

Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. KOPERNIKA

KOSMOS

Seria A
BIOLOGIA



ROK XXI

WARSZAWA 1972

ZESZYT 1 (114)

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

KOMITET REDAKCYJNY

Tadeusz Gorczyński, Kazimierz Petrusewicz, Zdzisław Raabe, Adam Urbanek

Redaktor: Włodzimierz Michajłow

Sekretarz: Lucyna Kuchcińska

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

Państwowe Wydawnictwo Naukowe — Warszawa, Miodowa 10

Nakład 1024+116 egz. Ark. wyd. 11, ark. druk. 7,875+0,125 wkl.

Papier ilustr. kl. V, 70 g. 70×100

Oddano do składania 3.XI.71 r. Podpisano do druku 19.II.71 r.

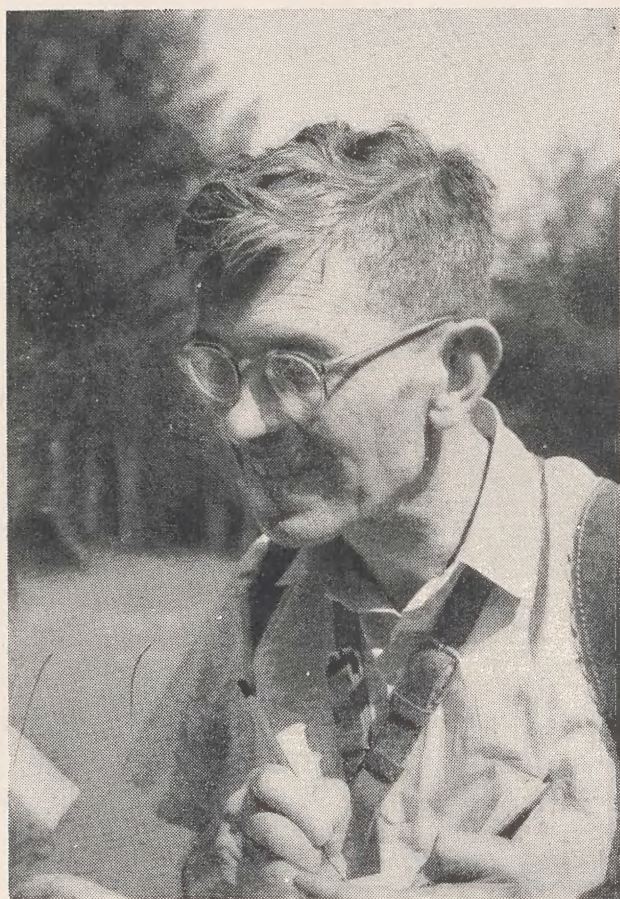
Druk ukończono w lutym 1972

Zam. 948

U-84

Cena zł 15,—

Warszawska Drukarnia Naukowa, Warszawa, Śniadeckich 8



Bogumił Pawłowski
(1898—1971)

BOGUMIŁ PAWŁOWSKI

(1898—1971)

Niespodziewana wieść o tragicznej śmierci Profesora dra Bogumiła Pawłowskiego wstrząsnęła i głęboko zasmuciła licznych Jego przyjaciół, uczniów i znajomych w Polsce oraz poza jej granicami. Profesor Pawłowski — jeden z najznamienitszych współczesnych botaników polskich — zmarł dnia 27 lipca w schronisku „Spilios Agapitos” na zboczach Olimpu w Grecji. Śmierć nastąpiła wskutek wypadku, jakiemu uległ On w czasie naukowej wycieczki botanicznej zbierając rośliny u podnóża najwyższego szczytu Olimpu — Mytikas. Wersja podana przez agencje prasowe, jakoby Profesor spadł w trzydziestometrową przepaść, nie jest prawdziwa. Z tego względu podaję opis tego tragicznego zdarzenia jako jego naoczny, bezradny świadek.

XV Międzynarodowa Wycieczka Geobotaniczna (XV IPE) odbywała się w 1971 r. w Grecji. Wśród czterdziestu blisko botaników z trzynastu krajów znaleźli się też trzej Polacy: prof. dr B. Pawłowski, doc. dr hab. A. Jasiewicz, doc. dr hab. K. Zarzycki. Wycieczka ta, której trasa wiodła od Macedonii poprzez góry Pindos, Peloponez, Attykę, aż na Kretę — dała uczestnikom możliwość zapoznania się w ciągu trzech tygodni (3—23.7.1971) z przebogatą florą i roślinnością Grecji oraz przedyskutowania szeregu zagadnień z zakresu systematyki, geografii, ekologii i socjologii roślin.

Profesor Pawłowski przed 35 laty odbył swą pierwszą naukową wyprawę botaniczną na Półwysep Bałkański, do Bułgarii. Obecnie, jak mówił, zrealizował swoje największe marzenie i znalazł się w Grecji, w tym botanicznym Eldorado, z uwagi na niespotykane nigdzie poza tym w naszej części świata bogactwo flory i wielką mnogość endemitów. Pasja, z jaką Profesor Pawłowski zbierał rośliny, wiedza, żywość z jaką dyskutował, świetna znajomość łaciny, a przy tym wielka skromność, zjednały mu serca uczestników wycieczki, wśród których miał wielu starych, od-danych przyjaciół. Po oficjalnym zakończeniu XV IPE w Atenach dnia 23 lipca, 5-osobowa grupa botaników, trzech Polaków, Szwajcar — zaprzyjaźniony z Profesorem dr W. Greuter z Genewy, świetny znawca flory Grecji oraz młody Grek — Georgi Kalawra, pracownik Muzeum Goulandri w Atenach, wybrała się na Olimp Tessalski (2917 m n.p.m.) — drugi co do wysokości szczyt Półwyspu Bałkańskiego, celem zapoznania się z jego interesującą florą.

W dniu 24 lipca przybyliśmy z Aten do Litohoronu, położonego u stóp Olimpu. Nazajutrz, wyjechawszy samochodem na wysokość około 1000 m n.p.m., przeszliśmy następnie pieszo znakowaną ścieżką turystyczną do schroniska „Spilios Agapitos”, położonego na wysokości 2100 m, wśród potężnych, blisko tysiącletnich sosen pancernych (*Pinus leucodermis*). Trasa, którą turyści pokonują w 3—4 godziny, zajęła nam cały dzień, ponieważ po drodze zbieraliśmy rośliny, robili notatki i fotografie, dyskutowali. Profesor Pawłowski był wprost oczarowany florą, botanizował bardzo intensywnie i nie wykazywał żadnych oznak zmęczenia. Z prawdziwym entuzjazmem zbierał m.in. *Jankaea Heldreichii*, która jest klasycznym przykładem reliktu we florze Europy, z tropikalnej niemal wyłącznie rodziny *Gesneriaceae*. W dość chłodny dzień 26 lipca opuściliśmy schronisko wczesnym rankiem. Posuwając się powoli czerwonym szlakiem turystycznym i zbierając rośliny osiągnęliśmy około godziny 15⁰⁰ najwyższy szczyt olimpu — Mytikas. Byliśmy na szczycie mitologicznej góry bogów, w pobliżu „Tronu Zeusa”! Dla Profesora było to, jak sam wyznał, ukoronowaniem wyprawy do Grecji. Po zejściu ze szczytu, u podnóża stromych skał, na łagodnie ku schronisku biegnącej ścieżce turystycznej Profesor pochylił się w pewnym momencie, by zebrać nieznany mu gatunek przetacznika, stracił równowagę i potoczył się kilkanaście metrów po zboczach, doznając przy tym obrażeń głowy, które nie wydawały się początkowo specjalnie groźne. Zbocze nie było szczególnie strome, lecz miejscami kamieniste, z niewielkimi uskokami; plecak i torba do zbierania roślin, porzucone przeze mnie, gdy w pośpiechu biegłem w dół za Profesorem, zatrzymały się tuż poniżej ścieżki. Nieprzytomnego, na zaimprowizowanych noszach — składanym łóżku turystycznym, które wypożyczono nam z małego tzw. „górnego schroniska” nieśliśmy przez 3 godziny do schroniska. Dotarliśmy tam już o zmroku. Pomoc wezwano natychmiast drogą radiową. Nie było niestety możliwości przetransportowania rannego do szpitala helikopterem, z uwagi na niekorzystne ukształtowanie terenu. Mimo pomocy lekarskiej (rankiem 27 lipca przyszli do schroniska dwaj lekarze wojskowi) Profesor zmarł w południe dnia 27 lipca w wyniku wylewu krwi do mózgu, nie odzyskawszy przytomności. Ciało zostało przeniesione na noszach w dolinę, a następnie przewiezione do szpitala w Katerini, a stąd do Krakowa. Pogrzeb odbył się dnia 7 sierpnia na Cmentarzu Rakowickim. Na grobie Profesora Pawłowskiego, wśród licznych wieńców, znalazł się też wieniec z dzikich kwiatów Grecji przesłany przez botaników z Aten i Salonik.

W tych ciężkich dla nas godzinach wszyscy w Grecji okazali nam wiele serca i prawdziwie ludzkiej życzliwości: pracownicy schronisk turystycznych, naukowcy greccy, żołnierze, robotnicy leśni, młodzi amerykańscy studenci, nasz szwajcarski przyjaciel, polska placówka dyplomatyczna w Atenach.

Na miejscu, gdzie zdarzył się ten tragiczny wypadek, ma zostać — na wniosek greckich botaników — wmurowana w przyszłym roku tablica pamiątkowa.

Odszedł człowiek bez reszty oddany nauce, prawy, skromny i szlachetny, pozostawiając po sobie szczerzy ludzki żal oraz grono uczniów i przyjaciół, którzy wstrząśnięci tą przedwczesną śmiercią dopiero zdawać sobie zaczynają sprawę, jak wielką ponieśli stratę zarówno oni, jak i cała nauka polska.

Profesor Pawłowski należy bowiem do grona wielkich botaników, którzy stworzyli podstawy i rozwijali w Polsce nowoczesną florystykę, systematykę, geografie i socjologię roślin. Niezwykle wyostrzony zmysł systematyczny, niezawodnie oko i świetna pamięć sprawiły, że był On nie tylko najlepszym znawcą flory polskiej ale należał też do grona najwybitniejszych systematyków europejskich. Swymi pracami o florze i roślinności naszych gór, w szczególności Tatr, udziałem w opracowaniu fundamentalnych dzieł z zakresu florystyczno-systematycznego, zapisał się Bogumił Pawłowski trwale w historii polskiej botaniki. Jego opracowania dotyczące flory Alp, Karpat, Sudetów i Bałkanu oraz aktywny udział w opracowywaniu szeregu rodzajów do zbiorowego dzieła *Flora Europea* zapewniły mu pozycję w botanice światowej.

Bogumił Pawłowski urodził się w Krakowie dnia 25 listopada 1898 r. Ojciec jego, Witold, był sędzią, matka Zofia z domu Pazdanowska, wcześniej go osierociła. Dzieciństwo i młodość spędził w Nowym Sączu, gdzie wychowywał się razem z młodszym bratem pod troskliwą opieką ciotek. Wcześniej zdradzał zamiłowania przyrodnicze — florystyczne i entomologiczne — rozwijane pod wpływem doskonałego nauczyciela przyrody I Klasycznego Gimnazjum w Nowym Sączu, Floriana Wilińskiego, którego życzliwie wspominał do końca życia. Już jako znany uczony przesyłał mu odbitki swych prac „z wyrazami serdecznej wdzięczności i przywiązania od ucznia”.

W latach 1916—1921 studiował na Wydziale Filozoficznym Uniwersytetu Jagiellońskiego, głównie botanikę, odbywając w międzyczasie dwukrotnie, ochotniczo, paromiesięczną służbę wojskową. W początkach swych studiów zetknął się jeszcze z prof. Marianem Raciborskim, który zajęty był w tym czasie organizowaniem i rozszerzaniem fizjograficznych badań botanicznych na ziemiach polskich. Niepospolite zdolności i pasja badawcza Raciborskiego oraz Władysława Szafera, który objął po nim kierownictwo Instytutu i Ogrodu Botanicznego UJ, fascynowały i przyciągały uczniów. Ci dwaj uczeni nakreślili na wiele lat kierunek badań geobotanicznych ośrodka krakowskiego i konsekwentnie je realizowali. Ożywiły się one bardzo z chwilą odzyskania przez nasz kraj niepodległości. Jednym z najbardziej czynnych uczestników tych badań był Bogumił Pawłowski. W Instytucie Botanicznym UJ, z którym związany był od 1917 r., znalazł właściwe warunki i atmosferę naukową. Są to bowiem lata zapалу i wyteżonej pracy całego zespołu. Intensywnie rozwijały się tu wtedy studia florystyczne, fitosocjologiczne, paleobotaniczne. Pracowało też w tym Instytucie na początku lat 20 naszego wieku grono osób, które zapisały się chlubnie w polskiej nauce, że wymienię oprócz Władysława Szafera, tylko Dezyderego Szymkiewicza, Stanisława Kulczyńskiego, Jadwigę Wołoszyńską, Mariana Sokołowskiego, Szymona Wierdaka, Hannę Czechottową, Anielę Kozłowską.

W roku 1922 uzyskał Bogumił Pawłowski stopień doktora filozofii w Uniwersytecie Jagiellońskim na podstawie pracy o geobotanicznych stosunkach Sądeczyny, w której dał się poznać jako doskonały florysta. Gór dotyczy również praca o elementach geograficznych i pochodzeniu flory tatrzańskiego piętra turniowego, dzięki której uzyskał w 1930 r. tytuł docenta systematyki i geografii roślin w Uniwersytecie Jagiellońskim. Pracami tymi, które do dziś zachowały swą świeżość i wartość naukową, nawiązał młody podówczas uczony do najlepszych tradycji polskiej botaniki, kontynuując i rozwijając dzieło zapoczątkowane przez Kotulę, Zapałowicza i Wołoszczaka. Praca o roślinności Sądeczyny jest

pierwszą z szeregu regionalnych monografii geobotanicznych poświęconych poszczególnym pasmom Karpat północnych. Badania te, prowadzone konsekwentnie od wielu lat, sprawiły, że polska część Karpat należy obecnie do najlepiej poznanych.

Zamiłowaniom do florystyki, systematyki i geografii roślin pozostał Bogumił Pawłowski wierny do śmierci, poświęcając swe siły przede wszystkim studiom nad szatą roślinną naszego kraju a zwłaszcza gór, których był zawsze gorącym entuzjastą. Szczególnie jednak umiłował Tatrę. We wstępie do „Flory Tatr” wyznaje:

„Tatrę i ich świat roślinny od pierwszego z nimi zetknięcia ciągnęły mnie z nieprzepartą siłą. Nie było mi dane oglądać je w całej surowej, pierwotnej dzikości, nie naruszonej przez człowieka. Miałem jednak szczęście zwiedzać je w czasie, gdy nie było w nich jeszcze górskich kolejek, gdy żadnego szczytu nie specyficznemu murowane budowle, a wiele dolin wolnych było od zagospodarowanych „schronisk. Przy boku moich przyjaciół doznałem w tych górach takiego bogactwa przeżyć i wzruszeń, że czuję się dziś z nimi związany najsilniejszymi węzłami, jakie mogą łączyć człowieka z jakimś zakątkiem ziemi”.

Bogumił Pawłowski przechodził kolejno etapy kariery uniwersyteckiej w Uniwersytecie Jagiellońskim, któremu pozostał wierny przez całe życie, odrzucając, w latach późniejszych, propozycje przeniesienia się do Wilna i Poznania. Początkowo pracował jako młodszy asystent (od 1 września 1921), następnie został starszym asystentem, adiunktem, a od 1931 r. był stałym adiunktem Ogrodu Botanicznego UJ. W roku 1938 mianowano go profesorem tytularnym. Ciężkie lata drugiej wojny światowej przetrwał w krakowskim Ogrodzie Botanicznym doznając licznych szykan ze strony niemieckiego dyrektora Hertera. W roku 1951 otrzymał tytuł profesora zwyczajnego na Wydziale Leśnym UJ przy Katedrze Botaniki Leśnej, której kierownikiem pozostawał do 1952 r., kiedy to przeniesiony został na Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, do Katedry Systematyki i Geografii Roślin. W latach 1960—1965 był kierownikiem tejże Katedry. Od roku 1965, choć przestał być pracownikiem etatowym Uniwersytetu Jagiellońskiego, prowadził nadal w ramach pensum, jako pracownik Instytutu Botaniki Polskiej Akademii Nauk, wykłady systematyki roślin oraz botaniczne wycieczki dla studentów.

Profesor Pawłowski pełnił funkcję wicedyrektora powołanego w 1953 r. Zakładu (następnie Instytutu) Botaniki PAN w Krakowie. W roku 1961 został jego dyrektorem. Przejście na emeryturę w 1968 r. nie tylko nie zmniejszyło, ale wyraźnie zwiększyło działalność naukową Profesora Pawłowskiego, który opublikował w tym czasie szereg syntetycznych prac naukowych o znaczeniu ogólnym jak np. praca o endemizmie we florach Alp i Karpat.

Obszerny dorobek naukowy Profesora Pawłowskiego obejmuje około 150 publikacji naukowych, nie licząc artykułów popularno-naukowych, recenzji i krótkich notatek. W roku 1970, z okazji 50-lecia naukowej działalności Profesora poświęcono Mu pierwszy zeszyt XVI tomu wydawnictwa „Fragmenta Floristica et Geobotanica”, którego był pierwszym redaktorem, oraz zorganizowano uroczystość jubileuszową. Uroczystość ta, nie stereotypowa, bezpośrednia i skromna jak Jubilat, „dała okazję uczniom — jak napisał Władysław Szafer — do złożenia Profesorowi Pawłowskiemu hołdu wdzięczności za bardzo wiele myśli i serca, które włożył w kształcenie młodzieży akademickiej”. Wspomniany zeszyt, obok szeregu prac naukowych, zawiera kompletny niemal spis publikacji do

1968r.¹ oraz szkic Profesora W. Szafera na temat naukowej twórczości Profesora Bogumiła Pawłowskiego.

Profesor Pawłowski, jak już wspomniano, wniósł swój doniosły wkład w opracowanie podstawowych, polskich dzieł florystyczno-systematycznych. Wraz z profesorami Władysławem Szaferem i Stanisławem Kulczyńskim jest On autorem *Roślin polskich* — pierwszego kompletnego i jedyne go dotąd opracowania flory roślin naczyniowych naszego kraju. Na książkę tę, której pierwsze wydanie ukazało się w 1924 r., wykształciło się wiele pokoleń polskich przyrodników. Wyczerpane już zostało uzupełnione i zmienione wydanie z 1953 r. oraz offsetowe przedruki z 1967 i 1969 r. Poczynając od 1921 r. był on też współpracownikiem szeroko zakrojonego dzieła „Flora polska”, które zawiera dokładne opisy gatunków, podgatunków, odmian i form roślin naczyniowych rosnących w Polsce. Do dzieła tego opracował Bogumił Pawłowski szereg rodzajów i rodzajów, zawsze świetnie i precyzyjnie, choćby to były rodzaje tak trudne i krytyczne jak *Callitriche*, *Polygala* czy *Thymus*. Był też — razem z Władysławem Szaferem — współredaktorem tomów VII, VIII i IX, sam redagował tomy X i XI, a XII i XIII z Adamem Jasiewiczem. Dziełem pomnikowym, oryginalnym, wykraczającym poza regionalne granice, jest nieukończona niestety „Flora Tatr”, której pierwszy tom o objętości 672 strony ukazał się w 1956 r. Opracowania systematyczne Profesora Pawłowskiego nie ograniczały się zazwyczaj do naszego kraju, lecz przedstawione są na szerszym, europejskim tle lub też na tle całej Holarktydy. Zapoczątkowała je, że wymienię tylko pozycje ważniejsze, obszerna rozprawa o środkowoeuropejskich ostróżkach (*Delphinium*) spokrewnionych z ostróżką tatrzańską (1934) oraz krytyczne opracowanie karpackich i bałkańskich drobnych, apomiktycznych gatunków z grupy *Alchemilla vulgaris* (1952, 1953, 1954). Z północnych Karpat, głównie z Tatr, opisał Profesor Pawłowski z wielką precyzją szereg interesujących endemicznych gatunków z tej grupy. Badania te rzuciły nowe światło na wiek i pochodzenie flory tego obszaru. Okazało się, że Tatry stanowią wyraźne centrum różnicowania się gatunków, chociaż jest to centrum drugorzędne, w porównaniu z przebogatymi centrami alpejskim i kaukazkim.

