie, wyodrębnić się więc musiały znacznie wcześniej — zatem chronologicznie nadają się na grupę ancestralną dla ptaków. Prymitywne *Ornithischia* (np. *Hypsilophodon*) były dwunożnymi biegaczami, a więc wydawałoby się, że przednia kończyna ich przodków mogła swobodnie ulegać przekształceniom. Ponadto u pewnych *Ornithischia* (*Psittacosaurus*, *Leptoceratops*, *Protoceratops*) wykryto obojęzki, których występowanie, nieznanne za czasów Heilmanna, mogło być znacznie częstsze sądząc po powierzchni łopatki, normalnie zestawiającej się z obojęzkiem [7]. Drugą przesłanką hipotezy ornitopodowej (*Ornithopoda* — dwunożne *Ornithischia*) była, od pewnego czasu zresztą uznawana [16], homologia tylnego wyrostka kości łonowej *Ornithischia* z kością łonową innych gadów i ptaków, z jednoczesnym wykazaniem, że właściwy tylko dinozaurom ptasiomiednicowym wyrostek przedni był mniejszy (*Scelidosaurus*) lub prawie nie występował (*Heterodontosaurus*) u prymitywnych *Ornithischia*, zatem stanowi w tej grupie nowy nabytek. Tak więc najwcześniejsze *Ornithischia* miałyby typowo ptasią miednicę.

Jednak dinozaury ptasiomiednicowe są mniej lub bardziej wyspecjalizowanymi roślinożercami; pierwszy palec stopy nie jest przeciwny, nie występują u nich znane u praptaka żebra brzuszne (gastralia) poza jednym rodzajem aberrantnej grupy pachycefalozaurów, brak znamienego dla *Theropoda* (*Saurischia*) i ptaków wstępującego wyrostka kości skokowej (astragalus). Szczególnie odmienna jest czaszka, w której występuje specyficzna dla *Ornithischia* kość nadoczodołowa (supraorbitale), a w okolicy zaoczodołowej znajduje się tylko jeden element na miejscu dwóch samodzielnych (postfrontale i postorbitale) u praptaka. Zatem nawet pomijając cechy bezpośrednio związane ze specjalizacją pokarmową, przytoczone tu przykłady specyficznych własności budowy znanych *Ornithischia* uniemożliwiają wyprowadzenie od nich ptaków i zmuszają Galtona do postulowania hipotetycznej grupy, która miałaby dać początek również ptakom. Z miejsca powstaje problem scharakteryzowania takiej grupy i to takiego, które by pozwoliło odróżnić ją również od tekodontów.

Hipotezy tego typu są niefalsyfikowalne dopóki „wspólny przodek” nie zostanie sprecyzowany jako określony typ organizacyjny. Wtedy postępowanie sprowadza się automatycznie do rozpatrywania następstwa sta-

diów organizacyjnych, ujmowanych często w jednostki o charakterze gradów. Nie prowadzi to bezpośrednio do wykrycia związków rodowych, pozwala natomiast na ustalenie przynajmniej możliwego kierunku przekształceń, a więc jednocześnie wyznaczenie zakresu możliwych grup ancestralnych. Teraz dopiero, dla sprecyzowania konkretnej grupy w obrębie wyjściowego gradu, może być uprawnione stosowanie metod kladystycznych, bo nie ryzykuje się postulowania przekształceń, które zająć nie mogły.

Takie właśnie wymogi metodologiczne spełnia skonstruowana przez odkrywcę czwartego szkieletu praptaka, amerykańskiego uczonego Ostroma [13] hipoteza nazwana „teorią biegającego drapieznika” („cursorial predator theory”). Hipoteza ta jest jak dotąd najpełniejszą próbą wyjaśnienia genezy tej kluczowej innowacji w ewolucji ptaków, jaką stanowiło nabycie funkcji czynnego lotu, przy czym określenie „najpełniejsza” odnosi się do zakresu wyjaśnianych przekształceń, a nie do meritum hipotezy, które zapewne podlegać będzie licznym modyfikacjom i uzupełnieniom. „Teoria biegającego drapieznika” nawiązuje częściowo do niepopularnych przez wiele lat poglądów, które przed laty opracował F. Nopcsa [11]. Koncepcja biegającego *Proavis* stworzona przez tego uczonego odrzucana była razem z jego niefortunna próbą wyjaśnienia powstania lotu, w której Nopcsa postulował powstanie pierwotnego skrzydła jako adaptacji mającej zwiększać szybkość biegu.

Ostrom [13] zauważył, że konsekwencją przyjęcia arborealnej teorii powstawania lotu, zakładającej nadrzewny tryb życia praptaków, jest pewna sprzeczność polegająca na tym, że podczas gdy uderzające podobieństwa między *Theropoda* i praptakiem [16] interpretuje się jako wyraz konwergencji lub paralelizmu [10], to morfologię każdej z grup wziętej z osobna wyjaśnia się przystosowaniem do zupełnie odmiennych funkcji charakterystycznych albo dla naziemnego albo dla nadrzewnego trybu życia. Inna możliwość to przyjęcie nadrzewnego trybu życia *Theropoda*, jak to zrobił Heilmann [10] w przypadku *Ornitholestes*, co z kolei pozostaje w sprzeczności z całą obecną wiedzą o dinozaurach, a w przypadku gigantycznych *Carnosauria* (*Tyrannosaurus*) zasadniczo podobnych do mniejszych *Theropoda* — ze zdrowym rozsądkiem.

Dowodząc pochodzenia ptaków od drobnych *Theropoda*, zbliżonych do Coelurosauria, Ostrom wykazuje szereg podobieństw między nimi i praptakiem, świadczących o pokrewieństwie i zbliżonym trybie życia biegających drapiezników: (1) Przesunięcie do tyłu pierwszego palca stopy (hallux) właściwe jest wszystkim *Theropoda*; u praptaka palec ten był dużo krótszy i nieco wyżej położony od palców przednich, co znacznie bardziej przypomina na przykład *Coelurosauridae* lub naziemne ptaki niż ptaki nadrzewne; (2) Końcowe człony palców stopy (phalanges ungualis) są stosunkowo proste i masywne, opatrzone co najwyżej niewyraźnymi guzkami dla zginaczy. U wszystkich ptaków mających chwytne stopy, końcowe człony palców są wyraźnie zgięte z silnie wykształconymi guzkami zginaczy. Ponadto u większości nadrzewnych i nie biegających ptaków drapieżnych, końcowy człon pierwszego palca (z pazurem) jest dużo dłuższy niż każdego z palców przednich; (3) Zarówno u ptaków jak i u *Theropoda*, astragalus i calcaneum przystają do kości goleniowej, przez co utworzony jest staw mezotarsalny oraz u obydwu grup występują zrośnięte metatarsalia; (4) Uderzająco podobne są w obydwu grupach kości ręki, przedramienia, ramienia, łopatka i kość krucza, zwłaszcza przy po-

równaniu z takimi drobnymi drapieżnikami jak *Ornitholestes*, *Deinonychus* czy *Velociraptor*; silnym argumentem na rzecz podobnego, drapieżniczego trybu życia praptaka są silnie zakrzywione, opatrzone u podstawy wydatnymi guzkami pazury, zupełnie podobne do tych, w których wyposażone były dłonie *Deinonychus*; (5). Na szkieletach czwartym i piątym (z Haarlem i z Eichstätt) okazało się, że kości łonowe ustawione były u *Archaeopteryx* stromo ku dołowi, zatem miednica praptaka, przy pozostałych podobieństwach, była typu teropodowego; (6) Dodatkowo o drapieżnictwie praptaka świadczą ostre zęby, co szczególnie dobrze widać na piątym szkielecie (z Eichstätt). Hipoteza Ostroma przyjęta została przez Bakker'a i Galtona [3], którzy proponują utworzenie dla dinozaurów i ptaków nowej gromady *Dinosauria* na podstawie jedności organizacji obydwu grup, zarówno morfologicznej jak i fizjologicznej (endotermia postulowana dla dinozaurów). Niezależnie od tych śmiałych propozycji systematycznych, endotermia dinozaurów i w ogóle poziom ich przemian energetycznych zasługuje na szczególną uwagę, ponieważ każda teoria powstania lotu albo przyjmuje endotermię w przesłankach, albo musi wyjaśnić jej genezę. Uwzględniając wymogi energetyczne czynności lotu, możliwe są bowiem tylko dwa założenia: albo przodkowie ptaków byli już endotermami, albo endotermia wykształcała się równoległe z czynnym lotem.

POWSTANIE PIÓR I PROBLEM WYMIANY CIEPLNEJ

Zgodnie z większością współczesnych poglądów na genezę piór [5, 13, 15] powstały one jako przystosowania regulujące wymianę ciepłą. Jedyne Parkes [14] stojąc na stanowisku teorii arborealnej jeszcze niedawno bronił tezy, że lot stanowił pierwszą funkcję piór — każde zwiększenie powierzchni przedłużało zasięg lotu spadochronowego. Częstsze rozbieżności zdań dotyczą stadium, na którym wykształciła się endotermia i w związku z tym sporne pozostaje biologiczne znaczenie inicjalnych urządzeń termoizolacyjnych. Według Heath'a [9] endotermia ptaków powstała na tej samej zasadzie co u niektórych owadów, to znaczy dzięki ubocznym efektom cieplnym pracy mięśni podczas lotu, a więc pióra dopiero wtórnie przejęłyby funkcję utrzymywania ciepła. Regal [15] doszedł do wniosku, że pióra, podobnie jak pewne formy łusek niektórych jaszczurek, powstały jako przystosowania chroniące przed przegrzaniem — modelem do badań były między innymi żyjące w suchych nasłonecznionych miejscach jaszczurki kolczaste z rodzaju *Sceloporus* (*Iguanidae*), które przebywając na słońcu stoszą swoje wydłużone łuski, zatrzymując izolacyjną warstwę powietrza. Nietrudno zauważyć, że prowadzi to również do zwolnienia tempa opadania temperatury ciała z nastaniem nocnego chłodu i przedłużenia okresu aktywności — zatrzymane powietrze okazuje się teraz stosunkowo ciepłe. Zdaniem wielu autorów, między innymi Szarskiego [19] i Regala [15] endotermia byłaby zbyt kosztowna energetycznie bez dostatecznych urządzeń termoizolacyjnych, a więc wykształciła się po ich wytworzeniu. Jednak koszty energetyczne endotermii zależą od wielu warunków, między innymi od klimatu oraz stosunku powierzchni do objętości. Chociaż klimat mezozoiku był na ogół łagodny i jednostajny, to i tak przytoczony argument przeciwko endotermii przodków ptaków byłby trudny do podważenia, gdyby trzeba było przyjąć, że pióra powstały u zwierząt rzędu wielkości *Archaeopteryx*. Jeżeli natomiast założymy po-

chodzenie ptaków od Theropoda, wśród których najmniejsze znane formy ważyły jako dorosłe 30—50 kg [1], to okaże się prawdopodobne, że właśnie powstanie warstwy termoizolacyjnej umożliwiło znaczne zmniejszenie wymiarów w linii wiodącej do ptaków — brak drobniejszych dinozaurów wyjaśnia Baker [2] wymogami narzuconymi przez ich endotermię przy nieobecności przynajmniej zewnętrznej warstwy izolacyjnej. Jak widać, problem endotermii dinozaurów ma zasadnicze znaczenie dla wyjaśnienia genezy organizacji ptaków. Najsilniejsza argumentacja na rzecz endotermii dinozaurów, omówiona wraz z poglądami krytycznymi w artykule Osmólskiej [12], opracowana została przez Bakker [2] i wydaje się warta przytoczenia:

1. Osteologia układu lokomotorycznego dinozaurów bardzo przypomina budowę kości, szczególnie stawów, występującą u dzisiejszych ssaków jak nosorożce czy słonie i ptaków jak struś czy inne *Ratitae* i łącznie z wąsko rozstawionymi śladami kopalnymi dinozaurów dowodzi, że charakteryzował je w pełni wyprostowany chód — ruchy kończyn ograniczone były ściśle do pionowej płaszczyzny parasagittalnej. Wszystko więc wskazuje, że duże dinozaury (brontozaury, dinozaury kaczodziobe, stegozaury rogate) mogły osiągnąć szybkości rzędu tych, które osiągają dzisiejsze słonie, a więc ok. 30 km na godzinę, a drobne strusiopodobne *Coelurosauridae* powinny biegać z szybkościami rzędu 50—80 km/godz. Tymczasem zakładając ektotermię dinozaurów, po obliczeniu zależnego między innymi od masy kosztu energetycznego lokomocji okazuje się, że maksymalna szybkość dziesięcotonowego tyranozaura wynosiłaby 5,8 km/godz, a stukilogramowego *Struthiomimus* — tylko 2,9 km/godz. U ektotermicznej jaszczurki ciągła aerobowa produkcja energii przy temperaturze ciała 35 stopni jest 10—20 razy mniejsza niż u endotermów.

2. Choć większość dinozaurów przesunięta była do tyłu, a u form roślinożernych jak *Sauropoda*, *Hadrosauria*, *Ceratopsia* i *Ankylosauria* wykształciło się wtórne podniebienie — musiały one zapewne pobierać pokarm w sposób niemal ciągły.

3. Kregi brontozaurów i *Theropoda* mają dużych rozmiarów jamy uchodzące przez pneumatopory. Wydaje się więc prawdopodobne występowanie worków powietrznych, umożliwiających ciągły przepływ świeżego powietrza przez płuca tak jak to ma miejsce u ptaków.

4. Unaczynienie istoty zbitej (*substantia compacta*) kości długich *Theropoda* oraz pewnych brontozaurów i *Ornithischia* było takie samo jak u ssaków, podczas gdy u innych gadów, kopalnych czy żyjących, kość zbita jest słabo lub prawie wcale nie unaczyniona. Kości są źródłem fosforanu wapnia, który u endotermów musi być uwalniany dużo wydajniej, ponieważ mobilizują one znacznie większe ilości energii w jednostce czasu.

5. Stosunek asymilowanej energii do masy ciała jest o rząd wielkości większy u endotermów w porównaniu z ektotermami. Stąd muszą istnieć również duże różnice w stosunku biomasy drapieżników do biomasy ofiar między zespołami endotermów i ektotermów. Stosunek ten dla kopalnych i współczesnych zespołów ssących w ciepłych klimatach wynosi 1—4,5%, dla zespołu dinozaurów z późnej kredy Kanady — drapieżnych karnozaurów (*Tyrannosaurus*, *Allosaurus*) i roślinożernych dinozaurów rogatych (*Triceratops*) i kaczodziobych (*Hadrosauridae*) — wynosił 2,9%, podczas gdy w permskim zespole prymitywnych gadów ssakokształtnych i parejazaurów z południowej Afryki stosunek ten obliczono na 19—30%.

NABYCIE FUNKCJI LOTU

Niezależnie od typu gospodarki cieplnej ptaków i pierwotnego znaczenia biologicznego ich warstwy temoizolacyjnej, pióra znalazły się również na końcach przednich kończyn, służących do chwytania drobnej ruchliwej zdobyczy. Jako rozszerzenie zaangażowanej w tę czynność powierzchni okazały się przydatne do jej pełnienia, czyli włączone zostały do funkcji zdobywania pokarmu. Pomagały one przy chwytaniu, a szczególnie przytrzymywaniu zdobyczy, dopóki ta nie została wyjeta za pomocą dzioba. Pióra znajdujące się wokół dłoni mogły więc spełniać rolę czegoś w rodzaju siatki na owady. Jeżeli pióra te nabyły nową funkcję, oznacza to, że powstał nowy kierunek działania doboru optymalizujący jej spełnianie. W wyniku tego procesu pióra dłoni wydłużyły się i usztywniły. Jednocześnie usprawniane były inne elementy aparatu do chwytania zdobyczy, między innymi zespół mięśni przywodzących czy opuszczających kończynę przednią — od sprawności tego ruchu zależało zdobycie pokarmu. W ten sposób rozszerzona kończyna przednia zaczęła z dużą siłą oddziaływać na ośrodek (powietrze), automatycznie powodując wznoszenie się czy podfruwanie, które mogło okazać się pożyteczne, umożliwiając atak z góry na nieco większą zdobycz lub pogoń za zrywającymi się owadami.

Tak więc w wyniku doboru optymalizującego funkcję chwytaną, kończyny przednie osiągnęły pewien stan adaptacji do tej właśnie funkcji, przy czym jako produkt uboczny przejawiało się nowe oddziaływanie z ośrodkiem, które jako korzystne okazało się nową funkcją. Dopóki jednak skrzydło pełniło nadal funkcję chwytaną, optymalizacja nowej funkcji lotu musiała być silnie ograniczona. Ostrom sądzi, że na etapie *Archaeopteryx* przytrzymywana przednimi kończynami zdobycz wyjmowana była za pomocą szczęk. Dopiero po uformowaniu się ptasiego dzioba zniknął silny konflikt między dwoma kierunkami przekształceń, wywołany sprzecznymi wymogami konstrukcyjnymi funkcji pełnionych dotychczas z udziałem skrzydła.

Sekwencja postulowanych przez Ostroma funkcji kończyny przedniej wydać się może groteskowa i w istocie niełatwo sobie wyobrazić pióra służące do chwytania czegokolwiek. Niemniej warto sobie uświadomić, że można wskazać setki przykładów takich na pierwszy rzut oka nieprawdopodobnych adaptacji. Wyobraźmy sobie na przykład, że lemury znamy tylko w stanie kopalnym. Sądzę, że długo trzeba by czekać, aby po dziesiątkach pomysłowych hipotez na temat ich szczególnego pokarmu, ktoś domyślił się kosmetycznej funkcji dolnych kłów i siekaczy tworzących u *Lemuridae* i *Lorisidae* grzebyk do czesania futra. „Zakres naszych wnioskowań o funkcjach organizmów kopalnych nie jest ograniczony zakresem adaptacji, którym zdarzyło się wystąpić u obecnie żyjących organizmów lecz stopniem naszej znajomości problemów inżynierii” [17].

LITERATURA

- [1] Bakker R. T. — *Dinosaur physiology and the origin of Mammals*, Evolution, 25, 636—658, 1971.
- [2] Bakker R. T. — *Anatomical and ecological evidence of endothermy in Dinosaurs*, Nature, 238, 81—85, 1972.

- [3] Bakker, R. T., Galton P. M. — *Dinosaur monophyly and a new class of Vertebrates*, Nature, 248, 168—172, 1974.
- [4] Bock W. J. — *The role of adaptive mechanisms in the origin of higher levels of organization*, Syst. Zool., 14, 272—287, 1965.
- [5] Bock W. J. — *The origin and radiation of birds*, Ann. New York Ac. Sci., 167, 147—255, 1969.
- [6] Brodkorb P. — *Origin and evolution of birds*, w: D. S. Farner, J. R. King (ed.), *Avian biology*, Academic Press, New York and London, 1: 20—55, 1971.
- [7] Galton P. M. — *Ornithischian dinosaurs and the origin of birds*, Evolution, 24, 448—462, 1970.
- [8] Gingerich P. D. — *Skull of Hesperornis and early evolution of birds*, Nature, 243, 70—73, 1973.
- [9] Heath J. E. — *The origins of thermoregulation*, w: A. Roe i G. G. Simpson (ed.), *Behavior and Evolution*, Yale Univ. Press, New Haven: 260—278, 1958.
- [10] Heilmann G. — *The origin of birds*, Witherby, London, 1926.
- [11] Kuźnicki L., Urbanek A. — *Zasady nauki o ewolucji*, PWN, Warszawa, 1, 1967.
- [12] Osmólska H. — *Fizjologia dinozaurów*, Kosmos A, 6, 557—563, 1975.
- [13] Ostrom J. H. — *Archaeopteryx and the origin of flight*, Quart. Rev. Biol., 49, 27—47, 1974.
- [14] Parkes K. C. — *Speculations on the origin of feathers*, The Living Bird, 5, 77—86, 1966.
- [15] Regal Ph. J. — *The evolutionary origin of feathers*, Quart. Rev. Biol., 50, 35—66, 1975.
- [16] Romer A. S. — *Vertebrate Paleontology*, Univ. Chicago Press, Chicago and London, 1966.
- [17] Rudwick M. S. — *The inference of function from structure in fossils*, Brit. J. Phil. Sci., 15, 27—40, 1964.
- [18] Swinton W. E. — *The origin of birds*, w: A. J. Marshall (ed.), *Biology and Comparative Physiology of Birds*, 1: 1—14, Academic Press, New York, 1960.
- [19] Szarski H. — *Historia zwierząt kręgowych*, PWN, Warszawa, 1967.
- [20] Versluys J. — *Das Streptostylie-Problem und die Bewegung im Schädel bei Sauropsida*, Zool. Jahrb., Suppl. 15, 545—716, 1912.
- [21] Walker A. D. — *New light on the origin of birds and crocodiles*, Nature, 237, 257—263, 1972.

MUTAGENEZA I JEJ ZWIĄZEK Z NIEKTÓRYMI WSPÓŁCZESNYMI
PROBLEMAMI MEDYCyny

Człowiek współczesny narażony jest na działanie wielkiej liczby związków chemicznych. Zgodnie z danymi Chemical Abstracts corocznie na świecie syntetyzuje się ogromną liczbę substancji, z których ok. 200 000 wchodzi do użytku [16]. Wiele spośród nich to związki mutagenne, z którymi nasi przodkowie w procesie ewolucji nie mieli żadnego kontaktu i do których nie jesteśmy przystosowani na drodze naturalnej selekcji. O działanie mutagenne podejrzewa się ok. 9000 związków, z którymi człowiek ma kontakt; wykazano eksperymentalnie, że 400 z nich to substancje mutagenne [15, 33]. Mogą one działać w trakcie mejozy, na etapie oogonii lub spermatogonii, także w różnych stadiach rozwojowych zarodka ludzkiego. Sądzi się, że 20% wszystkich ludzkich zarodków ma anomalie chromosomowe, lecz większość z nich 90% umiera w czasie życia płodowego. Badania płodów z poronień wykazuje, że średnio 33% ma wykrywalne aberracje chromosomowe. Stwierdzono zależność między okresem ciąży a ilością aberracji: im młodsze płody tym ilość aberracji jest większa. Na 1000 żywo urodzonych dzieci aż 7 ma aberracje chromosomowe, będące przyczyną różnego rodzaju schorzeń; 2% wszystkich dzieci ma wady wrodzone, a 5% całej populacji ludzkiej wykazuje niedorozwój umysłowy często uwarunkowany genetycznie [6, 28, 39]. Analiza chorych przyjmowanych do amerykańskich szpitali wskazuje, że większość z nich cierpi na choroby uwarunkowane genetycznie [6]. Z 3,5 mld ludności kuli ziemskiej ok. 7,5%, czyli przeszło 250 mln obarczonych jest chorobą genetyczną [28].

Liczne choroby stanowiące społeczny problem, jak miażdżyca, nadciśnienie, otyłość, cukrzyca, dychawica oskrzelowa, hyperlipemie dziedziczą się poligenicznie. Mimo niewątpliwie ogromnej wiedzy jaką posiadamy na temat szeregu chorób, trzeba podkreślić, że nie wiemy właściwie niczego co dotyczyło by mutacji prowadzących do tych schorzeń, liczby albo funkcji zmutowanych genów. Zgodnie z poglądami Childsa i wsp. [6] pojedyncze mutacje genowe wykazujące proste dziedziczenie zgodne z prawami Mendla są indywidualnie rzadkie, a częstość ich wynosi od 1 : 10 000 do 1 : 100 000 i rzadziej, podczas gdy choroby o etiologii poligenowej wydają się być zjawiskiem powszechnym, czego przykładem jest występowanie cukrzycy w Stanach Zjednoczonych z częstością 1 : 110. Schorzenia poligenowe niejednokrotnie są łagodne w przebiegu, manifestując się dopiero u dorosłych, jednak zasięg ich jest ogromny, a częstość o wiele większa od wrodzonych wad metabolizmu.

Postęp medycyny wpłynął istotnie na naturalną selekcję, przyczyniając się do wzrostu częstości szkodliwych genów nazwanych balastem (obciążeniem) genetycznym populacji. Obniża się tempo doboru naturalnego i wzrasta liczba ludzi obarczonych chorobami dziedzicznymi. Osobnicy z chorobami uwarunkowanymi genetycznie łatwo przekraczają próg

reprodukcji. Dobzhansky [10] w swojej książce „Dziedziczność a natura człowieka” stwierdza w związku z tym: „Myśl, że ratujemy cierpiących, ułomnych, okaleczonych tylko po to, aby nasi potomkowie stali się jeszcze bardziej cierpiący, ułomni i okaleczeni, jest doprawdy przygnębiająca. Stoimy wobec dylematu: jeśli zapewnimy słabym i nieudolnym życie i możliwość rozmnażania się, mamy przed sobą perspektywę zmierzchu genetycznego; jeśli pozwolimy im umrzeć lub cierpieć, mimo że stać nas na ratunek lub pomoc, będzie to zmierzch naszej moralności...”

Problem chemicznych mutagenów nabiera specjalnego znaczenia w okresie powszechnego stosowania szeregu związków chemicznych w przemyśle, używania ich jako leków oraz dodatków do żywności. Nie bez znaczenia jest problem wciąż wzrastającego zanieczyszczenia środowiska naturalnego człowieka [13, 21, 22, 35]. W krajach Europy zachodniej od 1953 do 1960 r. podwoiło się zanieczyszczenie naturalnego środowiska człowieka. W okresie tym zużycie leków w tych krajach wzrosło trzykrotnie. W roku 1958 w Stanach Zjednoczonych i Europie zachodniej zużyto 450 t trankwilizerów i 350 t barbituranów. W następnych pięciu latach wartości te wzrosły czterokrotnie [15].

Człowiekowi szkodzą każde ilości mutagenów, gdyż powstanie mutacji indukowanej chemicznie jest aktem monomolekularnym; nie istnieje próg działania mutagenów a więc, to co higieniści nazywają najwyższym dopuszczalnym stężeniem substancji, NDS [39].

Do działających na współczesnego człowieka mutagenów zalicza się pestycydy, nadtlenuk wodoru, kwas azotowy i azotyn sodowy (dodawane jako środki konserwujące do żywności), kwaśny siarczyn sodowy (używany w produkcji wina i soków owocowych). O działanie mutagenne podejrzewa się kofeinę, a ostatnio także alkohol etylowy. Do leków o działaniu mutagennym należą pochodne hydrazyny, środki antykoncepcyjne, niektóre antybiotyki (mitomycyna, azaseryna, puromycyna, tetracykliny i in.), barwniki akrydynowe (rivanol), kolchicina, pochodne fenotiazynowe (chlorpromazyna); a także stosowane w klinice onkologicznej związki alkilujące, antagoniści kwasu foliowego, alkaloidy *Vinca rosea*, hydroksymocznik i uretan [11, 13, 14, 29, 30].

Mutacyjną teorię onkogenezy zaproponował już w 1914 r. Boveri i w 1928 r. Bauer. Współcześnie coraz większa ilość obserwacji i faktów doświadczalnych przemawia za słusnością tego poglądu [3, 26, 31, 37]. Dowodem związku między karcynogennością a mutagennością jest fakt częstego występowania nowotworów w przebiegu pewnych schorzeń dziedzicznych, cechujących się uszkodzeniem mechanizmów naprawczych DNA; mechanizmy te zostały odkryte w trakcie badań biologicznego działania ultrafioletu na żywe komórki. Procesy naprawy DNA uszkodzonego przez promieniowanie jonizujące, ultrafiolet i związki chemiczne posiadają wspólne etapy i układy enzymatyczne [9, 42]. W xeroderma pigmentosum (skóra pergaminowata i barwnikowa) stwierdzono genetycznie uwarunkowany defekt enzymów naprawiających DNA. U osobników z tym zespołem występuje nadwrażliwość na światło słoneczne i mnogie raki skóry rozwijające się w młodym wieku [3, 26, 42]. Choroba ta stanowi model, który pozwala śledzić związek pomiędzy upośledzeniem procesów naprawy materiału genetycznego a karcynogenezą.

Ostatnie badania wykazały, że wiele związków wywołujących nowotwory działa dopiero po enzymatycznej przemianie w organizmie. Karcynogeny ważne ze względu na częstość występowania w zanieczyszczeniach środowiska, dymie tytoniowym, gazach spalinyowych, to węglowodory aro-

matyczne, powstające rocznie w ilości ok. 1000 t w przeliczeniu na benz-(a)pyren; ulegają one przemianom za pośrednictwem układu enzymatycznego zwanego hydroksylazą węglowodorów aromatycznych (AHH — aryl hydrocarbon hydroxylase) do aktywnych epoksydów [5, 17].

W oparciu o prace Miller i Miller [30], Sugimury [37] wiadomo, że liczne (o ile nie wszystkie) chemiczne karcynogeny działają na aparat genetyczny komórki, będąc potencjalnymi mutagenami, choć nie zachodzi relacja odwrotna, tzn. liczne (lecz prawdopodobnie nie wszystkie) mutageny są potencjalnymi karcynogenami.

W roku 1956 Harman [18, 19] zaproponował wolnorodnikową teorię mutacji, onkogenezy i starzenia się. Niesparowany elektron rodnika warunkuje jego reaktywność chemiczną; może to zaburzyć komórkowe procesy poprzez reagowanie z kwasami nukleinowymi i białkami oraz ze związkami niskocząsteczkowymi komórki [34, 36]. Według Swartza [38] istnieje dodatnia korelacja między zdolnością do tworzenia wolnych rodników a własnościami karcynogennymi. Wolne rodniki jako mutageny mogą powodować stopniowe, z biegiem czasu postępujące narastanie liczby mutacji w komórkach somatycznych. Do chwili obecnej stwierdzono, że szereg karcynogenów ma zdolność do występowania w formie wolnego rodnika (węglowodory aromatyczne, hydroksylaminy, pochodne hydrazyny i in., [14]).

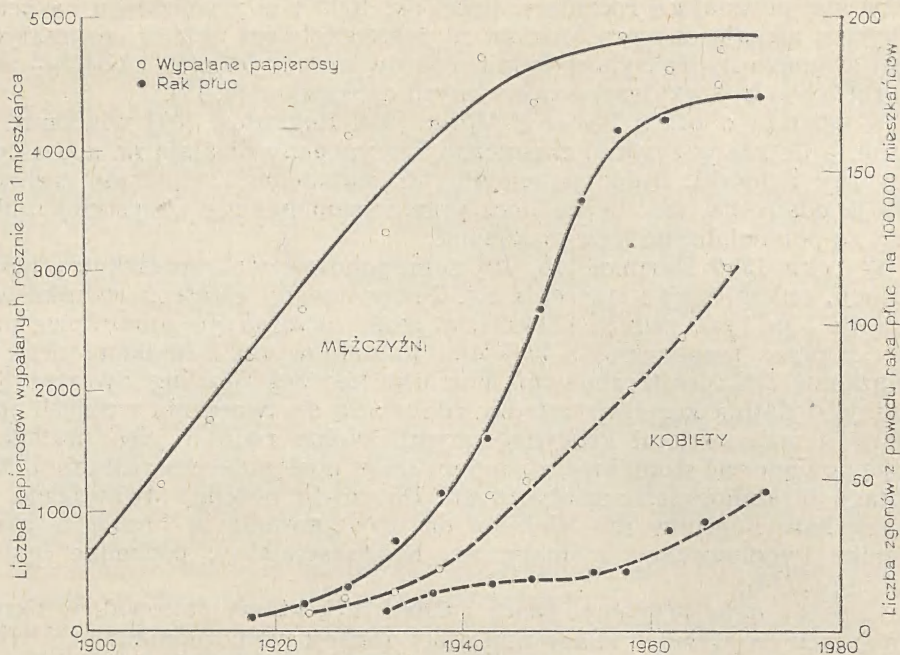
Ciekawe dane przytacza Black i Chan [27], którzy stosowali w eksperymentach na myszach znane inhibitory reakcji wolnorodnikowych (witamina C, E, butylowany hydroksytoluen-BHT, glutation). Otrzymali oni zahamowanie tworzenia raków skóry pod wpływem ultrafioletu, który indukuje wolne rodniki. Eksperyment ten również przemawia za słusznością koncepcji Harmana.