W czasie licznych wypraw i podróży botanicznych odbywanych w góry europejskie, nie mówiąc o Czechosłowacji, do Rumunii (w r. 1936), Bułgarii (w latach 1936 i 1948) i Jugosławii (1938, 1957, i 1962), w Pireneje (1931), w różne części Alp (1931, 1958, 1960, 1961, 1962 i 1964), zgromadził Profesor wielkie zbiory zielnikowe i tak poszerzył swoją znajomość flory górskiej Europy, że wszedł do grona najlepszych jej znawców. Wyrazem tego uznania było powołanie Go na regionalnego doradcę (Regional Adviser) na Polskę Komitetu Redakcyjnego dzieła *Flora Europaea*, do którego opracował też kilka rodzajów (*Delphinium*, *Symphytum*, *Procopiana*), a kilka dalszych (*Alchemilla*, *Potentilla*) przy współpracy innych. Razem z Waltersem opracował rodzaj *Alchemilla* do Flory Turcji.

Sam Profesor Pawłowski opisał kilkadziesiąt nowych dla nauki gatunków roślin. Wyrazem uznania jego wybitnej pozycji jako systematyka roślin było nazwanie na jego cześć kilku gatunków. Między innymi prof. Lawalrée, znany botanik belgijski, opisał z terenu parku narodo-

¹ Uzupełnienie ukaże się w jednym z zeszytów „Fragmenta Floristica et Geobotanica” z 1972 r.

wego Upemba w Katandze (Kongo Kinszasa) — *Thesium pawlowskianum*, a prof. Merxmüller z Monachium, dla upamiętnienia zasług Profesora Pawłowskiego w poznaniu bałkańskich jastrzębców; interesujący gatunek *Hieracium pawlowskiiellum* z Rodopów w Bułgarii.

Profesor Pawłowski dał przegląd powojennego dorobku polskiego w zakresie systematyki i geografii roślin w „Webbi”. Śledził rozwój systematyki i florystyki zagranicą. Sam uprawiał wyższą systematykę na poziomie rozwoju i rodziny, a nawet zaproponował własny system filogenetyczny, który jest zmodyfikowanym systemem Wettsteina.

Kreśląc sylwetkę Profesora Pawłowskiego na łamach „Nauki polskiej” (1962) prof. Kornaś pisał: „Szerokie zastosowanie doprowadzonej do perfekcji Wettsteinowskiej metody morfologiczno-geograficznej jest bardzo charakterystycznym rysem prac Profesora Pawłowskiego; przejawia się w tym niewątpliwie pośredni wpływ wiedeńskiej szkoły systematycznej, której wychowankiem był między innymi również prof. Szafer”.

„Obok tego florystyczno-systematycznego kierunku uprawiał Profesor Pawłowski od początku swej działalności naukowej także drugi kierunek badań, którego początki wiążą się z nazwiskami botaników szwajcarskich i francuskich, przede wszystkim J. Braun-Blanqueta. Kierunek ten, to studia fitosocjologiczne, studia nad składem gatunkowym, budową i życiem zespołów roślinnych, nad ich rozmieszczeniem geograficznym i dynamiką; okres szczególnie bujnego rozwoju takich studiów przypada właśnie na lata dwudzieste naszego wieku. Zasługą W. Szafera, S. Kulczyńskiego i B. Pawłowskiego było wprowadzenie metodyki fitosocjologicznej do badań na terenie Polski. Opracowanie zespołów roślinnych Tatr (pierwsza część tej pracy ukazała się już w 1923 r.) było jedną z pierwszych regionalnych monografii fitosocjologicznych w literaturze światowej i przyczyniło się w poważnym stopniu do sprecyzowania zasadniczych pojęć socjologii roślin (np. pojęcia wierności) i do stworzenia podstaw dla kartografii zespołów, mającej dziś tak ważne znaczenie teoretyczne i praktyczne.

Zainteresowania Profesora Pawłowskiego dla fitosocjologii skrytykowały się jeszcze wyraźniej w okresie jego czteromiesięcznego pobytu w 1930 r. w stacji SIGMA (Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine) w Montpellier, kierowanej przez prof. J. Braun-Blanqueta”.

„Główną dziedziną zainteresowań fitosocjologicznych Profesora Pawłowskiego pozostała jednak nadal systematyka zbiorowisk roślinnych, rozpatrywana porównawczo, na szerokim tle geograficznym. Taki właśnie charakter miały studia nad roślinnością odległych pasm bałkańskich — Riła Płanina w Bułgarii (1937) i Vranica Płanina w Bośni (1939), prowadzone wspólnie z prof. I. Horvatem z Zagrzebia, a częściowo także i z prof. J. Walasem; taki jest charakter monografii zespołów roślinnych Gór Czywczyńskich, opracowanej wraz z J. Walasem (1948). To ostatnie dzieło wyróżnione zostało w 1947 r. nagrodą naukową Polskiej Akademii Umiejętności”.

Obszerny oryginalny dorobek Profesora Pawłowskiego w zakresie badań nad florą i zespołami roślinnymi Polski, a zwłaszcza polskich Karpat, znalazł swe syntetyczne ujęcie w napisanych przez niego rozdziałach podręcznika *Szata Roślinna Polski* (wydane w 1959 r.² pod redak-

² II zmienione i poprawione wydanie ukaże się w 1972 r.

cją prof. W. Szafera); na szczególną uwagę zasługuje tu opracowany przez Profesora Pawłowskiego rozdział o składzie, budowie oraz metodach badań zbiorowisk roślinnych oraz schemat podziału geobotanicznego Karpat polskich, układu piętrowego roślinności w naszych górach itp.

Profesor Pawłowski ma też swoje zasługi na polu ochrony przyrody. Jego badania i publikacje przyczyniły się w znacznym stopniu do zabezpieczenia najcenniejszych osobliwości przyrodniczych Sądeckizny, Tatr i Wyżyny Małopolskiej. Był od wielu lat członkiem Rady Tatrzańskiego Parku Narodowego oraz Komitetu Redakcyjnego Rocznika „Ochrona Przyrody”. W pełni rozumiał, że ochronę flory i roślinności da się realizować tylko poprzez ochronę całych zespołów, całego środowiska. Wysunął myśl, nadal żywą i aktualną, że „... ze stanowiska socjologii roślin byłoby niezmiernie ważne i pożądane rozciągnięcie ochrony na jedną jeszcze kategorię przedmiotów, które by można nazwać „powierzchniami niezmiennalnymi”. Obejmowałyby one tereny, których gospodarcze użytkowanie byłoby w zupełności dopuszczalne, z tym tylko jednym zastrzeżeniem, że nie wolno by było stosować na nich żadnych zabiegów, które by zmieniały naturalny charakter zarastających je zespołów (np. drenaż, wysiew lub sadzenie obcych roślin)”. Zdaniem Profesora Pawłowskiego „... w obrębie Tatrzańskiego Parku Narodowego olbrzymia większość łąk wysokogórskich winna stanowić nie rezerваты, ale tylko powierzchnie niezmiennalne, na których umiarkowany wypas odbywać się będzie nadal”.

Profesor Pawłowski zaprzyjaźniony był z wieloma wybitnymi botanikami zagranicznymi, przyjaciół miał niemal we wszystkich krajach europejskich. Korespondował z najwybitniejszymi botanikami naszych czasów: Braun-Blanquetem, Horvatem, Sukaczewem, Hultenem, Rothmalem, Tüxenem i wielu innymi.

Obok pracy badawczej rozwijał Profesor Pawłowski zawsze ożywioną działalność dydaktyczną w Uniwersytecie Jagiellońskim. Wykładał przede wszystkim systematykę i geografie roślin, a także botanikę leśną i fitosocjologię. Swjej działalności nie przerwał nawet w okresie okupacji, prowadząc od 1943 r. aż do wyzwolenia wykłady, ćwiczenia i wycieczki botaniczne na tajnych kompletach Uniwersytetu Jagiellońskiego. Kształceniu młodzieży oddany był całym sercem. Ze szczególnym zapałem wpajał swym słuchaczom praktyczną znajomość flory i roślinności prowadząc przez lata, z niesłabnącą energią, wycieczki botaniczne połączone z konkursami na znajomość roślin i śpiewem. Wśród studentów krążyła dotąd o nich legenda. Przy mnóstwie zajęć zawsze znajdował czas dla studentów, a dyplom honorowego członka Koła Przyrodników UJ wisiał w Jego pokoju na poczesnym miejscu. Pod okiem Profesora wykonano kilka dziesiątków prac magisterskich, był promotorem kilkunastu prac doktorskich i habilitacyjnych. Korzystając z Jego zachęty, rad i wskazówek uczniowie i współpracownicy wykonali wiele prac z zakresu systematyki, florystyki, geografii i ekologii roślin. W okresie dyktorstwa Profesora Pawłowskiego, dzięki zapobiegliwości ściśle z nim współpracującego i energicznego dyrektora d.s. administracyjnych, inż. K. Mańkowskiego, Instytut Botaniki PAN otrzymał nowy budynek, co pozwoliło na powiększenie zielnika i biblioteki, umożliwiając jednocześnie rozwój nowych kierunków badań, m.in. z zakresu systematyki i ekologii eksperymentalnej.

Zasługi naukowe i dydaktyczne Profesora Pawłowskiego zapewniły Mu szerokie uznanie w kraju i za granicą. W roku 1945 został wybrany członkiem korespondentem Polskiej Akademii Umiejętności; w 1952 r. powołano go na członka korespondenta Polskiej Akademii Nauk, a następnie, w 1966 r., został członkiem rzeczywistym PAN. Był On też członkiem wielu towarzystw naukowych w kraju, szczególnie aktywnym Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika, Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk oraz zagranicznych towarzystw botanicznych — francuskiego, wiedeńskiego, warszawskiego, czechosłowackiego i bułgarskiego.

W roku 1951 otrzymał Bogumił Pawłowski nagrodę państwową II stopnia w dziale nauki przyznaną przez Prezydium Rządu Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej za dorobek w dziedzinie florystyki Tatr i fitosocjologii; był odznaczony Złotym Krzyżem Zasługi i Medalem Dziesięciolecia Polski Ludowej.

Profesor Pawłowski pracował do ostatniej chwili swego życia, odszedł w pełni naukowej aktywności pozostawiając ogromne, po części tylko opracowane materiały, cenne zbiory, rozpoczęte prace. Nie zakończył niestety swej świetnej „Flory Tatr”, do której materiały zbierał przez całe życie, nie dane mu też było doprowadzić do końca „Flory polskiej” (Rośliny naczyniowe), prac o tatrzańskich zespołach leśnych i wysokogórskich, łąkach Pienin i wielu innych.

Na koniec kilka słów o Profesorze Pawłowskim, które charakteryzują Go jako człowieka. Uderzała przede wszystkim Jego wielka skromność i prostota. Dla nie znających Go bliżej mógł wydawać się nawet oryginałem zapatrzonym wyłącznie w swoje rośliny. Wszyscy, którzy zwracali się do Niego, zwłaszcza zaś bliscy i przyjaciele zawsze liczyć mogli na Jego pomoc i szczerą radę, choć czasami, zamyślony nie dostrzegał ich lub nie poznawał na ulicy. Przy nieodłącznej szklance gorzkiej herbaty pracował stale, a światło w oknie Jego pracowni gasło z reguły dopiero po 11⁰⁰ w nocy. Mimo stałego zafascynowania pracą, w której od 40 lat wierną towarzyszką była Mu Żona Stanisława — znajdował czas, by pójść do teatru, kina, na studencką zabawę czy też by późną nocą, po powrocie z Instytutu, czytać w oryginale pamiętniki de Gaulle’a i poezje Słowackiego. Profesor Pawłowski do końca swych dni pozostał rzeczywiście, choć może wydawać się to frazesem, młody duchem. Nie dożył momentu, którego tak się obawiał, że nie będzie miał w pewnej chwili dość sił, aby wejść na Czerwone Wierchy i Rysy.

„Odszedł spośród żyjących tak nagle, tak niespodziewanie, że wraz z bólem ogarnia nas zdumienie i przerażenie. Pocięgą pewną jest nam świadomość, że pamięć o Nim będzie trwalsza, niż kruche ludzkie życie. Dopóki naukowa myśl ludzka będzie krążyć dookoła Tatr, póty w szeregu imion wybitnych badaczy tatrzańskiej przyrody żyć będzie imię Bogumiła Pawłowskiego”.

ORGANIZACJA PARAZYTOLOGII W POLSCE*

Wypada mi przede wszystkim podziękować Wydziałowi II PAN za zorganizowanie sesji parazytologicznej i danie w ten sposób możliwości zaznajomienia Kolegów z innych dyscyplin z tą, na ogół, mało znaną dziedziną.

Nie wdając się w bliższe określenie samego zjawiska pasożytnictwa należy chyba podkreślić, że oceniając skromnie, przynajmniej 1/3 zwierząt należy do świata pasożytniczego.

Czy więc parazytologię należy identyfikować z zoologią? Wydaje się, że mniej więcej jak mikrobiologię z botaniką, bakterie należą przecież do świata roślinnego. Ze względu jednak na praktyczne znaczenie bakteriologii, ta ostatnia wyodrębniła się znacznie wcześniej, podczas gdy rozwój parazytologii odbywający się bujnie w połowie XIX stulecia został zahamowany przez zwrócenie uwagi przez Pasteura, Kocha i innych na nowy, nieznany, ponadto tajemniczy, gdyż niewidoczny okiem nieuzbrojonym, świat bakterii. To też rozwój współczesnej parazytologii odnieść należy dopiero na koniec XIX i początek bieżącego stulecia, kiedy odkryto zarazek malarii, rolę pewnych komarów w przenoszeniu żółtej febry, wszy w przenoszeniu duru plamistego, kleszczy w przenoszeniu krwawego moczu bydła, a później arbowirusów, przyczynę włośnicy itp.

Ograniczony czas nie pozwala na rozważanie praktycznego znaczenia pasożytów zarówno dla zdrowia człowieka, jak i ich znaczenia gospodarczego, jako pasożytów zwierząt gospodarskich. Nie od rzeczy jednak będzie podać trochę statystyki na podstawie pracy Stolla (1947) na temat rozpowszechnienia pasożytów u ludzi.

Stoll więc ocenia, że 21 milionów mieszkańców Stanów Zjednoczonych AP (w 1947 r.) zarażonych jest włośnicą. Pod względem zarażenia włośnicą Polska przoduje w Europie. Prawie rokrocznie wybuchają epidemie włośnicy liczące kilkaset ludzi; przy czym u pewnego odsetka osobników następuje zejście śmiertelne.

Szeroko rozpowszechniona na świecie jest glistnica, która włączając w nią tęgoryjca obejmuje 644 milionów ludzi. Szczególnie silnie zarażone są pod tym względem Chiny. Według Wienfielda (1937) masa ciała glist występujących u Chińczyków odpowiada wadze 420 000 ludzi. Na podstawie tych obliczeń Stoll (1947) rozumuje dalej w sposób następujący: „Przyjmując, że para glist produkuje dziennie 200 000 jaj, daje to w ciągu roku 5 gr jaj. Ponieważ Chińczyk zarażony jest średnio 18 glistami, każdy więc Chińczyk wydala rocznie 1/10 funta ang. jaj, co odpowiada 18 000 ton rocznie produkcji jaj. Pomijając zdrowotne znaczenie tych pasożytów, liczby te dają nam nieco pojęcia o ekonomicznym ich znaczeniu.

* Referat wygłoszony na sesji plenarnej Wydziału II PAN w dniu 13.X.1971.

Te 18 000 ton jaj są przecież wyprodukowane na koszt żywicieli tych pasożytów, ściślej mówiąc pobieranej przez nich karmy.

Następnym z kolei problemem jest niedokrwistość wywołana przez tęgoryjca *Ancylostoma* i *Necator*, którymi to pasożytami zarażonych jest około 457 milionów ludzi.

Zarażenie tasiemcami oceniane jest na 72 miliony ludzi. Tu należy zwrócić uwagę na znamienne nasilenie się inwazji tasiemcem nieuzbrojonym — *Taenia saginata*, co pozostaje prawdopodobnie w związku z rozwojem campingów. W niektórych regionach Afryki około 50% ludności jest zarażonych groźnym pasożytem *Schistosoma haematobium*, a zarażenie *Schistosoma mansoni* oceniane jest na 29 milionów, z czego główny odsetek przypada na południowe Chiny. Wreszcie kilka milionów ludzi dotkniętych jest, pomimo dużych postępów, malarią wywołaną przez *Plasmodium*. Światowa Organizacja Zdrowia ocenia, że około 2 milionów ludzi umiera rocznie z powodu tej inwazji.

Ograniczyłem się do kilku tylko przykładów obrazujących znaczenie pasożytów z punktu widzenia medycyny dla zdrowia ludzkiego. Ale jak już wspomniano nie mniejsze znaczenie mają pasożyty pod względem gospodarczym. Otóż nasze badania wykazują, że około 50% bydła opadniętych jest przez gza bydlęcego. Obliczenia przed wojną oceniają straty na skórze wskutek działania tego pasożyta na 1/2 miliona złotych, dochodzą do tego straty na mięsie i mleku. Skworców (1932) oblicza, że obecność 5—10 larw gza pod skórą powoduje średnio ubytek mleka 0,5 litra dziennie. Wynikają stąd straty sięgające setek milionów litrów mleka rocznie.

Jeżeli mowa o pasożytach zewnętrznych to zwrócimy uwagę, że podczas ubiegłej wojny przynajmniej 1/3 stanu koni w Polsce zarażona była świerzbem, a pomimo rozwoju transportu mechanicznego świerzób utrudniał w wielu przypadkach poruszanie się wojsk, zwłaszcza podczas pierwszej wojny światowej.

Jaką szkodę przyczyniają pasożyty zewnętrzne tylko dla drobiu wskazuje na to statystyka Stanów Zjednoczonych, które oceniają te straty na 85 milionów dolarów.

Wreszcie aby zakończyć z przytaczaniem tych przykładów wskażemy jeszcze na motylicę wątrobową, która pasożytuje u owiec i bydła. Przynajmniej 40% bydła zarażonych jest w naszym kraju tym pasożytem, a szkody powodowane przez tego pasożyta sięgają setek milionów złotych rocznie!

Problematyce parazytologicznej w naszym kraju jest poświęcony referat prof. dr B. Czaplińskiego, a wycinkowo prof. dr W. Michajłowa i prof. dr Z. Kozara. Nie mniej jednak pragnąc wykazać, że obecnie parazytologia jest dyscypliną samodzielną zaznaczam, że proces usamodzielnienia jej odbywał się stopniowo i że wyrosła ona z zoologii, badając pasożyty pod względem systematycznym, morfologicznym, a także badając, specyficzny dla wielu pasożytów ich skomplikowany rozwój, którego poznanie związane jest ściśle z ich zwalczaniem.

I dzisiaj również dajemy jeszcze do sporządzenia inwentarza pasożytów w naszym kraju i opracowania ich pod każdym względem.

Oprócz jednak tego kierunku zoologicznego i ekologicznego, w obecnej dobie na czoło zagadnień wysunęły się inne, które częściowo będą przedmiotem referatów prof. dr W. Michajłowa i prof. dr Z. Kozara.

Dla zilustrowania najważniejszych problemów, którymi zajmuje się współczesna parazytologia warto przytoczyć problematykę II Zjazdu Światowej Federacji Parazytologicznej. Oto one: 1) taksonomia, genetyka i ewolucja pasożytów; 2) fitonematologia; 3) patologia inwazji pasożytniczych; 4) farmakologia i czynniki przeciwpasożytnicze; 5) immunologiczne odczyny żywicieli; 6) antygen pasożytniczy — struktura i funkcja; 7) immunoglobulinowa reakcja przy infekcjach pasożytniczych; 8) immunologiczne reakcje uwarunkowane przez komórki; 9) mechanizmy przeciwpasożytnicze; 10) brak wrażliwości immunologicznej przy inwazjach pasożytniczych; 11) seroepidemiologia; 12) fizjologia i biochemia pasożytów. Również metodyka badań prowadzona jest coraz częściej przy użyciu na wskroś współczesnych metod (mikroskopia elektronowa, histochemia, fizjologia, biochemia).

Treść jednego z ostatnich numerów wydawnictwa Towarzystwa Parazytologicznego pt. *Wiadomości Parazytologiczne* obrazuje również współczesne kierunki parazytologii.

Prof. dr B. Czapliński oceni w jakim stopniu te różne kierunki reprezentowane są w naszym kraju, moim zadaniem będzie teraz przedstawienie ogólnego obrazu podstaw organizacyjnych naszej parazytologii.

Pomijając historię przedwojenną i takie nazwiska jak Kowalewski i Siedlecki, należy jednak podkreślić wpływ wybitnego zoologa i parazytologa Konstantego Janickiego, którego uczniowie działali i jeszcze działają aktywnie na polu parazytologii. W okresie wojennym i bezpośrednio powojennym pracował aktywnie w tej dziedzinie tylko ośrodek parazytologiczny Instytutu Weterynarii w Puławach, w Warszawie oraz w Instytucie Medycyny Morskiej w Gdańsku. Dużym jednak bodźcem do dalszego rozwoju naszej dyscypliny było zorganizowanie w maju 1948 r. Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego. Był to okres przygotowań do organizowania I Kongresu Nauki, powstanie więc Towarzystwa było pomocne do uświadomienia sobie i przedstawienia potrzeb tej dziedziny wiedzy na forum Kongresu. Towarzystwo, którego grono założycieli składało się zaledwie z kilkunastu osób rozrosło się w krótkim czasie, licząc obecnie około 300 członków.

Od samego początku przyjęliśmy zasadę, że Towarzystwo powinno łączyć parazytologów ze wszystkich pokrewnych dziedzin, a więc biologów (122), lekarzy medycyny ludzkiej (84) i weterynaryjnej (74). Liczby te w dużym stopniu odzwierciedlają kierunki zainteresowań członków Towarzystwa. Pod względem zatrudnienia przeważają pracownicy służby zdrowia (162 osoby). Warto zaznaczyć, że parazytologia lekarska, jako samodzielna dyscyplina naukowa nie istniała przed wojną w naszym kraju, a parazytologią lekarską interesowały się przygodnie tylko jednostki spośród lekarzy. Pod tym względem lepiej oczywiście przedstawiała się sprawa wśród lekarzy weterynaryjnych. Wydaje się, że jedną z większych zasług Towarzystwa jest spopularyzowanie tej gałęzi wiedzy wśród lekarzy, którzy odnoszą się z coraz większym zrozumieniem do roli pasożytów, jako czynnika etiologicznego chorób inwazyjnych.

Pragnę również zwrócić uwagę na korzyść współpracy parazytologów o różnym podstawowym wykształceniu. Jako przykład podam, że na pierwszym sympozjum zorganizowanym przez „Towarzystwo” na temat rzęśnistkowy wygłoszono referaty zarówno ze strony lekarzy, którzy mówili o rzęśnistku pochwowym i weterynarzy, którzy wygłosili referat na temat pokrewnego rzęśnistka bydłęcego.

Otóż pod koniec zebrania jeden z wybitnych ginekologów zaznaczył w dyskusji, że chociaż zajmuje się rzesistkowicą ludzką od 25 lat to dopiero na dzisiejszym sympozjum usłyszał naprawdę coś nowego i zapładniającego.

Poważnym bodźcem dla rozwoju polskiej parazytologii było powołanie do życia przez PAN Komitetu Parazytologicznego w 1952 r., a w rok później Zakładu Parazytologii PAN. W skład komitetu weszli również przedstawiciele różnych kierunków, co pozwalało na stałą konfrontację kierunku zoologicznego, medycznego oraz parazytologii rybackiej. Komitet jest stosunkowo nieliczny i nie przekracza kilkunastu członków.

Trudno jest rozdzielić działalność Komitetu od Towarzystwa Parazytologicznego, tym bardziej, że wszyscy członkowie Komitetu należą również do towarzystwa. Należy stwierdzić, że kierownictwo tego ostatniego jest bardzo prężne i odznacza się dużą inicjatywą. W zasadzie jednak Towarzystwo jest w dużej mierze uzależnione od Komitetu, który finansuje niejedną inicjatywę Towarzystwa (np. *Katalog pasożytniczej fauny Polski*). Każde zresztą poważniejsze przedsięwzięcie tego ostatniego jest przedyskutowane przez Komitet.

Pierwszym hasłem tak zorganizowanych parazytologów było poznanie pasożytniczej fauny kraju ze szczególnym uwzględnieniem zwierząt użytkowych. Referat prof. dr B. Czaplińskiego wykaże, w jakim stopniu dopieiliśmy celu pod tym względem.

Drugim hasłem, wysuniętym na III Zjeździe towarzystwa w 1952 r. był problem walki z pasożytami przewodu pokarmowego człowieka. Tak zwana akcja „P” była śmiałym, może zbyt obszernie i optymistycznie zakrojonym programem, wskazującym etapy stopniowej likwidacji najgroźniejszych pasożytów. Niestety, nie spotkaliśmy się z dostatecznym współdziałaniem ze strony centralnych władz służby zdrowia i dzisiaj należy stwierdzić, że nastąpiło nawet pewne nasilenie pewnych inwazji pasożytniczych, jak np. tasiemczycy, co stoi w związku z rozwojem campingów oraz konsumpcją tzw. tatarów. Również nie zdołano zlikwidować włośnicy, która, jak to już wspomnieliśmy, wybucha prawie rokrocznie w postaci epidemii w różnych okolicach kraju, a stopień zarażenia włościami mieszkańców w niektórych regionach (Białostoczczyzna) dochodzi do 130%.

Jeżeli nie udało się zlikwidować niektórych pasożytów przez planowe działanie, to jednak akcja „P” przyczyniła się do spopularyzowania samej idei. Zaslugą Towarzystwa jest zwrócenie uwagi na wysoki stopień opadnięcia dzieci przez owsiki, zwrócenie uwagi na jednostki chorobowe, o których w kraju było głucho jak np. na toksoplazmozę, pneumokokkozę i rzesistkowicę. Brak jakichkolwiek prac w tym kierunku w naszym kraju do początków lat 50 był wprost żenujący, podczas gdy dzisiaj możemy poszczycić się w tym przedmiocie obszerną literaturą.

Zawdzięczamy to w dużej mierze organizowanym sympozjom i konferencjom. Odbyło się już kilka konferencji na temat toksoplazmozy, a szczególnie rzesistkowicy, które przybierają charakter sympozjów międzynarodowych. Dotyczy to w szczególności zagadnienia włośnicy. Zorganizowano na jej temat dwie międzynarodowe konferencje w latach 1960 i 1969 oraz większą krajową w 1966 r. Na pierwszej konferencji powołano międzynarodową komisję, której władze pozostały w rękach polskich. W wyniku tych akcji w naszym kraju badania nad włościcą wybijają się na czoło badań światowych.

Ważnym czynnikiem rozwoju badań parazytologicznych stanowiły szczególnie w pierwszym okresie, doroczne zjazdy, na których wysuwano naczelne problemy. Na II więc Zjeździe wysunięto problem zbadania i zwalczania pasożytniczych chorób pastwiskowych, zgodnie z aktualnym wówczas hasłem gospodarczym rozwoju bazy paszowej. Chodziło tu głównie o motylicę wątrobową — pasożyta mającego najdonioślejsze znaczenie dla zwierząt gospodarskich. To też Komitet Parazytologiczny, wspólnie z Towarzystwem Parazytologicznym zorganizowali na ten temat konferencję, na której wobec licznych przedstawicieli ze sfer weterynaryjnych i zootechnicznych opracowano szczegółowy program badań biologii tego pasożyta, rozmieszczenia jego pośrednich żywicieli, patologię oraz metody zwalczania. Rzecz charakterystyczna, kiedy zwrócono się o informację do specjalistów zoologów w sprawie występowania ślimaka, służącego jako pośredni żywiciel pasożyta, to znani malakozolodzy nie mieli na ten temat żadnego rozeznania i dopiero od chwili rozpoczęcia akcji okazało się, że ślimak ten jest bardzo pospolity. Obecnie, nie tylko zapoznaliśmy się dokładnie z rozwojem samego pasożyta i biologią jego żywiciela pośredniego, ale prowadzimy biochemiczne i immunologiczne badania na temat tej inwazyjnej choroby, które wyświetliły wiele problemów, pomocnych dla wypracowania metod zwalczania tego pasożyta.

Ponadto Komitet Parazytologiczny organizował kilka dyskusyjnych zebrań, w których brali udział liczni lekarze weterynaryjni, na których dyskutowano praktyczne zagadnienia z dziedziny parazytologii weterynaryjnej. Zebrania te cieszyły się dużym powodzeniem pomimo braku poparcia ze strony Departamentu Weterynarii.

Chciałem parę słów powiedzieć o działalności Komitetu Parazytologicznego, jakkolwiek zaznaczyliśmy, że trudno oddzielić jego działalność od działalności Towarzystwa. Bądź co bądź Komitet jest naczelną instytucją koordynującą badania z dziedziny parazytologii, a w każdym razie mającym rozeznanie o wykonywanych pracach w tej dziedzinie. Komitet czuwa więc nad lukami zachodzącymi w tej dziedzinie, przekazując inicjatywę Towarzystwu lub organizując odpowiednie konferencje i komisje. Tak więc Komitet, biorąc pod uwagę niedostateczne zainteresowanie owadami i kleszczami pasożytniczymi, zorganizował w Dziekanowie na ten temat kilkudniową kursokonferencję, która cieszyła się dużym powodzeniem. Powołał też do życia dwie komisje w myśl współczesnych kierunków badań, a mianowicie komisję immunologiczną i patofizjologiczną. Mają one zwrócić uwagę polskich parazytologów na te dziedziny, które nie są dostatecznie opracowywane w naszym kraju lub opracowywane na jednym tylko pasożycie (włośnię). Mówiąc nawiasem Towarzystwo Parazytologiczne powołało wiele komisji, których działalność zależna jest jak zwykle od energii i inicjatywy sekretarza i przewodniczącego.

Komitet Parazytologiczny ma oczywiście swój budżet i to w roku bieżącym wcale pokaźny. Otrzymywane dotacje powinny być kierowane na główne, uprzednio zaplanowane problemy i w ten sposób powinny wpływać na ich rozwój. W praktyce jednak, jak to mogą potwierdzić obecni tu przedstawiciele innych komitetów, rozdział tych funduszy natrafił często na trudności, czy to z powodu niewspółmiernie wielkich narzutów, prób włączania dotacji do ogólnego budżetu uczelni, albo wręcz odmawiania przyjęcia dotacji. Nie mniej jednak spełniają one

dużą rolę i pozwalają na kontrolę badań wykonywanych zwłaszcza w placówkach nie czysto parazytologicznych, np. w klinikach medycznych i innych.

Jedną z form działalności Komitetu jest organizowanie dwukrotnie w ciągu roku zebrań sprawozdawczych z prac dotowanych przez Komitet. Rzecz ciekawa, że na te zebrania przychodzą chętnie pracownicy, nie korzystający z dotacji. Sprawia to ożywiona dyskusja, która rozwija się zawsze po tych sprawozdaniach.

Ponieważ prócz tego przed podziałem dotacji Komitet wysyła do wszystkich domniemanych pracowników z dziedziny parazytologii odpowiednią ankietę, wobec tego Komitet ma dobre rozeznanie o pracach wykonywanych w tej dziedzinie.

Parę słów o stosunku resortów do naszych organizacji parazytologicznych. Ministerstwo Zdrowia i Opieki Społecznej ma swego przedstawiciela w Komitecie Parazytologicznym, a ponadto powołało Komisję Parazytologii Lekarskiej. Natomiast Ministerstwo Rolnictwa, a w szczególności Departament Weterynarii, pomimo ponagleń dotychczas nie wyznaczył swego przedstawiciela do Komitetu Parazytologicznego, pomimo że pasożyty stanowią jedną z głównych przyczyn obniżenia wydajności zwierząt gospodarskich. Na Zjazdach Towarzystwa Helmintologicznego w ZSRR wiceministrowie Rolnictwa i Zdrowia przedstawiają zazwyczaj szczegółowy program walki z pasożytami, natomiast na nasze zjazdy Ministerstwo przysyła w najlepszym razie milczącego urzędnika. Również nasze Towarzystwo ani Komitet nie są powiadamiane o akcjach zwalczania pasożytów. Tyle w wielkim skrócie o stosunku resortów do naszych organizacji parazytologicznych.

Ogromnym bodźcem do rozwoju polskiej parazytologii było powołanie do życia Zakładu Parazytologii PAN w 1953 r. Podstawę Zakładu stanowiła grupa pracowników Zakładu Parazytologii Wydziału Weterynarii, a wkrótce potem Zakładu Zoologii SGGW. Po trudnym okresie bytowania w pracowniach Wydziału Weterynaryjnego uzyskano kilka pomieszczeń w Instytucie Biologii im. M. Nenckiego. Obecnie po 18 latach Zakład ten skupia 24 pracowników naukowych, w tym 12 samodzielnych. Pewien obraz o produkcji Zakładu daje liczba 532 ogłoszonych prac w latach 1954—1970.

Prace Zakładu mają nie tylko znaczenie teoretyczne ale również, niektóre z nich, mają zastosowanie praktyczne, a nawet pewne wyniki tych badań są stosowane w praktyce. Do nich należą prace z dziedziny ekspertyzy skuteczności licznych środków przeciw robaczym, wypracowania, na podstawie badań biologii pasożytów, właściwych terminów ich stosowania itp. Ponadto do dużych sukcesów należy zaadaptowanie szczepionki przeciw robaczycy płucnej bydła, której produkcję rozpoczęto już przed paru laty, a na większą skalę rozpocznie się od 1972 r.

Z referatu prof. dr B. Czaplińskiego opublikowanego w *Nauce Polskiej* w 1970 r. pozwolę sobie zacytować następujące dane:

W resorcie Ministerstwa Zdrowia działają 3 katedry biologii i parazytologii wydziałów lekarskich, Zakład Parazytologii Lekarskiej PZH w Warszawie, Zakład Parazytologii Instytutu Medycyny Morskiej w Gdańsku, Zakład Parazytologii Instytutu Medycyny i Higieny Wsi w Lublinie oraz wyodrębniona ostatnio w Poznaniu, dotychczas pierwsza i jedyna w Polsce Klinika Chorób Pasożytniczych. W trakcie organizacji są ośrodki chorób tropikalnych i pasożytniczych w Gdyni, War-

szawie i Katowicach. Resortowi oświaty podlegają 4 katedry parazytologii i chorób inwazyjnych wydziałów weterynaryjnych, Zakład Parazytologii Instytutu Zoologicznego UW w Warszawie i Zakład Parazytologii Uniwersytetu Wrocławskiego. Ministerstwu Rolnictwa podlega Zakład Parazytologii i Chorób Inwazyjnych Instytutu Weterynarii w Puławach.

We wszystkich tych placówkach pracuje łącznie ok. 100 pracowników naukowych, w tej liczbie około 30 samodzielnych. Ponadto parazytologia uprawiana jest częściowo lub sporadycznie w ok. 70 placówkach podległych Min. Zdrowia i Opieki Społecznej oraz w zakładach higieny weterynaryjnej, podległych Ministerstwu Rolnictwa.

Jest to więc dość duża grupa pracowników, której praca odpowiednio skoordynowana i spotykająca się z poparciem nadrzędnych władz powinna przynieść nie tylko poważne dane natury poznawczej, ale również powinna przyczynić się do zwalczania ludzkich i zwierzęcych pasożytów, przynoszących tak wielkie szkody gospodarce narodowej.

Na zakończenie parę słów o wydawnictwach parazytologicznych. Głównym czasopismem ukazującym się od 1953 r. są „Acta Parasitologica Polonica”, których wyszło dotychczas 19 tomów, drukowanych w języku angielskim. Czasopismo to szeroko rozpowszechniło w świecie nasze zdobycze z dziedziny parazytologii, a nadto dzięki prowadzonej wymianie przyczyniło się do powstania największej w Polsce biblioteki parazytologicznej, mieszczącej się w Zakładzie Parazytologii PAN. W „Acta” drukowane są również prace parazytologów z innych krajów i kontynentów.

Drugim czasopismem, spełniającym rolę popularyzacji parazytologii na wysokim poziomie, są „Wiadomości Parazytologiczne”, które obecnie drukują w większości prace oryginalne, chętnie cytowane zresztą zagranicą. Przyczyniają się do tego oddzielne numery poświęcone zagadnieniom włośnicy (prace drukowane w językach kongresowych), symposium poświęconym rzęsistkowicy i toksoplazmozie, a również materiały pozjazdowe.

Do wydawnictw zwartych zaliczyć należy wydawane przez Towarzystwo *Monografie parazytologiczne*, podręcznik *Parazytologii weterynaryjnej*, *Parazytologiczne metody rozpoznawcze zwierząt* oraz wydane małą poligrafią, materiały do parazytologii ludzkiej (Poznań, Łódź) a także wydawana przez Zakład Parazytologii PAN polska bibliografia parazytologiczna.

UKŁAD „PASOŻYT — ŻYWICIEL”:
SPECYFIKA, EKOLOGIA, EWOLUCJA*

W ostatnich latach notuje się na całym świecie poważny wzrost zainteresowania naukami parazytologicznymi. Znajduje to m.in. wyraz w powstawaniu w krajach europejskich specjalistycznych towarzystw parazytologów, często wzorujących się na Polskim Towarzystwie Parazytologicznym — pierwszym tego typu zorganizowanym w Europie. Powstała Światowa Federacja Towarzystw Parazytologicznych, która odbyła dotąd dwa kongresy — w 1964 r. w Rzymie i w 1970 r. w Waszyngtonie. Trzeci kongres odbędzie się w 1974 r. w Monachium. Od kilku lat działa, a we wrześniu 1971 r. odbyła w Rennes pierwsze multi-kolokwium, Europejska Federacja Parazytologów. Oprócz kilku od dawna znanych parazytologicznych czasopism naukowych, zainicjowano ostatnio w wielu krajach wydawnictwa tego typu reprezentowanego u nas przez *Acta Parasitologica Polonica* (niekiedy na nich wzorowane). Ukazuje się na świecie corocznie kilkaset prac poświęconych problemom parazytologii.

Czym należy tłumaczyć to stale rosnące zainteresowanie parazytologią oraz obiektami jej badań?

Poza ogólnymi czynnikami warunkującymi wzrost wszystkich nauk biologicznych, chodzi tu niewątpliwie także o pewne bodźce specyficzne.

Dawne poglądy na marginesowy charakter zjawiska pasożytnictwa wśród zwierząt, które miało obejmować 6—7% gatunków zwierzęcych, wskutek szybkiego poznawania nowych licznych gatunków i całych grup pasożytów, musiały ustąpić miejsca coraz częściej wypowiedzanemu zdaniu, że ogólna liczebność gatunków zwierząt pasożytniczych jest bardzo duża i sięga — być może — 25% świata zwierzęcego. W związku z tym pasożytnictwo ma zasięg i wielostronne znaczenie o wiele większe, niż do niedawna przypuszczano.