Zgodnie z założeniami tego autora wolne rodniki powstające w nadmiarze, przewyższając naturalną obronę komórki, miałyby być odpowiedzialne za istotę procesów starzenia [7, 8, 19, 43]. Na uwagę zasługuje fakt, że wolnorodnikowa teoria starzenia doskonale wiąże się z kilkoma innymi, próbującymi wyjaśnić ten proces.

Zmiany wywołane wolnymi rodnikami, które mają być odpowiedzialne za starzenie się organizmu, to: gromadzenie oksydacyjnych uszkodzeń kolagenu, elastyny (sieciowanie), a także materiału chromosomalnego; oksydacyjna degradacja mukopolisacharydów; tworzenie tzw. „pigmentu starzenia” poprzez procesy utleniania i polimeryzacji wielonienasyconych lipidów oraz białek; uszkodzenie błon komórkowych na drodze peroksydacji lipidów, tworzących ich strukturę; włóknienie drobnych naczyń [41, 43].

Eksperymentalnie stosowano szereg inhibitorów reakcji wolnorodnikowych. W doświadczeniach na zwierzętach Harman uzyskiwał przedłużenie ich życia średnio o 15—20% w porównaniu z kontrolą, stosując BHT, 2-merkaptotetyloaminę (2-MEA), cysteinę i inne związki z tej grupy [19]. Podawanie witaminy C i E szczurom w postaci soku owocowego przedłużało ich życie [25, 27]. Poddając zwierzęta długotrwałemu działaniu promieni X, które skracają okres przeżycia, Harman zmniejszył szkodliwość ich działania za pomocą BHT i 2-MEA [20].

Współcześnie coraz większego znaczenia nabiera fakt wzrastającej ekspozycji na czynniki karcynogenne w domu i miejscu pracy. Stworzono nawet termin „chemiczny hazard w domu”, obrazujący niebezpieczeństwo wpływu szkodliwych czynników środowiskowych [16]. One to zgodnie z danymi Hammonda [17] są odpowiedzialne za 80, czy nawet więcej pro-



Rys. 1. Palenie papierosów a rak płuc: u mężczyzn wzrost liczby wypalanych papierosów datuje się od początku XX w., natomiast wzrastająca umieralność na raka płuc jest widoczna dopiero od 1920 r. Kobiety zaczęły palić później; umieralność z powodu raka płuc zaczyna u nich dopiero narastać (dane dotyczą ludności Anglii i Walii [4]).

cent, wszystkich nowotworów ludzkich, co potwierdzili uczestnicy międzynarodowego zjazdu we Florencji (październik 1974) [40, 44]. Przekonującym epidemiologicznym faktem jest wzrost częstości zachorowań na nowotwór z wiekiem [4, 23, 32]. Nie oznacza to, że można negować genetyczną podatność na chorobę nowotworową.

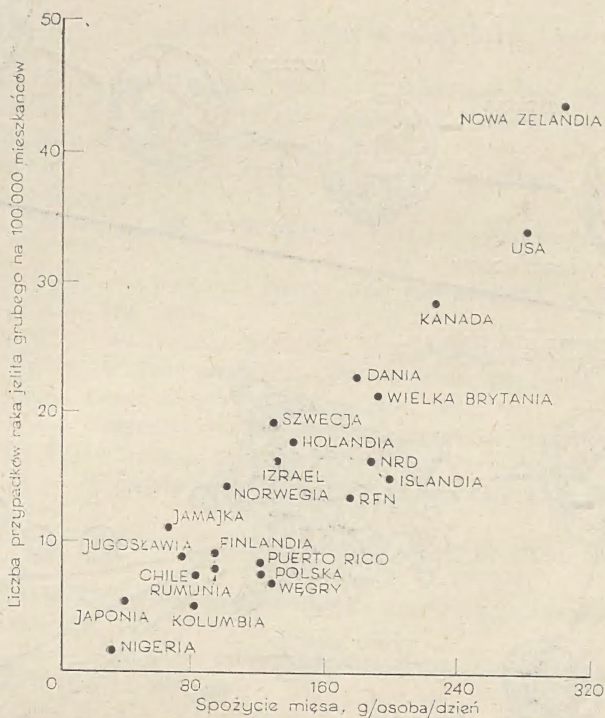
Badania epidemiologiczne wnoszą wiele do wiedzy o nowotworach [1, 17, 21]. Rak płuc jest chorobą naszego wieku. Początkowo dotyczył przeważnie mężczyzn, obecnie z coraz większą częstością występuje również u kobiet (rys. 1). Bez wątpienia chodzi tu o dym papierosowy i zanieczyszczenie atmosfery [24, 40]. Z badań statystycznych wynika, że istotne są ilości wypalanych papierosów nie dziś w badanej grupie, lecz 20 lat temu [4]. Nowotwór jest bowiem wynikiem szeregu mutacji mających miejsce podczas całego okresu życia ludzkiego, a czas indukcji datuje się od momentu, gdy rozpoczął się pierwszy etap procesu onkogenezy [4, 26].

Badanie częstości występowania raka jelita grubego w poszczególnych krajach wskazuje na zaskakującą zależność między ilością spożywanego mięsa a nowymi zachorowaniami w czasie roku. Im bogatszy kraj, tym ilość nowych zachorowań jest wyższa (rys. 2).

Wysokie spożycie mięsa idzie w parze z niskim spożyciem produktów zbożowych. Bakterie jelitowe mają zdolność metabolizowania składników żółci w związki rakotwórcze. Mała ilość substancji resztkowych w diecie

powoduje zaleganie treści w jelicie i dłuższą ekspozycję na karcynogen [1, 4]. Nie wszyscy jednak podzielają ten pogląd [12].

Można z całą chyba pewnością stwierdzić, że nie ma jednego genu na „karcynogenność”; postuluje się istnienie kilku odrębnych genów hamujących nowotworowe przekształcenie komórki. Dopiero ich inaktywacja na drodze mutacji powoduje rozwój nowotworu. Ponieważ mutacje przebie-



Rys. 2. Spożycie mięsa w 23 krajach a zapadalność na raka jelita grubego [4]

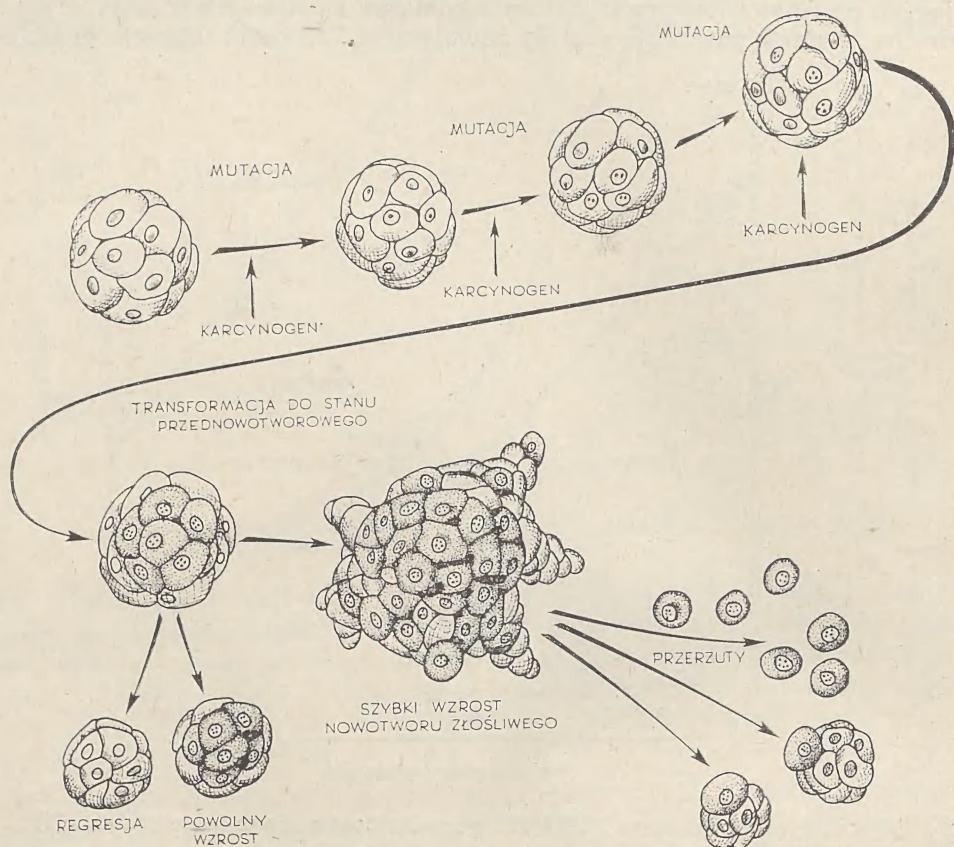
gają w dowolnym czasie życia komórki, prawdopodobieństwo mutacji tych genów każdej z komórek wzrasta proporcjonalnie do wieku [26, 32]. Opierając się o powyższy model można wyliczyć, że nowotwór powstanie wtedy, gdy mutacje będą dotyczyły co najmniej kilku genów (rys. 3) [4].

W zagadnieniu karcynogenezy występują więc dwa ściśle ze sobą powiązane problemy — materiału genetycznego dziedziczonych po przodkach i wpływu środowiska. Pewne karcynogeny są obecne w otoczeniu człowieka od milionów lat i jest wręcz niemożliwością ich całkowite usunięcie (benz(a)pyren tak długo będzie w atmosferze, jak długo człowiek do swoich celów będzie wykorzystywał ogień, spalając materiały pochodzenia roślinnego [17]).

Jednak ostatnie 30 lat to dramatyczna eksplozja szkodliwych czynników środowiskowych na które wszyscy jesteśmy narażeni. Wiele z nich nie występowało w przyrodzie 20 czy 30 lat temu. Jesteśmy otoczeni masą chemicznych substancji do których nie zostaliśmy zaadaptowani na drodze naturalnej selekcji.

„Musimy i powinniśmy wiedzieć więcej, znacznie więcej o tym, co sami czynimy z sobą, z naszą planetą, z naszymi nieurodzonymi dziećmi i całym

dziedzictwem genetycznym, dopuszczając stosowanie chemicznych cudów na człowieka" (William D. Ruckelshaus, administrator Agencji Ochrony Środowiska, Stany Zjednoczone [28]).



Rys. 3. Mutacyjna teoria karcynogenezy: normalna komórka zawiera kilka genów chroniących ją przed transformacją nowotworową. Mutacja wszystkich tych genów powoduje powstanie stanu przednowotworowego, który w pewnych warunkach prowadzi do nowotworu złośliwego, tworzącego przerzuty do innych tkanek i narządów [4]

LITERATURA

- [1] Armstrong B., Doll R. — *Environmental factors and cancer incidence and mortality in different countries, with special reference to dietary practices*, Int. J. Cancer, 15, 617—631, 1975.
- [2] Black H. S., Chan J. T. — *Suppression of ultraviolet light-induced tumor formation by dietary antioxidants*, J. Invest. Dermatol., 65, 412—414, 1975.
- [3] Braun A. C. — *The Biology of Cancer*, Addison-Wesley Publ. Co., London, 1974.
- [4] Cairns J. — *The cancer problem*, Sci. Am., 233, 64—78, 1975.
- [5] Calvin M. — *Carcinogenesis*, Naturwissenschaften, 62, 405—413, 1975.

- [6] Childs B., Miller S. M., Bearn A. G. — *Gene mutation as a cause of human disease in: Mutagenic Effects of Environmental Contaminants*. Ed. by H. E. Sutton, M. I. Harris, Academic Press, New York and London, 1972.
- [7] Comfort A. — *Theories of aging in: Textbook of Geriatric Medicine and Gerontology*. Ed. by J. C. Brocklenhurst, Churchill Livingstone, Edinburgh and London, 1973.
- [8] Comfort A. — *The position of aging studies*, Mech. Ageing Dev., 3, 1—31, 1974.
- [9] Dalrymple G. V., Baker M. L. — *Molecular biology in: Medical Radiation Biology*. Ed. by G. V. Dalrymple, M. E. Gaulden, G. M. Kollmorgen, H. H. Vogel, Saunders Co., Philadelphia, 1973.
- [10] Dobzhansky T. — *Dziedziczność a natura człowieka*, FWN, Omega nr 113, Warszawa, 1968.
- [11] Dux K., Chorąży M. — *Wstęp do biologii nowotworów*, PWN, Warszawa, 1973.
- [12] Enstrom J. E. — *Colorectal cancer and consumption of beef and fat*, Br. J. Cancer, 32, 432—439, 1975.
- [13] Fishbein L. — *Pesticidal, industrial, food additive and drug mutagens in: Mutagenic Effects of Environmental Contaminants*. Ed. by H. E. Sutton, M. I. Harris, Academic Press, New York and London, 1972.
- [14] Freese E. — *Molecular mechanisms of mutation in: Chemical Mutagens*, vol. 1. Ed. by A. Hollaender, Plenum Press, New York and London, 1971.
- [15] Genčík A. — *K problému indukovanéj mutagenézy u človeka*, Lek. Obzor, 24, 135—138, 1975.
- [16] Goulding R. — *Chemical hazards in the home*, Br. Med. Bull., 31, 191—195, 1975.
- [17] Hammond E. C. — *The epidemiological approach to the etiology of cancer*, Cancer, 35, 652—654, 1975.
- [18] Harman D. — *Aging: A theory based on free radical and radiation chemistry*, J. Gerontol., 11, 298, 1956.
- [19] Harman D. — *Role of free radicals in mutation, cancer, aging, and the maintenance of life*, Radiat. Res., 16, 753—763, 1962.
- [20] Harman D. — *Relation between anti-aging and chronic-radiation protection agents*, Radiat. Res., 35, 547, 1968.
- [21] Harris R. J. C. — *Co wiemy o raku*, PZWL, Biblioteka Lekarza Praktyka, Ser. II, tom 95, Warszawa, 1975.
- [22] Higgins I. T. T. — *Importance of epidemiological studies relating to hazards of food and environment*, Br. Med. Bull., 31, 230—235, 1975.
- [23] Hodgkinson H. M. — *Cancer in the aged in: Textbook of Geriatric Medicine and Gerontology*. Ed. by J. C. Brocklenhurst, Churchill Livingstone, Edinburgh and London, 1973.
- [24] Hubert-Habart M. — *Sur quelques aspects du problème tabac-cancer*, Bull. Cancer (Paris), 62, 73—90, 1975.
- [25] Kayser J., Neumann J., Lavollay J. — *Effect du jus d'orange sur la longévité du rat Wistar nourri ad libitum*, C. R. Acad. Sci. (D) (Paris), 263, 994—997, 1966.
- [26] Knudson A. G. — *Genetic influences in human tumors in: Cancer, a comprehensive treatise*, vol. 1. Ed. by F. F. Becker, Plenum Press, New York and London, 1975.
- [27] Lavollay J. — *Effects exercés par les jus de fruits sur la durée de vie chez le rat*, Proc. 7th Cong. Jus de Fruits, 19—36, 1968.
- [28] Legator M. S. — *Chemical mutagens*, Ann. Rev. Med., 23, 413—428, 1972.

- [29] Lévy A. — *L'alcool-son action procancérigène est unanimement admise*, J. Méd. Montpellier, 8, 1, 1973.
- [30] Miller E. C., Miller J. A. — *The mutagenicity of chemical carcinogens: correlations, problems, and interpretations in: Chemical Mutagens*, vol. 1. Ed. by A. Hollaender, Plenum Press, New York and London, 1971.
- [31] Nichols W. W. — *Somatic mutation in biologic research*, Hereditas, 81, 225—236, 1975.
- [32] Peto R., Roe F. J. C., Lee P. N., Levy L., Clack J. — *Cancer and ageing in mice and men*, Br. J. Cancer, 32, 411—426, 1975.
- [33] Propping P., Vogel F. — *Betrachtungen zum Problem der umweltbedingten Mutationen beim Menschen*, Triangel, 12/2, 49—56, 1973.
- [34] Pryor W. A. — *Free radicals in biological systems*, Sci. Am., 223, 70—83, 1970.
- [35] Shaw M. W. — *Human chromosome damage by chemical agents*, Ann. Rev. Med., 21, 409—432, 1970.
- [36] Stolarczyk L., Stolarczyk U. — *Wolne rodniki*, Wiedza Powszechna, Omega nr 243, Warszawa, 1973.
- [37] Sugimura T. — *Is carcinogenesis related to somatic mutation?* Bull. UICC, 12/2, 1—3, 1974.
- [38] Swartz H. M. — *Electron spin resonance studies of carcinogenesis*, Adv. Cancer Res., 15, 227—252, 1972.
- [39] Timakow W. D., Boczkow N. P. — *Spoleczne problemy genetyki człowieka*, wg Kosmos A, z. 3, 293—295, 1974.
- [40] Tubiana M. — *Le tabac et les carcinologues*, Bull. Cancer (Paris), 62, 91—92, 1975.
- [41] Turoczy L. — *Aspects of Aging in Drosophila melanogaster: Significance of Time-Related Pigment Modifications*, Rutgers University The State University of New Jersey, 1972. Xerox Co., Ann Arbor, Michigan.
- [42] Walicka M. — *Nadwrażliwość na światło a naprawa DNA w xeroderma pigmentosum*, Post. Hig. Med. Dośw., 29, 595—618, 1975.
- [43] Wiśniewska-Roszkowska K., Zgirski A. — *Starość, metabolizm, rewitalizacja*, PZWL, Warszawa, 1973.
- [44] Anonymous — *Cancer: le bilan de Florence*, Sem. Hop. Paris, 51, Suppl. do nr 3, 4—6, 1975.

ZNACZENIE FOSFORANU WAPNIA W WALCE Z OWADAMI— —SZKODNIKAMI PRODUKTÓW ZBOŻOWYCH

Okres magazynowania produktów zbożowych jest niekiedy dłuższy od roku. Jednorazowe zabiegi dla ochrony tych produktów przed szkodnikami dają pozytywny rezultat tylko przez 2—3 miesiące [4]. Niezbędne jest więc stosowanie dodatkowych zabiegów zapewniających korzystne długoterminowe przechowywanie. Jedną z tych metod jest zwiększenie w przechowywanych produktach zawartości nieorganicznych soli [12].

Jedną z nielicznych prac na ten temat opublikowali Majumder i Bano [8]. Badali oni wpływ różnych soli nieorganicznych, z których znaczna część znajduje zastosowanie w technologii produktów zbożowych, na

Tabela 1

Wpływ niektórych soli nieorganicznych dodanych do mąki pszennej na rozwijającą się w niej populację *T. castaneum*. Liczby obrazują w %% wpływ dodatni (+) lub ujemny (—)

Sól	Stężenie soli w mące (%)	
	1	3
NaCl	47—	55—
Na ₂ CO ₃	60—	64—
K ₂ CO ₃	55—	63—
CaCl ₂	55—	55—
CaCO ₃	50—	61—
Ca ₃ (PO ₄) ₂	58—	100—
AlCl ₃		100—
MgCl ₂	35+	50+

wzrost i rozwój trojszyka ulca (*Tribolium castaneum* (Herbst)). Z 36 testowanych soli tylko chlorek magnezu wykazał korzystny wpływ na rozwój populacji szkodnika. Wyraźnie toksyczne dla trojszyków okazały się: chlorek sodu, wodorowęglan sodu, wodorowęglan potasu, chlorek wapnia, wodorowęglan wapnia, węglan magnezu, chlorek glinu i fosforan wapnia. Śmiertelność osobników wszystkich stadiów rozwojowych oraz całkowite zniszczenie populacji szkodnika powodowały tylko dwie sole, dodane do mąki w stężeniu 3% — chlorek glinu i fosforan wapnia (tab. 1). Z nich większe możliwości stosowania w walce z owadami ma fosforan wapnia, dlatego dalsze badania z tej dziedziny skupiły się nad oddziaływaniem tej soli na różne owady.

Okazało się, że toksyczność fosforanu wapnia jest różna w stosunku do różnych gatunków szkodników i ich stadiów rozwojowych. Najbardziej odporne okazały się: wołek ryżowy (*Sitophilus oryzae* L.), żywiak chlebowiec (*Stegobium paniceum* (L.)) i skórek zbożowy (*Trogoderma granarium* (Everts)). Mimo że te owady zakończyły cykl rozwojowy w pokarmie

Tabela 2

Wpływ fosforanu wapnia na liczebność populacji różnych szkodników rozwijających się w mące, czas trwania ich rozwoju osobniczego i ciężar larw

Szkodniki	stęż. (%)	Liczebność populacji	Czas trwania ontogenezy (dni)	Waga larwy (mg)
<i>T. castaneum</i>	0	54	55	1,8
	1	43	65	1,2
	3	0	0	0
<i>S. oryzae</i>	0	33	48	1,6
	1	12	65	1,4
	3	0	0	0
<i>E. cautella</i>	0	10	30	5,0
	1	0	0	0
	3	0	0	0
<i>C. cephalonica</i>	0	10	30	6,0
	1	0	0	0
	3	0	0	0
<i>C. chinensis</i>	0	25	21	3,2
	1	35	35	2,4
	3	0	0	0
<i>L. minutus</i>	0	31	50	0,6
	1	0	0	0
	3	0	0	0
<i>O. surinamensis</i>	0	26	59	1,6
	4	3	65	0,8
	3	0	0	0
<i>S. paniceum</i>	0	27	60	1,5
	1	23	60	1,4
	3	18	60	1,4
<i>T. granarium</i>	0	10	30	1,3
	4	10	30	1,2
	3	10	30	1,0

z 30% fosforanu wapnia, ich larwy i osobniki dojrzałe były mniejsze i lżejsze niż w kontroli. W pokarmie zawierającym 2—30% fosforanu wapnia nie rozwijały się następujące owady: *T. castaneum*, *S. oryzae*, mklik (*Ephestia cautella* (Walk.)), strąkowiec chiński (*Callosobruchus chinensis* (L.)), rozplaszczyk drobny (*Laemophloeus minutus* (Ol.)) i spichrzek surynamski (*Oryzaephilus surinamensis* (L.)). Najbardziej wrażliwe okazały się *T. castaneum* i *E. cautella* (tab. 2). [8].

Powyższe wyniki zostały potwierdzone przez laboratoryjne i terenowe doświadczenia Lawsona [7], Pressa i wsp. [13], Highlandu [5]. Press i wsp.

hodowli 8 gatunków szkodników na CSM¹ i mące pszennej wzbogaconych o 2—3% fosforanu wapnia. Testowane pokarmy bez i z fosforanem wapnia okazały się niesprzyjające dla rozwoju strąkowca czteroplamego (*C. maculatus* (F.)) i *S. oryzae*. Fosforan wapnia dodany do CSM wpływał trująco na *Cryptolestes pusillus* (Schönherr), *O. surninamensis* i *T. castaneum*, powodując zmniejszenie liczebności potomstwa w pokoleniu F₁. W pszennej mące wykazał wyraźne działanie w stosunku do *C. pusillus*, świrdrzyka cygarowca (*Lasioderma serricorne* (F.)), *O. surninamensis*, *T. castaneum* i *T. glabrum*, co ujawniło się zaniżonymi normami rozwoju populacji tych szkodników. Stwierdzono również, że dojrzałe osobniki pokolenia F₁ były zdolne do normalnego rozmnażania się, gdy przeniesione zostały z powrotem do pokarmu nie zawierającego fosforanu wapnia. W wielu wypadkach fosforan wapnia powodował zwiększenie śmiertelności osobników w hodowli, lecz nie oddziałował na ich funkcje rozrodcze, dlatego pewne gatunki owadów mogą utrzymywać się w produktach wzbogaconych tą solą.

Highland [5] wykazał, że 2% fosforanu wapnia w CSM podczas 6—7 miesięcznego przewożenia statkiem i przechowywania w silnie zarażonych magazynach hamował rozwój *T. castaneum*, zaś w mące — kapturnika zbożowca (*Rhyzopertha dominica*), *L. serricorne*, ukrytka maurytańskiego (*Tenebroides mauritanicus* (L.)) i *T. castaneum*.

Fosforan wapnia wywołuje u owadów zmiany w morfologii, anatomii i fizjologii, które są podobne u wszystkich zbadanych gatunków. Do najczęstszych objawów zatrucia należą:

- 1) śmiertelność larw, poczwarek bądź form dojrzałych, prowadząca do obniżenia liczebności populacji;

- 2) opóźnienie (przy niższych stężeniach fosforanu wapnia) lub całkowite zahamowanie (przy 2—3% stężeniu) linienia larw w poczwarki lub tych ostatnich w osobniki dorosłe, co wpływa na wydłużenie rozwoju osobniczego bądź na zaniżenie liczebności populacji;

- 3) zwiększenie liczby linień larw niektórych szkodników (np. czterokrotnie linieją larwy *T. castaneum* w 3% stężeniu);

- 4) opóźnienie metamorfozy, co powoduje wydłużony czas trwania stadium larwalnego;

- 5) mniejszy ciężar i rozmiary (50—60%) ciała larw, poczwarek i dojrzałych w porównaniu z owadami żyjącymi w pokarmach bez fosforanu wapnia;

- 6) odchylenia w morfologii — zniekształcenie i kruchość pokrycia ciała, zmienność ubarwienia (pstrakatość, ściemnienie), wybujale wyrostki u poczwarek;

- 7) zmiany anatomiczno-histologiczne — degeneracja i zmiana położenia układu pokarmowego (odczepienie się od otaczających tkanek), zniszczenie nabłonka jelita środkowego, całkowita degeneracja tkanki tłuszczowej (istnieją wówczas tylko małe zgrupowania komórek, zwykle drobnych, zawierających małe ilości tłuszczu) [2, 8].

Bardzo interesujące wyniki, które będą pomocne w wyjaśnieniu do końca szkodliwego działania fosforanu wapnia na owady, otrzymano

¹ CSM — mieszanina mąki kukurydzianej, sojowej, mleka w proszku, witamin i soli mineralnych; szczegółowy zestaw składników tworzących CSM jest podany w pracy Pressa i wsp. [13].

w wyniku badań nad współdziałaniem tej soli z kwasami organicznymi, aminokwasami, cukrami, witaminami i pewnymi innymi solami nieorganicznymi dodanymi w stężeniu 0,05% do pokarmu z fosforanem wapnia. Zwiększenie toksyczności fosforanu wapnia powodowały 4 sole, 3 cukry, 3 aminokwasy i 3 witaminy (tab. 3). Cukry — glukoza, fruktoza oraz sa-

Tabela 3

Stymulujący lub hamujący wpływ dodatków pokarmowych na toksyczność fosforanu wapnia w stosunku do *T. castaneum*. Do pokarmu dodano 1% fosforanu wapnia i 0,05% dodatku; S — stymulowanie, H — hamowanie

Dodatki	Wpływ fosforanu wapnia i dodatku (%)	Stymulowanie lub hamowanie (%)
Bez dodatków	74	—
Chlorek sodu	91	17 S
Wodorowęglan sodu	90	16 S
Fosforan żelaza	89	16 S
Bromek sodu	89	16 S
Kwas winowy	51	23 H
Kwas cytrynowy	48	23 H
Bez dodatków	43	—
Arginina	50	18 S
Tryptofan	50	18 S
Fenylalanina	50	18 S
Lizyna	18	14 H
Norleucyna	3	28 H
Glutation	0	32 H
Cysteina	16	15 H
Kwas glutaminowy	8	23 H
Tiamina	50	18 S
Pirydoksyna	50	18 S
Kwas nikotynowy	16	15 H
Kwas pantotenowy	16	15 H
Biotyna	16	15 H
Kwas p-amino-benzoesowy	50	18 S
Cholesterol	0	32 H
Ergosterol	0	32 H

charoza potęgowały trujące działanie, natomiast — trehaloza (stanowi ok. 90% cukrów w hemolimfie owadów), norleucyna i glutation działały odtrutkowo. Całkowite zahamowanie toksyczności fosforanu wapniowego powodowały cholesterol i ergosterol. Z tym wiąże się fakt, że pochłonięciu dużej ilości jonów Ca^{++} towarzyszy zmniejszenie zawartości tych dwóch związków w ciele owadów. Na trujące właściwości fosforanu wapnia wpływają także kwasy organiczne takie jak cytrynowy i winowy [9, 10].

Rao i wsp. [14] przypuszczają, że również sole i inne związki wchodzące w skład zanieczyszczeń znajdującego się w handlu fosforanu wap-

nia, redukują lub zwiększają jego toksyczność w stosunku do owadów. Shaver [17] zbadał wpływ na owady różnych próbek fosforanu wapnia zawierających podobne ilości innych fosforanów niż $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ oraz śladowe ilości takich zanieczyszczeń jak związki glinu, żelaza, magnezu, potasu i krzemu i stwierdził różną ich toksyczność. Przyczyną tego jest to, że użyte próbki różniły się pod względem wielkości cząstek fosforanu wapnia i ciężarem objętościowym, co nawet w większym stopniu niż zanieczyszczenia, jak sugeruje Shaver [17], decyduje o toksycznych właściwościach omawianej soli. Stąd wniosek, że do wzbogacania produktów zbożowych należy przeznaczać taki fosforan wapnia, który składa się z jak najdrobniejszych cząstek, i żeby miał jak najmniejszy ciężar objętościowy. Proces mieszania należy przeprowadzić tak, aby uzyskać maksymalne rozproszenie cząstek fosforanu wapnia w produkcie. Wyniki Shavera potwierdzili Baker i wsp. [1].

Przed przystąpieniem do przedstawienia hipotez tłumaczących mechanizm oddziaływania fosforanu wapnia owady należy pokrótce omówić rolę i występowanie fosforu i wapnia w ciele owadów. Fosfor obok wodoru, tlenu i azotu należy do najważniejszych pierwiastków, których związki tworzą ciało owadów i biorą udział w przemianie materii i energii. Związki fosforu szczególnie ważne są w przemianach białkowych, cukrowych, lipidowych i kwasów nukleinowych. Aniony kwasu ortofosforowego (PO_4^{3-}) w limfie owadów (np. u *Anabrus*) równoważą kationy, często jednak tę funkcję pełnią wspólnie z anionami chlorkowymi (Cl^-). Były liczne hipotezy o roli jonu PO_4^{3-} jako czynnika buforowego w płynie ustrojowym owadów. W nabłonku jelita owadów występuje szczególnie dużo związków fosforu, którym przypisuje się rolę w procesach fosforylacji lub w procesach wchłaniania lipidów. Zmiany w poziomie fosforu związanego z kwasami nukleinowymi i w ilości anionów PO_4^{3-} podczas metamorfozy i innych procesów wzrostowych świadczą o jego roli w rozwoju owadów.

Znaczenie wapnia dla owadów nie jest znane. Dotychczas stwierdzono [6], że jedynie 6 gatunków wymaga w pokarmie obecności związków wapniowych. Wymagania ilościowe znane są tylko dla larw *T. confusum* (2,1 ppm Ca) i *T. molitor* (ok. 80 ppm Ca). Związki wapnia występują w limfie, w produktach wydzielanych i w wydalinach oraz rzadko w pokryciu ciała, tu najczęściej jako węglan wapnia. W odróżnieniu od skorupiaków kutykula owadów wyjątkowo zawiera związki wapnia. U niektórych gatunków (*Lepidoptera*, *Hymenoptera*) kryształki szczawianu wapniowego występują w exo- i prokutykuli. U larw z rodzin ćmiankowate (*Psychodidae*) np. *Pericoma* ssp. i *Statiomyidae* (np. *Sorgus* ssp.) węglan wapnia odkładany jest na powierzchni oskórka w postaci nieregularnych brodawek lub guzków z kanalikami w środku łączącymi się z przewodami gruczołów nabłonkowych. Czasami węglan wapnia jest wydzielany przez cewki *Malpighiego* i gromadzi się w okresie linienia między starą a nową kutykulą, a u straszyków (*Phasmida*) tworzy cienką warstwę pod osłonką jajową. U poczwerek nasionnicy trześniówki (*Rhagoletis cerasi*) węglan wapnia jest odkładany w postaci granulek w prokutykuli tuż przed oddzieleniem się starej kutykuli. Zwapnienie może mieć miejsce też u poczwerek muchy domowej (*Musca domestica* L.). U wielu gatunków owadów stwierdzono związki wapnia w wydzielinie cewek *Malpighiego*. Jedwabnik morwowy (*Bombyx mori* L.) wydziela przędzę, której jeden ze składników stanowią

związki wapnia. W limfie owadów jest mniej jonów wapniowych niż u innych bezkręgowców, ale znacznie więcej niż u kręgowców [15, 16].