Ogromna różnorodność zjawisk pasożytowania, wielkie biologiczne zróżnicowanie grup pasożytów nie uniemożliwia jednak wykrywania ich wspólnych prawidłowości i specyfiki. Możliwość stosowania nowoczesnych, wielce zróżnicowanych metod badawczych wywiera, oczywiście, wpływ także na ożywienie badań w dziedzinie parazytologii, nie mniejszy, niż w innych naukach biologicznych. Nie oznacza to, oczywiście, że przy użyciu tradycyjnych metod badawczych nic się w tej dziedzinie nie da już zrobić. Przeciwnie, w dalszym ciągu konieczne jest dalsze poznawanie parazytofauny świata (w szczególności morskiej), doskonalenie systemu poszczególnych grup zwierząt pasożytniczych, poznawanie licz-

* Na podstawie referatu wygłoszonego 13.X.1971 r. na sesji plenarnej Wydziału Nauk Biologicznych PAN w Warszawie.

nych, dotąd nie rozszyfrowanych cyklów życiowych pasożytów. Nadal istnieją wielkie możliwości rozwoju parazytologii medycznej, weterynaryjnej, rolniczej.

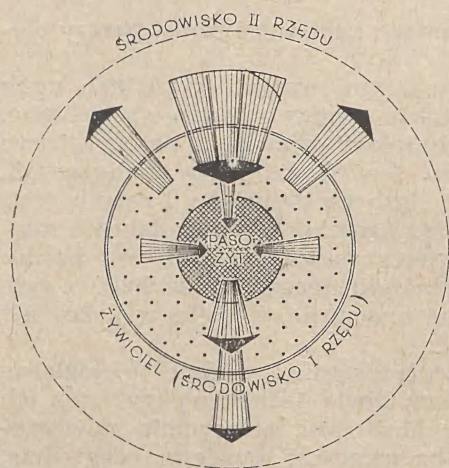
Jednakże coraz wyraźniej zarysowuje się potrzeba opierania się także w tych od dawna ukształtowanych dziedzinach na podstawowych badaniach nad układem „pasożyt — żywiciel”.

Charakterystyczne dla nowoczesnej parazytologii jest przede wszystkim to, że ustalił się główny przedmiot jej badań, jakim jest swoista jednostka biologiczna: układ „pasożyt — żywiciel”. Parazytologię współczesną cechuje — i wyodrębnia ją wśród innych nauk zarówno podstawowych jaką jest zoologia, jak też stosowanych jak nauki lekarskie i weterynaryjne — właśnie to, że przedmiotem jej badań jest specyficzny układ „pasożyt — żywiciel” oraz zjawiska w nim zachodzące.

Rzecz prosta, układ ten podlega prawom i prawidłowościom ogólnobiologicznym. Niektóre spośród nich można nawet badać na przykładzie pasożytów w sposób szczególnie skuteczny. Jednakże w układach parazytologicznych ujawniają się zarazem pewne prawidłowości zupełnie specyficzne. One to właśnie stanowią główny przedmiot nauk parazytologicznych.

Układ „pasożyt — żywiciel” można — dla ułatwienia — rozpatrywać w trzech płaszczyznach: jednostkowej, synekologicznej i ewolucyjnej.

Układ pasożytniczy złożony z dwu partnerów — pasożyta i żywiciela charakteryzuje się zarówno ich stosunkami wzajemnymi, jak też powiązaniami ze środowiskiem zewnętrznym. Stosunki te są schematycznie przedstawione na rys. 1. Organizm żywiciela określa się obecnie jako

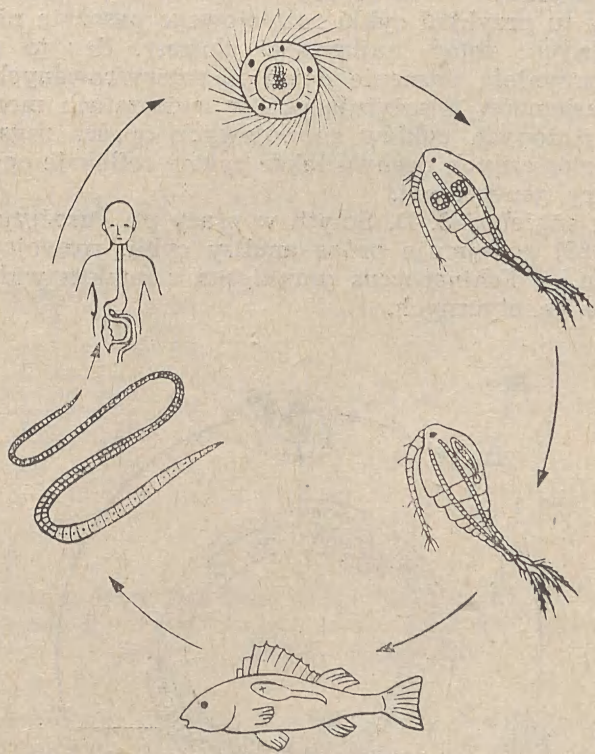


Rys. 1. Schemat przedstawiający wzajemne oddziaływania pasożyta i żywiciela oraz powiązania układu „pasożyt — żywiciel” ze środowiskiem zewnętrznym

środowisko pierwszego rzędu względem pasożyta, środowisko zewnętrzne całego układu nosi nazwę środowiska drugiego rzędu. Istnieją zawsze wzajemne oddziaływania pomiędzy pasożytem a jego środowiskiem pierwszego rzędu. Zarówno pasożyt wywiera określony wpływ na organizm żywiciela, jak też żywiciel działa na pasożyta. Charakterystyczne jest to, że oddziaływania środowiska drugiego rzędu, zewnętrznego, zwłaszcza jeżeli mamy do czynienia z pasożytem wewnętrznym (endopasożytem), docierają do niego osłabione oraz niejako przepuszczone

przez filtr, jaki stanowi organizm żywiciela. Oddziaływanie żywiciela na środowisko zewnętrzne mieści się w ogólnej normie ekologicznej. Działanie pasożyta na środowisko drugiego rzędu jest niewątpliwie mniejsze niż zwierząt swobodnie żyjących i realizowane jest za pośrednictwem organizmu żywiciela.

W tym ogólnym schemacie, którego dokładne rozszyfrowanie w poszczególnych przypadkach jest jednym z podstawowych zadań parazytologii współczesnej, mieści się cała różnorodność postaci pasożytnictwa. Jednakże schemat ten przedstawia tylko określony etap istnienia układu „pasożyt — żywiciel”, nie oddaje momentu jego powstawania i nie obejmuje dynamiki rozwoju. A przecież stosunki w układach „pasożyt —



Rys. 2. Schemat ilustrujący cykl rozwojowy tasiemca — bruzdogłowca szerokiego (*Diphyllobothrium latum*)

żywiciel” podlegają zmianom ekologicznym i fenologicznym, zależą także od wielu innych czynników. Nadto cykle życiowe wielu gatunków pasożytów i związane z tym inne zjawiska osobnicze, autekologiczne, są niezwykle złożone i w toku pojedynczego cyklu może właściwie następować wielokrotne powstawanie układów przejściowych, w których tylko pasożyt zachowuje tożsamość gatunkową występując zarazem w różnych fazach rozwojowych.

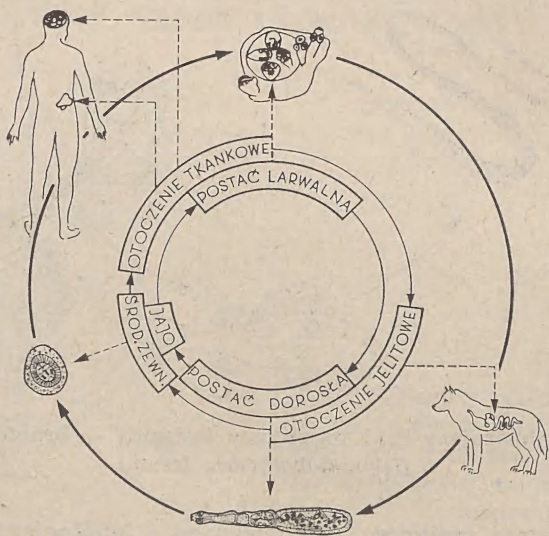
Dla lepszego uświadomienia sobie tej sytuacji spójrzmy np. na cykl rozwojowy tasiemca — bruzdogłowca szerokiego (rys. 2). Jego cykl rozwojowy zapoczątkowany przez swobodnie w wodzie żyjącą larwę — Ko-

racydium, prowadzi następnie przez jamę ciała bezkręgowca — widłonoga, w którym kształtuje się larwa — procerkoid, następnie przez kręgowca zmiennocieplnego — rybę, w której żyje następna postać larwalna — plerocerkoid i wreszcie przez jelito ssaka — człowieka, psa, wilka itp., gdzie tasieniec osiąga dojrzałość płciową. W trakcie realizacji cyklu rozwojowego bruzdogłowca szerokiego zmienia się więc dwukrotnie środowisko drugiego rzędu (woda, ląd) oraz trzykrotnie środowisko pierwszego rzędu (widłonóg, ryba, ssak), nie mówiąc już o tym, że przez krótki okres czasu larwa żyje swobodnie w wodzie. Jest rzeczą jasną, jak głębokie zmiany adaptacyjno-fizjologiczne muszą zachodzić w poszczególnych fazach rozwojowych pasożyta, którym towarzyszą — może nawet mniej jaskrawe — także przemiany natury morfologicznej.

Przytoczony tu przykład cyklu rozwojowego pasożyta nie jest zresztą spośród poznanych dotąd najbardziej złożony. Ileż to niespodzianek może jeszcze przynieść poznanie dotąd nierozszyfrowanych cyklów życiowych np. tasienców pasożytujących w zwierzętach morskich?

Realizacja złożonych cyklów rozwojowych oprócz zagadnień specyficznie parazytologicznych nasuwa także pewne refleksje ogólnobiologiczne, m.in. natury genetycznej.

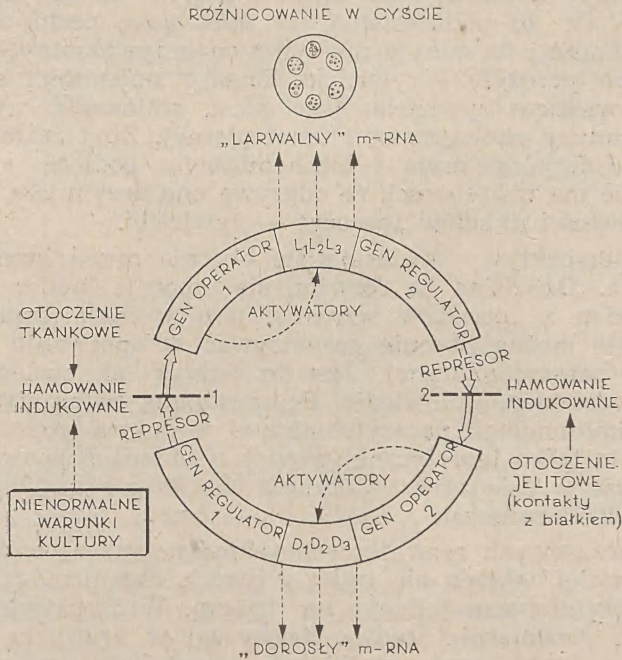
Parazytolog angielski J. D. Smyth w pracy pt. *Pasożyty jako modele biologiczne* (1969) podejmuje próbę analizy cyklu rozwojowego tasienca — bąblowca — *Echinococcus granulosus* z punktu widzenia aktualnych poglądów genetycznych.



Rys. 3. Schemat ilustrujący cykl rozwojowy tasienca — *Echinococcus granulosus*

Cykl rozwojowy tego tasienca (rys. 3), którego postać dojrzała bytuje w jelicie psa, wilka oraz innych ssaków drapieżnych, sadowi się w wątrobie ssaka — żywiciela pośredniego, którym może przygodnie okazać się także człowiek, tworzy wielką cystę, odbywa tu swoisty rozród i przechodzi szereg skomplikowanych przemian, by znów dostać się do jelita żywiciela ostatecznego. Radykalne przemiany natury fizjologicz-

nej, biochemicznej i morfologicznej następujące po sobie Smyth próbuje wyjaśnić jako wynik działania specjalnych genów operatorów, regulatorów i represorów jak to widać na załączonym schemacie (rys. 4). Prowadząc hodowlę pasożyta *in vitro* można regulować skład i obecność różnych czynników podczas „jelitowego” oraz „tkankowego” stadium rozwoju. Jest to pierwsza tego rodzaju próba, jej kontynuacja może się okazać pożyteczna nie tylko dla parazytologii, ale także dla genetyki.



Rys. 4. Hipotetyczny schemat przebiegu cyklu rozwojowego *Echinococcus granulosus* w świetle modelu kontrolującego działanie genów opracowanego przez Jacoba — Monoda (ze Smytha)

Poszczególne układy „pasożyt — żywiciel”, w których skład wchodzi ten sam gatunek pasożyta, odmienne są natomiast gatunki żywicieli, różnić się mogą między sobą swoistością cyklów, specyficznością, którą charakteryzować można w kategoriach osobniczych na podstawie intensywności inwazji, w kategoriach zaś populacyjnych — przez określenie jej ekstensywności. Posługując się własną bardzo ogólną definicją specyficzności podkreśliłbym, że zjawisko to polega na względnym morfologicznym przystosowaniu się pasożyta do danego żywiciela (bądź kilku żywicieli), którego istotą jest zgodność wymagań pasożyta z warunkami jego istnienia w danym żywicielu oraz posiadanie przez niego zdolności pokonywania w określonym stopniu środków obronnych, które mu żywiciel przeciwstawia (Michajłow, 1968). Mówić można zarówno o specyficzności pasożytów, jak też żywicieli, a także tworzonych przez nie układów.

Dziś wiemy już z całą pewnością, że wśród wielu odmian specyficzności możemy wyróżnić swoistość przygodną, której wyrazem jest po-

wstawanie układów „pasożyt — żywiciel” tworzonych np. przez gatunki o odmiennych arealach, geograficznie odległych oraz swoistość uwarunkowaną historycznie i powstałą ewolucyjnie w toku długotrwałych stosunków wzajemnych.

Wyróżniamy także specyficzność „wąską”, gdy pasożyt ma kilka, niekiedy nawet jednego tylko żywiciela oraz szeroką, gdy opanowuje wiele gatunków żywicielskich.

Nie możemy tu dokonywać opisu różnych odmian specyficzności. Ograniczymy się do podkreślenia, że uderzającą cechą specyficzności jest jej zmienność i to zależna nie tylko od indywidualnych właściwości fizjologicznych pasożyta i żywiciela. Znamy zmienności specyficzności związane z wiekiem żywiciela, jego płcią, zmienność uwarunkowaną zjawiskami natury ekologicznej i fenologicznej. Zbyt mało jeszcze wiemy jednak o fizjologicznym i biochemicznym podłożu specyficzności. A przecież nie ma wątpliwości, że odgrywa ono decydującą rolę, stanowi o istocie swoistości układów „pasożyt — żywiciel”.

Wielkie perspektywy otwierają się obecnie przed immunologią parazytologiczną. Dziedzina ta rozwija się obecnie nader dynamicznie, stanowiąc jeden z „punktów wzrostu” parazytologii. Zagadnienia specyficzności nie można obecnie rozpatrywać w oderwaniu od osiągnięć immunologii parazytologicznej. Jest to jednak tak rozległa dziedzina, że wymaga odrębnego omówienia. Poprzestańmy tu na stwierdzeniu, że od rozwoju immunologii parazytologicznej w dużym stopniu zależy dalszy postęp nie tylko teoretycznej wiedzy o układach „pasożyt — żywiciel”, ale także w dziedzinie zwalczania chorób pasożytniczych — parazytoz człowieka i zwierząt.

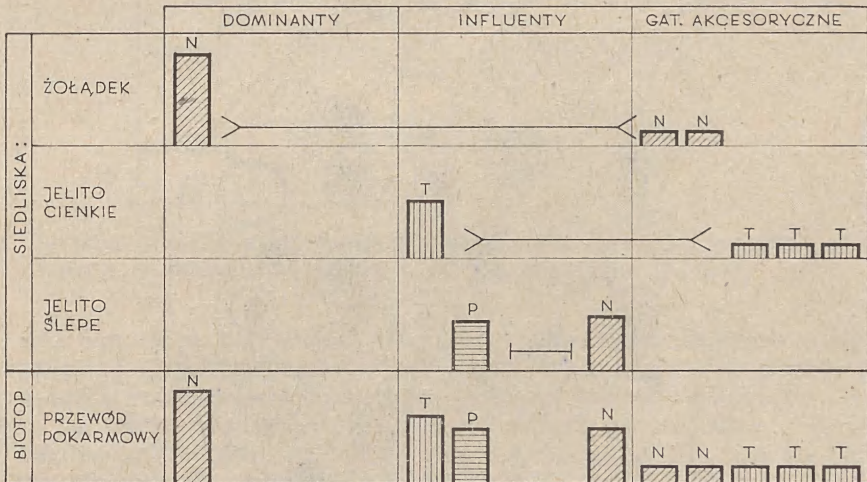
W dotychczasowych rozważaniach zakładano milcząco, że układ „pasożyt — żywiciel” składa się tylko z dwóch organizmów powiązanych ze sobą pasożytnictwem jednego na drugim. W rzeczywistości jednak zdarza się to niezmiernie rzadko. Zazwyczaj w żywicielu bądź na powierzchni jego ciała bytuje mniej lub więcej liczna populacja danego gatunku pasożyta, nadto obok niej występować mogą populacje gatunków innych, należących do różnych grup systematycznych.

Rozpatrując wszelkie zjawiska pasożytnictwa zachodzące w przyrodzie bądź wśród zwierząt gospodarskich fakt ten należy koniecznie brać pod uwagę. Przechodzimy więc tu od stosunków zachodzących w jednostkowych układach „pasożyt — żywiciel”, do problemów ekologicznych, do zagadnień — używając terminologii Kisielewskiej (1968, 1970) — parazytosynekológicznych.

Cały zespół pasożytów bytujących w danym pojedynczym żywicielu nosi nazwę parazytocenozy. Zjawiska zachodzące w parazytocenozach badane są od dawna. Mają one charakter nader złożony. Zatrzymamy się przykładowo na niektórych spośród tych zjawisk.

Istnieje wiele danych wskazujących na to, że w parazytocenozie mogą zachodzić pomiędzy poszczególnymi gatunkami pasożytów stosunki zarówno protekcyjne, jak też antagonistyczne o różnym natężeniu. Spośród wielu znanych przykładów tego stanu rzeczy omówimy pokrótce zbadany przez Kisielewską (1970 a), a dotyczący stosunków zachodzących w biotopie, jakim jest przewód pokarmowy drobnego gryzonia *Clethrionomys glareolus* (Schreb.) i w poszczególnych jego siedliskach pomiędzy pasożytami należącymi do 8 gatunków helmintów. Jak to

przedstawione zostało symbolicznie na załączonym schemacie (rys. 5) antagonistyczne stosunki zachodzą pomiędzy jednym a dwoma pozostałymi gatunkami nicieni w żołądku żywiciela oraz analogicznie w jelicie cienkim pomiędzy jednym gatunkiem tasiemca — a pozostałymi, podczas gdy stosunki obojętne istnieją pomiędzy tasiemcem i nicieniami w jelicie ślepym. W helmintocenozie tej niektóre gatunki określić można nadto jako dominanty, inne — jako influenty bądź gatunki akcesoryczne.

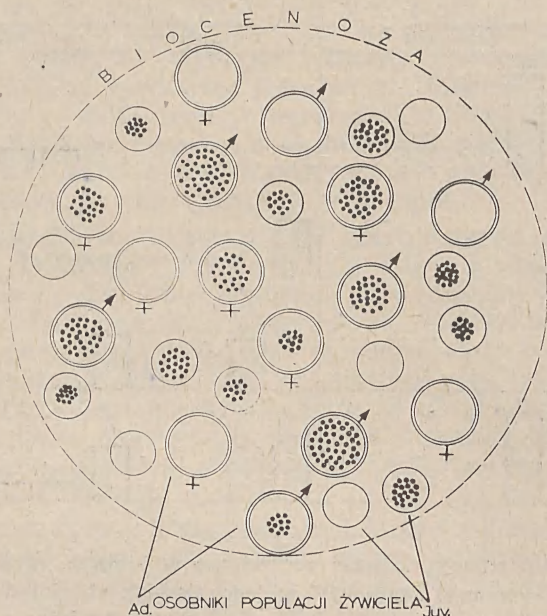


Rys. 5. Schemat ilustrujący stosunki zachodzące w biotopie (przewód pokarmowy żywiciela — *Clethrionomys glareolus*) w jego siedliskach (żołądek, jelito cienkie, jelito ślepe) pomiędzy posożytami należącymi do 4 gatunków nicieni (N), trzech gatunków tasiemców (T) i 1 gatunku przywry (P) (wg Kisielewskiej)

Schemat ten wskazuje zarazem na to, że cała helmintocenoza przewodu pokarmowego żywiciela posiada określoną strukturę. Oczywiście, pewną strukturę posiada także populacja żywiciela. Z punktu widzenia ekologicznego osobniki żywiciela tworzące populację zawierają określone parazytocenozy oraz całe zgrupowania synhostalne pasożytów tworzą jakby dwie nakładające się na siebie siatki. Rozmieszczenie pasożytów — przynajmniej w okresie pasożytowania — jest „wyspowe”, a siatka ich populacji zależna jest od „węzłów” siatki populacji żywiciela jakie tworzą pojedyncze jego osobniki. Wzajemny wpływ populacji żywiciela i jej parazytocenoz nie może ulegać wątpliwości. Dlatego też, zjawiska populacyjne wśród żywicieli nie mogą być dokładnie i dogłębnie analizowane bez znajomości związanego z tymi żywicielami zgrupowań pasożytów i procesów w nich zachodzących.

Rozpatrzmy to na uproszczonym, teoretycznym przykładzie pewnej liczby osobników żywicieli tworzących w biocenozie określoną populację oraz jednego tylko gatunku pasożyta. Badając strukturę tej populacji, ekolog wyróżniać będzie występującą w niej liczbę samców i samic, osobników młodych i starszych obu płci, osobników o gorszej i lepszej kondycji itp.

Parazytolog doda do tego — jak to widać na schematycznym rysunku (rys. 6) — że w obrębie każdej z wyżej wymienionych kategorii mogą występować osobniki wolne od pasożyta oraz takie, które uległy jego inwazji, przy czym intensywność tej inwazji może być różna. Łatwo można obliczyć, że wprowadzenie tego uzupełnienia i uwzględnienie tylko istnienia inwazji „silnej” i „słabej” prowadzi do wyróżnienia co najmniej dalszych 12 kategorii, jakie należałoby brać pod uwagę opisując strukturę populacji żywiciela. Oczywiście tylko niektóre z nich — np. inwazje przy-



Rys. 6. Schemat przedstawiający populację żywiciela składającą się z różnych (♂, ♀, juv., ad.) osobników wolnych od pasożyta, bądź opanowanych przez niego w różnym stopniu

bierające charakter epizoocji, bądź groźne w skutkach przede wszystkim dla osobników młodych — mogą mieć znaczenie dla ostatecznych losów populacji. Ale zarazem może to być znaczenie decydujące. Z badań własnych nad pierwotniakami pasożytniczymi z grupy *Euglenoidina* oraz ich żywicielami — widłonogami (*Copepoda*), mogę już wyciągnąć zupełnie pewny wniosek, że pasożyty te stanowią główny czynnik regulujący liczebność populacji żywicieli w zbiornikach słodkowodnych.

A przecież wspomnieliśmy, że pojedynczy osobnik rzadko kiedy jest żywicielem jednego tylko gatunku pasożyta. To samo oczywiście dotyczy całej populacji żywiciela. Jeżeli, jak to jest przedstawione schematycznie na rysunku 7, uwzględnimy występowanie w populacji żywiciela czterech gatunków pasożytów (A, B, C i D) to nawet wykluczając możliwość ich koinwazji w różnych kombinacjach, która w rzeczywistości najczęściej zachodzi, otrzymamy dalsze powiększenie liczby różniących się pod względem parazytologicznym osobników w populacji żywiciela.

Kierunek parazytosynekoologiczny w parazytologii, zapoczątkowany w Zakładzie Parazytologii PAN na tle współpracy z Instytutem Ekologii

	GATUNKI PASOŻYTÓW			
	A	B	C	D
SAMCE				
SAMICE				
MŁODE				
DOROSŁE				

Rys. 7. Schemat przedstawiający parazytologiczne różnicowanie osobników w populacji, u których występują 4 gatunki pasożytów (A, B, C i D)

PAN, jest dopiero w pierwszych fazach swego rozwoju. Sądę, że otwiera on szerokie perspektywy nie tylko teoretyczne, ale także praktyczne poprzez możliwość zastosowania w zootechnice, hodowli zwierząt i weterynarii, zwłaszcza wobec powstawania wielkich gospodarstw hodowlanych tworzących w istocie rzeczy sztuczne biocenozy, w których kontrola poszczególnych czynników populacyjnych będzie miała szczególne znaczenie.

Pozostaje nam jeszcze, zgodnie z założeniami wstępnymi, spojrzeć na układ „pasożyt — żywiciel” z historycznego, ewolucyjnego punktu widzenia.

Nie ulega wątpliwości, że zarówno pasożyty, jak też ich żywiele podlegają ogólnym prawom i prawidłowościom ewolucji, podobnie jak cały świat organiczny.

Jednakże przebieg realizacji tych praw może w świecie pasożytów przybierać charakter specyficzny. I tak na przykład znane prawo nieodwracalności ewolucji w dziedzinie parazytologii może być rozszerzone na samo zjawisko pasożytnictwa. Jak dotąd wszystko wskazuje na to, że wstąpienie pewnych grup zwierząt na drogę pasożytnictwa ma charakter nieodwracalny. Nie znamy bowiem przykładów odwrotnego kierunku rozwoju — od pasożytnictwa do swobodnego trybu życia.

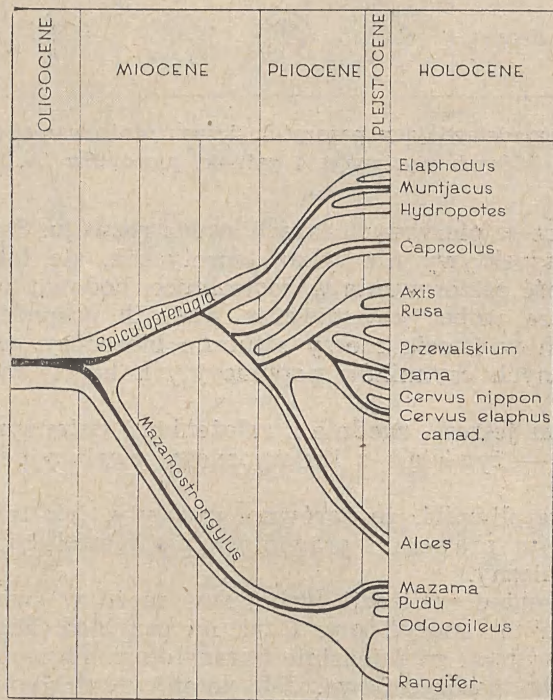
Postęp morfofizjologiczny, będący jedną z podstawowych cech ewolucyjnego rozwoju, najczęściej łączy się w świecie pasożytów ze swoistym doskonaleniem fizjologicznym i biochemicznym, któremu może towarzyszyć znaczna redukcja (choć często trudno mówić tu o uwstecznieniu) morfologiczno-anatomiczna.

Podkreślić należy także poligeniczny charakter zjawiska pasożytnictwa, od którego droga może prowadzić przez symbiozę, synoikę, komenalizm lub zoofagię potencjalnych żywicieli.

Polifiletizm zjawiska pasożytnictwa polega na tym, że poszczególne, większe lub mniejsze grupy pasożytów, powstawały w toku ewolucji świata organicznego często zupełnie niezależnie od siebie (np. pierwotniaki pasożytnicze, pasożytnicze mięczaki lub owady).

Zdumienie może budzić fakt, że tak wiele ma ze sobą wspólnego pasożytnictwo np. niektórych pierwotniaków i płazińców, filogenetycznie oczywiście ze sobą zupełnie nie powiązanych, jak wielu innych taksonów pasożytów. Świadczy to o istnieniu także swoistych praw rządzących ewolucją pasożytnictwa w ogóle, a także poszczególnych układów „pasożyt — żywiciel”. Usprawiedliwia to wyodrębnienie osobnej gałęzi nauk parazytologicznych — parazytologii ewolucyjnej (poz. Michajłow, 1968).

Parazytologowie od lat dziesiątków formułują swoiste reguły parazytogenetyczne (lub inaczej parazytofiletyczne), ujmujące takie zjawiska, jak „wierność” określonych grup pasożytów względem pewnych grup żywicieli, retardacja specjacji wśród pasożytów, polegająca na mniejszym ich zróżnicowaniu systematycznym w stosunku do żywicieli itd. Reguły



Rys. 8. Filogeneza *Cervidae* oraz ich pasożytów — nicieni z rodzajów *Spiculopteria* oraz *Mazamostrongylus* (z Dróždza)

takie znajdują zastosowanie tam, gdzie zachodzi zjawisko paralelizmu ewolucji pasożytów oraz ich żywicieli (ewolucja sprzężona). Przykładem takiego paralelizmu jest np. przeanalizowana przez J. Dróždza (1967) filogeneza jeleniowatych (*Cervidae*) oraz pasożytujących w nich nicieni należących do dwóch rodzajów (rys. 8). Analogiczne zjawiska opisano dla różnych grup pasożytów.

Jednakże wśród ewolucyjnie młodych i kształtujących się dopiero grup pasożytów wspomniane reguły parazytogenetyczne, jak to próbowałem wykazać na przykładzie *Euglenoidina parasitica* (Michajłow, 1971, 1970), zastąpione są przez inne. Można tu obserwować nie retardację,

lecz akcelerację specjacji pasożytów, a także — z jednej strony — specyficzne homologie biologiczne prowadzące do powstawania parazytologicznych szeregów homologicznych, z drugiej zaś — charakterystyczne analogie parazytologiczne. O różnicy tej decyduje więc prawdopodobnie nie przynależność systematyczna pasożytów bądź ich żywicieli, lecz historyczne uwarunkowania i ewolucja samych układów „pasożyt — żywiciel”.

Jest to jeden z wielu argumentów, przemawiających na rzecz tego, że układ „pasożyt — żywiciel” stanowi swoistą jednostkę biologiczną, podlegającą ewolucji i będącą jako taka przedmiotem działania selekcji i doboru naturalnego.

Oczywiście selekcja i dobór naturalny działają także na obu partnerów układu z osobna, zwłaszcza w okresie poprzedzającym jego ukształtowanie się. Jednakże z chwilą powstania układu, możliwość jego eliminacji np. w związku z małą odpornością żywiciela zawsze istnieje. Ponieważ pasożyty giną najczęściej wraz z żywicielem, oznacza to także ich eliminację. Dobór naturalny działa prawdopodobnie na układ „pasożyt — żywiciel” w kierunku zrównoważenia wzajemnych oddziaływań i przetrwania obu jego partnerów.

COPEPODA						
						
EUGLENOIDINA	OVUM	ORTO-NAUPLIUS	METANAUPLIUS I, II	METANAUPLIUS III-V	COPEPODIT	ADULTUS
g. PARASTASIELLA	P. ovorum et 7 sp. sp.		P. naupliorum			
g. ANISONEMA	A. parasiticum		A. naupliorum			
g. DINEMA	D. italicum et 9 sp. sp.		D. naupliorum et 5 sp. sp.	D. trakayense et 2 sp. sp.	D. semiparasiticum	D. cyclopis et 2 sp. sp.
g. MONONEMA	M. ovorum et 2 sp. sp.		M. rostratum et 2 sp. sp.			
g. PARADINEMULA	P. polonica		P. moraviensis		P. ocelli	
g. EMBRYOCOLA				E. ocelli	E. ovatus	
g. NAUPLIICOLA		N. truncans et 5 sp. sp.	P. snagovensis et 17 sp. sp.	N. fusiformis et 9 sp. sp.	N. copepoditis et 5 sp. sp.	N. cyclopis et 3 sp. sp.

Rys. 9. Tablica ilustrująca stopniowe zaangażowanie się wybranych gatunków różnych rodzajów *Euglenoidina* w kierunku zdecydowanie pasożytniczego trybu życia

Ilustracją pewnego stopniowania w kształtowaniu się układów „pasożyt — żywiciel” mogą być stosunki pomiędzy widłonogami a gatunkami ich pasożytów należących do różnych rodzajów *Euglenoidina parasitica*. Na rysunku 9 przedstawione są gatunki różnych rodzajów, które opanowują i niszczą jajeczka widłonogów. Inne — doprowadzają do zagłady larw w różnych fazach ich rozwoju. Zapewne selekcja i dobór naturalny działają tu osobno na oba gatunki w pewnym tylko jeszcze

stopniu współzależne. Można by nawet spierać się o to, czy mamy tu do czynienia z prawdziwym pasożytnictwem, czy też ze szczególną postacią zoofagii. Jednakże w niektórych rodzajach zaangażowanie w kierunku pasożytnictwa doprowadza do tego, że pierwotniaki niektórych gatunków zaczynają intensywnie rozmnażać się w jamie ciała żywiciela dopiero po osiągnięciu przez niego dojrzałości płciowej. Pasożyt doprowadza więc do zagłady żywiciela najczęściej po jego rozrodzie i przez pewien czas kontynuuje rozwój w wodzie, poczym znów atakuje jajeczka żywiciela. W ten sposób „spotyka się” ze sobą potomstwo pasożyta i żywiciela i powstają warunki do tworzenia układów, zapewniona zostaje kontynuacja ich ewolucji. Niewątpliwie mamy tu do czynienia z prawdziwym pasożytnictwem, którego jedną z cech jest „oszczędzanie” żywiciela jako gatunku.

Można przypuszczać, że w tym przypadku mechanizm doboru naturalnego działa na układ „pasożyt — żywiciel” jako na całość biologiczną.

Powyższe przykłady ilustrują być może, choćby w pewnym stopniu szczególne powiązania łączące parazytologię z ewolucjonizmem. Wydaje się, że ze związku tego obie dziedziny odnieść mogą określone korzyści. Już dziś stwierdzić można, że przejście do pasożytniczego trybu życia stanowiło swoisty bodziec ewolucyjnego rozwoju wielu grup zwierząt. Zapewne także to, że wszystkie niemal zwierzęta mogą być żywicielami pasożytów, nie pozostało bez wpływu na przebieg ewolucji organicznej jako całości i na współczesny stan świata zwierzęcego. Okoliczności tej nie mogą pozostawić poza kręgiem swych zainteresowań ani parazytologowie, ani ewolucjoniści i biologowie.

LITERATURA

- [1] Drózd J. — *Studies on helminths and helminthiasis in Cervidae. III. Historical formation of helminthofauna in Cervidae*, Acta Paras. Polon., 14, 1967, 287—300.
- [2] Kisielska K. — *Naturalne jednostki zbiorcze pasożytów jako przedmiot badań parazytosynkologii*, Kosmos A, 17, 1968, 515—534.
- [3] Kisielska K. — *On the Theoretical Foundations of Parasitology*, Bull. Acad. Polon. Sci., Ser. Sci. Biol., 18, 1970, 103—106.
- [4] Kisielska K. — *Ecological organization of intestinal helminth groupings in Clethrionomys glareolus (Schreb.) (Rodentia) V*, Acta Parasitologica Polonica, 18, 1970 a, 197—208.
- [5] Michajłow W. — *Zarys parazytologii ewolucyjnej*, PWN, 1968, s. 301.
- [6] Michajłow W. — *The application of Parasitogenetic Rules to Euglenoidina — Parasites of Copepoda*, Bull. Acad. Polon. Sci., Ser. Sci. Biol., 19, 1971, s. 523—526.
- [7] Michajłow W. — Kosmos A, z. 5 (112), 1971 a, 425—438.
- [8] Smyth J. D. — *Parasites as biological models*, Parasitology, s. 9, 1969, 73—91.

SOZOLOGIA, NAUKA O OCHRONIE PRZYRODY I JEJ ZASOBÓW

Polska jest uznawana na szerokim świecie jako jeden z krajów przodujących w zakresie ochrony przyrody i jej zasobów.

Jeżeli się tak stało, jest to oparte na długoletniej tradycji. Już królowie polscy, jak Bolesław Chrobry (XI wiek), Władysław Jagiełło (1423), Zygmunt I (1523), Stefan Batory (1578), Zygmunt III (1597), uznawali za konieczną ochronę cennych lasów i rzadkich zwierząt i wydawali dekrety biorące je w ochronę. U początków okresu rozbiorów Polski w 1815 r. Stanisław Staszic w swym wiekopomnym dziele „Ziemiorództwo Karpatów” wypowiedział głębokie myśli na temat ochrony przyrody. Nawet w czasie rozbiorów, gdy rozdarta na trzy części ziemia polska ugięła się pod uciskiem zaborców, idea ochrony przyrody nie zgasła. Świadectwem tego był fakt, że z inicjatywy trzech naukowców polskich L. Zejsznera (geolog), M. Nowickiego (zoolog) i E. Janoty (przyrodnik) Sejm Galicyjski we Lwowie, a więc w zaborze austriackim gdzie istniała pewna autonomia, już w 1868 r. uchwalił ustawę o ochronie kozicy i świstaka, dwóch zwierząt żyjących w Tatrach a zagrożonych wyćpieniem.

W „Pamiętniku” Towarzystwa Tatrzańskiego, jednego z najstarszych towarzystw alpinistycznych na świecie, założonego w 1872 r., ukazał się w 1885 r. artykuł leśnika Lettnera, nawołujący społeczeństwo polskie do ochrony przyrody Tatr, a w 1887 r. wezwanie ks. Wielkopolanina (pseudonim pod którym ukrywał się ks. Bogusław Królikowski wobec zupełnego zakazu uprawiania działalności naukowej i kulturalnej dla Polaków w zaborze pruskim) o utworzenie w Tatrach Parku Narodowego na wzór założonego w 1872 r. pierwszego na świecie Parku Narodowego Yellowstone w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej.

Z początkiem obecnego stulecia ochrona przyrody na ziemiach polskich rozwinęła się z całą żywiołowością. Najwybitniejszym dowodem tego zjawiska była przed pierwszą wojną światową działalność Sekcji Ochrony Gór Towarzystwa Tatrzańskiego, do której należeli najwybitniejsi pracownicy naukowcy, kulturalni i społeczni ówczesnych czasów z profesorem Uniwersytetu Lwowskiego Janem Gwalbertem Pawlikowskim na czele. O wybitnej działalności tej Sekcji świadczą rozliczne publikacje.

Po pierwszej wojnie światowej, w czasie której z natury rzeczy osłabła działalność w zakresie ochrony przyrody na ziemiach polskich, w okresie międzywojennej niepodległości Polski rozwinęła się ta działalność bardzo silnie i szeroko. Dokoła Władysława Szafera, profesora Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, skupiło się grono ludzi, którzy swą usilną pracą kierowaną niestrudzenie i ofiarnie przez prof. W. Szafera dokonali wielkiego dzieła zbudowania dla ochrony przyrody prawdziwej podstawy naukowej oraz stworzenia dla niej organizacji oficjalnej i spo-

łecznej. Wynikiem tej działalności było uchwalenie w 1932 r. przez Sejm Polski ustawy o ochronie przyrody, bardzo na owe czasy nowoczesnej, utworzenie pierwszych parków narodowych (Białowieża, Góry Świętokrzyskie, Pieniny, Ojców, Tatry) rezerwatów i pomników przyrody (osobliwe drzewa, kamienie, jaskinie, źródła itd.). Nadto zwalczano liczne wydarzenia niekorzystne dla ochrony przyrody i w społeczeństwie polskim rozbudzano coraz to większą miłość do przyrody oraz świadomość konieczności jej ochrony. Liczne publikacje ciągłe i zwarte świadczą o silnym rozkwicie idei ochrony przyrody w tym czasie.