Nadal tajemnicą jest dla nas mechanizm oddziaływania fosforanu wapnia na owady. Przypuszcza się, że omawiana sól wywiera toksyczny wpływ na komórki nabłonka jelit, co powoduje zmniejszenie zdolności trawiennych i w rezultacie oddziałuje na szereg procesów biologicznych (stąd wyższa śmiertelność, mniejsze tempo rozwoju, anomalie patologiczne, itp.). Gdyby tak było, wtedy można by stwierdzić zmniejszenie wydzielania enzymów trawiennych produkowanych przez nabłonkowe komórki jelit. Jednak Barker i wspł. [1] zauważyli coś przeciwnego: zwiększenie aktywności enzymów trawiennych i brak zmian histologiczno-anatomicznych w nabłonku jelit. Większe wydzielanie enzymów stymuluje zapewne fosforan wapnia zalegający przez stosunkowo dłuższy okres czasu w jelitach.

Z kolei J. R. Parks [11] wykrył, że fosforan wapnia powodował trwałe odwodnienie ciała owadów wielkości 1,5% ich ciężaru na godzinę, co okazało się letalne dla badanych owadów. Nie stwierdził przy tym, ażeby trawienie tej soli wywoływało efekty letalne.

Dość prawdopodobnie brzmi hipoteza Majumdera [10], że jedną z przyczyn trującego oddziaływania fosforanu wapnia jest fakt, że owady zawierają w płynie ustrojowym małe ilości Ca^{++} , mniej niż nawet inne bezkręgowce. Stąd pochłonięcie nawet niewielkiej ilości kationów wapniowych podczas trawienia produktu wzbogaconego fosforanem wapnia z łatwością burzy równowagę jonową istniejącą wewnątrz organizmu owada.

A może fosforan wapnia wywiera szkodliwy wpływ na metabolizm energetyczny owadów? Za tą hipotezą przemawia fakt, że trehaloza dodana do mąki pszennej zawierającej fosforan wapnia wpływa hamująco na toksyczność tej soli. Trehaloza pełni ważną rolę w transporcie węglowodanów przekazując jednostki glukozy z glikogenu ciał tłuszczowych do miejsc metabolizmu. Stąd działanie odtrutkowe trehalozy polega na zmniejszeniu nierównowagi w przemianach energetycznych, którą powodować może właśnie fosforan wapnia [9].

Badania nad przyczynami toksycznego działania omawianej soli są w toku i może już wkrótce doczekamy się ostatecznego wyjaśnienia.

Fosforan wapnia jest dla ssaków niezbędny dla dobrego stanu zdrowia tak jak białka, węglowodany, tłuszcze, witaminy czy inne sole mineralne. Związki wapnia i fosforu w organizmie zwierząt wyższych stanowią przeważającą część wszystkich soli. W ustroju fosfor i wapń występują bądź jako jony w małych stężeniach w płynach ustrojowych i tkankach miękkich, bądź w połączeniach organicznych. Rola wapnia i fosforu jest często wspólna, gdyż ich działanie jest bardzo związane. Wapń ma znaczenie w następujących procesach:

- 1) krzepnięcie krwi,
- 2) regulacja przepuszczalności błon komórkowych,
- 3) zachowanie prawidłowej pobudliwości i kureczliwości komórek,
- 4) mineralizacja tkanki kostnej,
- 5) przemiana kazeinu w parakazeinian wapnia.

Dostarczenie odpowiedniej ilości wapnia z pokarmem zapewnia odpowiednią jakość kości, szybkość rozwoju szkieletu, a pośrednio całego orga-

nizmu. Fosfor pełni ważną rolę w przemianach cukrowych, białkowych, lipidowych i kwasów nukleinowych. Zawartość fosforu w surowicy krwi wynosi 2—11 mg⁰%, zaś wapnia 9—15 mg⁰%.

U dzieci rosnących zapotrzebowanie na wapń i fosfor jest znacznie większe niż u dorosłych. Zapotrzebowanie na nie rośnie z wiekiem: nowo narodzone dziecko zawiera w swym ciele tylko 24 g Ca i 650 g P, zaś dorosły 1150 g Ca i 650 g P. O dobrym stanie zdrowia nie tylko decyduje obecność związków wapnia i fosforu w pokarmie, lecz także stosunek ilościowy Ca/P. Dla dorosłych optymalna jego wartość jest nieco mniejsza niż 1 : 1, zaś dla dzieci jest między 1 : 1 a 2 : 1. Dla zwierząt hodowlanych wartość Ca/P wynosi 2 : 1 i w takim stosunku oba te pierwiastki powinny być zawarte w paszy. Niedobór fosforu i wapnia lub niesprzyjający stosunek Ca/P w pokarmie może powodować zahamowanie rozwoju dzieci, złą jakość uzębienia i układu kostnego oraz zniekształcenia kości. Niedobór wapnia i fosforu w paszy często odczuwają zwierzęta hodowlane, np. krowy w okresie laktacji. Następuje wówczas odwapnienie kości zwane rozmiękczeniem kości (osteomalacja) prowadzące do złamań kończyn. Niedobór wapnia i fosforu jest przyczyną częstej choroby bydła zwanej porażeniem poporodowym [3].

Aby uniknąć wyżej wymienionych objawów chorobowych u człowieka i zwierząt domowych istnieje tendencja do wytwarzania pokarmów (głównie przetworów zbożowych) wzbogaconych fosforanem wapnia. Zaspokajając w ten sposób nasze i zwierząt hodowlanych zapotrzebowanie na wapń i fosfor można równocześnie chronić produkty przed szkodnikami owadzi.

LITERATURA

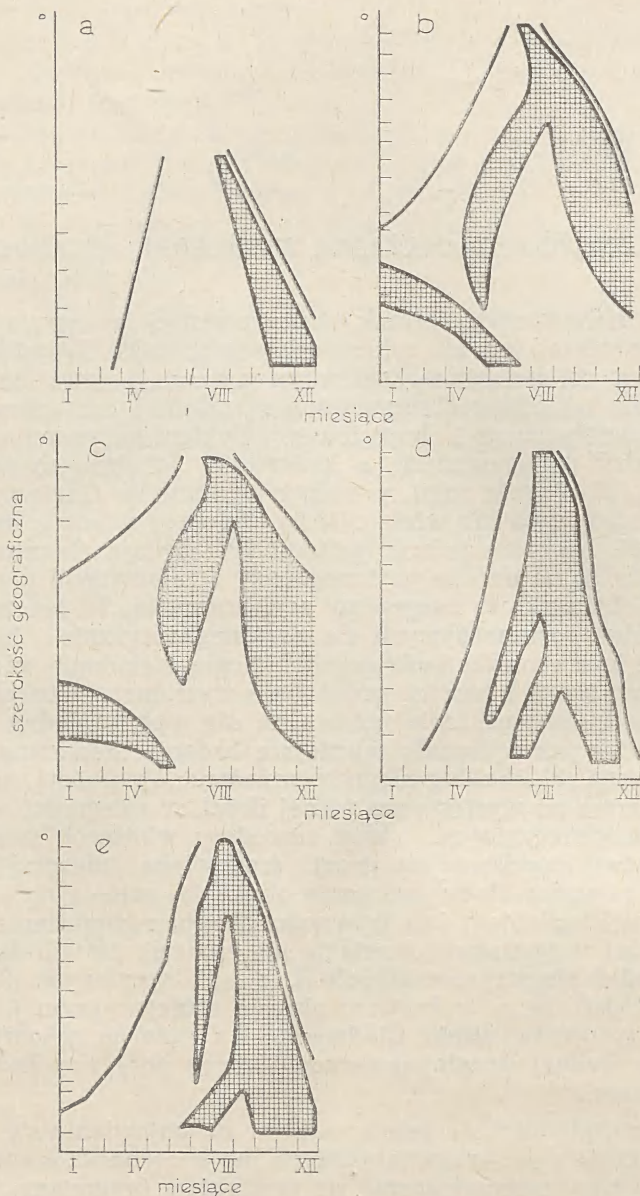
- [1] Baker J. E., Engle G. C., Highland H. A. — *Surface area of tricalcium phosphate: a significant variable in the suppression of insect populations in flour*. Unpublished progress report.
- [2] Bano A., Majumder S. K. — *Pathological changes induced by tricalcium phosphate in insects*. J. Invert. Pathol., 7, 384—387, 1966.
- [3] Ewy Z. — *Zarys fizjologii zwierząt*. PWN, Kraków, 1958.
- [4] Highland H. A., Mangum E. Jr., Schoenherr W. H. — *Values of insect — resistant cotton bags in overseas shipments examined*. Northwest. Miller, 277, 8—12, 1970.
- [5] Highland H. A. — *Tricalcium phosphate as an insect suppressant in flour and CSM*. J. Econ. Entomol., 68, 2, 217—219, 1975.
- [6] House H. L. — *Insect nutrition*. In "Biology of nutrition" R. N. Fiennes (ed.), Pergamon Press, Oxford — New York, 513—573, 1972.
- [7] Lawson D. E. — *Unpublished data*, 1972.
- [8] Majumder S. K., Bano A. — *Toxicity of calcium phosphate to some pests of stored grain*. Nature (London), 202, 1359—1360, 1964.
- [9] Majumder S. K., Bano A. — *Reversion of the toxicity of tricalcium phosphate to insects by trehalose*. Nature (London), 210, 1052—1053, 1966.
- [10] Majumder S. K. — *The importance of taxonomy and of laboratory studies on the biology, nutrition and physiology of insect infesting stored products*. Proc. I Intern. Conf. Stor. Prod. Ent., 18—29, 1974.

- [11] Parks J. R. — *Unpublished data.*
- [12] Pratt J. J. Jr., House H. L., Mansingh A. — *Insect control strategies based on nutritional principles: a prospectus.* In "Insect and mite nutrition", North-Holland, Amsterdam, 1972.
- [13] Press J. W., Phillips R. H., Lum P. T. M., Miller A. M. — *Tricalcium phosphate as an additive to CSM and all-purpose wheat flour for control of insect infestations.* J. Econ. Entomol., 65, 1, 254—257, 1972.
- [14] Rao M. R., Venugopel J. S., Majumder S. K. — *Influence of the purity of tricalcium phosphate on its toxicity to stored product insects.* Life Sci., 10, 1081—1088, 1971.
- [15] Rockstein M. — *The physiology of Insecta.* Academic Press, New York — San Francisco — London, 1974.
- [16] Roeder K. D. — *Insect physiology.* Wiley, New York, 1953.
- [17] Shaver K. J. — *The dual functionality of tricalcium phosphate as a mineral supplement and insect inhibitor.* Presented at the IV Inter. Congr. Food Sci. Techn., Madrid, 1974.

CYKLICZNOŚĆ ROZMNAŻANIA WIOŚLAREK (*CLADOCERA*)

Jednym z ciekawszych zjawisk obserwowanych w rozwoju rocznym wioślarek (*Cladocera*) jest ich cykliczność rozrodczości. Zjawisko to wiąże się z periodycznym, ale ściśle określonym w czasie pojawianiem się samców. W obrębie tej grupy obserwowane są czasowe następstwa rozmnażania partenogenetycznego i obupłciowego. Cyklem nazywamy okres zamknięty pomiędzy partenogenezą, a kończącym ją okresem rozmnażania biseksualnego. W okresie roku, u różnych gatunków *Cladocera* możemy obserwować jeden, dwa lub wiele cykli. Mówimy wtedy o mono, di lub policykliczności. Niektóre jednak gatunki przejawiają skłonność do rozmnażania się tylko na drodze partenogenezy z całkowitym wyeliminowaniem samców. Zjawisko to nazywamy acyklicznością. Ta heterogonia (następstwo pokoleń rozmnażających się partenogenetycznie i biseksualnie) już od dawna interesowała badających biologię i ekologię wioślarek. Za pomocą różnych teorii i hipotez próbowano wytłumaczyć mechanizm cykliczności oraz badano czynniki mające na nią wpływ. Jedną z głośniejszych, aczkolwiek jak wykazały późniejsze badania niesłuszna, była teoria depresji Berga [2]. Według niego rozmnażanie obupłciowe u *Cladocera* odbywa się zawsze po wystąpieniu różnej ilości, w zależności od gatunku, pokoleń partenogenetycznych. Układ rozrodczy wioślarek miałby wtedy stosunkowo łatwo poddawać się presji środowiska (niesprzyjające warunki), to zaś powodowałoby tworzenie obok „jaj samicznych” także „jaj samczych” z wystąpieniem intensywnego okresu rozmnażania obupłciowego. Jak wyżej wspomniano, teoria ta nie znalazła potwierdzenia ani w warunkach badań eksperymentalnych [1, 8] ani terenowych [9, 13]. Wiadomo, na przykład, że przy krótkim okresie wegetacyjnym jeden z najpospolitszych gatunków wśród *Cladocera* — *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller), już w swojej drugiej generacji tworzy przy współudziale samców jaja efipialne.

Nie ulega wątpliwości, że pewien wpływ na pojawienie się samców w różnych pokoleniach partenogenetycznych mają czynniki zewnętrzne. Do nich można zaliczyć nagromadzenie się produktów przemiany materii [5], gwałtowne obniżenie się temperatury wody [4, 11], zmiany stężenia jonów chloru [10], pogorszenie się warunków pokarmowych w zbiorniku wodnym [6, 7] i wiele innych. W miejscach intensywniej działalności człowieka: miasta, wsie, obiekty przemysłowe, a najprawdopodobniej i turystyczne, na cykliczność wioślarek ma również wpływ człowiek: gwałtowne zmiany pH, zawartość tlenu, obecność substancji toksycznych i materii organicznej w nadmiarze. Przy równoczesnym zadziałaniu co najmniej dwóch z wyżej wymienionych czynników, wzajemne ich działanie potęguje się i w badanym zbiorniku wodnym w „nietypowej” porze roku dla danego gatunku możemy obserwować pojawienie się samców i efipialnych samic. Jednakże, jak wykazał Mortimer [8], żeby powstały jaja efipialne czynniki



Rys. 1. Zmiany cykliczności w zależności od długości sezonu wegetacyjnego (według Viereszczagina 1912)

a — *Alona tenuicaudis* (Sars), b — *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller), c — *Eurycercus lamellatus* (O. F. Müller), d — *Alonella excisa* (Lilljeborg), e — *Acroperus harpae* (Baird)

zewewnętrzne muszą mieć znacznie większą intensywność niż przy pojawieniu się samców.

W warunkach naturalnych, to znaczy tam gdzie nie obserwujemy praktycznie żadnego wpływu człowieka na środowisko, cykliczność niektórych gatunków wioślarek jest do pewnego stopnia schematyczna i za-

leżna od położenia geograficznego zbiornika [12]. Cykliczność w tym przypadku wiąże się z bezwzględną długością sezonu wegetacyjnego. U gatunków zamieszkujących zbiorniki położone na północy i południu naszej półkuli, obserwujemy stopniowe przejście od monocykliczności (północ) do di lub policykliczności (południe). Jednakże od tej ogólnej reguły obserwowane są liczne odstępstwa. Przykładowo *Alona tenuicaudis* (Sars) jest zawsze monocykliczna, zaś u *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller), *Eurycerus lamellatus* (O. F. Müller), *Alonella excisa* (Lilljeborg), *Acroperus harpae* (Baird) naturalne przejście od dicykliczności do policykliczności może zaniknąć z wystąpieniem w mniejszych szerokościach geograficznych wtórnej dicykliczności lub policykliczności (rys. 1). Dodatkowym utrudnieniem badania ilości cykli płciowych u wioślarek jest fakt, że rozmnażanie obupłciowe z wytworzeniem jaj efipialnych najczęściej nie występuje u wszystkich osobników danego gatunku i może mieć różną intensywność. Z tego też powodu do badania cykliczności u *Cladocera* całkowicie nie nadają się połowy ilościowe. Podobnie cykliczność rozmnażania płciowego u tego samego gatunku może być różna w zależności od wielkości i charakteru zbiorników leżących nawet na tej samej szerokości geograficznej.

Północne położenie zbiornika determinuje wystąpienie krótkiego okresu rozmnażania partenogenetycznego. U wszystkich gatunków obserwowana jest wtedy zmniejszona liczba pokoleń partenogenetycznych i szybze pojawienie się samców, a w konsekwencji i jaj efipialnych.

W średnich szerokościach geograficznych o ustalonym lub względnie stałym rytmie następstw kolejnych cykli płciowych można mówić, właściwie tylko, u gatunków zamieszkujących jeziora lub inne duże zbiorniki (np. zbiorniki zaporowe). Tutaj zaś przeważają formy monocykliczne. Niektóre z nich (przedstawiciele rodzaju: *Sida*, *Scapholeberis*, *Ceriodaphnia*, *Daphnia*, *Bosmina* i wszystkie *Chydoridae*) należą do tak zwanych form „letnich monocyklicznych”. O ile nie są gatunkami zimującymi, pojawiają się w zbiorniku w krótkim czasie po ustąpieniu lodów (w zależności od warunków lokalnych: marzec-kwiecień), występują w ciągu wiosny, lata i jesieni, kończą zaś swój cykl przed zimowym zamarznięciem zbiornika.

Większość gatunków zimujących zaliczana jest do form „całorocznie” monocyklicznych. Jednakże i wśród nich można zaobserwować gatunki skłaniające się do acykliczności (np. *Pleuroxus aduncus* Jurine) lub do słabo wyrażonej dicykliczności. U nich wszystkich, podobnie jak u gatunków grupy poprzedniej rozmnażanie obupłciowe można obserwować w drugiej połowie jesieni. Charakteryzuje się ona słabszą intensywnością, krótszym czasem trwania.

Biorąc pod uwagę okres pojawienia się, utrzymywania, a następnie rozmnażania niektórych gatunków pelagicznych można dopatrzeć się pewnego związku z temperaturą wody. Szczególnie wyraźnie widać to biorąc pod uwagę tylko okres rozmnażania obupłciowego. Przykładowo, przy ochłodzeniu wody do temperatury 18° C pojawiają się samce u *Limnospira frontosa* Sars i *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin), przy dalszym oziębieniu do 16° C obserwowane są samce u *Leptodora kindtii* (Focke) i *Daphnia cucullata* Sars, następnie (10—12° C) u *Daphnia cristata* Sars i niektórych gatunków rodzaju *Bosmina*. Mimo iż przedstawione powyżej zależności wydają się być oczywiste, badania Maniłovej [6] wykazały, że temperatura wody jest jednak tylko czynnikiem dodatkowym, zaś głównym zmniejszenie się ilości pokarmu.

W zbiornikach dużych następstwo występowania w kolejnych sezonach wegetacyjnych poszczególnych gatunków *Cladocera* cechuje duża przewidywalność i stabilność [3]. Nieznaczne czasowe różnice w pojawianiu się i ustępowaniu gatunków zależą, przede wszystkim od ilości pokarmu na którą z kolei duży wpływ ma temperatura (powietrza i wody). Jednakże odchylenia te są najczęściej niewielkie i w przeważającej mierze dotyczą gatunków uznanych za rzadkie lub bardzo rzadkie.

W zbiornikach powierzchniowo małych, a zwłaszcza okresowych czas pojawiania się oraz długość utrzymywania się poszczególnych gatunków w kolejnych sezonach wegetacyjnych, podobnych nawet pod względem temperatury powietrza i wody, może być niekiedy uderzająco różny. W tym przypadku decydującą rolę odgrywają takie czynniki jak sezonowe lub okresowe, gwałtowne zmiany pH, stopień nasycenia tlenem, ilość rozpuszczonych substancji organicznych, ilość nagromadzonych produktów przemiany materii, rozwój roślinności wodnej (w mniejszym stopniu jej skład gatunkowy). W zbiornikach dodatkowo zanieczyszczanych ściekami przemysłowymi lub asenizacyjnymi i pyłami przemysłowymi na długość, a nawet możliwość utrzymywania się poszczególnych gatunków wpływa stężenie substancji toksycznych. Wykazywana przez niektóre gatunki duża tolerancja na wyżej wymienione czynniki predysponuje je do szybszego zasiedlania takich zbiorników. Jednakże i u tych gatunków obserwowane są zaburzenia w cykliczności oraz w większym niż statystycznie nieistotnym procencie występowania teratologii.

Wiosłarki zasiedlające zbiorniki powierzchniowo małe lub okresowe, wykazują skłonności do policykliczności bez względu na długość występowania w zbiorniku. Przykładami mogą być gatunki: *Daphnia magna* Straus, *Daphnia pulex* (De Geer), *Moina rectirostris* (Leydig), *Moina brachiata* (Jurine), *Ceriodaphnia pulchella* Sars, *Ceriodaphnia reticulata* (Jurine), *Simoccephalus vetulus* (O. F. Müller), *Bosmina longirostris* (O. F. Müller), *Pleuroxus laevis* Sars i *Alonella excisa* (Lilljeborg).

Szczególnie w zbiornikach niewielkich często można obserwować zmiany w ilościach cykli u tego samego gatunku w ciągu kilku kolejnych sezonów wegetacyjnych lub w tym samym czasie w zbiornikach sąsiednich. W tym przypadku tylko kompleksowe badania uwzględniające możliwie dużo czynników mogą wytłumaczyć to dziwne zjawisko.

Stwierdzana nierytmiczność cykliczności w badaniach wieloletnich występuje zwłaszcza u wiosłarek zasiedlających stawy miejskie różnego typu: stawy parkowe, baseny retencyjne, przeciwpożarowe i inne (badania własne). Nie ulega wątpliwości, że jednym z powodów tej arytmii jest wpływ przemysłu. Uderza jednakże fakt możliwości przystosowania się tych gatunków do tak trudnych warunków życiowych.

Biorąc pod uwagę możliwość zmiany ilości cykli płciowych u różnych gatunków wraz ze zmianą szerokości geograficznej, typem zbiornika lub stanem jego czystości na uwagę zasługują te gatunki u których cykliczność jest zawsze stała. Przykładem takiego gatunku jest *Polypheumus pediculus* (Linné). Występuje on zarówno w jeziorach, stawach, jak i niektórych zbiornikach okresowych. Obserwowane są u niego zawsze tylko dwa cykle płciowe. Pierwszy, stosunkowo krótki wiosenny i drugi, dłuższy — letni. Cykl wiosenny odznacza się niewielką intensywnością i krótkim okresem trwania, cykl letni — dużą intensywnością, przy nieznacznym wydłużeniu czasu trwania.

Przyjmując, że *Cladocera* najprawdopodobniej wywodzą się od *Euphylopoda*, które zamieszkują, najczęściej, niewielkie i z reguły okresowe

zbiorniki, to pierwotne przystosowanie do policykliczności będące specyficzne dla danego gatunku, przy postępującym zasiedlaniu zbiorników powierzchniowo większych i stałych będzie się zmieniało przez di do monocykliczności, a nawet do acykliczności. Monocykliczność i acykliczność należy więc uznać za filogenetycznie młodsze. Wszystko to nie tłumaczy jednak także występowania gatunków tylko dicyklicznych lub tylko monocyklicznych. Ta okresowa stałość jest najprawdopodobniej również związana ze specyficznym rytmem rozmnażania płciowego wytworzonym w procesie ewolucji.

LITERATURA

- [1] Bandta A. — *Studies on the physiology, genetics and evolution of some Cladocera*. Publ. Carneg. Inst., 51, 1939.
- [2] Berg K. — *Cyclic reproduction, sex determination and depression in Cladocera*. Cambridge Biolog. Rev., 9, 2, 1934.
- [3] Brzęk G. — *Wioślarki (Cladocera) jeziora Kierskiego (Monografia jeziora Kierskiego)*. Poznańskie Tow. Przyj. Nauk. Prac. Kom. Mat.-Przyr., S. B. 7, Poznań, 1935.
- [4] Grosvener G. a. Smit G. — *The life cycle of Moina rectirostris*. Quart. Journ. Micr. Sci., 58, 1913.
- [5] Langhans V. — *Über Experimentelle Untersuchungen zu Fragen der Fortpflanzung, Variation und Vererbung bei Daphniden*. Verh. deutsch. Zool. Ges., 19, 1909.
- [6] Manuiłova E. F. — *Kvoprosu o cikličnosti razmnorzanija Cladocera*. Dokl. AN SSSR, 23, 2, 1950.
- [7] Manuiłova E. F. — *Vietvistousyje rački fauny SSSR*. Izd. „Nauka”, 1964.
- [8] Mortimer C. H. — *Experimentelle und cytologische Untersuchungen über die Generationswechsel der Cladoceren*. Zool. Jahrbüch., Abt. allg. Zool., 56, 3, 1936.
- [9] Olofsson O. — *Studien über die Süßwasserfauna Spitzbergens*. Zool. Bidrag. Fran., Uppsala, 6, 1918.
- [10] Szmankiewicz W. — *O biezpозvonočnyh životnyh limanov, nachodiach-szčichsja vblizi g. Odiessy. Zan. Novopass. Obszcz. jestjestw.*, 2, 1895.
- [11] Tauson A. — *Die Wirkung der äusseren Bedingungen auf die Veränderungen des Geschlechts und auf die Entwicklung von Daphnia pulex de Geer*. Arb. f. Entw. Org., Abt. D., 123, 1, 1930.
- [12] Viereszczagin G. — *Ob izmienenjach cikličnosti Cladocera v zavisimosti ot geografičeskoj sziroty miestnosti*. Prot. zasied. obszcz. jestjestvoisti pri imp. Varszavsk. univ. 23, 1912.
- [13] Viereszczagin G. — *Plankton vodojemov polustrova Jamala. Jeżegod. Zool. muz. AN*, 18, 2, 1913.

Z PROBLEMÓW OCHRONY PRZYRODY W POLSCE

Ustawa z dnia 7 kwietnia 1949 r. o ochronie przyrody (Dz. U. nr 25, poz. 180) określa, że ochrona przyrody oznacza zachowanie, restytuowanie i właściwe użytkowanie: zasobów przyrody i tworów przyrody żywej i nieożywionej, tak poszczególnych okazów i ich skupień, jak i zbiorowisk na określonych obszarach oraz gatunków roślin i zwierząt, których ochrona leży w interesie publicznym ze względów naukowych, estetycznych, historyczno-pamiętkowych, zdrowotnych i społecznych oraz ze względu na swoiste cechy krajobrazu.

Polska znana jest w świecie ze swoich poczynąń w konserwatorskiej ochronie przyrody.

Konserwatorską ochroną przyrody objęte są u nas następujące jej twory [11, 21]:

- parki narodowe,
- rezerваты przyrody,
- pomniki przyrody,
- wybrane gatunki roślin,
- wybrane gatunki zwierząt,
- hodowla niektórych ginących gatunków zwierząt (dla restytuowania ich faunie ojczystej).

Parki narodowe tworzone są na obszarach o wyjątkowych wartościach przyrodniczo-naukowych i estetyczno-krajobrazowych. W końcu 1975 r. w Polsce było 13 parków narodowych o łącznej powierzchni 1044 km². Przewidywane jest zwiększenie powierzchni kilku parków narodowych. Po zmianach ogólna powierzchnia parków narodowych wzrośnie do ok. 1065 km², co będzie stanowiło ok. 0,34% powierzchni kraju. Szereg działaczy wysuwa potrzebę znacznego zwiększenia ich powierzchni.

Aktualnie powierzchnie istniejących 13 parków narodowych przedstawiają się następująco:

- Babiogórski Park Narodowy,
utworzony w 1924 (1964) roku
pow. ok. 17 km²
- Białowiecki Park Narodowy,
utworzony w 1922 (1947) roku
pow. ok. 51 km²,
- Bieszczadzki Park Narodowy,
utworzony w 1973 roku
pow. ok. 60 km²,
- Kampinoski Park Narodowy,
utworzony w 1959 roku
pow. ok. 221 km²,

- Karkonoski Park Narodowy,
utworzony w 1959 roku
pow. ok. 56 km²,
- Ojcowski Park Narodowy
utworzony w 1924 (1959) roku
pow. ok. 16 km²,
- Pieniński Park Narodowy
utworzony w 1932 (1959) roku
pow. ok. 27 km²,
- Roztoczański Park Narodowy
utworzony w 1974 roku
pow. ok. 48 km²,
- Słowiński Park Narodowy
utworzony w 1966 roku
pow. ok. 181 km²,
- Świętokrzyski Park Narodowy
utworzony w 1922 (1950) roku
pow. ok. 60 km²,
- Tatrzański Park Narodowy
utworzony w 1937 (1954) roku
pow. ok. 217 km²,
- Wielkopolski Park Narodowy
utworzony w 1932 (1957) roku
pow. ok. 52 km²,
- Woliński Park Narodowy
utworzony w 1960 roku
pow. ok. 48 km².

Parki utworzone w okresie międzywojennym nie miały pełnych odrębności prawnych, uzyskały ją dopiero w Polsce Ludowej (lata podano w nawiasach). Wszystkie nasze parki narodowe z wyjątkiem dwóch utworzonych ostatnio (Bieszczadzkiego i Roztoczańskiego) wpisane są na: międzynarodową listę parków narodowych tj. odpowiadają wymogom — Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i Jej Zasobów — o tworzeniu parków narodowych.

Wokół parków narodowych, dla wyeliminowania szkodliwego oddziaływania zakładów przemysłowych położonych w większej odległości tworzy się strefy ochronne zwane otulinami.

Dotychczas otulinę o obszarze ok. 185 km² posiada Kampinoski Park Narodowy i Wielkopolski Park Narodowy o obszarze ok. 50 km². Pozostałe parki mają jedynie projekty utworzenia otulin.

Oprócz omówionych parków narodowych liczne inicjatywy zwracają uwagę na potrzebę utworzenia dalszych parków narodowych [11].

Wnioskuje się w szczególności utworzenie parków narodowych [10, 12, 21]:

- w Rucianem — pod nazwą Mazurski Park Narodowy (lasy Puszczy Piskiej w dolinie Krutyni), o powierzchni ok. 314 km²,
- w Górach Stołowych — pod nazwą Stołogórski Park Narodowy („Mały” i „Wielki Szczeliniec”, „Błędne Skały”, „Białe Skały”, „Skałki Łężyckie”, „Szwajcarię Kłodzką” i lasy Nadleśnictwa Duszniki-Zdrój) o powierzchni ok. 40 km²,
- w Gorcach — pod nazwą Gorczański Park Narodowy (powstałby przez objęcie otuliną istniejących w Gorcach i w pasmie Lubania rezerwatów przyrody),

- o powierzchni (wg S. Jarosza ok. 40 km²) do ok. 90 km²,
- w Łagowie — pod nazwą Łagowski Park Narodowy („Buczyna Łagowska”, wzniesienie Bukowca, jeziora rynnowe), o powierzchni ok. 30 km²,
- w Augustowie — pod nazwą Augustowski Park Narodowy (tereny Jadźwingów, tereny uzdrowiskowe, jeziora i Puszcza Augustowska), o powierzchni ok. 60—70 km²,
- w Wigrach — pod nazwą Wigierski Park Narodowy (jeziora: Wigry, Pietry, Królówek, Białe i Mułówek, lasy i torfowiska), o powierzchni ok. 81 km²,
- w Kartuzach — pod nazwą Kaszubski Park Narodowy („Szwajcaria Kaszubska”, lasy bukowe), o powierzchni ok. 360 km²,
- w Szczecinie — pod nazwą Szczeciński Park Narodowy (Puszcza Bukowa, ility oligoceńskie, muły miocene, glazy narzutowe, lasy Nadleśnictwa Rozdół), o powierzchni ok. 90 km²,
- w Beskidzie Niskim — pod nazwą Magurski Park Narodowy (pierwotna przyroda, piaskowce magurskie, kratowy układ sieci wodnej rzek: Biała, Ropa, Wisłoka, Jasiółka i Wisłok, przejściowy charakter szaty roślinnej, Cergowa Góra, źródła mineralne: siarczki, solanki, szczawy), o powierzchni ok. 90 km².