Druga wojna światowa przyniosła przyrodzie polskiej jeszcze większe zniszczenia aniżeli pierwsza. Parokrotnie przewalił się przez ziemie polskie walec wojny i to wojny technicznej, znacznie sroższej aniżeli pierwsza, a kilkuletnia okupacja hitlerowska pozostawiła po sobie straszliwe spustoszenia wielkich działów przyrody.

Gdy po zakończeniu drugiej wojny światowej i odzyskaniu przez Polskę niepodległości udawaliśmy się w 1947 r. na pierwszą powojenną międzynarodową konferencję ochrony przyrody w Brunnen w Szwajcarii, skład delegacji polskiej odzwierciedlał zmiany, jakie dokonywały się w zakresie ochrony przyrody. Obok bowiem przyrodników (W. Szafer — botanik i W. Goetel — geolog) członkami delegacji byli G. Ciołek — urbanista i J. Hryniewiecki — architekt. Było to wyrazem faktu, że wydarzenia światowe sprowadziły konieczność daleko idącej przemiany w ochronie przyrody. Po zapadłej w przeszłości epoce kiedy J. J. Rousseau głosił hasło ochrony przyrody na podstawie romantycznej oraz kilkudziesięcioletniej erze panowania ochrony przyrody konserwującej, a więc mającej na celu ochronę zagrożonych cennych utworów przyrodniczych, nadchodził czas, w którym tego rodzaju ochrona przyrody stała się niewystarczająca. Cóż bowiem pomoże tworzenie parków narodowych, rezerwatów i pomników przyrody, co ochrona gatunkowa zwierząt i roślin, jeżeli otoczenie tworów chronionych ulegnie niekorzystnym zmianom, jeśli np. warunki wodne, powietrza, gleby i inne, stanowiące o środowisku człowieka ulegną zniszczeniu? W nieuchronnej konsekwencji musi nastąpić zniszczenie chronionych utworów przyrody. Dla uniknięcia takich katastrof, niezbędna się stała współpraca architektów i urbanistów oraz twórców należytego planowania krajobrazu i środowiska człowieka z przyrodnikami.

Takie rozumowania snuliśmy udając się do Brunnen, a tam spotkałiśmy wśród międzynarodowego zespołu działaczy ochrony przyrody ludzi podobnie myślących. Wzięliśmy też energiczny udział w konferencjach toczących się przy zażartych dyskusjach i ostatecznie zwyciężył pogląd, że należy ochronę rozszerzyć na całość przyrody oczywiście nie ograniczając, a raczej jeszcze umacniając dawniejszy kierunek konserwujący. W roku 1948 na pierwszym powojennym międzynarodowym Kongresie Ochrony Przyrody w Fontainebleau poglądy te zostały przyjęte i wprowadzone do statutu utworzonej tam organizacji Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (Union Internationale Pour la Conservation de la Nature). Musiało jednak odbyć się jeszcze kilka kongresów, ażeby nowe idee ostatecznie przeniknęły do działalności całej organizacji. Na tych kongresach wysuwano zapatrywania, że sprawami szeroko pojętej ochrony przyrody, które wiążą się ze wzrostem ilości ludzi na świecie oraz rozwojem przemysłu i urbanizacji, winny przede wszystkim zajmować się inne wielkie organizacje światowe a nie UICN.

Dopiero na Międzynarodowym Kongresie Ochrony Przyrody w Edynburgu w 1956 r. ostatecznie utrwaliło się nowe ujmowanie problematyki ochrony przyrody i Unia przybrała nazwę Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i jej Zasobów. Ale mimo tej formalnej zmiany nazwy świadomość głębokiej konieczności całkowitego przyjęcia nowych poglądów nie przeniknęła jeszcze wystarczająco do świadomości kierownictwa Unii. Biorąc udział w pracach Komitetu Wykonawczego Unii po Kongresie w Edynburgu, przedstawiałem stanowisko Polski w tej sprawie. Wywodziłem, że w Polsce, w której konserwujący kierunek ochrony przyrody osiągnął już poważne wyniki w postaci utworzenia 11 parków narodowych, ponad 500 rezerwatów, tysiące pomników przyrody oraz ustaw o ochronie gatunkowej zagrożonych roślin i zwierząt, nadto w postaci utworzenia rozległej organizacji oficjalnej i społecznej, zagadnieniem niesłychanie pilnym jest bezpośrednie, realne przejście do szeroko pojętej ochrony zasobów przyrody. Uzasadniając swe wywody wskazywałem na niezmiernie szybki rozwój czynników dominujących na dzisiejszym świecie, a obejmujących także nasz kraj. Trzeba też by stwierdzić, że coraz to częściej pojawiają się w pięknych wydawnictwach Unii prace i artykuły uwzględniające ten punkt widzenia.

Tymczasem proces rozwojowy świata szedł coraz dalej. Powiększanie się ilości ludzi na świecie posuwa się w takim tempie, że nazywa się to powszechnie „eksplozją demograficzną”. Rozwój przemysłu i techniki jest tak dynamiczny, że szczytowe osiągnięcia w elektronice, wszelkiego rodzaju maszynach, w rozmaitych postaciach komunikacji itd., we wszystkich dziedzinach techniki wraz z podbojem kosmosu, zapierają wprost dech człowiekowi usiłującemu śledzić pochodół dzisiejszej cywilizacji. Ludzkość zafascynowana euforią tego procesu słusznie nazywanego rewolucją naukowo-techniczną, a podniecana w tych nastrojach przez środki masowego przekazu będące również owocem tej rewolucji — kinem, radiem, telewizją oraz głosami prasy, nie zdawała sobie sprawy, że obok dodatnich, istnieją także ujemne strony tego procesu. Dopiero gdy te ujemne strony zaczęły osiągać rozmiary wręcz niebezpieczne dla człowieka, nastąpiło ocknienie. A było czym się zaniepokoić! Oto zanieczyszczenie wód rzecznych doszło do tego stopnia, że piękną rzekę Ren nazywa się już „kloaką Europy”, a istnieje już głęboko uzasadniona obawa o zatrucie wielkich obszarów mórz i oceanów, doprowadzające do zaniku życia. Zapylenie i zadymienie powietrza osiągnęło w wielkich miastach i ośrodkach przemysłowych takie rozmiary, że nad ich obszarami unoszą się czapy zatrutego powietrza, ów aerosol działający szkodliwie na żyjącego tam człowieka. A równocześnie pęcznią miasta-giganty wprost w oczach. Istnieją już miasta, które liczą ponad 10 milionów mieszkańców, a ilość miast i ośrodków przemysłowych milionowych szybko wzrasta. Życiodajny element urodzajnych gleb zanika na ogromnych przestrzeniach na skutek ekstensywnej gospodarki rolnej oraz rosnącego uszkodzania wody i powietrza i wywołanej przez te czynniki erozji; równocześnie coraz to dotkliwszy staje się ubytek gleb wobec nieodwracalnego procesu zabierania przestrzeni rolnych i leśnych pod budowę miast i ośrodków przemysłowych oraz urządzeń komunikacyjnych. Zasoby surowców mineralnych, ta podstawa rozwoju gospodarczego stają się coraz to mniejsze na skutek nie tyle koniecznej eksploatacji, ale niewystarczająco kontrolowanej gospodarki rabunkowej oraz marnotrawstwa. Świat roślin, a zwłaszcza lasów ulega gwałtownym i niekorzystnym przemianom oraz pada ofiarą nadmiernej eksploatacji, nad-

to ogromne szkody w roślinności, zwłaszcza leśnej wyrządza zła gospodarka wodą oraz zatrutowanie powietrza. Tępienie zwierząt dochodzi do takich rozmiarów, że już w czasach historycznych przestały istnieć na kuli ziemskiej setki form zwierząt, w tym także bardzo pożytecznych dla człowieka.

Wszystko to sprawia, że ulegają zniszczeniu całe krajobrazy, a na miejscu bujnej przyrody rozpościerają się na coraz to większych obszarach kuli ziemskiej całkowite pustacie, owe tereny „Silent spring” (Milcząca wiosna), opisane tak wstrząsająco w książce Elen Carson. Niszczyje piękno przyrody kuli ziemskiej, to piękno tak wysoko cenione przez ludzi i potrzebne dla życia.

Równocześnie pojawia się zjawisko wzrostu chorób, które słusznie nazywamy „chorobami cywilizacji”, gdyż są one związane ze współczesnym rozwojem cywilizacji. Są to różnorodne choroby układu krążenia, wśród nich zawały serca, ta plaga niektórych wysoko cywilizowanych krajów, różnorodne nowotwory, nerwice itd. Gdy współczesna medycyna święci taki triumf w zwalczaniu różnych chorób, zwłaszcza zakaźnych, staje wobec ogromnych trudności w hamowaniu wzrostu nowoczesnych chorób cywilizacyjnych. Na powiększanie się tych chorób wpływa współczesny tryb życia ludzkiego. Ciągły pośpiech, gorączka zdobycia majątku czy też, o ile częściej choćby znośnego utrzymania, hałas, wciskający się do wszystkich przejawów życia człowieka, a przy tym nieustająco powiększające się oddalanie od życiodajnej przyrody, wszystko to sprawia, że człowiek współczesny zaczyna stawać przed problemem, na co są zdobycze cywilizacji, skoro jej trzeba tak ciężko okupywać.

Dopóki wszystkie pokrótce scharakteryzowane zjawiska istniały w rozmiarach niewielkich i niedużo szkodzących człowiekowi, przechodzono koło nich obojętnie, a ludzi wskazujących na wzrastające niebezpieczeństwo traktowano jak fanatyków. Gdy jednak zjawiska te poczęły wzrastać do rozmiarów ogromnych, wszczął się alarm. Alarm ten rozległ się w prawdziwej lawinie publikacji, obok poważnych dzieł naukowych, w niezliczonej ilości artykułów w periodycznej prasie, a coraz to częściej w radiu i telewizji. Zagadnienie staje się tak poważne, że coraz częściej poświęcają mu uwagę czołowi mężowie stanu i polityki różnych państw.

Trzeba było jednak dopiero raportu Sekretarza Generalnego Organizacji Narodów Zjednoczonych U Thanta z 1969 r., który na podstawie obszernych opracowań przedstawił całokształt zagadnienia, żeby je uznać za jedno z najważniejszych dla życia ludzkości. O raporcie tym i związanych z nim problemach istnieje tak liczna literatura naukowa, popularna i propagandowa, że nie potrzebuję wchodzić bliżej w zakres tej sprawy.

Chodzi mi tylko o określenie stanowiska, które zajmuje świat naukowy polski, a które wyraża się w zasadniczym postulacie jak najszybszego utworzenia osobnej dziedziny nauki, która dałaby podstawę do zwalczania istniejących trudności.

O potrzebie takiej nauki pisał już w 1948 r. Adam Wodiczko, profesor Uniwersytetu w Poznaniu, w swej książce: *Na straży przyrody* (Kraków, 1948 r.). Dla nauki tej proponował nazwę „fizjotaktyka”, uzasadniając potrzebę stworzenia takiej nauki, która opracowując zagadnienia ochrony przyrody i jej zasobów, zwróciłaby szczególną uwagę na konieczność rozwinięcia właściwej taktyki, która jest niezbędna dla opanowania klęski niszczenia przyrody. Nazwa ta, jako ujmująca tylko część jakkolwiek ważną, zagadnienia, nie przyjęła się jednak w gronie polskich

naukowców. Następnie prof. W. Szafer (1958) oraz prof. dr W. Michajłow (1958) uzasadniali potrzebę utworzenia osobnej nauki, obejmującej problemy ochrony przyrody i jej zasobów, dowodząc, że nauka ta w związku z rozległością zagadnienia, musi być kompleksowa.

Uważając, że szczególnie doniosłe jest zapoznanie z problematyką ochrony przyrody i jej zasobów możliwie znacznej ilości techników i pracowników przemysłu, utworzyłem w 1962 r. specjalne Seminarium Ochrony Zasobów Przyrody i Zabezpieczenia Trwałości ich Użytkowania przy Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie. Utworzenie tego Seminarium przy Akademii Górniczo-Hutniczej wydało mi się szczególnie uzasadnione wobec tego, że uczelnia ta jest jedną z największych wyższych uczelni technicznych w Polsce oraz obejmuje w swoich 10 wydziałach szeroki wachlarz zagadnień technicznych jak: geologia stosowana, górnictwo, geodezja, hutnictwo, materiały budowlane, odlewnictwo, elektrotechnika i mechanika dla górnictwa i hutnictwa oraz pokrewnych przemysłów, metale nieżelazne, wiertnictwo, zagadnienia szczególnie bezpośrednio lub pośrednio ważne dla problematyki ochrony zasobów przyrody. Absolwenci tej uczelni pracując w przemyśle będą mieli szczególnie wiele do czynienia z zagadnieniami wymagającymi równocześnie z pracą zawodową uwzględnienia ochrony przyrody. Ażeby jednak umożliwić zetknięcie się z problemami ochrony przyrody pod tymi aspektami i innym osobom, Seminarium zostało utworzone jako otwarte, co umożliwiło wzięcie w nim udziału tak słuchaczom i pracownikom licznych uczelni, znajdujących się w dużym ośrodku nauki i kultury jakim jest Kraków, jak i publiczności z kręgu pracowników społecznych, politycznych oraz szerokiego społeczeństwa. Istnienie Seminarium, w którym co tydzień wygłaszają referaty najlepsi znawcy zagadnień z całej Polski, po czym odbywają się dyskusje, wykazało, jak oczywistą jest potrzeba powstania nauki o ochronie przyrody i jej zasobów. Pomimo wielkiej różnorodności tematyki Seminarium, w której musi się rozpatrywać zagadnienia z wielkiej ilości gałęzi nauk przyrodniczych, technicznych i humanistycznych, okazało się, że przy ujęciu tych zagadnień z punktu widzenia ochrony przyrody i jej zasobów oraz przy uwzględnieniu nader istotnego punktu całej problematyki, jaką jest zagadnienie trwałości użytkowania zasobów przyrody, istnieje wspólna nić, która łączy nader zróżnicowane problemy z zakresu przyrody, techniki i humanizmu. Okazuje się, że w związku z rozwojem wypadków w dzisiejszej dobie, są stworzone wszystkie elementy, które uzasadniają powstanie nowej gałęzi nauki, którymi są: 1) dokładne określenie przedmiotu badania, 2) wypracowanie i opis stosowanych metod badawczych, 3) stwierdzenie wzajemnych powiązań między daną gałęzią nauki a innymi naukami.

Dla nauki tej zaproponowałem nazwę: *sozologia*. Propozycja ta została oparta na fakcie, że słowo *sodzein* (*sozein*) znaczyło według opinii odnośnych językoznawców w języku starogreckim chronić, a w języku nowogreckim jeszcze silniej: ratować. Myślę, że w dzisiejszym stanie zagrożenia przyrody na świecie oraz środowiska człowieka, to drugie znaczenie jako silniejsze jest jeszcze lepsze do stosowania. Termin *sozologia* został przyjęty przez wielu naukowców polskich. Sprawa ujęcia poszczególnych zagadnień naukowych dotyczących ochrony przyrody w ramy osobnej nauki jest dyskutowana w różnych krajach. Według wiadomości, które posiadam, (a być może jest więcej propozycji pod tym względem) L. Szaposznikow — w Związku Radzieckim proponuje nazwę:

sozioekologia, prof. H. Gams w Insbruku: sozonomia, prof. Wendelberger w Wiedniu: synekologia, V. Veniček w Bratysławie: chorologia, mgr inż. T. Gałkiewicz (Polska): mezologia, prof. J. P. Harroy w Brukseli używa dla określenia pojęcia współczesnej ochrony przyrody terminu: ekologia człowieka (*écologie humaine*). Po rozważeniu wszystkich tych określeń, myślę, że najpraktyczniejszym bo krótkim i ujmującym istotę zagadnienia terminem jest sozologia. Wobec istnienia zainteresowania problemem nowej współczesnej nauki dla ochrony przyrody i jej zasobów, proponuję więc przyjęcie nazwy sozologia dla tej problematyki. Termin ten został też umieszczony w Wielkiej Encyklopedii Polskiej (tom 11).

Prof. dr W. Michajłow tak określa najogólniej tematykę sozologii: „Przedmiotem” nauki o ochronie przyrody jest dynamika przemian zachodzących w przyrodzie pod wpływem człowieka i posiadających zazwyczaj charakter zakłócenia naturalnej równowagi, panującej w przyrodzie oraz opracowanie sposobów kształtowania nowych stanów równowagi społecznie korzystnych¹. Oczywiście w nazwie tej nie mieszczą się wszystkie elementy, wchodzące w skład nowoczesnej ochrony przyrody i jej zasobów. Myślę jednak, że wobec skomplikowanego i bardzo szerokiego zasięgu wiele nowoczesnych określeń naukowych, zwłaszcza z dziedziny coraz to liczniejszych gałęzi nauki powstających na pograniczu różnych tradycyjnych dyscyplin, jest niemożliwe. Jako przykład podam termin „prakseologia” — utworzony przez prof. dr T. Kotarbińskiego dla nowo powstałej nauki o dobrej robocie, obecnie powszechnie stosowany, a obejmujący nauki o bardzo szerokim zasięgu różnych gałęzi naukowych.

Według mego pojęcia, sozologia musi obejmować nie tylko problematykę nowoczesnej ochrony przyrody i jej zasobów, ale także zabezpieczenia trwałości ich użytkowania. Oczywiście, trwałości tej nie należy pojmować bezwzględnie, gdyż nie jest to możliwe, np. w odniesieniu do surowców mineralnych, których eksploatacja jest koniecznością. W takim jednak wypadku chodzi o jak największe przedłużenie okresu użytkowania takich zasobów, co jest tak potrzebne dla ludzkości, a co da się osiągnąć różnymi sposobami i jest całkowicie możliwe.

Sozologia winna więc być nauką stosowaną. Jej zastosowanie musi mieć na celu realny pożytek dla ludzkości.

Ażeby podać przykład takiego zastosowania wskazań sozologii, powołam się na wykonywane w ostatnich latach prace naukowców zgrupowanych w Krakowie i Katowicach, głównie w Akademii Górniczo-Hutniczej. Dla naszego kraju, ciężko dotkniętego przez najazd hitlerowski, stała się rzeczą o podstawowym znaczeniu, intensywna i racjonalna eksploatacja surowców mineralnych, a zwłaszcza węgla, jednego z głównych naszych bogactw złożowych. Obok wydobywania złóż węgla systemem szybowym rozpoczęto w tym celu także eksploatację, zalegających płytko pod powierzchnią pokładów, sposobem odkrywkowym. W celu dokładniejszego wybierania pokładów węgla w kopalniach szybowych stosuje się tak zwaną podsadzkę płynną. W tej metodzie eksploatacyjnej bardzo rozwiniętej przez nasze wysoko stojące górnictwo wykorzystuje się obfite złoża piasku zalegające znaczne obszary w województwach katowickim, opolskim i krakowskim. Tak eksploatacja odkrywkowa, jak

¹ W. Michajłow — *Ochrona przyrody osobną wiedzą o przyrodzie i człowieku*, w dziele zbiorowym „Ochrona przyrody i jej zasobów”, pod red. prof. W. Szafera PAN, 1965, Kraków.

stosowanie podsadki pływnej odbywająca się na terenach zalesionych, spowodowała daleko idące niszczenie lasów. Dopóki zabiegi takie dokonywały się na niewielkich przestrzeniach, nie budziło to zbyt wielkich zastrzeżeń. Gdy jednak sposoby te poczęto w miarę wzrostu potrzeb stosować na obszarach tysięcy hektarów, zbudziła się reakcja, zrodziło się zapotrzebowanie rekultywacji spustoszonych terenów. Do rozwiązania nasuwających się problemów przystąpił zespół, złożony głównie z naukowców krakowskich. Podstawę botaniczną dla całości zagadnienia dostarczyło grono botaników i leśników, zgrupowanych dookoła prof. dr Władysława Szafera. Zespół ten wyróżnił gatunki roślin silnie wrażliwych na zniszczenia poeksploatacyjne i takich, które szczególnie nadają się do rekultywacji. W ten sposób uzyskano inwentaryzację botaniczną, niezbędną dla dalszych prac. Do prac tych przystąpiły zespoły skupiające się głównie dookoła Akademii Górniczo-Hutniczej im. St. Staszica w Krakowie.

Pierwszą większą pracę wykonano na terenie nadleśnictwa Murcki w województwie katowickim, w którym w głębi lasu rozwinęto dużą kopalnię odkrywkową. Okazało się przy tym, że zniszczenie lasu nie ograniczało się tylko do terenu niezbędnego do rozbudowy samej kopalni, ale wobec istniejących stosunków geologicznych i wodnych, wywołane przez eksploatację spustoszenie to objęło dużą przestrzeń okalającą.

Ażeby rozwiązać wszystkie problemy, które się nasunęły w miarę studiowania sprawy, utworzono zespół, w którym wzięli udział: górnicy, geolodzy, zwłaszcza hydrogeolodzy, geografowie, leśnicy, biologowie, ekonomiści oraz historycy badający archiwizację, z których wyłoniła się historia lasów śląskich. Wynikiem tej pracy, typowej pracy kompleksowej o charakterze sozologicznym było opracowanie, które posłużyło do skierowania eksploatacji na właściwe tory, a w końcu do jej zaniechania, gdy sens ekonomiczny dalszej eksploatacji okazał się ujemny. Podobne prace wykonano też dla innych kopalń odkrywkowych.

Następnym etapem prac zespołu było zagadnienie racjonalnej eksploatacji piasków podsadzkowych. Zagadnienie to było znacznie ważniejsze, gdyż chodziło tu o wszystkie złoża piasku podsadzkowego w województwach krakowskim (gdzie są one największe), katowickim i opolskim. O rozmiarze tego problemu świadczy fakt, że komisja powołana dla tej sprawy przez Radę Ministrów, a złożona z górników, określiła powierzchnię, na której musiano by wylesić tereny piaskowe na czas eksploatacji węgla do 1985 r. na ponad 60 000 hektarów, a więc powierzchnię większości lasów istniejących na terenie wspomnianych województw. Ponieważ więc chodziło tu o przedsięwzięcie ogromne, sięgające swą wartością gospodarczą wielu milionów, okazało się, że zagadnienie jest tak skomplikowane, że wymaga zajęcia się nim szerszego grona specjalistów; powołano nową komisję, którą złożyliśmy z naukowców o podobnie szerokim zakresie dyscyplin, jak to było w sprawie lasów nadleśnictwa Murcki. Wynikiem praktycznym kilkuletniej, wyteżonej pracy tego zespołu posługującego się metodami sozologicznymi było stwierdzenie, że przy uwzględnieniu wszystkich elementów naukowych i technicznych, które należy zastosować, wystarczy odlesienie w przewidywanym okresie 23 000 hektarów, ażeby zadość uczynić potrzebom przemysłu węglowego. Równocześnie wskazano, że w razie silniejszego uwzględnienia zamiast podsadzania wyrobisk górniczych piaskiem, materiałem płonym wydobywanym podczas eksploatacji węgla, da się tę liczbę obniżyć do 17 000 hektarów.

Ażeby jednak uzyskać olbrzymie, wielomiliardowe korzyści wynikłe z zarządzania lasów oraz usprawnienia eksploatacji, zespół naukowo-techniczny wskazał na konieczność utworzenia osobnego wydzielonego przedsiębiorstwa, które zajęłoby się wielkim zagadnieniem. Przedsiębiorstwo takie zostało przez nasz znakomicie się rozwijający przemysł węglowy utworzone i od tego czasu rozpoczęła się intensywna działalność racjonalnej eksploatacji piasku. A o jakie to ilości chodzi świadczy fakt, że w jednym roku musi się wydobyć ok. 50 milionów m³ piasku, który rozprowadzony wraz z wodą rurami do kopalń, umożliwi dokładne wydobywanie złóż węgla i zabezpieczy powierzchnię przed zapadaniem się po eksploatacji górniczej.

Działalność naszego zespołu nie poprzestała na inicjatywie w sprawie utworzenia przedsiębiorstwa. Wskazaliśmy, że dla uniknięcia szkód podczas oraz po nader skomplikowanym procederze wydobywania piasków, niezbędna jest stała współpraca z przedsiębiorstwem właściwych fachowców. Postulat ten został uwzględniony przez Ministerstwo Górnictwa i powstała Rada Naukowa, w której odnośni specjaliści stale doradzali przedsiębiorstwu co należy uczynić, aby eksploatacja szła jak najracjonalniej. Równocześnie zainicjowano potrzebę rekultywacji powstałych po eksploatacji pustaci. W porozumieniu z Ministerstwami Górnictwa i Leśnictwa rekultywację tę rozpoczęto i dzisiaj mamy tysiące hektarów terenów popiaskowych, które są obsadzone lasem. Niektóre tereny, które się do tego szczególnie nadają, zamienia się na zalewy będące terenami wypoczynku dla ludzi pracy w wielkich ośrodkach przemysłowych.

Takie są dotychczasowe wyniki prac, w których stosuje się metody sozologiczne, teoretyczne i stosowane. Do olbrzymich efektów ekonomicznych tych prac, służących bezpośrednio gospodarce narodowej należy dodać, że działalność naszych zespołów przyniosła publikację kilkudziesięciu prac naukowych z zakresu nauk podstawowych i stosowanych, a to tak przyrodniczych, jak technicznych i humanistycznych, które będą służyły dalszemu rozwojowi ważnych działów górnictwa.

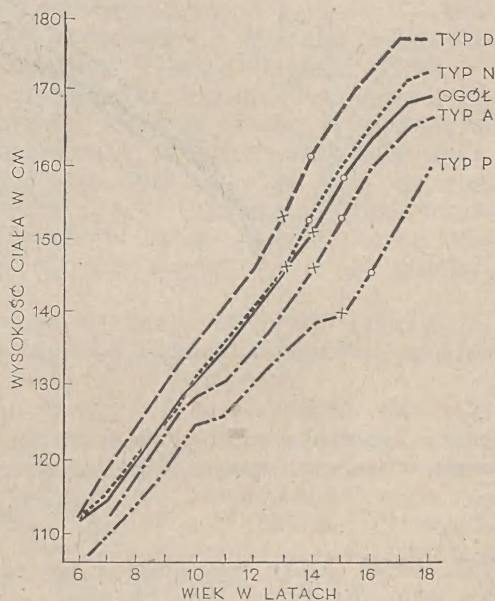
W ciągu działalności Seminarium Ochrony Zasobów Przyrody i Zabezpieczenia Trwałości ich Użytkowania okazało się, że we wszystkich gałęziach przemysłu i techniki istnieje możliwość rozwinięcia prac zmierzających do eliminacji lub wydatnego zmniejszenia ujemnych skutków cywilizacji. Ażeby jednak prace takie przyniosły całkowite wyniki tak teoretyczne jak praktyczne, musi się nie tylko stworzyć należytą podstawę naukową, ale działać w kierunku zastosowania jej rezultatów w gospodarce. W działaniu tym muszą czynnie uczestniczyć naukowcy, gdyż praktycy nie zdołają uniknąć błędów, które powoduje nader skomplikowany i szybko zmieniający się stan potrzeb dzisiejszej techniki i przemysłu.

Dlatego sozologowie nie mogą się ograniczyć tylko do samych osiągnięć naukowych, ale powinni brać bezpośredni udział w różnych gałęziach gospodarki i życia ludzkiego. Jest to tym bardziej potrzebne, że wdrażanie osiągnięć nauki do gospodarki i przemysłu napotyka na tak wielkie trudności. Powinniśmy się starać o to, aby osiągnięcia sozologii stały się podstawą działalności mającej na celu ochronę środowiska, w którym żyje człowiek, a którego stan budzi tak wielkie zaniepokojenie, że stało się jednym z najcięższych społecznych problemów.

Należy przy tym podkreślić, że taki sposób postępowania i traktowania osiągnięć sozologii, jaki nakreśliłem, pozwoli także na przyspieszenie tempa wdrażania wyników nauki do praktyki.

TEORIA LIMITOWANEGO UKIERUNKOWANIA ROZWOJU

Od dawna obserwowano, że dzieci przynależne do odmiennych grup morfologicznych wykazują pod względem wielu cech rozmaite (rys. 1) tory rozwoju (Gryglaszewska-Puzynina, 1937; Jasicki, 1938). Grupy te można było wyodrębnić także na podstawie różnicy wieku, w którym występuje pokwitaniowy skok wysokości ciała (Boas, 1930). Krzywe przyrostów rocznych przy przyjęciu skoku pokwitaniowego jako punktu zerowego w zasadzie nie różnią się między sobą (Jasicki, 1948; Shuttle-



Rys. 1. Tory rozwoju wysokości ciała u ogółu dzieci oraz dla poszczególnych frakcji, określanych jako grupy morfologiczne (Jasicki, 1948)

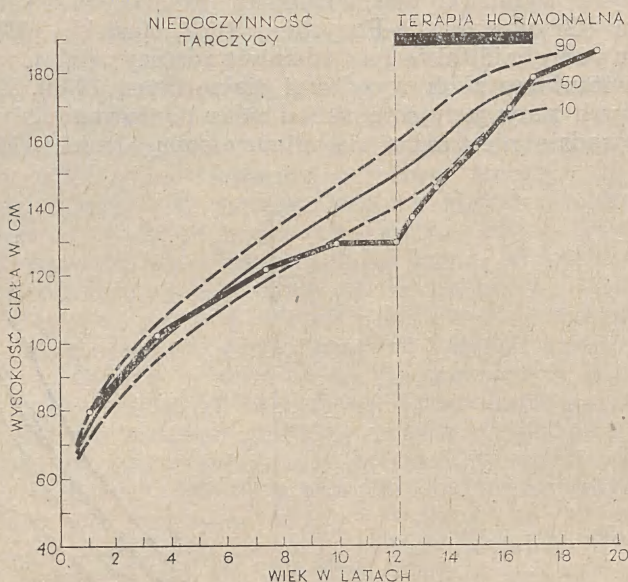
worth, 1951), szczególnie gdy lata kalendarzowe zamienić na rozwojowe. Wyniki tych badań dla szeregu cech potwierdzili Bocheńska i Panek (1966) oraz Sikora (1964, 1966).

Na tym tle można było domniemać, że obok mechanizmów homeostazy środowiska wewnętrznego organizmu, istnieje genetycznie zdeterminowana homeoreza szlaku rozwojowego. Postępowanie określonymi kanałami rozwoju (a więc właściwości tempa i rytmu procesów rozwojowych) jest prawdopodobnie zdeterminowane wrażliwością organizmu na zespół czynników środowiskowych, która jak wiadomo jest także zdeterminowana genetycznie, a częściowo jest określona właściwościami metabolicznymi organizmu, uformowanymi pod wpływem tzw. regula-

tora matczynego, działającego po linii żeńskiej (Ounsted i Ounsted, 1966, 1968; Wolański, 1967, 1968).

Na tle tych spostrzeżeń sformułowana została teoria limitowanego ukierunkowania rozwoju (Wolański, 1959, 1961), która częściowo nawiązuje do tzw. „canalization theory”, szczególnie jej elementów przedstawionych ostatnio (Waddington, 1962).

Jej potwierdzenie znaleźć można w eksperymentach na zwierzętach, jak i w obserwacjach na ludziach. Okazuje się bowiem, że osobniki głodzone (Widdowson, Mavor i McCance, 1964; Waterlow, 1968 i inni), o ograniczonej aktywności ruchowej (Ingelmark, 1957) lub pod wpływem zaburzeń hormonalnych lub schorzeń chronicznych (rys. 2 — Tanner,



Rys. 2. Zaburzenie rozwoju spowodowane niedoczynnością tarczycy i powrót do kanału właściwego dziecka przed powstaniem zaburzenia po terapii hormonalnej (Tanner, 1965)

1963, 1965), które wypadają z typowego dla nich kanału rozwoju, po usunięciu przyczyny zaburzającej — na ogół wracają na poprzedni tor rozwoju. Tylko dzieci chore wędrują z kanału na kanał (na tle siatki sporządzonej dla populacji kontrolnej — Lasota, 1964). Dopiero znaczne natężenie czynnika zaburzającego, a szczególnie długi czas jego trwania (np. niedożywienie i stressy w okresie wojny — Markowitz, 1955; Wolański, 1960, 1969) powodują odchylenie z kanału, które nie zostaje już w pełni wyrównane.

Już od roku 1935 McCay, Crowell i Maynard wskazywali, że jeśli przez niedożywienie zatrzymano przyrost ciężaru ciała, lecz nie wysokości, to po pewnym okresie nielimitowanego odżywiania zwierzęcia wyrównywało ono do właściwego ciężaru grupy kontrolnej. Jednak gdy zatrzymano rozrost na długość, wyrównanie nie następowało i stan ten utrzymywał się przez cały okres życia. Wiadomo także, że w wyniku

niedożywienia w okresie pokrywania, ciąży i laktacji szczury potomne obu płci uzyskiwały obniżenie ciężaru ciała urodzeniowego o ok. 25%, a przy odłączaniu od piersi o 50% u osobników płci męskiej, podczas gdy tylko o 15—20% u żeńskiej (Simonson i Chow, 1969). A więc różnica reaktywności zaznacza się dopiero po urodzeniu i reaktywność jest znaczniejsza u osobników płci męskiej aniżeli żeńskiej.

Na tle powyższych badań i prób teoretycznych uogólnień, obecnie dokonano dalszego etapu weryfikacji niektórych dawniejszych tez oraz sformułowania nowych. Obserwacje nasze oparliśmy na badaniach ciągłych dzieci niedożywionych z terenów wiejskich (wsie pow. Ostrołęka i Suwałki) w liczbie 500 osób, 212 niemowląt z Warszawy oraz ponad 150 przypadków leczonych zaburzeń endokrynalnych o rozmaitej etiologii (prace prowadzone wspólnie z dr H. Tomaszewską). Materiał pochodził z badań wykonanych przez nas w latach 1963—1967, był też przez nas z innych punktów widzenia analizowany w kilku poprzednich pracach (np. Wolański, 1963, 1964; Lasota, Tomaszewska i Wolański, 1966; Tomaszewska i Lasota, 1965; Wolański i Lasota, 1964; Zdańska-Brincken i Wolański, 1970), w których podana jest także charakterystyka materiału i metoda badań. Specyfikę torów rozwoju populacji o analogicznej częstości cech jakościowych (a więc zapewne i genów — Wolański i Jarosz, 1969) przedstawiono w odrębnym studium referowanym na posiedzeniu Nowojorskiej Akademii Nauk (Wolański, 1966).

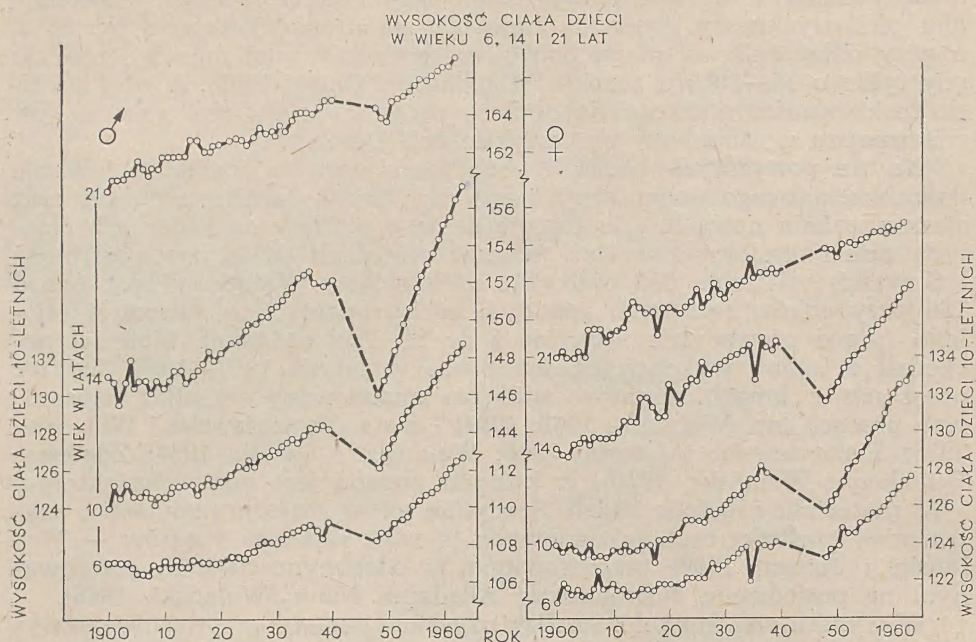
W wyniku wspomnianej analizy uzyskano następujące ważniejsze wyniki, które w przypadku gdy pokrywają się z wcześniej wysuwanymi w piśmiennictwie twierdzeniami, zaznaczamy to cytowaniem odpowiednich publikacji. Obserwacje te jednak nie były ujęte w ramy zwartej teorii, jaką to próbę stanowi niniejsza praca. Poniższe podsumowanie stanowi próbę syntezy aktualnych wyników badań i poglądów na mechanizmy rozwoju, które to poglądy wyparły starsze teorie jak autokatalityczną teorię wzrostu, itp.

Poszczególne ustalone prawidłowości ujmijemy w sposób maksymalnie zwięzły, tłumacząc to faktem licznych publikacji wstępnych, w których zawarte są elementy przedstawianych tu twierdzeń.

Im tempo rozwoju dziecka jest w danym okresie szybsze, tym taki sam co do siły i czasu trwania bodziec powoduje u danego dziecka większe odchylenie w przebiegu rozwoju (akcelerację, retardację lub dewiację), tym większe następuje także zróżnicowanie międzyosobnicze w ramach danej populacji (Wolański, 1960, 1962, 1967; Wolański i Żekoński, 1972). Wskazują na to szczególnie wyraźnie obserwacje nad zaburzeniem rozwoju dzieci japońskich w czasie ostatniej wojny (rys. 3).

Niedożywienie, czy ostrzejsza forma głodzenie, powoduje najczęściej jedynie obniżenie tzw. należnego ciężaru ciała, to jest względem wysokości ciała. Mała wysokość ciała jest raczej efektem tzw. zespołu małej długości (urodzeniowej) ciała, wynikającego z szeregu czynników, np. zaburzeń metabolicznych lub endokrynalnych o podłożu genetycznym, paragenetycznym lub środowiskowym (Ramos-Galvan, 1966; Ounted, 1969; Wolański, 1970).

U noworodków obserwuje się tak obniżenie ciężaru jak i długości ciała, jednak stosunek ciężaru do długości zostaje zazwyczaj zachowany (Ramos-Galvan, 1966). W okresie żywienia niemowlęcia mlekiem matki rozwój przebiega zazwyczaj prawidłowo. W okresie odłączenia od piersi (4—6 miesiąc) lub w okresie tzw. fizjologicznych urodzin (5—7 miesiąc po urodzeniu) gdy następuje niedożywienie — powstaje obniżenie także



Rys. 3. Zmiany wysokości ciała u chłopców i dziewcząt 6, 10, 14 i 21 letnich w Japonii w latach 1900—1963 (według danych Ministry of Education of Japan, 1964—opracowanie własne autora)

i rozwoju długości ciała (Wolański, 1968). Rozwój motoryczny w różnych etapach rozwoju niemowlęcia jest podobny, w odniesieniu do pozostałych frakcji populacji (ma miejsce zachowanie kanału rozwoju). Jednak nie dotyczy to przypadków gdy za rozwój danych właściwości motorycznych odpowiedzialne są inne grupy mięśniowe (Zdańska-Brincken i Wolański, 1970). W okresie przedszkolnym niedożywienie powoduje najczęściej obniżenie tzw. ciężaru należnego. Przy dalszym głodzeniu w okresie przedszkolnym ciężar ciała zostaje obniżony poniżej i tak niskiej wysokości ciała, przy jeszcze silniejszym zaburzeniu odżywiania ulega obniżeniu i wysokość ciała. W myśl koncepcji tu prezentowanej zostaje w danym przypadku zerwany mechanizm homeorezy. Trwałe zaburzenia powstają najczęściej na skutek głodzenia i występowania bodźców stressowych (np. okresu wojny) w wieku między 1,5 a 3 rokiem życia (Someswara i inni, 1959; Sempe, 1968) oraz w wieku pokwitania (Wolański, 1960, 1969). Znana jest obserwacja, że dzieci niedożywione w czasie wojen, wykazywały w wieku szkolnym obniżenie o 5—9% wysokości ciała i 10—20% ciężaru ciała, podczas gdy w wieku 2—3 lat aż o 33% (Kopeć, 1916; Bogdanowicz, 1948). W badaniach osób dorosłych w Szczecinie w zależności od wieku, w którym przeżyli okres II wojny światowej, wyraźnie daje się zaobserwować obniżenie wysokości ciała u tych, którzy przeżyli wojnę w okresie pokwitania (rys. 4).