Ostatnio projektuje się utworzenie w Polsce 29 regionów turystycznych o łącznej powierzchni 45 tys. km², (ok. 15% powierzchni kraju). Uważa się, że w każdym regionie turystycznym powinien być przynajmniej jeden park narodowy, jeden park krajobrazowy, co najmniej jedno uzdrowisko, szereg rezerwatów przyrody oraz kilka dobrze zainwestowanych obiektów turystycznych.

Rezerваты przyrody tworzone są na tych obszarach, na których występują naturalne lub mało zmodyfikowane ekosystemy, zdolne jeszcze do samoregulacji w granicach homeostazy. Reżymy ochronne w parkach narodowych i rezerwach przyrody są takie same. Różnica polega na tym, że powierzchnia rezerwatu przyrody jest mniejsza (w zasadzie do 500 ha) i nie mają one własnej administracji.

Na koniec 1974 r. mieliśmy 631 rezerwatów przyrody o pow. 583 km², a przewiduje się, że w 1990 r. będzie 980 rezerwatów przyrody o łącznym obszarze ok. 1032 km² — co będzie stanowiło ok. 0,33% ogólnej powierzchni kraju.

Wśród ogólnej liczby 631 rezerwatów przyrody rozróżnia się wg głównych celów ich utworzenia [7]:

- 304 rezerwatów leśnych,
- 94 rezerwatów florystycznych,
- 67 rezerwatów krajobrazowych,
- 55 rezerwatów faunistycznych,
- 39 rezerwatów torfowiskowych,
- 30 rezerwatów przyrody nieożywionej,
- 29 rezerwatów stepowych,
- 10 rezerwatów wodnych,
- 3 rezerваты słonoroślów.

Pomniki przyrody to pojedyncze lub skupione twory przyrody o szczególnych walorach przyrodniczych, zabytkowych lub krajobrazowych. Jako pomniki przyrody wyodrębniono (stan na 1.01.1975 r.):

- 5283 pojedyncze drzewa,
- 1547 grup drzew,

- 136 alei,
- 541 głązów narzutowych,
- 283 skałki, grotty, jaskinie i inne.

Przewiduje się, że w 1990 r. jako pomniki przyrody chronionych będzie ok. 13 tys. tworów przyrody [7, 9].

Na obszarach Polski od czasu wprowadzenia pojęcia pomnika przyrody przez Aleksandra Humbolta (w 1819 r.) rozpoczął się ruch na rzecz ich uznawania.

Ochrona gatunkowa roślin i zwierząt ma na celu zachowanie gatunków rzadkich i zagrożonych wyginięciem oraz mających znaczenie w gospodarce. Aktualnie obejmuje się u nas ochroną 124 gatunki dziko rosnących roślin oraz 384 gatunki dzikich zwierząt.

Obecnie prowadzimy dwie linie hodowlane żubrów — białowieską i kaukasko-białowieską — z których białowieską — jako rodzimą — uważana jest za cenniejszą faunistycznie [11]. Ogólny stan żubrów wiosną 1975 r. wynosił 492 szt., z tego z linii białowieskiej 397 szt. (w Białowieży 309 szt. w stanie wolnym i 22 szt. w ośrodku zamkniętym; w Borkach 25 szt. w stanie wolnym i 8 szt. w ośrodku; w Pszczynie 26 szt. w ośrodku; w Smardzewicach 7 szt. w ośrodku) i z linii kaukasko-białowieskiej 72 szt. (w Niepołomicach 18 szt. w ośrodku; w Bieszczadach 54 szt. w stanie wolnym) i 23 szt. w ogrodach zoologicznych.

Ponadto w ośrodkach hodowli zwierząt rzadkich hodowane są u nas bobry i tarpany. Tarpany hodowane są (kilkanaście sztuk) w Ośrodku Hodowli Żubrów w Białowieży. Ponadto w Popielnie, Zakład Doświadczalny Hodowli Zwierząt Polskiej Akademii Nauk prowadzi selekcyjną hodowlę tarpanów oraz badania nad rozwojem i biologią bobrów.

W latach 1964—1971 Państwowa Rada Ochrony Przyrody, przy współudziale licznych placówek naukowych, specjalistów i działaczy opracowała koncepcję [12, 20]:

- tworzenia parków krajobrazowych,
- uznawania niektórych obszarów za obszary chronionego krajobrazu.

Potrzebę uznawania niektórych obszarów za parki krajobrazowe podjęły inicjatywy regionalne, wyprzedzające formalne przepisy prawa ogólnokrajowego. Dotyczy to zwłaszcza utworzonego w 1967 r. Nadgoplańskiego Parku Tysiąclecia o pow. ok. 127 km² oraz utworzonego w 1970 r. Muzarskiego Parku Krajobrazowego o pow. ok. 400 km².

Decyzje o utworzeniu tych parków podjęły wojewódzkie rady narodowe. Dopiero później Minister Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego upoważnił przewodniczących wojewódzkich rad narodowych [12] do tworzenia tego typu obiektów. Pierwsza w 1971 r. Wojewódzka Rada Narodowa w Kielcach już w oparciu o upoważnienia zabezpieczyła 73 obszary o szczególnych walorach krajobrazowych, przyrodniczych, zdrowotnych i rekreacyjnych o łącznej powierzchni 5500 km². Wojewódzka Rada Narodowa w Łodzi wyznaczyła w tym samym roku 16 stref chronionego krajobrazu o obszarze 3487 km². W roku 1972 Wojewódzka Rada Narodowa w Rzeszowie utworzyła Wschodnio-Beskidzki Obszar Chronionego Krajobrazu o powierzchni ok. 1628 km². W roku 1976 utworzono Wigierski Park Krajobrazowy o pow. 2770 ha oraz Suwalski Park Krajobrazowy o pow. 8480 ha, a w opracowaniu są decyzje o utworzeniu ok. 15 dalszych parków krajobrazowych. Wojewódzka Rada Narodowa w Koszalinie uchwałą z dnia 17 listopada 1975 r. wyznaczyła jako obszary chronione 185 730 ha tj. 22% powierzchni województwa.

Na przestrzeni dziejów kraj nasz zasłynął z parków, które były nieodłącznym elementem zwłaszcza dworów magnackich i dworków szlachty polskiej, ale znaczna ich część zrosła się także z nazwami pewnych miejscowości (np. Kórnik, Wirty, Klemensów, Krasiczyn, Łańcut i tysiącem innych).

Parki te zwane dziś podworskimi, wiejskimi, gromadzkimi czy PGR-owskimi, są nie tylko istotnymi akcentami piękna naszego kraju, ale i dowodami rozwoju naszej kultury. Są one często osobliwościami dendrologicznymi czy florystycznymi i nierzadko godne są wnikliwych badań z zakresu przyrodniczego i zakresu historii kultury materialnej.

Ankieta przeprowadzona w 1973 r. przez prof. S. Leszczyckiego wskazuje na istnienie ok. 5 tys. takich parków o obszarze wynoszącym ok. 0,07% powierzchni kraju. Kilkadzieśiat tych parków — 68 objętych jest konserwatorską ochroną przyrody jako pomniki przyrody, 1500 znajduje się pod opieką konserwatorską zabytków, a zaledwie kilka objętych jest badaniami dendrologicznymi. Reszta parków wiejskich pozostaje bez opieki.

Dotychczasowe próby oscylowały między objęciem tych parków gospodarką zadrzewieniową a objęciem ich gospodarką komunalną. Wielostronne funkcje tych parków oraz dotychczas nie zahamowane procesy ich niszczenia podkreślają pilność normatywnego uregulowania sprawy parków wiejskich. Parki wiejskie mogą też być traktowane jako podmioty konserwatorskiej ochrony przyrody, a zwłaszcza powinny być objęte programami odpoczynku i rozrywki.

Kraj nasz zasłynął w świecie z restytuowania faunie ojczystej żubra i łosia [19, 21] oraz utrzymania przez tysiące lat bobra (chroniony od czasów Bolesława Chrobrego). Zasłynął też z ochrony świstaka i kozicy w Tatrach (od 1868 r.).

Według stanu na dzień 1 stycznia 1975 r. ilości ważniejszych chronionych zwierząt w Polsce wynosiły: żubry — 492 szt., kozice — 170 szt., niedźwiedzie — 28 szt., bobry — 675 szt.

Kultura ludzka od zarania swych dziejów знаła wielostronne funkcje zwierzyny dzikiej. W okresach późniejszych zaczęto podejmować różne kroki dla zachowania, bliższego poznania i coraz racjonalniejszego wykorzystania fauny.

Każdy kraj ma — jak pisze W. Szafer [21] — „na tym polu własną kartę historyczną, często jeszcze nie znaną lub zapomnianą”.

Te poczynania nie pomogły w zachowaniu wielu cennych i wartościowych gatunków zwierząt. U Thant w 1969 r. motywując kryzys środowiska bytu człowieka m.in. podaje, że „150 gatunków ptaków i innych zwierząt wyginęło z winy człowieka”. Dalej mówi on, że około tysiąca gatunków lub ras dzikich zwierząt stało się obecnie rzadkością lub wyginęło i że „straty, jakie wynikają z tego dla ludzkości, są bardzo niepokojące” [11].

Deklaracja Konferencji Sztokholmskiej bardzo wnikliwie traktuje o ochronie fauny, uznając za konieczne stworzenie „banków genów” jako rękojmi przetrwania m.in. plazmy zarodowej wielu dzikich zwierząt (załączenie 41—45). Zalecenie 40 postuluje rządowi państw członkowskich ONZ sporządzenie inwentaryzacji najbardziej zagrożonych zasobów genów. Potrzebę tę kojarzy się z postępowaniem cywilizacji ludzkiej.

M. Malita [11] podaje, że jeszcze do końca bieżącego stulecia zagładą zagrożonych jest ok. 600 gatunków zwierząt. Prezydent USA [11] poinformował Kongres, że w ciągu ostatnich 2000 lat wyginęło ok. 110 gatunków

ssaków, z tego 35 w ciągu 19 wieków, a 75 w ciągu ostatniego stulecia. Podaje on też, że więcej niż 60% wszystkich ssaków wytepliono w XX w. Do końca XVIII w. w ciągu 55 lat ginął przeciętnie jeden gatunek, a obecnie w ciągu każdego roku ginie więcej niż jeden gatunek.

W Polsce ochrona zwierząt, realizowana jest dwutorowo [14, 15, 20, 21]. Z jednej strony ochronę określają przepisy o ochronie przyrody (zwłaszcza drogą ochrony gatunkowej zwierząt, drogą ochrony ekosystemów w parkach narodowych i rezerwach przyrody) i o ochronie zasobów przyrody (prawo łowieckie, prawo rybackie itp.); z drugiej zaś — prawidłowe zasady i normatywy o gospodarowaniu zasobami przyrody. W rolnictwie na przykład, stosując racjonalnie środki chemiczne i utrzymując prawidłową strukturę gleby nie tylko zachowujemy lub — co jest właściwsze — rozwijamy jej przyrodniczą produktywność, ale także zachowujemy edafon glebowy, a więc i mikrofaunę, jak również inne organizmy zwierzęce w glebie, których znaczenie w środowisku często nie jest jeszcze wystarczająco poznane. O wiele większe znaczenie dla zachowania także i mikrofauny ma prawidłowa gospodarka leśna. Chociaż od dziesiątków lat, już w ramach podstawowych kursów leśnictwa uczono, że wyręby zupełne (zręby czyste), a później wprowadzane na nich jednogatunkowe i jednowiekowe kultury leśne niszczą ekosystemy i wchodzące w ich skład zoocenozy — to jednak takie metody i sposoby gospodarcze dominują w większości krajów świata, m.in. także i u nas. W tym trzeba dopatrywać się także głównej przyczyny tego, że w naszych lasach mamy tak znaczny odsetek gleb chorych (zdegradowanych, czy „zmęczonych”).

Nie można wyodrębnić ochrony fauny od ochrony i prawidłowego gospodarowania innymi cenoząmi czy ekosystemami [11, 20]. Ochrony fauny w przyrodzie dokonywać należy w ramach ochrony fitocenoz, w ramach ochrony środowiska przyrodniczego, tworząc „banki genów” itp.

Komitet Naukowy przy Prezydium Polskiej Akademii Nauk „Człowiek i Środowisko” na sesji w dniu 16 listopada 1972 r. wyraził pogląd, że krajobrazy jako jednostki środowiska, podobnie jak ekosystemy, dzielić należy na zdolne do samoregulacji i niezdolne do samoregulacji, a więc wymagające — dla ich sprawnego funkcjonowania — pomocy ze strony człowieka. Należy wobec tego badać i określić zakres, symptomy oraz sposoby rozwoju homeostazy krajobrazów. Utrzymanie i rozwój zdolności samoregulacji, a także zasilanie krajobrazów niezdolnych do samoregulacji najskuteczniej odbywa się w procesach kształtowania krajobrazu.

Pod pojęciem krajobrazu rozumiemy określone obszary środowiska, których wygląd zewnętrzny, a co za tym idzie także wzajemne uwarunkowania rozwojowych zależności układów przyrodniczych wyodrębniają je w określoną — różną od otaczających — jednostkę [16].

Określenie krajobrazu wymaga pogłębienia i bliższego rozpoznawania. Pogłębienie rozpoznania — z punktu widzenia interesów polityki ochrony środowiska człowieka — dotyczy w szczególności wskaźników biologicznej sprawności krajobrazów [1]. Można tu przypisywać dużą rolę tzw. bioindykatorom, czyli rozwojowi charakterystycznych gatunków roślin lub zwierząt.

Podkreślić wypada, że ustawa z 1949 r. o ochronie przyrody w zakresie ochrony zasobów przyrody (art. 9 i 10) w zasadzie pozostała w sferze osiągnięć teoretycznych, gdyż jej normy w tym zakresie nie zostały wdrożone. Zgodzić się trzeba z W. Brzezińskim [4], że Minister Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego jako organ naczelny administracji państwowej nie

mógł skutecznie wykonywać funkcji należących do kierownictwa państwowego. Pogląd ten podziela też Rada Ministrów bowiem w Uchwale Nr 46/74 z dnia 8 lutego 1974 r. w sprawie programu doskonalenia prawa na lata 1974—1980, — uregulowania prawne spraw ochrony przyrody przewidziała w ustawie o ochronie środowiska (Kodeksie ochrony środowiska).

Dużą rolę w praktycznej realizacji kierunków ochrony przyrody odegrają utworzone u nas ostatnio makroregiony planistyczne oraz Państwowa Rada do Spraw Gospodarki Przestrzennej. Sugestie tej Rady oraz decyzje naczelnego organu administracji państwowej w zakresie ochrony środowiska rozstrzygać będą o kierunkach ochrony przyrody w naszym kraju.

Te nowe kierunki ochrony zasobów przyrody muszą zabezpieczać i kwantyfikować spadek ich dyspozycyjności. Społeczność ludzka musi zabezpieczać i wymierzać jakość środowiska przyrodniczego. Potrzebna jest norma ekologiczna działalności człowieka, która świadczyć będzie o społecznej percepcji jakości środowiska — wymierzalna zdolnością wegetacji roślin, rozwojem zwierząt oraz zdrowiem i życiem człowieka [11, 17]. Nasze pokolenie tym reflektorem musi ocenić problemy kształtowania i ochrony środowiska przyrodniczego, inaczej źle nas ocenia pokolenia, które przyjdą po nas.

LITERATURA

- [1] Adamowicz S. — *Zagadnienia biomelioracji środowiska przyrodniczego województwa opolskiego* — Materiały i Studia opolskie 26, 7—28, Opole 1972.
- [2] *Aktualne i perspektywiczne problemy zdrowotne Polski* — Polska Akademia Nauk, „Polska 2000” Ossolineum 3, 1975.
- [3] Bennet H. — *Soil Conservation*. New York, London, 1939.
- [4] Brzeziński W. — *Ochrona prawna naturalnego środowiska człowieka* PWN, Warszawa, 1975.
- [5] Commonor B. — *Zamykający się krąg*. PWE, Warszawa 1974.
- [6] Dorst J. — *Zanim zginie przyroda*. WP Warszawa 1971.
- [7] Dział M., Alexandrowicz Z., Kozłowski S. — *Katalog rezerwatów i pomników przyrody*. PAN, Kraków 1975.
- [8] Fleszar M. — *Zanieczyszczenie i ochrona środowiska naturalnego w świecie*. PISM, Warszawa 1972.
- [9] Jakubowski R. — *Skalne zabytki*. WG, Warszawa 1971.
- [10] Jarosz S. — *Krajobrazy Polski* — WBiA, Warszawa 1956.
- [11] Jastrzębski S. — *Kierunki ochrony środowiska przyrodniczego w Polsce*. PWN, Warszawa 1976.
- [12] Kozłowski S. — *Program ochrony krajobrazu Polski i jego pierwsze realizacje*. Ochrona przyrody nr 38 s. 61—83, Warszawa 1973.
- [13] Kukliński A. — *Przetrzeń w polityce i planowaniu* — *Przegląd Geograficzny* z. 1, ss. 3—15, Warszawa 1975.
- [14] Leńkowa A. — *Ziemia oskalpowana*. WP, Kraków 1971.
- [15] Leszczycki S. — *Problemy ochrony środowiska człowieka*. *Prace Geograficzne* nr 108, Ossolineum, Warszawa 1974.

- [16] Leszczycki S. — *Geografia jako nauka i wiedza stosowana*, PWN, Warszawa 1975.
- [17] Meodows B. H. i in. — *Granice wzrostu*. PWE, Warszawa 1973.
- [18] Myczkowski S. — *Zielona szata Ziemi*. PAN nr 168, Kraków 1972.
- [19] Myczkowski S. — *Rezerваты przyrody* PAN nr 241, Kraków 1975.
- [20] Obmiński Z. — *Podstawowe problemy regionalizacji przyrodniczo-leśnej na tle współczesnego stanu nauk geograficznych i ekologicznych*. Prace IBL nr 460, Warszawa 1973.
- [21] *Ochrona przyrodniczego środowiska człowieka*. Dzieło zbiorowe pod red. W. Szafera, dokończone przez W. Michajłowa, PWN, Warszawa 1973.
- [22] Pińkowski J. — *Perspektywiczny plan przestrzennego zagospodarowania Polski*, Ekonomista 3, s. 489—509, Warszawa 1974.
- [23] Wilusz Z. — *Wpływ zadrzewienia ochronnego na gospodarkę wodną i plonowanie przyległych terenów*. Ekologia Polska, Seria A. 1 s. 1—58, Warszawa 1958.

Paul Duvigneaud, *Biosfera jako środowisko człowieka*, PWR i L, Warszawa, 1975, s. 286, tabl. kol. 19, tabel 36, rys. 26, (przekład z francuskiego pod redakcją dr Zdzisławy Wójcik).

Nakładem 5000 sztuk egzemplarzy ukazała się w styczniu br. na półkach księgarskich tłumaczona z języka francuskiego książka pt. „Biosfera jako środowisko człowieka”. Autor Paul Duvigneaud, profesor systematyki i geografii roślin uniwersytetu w Brukseli, w sposób jasny, zwięzły i przekonujący przedstawił w swej pracy całościowy obraz współcześnie istniejącej biosfery, a więc procesy powstawania i przemian materii organicznej, troficzne i energetyczne powiązania wzajemne organizmów, dewastowanie przyrodniczego środowiska oraz możliwości odpedzenia widma głodu przez zastosowanie racjonalnej gospodarki zasobami przyrody.

Książka składa się z trzech części. W pierwszej autor wprowadza czytelnika w ekosystem. Przedstawia kolejne losy materii organicznej od momentu jej powstania ze składników mineralnych, poprzez wejście ich w ciało organizmów roślinnych, zwierzęcych i drobnoustrojów aż do ponownej jej mineralizacji. Po scharakteryzowaniu podstawowych pojęć (biocenoza, łańcuchy pokarmowe, ekosystem itp.) autor omawia cykle biogeochemiczne oraz charakteryzuje przepływ energii i produktywność ekosystemów. Wypowiedzi swe popiera wieloma przykładami zawartymi w IV rozdziale pierwszej części pracy.

Następną część pracy poświęca biosferze. Przedstawia wielkie zróżnicowanie przyrodnicze na kuli ziemskiej i związaną z tym różnorodną produktywność biocenozy, co z kolei wiąże się z niejednakowym zaopatrywaniem w pokarm mieszkańców poszczególnych regionów Ziemi.

Szczególnie dużo uwagi poświęca człowiekowi, jego wzrastającym potrzebom pokarmowym, w związku z rejestrowanym obecnie wyżem demograficznym. Ukazuje problem głodu na świecie. Nie wywołuje paniki, lecz w oparciu o smutne doświadczenia wielu dawnych cywilizacji podaje różne sposoby rozwiązania tego problemu. Na tle możliwej produktywności biosfery wskazuje na zmniejszanie się zasobów środków żywnościowych poprzez erozję, degradację i zmniejszanie się powierzchni uprawnej gleby, zanieczyszczenie atmosfery oraz skażenie biosfery izotopami promieniotwórczymi, które ... włączone w łańcuchy troficzne ekosystemów, mogą lokalnie nagromadzać się w niektórych organizmach lub narządach, mających tendencję do koncentrowania ich aż do stężeń toksycznych bądź dla samego organizmu, bądź dla konsumentów, którzy mieliby się nim żywić”. Tak np. jeżeli w wodzie znajdzie się dopuszczalna dawka fosforu ^{32}P , wówczas mięso ptaków wodnych i ich jaja dla ludzi są trujące.

Przejęciowe polepszenie sytuacji pokarmowej widzi autor w powiększeniu powierzchni pól uprawnych przez likwidowanie bagnisk, w częściowej zamianie pastwisk na pola uprawne, w odżywianiu wegetariańskim, lecz konkretnego wyjścia z tej sytuacji spodziewa się w postępie naukowym, zwłaszcza w dziedzinie agronomii, fizjologii i genetyce. Nowe i lepsze metody hodowli, lepsze zagospodarowanie zasobów przyrody, szczególnie mórz i oceanów — to źródło dobrobytu, lecz musimy sobie zdawać sprawę z tego, że „...postęp naukowy jest niestety hamowany przez ignorancję, niemożność zrozumienia, chęć zysku oraz przez instynkt koczowniczy, który wielu ludzi odziedziczyło po swych odległych przodkach (Abel) i który polega na

niszczeniu dla przyjemności lub co się często sprowadza do tego samego, na produkowaniu zbyt wiele dla przyjemności wytwarzania”.

Aby zapobiec temu stanowi rzeczy należy „...nadać nauczaniu nowy charakter; potrzeba nowej interpretacji przedmiotów tradycyjnych i trzeba wyraźnie określić miejsce człowieka w przyrodzie i jego odpowiedzialność za skierowanie ku lepszym nowym sił, które rozpełta”.

Autor przyszłość człowieka widzi w rozwoju ekologii, tej rozwijającej się nowej gałęzi wiedzy, która „... nadać wszystkim intelektualnym botanikom, zoologom i mikrobiologom jeden kierunek poznania środowiska i traktowanie go jako całość” i temu zagadnieniu poświęca trzecią część swojej pracy. Już w pierwszym paragrafie III części, autor określa wyraźnie najważniejsze praktyczne zastosowania ekologii: po pierwsze do rzeczywistego ulepszania zasobów biosfery, po drugie, do działalności ochronnej przez zbieranie danych i ustalanie zasad, które człowieka entuzjastującego się wykorzystywaniem nowoodkrytych sił i substancji chemicznych powinny powstrzymać przed niszczeniem czy zatrutowaniem jego własnego środowiska; wreszcie, do tworzenia podstaw nauczania wychodzącego od środowiska a kończącego się na człowieku i wdrażającego tego człowieka do szacunku dla wszystkiego, co go otacza”.

Poglądy autora oraz cytowane poglądy innych ludzi nauki poparte są wieloma danymi statystycznymi, które ujęte są w postaci tabel, wykresów oraz licznych barwnych tablic, które zawiłe powiązania i wzajemne zależności składników w biosferze ujmują jasno i bardzo dostępnie, dla szerszego ogółu.

Ukazanie się tłumaczenia tej pracy uzupełniło w sposób bardzo istotny naszą literaturę dotyczącą ochrony środowiska.

Wartości liczbowe załączone w tej pracy, będą ulegały zmianie, pozostanie jednak jej wartość dydaktyczna oraz moralno-społeczna troska o zaspokojenie elementarnych potrzeb każdego człowieka, troska o utrzymanie przy życiu swego gatunku, bowiem „... jeżeli ludzie dzisiejsi pragną zachowania swego gatunku również w odległej przyszłości, powinni z wielką rozwagą i pieczołowitością czuwać nad życiem we wszelkich jego przejawach, nad środowiskiem, które to życie umożliwia, a także nad wszystkimi procesami tak wspaniale różnorodnymi, które przebiegają w obrębie środowiska, czynią je tym, czym ono jest”.

Krystyna Szpanbrucker

Pugilevskij, S. V. 1975. *Jadovitye Životnye: Toksykologija Bespozvonočnych (Zwierzęta Jadowite: Toksykologija bezkręgowców)* Medicina, Leningrad, s. 375, cena 30,05 zł.

W roku 1966 ten sam autor i to samo wydawnictwo wydało książkę „*Jadovitye Životnye: Toksykologija Pozvonočnych*” (Zwierzęta jadowite: Toksykologija kręgowców). Niniejsza książka — omawiająca jadowite bezkręgowce — jest więc jakby drugim tomem tej niezwykle interesującej pozycji wydawniczej.

Zainteresowanie zwierzętami jadowitymi nie wynika tylko z prostej ciekawości, ale jest również uzasadnione poważnymi względami praktycznymi. Wiele jadowitych zwierząt jest przyczyną poważnych zatruc lub śmierci wielu osób w różnych rejonach świata. Z drugiej zaś strony, niektóre jady znalazły zastosowanie w leczeniu pewnych chorób człowieka.

Ogółem znamy ok. 500 gatunków jadowitych zwierząt, w tej liczbie: pierwotniaków — 21, jamochłonów — 93, nicieni — 16, pierścienic — 50, stawonogów — 4000, mięczaków — 91, szkarłupni — 26, ryb — 50, płazów — 40, gadów — 102, ssaków — 1. A więc na bezkręgowce przypada ogółem 4297 gatunków a na kręgowce 193.

Proporcjonalnie do liczby jadowitych gatunków notuje się liczbę zatruc i chorób u ludzi lub zwierząt. I chociaż w odczuciu przeciętnego człowieka zmija budzą większe obawy to jednak jadowite stawonogi są przyczyną większej liczby wypadków śmiertelnych. Przyczyn tego jest wiele a m.in. brak odpowiednich szczepionek oraz taka duża liczba jadowitych gatunków.

Omawiana książka jest obszernym kompendium dotyczącym jadowitych bezkręgowców. W krótkim pierwszym rozdziale „Ogólna charakterystyka jadowitych bezkręgowców pod kątem biomorfologii i toksykologii” autor wyróżnia: 1) zwierzęta pierwotnie jadowite i 2) zwierzęta wtórnie jadowite. Do pierwszej grupy należą zwierzęta posiadające gruczoły jadowe i specjalne narządy raniące rozmieszczone w różnych miejscach na zewnątrz lub wewnątrz ciała. Natomiast do drugiej grupy zaliczył zwierzęta, których toksyczność jest wynikiem gromadzenia (absorbacji) substancji toksycznych. Autor daje także krótką informację o rodzajach substancji toksycznych np.: hormony, proteiny, histaminy itp. oraz sposobach ich działania na organizm człowieka.

Kolejne rozdziały książki dotyczą poszczególnych typów zwierząt przy czym ich objętość jest dość zróżnicowana. Autor zastosował pewien wygodny schemat, którego konsekwentnie się trzyma. Otóż po krótkiej zoologicznej charakterystyce danego typu zwierząt i ich znaczeniu w przyrodzie autor omawia według rodzin poszczególne jadowite gatunki. W odrębnych rozdziałach autor omawia: 1) budowę i funkcjonowanie narządów jadowych; 2) skład i charakter jadów; 3) klinikę zatruc danymi jadami.

W książce mamy rozdziały dotyczące następujących typów zwierząt: szkarłupnie (*Echinodermata*) (s. 13—30), mięczaków (*Mollusca*) (s. 31—58), stawonogów (*Arthropoda*) (s. 59—322), pierścienie (*Annelida*) (s. 323—388), jamochłonów (*Cnidaria*) (s. 329—367), pierwotniaków (*Protozoa*) (s. 368—370).

Informacje zebrane w książce są bardzo wyczerpujące. Na przykład weźmy część dotyczącą rzędu skorpionowatych (*Scorpiones*). Otóż mamy w niej następujące rozdziały: Przegląd systematyczny; Budowa narządu jadowego skorpionów; Jad skorpionów; Klinika zatruc jadem skorpionów; Leczenie ukłuc skorpionów. W podobny sposób omówiono np. pszczoły, osy a także inne gatunki należące do innych typów zwierząt.

Na szczególną uwagę zasługuje niezwykle bogata i dobra część ilustracyjna książki. Są w niej fotografie lub rysunki jadowitych zwierząt, budowa ich gruczołów jadowych, wzory chemiczne substancji jadowych, wykresy charakteryzujące działanie jadów na aktywność nerwów itp. Bardzo dużo ilustracji przedstawia uszkodzenie lub zniekształcenie skóry i części ciała ludzi ukąszonych lub użądłonych przez jadowite zwierzęta.

Z uwagi na bardzo całościowe potraktowanie zagadnienia, książkę weźmie do ręki z dużym zainteresowaniem zoolog, lekarz medycyny i weterynarii, chemik i toksykolog interesujący się substancjami toksycznymi. Z powyższych względów przetłumaczenie tej książki na język polski byłoby bardzo celowe.

Jerzy J. Lipa

Ekologia człowieka — nauka nieortodoksyjna *

„Fizjologiczna antropologia” dzieli się na 13 rozdziałów, różnych co do objętości, sposobu ujęcia i poziomu — opracowanych przez różnych autorów amerykańskich.

* *Physiological Anthropology*, edited by A. Damon, Oxford University Press, New York, s. 367, 1975 r.

Jest ona pokłosiem specjalnego seminarium zorganizowanego przez Harvard University.

Rozdział wstępny napisany przez P. T. Bakera nosi tytuł „Miejsce fizjologii w badaniach antropologicznych”. Zdaniem jego antropologia dzieli się na wiele dyscyplin w szerokim anglo-saskim i amerykańskim ujęciu. W miejsce tego co w Polsce nazywamy antropologią, a w krajach poprzednio wymienionych antropologią fizyczną lub biologią człowieka Autor wprowadza nazwę antropologii fizjologicznej. Uważa, że antropologia zajmuje się badaniem raczej grupy niż osobnika, co jest bardzo ważne, bowiem musi się przy okazji poznać biologiczny i społeczny system każdej grupy, a to pomaga w zrozumieniu dlaczego ona jest taka a nie inna. Sądzi, że w zakresie antropologii ciągle jeszcze występują niedostatki terminologiczne, teoretyczne i metodologiczne, które określa mianem dżungli naukowej. W dodatku większość badań antropologicznych wykonywanych jest na młodych mężczyznach, co nie sprzyja poznaniu zjawiska w aspekcie ontogenezy i ujawnienia mechanizmów przystosowawczych. Autor jest zdania, że żywienie i choroby mają większy wpływ na człowieka niż klimatyczny stress, i w związku z tym badaniami antropologicznymi powinny być bardziej objęte zjawiska fizjologiczne w powiązaniu z morfologią i to w aspekcie rozwoju oraz wpływów środowiskowych i aktywności ruchowej.

Drugi rozdział napisany przez D. P. Cardinali i R. J. Wurtmana nosi tytuł „Wpływ światła na człowieka”. Autorzy wskazują, że witamina D₃ (cholecalciferol) formuje się w skórze i tkance podskórnej pod wpływem światła ultrafioletowego absorbowanego przez witaminę 7-dehydrotachysterol — lub organizm uzyskuje ją przez spożycie ryb. Ten pierwszy sposób zaopatrzenia organizmu w witaminę ma większe znaczenie. Autorzy wskazują, że światło ma istotny wpływ na zjawiska rozwoju zwierząt. Szczury trzymane od urodzenia pod stałym oświetleniem dojrzewają w młodszym wieku, jednak ślepi ludzie dojrzewają wcześniej. Gonady ptaków i większości aktywnych w dzień monoestralnych ssaków dojrzewają zazwyczaj wiosną, gdy narasta ilość światła dziennego. Jednak aktywność gonad owiec domowych (także aktywny w dzień, monoestralny gatunek) jest największa na jesieni, gdy zmniejsza się ilość światła, dziennego. Światło wpływa bezpośrednio na komórki skóry i substancje bliskie powierzchni ciała. One stymulują komórki fotoczułe, co powoduje kontrolę biorhythmów, procesy wzrastania gonad, owulację, sekrecję szyszynki, itd. Światło widzialne obniża koncentrację bilirubiny w plazmie, a więc być może światło dzienne bezpośrednią drogą aktywizuje niektóre substancje biologicznie czynne.

Rozdział 3 napisany przez G. Szabo pt. „Skóra ludzka jako narząd adaptacyjny” wskazuje na szereg właściwości skóry. Ciekawe jest stwierdzenie, że stopień koncentracji melaniny jest kompromisem między zapotrzebowaniem na witaminę D, a koniecznością zabezpieczenia DNA komórek podstawowych od zmian mutacyjnych. Melanina chroni także skórę przed rakiem, na terenach silnie usłonecznionych.

R. B. Thomas opracował artykuł pt. „Ekologia pracy”, który zawiera analizę typu pracy w różnych formacjach i społeczeństwach jako przejaw adaptacji do środowiska.

„Adaptacja człowieka do gorąca” to tytuł rozdziału napisanego przez R. W. Newmana. Opisuje on znane prawidłowości (Bergmanna 1847 — w zimnie zwierzęta mają większą masę ciała, Allena 1877 — w zimnie występują krótsze kończyny), oraz rozwija je w ujęciu Schreidera, który stwierdził, że w krajach upalnych długość kończyn dolnych w stosunku do ciężaru ciała jest większa, co ułatwia utratę ciepła, oraz że minimalny stosunek ciężaru ciała do jego powierzchni występuje u Buszmanów i Semangów, największy jest u Eskimosów i Niemców. Opisuje zależności rasowo-etniczne od temperatury otoczenia.

Jednym z najciekawszych jest rozdział 6 pióra L. C. Briggsa pt. „Środowisko i adaptacja człowieka na Saharze”. Opisuje obszernie warunki klimatyczne Sahary,

i na tym tle rozważa przystosowanie człowieka do życia w tych warunkach. Z bardziej interesujących stwierdzeń można przytoczyć następujące: Im większa jest powierzchnia skóry, tym łatwiej jest żyć na Saharze — co jednak ma pewne granice. Im bowiem mniej jest tłuszczu podskórnego, tym łatwiejszy jest odpływ ciepła z naczyń krwionośnych — jednak tkanka tłuszczowa źle przewodząc ciepło ochrania wnętrze ciała przed promieniami słonecznymi. Osobnicy ektomorficzni mają więcej krwi w stosunku do swego ciężaru, co jest korzystne dla regulacji cieplnej. Osoby otyłe wykazują znacznie większe ryzyko śmierci od udaru cieplnego, przy ok. 17 kg ponad normę ciężaru właściwego dla danego wieku wzrasta poważnie ryzyko śmierci w warunkach tropikalnych. Briggs stwierdza, że nie można powiedzieć, aby którakolwiek odmiana człowieka była bardziej przystosowana do gorącej pustyni, jednak można by wskazać na istnienie pewnych typów ludzi szczególnie dobrze przystosowanych do życia na pustyni. Przystosowanie nastąpiło zapewne na drodze selekcji.

Dobrze opracowany jest rozdział pt. „Przystosowanie człowieka do zimna” który opracował A. T. Steegmann jr. Powołując się na badania Robertsa wskazuje że mieszkańcy terenów zimnych są więksi, mają większe klatki piersiowe i krótsze ramiona niż tubylcy z terenów gorących. Szeroko dyskutuje prawa Thomsona (1913) i Buxtona (1923) dotyczące kształtu nosa. Wskazuje że wąski i dłuższy nos w klimacie zimnym jest raczej związany z niską absolutną wilgotnością, niż z zimnem. W czasie przejścia przez nos powietrze zostaje nawilgocone, co jest bardzo istotne — sprawa ta jednak wymaga dalszych badań. Fakt większego ciężaru ciała osób żyjących w zimnie występuje przypuszczalnie jako wynik genetycznej adaptacji łącznie z wpływami żywienia. Tkanka tłuszczowa pomaga w zachowaniu ciepła, jednak nie jest to zjawisko istotne bezpośrednio w jej gromadzeniu się w warstwach podskórnych.

W warunkach zimna bardziej korzystna jest okrągła głowa dla zachowania ciepła. Dla ludów nietropikalnych (lecz nieafrykańskich) stwierdza się adaptację do wymiany cieplnej poprzez odpowiednią długość i smukłość kończyn. Nie stwierdza się rasowych różnic w reakcji na zimno.

Rozdział 8 napisał R. B. Mazess, jego tytuł brzmi „Adaptacja człowieka do dużych wysokości”. Ważniejsze konkluzje rozdziału polegają na stwierdzeniu, że przystosowanie do hipoksji następuje na drodze: wzrostu objętości czerwonych krwinek i całości hemoglobiny oraz stężenia Hb oraz większej masy krwinek (wskaźnik Ht) i wzrostu erytropoezy — wszystko to prowadzi do zwiększenia pojemności tlenowej krwi w jednostce czasu. Intensywność krążenia wzrasta u osób przybyłych w góry (wysokie) jedynie w pierwszych dniach, po tym następuje powrót do normalnego poziomu. W warunkach hipoksji następuje zmniejszenie dopływu krwi do skóry, nerek i serca — zwiększenie zaś do mięśni i mózgu, wzrasta liczba naczyń włosowatych, wzrasta wentylacja — co powoduje podwyższenie ciśnienia parcjalnego w pęcherzykach płuc i arteriach oraz ułatwia wysycenie tlenem krwi, następuje też większa koncentracja myoglobiny w mięśniach oraz wysokoenergetycznych fosfataz u zwierząt wysokogórskich. Przystosowanie do zamieszkiwania w wysokich górach jest skuteczne na drodze zmian „infraindividualnych” to jest hiperwentylacji i zwiększenia liczby kapilarów. Zmiany na poziomie osobniczym wykazują słabą przystosowalność — zaburzona bowiem zostaje sprawność fizyczna, działalność układu nerwowego, rozwój ontogenetyczny. Wybitnie niekorzystna wydaje się adaptacja na poziomie populacyjnym — w jej wyniku odchyłona zostaje struktura demograficzna, efektów korzystnych nie stwierdza się. Autor wskazuje na konieczność wyraźnego odróżnienia kierunku zmian jaki zachodzi u nowoprzybyłych na tereny wysokich gór, od tych jakie występują u stałych mieszkańców — i różnice między tymi dwiema grupami w zasadzie zostają utrzymane. Bardzo istotne jest stwierdzenie z powołaniem się na badania Naeye (1966), że istnieje zasadnicza różnica w reakcji komórek na hipoksję i niedożywienie. Przy niedotlenieniu obniża się liczba

komórek, lecz wielkość ich pozostaje normalna, przy niedożywieniu zmniejsza się wielkość komórek, lecz pozostaje stabilna ilość. Wzrost obwodu klatki piersiowej jest w warunkach wysokich gór przypuszczalnie wynikiem wzrostu pojemności zapasowej płuc. Mniejsze wymiary ciała tubylców wydają się być raczej związane z niedożywieniem i stratami energetycznymi, niż bezpośrednim wpływem niedotlenienia.

Jednym z najlepszych jest dziewiąty rozdział książki napisany przez M. T. Newmana na temat „Przystosowanie żywieniowe człowieka”. Obok bardzo wielu zagadnień (rozdział ma s. 49) bardzo ciekawie omówione są zjawiska rozwoju żywienia w procesie ewolucji człowieka, zagadnienie podziału żywności w świecie, jak również szeroko jest omówiony wpływ niedożywienia na rozwój człowieka od okresu płodowego poczynając a na starość kończąc, bardziej zwięzły jest rozdział dotyczący efektów zbyt obfitego żywienia się.

B. S. Blumberg i J. E. Hesser napisali rozdział 10 „Antropologia a choroby zakaźne”. Opiera się ona na obserwacjach dotyczących związku między występowaniem antygenu Australia (Au) a skłonnością do wirusowego zapalenia wątroby. Autor uważa, że czynnik Au można użyć do testowania szczelności kast (lub innych izolatów ludzkich). W świetle stwierdzonej i podobnych zależności być może w przyszłości można będzie wyjaśnić genetyczną stronę podatności na pewne choroby zakaźne oraz ich częstsze występowanie w niektórych populacjach.

J. F. Wohlwill jest autorem rozdziału „Behavioralna odpowiedź i przystosowanie do stymulacji środowiskowej”. Rozdział zawiera omówienie szeregu wyników badań oraz dość mgliste ich uogólnienie. Istota wyводу sprowadza się do odpowiedzi na pytania: „jak adaptatywna jest adaptacja” oraz jaka jest cena adaptacji. Odróżnia się przystosowanie do znanych czynników, lecz występujących w znacznym natężeniu (hałas, zagęszczenie ludności, zanieczyszczenia), jak również do znanych czynników, lecz osłabionych przez człowieka (np. klimatyzacja; w sensie regulacji temperatury i wilgotności). Odrębnym zupełnie problemem jest przystosowanie do nowych (nieznanych) czynników. Adaptacja może nastąpić na drodze fizjologicznej lub poprzez zmianę zachowania się. W obu tych przypadkach bodźce mogą mieć znaczenie pozytywne i negatywne, jak też taka może być odpowiedź oraz poziom zmian przystosowawczych organizmu do owych zmian środowiska.

Rozdział 12 traktuje o „wpływie hałasu na sprawność człowieka”, autorem jego są D. C. Glass i J. E. Singer. Do istotniejszych stwierdzeń można zaliczyć tezę, że ludzie przystosowują się do wszystkich stressów, a hałas nie zawsze jest stresem negatywnym. Stwierdza się niską korelację między „post-efektem” a poziomem przystosowania w różnych warunkach nieprzewidywanego i niekontrolowanego hałasu. Bardziej przeszkadzać się zdaje hałas przerywany niż stały oraz o pewnej średniej głośności, niż najbardziej głośny. Hałas przeszkadza w zasadzie, tylko wówczas w sposób bezwzględny, gdy człowiek pracuje z maksymalnym natężeniem.

Książkę kończy rozdział profesora Alberta Damona, zmarłego w 1973 r. antropologa z Harvard University pt. „Biologiczna antropologia jako nauka stosowana”. Do ważniejszych tez autora zaliczyć można stwierdzenie, że istnieje potrzeba nowej nauki o człowieku. Nauka ta dotyczyć ma zdolności przystosowawczych człowieka do jego ekosystemu fizycznego, biologicznego i kulturowego — konieczne jest w tym celu zrozumienie biologicznych właściwości człowieka. Tą nową nauką jest ekologia człowieka (Damon podziela tu zdanie Rene Dubosa), która tym się różni od ortodoksyjnych nauk biomedycznych, że jest nauką o przeobrażającym się świecie i jego części, jaką jest człowiek — w znacznym stopniu twórca tych przemian. Potrzeba społeczna rozwijania ekologii człowieka jest bardzo duża. Ma ona poważne zastosowania do medycyny, inżynierii środowiskowej i ergonomii.

ŚRODOWISKO I WOJNA

Czasopismo „Ambio” wydawane przez Szwedzką Królewską Akademię Nauk (w języku angielskim) mające poważny zasięg międzynarodowy, jeden z niedawno wydanych numerów (5—6, 1975) w całości poświęciło sprawie wojny, jako czynnika niszczącego przyrodę i sprawie pokoju, która zaczyna się coraz ściślej wiązać z problematyką ochrony środowiska życia człowieka. Warto w związku z tym przedstawić choćby pokrótce treść głównych artykułów opublikowanych w tym „wojennym” numerze „Ambio”.

Sprawom pozornie tylko mającym już znaczenie historyczne, poświęcony jest artykuł A. B. Westinga omawiający skutki „drugiej wojny indochińskiej”. Autor charakteryzuje „teatr wojenny” Wietnamu Południowego oraz wyodrębnia rejon tego kraju, które uległy szczególnej dewastacji, rodzaje broni stosowanej przez Amerykanów oraz ich działanie na środowisko (bomby i rakiety, chemiczne środki antyrosłinnne — herbicydy, specjalne traktory-pługi „Rome ploughs”), podkreśla małą skuteczność militarną tych środków prowadzenia wojny, a równocześnie ich długotrwałe, niszczące działanie na środowisko. M. Lumsted w artykule „Konwencjonalna wojna, a ekologia człowieka” oceniając skutki dla środowiska życia człowieka działań wojennych prowadzonych w Wietnamie, Laosie i Kambodży, a także podczas II wojny światowej, dochodzi do wniosku, że wprowadzanie stosowane podczas tych wojen „konwencjonalnej broni” wywierają niszczące działanie na środowisko, lecz szkody są stosunkowo szybko likwidowane przez ludność. Jednakże „konwencjonalne” wojny toczące się obecnie na świecie w postaci jawnej lub utajonej, nie wykluczają zastosowania na szeroką skalę zupełnie nowych broni w wypadku konfliktu o szerszym zasięgu. Broń jądrowa napewno nie należy jeszcze do środków „konwencjonalnych” prowadzenia wojny. Radioekologicznym aspektem jej zastosowania poświęcony jest w omawianym numerze „Ambio” artykuł K. Edwardsona, który zwraca uwagę także na uboczne skutki wybuchów termonuklearnych w postaci skażenia gleb, powietrza oraz produktów spożywczych.

Biologiczne aspekty zastosowania broni chemicznej i biologicznej (BCW) przedstawia B. Holmberg, konkludując, że „Biorąc pod uwagę straszliwy przyszły potencjał broni biologicznej i chemicznej, BCW stanowią groźbę dla naszego przeżycia, groźbę, która jest dotąd zanadto lekceważona”.

Do sprawy wojny jądrowej nawiązują także artykuły H. Yorka o nuklearnej „równowadze” strachu w Europie. J. Thorsson pisząc o znaczeniu negocjacji rozbrojeniowych dla środowiska podkreśla doniosłość pertraktacji na ten temat prowadzonych przez ZSRR i USA.

Wiele cennego materiału oraz interesujące zestawy danych statystycznych zawierają artykuły „Ambio” poświęcone bezpośrednio nowym broniom środowiskowym, a napisane przez B. Jasane, J. Goldblata i F. Barnabę. Ten ostatni autor dokonuje następującej klasyfikacji broni „środowiskowej”: broni stosowane podczas wojny, a wyrządzające niejako uboczne szkody w środowisku, oraz broni polegające na użyciu określonych czynników dla spowodowania z góry założonych, katastrofalnych zmian w środowisku. Czysto polityczny charakter ma artykuł I. Thorssona pt. „Negocjacje rozbrojeniowe: co one znaczą dla środowiska?”, w którym autor zwraca uwagę na bardzo istotne znaczenie sprawy rozbrojenia dla pozytywnego rozwiązania

problemów ochrony i racjonalnego kształtowania środowiska.

Ten ciekawy i jakże znamienity numer „Ambio” zamyka bardzo wartościowy dodatek zawierający wybór ważniejszych dokumentów dotyczących spraw wojny, różnorodnych broni i ochrony środowiska, a tym także pełny tekst projektu konwencji o zakazie „broni środowiskowych” przedstawiony przez Związek Radziecki Zgromadzeniu Ogólnemu ONZ 24 września 1974 r., jak również wspólny projekt konwencji, dotyczącej tych samych spraw, zgłoszony przez ZSRR i USA 21 sierpnia 1975 r. Tekst dokumentu roboczego złożonego przez Kanadę na Genewskiej Konferencji Rozbrojeniowej 5 sierpnia 1975 r. zawiera tabelaryczne ujęcie zagrożeń „broni środowiskowych”, które mogą być stosowane w atmosferze, na oceanach i lądach.

Włodzimierz Michajłow

O ZAPOBIEGANIU ZANIECZYSZCZENIOM

(poglądy uczonego japońskiego)

Podczas Kongresu uczonych zajmujących się sprawami środowiska (HESC), który odbył się jesienią 1975 r. w Kyoto, prof. Kenich Miyamoto udostępnił mi tekst swoich odczytów przeznaczonych dla Międzynarodowego Uniwersytetu Radiowo-Telewizyjnego. Tematyką odczytów było „zapobieganie zanieczyszczeniom”. Ze względu na ostrość tego problemu w Japonii, która może być traktowana jako „modelowy” kraj wysoko rozwinięty o najróżniejszych zagrożeniach oraz na charakterystyczną postawę postępowych uczonych japońskich, warto zapoznać czytelników polskich z treścią tych odczytów w postaci choćby skrótovej. Tok rozważań prof. Miyamoto jest następujący:

Kapitalizm sprzed lat trzydziestych naszego stulecia był kwestionowany tylko z punktu widzenia swoich ograniczeń jako instytucja socjalna, nie mogąca stawić czoła „klasycznym” problemom nędzy i bezrobocia. Dziś zagrażają nam problemy urbanizacji bądź inflacji, a zwłaszcza śmiertelna dla ludzkości i cywilizacji groźba destrukcji środowiska postępującej równolegle do rozwoju ekonomicznego. Mimo więc tego, że kapitalizm doprowadził do bogactw materialnych, musi być obecnie zastąpiony przez inny ustrój. Miarą jakości ustroju społecznego staje się obecnie nie tylko możliwość uporania się z „klasycznymi” problemami nędzy i bezrobocia, inaczej — dochodu narodowego i jego sprawiedliwego podziału, lecz także zdolność do rozwiązania problemu zachowania, konserwacji oraz podniesienia jakości środowiska. Zakładając, że przyrodnicze i techniczne czynniki zanieczyszczeń są wspólne dla wszystkich ustrojów, prof. Miyamoto stwierdza, że „przyczyny społeczno-ekonomiczne, konkretny stan i konsekwencje społeczne oraz przeciwdziałania zanieczyszczeniom, są niewątpliwie zdeterminowane przez ustrój”. W pięciu odczytach Autor rozwija i uzasadnia tę podstawową tezę.

„Jeżeli zanieczyszczenia osiągnęły dzisiejszy poziom i zagrażają losom kapitalizmu, wynika to z jego cech społeczno-ekonomicznych”.

Straty ponoszone przez mieszkańca miasta Pittsburg (USA) wskutek zanieczyszczeń powietrza wzrosły od 1948 do 1970 r. ośmiokrotnie, cała ludność USA ponosi straty pięciokrotnie wyższe, niż przed wojną, które osiągnęły w 1970 r. sumę 16,5 mld dolarów. W Japonii w 1970 r. szkody każdego mieszkańca wskutek zanieczyszczeń szacowano na 14 793 jenów (1 dol. = 300 jenów); wzrosły one w ciągu 10 lat przeszło siedmiokrotnie, przy czym chodzi tylko o straty dające się wycenić w pieniądzu. Straty w postaci chorób powstających wskutek zanieczyszczeń ilustrują liczby z 1974 r.: 14 186 osób chorych (w tym 993 przypadków Minamata, 125 — itai — itai). Wzrasta przy tym liczba przypadków śmiertelnych. Nie są to zresztą liczby pełne.

gdyż dotyczą tylko przypadków rozpoznanych i odnoszą się jedynie do rejonów uznanych za zanieczyszczone. W istocie chodzi więc napewno o kilkaset tysięcy przypadków rocznie. Niezliczone są przypadki bezpowrotnej utraty dóbr naturalnych. Destrukcja i zanieczyszczenie Morza Wewnętrznego w Japonii są ogromne. Dziś ponad sto rafinerii ropy oraz innych zakładów przemysłowych położone są wzdłuż brzegów tego morza. Do jednego tylko portu zawija więcej niż 100. tankowców dziennie. Morze to umiera, plaże wokół niego już prawie nie istnieją jako takie.

Zanieczyszczenia wzrastają równolegle do postępu ekonomicznego. Stają się one nieodłączną właściwością dużych miast w Japonii. Autor przytacza wiele danych odnoszących się do różnych krajów, ażeby zademonstrować stały wzrost skażeń atmosfery, morza i oceanów.

Nierówność społeczna powoduje ponadto największe zagrożenie warstw o najniższych dochodach. Ludzie bogaci wybierają sobie siedziby w okolicach mniej zagrożonych, biedni żyją w strefach o największych zanieczyszczeniach. W Japonii najbardziej zagrożeni są robotnicy, rolnicy, rybacy oraz ich rodziny. Istnieje więc „dyskryminacja w zakresie praw do środowiska”. Choć zanieczyszczenia dotkną w końcu wszystkich obywateli Japonii, biedni już dziś nie mogą, w przeciwieństwie do lepiej sytuowanych, uciekać się do „ratunku indywidualnego”.

Gdzie tkwią źródła szkód publicznych w „aktualnej ekonomice?” zadaje sobie pytanie autor odczytów.

Pierwszym jest koncentracja przemysłu dyktowana przez zasadę maksymalizacji zysków. Powstawanie kompleksów przemysłowych wielobranżowych powoduje nakładanie się i sumowanie zanieczyszczeń różnego rodzaju. W Japonii pierwszy tego typu kompleks Jokkaichi wprowadza do środowiska rocznie średnio 27 000 t kwasów siarczanych (i płaci duże odszkodowania ofiarom tej sytuacji w wyniku przegranego procesu). Nowopowstający kompleks Mutsu Ogawaro będzie „produkował” minimalnie 400 000 t rocznie tych oraz innych substancji zanieczyszczających. Wszelkie metody oraz instalacje oczyszczające są ogromnie opóźnione w stosunku do wzrostu produkcji — ich stosowanie datuje się w Japonii od 1964 r. Wysokie kominy nie rozwiązują zupełnie sprawy. Mimo wzrostu w Japonii środków na inwestycje chroniące przed zanieczyszczeniami z 3,1% kosztów inwestycji podstawowej w 1960 r. do 5,3% w 1970 r. skuteczność ochrony nie daje zauważalnych skutków.

Drugą przyczyną szkód społecznych jest priorytet przemysłu przed rolnictwem i przemysłu ciężkiego i chemicznego przed przemysłem lekkim. W Japonii sektor przemysłu ciężkiego i chemii obejmuje 70% całego przemysłu. Zajmując pierwsze lub drugie miejsce na świecie pod względem produkcji stali, przemysł ciężki w Japonii jest z punktu widzenia ochrony środowiska i ekonomiki zasobów w istocie bardzo mało rentowny — jego wartość dodatkowa jest rzędu 22%, zużycie wody przemysłowej 65%, całej konsumpcji — paliw 52%.

Sprawą trzecią jest nadkoncentracja przedsiębiorstw i ludności w sektorze „miejskim”. Pociąga to za sobą określone skutki dla środowiska. Na północnym zachodzie Japonii przypada 2 t na kilometr odpadów siarkowych, w okolicy zaś Wielkiego Tokio — 49 ton.

Czwartą przyczyną szkód ekonomiczno-społecznych tkwi we współczesnym sposobie życia. Masowa produkcja pociąga za sobą masową konsumpcję. W Japonii taki tryb życia charakteryzowany jest przez zwroty „My home” lub „my car”. Społeczne środki komunikacji, konsumpcji itp. są w tych warunkach zaniedbywane, masa odpadów i zanieczyszczeń rośnie. Przedsiębiorstwa nastawiają się na „konsumpcję bezużyteczną” zamiast użyteczną. Masa odpadów rośnie i wynosi obecnie w krajach wysoko rozwiniętych średnio 1 kg na osobę dziennie. Autor pisze: „Mechanizm, który powoduje zanieczyszczenia tkwi w nowoczesnych instytucjach społeczno-ekonomicznych”. Nauka ekonomiczna pozostaje przy wskaźniku dochodu narodowego na głowę dla określenia rozwoju ekonomicznego. Autor nazywa ją „ekonomią PNB”. Z punktu

widzenia tej ekonomiki zanieczyszczenia nie są czynnikami negatywnym, lecz pozytywnym, gdyż powiększają dochody. Zajęcie plaż przez fabryki z tych pozycji jest procesem korzystnym. To, że Japończyk, który mógł korzystać dawniej z kąpieli morskiej za 1000 jenów rocznie, a obecnie musi zapłacić 50 000 za korzystanie z basenów, z punktu widzenia ekonomii PNB jest zjawiskiem dodatnim (wzrost obrotów w branży budowy basenów, przemysł turystyczny itp.). Ta ekonomia nie uwzględnia kosztów leczenia chorób środowiskowych, jako wyniku negatywnego, lecz rejestruje pozytywny wzrost obrotów lekami, obsługi chorych itp. Wodę i powietrze ta ekonomia traktuje jako „dobra wolne”, darmowe. Woda kosztuje w Japonii od 15 do 50 jenów za tonę i gospodarowanie nią ma charakter rabunkowy. Dziwaczne działanie prawa wartości nie ogranicza się w ramach ekonomiki kapitalistycznej do tego tylko przypadku. Zakłady przemysłowe płacą odszkodowania jedynie pod naciskiem opinii społecznej i unikają ponoszenia kosztów ochrony środowiska.

Autor pisze: „Jeżeli zanieczyszczania pociągają straty społeczne, to dlatego, że społeczeństwo nowoczesne funkcjonuje na zasadzie korzyści prywatnych przedsiębiorstw”. Autor postuluje dokonanie waloryzacji strat społecznych, obciążenie ich sprawców odpowiednimi kosztami. Tam, gdzie one są trudne do ustalenia w kategoriach ekonomicznych, lecz ewidentne (np. utrata zdrowia wskutek zanieczyszczeń) należy wstrzymywać produkcję. Gdy chodzi o straty dające się szacować, należy je uwzględniać w planach ekonomicznych i preferować w tych planach produkcję uwzględniającą ochronę środowiska.

Realizacja „polityki środowiskowej” polegać powinna w Japonii na ustaleniu wysokości strat, ich przyczyn i skutków, uwzględniając choroby „środowiskowe” i straty ekologiczne. Statystyki dotyczące obu tych spraw są zupełnie niekompletne.

W drugiej fazie należy usuwać powstałe straty, leczyć chorych, przywracać walory krajobrazom. Obecnie jest to sprawa bardzo trudna. W fazie trzeciej — należy wprowadzić ścisłą kontrolę zanieczyszczeń i usuwać ich źródła. Jest to również problem b. złożony (ustalenie norm zanieczyszczeń, ich rzeczywistego poziomu, środki przeciwdziałania itp.). Obecnie dopuszczalne normy są zaniżone, często zupełnie dowolnie ustalane.

Treścią czwartej fazy jest zapobieganie zanieczyszczeniom. Chodzi tu o uwzględnienie w rachunku ekonomicznym wartości środowiska i jakości życia. Korzystając z poparcia opinii publicznej, należy wpływać na zmiany systemu cen uwzględniające straty społeczne (np. sprzedawać samochody wartości 600 000 jenów za 3 600 000 jenów włączając do tej ceny koszty społeczne). Działać tu także może odpowiednia polityka subwencyjna, obniżenie podatków itp. dla zakładów „czystych”.

W realizacji „polityki środowiskowej” trzeba zwrócić przede wszystkim uwagę na przedsiębiorstwa publiczne (kolej, drogi, lotniska itp.), które jednak dotąd współzawodniczą (w sensie negatywnym) z instytucjami prywatnymi. Powinny one stosować zasady ekonomiczne uwzględniające straty powstające z powodu naruszeń środowiska. W przypadkach różnicy interesów pomiędzy bezpośrednio zainteresowanymi oraz ponoszącymi straty, trzeba mieć zgodę mieszkańców lokalnych na konstrukcję i kontrolę określonego przedsiębiorstwa. Po realizacji spornej inwestycji, konieczna jest społeczna kontrola jej funkcjonowania z punktu widzenia ochrony środowiska. Następnie trzeba zainicjować model konsumpcji, nastawiając się na konsumpcję społeczną. Autor twierdzi, że w krajach rozwiniętych, jak np. Japonia, problem sprzeczności pomiędzy rozwojem ekonomicznym i ochroną środowiska należy rozwiązywać w sposób zróżnicowany, w zależności od regionu, kierując się jednak zasadą, że pierwszeństwo przy podejmowaniu decyzji muszą mieć walory środowiska, że dycydenci powinni opierać się na opinii naukowców oraz zainteresowanych obywateli i na szacunku ewentualnych „strat absolutnych”.

Prof. Miyamoto wykazuje zrozumienie dla postawy krajów rozwijających się, dla których sprawa rozwoju gospodarczego jest priorytetowa i uważa, że obowiązek

walki z zanieczyszczeniami spada przede wszystkim na kraje rozwinięte gospodarczo. Autor kończy swe rozważania w sposób następujący: „Wiedza społeczno-ekonomiczna o zanieczyszczeniach dopiero się rodzi. Lecz zadania, jakie przed nią stoją zapewniają jej wielką przyszłość. Przeznaczenie ludzkości zależy od ustalenia prawdziwej polityki środowiskowej. Biorąc to pod uwagę, chciałbym wyrazić nadzieję... że młodzi badacze odkryją nowe argumenty albo teorie w tej dziedzinie”.

Włodzimierz Michajłow

KONCEPCJA POPULACYJNA I MYŚLENIE TYPOLOGICZNE W PROBLEMATYCE CZŁOWIEKA *

Znany genetyk radziecki, N. Dubinin, zabierając głos w sprawie problematyki człowieka w czasopiśmie filozoficznym, zwraca przede wszystkim uwagę na to, że człowiek jest produktem historii i chociaż jest częścią przyrody, informacja natury społecznej nie jest przekazywana kanałem biologicznym. Polemizuje on ze zwolennikami absolutyzacji biologicznej strony istoty człowieka (w tym z K. Lorerfzem), którzy konsekwentnie domagają się zmiany genetycznej istoty człowieka celem zmiany jego pozycji społecznej.

Z tego punktu widzenia autor w krótkim przeglądzie historycznym ocenia eugenikę, socjaldarwinizm oraz inżynierię genetyczną, jako koncepcje błędne i szkodliwe.

Zdaniem autora postępy genetyki populacyjnej pozwalają obecnie na dokonanie syntezy genetyki i darwinizmu. Powstał populacyjny styl rozumowań w nauce o ewolucji, w genetyce oraz ekologii ustalone zostało, że prawa genetyki populacji określają treść, dynamikę oraz skład funduszu genowego człowieka. Powstaje pytanie, czy można stosować wyniki badań populacyjnych wykonanych na roślinach i zwierzętach do rozwiązywania problemów pochodzenia i przemian populacyjnych człowieka. Autor krytykuje poglądy E. Mayra przedstawione w artykule „Człowiek jako gatunek biologiczny” opublikowany w czasopiśmie „Priroda” w 1973 r. W artykule tym znany biolog i ewolucjonista twierdzi, że ewolucja mózgu ludzkiego ustała 100—200 tysięcy lat temu, reprezentuje w problemie ras typologiczny sposób myślenia, sygnalizuje ustawiczną utratę przez ludzkość cennych genów i zubożenie jej funduszu genowego oraz — jako sposób przeciwdziałania tym ujemnym zjawiskom proponuje stosować zasady eugeniki opracowane w zootechnice do człowieka. Jako jeden ze sposobów selekcji pozytywnej Mayr zaleca zwiększenie podatków dla warstw uboższych i uprzywilejowanie jednostek społecznie wartościowych, odgrywających wybitną rolę w społeczeństwie. Podkreślając, że jest to skutek biologizacji spraw społecznych, Dubinin pisze: „Nie rozumiejąc znaczenia społecznej istoty człowieka, E. Mayr antagonistycznie przeciwstawia myślenie populacyjne typologicznemu. Pozostał on nieco w tyle w stosunku do tego, co się dzieje w badaniach z zakresu genetyki populacyjnej. Nauka współczesna zmierza do zrozumienia jedności typologii, tzn. inwariantności oraz polimorfizmu populacyjnego, tzn. zmienności”. „Sądzi on, że takie podejście pociąga za sobą rozpatrywanie osobników należących do jednego gatunku jako jednostki biologicznie identyczne. Taki punkt widzenia odrzucony swego czasu został przez genetykę populacyjną, która wykazała, że każdy osobnik jest genetycznie unikalny”. „Każdy gatunek — to realnie istniejąca jakość, odrębna od innych gatunków”. Jednakże w populacjach gatunku zachodzi ogromna różnica genetyczna osobników.

* N. P. Dubinin, Woprosy Filozofii, nr 10, 1975, s. 75—86.

Mayr operuje — wbrew swym deklaracjom — podejściem typologicznym w dziedzinie problemów populacyjnych i błąd ten nasila jeszcze przez negowanie istnienia specyfiki społecznej człowieka. Dubinin pisze: „Ogólnie biorąc właściwości psychofizjologiczne człowieka wymagają oczywiście dla pełnego swego rozwoju normalnej dziedziczności, jednakże zwykle zmienne różnice genotypowe nie wpływają na jakościowy odbiór przez ludzi programu społecznego z jego konkretnymi uwarunkowaniami”. Autor sądzi, że „podejście do człowieka z punktu widzenia zoologii populacyjnej z pominięciem jakościowych właściwości gatunku człowieka, doprowadza do szeregu poważnych błędów, mających ważne aspekty socjalne”.

Błędny jest pogląd Mayra, że dobór naturalny nadal działa, jeśli chodzi o współczesnego człowieka. Niewątpliwie działa on w populacjach człowieka, lecz nie ma już znaczenia dla ogólnej ewolucji gatunkowo-biologicznej, a tym bardziej duchowych właściwości człowieka.

W społeczeństwie ludzkim działa stały dopływ genów do każdej grupy społecznej. Prawa rozwoju społecznego uniemożliwiają doborowi naturalnemu kierowanie biologiczną ewolucją człowieka.

W ciągu ostatnich 5 milionów lat przebiegała niezwykle szybka ewolucja mózgu człowieka, która ustała 30—40 tysięcy lat temu wraz z powstaniem *Homo sapiens*. Teza Mayra o sprzeczności pomiędzy pojęciem socjalnej równości ludzi, a różną ich genetyczną wartością, służy jedynie apoteozie formalnej równości w warunkach społeczeństwa kapitalistycznego. Mayr jest zdania, że największa wolność panuje w społeczeństwie, gdzie najwięcej genotypów ludzi może rozwijać swe właściwości specyficzne, co oznacza postawę fatalistyczną. Jego zdaniem zgubny jest system jednolitej oświaty dla wszystkich, powinna ona być różnicowana w zależności od genotypowej różnorodności uczniów. Ostro krytykują poglądy Mayra, jako błędne i reakcyjne, Dubinin krytykuje także zasady „eugeniki pozytywnej” propagowanej swego czasu przez H. J. Mullera, podtrzymanej przez L. Paulniga, a także tendencje współczesnej inżynierii genetycznej.

Pozytywne znaczenie mają próby leczenia genetycznych wad wrodzonych, czyli genoterapii. Bezpłodne natomiast zapewne okażą się metody „klonowania geniuszy ludzkich”, możliwość doskonalenia genetycznego człowieka równa się — według Dubinina — zeru.

„Prawdziwie humanitarny stosunek do człowieka — jako unikalnego wytworu przyrody i wartości — pisze Dubinin — wymaga najpierw poznania jego istoty genetycznej, po czym dopiero można decydować, czy można i należy ją zmieniać. Dobrze nadto wiemy, że nawet przy istniejącym programie genetycznym, człowiek zdolny jest do nieskończonych zmian i do postępu w toku rozwoju historycznego społeczeństwa”. „Pełnowartościowa dziedziczność” istniejącego człowieka — to biologiczna gwarancja jego przyszłego, obejmującego wiele tysięcy postępu społecznego”. Pod koniec swej wypowiedzi, Dubinin podkreśla, że w niczym nie umniejsza ona znaczenia konkretnej wiedzy o przyrodzie człowieka, osiąganey z pomocą biologii, ekologii, genetyki, medycyny oraz innych nauk.

W. M.

PROJEKT „REWERTAŻA”

Czasopismo Akademii Nauk ZSRR (nr 2, 1975) opublikowało artykuł W. Engelhardta i L. Kisielewa na temat organizacji w Związku Radzieckim badań nad nowoodkrytym fermentem — rewertażą.

Ferment ten katalizuje syntezę DNA w wirusach onkogennych zawierających RNA. Sprawa dotyczy więc niezmiernie ważnego odkrycia tzw. transkrypcji odwrot-

nej, dokonanego w 1970 r. w USA. Miało ono znaczenie nie tylko teoretyczne (obalenie dogmatu o możliwości powstawania DNA wyłącznie na „własnej” matrycy), ale dla badania procesu przekształcania się komórek normalnych w nowotworowe, pod wpływem rewertazy. Jak piszą autorzy, w ciągu 4 lat po odkryciu rewertazy poświęcono jej rekordową, nawet jak na aktualne tempo rozwoju biologii, liczbę przeszło 300 prac. Zbadanie rewertazy umożliwiło syntezę fragmentów genów *in vitro*, otworzyło nowe perspektywy przed inżynierią genetyczną.

Potrzeba badań kompleksowych w tym zakresie sprawiła, że zrezygnowano w AN ZSRR z powołania odrębnej placówki badawczej, lecz w 1972 r. powstał projekt „Rewertaza” pod kierownictwem Rady Biologii Molekularnej Akademii. Od tego czasu zorganizowano dwie konferencje robocze z udziałem badaczy z CSRS, NRD i Węgier. Stwierdzono, że w wyniku zorganizowanych prac osiągnięto wyniki o doniosłym znaczeniu. Opracowano nową metodę odwrotnej transkrypcji, którą można określić jako uniwersalną, w której użyty został syntetyczny heteropolimer, o zaplanowanej strukturze w charakterze inicjatora (Inst. Biol. Molekularnej AN ZSRR, Uniwersytet Moskiewski, Instytut Poliomielitów oraz encefalitów wirusowych Akad. Nauk ZSRR).

W Instytucie Cytologii i Genetyki Oddziału Syberyjskiego AN ZSRR dokonano pomyślnych eksperymentów nad rewertazą bakteryjną na materiale *E. coli*. W Instytucie Energii Atomowej im. Kurczatowa oraz Inst. Biol. Molekularnej AN ZSRR wykazano, że „cała poli-A-kolejność kopiowana jest przy transkrypcji odwróconej”.

W Inst. Biol. Molekularnej i Genetyki AN USRR oraz Inst. Biol. Molek. AN ZSRR dokonano syntezy DNA na matrycy olbrzymich RNA jądrowych. W Inst. Biol. Dośw. AN CSRS udało się działaniem rewertazy *in vivo* wprowadzić do DNA informację onkogenną. Współpracownikom Instytutu Polimielitów i wirusowych encefalitów AN Med. ZSRR udało się uzyskać aktywne antyciała z mikroskopowych ilości antygenu-rewertazy. Prowadzone są prace nad wirusami onkogennymi z komórek człowieka hodowanymi *in vitro* (NRD), nad wpływem inhibitorów transkrypcji odwróconej na komórki normalne i rakowe (USRR), nad syntezą potencjalnych inhibitorów rewertazy (AN Litwy), nad m-RNA i pro-mRNA (NRD).

Na konferencji w Rydze (1974 r.) podkreślano, że właśnie międzynarodowy podział pracy w ramach projektu umożliwił uzyskanie ważnych wyników w tak krótkim czasie.

W dyskusji nad dalszymi planami pracy postulowano włączenie do badań specjalistów reprezentujących inne dziedziny wiedzy, domagano się koncentracji sił i środków na podstawowych zadaniach. Chodzi o wszechstronne zbadanie właściwości rewertaz pochodzących z różnych komórek (także ludzkich), porównanie ich właściwości z właściwościami polimeraz DNA komórek normalnych, synteza wybiórczych inhibitorów rewertaz nie działających na komórkowe polimerazy, nad możliwością blokady wybiórczej rewertaz wirusowych w komórkach, zarysowuje się aktualny kierunek badań nad wykorzystywaniem DNA, uzyskiwanego z pomocą rewertazy jako narzędzia badań w biologii molekularnej. Ważną sprawą jest poznanie mechanizmów molekularnych rozmnażania się onkogennych RNA-wirusów, integracji genomów wirusa i komórki, funkcjonowania genomu wirusa w składzie genomu komórki przez niego transformowanej.

SWOISTY CHARAKTER ODDZIAŁYWANIA WZAJEMNEGO CZŁOWIEKA I PRZYRODY W WARUNKACH REWOLUCJI NAUKOWO-TECHNICZNEJ

Pod tym tytułem publikuje swe rozważania L. Agoston w Nr 9 (1975 r.) radzieckiego pisma „Woprosy Filozofii”. Podkreślając, że rewolucja naukowo-techniczna w skali światowej jest jeszcze w swym początkowym stadium, autor wypowiada się za celowością badań teoretycznych nad nią w okresie „gdy zjawisko jeszcze się nie ujawnia w postaci ostatecznej”. Autor przywiązuje ogromną wagę do powstania nowego systemu pracy wraz z rozwojem automatyzacji kompleksowej, ogarniającej całokształt kierowania procesem produkcji. Decyduje on o powstaniu jakościowo nowego etapu w dziejach pracy ludzkiej. „Przy automatyzacji kompleksowej w istotny sposób przebudowany zostaje zespół sił przyrody, wykorzystywanych w procesie produkcyjnym — bezpośrednio do procesu produkcji włączone zostają nie tylko fizyczne, ale też intelektualne siły człowieka...”. Maleje wpływ ograniczeń fizycznej organizacji człowieka. Zmiana sił przyrody, włączonych do procesu pracy pozwala wyciągnąć określone wnioski co do „charakteru rozwoju stylu życia człowieka oraz historycznej pozycji rewolucji naukowo-technicznej”. W nowych warunkach człowiek pokonuje swe ograniczenia psychofizyczne. „Sztuczne narzędzia pracy w tym przypadku nie zastępują z reguły organów ciała, rozszerzają one sferę wymiany z przyrodą ilościowo i jakościowo. Receptory i analizatory elektronowe, jądrowe, laserowe, ultradźwiękowe i inne, udostępniają na przykład człowiekowi także te sygnały małej intensywności, które leżą poza strefą odbioru naturalnych organów zmysłowych, a także takie, które są dla organów tych szkodliwe”.

Wbrew koncepcjom niektórych ideologów burżuazyjnych, którzy sądzą, że systemy automatyczne niszczą zmysłowy związek człowieka z obiektami przyrodniczymi lub technicznymi, Autor sądzi, że w nowej sytuacji aktywne zmysłowe stosunki człowieka z obiektem działania nie zanikają, chociaż istotnej zmianie ulegają produkcyjne funkcje jego organów. W toku rewolucji naukowo-technicznej uruchomiony zostaje cały system możliwości naturalnych człowieka w toku rozwijania działalności w zakresie pracy.

Zmiany w systemie pracy dopiero się obecnie zarysowują, to też można wyodrębnić jedynie niektóre spośród nich. Autor pisze: „Jeżeli dotąd w systemie produkcji przeważały makrociała, makroprocesy i związane z nimi formy ruchu materii i na tej właśnie podstawie realizowane było techniczne wykorzystywanie czynników innego rodzaju, to obecnie znajdują szerokie zastosowanie produkcyjne i stają się wiodącymi zasadniczo odmienne rodzaje materii (np. materia żywa), inne jej stany (pola, promieniowania, plazma) oraz struktury (molekuły, atomy, cząstki subatomowe i elementarne) w przeciwieństwie do dawnej techniki, „empirycznej” powstaje „technika naukowa”.

Nowe dziedziny techniki współdziałając ze sobą zaczynają tworzyć uniwersalne metody techniczne. Na plan pierwszy wysuwają się technologiczne zastosowania mikroskopisk. Kompleksowa automatyzacja występując pierwotnie jako „nadbudowa” nad tradycyjną bazą produkcyjną będzie wpływać na jej radykalne przekształcenie. Powstają nieznane dotąd produkty posiadające potrzebne człowiekowi właściwości. Przenikają one także do nieprodukcyjnych obszarów działalności człowieka, do życia osobistego i społecznego, do twórczości duchowej ludzi.

„Rewolucja naukowo-techniczna otwierająca bezkresne możliwości humanizacji przyrody staje się skokiem, prowadzi do opanowania sił ślepej konieczności przyrodniczej a jednocześnie — w tym stopniu, w jakim człowiek świadomie ją opanował — do ustalenia ściślejszego związku pomiędzy przyrodą i społeczeństwem”. Rewolucja

naukowo-techniczna potęguje wydalanie odpadów materiałów poprodukcyjnych. Konieczne jest świadome opanowanie tego procesu i przeciwdziałanie jego żywiołowemu często dotąd przebiegowi.

W. M.

GENETYCZNE PODŁOŻE REAKCJI NA ALLOPRZESZCZEPY W UJĘCIU FILOGENETYCZNYM *

W ostatnich latach duży nacisk kładzie się na przebadanie reakcji immunologicznych u jak największej liczby gatunków zwierząt, bowiem pomimo dynamicznego rozwoju wiedzy o reakcjach odpornościowych ssaków, odpowiedzi na podstawowe pytania: jaki jest mechanizm odróżniania przez organizm antygenów własnych i obcych oraz co jest przyczyną tak olbrzymiego zróżnicowania istot żywych pod względem genów zgodności tkankowej — pozostają nadal w sferze hipotez. Źródłem tych hipotez niejednokrotnie były wyniki doświadczeń prowadzonych na niższych kręgowcach lub bezkręgowcach, dlatego więc każde zestawienie danych doświadczalnych, zmierzające do zsyntetyzowania dotychczasowych wiadomości immunologicznych w ujęciu filogenetycznym jest bez wątpienia bardzo cenną pozycją literatury w tej dziedzinie wiedzy. Na łamach Archives de Biologie syntezę takiej dokonał Du Pasquier.

Autor ten streścił wyniki badań prowadzonych na zwierzętach należących do różnych jednostek systematycznych: doświadczenie Van De Vyvera na gąbce *Crambe crambe*, Hauenschilda na parzydełkowcu *Hydractinia echinata*, Duprata na pierścienicy *Eisenia foetida*, cykl eksperymentów na osłonicy *Botryllus primigenus* (Oka, Watanabe, Tanaka), badania Coopera nad mieszaną reakcją limfocytów u bezzuchwowców, niektóre dane z badań nad rybami kostnoszkieletowymi (wg przeglądu Kallmana) i wyniki doświadczeń prowadzonych w pracowni autora nad płazem bezogonowym *Xenopus laevis* (Chardonnens, Du Pasquier i Miggiano).

U wymienionych tu zwierząt badano reakcję na alloprzeszczep, tj. przeszczepy pochodzące od osobników własnego gatunku. Okazało się, że wszystkie testowane gatunki, należące do tak odległych jednostek systematycznych, mają zdolność niszczenia obcej tkanki. U wszystkich przebadanych gatunków udowodniono również, że zdolność ta jest uwarunkowana genetycznie. Wiadomo, że za reakcję odrzucania przeszczepu odpowiedzialne są występujące w nim antygeny transplantacyjne obce biorcy. Antygeny te są determinowane przez geny zgodności tkankowej. U wyższych kręgowców stwierdzono występowanie w genomie jednego głównego rejonu zgodności tkankowej, warunkującego najsilniejszą reakcję odrzucania przeszczepu i obecność wielu słabych loci, odgrywających mniej istotną rolę. Najsilniejsze antygeny transplantacyjne determinowane są np. u myszy przez wysoce polimorficzny rejon H-2, u człowieka — HL-A, u kurcząt — przez allele rejonu B.

U niższych kręgowców i bezkręgowców liczba loci zgodności tkankowej nie jest znana. Wyniki doświadczeń prowadzonych u gąbek i parzydełkowców można zinterpretować przyjmując obecność tylko jednego rejonu zgodności tkankowej o niewielkim stopniu polimorfizmu. Prześledzenie danych uzyskanych u gatunków należących do różnych typów świata zwierzęcego pozwala wyciągnąć pierwszy ogólny wniosek: u pewnych zwierząt istnieje jeden rejon zgodności tkankowej, a u innych jest ich wiele, lecz wówczas zawsze występuje jeden główny locus, warunkujący najsilniejszą reakcję. Locus ten staje się stopniowo coraz bardziej polimorficzny.

* L. Du Pasquier — The genetic control of histocompatibility reactions: phylogenetic aspects, Arch. Biol. (Bruxelles), 85, 91—103, 1974.

Każdy diploidalny osobnik posiada jeden haploidalny zestaw chromosomów maczynych i homologiczny względem niego haploidalny zestaw chromosomów ojcowskich, a więc również jeden allel głównego locus zgodności tkankowej pochodzi od matki, a drugi od ojca. Każdy z tych alleli przyjęto oznaczać jako haplotyp zgodności tkankowej. Zdziwienie badaczy budził fakt, że u kręgowców do wywołania odrzucenia przeszczepu wystarczy obecność u dawcy jednego haplotypu zgodności tkankowej obcego biorcy, natomiast u bezkręgowców do zniszczenia przeszczepu konieczna jest niezgodność dawcy i biorcy w obu haplotypach, a więc np. biorca-kręgowiec o genach zgodności tkankowej AA niszczy przeszczep o antygenach AB, podczas gdy przeszczep taki przeżywa u bezkręgowca. Zjawisko to uważano za główną różnicę w reakcjach immunologicznych między kręgowcami a bezkręgowcami. Du Pasquier przytacza fakty pozwalające uznać ten podział za nieaktualny. Po pierwsze — u płaza *Xenopus laevis*, w okresie przeobrażenia, do wywołania reakcji odrzucenia przeszczepu niezbędna jest różnica dawcy i biorcy w obu haplotypach, co dotychczas uważano za domenę bezkręgowców. Po drugie — u pierścienicy *Eisenia foetida* do wywołania zniszczenia przeszczepu u dorosłych osobników wystarcza różnica jednego haplotypu zgodności tkankowej (jak u kręgowców), natomiast u młodocianych osobników — różnica musi dotyczyć obu alleli głównego rejonu, nasuwa się więc analogia z okresem metamorfozy u *Xenopus*.

Autor przytoczył również dane świadczące, że u kręgowców regułą jest silniejsza reakcja immunologiczna w wypadku niezgodności obu haplotypów, niż przy różnicy jednego haplotypu, a więc alloprzeszczep od osobnika AB przeżyje u biorcy AA dłużej, niż przeszczep od dawcy BB u tego samego biorcy. Zestawienie tych danych pozwoliło autorowi wysunąć kolejny wniosek ogólnej natury, nazwany efektem dawki genów: niezgodność w jednym haplocie zgodności tkankowej wywołuje reakcję słabszą niż niezgodność obu haplotypów. Brak niszczenia przeszczepu przy różnicy jednego haplotypu można uważać za ekstremalny przypadek przejawiania się tej reguły. Du Pasquier sugeruje również, że być może różnica obu haplotypów jest niezbędna do wywołania reakcji na przeszczep w wypadku „słabych” antygenów transplantacyjnych.

Przyjmując, że efekt dawki genów jest wspólny zarówno dla bezkręgowców, jak i dla kręgowców — należy szukać wspólnego mechanizmu wywołującego to zjawisko. U kręgowców brak reakcji na przeszczep tłumaczy się wystąpieniem tolerancji immunologicznej, wywołanej obecnością specjalnego typu przeciwciał, lub specyficznego rodzaju limfocytów. Jeżeli istnieje wspólny mechanizm — u bezkręgowców należy się spodziewać obecności takich komórek lub prekursorów tego typu immunoglobulin.

Z kolei Burnet, w celu wyjaśnienia przyjęcia się przeszczepu w wypadku różnicy jednego haplotypu u osłonicy *Botryllus primigenus*, wysunął hipotezę „pozytywnego rozpoznawania”, polegającą na tym, że zgodność tkanek dawcy i biorcy wywołana jest obecnością wzajemnie komplementarnych struktur, determinowanych obecnością jednego wspólnego haplotypu w komórkach dawcy i biorcy. W świetle powyższych danych potwierdzenia hipotezy Burneta można szukać zarówno u bezkręgowców, jak i u kręgowców.

Pomimo że mechanizm przedstawionych przez autora zjawisk czeka jeszcze na wyjaśnienie — przytoczona praca z całą pewnością dostarcza dowodów na istnienie podobieństwa wszystkich zwierząt pod względem reakcji na alloantygeny transplantacyjne. Podobieństwo to bezspornie upoważnia do snucia hipotez natury ogólnej w oparciu o wyniki doświadczeń prowadzonych na zwierzętach należących do różnych jednostek systematycznych.

PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

PROBLEMY BIOLOGICZNYCH BADAŃ PODSTAWOWYCH POLSKIEJ AKADEMII NAUK W LATACH 1976—1980

Od roku 1971, badania podstawowe prowadzone w placówkach Polskiej Akademii Nauk, realizowane są w ramach ogólnopanstwowych problemów węzłowych oraz problemów resortowych PAN. Placówki Wydziału Nauk Biologicznych PAN w latach 1971—1975 realizowały program naukowo-badawczy w ramach trzech problemów węzłowych i sześciu resortowych, zaś obecnie w pięcioleciu 1976—1980, koordynują jeden problem węzłowy, jeden podproblem w problemie węzłowym oraz sześć problemów międzyresortowych.

Problem węzłowy 09.7 „Molekularne podstawy procesów życiowych u drobnoustrojów i w organizmach wyższych” jest koordynowany przez Instytut Biochemii i Biofizyki PAN w Warszawie, przewodniczącym zespołu koordynacyjnego jest prof. dr Wacław Gajewski, członek korespondent PAN. Problem jest kontynuacją i rozwinięciem problemu węzłowego 09.3.1. „Badania nad informacją genetyczną u drobnoustrojów, roślin i zwierząt, w celu doskonalenia ich cech użytkowych”. Zadaniem zaplanowanych badań jest dalsze poznanie struktury aparatu genetycznego i jego funkcji w przekazywaniu informacji genetycznej na różnych poziomach: od molekularnego poprzez komórkowy i osobniczy aż do populacyjnego.

Badania w zakresie organizacji i funkcji aparatu genetycznego zdążające do poznania całokształtu mechanizmów molekularnych warunkujących biogenezę, integralność i funkcje genomu, dotyczą m. in. struktury i funkcji kwasów nukleinowych i nukleoproteidów, budowy chromatyny, biosyntezy białka, różnicowania komórek. Nowe dane dotyczące biosyntezy białka mogą znaleźć zastosowanie w opracowywaniu metod produkcji białka paszowego.

W zakresie genetyki drobnoustrojów, badany jest (na poziomie molekularnym) mechanizm rozmnażania się bakterii, drożdży i grzybów, biogeneza mitochondriów, zjawiska międzykomórkowego przenoszenia informacji genetycznej. Wyniki tych badań będą miały znaczenie dla innych dziedzin nauk biologicznych, szczególnie dla embriologii. W aspekcie utylitarnym, posłużą do produkcji nowych odmian drobnoustrojów stosowanych w przemyśle fermentacyjnym, spożywczym i mleczarskim, do opracowania nowych metod produkcyjnych, a także mogą znaleźć zastosowanie w medycynie i ochronie środowiska.

Badania w zakresie genetyki osobniczej i populacyjnej organizmów wyższych mają wyjaśnić problemy rozwoju osobniczego, zmiany w zawartości informacji genetycznej zachodzące pod wpływem środków mutagenicznych oraz ewolucyjne znaczenie zmienności niektórych struktur molekularnych (np. białek pierwszorzędowych). Niektóre wyniki będą miały znaczenie praktyczne dzięki dostarczeniu do hodowli nowych, efektywniejszych odmian roślin i zwierząt oraz dzięki opracowaniu modeli procesów populacyjnych użytecznych w rolnictwie, leśnictwie, przemyśle spożywczym itp.

Badania nad genetyką człowieka mają na celu poznanie mechanizmów dziedziczenia wad i chorób wrodzonych o podłożu genetycznym oraz opracowanie metod wczesnej diagnostyki i profilaktyki.

Podproblem 10.2.2 „Przyrodnicze podstawy gospodarki środowiskiem” jest wyodrębnioną, autonomiczną częścią problemu węzłowego 10.2 „Kompleksowy program ochrony i kształtowania środowiska człowieka z zastosowaniami w województwie katowickim i innych rejonach uprzemysłowionych”, koordynowanego przez Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN. Podproblem natomiast jest koordynowany przez Instytut Ekologii PAN, przewodniczącym zespołu koordynacyjnego jest prof. dr Romuald Klekowski. Program badawczy podproblemu jest kontynuacją i rozwinieciem problemu węzłowego 09.1.7 „Zwiększenie produkcji biomasy poprzez badania nad produktywnością ekosystemów” oraz problemu resortowego PAN-21 „Ochrona i kształtowanie przyrodniczego środowiska człowieka”.

Celem problemu jest stworzenie podstaw przyrodniczych racjonalnego zagospodarowania, ochrony i wykorzystania naturalnego środowiska w Polsce, poprzez opracowanie modeli optymalnego funkcjonowania głównych typów środowiska. Prace są prowadzone w tych rejonach i typach krajobrazu (fizjocenozach), które są szczególnie ważne dla gospodarki narodowej lub szczególnie zagrożone działalnością człowieka. Są to:

- obszary rolnicze o intensywnej gospodarce
- wielkie jeziora jako główny element wód śródlądowych
- makroaglomeracje osiedleńcze, głównie na przykładzie Warszawy i Krakowa (aglomeracja Katowicka została ujęta w innej części problemu węzłowego)
- Bałtyk Południowy ze szczególnym uwzględnieniem polskich wód przybrzeżnych
- obszary chronione i rezerваты

Zaplanowano badania podstawowych mechanizmów funkcjonowania tych fizjocenz, a więc: badania przepływu materii i procesów energetycznych, badania mechanizmów genetycznych i populacyjnych, mechanizmów odpornościowych, wreszcie badania mechanizmu fotosyntezy i jego zakłóceń pod wpływem presji antropogenicznej. Opracowuje się naukowe podstawy diagnostyki i hierarchizacji stopnia zagrożenia środowiska przez główne rodzaje antropopresji, w szczególności tam, gdzie zagrożenia te są nieuniknione wskutek wyższych racji polityczno-gospodarczych. Tworzone są ekologiczne podstawy rekultywacji środowisk zdegradowanych, zwłaszcza zaś środowisk glebowo-roślinnych oraz jezior. Badania nad ekologicznymi podstawami ochrony przyrody posłużą do opracowania krajowego systemu obszarów chronionych różnych typów, zasad ochrony gatunkowej roślin i zwierząt, wreszcie do ustalenia optymalnych modeli zagospodarowania rekreacyjno-turystycznego kraju.

Przewiduje się przeprowadzenie ekonomicznej waloryzacji (przy zastosowaniu analizy systemowej) głównych krajowych zasobów naturalnych, jak gleba, wody, atmosfera, flora i fauna, co pozwoli na uzyskiwanie pożądanego stanu środowiska przy zminimalizowanych nakładach i stopniu ingerencji człowieka.

Problem międzyresortowy II.1. „Komórkowe podstawy funkcjonowania i rozwoju organizmów” jest koordynowany przez Instytut Biologii Doświadczałnej im. M. Nenckiego PAN, przewodniczącym zespołu koordynacyjnego jest prof. dr Lech Wojteczak, członek korespondent PAN. Problem kontynuuje i rozwija tematykę problemu resortowego PAN-22 „Biochemia i morfologia komórki i struktur subkomórkowych”.

Celem badań jest poznanie podstawowych funkcji żywej komórki: procesów przemiany materii i jej regulacji, bioenergetyki na poziomie komórkowym, budowy i funkcji błon komórkowych i białek komórkowych (szczególnie zaś białek enzymatycznych), pobudliwości i ruchów, polaryzacji ruchowej i rozwojowej, rozwoju struktury wewnątrzkomórkowych, wreszcie różnicowania komórek podczas rozwoju organizmów wielokomórkowych.

Badanie procesów bioenergetycznych łączy się ściśle z badaniami nad transportem przez błony biologiczne (cytoplazmatyczne i mitochondrialne); wyniki pozwolą na objaśnienie mechanizmów transportu, którego matematyczne ujęcie ułatwi w przyszłości sterowanie tymi procesami. Obiektem badań są tu — oprócz prawidłowych — również komórki nowotworowe z różnych organów zwierzęcych, co pozwoli na lepsze wyjaśnienie procesu powstawania nowotworów i istoty ich złośliwości.

Badania enzymatycznych podstaw procesów komórkowych sprowadzają się do prac nad białkami w aspekcie ich właściwości enzymatycznych, uzupełnionymi badaniami nad białkami miofibrylarnymi i regulacją cyklu skurczowo-rozkurczowego mięśni.

Tematyka dotycząca mechanizmów ruchu obejmuje badania recepcji bodźców zewnętrznych, przewodnictwa impulsu oraz funkcji systemów efektorowych, na poziomie komórkowym. Badania procesów rozwoju i różnicowania komórek skupiają się wokół zagadnień roli poszczególnych organelli w morfogenezie u pierwotniaków, procesów różnicowania się komórek jajowych u organizmów wielokomórkowych oraz jądrowych mechanizmów regulacyjnych.

Odrębną nieco grupę tematyczną stanowią badania nad wpływem i skutkami promieniowania jonizującego i mikrofalowego, na poziomie molekularnym, komórkowym i organizmowym, oraz nad metodami profilaktyki i leczenia uszkodzeń popromiennych. Tu również należą prace mające na celu zwiększenie promienioczułości w celu poprawienia skuteczności promienioleczenia nowotworów.

Problem międzyresortowy II.2 „Flory i zasoby roślinne Polski”, koordynowany przez Instytut Botaniki PAN w Krakowie, jest kontynuacją problemu resortowego PAN-26 „Współczesna i kopalne flory Polski”. Przewodniczącym zespołu koordynacyjnego jest prof. dr Adam Jasiewicz. Główne cele problemu, to: poznanie kopalnych i współczesnej flory oraz charakterystyka roślinności Polski, ze szczególnym uwzględnieniem stosunków ekologicznych i zmian zachodzących pod wpływem człowieka, gromadzenie i ewaluacja zasobów genowych naszej szaty roślinnej.

W ramach poznawania współczesnej flory i roślinności, kontynuowane są rozległe badania taksonomiczne, których rezultatem są monograficzne opracowania zwane „florami” oraz opracowania kartograficzne — atlasy. Publikacje te stanowią podstawowe źródło wiedzy o roślinności naszego kraju, niezbędne dla potrzeb szkolnictwa, nauk rolniczo-leśnych, gospodarki wodnej, farmacji, przemysłu spożywczego, wreszcie dla innych działów botaniki.

Badania fitosocjologiczne pozwolą ustalić kierunki i tempo zmian zachodzących w zbiorowiskach roślinnych pod wpływem czynników środowiska, a w szczególności czynnika antropogenicznego. Przewiduje się tu m.in. badania nad zmiennością wewnątrzgatunkową, co ułatwi śledzenie zmian mikroewolucyjnych, a w przypadku roślin ważnych gospodarczo, pozwoli na wyselekcjonowanie korzystnych genotypów.

Studia nad florami kopalnymi rozszerzają stan poznania historii roślinności i jej ewolucyjnego rozwoju oraz znajdują zastosowanie w geologii stratygraficznej, przy rozpoznawaniu warstw skalnych.

Badania nad zasobami genowymi szaty roślinnej mają na celu rozpoznanie tych zasobów oraz stworzenie „banku genów”, w którym byłyby gromadzone, reprodukowane i ulepszane cenne gospodarczo taksony, aklimatyzowane taksony obce, prze-

chowywane w stanie kryptobiozy i rozprowadzane nasiona cennych gatunków i odmian.

W ramach badań ekologicznych, prowadzi się analizę zasobów roślinnych kraju na tle różnicowania siedlisk, bada się żywotność wybranych gatunków i populacji roślin w warunkach naturalnych i antropopresji, określa się ich właściwości bioindykacyjne. Wyniki tych badań pozwolą na stworzenie podstaw racjonalnej ochrony zagrożonych gatunków i zbiorowisk roślin, rzucą światło na mechanizmy regulujące liczebność populacji, na procesy ewolucyjne, wreszcie wskażą na możliwość wykorzystania gospodarczego nowych, dotąd nieeksploatowanych gatunków.

Problem międzyresortowy II. 3 „Współczesna i kopalne fauny Polski” jest koordynowany przez Zakład Zoologii Systematycznej i Doświadczalnej PAN w Krakowie, przewodniczącym zespołu koordynacyjnego jest prof. dr Kazimierz Kowalski, członek korespondent PAN. Tematyka tego problemu jest kontynuacją problemu PAN-27, o tej samej nazwie. Zadaniem prowadzonych badań jest poznanie składu, struktury i rozmieszczenia współczesnej fauny Polski, jej pochodzenia i ewolucji oraz aktualnych przemian zachodzących w niej pod wpływem bodźców środowiskowych, ze szczególnym uwzględnieniem presji antropogenicznej.

Prace nad poznaniem struktury, pochodzenia i ewolucji współczesnej fauny Polski pod wpływem zmian zachodzących w otoczeniu obejmują badania nad ewolucją, paleoekologią i genezą wybranych grup zwierzęcych na tle fauny Palearktyki oraz badania nad przemianami fauny krajowej w czasach pra- i wczesnohistorycznych i współcześnie.

W wyniku opracowań składu i rozmieszczenia współczesnej fauny krajowej powstają monograficzne opracowania podstawowe: „fauny”, „klucze” i „katologi”. Analogicznie, jak w przypadku „flor” w botanice, stanowią one wszechstronne źródło wiedzy o świecie zwierzęcym Polski, z którego korzystają specjaliści wszelkich gałęzi zoologii a ponadto rolnicy, leśnicy, służba ochrony roślin, rybacy, lekarze, weterynarze i inni specjaliści.

W ramach prac nad zróżnicowaniem zasobów świata zwierzęcego w różnych typach krajobrazu, prowadzi się badania faunistyczno-ekologiczne w wybranych rejonach kraju (np. Karpaty, Pieniny, Wolin, Polska północno-wschodnia).

Problem międzyresortowy II. 4 „Biologia układu pasaż-żywcicieli” jest koordynowany przez Zakład Parazytologii PAN, przewodniczącym zespołu koordynacyjnego jest prof. dr Jan Dróżdż. Jest to kontynuacja problemu resortowego PAN-29 „Badania nad zjawiskiem pasożytnictwa zwierzęcego w układach pasaż-żywcicieli”. Celem problemu jest poznanie fizjologicznych, ekologicznych i ewolucyjnych interrelacji między pasożytami zwierzęcymi a ich żywicielami oraz zastosowanie zdobytej wiedzy do opracowania metod zwalczania pasożytów człowieka i zwierząt hodowlanych.

Badania cykli rozwojowych, badania genetyczne i zoogeograficzne pozwolą na dalsze wyjaśnienie problemów ontogenezy i filogenezy pasożytów. W celu poznania metabolizmu pasożytów prowadzone są porównawcze badania szlaków metabolicznych zarówno postaci rozwojowych jak i dorosłych pasożytów — od gatunków prymitywnych do wysoko wyspecjalizowanych. Badania te są prowadzone w ścisłej współpracy z Instytutem Helminologii Akademii Nauk Związku Radzieckiego w Moskwie. W ścisłym związku z nimi pozostają prace nad wpływem leków i pestycydów na metabolizm pasożytów; prace te mają duże znaczenie praktyczne, ponieważ niektóre pasożyty mogą służyć jako czułe bioindykatory skażenia środowiska.

Nowatorski charakter mają badania nad pasożytami jako komponentami środowiska. Te ekologiczne badania mają określić zmienność struktury parazytocozy pod wpływem czynników środowiskowych. Podkreślono tu rolę pasożytów jako czynnika

selekcyjnego, redukującego populację żywiciela. Badania te mają doprowadzić do wykorzystania pasożytów jako wskaźników procesów zachodzących w populacjach żywicieli, lub nawet — szerzej — w środowisku.

Badania immunologiczne mają na celu poznanie mechanizmów odpornościowych żywicieli oraz struktur antygenowych niektórych pasożytów. Wyniki posłużą do opracowania skutecznych metod rozpoznawania parazytoz ludzi i zwierząt. W badaniach nad parazytozami zwierząt o znaczeniu gospodarczym, ześrodkowano się na przeżuwaczach domowych oraz na rybach morskich, szczególnie zagrożonych. Badania uzupełniające stanowią prace nad wpływem bakterii na przebieg parazytoz (na zwierzętach gnotobiotycznych).

Kontynuuje się prace nad włośnicą (trychinellozą) prowadzone od wielu lat w Zakładzie Parazytologii PAN. Przewidziano wreszcie ważne dla medycyny badania nad parazytozami ludzkimi: pneumocytozą niemowląt, toksoplazmozą i inwazjami pasożytów jelitowych.

Problem międzyresortowy II.5 „Stan i dynamika rozwoju fizycznego populacji polskiej” jest koordynowany przez Zakład Antropologii PAN we Wrocławiu, przewodniczącym zespołu koordynacyjnego jest doc. dr hab. Tadeusz Bielicki. Problem kontynuuje tematykę problemu PAN-28 „Antropologia ontogenetyczna i antropometria”. Zadaniem problemu jest poznanie aktualnego stanu rozwoju fizycznego ludności Polski z różnych grup wiekowych i społeczno-zawodowych, śledzenie zmian tego stanu pod wpływem czynników ekonomiczno-społecznych i wykorzystanie danych antropologicznych w niektórych działach gospodarki, ochrony zdrowia i obronności.

W badaniach nad zależnością charakterystyki antropologicznej populacji od wpływów środowiska, materiał jest opracowywany w trzech grupach wiekowych: dzieci i młodzież — ludność w wieku produkcyjnym — ludność w wieku poprodukcyjnym. Nowym i ważnym zagadnieniem tu podjętym jest próba określenia procesów inwolucyjnych w wieku największej aktywności zawodowej człowieka, w zależności od wpływów środowiska.

Badania uwarunkowania środowiskowego procesów wzrastania i rozwoju uzupełnione są pracami nad uwarunkowaniem genetycznym tych procesów. Wykorzystuje się tu m. in. unikalne materiały Zakładu Antropologii PAN, dotyczące bliźniąt jedno- i dwujajowych. Oprócz cech somatycznych badane są również takie wybrane cechy czynnościowe, jak np. procesy adaptacji do wysiłku fizycznego.

Odrębną grupę tematyczną stanowią zagadnienia tempa przebiegu niektórych zmian sekularnych, np. powiększania się ostatecznej wysokości ciała lub przyspieszania się wieku menarchy u dziewcząt.

Aspekt użytkarny mają badania genetyczne i populacyjne, mające na celu doskonalenie stosowanych już poprzednio metod dochodzenia spornego ojcostwa w oparciu o zarówno mierzalne jak i niemierzalne cechy czaszki i części twarzowej.

Wyraźnie wdrożeniowy charakter mają prace nad zastosowaniem danych antropologicznych w ergonomii i normalizacji, np. badania wybranych cech w populacjach osób obsługujących określone stanowiska pracy (kierowcy, operatorzy maszyn) oraz Trzecie Zdjęcie Antropologiczne ludności kraju, które dostarczy danych normalizacyjnych dla przemysłu lekkiego.

Problem międzyresortowy II.6 „Procesy ewolucyjne i ich interpretacja oraz rola teorii w biologii” jest koordynowany przez Zakład Paleozoologii PAN, przewodniczącym zespołu koordynacyjnego jest prof. dr Adam Urbanek, członek korespondent PAN (Instytut Geologii Podstawowej UW). Jest to problem nowy, w którym zostały zintegrowane w ramach jednolitego

programu badawczego dotychczasowe rozproszone prace w dziedzinie biologii ewolucyjnej i teoretycznej, oraz zainicjowane badania dotąd nie prowadzone.

Celem problemu jest poznanie podstawowych mechanizmów procesów ewolucyjnych, ustalenie zasad tworzenia systemów teoretycznych w biologii oraz kształtowanie naukowego światopoglądu przez popularyzację nauk biologicznych.

W zakresie biologii ewolucyjnej, program zakłada skupienie uwagi na badaniach mechanizmów procesów mikroewolucyjnych, zachodzących we współczesnej florze i faunie Polski pod wpływem zmian środowiska naturalnego, wywołanych działalnością człowieka. Przewiduje się tu np. badania nad zróżnicowaniem wewnątrz- i międzygatunkowym oraz wewnątrz- i międzypopulacyjnym, nad strukturą genetyczną populacji naturalnych i synantropijnych, nad zjawiskiem polimorfizmu i inne.

Uzupełnieniem powyższej tematyki jest program badań nad procesami ewolucyjnymi zachodzącymi na większą skalę; chodzi tu o procesy powstawania, rozwoju i wymieranie dużych grup świata organicznego. Są to głównie badania paleontologiczne wybranych grup roślin i zwierząt. Ich wyniki umożliwiają weryfikację hipotez powstałych w wyniku badań poprzedniej grupy tematycznej, a także — w szerszym aspekcie — winny przyczynić się do rozwoju teorii procesów historycznych.

W zakresie biologii teoretycznej, program przewiduje skupienie wysiłków głównie na aktualnych problemach metodologii i metodyki. W wyniku badań nad znaczeniem współczesnych trendów teoretycznych w naukach biologicznych, zostanie określona rola, dla nauk o życiu, takich systemów teoretycznych, jak teoria poziomów organizacji, teoria systemów, teoria informacji. Zostaną również określone zasady poprawnego stosowania tych koncepcji. Przewiduje się tu również określenie sposobów zastosowania w naukach biologicznych nowoczesnej techniki obliczeniowej i elektronowych maszyn liczących, a w szczególności osiągnięcie postępu w zakresie komputerowego symulowania procesów ewolucyjnych i opracowanie modeli matematycznych niektórych z nich.

Odrębną grupę zaprojektowanych prac stanowi śledzenie i ocena prądów ideologicznych we współczesnej biologii oraz poszukiwania koncepcyjne dotyczące nowoczesnych metod popularyzacji osiągnięć biologii ewolucyjnej i teoretycznej. Ten ostatni temat zasługuje na szczególne podkreślenie z uwagi na jego znaczenie dla kształtowania w społeczeństwie naukowych podstaw światopoglądu.

Barbara Ciesielska

BIBLIOTEKA INSTYTUTU ZOOLOGII POLSKIEJ AKADEMII NAUK, JEJ PRZESZŁOŚĆ ORAZ STAN I PROBLEMY DZISIEJSZE

W roku 1977 minie 25 lat działalności Instytutu Zoologii w Polskiej Akademii Nauk¹.

Zbliżające się 25-lecie Instytutu stwarza okazję do przypomnienia przeszłości jego Biblioteki, zapoznania się z obcym jej stanem oraz do zastanowienia się nad jej przyszłością w związku z aktualnymi uchwałami i zarządzeniami o specjalizacji zbiorów bibliotecznych i informacji naukowej.

Na rozwój Biblioteki Instytutu Zoologii wyraźny wpływ miały bądź to sytuacja polityczna w kraju, bądź czynniki natury ekonomicznej lub nawet administracyjnej. Z tego też względu działalność jej można podzielić na kilka okresów.

¹ Instytut Zoologii PAN powstał w roku 1952 pod pierwotną nazwą Instytutu Zoologicznego PAN, w wyniku wcielenia do Polskiej Akademii Nauk byłego Państwowego Muzeum Zoologicznego.

1. BIBLIOTEKA W LATACH 1919—1939

Biblioteka Instytutu Zoologii PAN odziedziczyła zbiory i tradycje Biblioteki Państwowego Muzeum Zoologicznego utworzonego w Warszawie w 1919 r. pod nazwą Narodowego Muzeum Przyrodniczego.

Biblioteka PMZ powstała samorzutnie z potrzeby posiadania literatury niezbędnej do pracy naukowej w Muzeum. Nie sprecyzowano wówczas koncepcji gromadzenia jej zbiorów w zakresie nauk zoologicznych. Wobec braku w ośrodku warszawskim specjalistycznego księgozbioru zoologicznego, w Muzeum dążono do jak najobszerniejszego gromadzenia piśmiennictwa zoologicznego.

Pierwszym źródłem nabytków Biblioteki były dary. Przekazywali je już od 1919 r. pracownicy i sympatycy Muzeum z Polski i z zagranicy, redakcje wydawnictw, zakłady naukowe, towarzystwa i inne instytucje. Najbogatszym darem był księgozbiór przekazany Bibliotece w 1920 r. z Muzeum Branickich. Liczył on 3212 woluminów dzieł (głównie ornitologicznych) i ze względu na swą liczebność uznany został za właściwy zaczątek Biblioteki Państwowego Muzeum Zoologicznego.

W roku 1921, dzięki staraniom pracowników naukowych Muzeum, do Biblioteki zaczęły wpływać również nabytki z wymiany za wydawnictwa własne.

Zakup wydawnictw w okresie międzywojennym z powodu niewystarczających środków finansowych ograniczono do nabywania książek najniezbędniejszych i prenumeraty tylko około 13 czasopism.

Księgozbiór opracowywany w latach 1919—1938 zawierał w końcu tego okresu ok. 7640 t. z zakupu, 15 800 t. z darów, 12 800 t. z wymiany wydawnictw własnych i 500 t. z wymiany dubletów. Wśród tych blisko 36 800 tomów piśmiennictwa z różnych dziedzin zoologii, przeważały dzieła ornitologiczne, entomologiczne i malakologiczne, niemniej jednak znaczną część stanowiły publikacje z zakresu nauk pokrewnych a często peryferyjnych w stosunku do zoologii. Ponadto pozostawało ok. 23 000 t. nieopracowanych, nagromadzonych z darów i wymiany, z niemałą ilością dubletów.

Do końca 1930 r. wszystkie czynności biblioteczne wykonywali, obok swoich właściwych zadań, pracownicy naukowcy Muzeum. Dopiero w 1931 r. uzyskano etat specjalnie dla Biblioteki, co pozwoliło na zaangażowanie jednej osoby. W pięć lat później zatrudniono jeszcze dwóch pracowników płatnych ryczałtowo.

Państwowe Muzeum Zoologiczne mieściło się na terenie Uniwersytetu w tzw. gmachu muzealnym, będącym obecnie gmachem Instytutu Historycznego UW. W związku z pożarem gmachu w 1935 r. Muzeum wraz z biblioteką zostało przeniesione do budynku przy ulicy Wilczej.

2. OKRES DRUGIEJ WOJNY ŚWIATOWEJ

Działania wojenne w latach 1939—1944 przyniosły Muzeum duże straty. Szkody wyrządzone jednak samej Bibliotece, w porównaniu z ogólnymi stratami, instytucji, nie były zbyt wielkie. W roku 1939 ok. 500 t. zniszczyły pociski i ok. 400 książek zaginęło u czytelników. W roku 1944, w podpalonym przez hitlerowców gmachu Muzeum, spłonęło w pracowniach ok. 800 t. dzieł przeważnie entomologicznych. Dotkliwą stratą było całkowite spalenie cennego archiwum, zawierającego dokumenty dotyczące historii zoologii w Polsce, głównie z XIX w.

3. ROZWÓJ BIBLIOTEKI W OKRESIE 1945—1952

Już w kilka dni po wyzwoleniu Warszawy pracownicy Państwowego Muzeum Zoologicznego przystąpili do pracy nad porządkowaniem ocalałego dobytku Muzeum. W częściowo wypalonym i zdemolowanym budynku nie łatwo było jednak rozpocząć normalną pracę. Lata 1945—1948 miały pod znakiem remontu gmachu i różnych prac porządkowych. Na udostępnienie czytelnikom czekał spakowany w 1944 r. księgozbiór Biblioteki. Ponadto napływały skrzynie książek ze składnic księgozbiorów zabezpieczonych i mienia opuszczonego. W Bibliotece Państwowego Muzeum Zoologicznego zatrudniano wówczas tylko dwie osoby, toteż podejmowane prace wydłużały się w czasie. Poprawa i unormowanie warunków pracy nastąpiło dopiero w 1948 r. Pod koniec 1949 r. Biblioteka dysponowała już 9 etatami i znacznym funduszem na prace zlecone.

Po przebudowaniu magazynu powierzchnia pomieszczeń zajmowanych przez Bibliotekę wynosiła ok. 400 m².

Księgozbiór zgromadzony w latach 1919—1939 liczył ok. 60 000 t. Wpływy ze zbiorów opuszczonych powiększyły go o dalsze 15 000 t., zawierających wiele cennych druków zoologicznych z końca XVIII i XIX w. Podstawowym założeniem dalszego gromadzenia było kompletowanie i stałe uzupełnianie księgozbioru pod kątem przydatności nie tylko dla pracowników Muzeum, ale także i dla pokrewnych instytucji naukowych w całym kraju. Duży nacisk położono na gromadzenie czasopism, a także na kompletowanie bibliografii ogólnych i specjalnych, związanych z naukami zoologicznymi. Uzyskiwane, normalne i ponadplanowe, dotacje na cele Biblioteki z Ministerstwa Oświaty i Ministerstwa Szkół Wyższych, którym kolejno podlegało Muzeum, pozwoliły na wykonanie tych zadań. Zakupy stały się poważnym źródłem wpływów i umożliwiły systematyczne i planowe nabywanie wydawnictw uzupełniających księgozbiór. W roku 1948 Biblioteka prenumerowała 31 czasopism zagranicznych i 5 krajowych, z każdym jednak rokiem liczby te wzrastały. W latach 1947—1952 zakupiono kilkadziesiąt kosztownych kompletów czasopism zagranicznych o podstawowym znaczeniu dla pracy naukowej zoologów.

W latach 1949—1951 Zakład Zoologii Uniwersytetu Warszawskiego przekazał do Muzeum znaczną część księgozbioru byłego warszawskiego Gabinetu Zoologicznego². W tym okresie Biblioteka kupowała rocznie średnio 1350 t. oraz otrzymywała 2150 t. z wymiany wydawnictw Instytutu i ok. 1000 t. z darów i wymiany dubletów.

Biblioteka przekształcała się stopniowo z biblioteki obsługującej Muzeum w bibliotekę o działaniu ogólnokrajowym.

4. BIBLIOTEKA W INSTYTUCIE ZOOLOGII POLSKIEJ AKADEMII NAUK

a. Okres wzmożonego rozwoju w latach 1953—1963

W połowie 1953 r. Państwowe Muzeum Zoologiczne wraz z Biblioteką weszło w skład nowo zorganizowanego Instytutu Zoologicznego Polskiej Akademii Nauk. Instytut został utworzony jako samodzielna placówka naukowa w ramach Wydziału Nauk Biologicznych PAN przez połączenie Państwowego Muzeum Zoologicz-

² Gabinet Zoologiczny, istniejący w latach 1818—1918 przy Uniwersytecie Warszawskim, został w roku 1919 przekształcony w późniejsze Państwowe Muzeum Zoologiczne. Większość zbiorów zoologicznych weszła wówczas do Muzeum, księgozbiór natomiast pozostał w Uniwersytecie i powrócił do swojej macierzystej placówki dopiero w latach 1949—1951.

nego w Warszawie, Muzeum Przyrodniczego w Poznaniu i Muzeum Przyrodniczego w Łodzi. W roku 1954 do Instytutu włączono również Muzeum Przyrodnicze Polskiej Akademii Umiejętności w Krakowie. Muzea te wraz ze swymi księgozbiorami weszły w skład Instytutu jako jego oddziały. Utworzono również placówki terenowe Instytutu, posiadające własne księgozbiory: w 1954 r. Zakład Badania Ssaków w Białowieży, a w 1956 r. Stację Ornitologiczną w Górkach Wschodnich koło Gdańska.

Biblioteka Państwowego Muzeum Zoologicznego weszła do Instytutu z 12 etatami i księgozbiorem opracowanym liczącym 70 840 t., w tym 3000 tytułów wydawnictw ciągłych w 33 740 t.

Utworzenie Instytutu Zoologicznego PAN, wnosząc zmiany do zadań i planów rozwojowych dotychczasowego Państwowego Muzeum Zoologicznego, wprowadziło również zmiany do zakresu działalności Biblioteki. Biblioteka Instytutu na mocy uchwały nr 58 Sekretarza Naukowego Prezydium PAN z dnia 23 marca 1954 r. uznana została za centralną bibliotekę zoologiczną o zadaniach ogólnokrajowych i otrzymała nazwę Biblioteki Głównej. Biblioteka IZ weszła do sieci bibliotek PAN, koordynowanej przez komórkę organizacyjną Prezydium Akademii — Biuro Wydawnictw i Bibliotek. Struktura wewnętrzna bibliotek przynależnych do placówek naukowych Polskiej Akademii Nauk nie podlega centralnym dyrektywom, toteż Biblioteka IZ, jak i inne tzw. „biblioteki niesamodzielne” w Akademii, pozostała nadal w wyłącznej zależności od dyrekcji Instytutu.

W roku 1957 w Bibliotece, dysponującej już 18 etatami, utworzono pięć działów: Dział Uzupełnień Księgozbioru, Dział Wymiany Wydawnictw, Dział Druków Zwartych, Dział Druków Ciągłych, Dział Udostępniania Zbiorów.

Biblioteka Główna objęła opiekę nad bibliotekami oddziałów i placówek terenowych, służąc im instruktażem metodycznym w zakresie prac bibliotecznych, jak również prowadząc nadzór merytoryczny nad organizacją i metodami pracy oraz celowością nabytków. Biblioteka dążyła do tworzenia w Oddziałach księgozbiorów ściśle specjalistycznych, w związku z czym w Warszawie rozpoczęto tworzenie centralnego katalogu piśmiennictwa zgromadzonego w bibliotekach Instytutu.

Otrzymywane z Akademii znaczne dotacje pozwalały na zwiększenie zakupu książek i prenumeraty czasopism. Dużą rolę w gromadzeniu zbiorów odgrywała wymiana wydawnictw własnych.

W latach 1953—1963 przeciętny roczny przyrost zbiorów opracowanych sięgał 6600 t., przy czym z zakupów wpływało ok. 1700 t., z wymiany wydawnictw ok. 3700 t., z darów i wymiany dubletów ok. 1200 t. W roku 1963 Biblioteka prowadziła wymianę wydawnictw z 1150 instytucjami i otrzymywała ok. 1600 tytułów czasopism bieżąco wydawanych w świecie. Powierzchnię użytkową Biblioteki zwiększono do 571 m². Liczba wypożyczeń do czytelni i poza Bibliotekę wzrosła w roku 1963 do 24 000 woluminów.

Personel Biblioteki liczył 21 osób, w tym większość o pełnych kwalifikacjach zawodowych. Katalogi alfabetyczne zbiorów obejmowały 142 000 opracowanych woluminów. Pracownicy Biblioteki, poza zasadniczymi swymi obowiązkami, przygotowywali bibliograficzne kartoteki informacyjne różnego typu, a także w oparciu o zbiory biblioteczne — publikowali prace bądź z zakresu bibliotekoznawstwa, bądź też o charakterze bibliograficzno-informacyjnym. Z druku wyszedł w 1958 r. katalog wydawnictw ciągłych Biblioteki IZ, przygotowana została również wydana w 1969 r.

polska bibliografia zoologiczna za lata 1945—1954. Gromadzone materiały bibliograficzne miały być wykorzystane do planowanych publikacji.

b. Działalność Biblioteki w latach 1964—1975

Nie zrealizowano w Bibliotece nakreślonych w poprzednim okresie planów, dotyczących zarówno współpracy z bibliotekami Oddziałów, jak i dalszych opracowań bibliograficznych. Współpraca z Oddziałami zaczęła rozluźniać się dość wcześnie. Już z końcem 1956 r. został wyłączony z Instytutu Zakład w Białowieży, a w 1962 r. Oddziały w Krakowie i Łodzi. Oddział w Poznaniu trwał przy Instytucie do połowy 1975 r., obecnie pozostała tylko Stacja Ornitologiczna w Górkach Wschodnich.

W następstwie trudności natury personalnej w Bibliotece od 1968 r. zawężano prace biblioteczne do jedynie niezbędnych. Prace bibliograficzne stopniowo ograniczano aż do zupełnego ich wyeliminowania; w 1970 r. przerwano także prowadzone od sześciu lat opracowywanie katalogu rzeczowego.

W roku 1971 utworzono w Bibliotece: Dział Gromadzenia, Dział Opracowania i Dział Udostępniania Księgozbioru. Decyzja ta miała uzasadnienie między innymi w znacznym spadku wpływów bibliotecznych. Ogólny spadek nabytków notowano już od 1964 r. Wprawdzie w 1964 r. zakupiono jeszcze 1270 t., ale liczba ta malejąc z roku na rok doszła w 1975 r. do 440 t. Przeciętna wpływu zbiorów w latach 1965—1970 wynosiła jeszcze 5800 t. rocznie (700 t. z zakupu, 3800 t. z wymiany wydawnictw, reszta z darów i innych źródeł), ale przeciętna z lat 1971—1975 wynosi już zaledwie 3000 t. (w tym z wymiany ok. 2000 a z zakupu 500 t.). Zmiany w ilości gromadzonych wydawnictw spowodowane są uszczuplaniem z roku na rok przydziału dewiz na zakup wydawnictw zagranicznych, zwłaszcza ciągłych, wyeliminowaniem z wymiany wydawnictw nie związanych lub luźno jedynie uwzględniających nauki zoologiczne a znajdujących się w innych bibliotekach krajowych, zaostrzoną selekcją w doborze piśmiennictwa, spowodowaną między innymi także ciasnotą w pomieszczeniach bibliotecznych. Odczuwano ją ostro już od 1966 r., gdy z powodu rozbiórki parterowego budynku Instytutu Biblioteka została pozbawiona magazynu, mieszczącego ok. 30 000 t. dubletów i druków zbędnych oraz zapasy wydawnictw Instytutu przeznaczone na wymianę. Pomimo czynionych starań, nie zdołano uzyskać odpowiedniego pomieszczenia zastępczego. W związku z tym wszystkie te zbiory przewieziono do pomieszczeń nie przystosowanych do magazynowania książek, znajdujących się poza terenem Instytutu. Następnie dublety przekazano Bibliotece UMCS w Lublinie, a wydawnictwa Instytutu wywieziono do miejscowości Tybory-Kamianka pod Zambrowem, skąd w 1975 r. przewieziono je z kolei do budynku Instytutu w Łomni pod Warszawą. Wobec kompletnego braku miejsca w magazynach bibliotecznych na dalsze gromadzenie nabytków, Dyrekcja Instytutu w 1974 r. przydzieliła Bibliotece dodatkowe pomieszczenie o powierzchni 50 m². Obecnie Biblioteka zajmuje w Instytucie 525 m² powierzchni użytkowej.

Nie tylko jednak trudne warunki lokalowe były powodem kłopotów Biblioteki. Doszły tu również trudności kadrowe. W latach 1969—1973 liczba osób pracujących w Bibliotece zmalała z 21 do 17 a niskie płace stały się powodem przenoszenia się pracowników do bibliotek innych resortów, posiadających atrakcyjniejsze niż w bibliotekach placówek PAN, warunki płacowe. W połowie 1973 r. w Bibliotece było aż pięć nieobsadzonych etatów. Dyrekcja Instytutu referowała sprawę sytuacji finansowej bibliotekarzy Sekretarzowi Wydziału II PAN, wnosząc o pilne jej rozpatrzenie przez kompetentne władze. Problem został tylko częściowo rozwiązany w ramach ogólnej regulacji płac.

Według stanu na dzień 31 grudnia 1975 r. Biblioteka posiada: 184 510 t. i innych jednostek bibliotecznych, w tym: książek i odbitek 100 599 t., wydawnictw ciągłych

78 225 t., map i atlasów 3146, mikrofilmów 1910, fotokopii 500, płyt gramofonowych 130 szt. Wśród książek jest 1113 t. starodruków wydanych przed 1800 r., w wydawnictwach ciągłych znajduje się 875 tytułów wydanych przed 1900 r., w tym 150 czasopism polskich z XIX w. i 725 czasopism zagranicznych (1 czasopismo z XVII w., 27 z XVIII i 697 z XIX w.). Aktualnie Biblioteka prowadzi wymianę wydawnictw Instytutu³ z 986 instytucjami (w tym z 16 krajowymi) i tą drogą otrzymuje ok. 1300 tytułów wydawnictw rocznie (50 krajowych i 1250 zagranicznych); poza tym prenumeruje 33 wydawnictwa krajowe i 115 zagranicznych (w 1965 r. prenumerowano 73 wydawnictwa krajowe i 152 zagraniczne).

W roku 1973 zbiory Biblioteki powiększyły się o zbiory włączonego w jej skład Archiwum Naukowego, wydzielonego z byłego Działu Historii Zoologii w IZ PAN. Zbiory te liczą 3377 pozycji inwentarzowych i dotyczą historii zoologii i nauk pokrewnych.

Biblioteka Instytutu Zoologii PAN jest największą, a biorąc pod uwagę historię jej macierzystej placówki i księgozbioru, również i najstarszą biblioteką zoologiczną w Polsce. W jej księgozbiorze, skupiającym piśmiennictwo zoologiczne z całego świata, największą ilością tomów prezentowane są: zoologia systematyczna, faunistyka i zoogeografia. Z jej zasobów korzystają wszystkie krajowe placówki zoologiczne i pokrewne, w łącznej liczbie ok. 150 (placówki PAN, szkoły wyższe, instytuty resortowe itd.), nie licząc bardzo wielu użytkowników indywidualnych, nawet nie zoologów. Tylko w 1975 r. udostępniono czytelnikom spoza Instytutu 17 200 t.

W roku 1975 w Bibliotece podjęto przerwane przed 5 laty opracowywanie katalogu rzeczowego, poczyniono przygotowania do opracowania przeznaczonego do druku katalogu wydawnictw ciągłych, prowadzi się badania nad wykorzystaniem zbiorów bibliotecznych. Planowane jest opracowanie merytorycznej charakterystyki księgozbioru i przeprowadzenie analizy wymiany wydawnictw.

BIBLIOTEKA INSTYTUTU ZOOLOGII PAN WOBEC PROBLEMÓW DNIA DZISIEJSZEGO

W roku 1974 Instytut Zoologii PAN przeszedł na własny rozrachunek gospodarczy. Problemem podstawowej wagi dla Biblioteki stała się sprawa jej finansowania w nowym układzie ekonomicznym, tym bardziej, że działalność Biblioteki znacznie przekracza zapotrzebowanie samego instytutu. W myśl nowych założeń koszty utrzymania Biblioteki miały obciążać prowadzone w Instytucie badania naukowe, co niewspółmiernie podrożyłoby te badania.

Wyjaśnienia merytoryczne dotyczące charakteru i roli Biblioteki przedstawione Sekretarzowi Wydziału II PAN i starania Dyrekcji IZ o przyznanie dotacji budżetowej na działalność Biblioteki, poparte przez Biuro Wydawnictw i Bibliotek PAN, znalazły zrozumienie u władz Polskiej Akademii Nauk i pozytywne doraźne rozwiązanie. Niemniej jednak kwoty przydzielane Bibliotece na zakup zbiorów bibliotecznych — utrzymywane na poziomie z przed dwóch lat — są niewystarczające. Duże wzrosty cen wydawnictw, szczególnie zagranicznych, powodują w konsekwencji znaczne obniżenie wpływów.

Przy jednoczesnym ograniczaniu środków na zakup coraz droższych wydawnictw i dotkliwie dający się odczuwać brak pomieszczeń magazynowych sprawiają, że Biblioteka Instytutu Zoologii, mimo rozwoju piśmiennictwa zoologicznego w świecie, nie może nadal gromadzić zbiorów w tak szerokim zakresie, jak to miało miejsce w latach 60. Instytut wprawdzie zwraca dalej baczna uwagę na kompletowanie księ-

³ Annales zoologici (1921), Fragmenta faunistica (1930), Acta ornithologica (1933), Memorabilia zoologica (1958), Katalog Fauny Polski (1960), Fauna Polski (1973), Klucze do oznaczania bezkręgowców (1975).

gozbioru w zakresie zoologii systematycznej, faunistyki i zoogeografii, stosuje jednak wnikliwą selekcję, dobierając wydawnictwa o wysokiej wartości merytorycznej. Pomija się natomiast obecnie w Bibliotece gromadzenie literatury z dziedzin takich jak teriologia, parazytologia i inne, które powinny gromadzić biblioteki instytucji zajmujących się daną problematyką. W ten sposób jednak Biblioteka IZ zatracą stopniowo charakter biblioteki ogólnozoologicznej. Staje się to niekorzystne dla nauk zoologicznych o tyle, iż na ogół zoologowie przywykli liczyć zawsze na księgozbiór, Biblioteki IZ sądząc, że znajdą w nim również literaturę, której nie zgromadzono w bibliotekach ściśle specjalistycznych i to nie tylko z zakresu zoologii, ale także z nauk pokrewnych a nawet międzydyscyplinarnych. Zaistniało w tej chwili niebezpieczeństwo pomijania w gromadzeniu w skali kraju szeregu publikacji zagranicznych, których brak może dać się później dotkliwie odczuć.

W tej sytuacji wydaje się sprawą pilną podjęcie prac nad ustaleniem wśród bibliotek o pokrewnej problematyce, specjalizacji w gromadzeniu piśmiennictwa, w szczególności zagranicznej literatury naukowej oraz współpracy polegającej na koordynacji zakupu wydawnictw celem lepszego wykorzystania środków finansowych, koordynacji wymiany zagranicznej wydawnictw własnych oraz na tworzeniu katalogów centralnych i specjalistycznych.

Po myśli tych postulatów wyszło zarządzenie nr 27/Org. Ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki i Sekretarza Naukowego Polskiej Akademii Nauk z dnia 14 grudnia 1974 r. w sprawie powołania organu wykonawczego do spraw specjalizacji materiałów bibliotecznych oraz działalności informacyjnej centralnych bibliotek naukowych.

W wykonaniu tego zarządzenia Centrum Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej (CINTE) przygotowuje projekt specjalizacji zbiorów bibliotecznych oraz wyznaczenia spośród bibliotek naukowych — centralnych bibliotek wiodących dla określonych dziedzin wiedzy.

Biblioteka IZ PAN, jako najstarsza i największa w Polsce zbiornica piśmiennictwa zoologicznego, ma pełne podstawy stać się biblioteką wiodącą w dziedzinie nauk zoologicznych. Jednakże, aby mogła ona podołać nowym obowiązkom, należałoby:

- zapewnić stałe finansowanie Biblioteki w wysokości wystarczającej na jej normalne funkcjonowanie,
- złagodzić istniejącą ciasnotę lokalową,
- zwiększyć wyposażenie techniczne,
- powiększyć liczbowy stan personelu Biblioteki z właściwym przygotowaniem zawodowym.

Życzyć by sobie należało, aby sprawa wyznaczenia centralnej biblioteki zoologicznej oraz opracowanie systemu dokumentacji i informacji naukowej znalazły zainteresowanie obok CINTE również wśród samych zoologów, którzy powinni mieć wpływ czy może nawet decydować o tworzeniu ich warsztatu pracy.

Problemem stojącym przed Biblioteką jest również unowocześnienie jej metod pracy przy użyciu środków, jakie daje współczesna technika. Wobec ograniczonych możliwości magazynowania konieczne jest np. wprowadzenie w szerokim zakresie techniki mikrofilmowej. Poza tym niezbędne będzie sporządzenie ewidencji księgozbioru Biblioteki na nośnikach informacji dostosowanych do współpracy z maszyną cyfrową. Jest to zagadnienie, którego rozwiązanie w skali Biblioteki musi nastąpić w ścisłym powiązaniu z systemem, który zostanie przyjęty dla całej sieci bibliotek Polskiej Akademii Nauk a może nawet i kraju.

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

SESJA NAUKOWA I PLENARNE POSIEDZENIE WYDZIAŁU NAUK BIOLOGICZNYCH PAN

W dniu 4 marca 1976 r. odbyła się we Wrocławiu Sesja naukowa Wydziału II PAN poświęcona zagadnieniom biofizyki. Sprawozdanie z przebiegu tej sesji zamieścimy w nr 6 „Kosmosu”.

W dniu 5 marca 1976 r. odbyło się tamże plenarne posiedzenie Wydziału, na którym wysłuchano informacji o sprawach budżetowych Instytutów, Zakładów oraz problemów węzłowych i resortowych Wydziału, o udziale biologów w badaniach prowadzonych na Antarktydzie. Przedyskutowano także sprawy związane z wyborem nowych członków korespondentów Wydziału oraz członków rzeczywistych.

W. M.

POSIEDZENIE NARODOWEGO KOMITETU MIĘDZYNARODOWEJ UNII BIOLOGICZNEJ

W dniu 5 marca 1976 r. odbyło się we Wrocławiu posiedzenie Narodowego Komitetu Międzynarodowej Unii Biologicznej (IUBS).

Przewodniczący Komitetu, prof. dr Wł. Michajłow poinformował o przygotowaniach podjętych przez Egzekutywę IUBS w związku z przewidzianymi w br. wyborami władz Unii. Zebrani przedyskutowali zgłoszone dotąd propozycje z innych krajów oraz zatwierdzili kandydatów przedstawionych przez Komitet polski.

Nadto Polski Komitet Narodowy IUBS postanowił wystąpić z wnioskiem aby w porządku obrad Zgromadzenia Generalnego IUBS w Bangalore (India), 26 września — 3 października 1976 r. umieszczono punkt:

„Szczególne znaczenie biologii ewolucyjnej i teoretycznej jako czynnika integrującego we współczesnej biologii oraz rola IUBS w ich rozwoju”.

Wniosek ten uzasadnił wiceprzewodniczący Komitetu, prof. dr A. Urbanek. Upoważniono prof. dr A. Urbanka do przekazania do władz Unii odpowiedniego uzasadnienia wniosku. Uzasadnienie to publikujemy osobno.

W. M.

UZASADNIENIE WNIOSKU POLSKIEGO KOMITETU NARODOWEGO IUBS W SPRAWIE ZNACZENIA BIOLOGII EWOLUCYJNEJ I TEORETYCZNEJ

Współczesna biologia podlega szybkim i głębokim procesom różnicowania na odrębne dyscypliny specjalistyczne. Posługują się one odrębnymi metodami badań, odmienną terminologią i różnymi systemami pojęciowymi. Te same obiekty, zjawiska i procesy biologiczne są badane, analizowane i wyjaśniane w ramach odrębnych systemów metodycznych i pojęciowych.

Ten proces różnicowania się dyscyplin biologicznych jest nieuniknionym skutkiem postępu nauki, rodzi on jednak określone niebezpieczeństwa. Wynikiem specja-

lizacji jest bowiem utrata łączności między poszczególnymi działami nauk biologicznych, jednostronność w podejściu poszczególnych badaczy do materiału biologicznego, a wreszcie osłabienie spójności całego gmachu biologii współczesnej.

Skutecznym sposobem przeciwdziałania tym negatywnym konsekwencjom specjalizacji jest umocnienie dyscyplin teoretycznych dających podstawy do interdyscyplinarnych syntez i uogólnień. Powstaje realna i pilna potrzeba rozwijania biologii ewolucyjnej jako najogólniejszej z dotychczas sformułowanych teorii biologicznych, określającej prawa, przyczyny i mechanizmy najbardziej złożonego procesu jakim jest ich ewolucja (proces historycznego rozwoju). Na gruncie pojęć ewolucyjnych dokonuje się integracja biologii molekularnej i organizmalnej, synteza podejścia strukturalistycznego, systemowego i historycznego. Teorie ewolucyjne pozwalają rozważać niektóre zachodzące współcześnie w biosferze procesy, kształtujące się pod działaniem zmian wywołanych działalnością człowieka, jako wydarzenia mikroewolucyjne.

Współczesny etap rozwoju biologii wymaga więc obok postępu biologicznych dyscyplin empirycznych, stanowiących źródło poznania nowych obiektów i zjawisk biologicznych, równoległego rozwoju dyscyplin teoretycznych. Te ostatnie winny obok biologii ewolucyjnej obejmować także ogólne i sformalizowane teorie ustrojów żywych, uwzględniające ich organizacyjne, termodynamiczne i informacyjne aspekty. Rozwój biologii teoretycznej w szerokim tego słowa znaczeniu, a w szczególności biologii ewolucyjnej jest niezbędny dla dalszego postępu nauk biologicznych, dla utrzymania spójności i integralności biologii oraz dla właściwego wykorzystania danych empirycznych.

ROLA IUBS W ROZWOJU BIOLOGII EWOLUCYJNEJ I TEORETYCZNEJ

IUBS jako międzynarodowa unia nauk biologicznych powołana jest przede wszystkim do integracji nauk biologicznych, do inicjowania i stymulowania interdyscyplinarnych i kompleksowych programów, które mogą przyczynić się do ogólnego postępu biologii. W świecie prowadzona jest wyteżona działalność w dziedzinie biologii teoretycznej co winno znaleźć swój wyraz w formach działania i strukturze IUBS. Sprawy rozwoju biologii teoretycznej nie można pozostawiać wyłącznie żywiołowej inicjatywie poszczególnych uczonych i szkół naukowych. Należy w tej dziedzinie opracować strategiczny plan działania, przewidujący inicjowanie, rozwój poszczególnych kierunków biologii teoretycznej oraz zorganizowane formy wymiany doświadczeń i koncepcji naukowych w tej dziedzinie.

Polski Komitet Narodowy IUBS proponuje w związku z powyższym: 1) powołanie stałej Komisji IUBS dla spraw biologii ewolucyjnej i teoretycznej w Warszawie, Polska, 2) zorganizowanie w 1978 r. lub 1979 r. w Polsce pod auspicjami IUBS międzynarodowego sympozjum na temat biologii ewolucyjnej „*Evolution and Levels of Organization*”. Program takiego sympozjum może być na żądanie IUBS bliżej sprezyzowany w późniejszym terminie.

Adam Urbanek

PLENARNE POSIEDZENIE WYDZIAŁU NAUK BIOLOGICZNYCH PAN

W dniu 23 kwietnia 1976 r. odbyło się w Warszawie posiedzenie plenarne Wydziału II PAN. Na wstępie Prezes Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika, prof. dr K. Maślankiewicz poinformował zebranych o przebiegu uroczystości

100-lecia Towarzystwa i wręczył prof. dr K. Petruszewiczowi (który nie mógł być obecny na uroczystości jubileuszu PTP) dyplom członka honorowego.

Następnie prof. dr Andrzej Tarkowski wygłosił referat pt. „Embriologia eksperymentalna ssaków” oparty w dużej mierze na interesujących badaniach własnych.

„Zjawiska skurczu i mechanizmy ruchu komórek, mięśniowych” — to tytuł drugiego referatu, wygłoszonego na zebraniu przez prof. dr Leszka Kuźnickiego. Treść referatu opublikujemy w „Kosmosie”. Po referatach rozwinęła się dyskusja.

W części organizacyjnej posiedzenia rozpatrzono i zatwierdzono sprawozdanie z działalności Wydziału i jego placówek w okresie lat 1971—1975. Obszerne to sprawozdanie będzie w krótszym ujęciu opublikowane w sprawozdaniu z działalności Akademii w minionym pięcioleciu.

Prof. dr Adam Urbanek, Sekretarz Wydziału poinformował zebranych o bieżących pracach Sekretariatu Wydziału.

W. M.

KONFERENCJA OKRĄGŁEGO STOŁU POŚWIĘCONA ENDOKRYNOLOGICZNYM ZAGADNIENIOM ROZMNAŻANIA RYB

Barcelona 26—28 maj 1975 r.

Przedstawione na wyżej wymienionej konferencji prace można ze względu na tematykę podzielić na dwie grupy: Pierwszą grupę stanowiły zagadnienia dotyczące budowy i funkcji przysadki mózgowej w procesie dojrzewania płciowego i rozrodu ryb, drugą grupę stanowiły zagadnienia dotyczące budowy, funkcji rozwoju gonad.

Od dłuższego czasu dyskutuje się problem liczby komórek gonadotropowych w przysadce mózgowej ryb oraz liczbę produkowanych przez nie hormonów gonadotropowych. Znalazło to wyraz również w referatach przedstawionych na tej Konferencji Okrągłego Stołu. M. Olivereau (Instytut Oceanographique-Paryż Francja), przedstawiła wyniki badań przysadki mózgowej łososa atlantyckiego (*Salmo salar* L.). Materiał doświadczalny stanowiły przysadki mózgowe, pobrane od dojrzałych samców parr (dojrzałe samce łososi w wieku ok. 2 lat przed okresem wędrówki do morza), łososi złowionych w morzu tuż przed rozpoczęciem wędrówki tarłowej oraz od dojrzałych samców po powrocie do rzek, tuż przed tarłem.

Stwierdzono, że u dojrzałych łososi występuje jeden rodzaj komórek gonadotropowych, umieszczonych w przedniej części przysadki, pars distalis proximalis, posiadających duże granulki i małe wakuole, często z jądrem pyknotycznym.

U łososi niedojrzałych o niskim współczynniku gonosomatycznym, zaobserwowano również jeden rodzaj komórek, którym można przypisać funkcje gonadotropowe, z tym że mieszczą się one w centralnej części przysadki. Komórki te były większe w porównaniu z komórkami opisanymi u łososi dojrzałych, rzadko zawierały glikoproteinowe granulki, miały natomiast silniejszą wakuolizację. Zdaniem autorki, obserwacje powyższe świadczą o występowaniu u łososi atlantyckich 2 rodzajów komórek gonadotropowych, podobnie jak u łososi Oceanu Spokojnego. Ich aktywność nie przebiega jednak równolegle, a różnią się między sobą morfologią, barwliwością i położeniem w przysadce.

Podobne badania na przysadce mózgowej okonia (*Perca fluviatilis macedonica* Kar.) przeprowadziła Dimovska (Jugosławia). Badała ona cechy cytomorfologiczne przedniego płata przysadki mózgowej w różnych okresach cyklu płciowego dojrzałych samiec stosując różne metody utrwalania i barwienia. Stwierdziła obecność 8 rodzajów komórek zlokalizowanych w 3 strefach przedniego płata przysadki:

- a) dwa typy komórek glikoproteinowych w PDP (*Pars distalis proximalis*),
- b) kilka typów komórek „HPb pozytywnych” w PDR (*Pars distalis rostralis*) i PI (*Pars intermedia*),
- c) kilka typów komórek „PAS pozytywnych” w PI (*Pars intermedia*).

Komórki, które wykazały różnice między okresami maksymalnej aktywności płciowej i minimalnej uznają autorka za gonadotropowe, dające się porównać z komórkami stwierdzonymi już przez innych autorów u niektórych ryb kostnoszkieletowych, a także w pewnym stopniu z komórkami gonadotropowymi syntetyzującymi LH lub FSH u innych kręgowców.

Natomiast Chambolle (Laboratoire de Biologie Animale A-Pessac Francja) badał rolę różnych typów komórek przysadki mózgowej w regulacji ciąży ryby żyworodnej z rodzaju *Gambusia*. Autor posługiwał się metodą przeszczepiania przysadki do mięśni ogona lub do siodełka tureckiego biorcy, uprzednio pozbawionego własnej przysadki, stosował też iniekcje hormonów do jamy ciała zwierzęcia doświadczal-

Tabela 1

Ewolucja systemu gonadotropowego w 3 płaszczyznach

Faza ewolucji	Liczba typów komórek gonadotropowych	Liczba hormonów gonadotropowych	Liczba receptorów w gonadach	Płaszczyzna przemian ewolucyjnych
I Prymitywna	1	1	1	—
II Pośrednia	1	1	2	gonady
III Pośrednia	2	1	1	przysadka mózgowa
IV Pośrednia	2	2	1	hormon(y) gonadotropowy(e)
V Zróżnicowana	2	2	2	gonady, hormony gonadotropowe przysadka

nego. Uzyskane preparaty histologiczne były barwione różnymi metodami, a dla zbadania stopnia czystości komórek w cyklu rocznym, mierzono średnice jąder tych komórek. Stwierdzono, że komórki gonadotropowe są maksymalnie czynne tylko w okresie vitellogenety, a czynność komórek kortykotropowych jest prawdopodobnie wyzwalana przez działalność nadnerczy, które regulują m.in. gospodarkę mineralną w czasie ciąży.

Na podstawie wyników badań, polegających na frakcjonowaniu na żelu poliakrylamidowym wyciągów z przysadki mózgowej karasia, salamandry i żaby, Haider i Blüm (Ruhr-Universität Bochum RFN) przedstawili ciekawą teorię ewolucji systemu gonadotropowego u niższych kręgowców. Zdaniem autorów ewolucja tego systemu przebiega w 5 fazach (tab. 1) na 3 płaszczyznach:

- 1) synteza (miejsce syntezy hormonu gonadotropowego),
- 2) struktura molekularna hormonu gonadotropowego,
- 3) receptory hormonów gonadotropowych w gonadach.

Faza 1. Występuje tylko jeden typ komórek gonadotropowych w których jest syntetyzowany jeden rodzaju hormonu gonadotropowego, a gonady tworzą tylko jeden rodzaj receptora. Tę fazę rozwoju systemu gonadotropowego występującą m.in. u karpia, autorzy omawianej teorii uważają za najbardziej prymitywną wśród kręgowców.

Faza 2. Jeden typ komórek gonadotropowych, w których jest syntetyzowany jeden rodzaj hormonu gonadotropowego, natomiast w gonadach występują dwa ro-

dzaje receptorów, zależnie od stanu fizjologicznego organizmu. Oddziaływanie tego samego hormonu gonadotropowego na gonady jest różne w zależności od rodzaju receptora, który w danym momencie jest aktywny.

Faza 3. Dwa typy komórek gonadotropowych produkujących wspólnie jeden rodzaj hormonu gonadotropowego, a w gonadach jeden receptor. Ta faza rozwoju systemu gonadotropowego występuje m.in. u salamandry.

Faza 4. Dwa typy komórek gonadotropowych produkujących dwa różne hormony gonadotropowe, ale w gonadach jest tylko jeden receptor.

Faza 5. Dwa typy komórek gonadotropowych. Każdy z tych typów komórek produkuje inny hormon gonadotropowy, dla którego istnieje odpowiedni receptor w gonadach. Jest to zdaniem autorów najwyższa faza rozwoju systemu gonadotropowego u ryb, występująca m.in. u karasia.

Szereg referatów poświęcono rozwojowi gonad w ontogenezie. M. Malo (Laboratoire de Biologie Générale U.E.R. D.M., Nice Cedéx, Francja) przedstawiła wyniki histologicznych badań u hermafrodytycznej ryby Boops solpie L. (Sparidae). U tej ryby rozwój gonad może przebiegać kilkoma drogami; z pierwotnych nie funkcjonujących biseksualnych gonad powstają, albo

a) samice, albo

b) „funkcjonujące” samce, u których część gonad stanowią nieczynne jajniki.

Z kolei samce mogą przejść w „funkcjonujące” samice i wtedy następuje zmniejszenie się powierzchni jąder w gonadach, albo pozostać samcami i w tym wypadku zmniejsza się powierzchnia jajników w gonadach.

W referatach S. Zanuy i M. Carilla (Instituto de Investigaciones Persqueras, Barcelona—Hiszpania) przedstawiono wyniki badań, które uzyskano posługując się skomplikowaną analizą statystyczną, wykonaną na elektronicznych maszynach liczących.

Udowodniono zależności w rozwoju pomiędzy poszczególnymi typami komórek w przysadce i gonadach przede wszystkim u samców *Spicara chryselis*. Stwierdzono m.in. duże znaczenie fotoperiodyczności w stymulacji komórek gonadotropowych. Wykazano przy tym, opierając się na wynikach badań gonad samic *Paracentropristis calrilla* L., że pierwsza faza wzrostu oocyotów nie jest pobudzona przysadką i dopiero druga faza wzrostu oocyotów może być przyspieszona przez podawanie hormonów gonadotropowych lub przez zmiany długości dnia świetlnego.

Ciekawe wyniki badań nad steroidogenezą w gonadach kilku gatunków ryb kostnoszkieletowych przekazali L. Colombo i P. Belvedere (Istituto Di Biologie Animale, Università Di Padova, Włochy). Autorzy ci inkubowali kawałki gonad lub ich homogenaty kilku gatunków ryb w obecności pregnenolonu lub progesteronu, badając następnie rodzaj metabolitów. Na podstawie tych badań wnioskują, że u *Solera impar* Berm estrogeny stymulują proces vitellogenety, podczas gdy 11-desoksykortikosteroid spełnia rolę mediatora dla hormonów gonadotropowych w wywoływaniu meiotycznej dojrzałości i owulacji w pełni wyrośniętych oocyotów. C. Remacle (UCL, Louvain — la Neuve — Belgia) przeprowadzał badania nad różnicowaniem komórek rozrodczych u ryb kostnoszkieletowych na przykładzie *Carassius auratus* (Bloch). Stwierdził, że do stadium pachynemy rozwój oogonii przypomina stadia premeiozy w procesie spermatogenezy i dopiero potem następuje wyraźne różnicowanie.

Dla zbadania wpływu gonadotropiny na komórki rozrodcze i na komórki wydzielające steroidy, zakładano długoterminowe kultury organotypiczne lub stosowano iniekcje hormonalne. Uzyskując w ten sposób preparaty histologiczne z doświadczeń in vitro i in vivo C. Remacle stwierdził, że mitozy spermatogonialne są stymulowane raczej przez testosteron, niż przez wyciągi przysadki karpia, co lepiej jest zauważalne in vitro niż in vivo. Natomiast w procesie vitellogenety, zdaniem autora, największe znaczenie ma aktywność komórek folikularnych.

Obecny stan wiedzy o endokrynnym sterowaniu procesu dojrzewania płciowego i rozmnażania ryb, został przedstawiony przez M. Oliverau. W skrócie można to ująć w następujące punkty:

1. Podwzgórze niektórych teleostei zawiera czynniki stymulujące gonadotropową działalność przysadki. Zoologicznie specyficzność tych czynników nie jest jeszcze jednak pewna.

2. Przysadka karpia, łososia i jesiotra syntetyzuje składający się z 2. podjednostek hormon glikoproteinowy, różny od LH, FSH ssaków. Gonadotropina działa na jajniki lub jądra przez aktywację cykazy adenilowej, znajdującej się w gonadach. Gonadotropina pobudza do rozwoju zarówno gonady zablokowane usunięciem przysadki, jak też gonady ryb z nie usuniętą przysadką. Uaktywnia również oocyty *in vitro*, jakkolwiek nie wywołuje owulacji u troci i złotej rybki.

3. Prolaktyna może mieć antagonistyczne działanie u niektórych gatunków w stosunku do gonadotropiny, lecz u szeregu gatunków ryb brak jest danych o takim działaniu prolaktyny.

4. Hormony kortykotropowe oraz hormony części pośredniej i nerwowej przysadki, jak również hormony tarczycy i nadnercza, mogą wywierać drugorzędny wpływ na dojrzewanie płciowe lub biorą udział w stymulacji samego tarła.

5. Brak jest danych o wpływie szyszynki na dojrzewanie płciowe u teleostei. Jak narazie, nie stwierdzono zmienności w szyszynce w czasie dojrzewania płciowego i samego tarła.

6. Czynniki zewnętrzne takie jak światło, temperatura, zasolenie pokarmu mogą wywierać duży wpływ na wzajemne powiązania: Podwzgórze-przysadka-gonady, a także na inne gruczoły dokrewne i w ten sposób brać udział w sterowaniu procesem dojrzewania płciowego.

7. Bardzo prawdopodobne, że czynnik nerwowy moduluje aktywność gonadotropiny oraz jej wydzielanie. Jednak sama wiedza o neuroendokrynologii rozmnażania u teleostei jest jeszcze bardzo skąpa. Jest rzeczą niewykluczoną, że dużą rolę mogą tu odgrywać prostaglandyny.

Krzysztof Bieniarz, Wanda Malinowska

NAGRODA DLA PROF. DR W. BRZEZIŃSKIEGO

Jury „Prix Elizabeth Haub”, która to nagroda jest corocznie przyznawana w wyniku porozumienia zawartego między Uniwersytetem Brukselskim (Université Libre de Bruxelles) a Międzynarodową Radą Prawa Ochrony Środowiska, przyznało tę nagrodę za 1976 r. za szczególne osiągnięcia w zakresie nauki prawa ochrony środowiska prof. dr hab. Wacławowi Brzezińskiemu, członkowi Komitetu Nauk Prawnych PAN, Komitetu Naukowego „Człowiek i środowisko” przy Prezydium PAN i Komitetu Ochrony Przyrody i jej Zasobów PAN.

Nagroda ta została przyznana ex aequo również prof. M. Despax z Uniwersytetu w Tuluzie oraz dr W. Burhenne, Prezesowi Zarządu wymienionej Międzynarodowej Rady Prawa Ochrony Środowiska.

W. M.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Казимир Маслянкевич</i> — 100 лет Польскому Обществу Естествоведов им. Коперника	309
<i>Анджей Ельжановски</i> — Новые взгляды на происхождение птиц	315
<i>Анджей Канцлер, Збигнев Збытневски</i> — Мытагенез и некоторые проблемы современной медицины	325
<i>Станислав Игнатович</i> — Значение фосфата кальция в борьбе с насекомыми — вредителями храненных продуктов хлеба	333
<i>Кшиштоф З. Каминьски</i> — Цикличность размножения <i>Сладощера</i>	341
<i>Станислав Ястриембски</i> — С вопросов охраны природы в Польше	347

CONTENTS

<i>Kazimierz Maślankiewicz</i> — The Centenary of the Polish Copernicus Society of Naturalists	309
<i>Andrzej Elżanowski</i> — Recent views on the origin of birds	315
<i>Andrzej Kanclerz, Zbigniew Zbytniewski</i> — Mutagenesis in relation to some contemporary medical problems	325
<i>Stanisław Ignatowicz</i> — Importance of tricalcium phosphate in control of insects — pests of stored food products	333
<i>Krzysztof Z. Kamiński</i> — The cycles of <i>Cladocera</i> generations	341
<i>Stanisław Jastrzębski</i> — Some Problems of Nature Protection in Poland	347

SPIS TREŚCI

<i>Kazimierz Maślankiewicz</i> — Jubileusz 100-lecia Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika	309
<i>Andrzej Elżanowski</i> — Nowe poglądy na pochodzenie ptaków	315
<i>Andrzej Kanclerz, Zbigniew Zbytowski</i> — Mutageneza i jej związek z niektórymi współczesnymi problemami medycyny	325
<i>Stanisław Ignatowicz</i> — Znaczenie fosforanu wapnia w walce z owadami — szkodnikami produktów zbożowych	333
<i>Krzysztof Z. Kamiński</i> — Cykliczność rozmnażania wioślarek (<i>Cladocera</i>)	341
<i>Stanisław Jastrzębski</i> — Z problemów ochrony przyrody w Polsce	347

RECENZJE

<i>Krystyna Szpanbrucker</i> — Paul Duvionnaud, Biosfera jako środowisko człowieka	355
<i>Jerzy J. Lipa</i> — Pugilevskij, S. V. 1975. Jadovitye Životnye: Toksykologija Bespozvonočnych	356
<i>Napoleon Wolański</i> — Ekologia człowieka — nauka nieortodoksyjna	357

KRONIKA NAUKOWA

<i>Włodzimierz Michałłow</i> — Środowisko i wojna; <i>Włodzimierz Michałłow</i> — O zapobieganiu zanieczyszczeniom; <i>W. M.</i> — Koncepcja populacyjna i myślenie topologiczne w problematyce człowieka; <i>W. M.</i> — Projekt „Rewertaza”; <i>W. M.</i> — Swoisty charakter oddziaływania wzajemnego człowieka i przyrody w warunkach rewolucji naukowo-technicznej; <i>Barbara Płytycz</i> — Genetyczne podłoże reakcji na alloprzeszczepy w ujęciu filogenetycznym	361
--	-----

PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

<i>Barbara Ciesielska</i> — Problemy biologicznych badań podstawowych Polskiej Akademii Nauk w latach 1976—1980	371
<i>Wiesława Laszczkowska</i> — Biblioteka Instytutu Zoologii Polskiej Akademii Nauk, jej przeszłość oraz stan i problemy dzisiejsze	376

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

W. M. — Sesja naukowa i plenarne posiedzenie Wydziału Nauk Biologicznych PAN	383
W. M. — Posiedzenie Narodowego Komitetu Międzynarodowej Unii Biologicznej	383
Adam Urbanek — Uzasadnienie wniosku Polskiego Komitetu Narodowego IUBS w sprawie znaczenia biologii ewolucyjnej i teoretycznej	383
W. M. — Plenarne posiedzenie Wydziału Nauk Biologicznych PAN	384
Krzysztof Bieniarz, Wanda Malinowska — Konferencja Okrągłego Stołu poświęcona endokrynologicznym zagadnieniom rozmnażania ryb	385

MISCELLANEA

W. M. — Nagroda dla prof. dr W. Brzezińskiego	389
---	-----

Tylko prenumerata zapewnia
regularne otrzymywanie
dwumiesięcznika

K O S M O S A

Prenumerata krajowa

Warunki prenumeraty

Cena prenumeraty krajowej	
rocznie	zł 90,—
półrocznie	zł 45,—

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

- do dnia 25 listopada na styczeń, I-szy kwartał, I-sze półrocze i na cały rok następny,
- do dnia 10 następnego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty na pozostałe okresy roku bieżącego.

Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje i organizacje społeczno-polityczne oraz wszelkiego rodzaju inne zakłady pracy składają zamówienia w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”.

Zakłady pracy w miejscowościach, w których nie ma Oddziałów RSW oraz prenumeratorzy indywidualni zamawiają prenumeratę w urzędach pocztowych lub u doręczycieli.

Prenumerata zagraniczna

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę, która jest o 50% droższa od prenumeraty krajowej, przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28 00-958 Warszawa Konto PKO nr 1531-71 w terminach podanych dla prenumeraty krajowej.

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

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

Indeks 36280

Kosmos A., R. XXV, 4, 309—394, Warszawa, sierpień 1976.