Opóźnienia rozwoju pod wpływem niedożywienia bardziej zaznaczają się w tych częściach ciała, które szybciej się rozwijają w okresie, w którym nastąpiło zadziałanie bodźca. To samo zdaje się dotyczyć wpływu

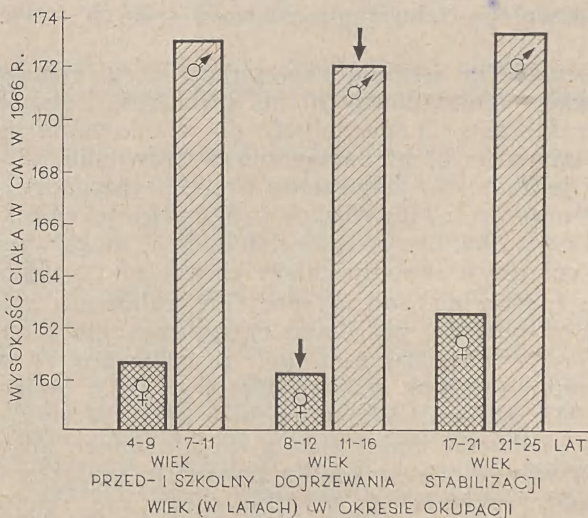
czynników stymulujących rozwój (Wolański, 1960; Scrimshaw i Behar, 1965). Dotyczy to jednak segmentów np. kośćca (długości kończyn, ich odcinków, itp.). Pewne tkanki są jednak bardziej chronione przed zaburzeniami rozwoju, do takich należy tkanka nerwowa, a w jej obrębie mózgowie (Winick i Noble, 1965; Winick, 1970).

Wypowiadany bywa pogląd, że te cechy które w filogenezie zostały późno przyswojone, są w ontogenezie w najbardziej sprzyjających warunkach wówczas, gdy organizm znajduje się pod obciążeniem (napęciem psychicznym) lub gdy znajduje się w nadzwyczaj trudnych warunkach (Grey Wolter, 1968). Cechy filogenetycznie stare trudniejsze są natomiast do odchylenia.

Występujące zróżnicowanie proporcji ciała (w tym zarówno proporcji kończyn względem długości tułowia, odcinków kończyn między sobą, itp. — jak i np. kształtu głowy czy twarzy) u osób dorosłych może wynikać zarówno z genetycznie zdeterminowanego tempa rozwoju poszczególnych odcinków ciała, jak i zróżnicowania czynników powodujących przyspieszenie bądź zahamowanie rozwoju w okresach o określonej kolejności rozrostu danych odcinków ciała.

Duże odchylenie w stanie rozwoju osobnika nie musi po zaistnieniu normalnych warunków rozwoju trwać długo, o ile normalizacja czynników środowiskowych nastąpi w okresie szybkiego tempa rozwoju właściwego danemu osobnikowi. Jak wiadomo zaburzenia powstałe w okresie proliferacji komórek są znacznie trudniejsze do wyrównania aniżeli te, które mają miejsce w okresie wzrastania masy komórek (Winick i Noble, 1965).

Długotrwały wpływ niedożywienia silniej zaznacza się u mężczyzn, aniżeli u kobiet (Wolański, 1960; Stini, 1969). U kobiet zadziałanie bodźca opóźniającego rozwój później powoduje odchylenia jest ono mniejsze, natomiast skoro już zaistnieje — dłużej trwa powrót do normy (por. rys. 3 — Wolański, 1967; Wolański i Żekoński, 1972).



Rys. 4. Wysokość ciała u osób dorosłych badanych w Szczecinie w 1966 roku, którzy przeżyli lata wojny w różnym okresie rozwoju (dane i opracowanie własne autora)

Powyżej przytoczoną prawidłowość może potwierdzić również obserwacja nad różnicami w wysokości ciała między kobietami i mężczyznami z miasta i ze wsi, o ile rzeczywiście mężczyźni silniej reagują na niedożywienie, które obserwowane jest na badanych terenach wiejskich, różnica między wysokością ciała mężczyzn i kobiet na wsi powinna być mniejsza niż w mieście. Rzeczywiście na materiale ogólnopolskim taka sytuacja występuje, np. u osobników 18-letnich na wsi różnica wynosi 6,63%, podczas gdy w mieście 8,68% (wg niepublikowanych danych Łuby). W przypadku analizy wsi bardzo ubogich różnica procentowa wynosi na wsi 7,01%, w mieście 6,63% (Charzewska i Wolański, 1964). W pierwszym przypadku istniał więc zapewne stopień niedożywienia, który obniżył rozwój mężczyzn, w drugim niedobór był tak silny, że spowodował już i trwale obniżenie rozwoju kobiet.

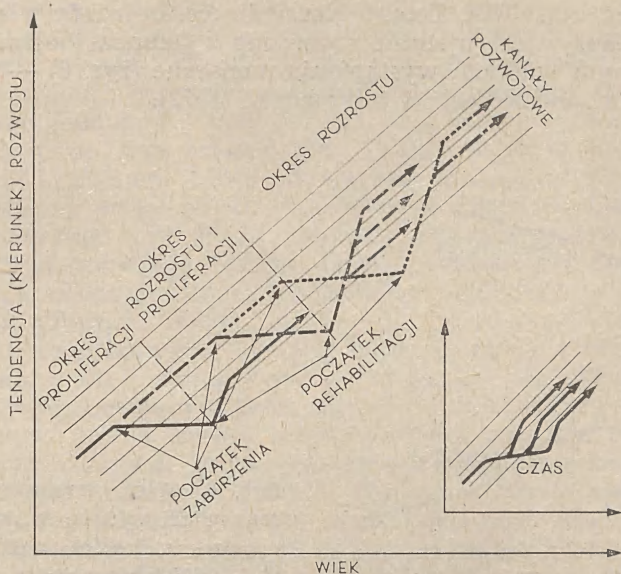
Prawidłowość ta wydaje się mieć ogólniejszy charakter, znaczy to że osoby, które trudniej jest odchylić z właściwego toru rozwoju, wolniej wracają do normy.

Kobiety wydają się być lepiej „ukierunkowane”, to jest trudniej jest odchylić je z właściwego danej osobie toru rozwoju, za co być może odpowiedzialny jest fakt, że posiadają one dwa chromosomy X (Hunt, 1966). Płeć determinuje chromosom Y, ponieważ jednak chromosomy X powodują ukierunkowanie (homeorezę) rozwoju, osobnicy o genotypie zawierającym YO są dlatego właśnie niezdolni do życia, wykazują oni bowiem zbyt dużą labilność homeostazy rozwojowej — pomijając już fakt, że brak jest wówczas części informacji genetycznej zawartej w chromosomie X (a być może koniecznej dla życia). Jak wiadomo osobnicy o genotypie XO są zdolni do życia.

Czas trwania bodźca (po przekroczeniu pewnego minimum jego siły) ma większe znaczenie w odchyleniu toru rozwoju niż jego siła (do pewnego maksimum — po przekroczeniu pewnego minimum czasu trwania bodźca i typu nie powodującego natychmiastowego zniszczenia struktury organizmu). Bardziej więc długotrwały, aniżeli silny bodziec może doprowadzić do trwałego zaburzenia rozwoju (rys. 5 — Wolański, 1969, 1970).

Ogólnie rzecz biorąc istnieją następujące drogi regulacji (bądź niedomagania) procesów metabolicznych (np. utlenienia i redukcji, lecz także i o innym charakterze): (1) niezdolność do wbudowania pewnego związku do danego enzymu, (2) niedomagania w trawieniu, (3) niedomagania wchłaniania w jelitach, (4) zaburzenia procesu transportu danego czynnika wewnątrz organizmu, (5) różnice progu czułości nerek i stopień wydalania danego czynnika. Oczywiście elementy te mogą współwystępować, od nich też w znacznym stopniu zależy charakter i trwałość zaburzenia.

Wskazać tu można na pewną specyfikę zaburzeń, zależną zapewne między innymi od powyżej przedstawionego czynnika zaburzającego rozwój. Kolagen jest w mniejszym stopniu resorbowany w wyniku głodzenia, aniżeli tkanki aktywne mięśni (Garrow, 1959; Dean, 1964; McFie i Welbourne, 1962; Allison i Wannemacher, 1965). W wyniku tego wpływ krótkotrwałego głodzenia mniej odbija się na tkance kostnej, niż mięśniowej. Długotrwały niedobór białka powoduje wyłączenie genetycznej kontroli procesów rozwoju, w wyniku czego ma miejsce zaburzenie (głównie opóźnienie) formowania się centrów kostnienia (Garn, Rohmann i David, 1963). Tym można tłumaczyć odmienny wpływ na tempo i formowanie się kości i zębów (Wolański i Jarosz, 1969) bodźców genetycznych i środowiskowych.



Rys. 5. Stopień wyrównania zaburzeń rozwojowych w zależności od czasu wystąpienia bodźca zaburzającego (np. niedożywienie, ograniczenie ruchu, choroby metaboliczne, endokrynopatie) i jego trwania do czasu zadziałania bodźca normalizującego. Rysunek przedstawia teoretyczne możliwości powrotu na właściwy tor rozwoju — wszystkie te możliwości spotykano w obserwacjach dokonywanych na materiale referowanym w pracy (dane i opracowanie własne autora)

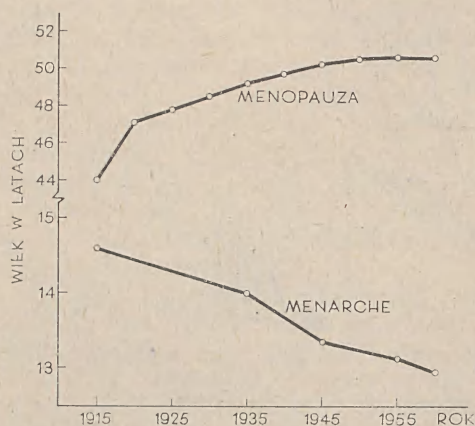
Silny bodziec może spowodować trwałe uszkodzenie lub śmierć organizmu, długotrwały — zerwanie ogniwa homeostazy rozwojowej (homeorezy).

Istnieje kilka prób wyjaśnienia mechanizmu utrzymywania się organizmu w ramach określonego, genetycznie zdeterminowanego toru rozwoju.

Jedna z nich wysuwa twierdzenie, że komórki produkują pewien inhibitor proporcjonalnie do tempa swego rozwoju bądź czasu trwania organizmu (okresu rozwoju). Inhibitor ten wydzielany jest do krążenia (krwi), lecz działa lokalnie i specyficznie względem tkanek, przez które został wydzielony (Weiss — wg Tannera, 1965). Tkanka mięśni szkieletowych i tłuszczowa miałyby nie wydzielając tego hipotetycznego inhibitora. Przy przyspieszeniu rozwoju następuje zwiększenie wydzielania inhibitora, co prowadzi w efekcie do stopniowego wyhamowania tempa rozwoju. W czasie zwolnienia tempa rozwoju ilość krążącego inhibitora ulega zmniejszeniu, gdyż niski jest poziom jego wydzielania, a tym samym następuje spontaniczne przyspieszenie tempa rozwoju. Wraz z wiekiem organizm traci spontaniczną zdolność rozwoju, a jednocześnie zmniejsza się zdolność, a wreszcie ustaje wydzielanie inhibitora, co powoduje zahamowanie rozwoju progresywnego i stabilizację organizmu.

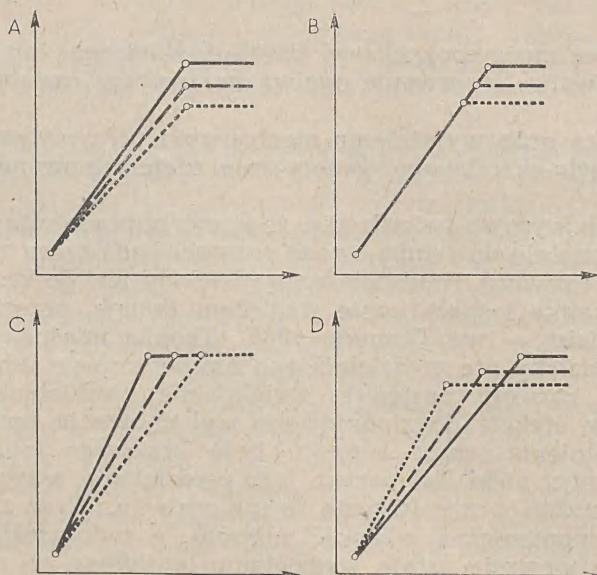
Do koncepcji tej nawiązuje obserwacja, że wiele procesów rozwojowych wykazuje ujemne sprzężenie zwrotne. Na przykład tempo rozwoju niemowlęcia jest odwrotnie proporcjonalne do stanu rozwoju noworodka, a więc i tempa rozwoju płodu (Lasota i Katz-Suchy, 1967; Wolański

i Chrzastek-Spruch, 1970). Tempo starzenia się, oceniane wiekiem wystąpienia menopauzy, jest ujemnie sprzężone z tempem dojrzewania płciowego mierzonym wiekiem wystąpienia menarche (rys. 6) — Stołyhwwa, 1938; Backman, 1948; Jasicki i Wolański, 1972).



Rys. 6. Wiek wystąpienia menarche oraz wiek, w którym ma miejsce menopauza u kobiet polskich w latach 1915—1960 (opracowanie własne autora)

Można wskazać na kilka mechanizmów „wyhamowania” procesu rozwoju (szczególnie rozrostu): (1) tempo rozwoju jest zróżnicowane, jednak w tym samym wieku następuje zahamowanie rozwoju, prowadzi to do zróżnicowanej wielkości cechy u osobnika dorosłego — rys. 7A,



Rys. 7. Teoretycznie możliwe wzorce tempa rozwoju oraz „wyhamowania” — co wpływa na określoną wielkość cechy u osobnika dorosłego. Model D jest najczęściej spotykanym przy analizie zjawisk rozwoju biologicznego u człowieka (opracowanie własne autora)

(2) tempo rozwoju jest takie same, jednak w różnym czasie następuje zahamowanie rozwoju, a więc różne poziomy rozwoju cechy uzyskuje osobnik dorosły — rys. 7B, (3) tempo rozwoju jest zróżnicowane, wyhamowanie następuje w różnym czasie, jednak osobnicy dorośli osiągają w wyniku tego jednakową wielkość końcową cechy — rys. 7C. Wydaje się, że wymienione trzy modele (na które wskazuje się w piśmiennictwie — np. Loevinger, 1966) bywają spotykane, lecz nie one istnieją najczęściej. Należy wymienić tu typ czwarty oparty o zasadę ujemnego sprzężenia zwrotnego (rys. 7D); im szybszy jest rozwój, tym szybciej następuje jego wyhamowanie. Potwierdzają to obserwacje dotyczące okresu dojrzewania, osobnicy dłużej wzrastający, osiągają zazwyczaj większe wymiary ciała (Tanner, 1963).

Mechanizm tego zjawiska nie jest zupełnie jasny. Można go tłumaczyć omówionym inhibitorem rozwoju. Wskazuje się także, że szybkie tempo rozwoju w pewnym okresie powoduje wyczerpanie się sił życiowych organizmu (nie w sensie witalistycznym, lecz np. pewnych substancji zmagazynowanych przez organizm) co powoduje wolniejszy rozwój w okresie po nim następującym. Być może ma tu zasadnicze znaczenie charakter przebiegu rozwoju w okresie prenatalnym. Innym tłumaczeniem jest przypuszczenie (np. autokatalityczna teoria wzrostu, lub hipotetyczny inhibitor Weissa), że szybkie tempo rozwoju powoduje gromadzenie się pewnych substancji hamujących rozwój, co powoduje jego opóźnienie w okresie po danym etapie następującym.

Można wreszcie założyć, w nawiązaniu do współczesnych teorii o okresowej aktywności niektórych zespołów genów, że gdy w pewnych okresach rozwoju ma miejsce derepresja większej liczby operonów, tempo rozwoju zostaje przyspieszone, lecz jako opóźniony efekt tego stanu rzeczy następuje masowa represja operonów, co powoduje wtórne hamowanie tempa rozwoju. Koncepcja ta byłaby zgodna, a nawet uzupełniała koncepcję Weissa. Owym czynnikiem wpływającym na gen-regulator mógłby być poziom inhibitora we krwi i cytoplazmie komórek, pod jego wpływem regulator mógłby wytwarzać substancje blokujące gen-operator. Oczywiście te ostatnie przypuszczenia wymagają wielu badań i są czysto roboczymi hipotezami.

LITERATURA

- [1] Backman G. — *Die beschleunigte Entwicklung der Jugend, verfrühte Menarche, verspätete Menopause, verlängerte Lebensdauer*, Acta Anat., 4: 421—80, 1948.
- [2] Boas F. — *Observation on the growth of children*, Science, 72: 44—48, 1930.
- [3] Bocheńska Z., Panek S. — *Wzrastanie i rozwój dziewcząt krakowskich z uwzględnieniem cech typologicznych*, Roczn. Naukowy WSWF w Krakowie, 5: 117—143, 1966.
- [4] Bogdanowicz J. — *Zmiany wzrostu i wagi dzieci polskich w ciągu ostatnich 60 lat*, Pol. Tyg. Lek., 17: 525—531, 1948.
- [5] Charzewska J., Wolański N. — *Wpływ wieku i wysokości ciała rodiców na stan rozwoju fizycznego ich potomstwa*, Prace i Mat. Nauk. IMD, 3: 9—42, 1964.
- [6] Garn S. M., Rohmann C. G., Davis A. A. — *Genetics of hand-wrist ossification*, Amer. J. Phys. Anthropol., 21: 33—40, 1963.
- [7] Grey Wolter 1968 — *wg Razwitiye rebionka*, Raport Konferencji WHO, Izd. Proswieszczenie, Moskwa, 1968.

- [8] Gryglaszewska-Puzynina M. — *Spostrzeżenia nad sprawnością fizyczną dziewcząt różnych typów rasowych*, Przegl. Fizjol. Ruchu, 8(3—4):258—299, 1937.
- [9] Hunt E. E. Jr. — *The developmental genetics of man*, In "Human development, 76—122, Saunders, Philadelphia, 1966.
- [10] Ingelmark B. E. — *Morphophysiological aspects of gymnastic exercises*, Bull. FIEP, 27:37, 1957.
- [11] Jasicki B. — *Dynamika rozwojowa męskiej młodzieży szkolnej z Krakowa*, Prace i Mater. Antrop., PAU, 1, 1938.
- [12] Jasicki B. — *Dalsze badania nad dynamiką rozwojową młodzieży szkolnej*, Prace i Mater. Antrop., PAU, II (2), 1948.
- [13] Jasicki B., Wolański N. — *Rozwój ontogenetyczny a formowanie się gatunku Homo sapiens na tle przemian środowiska*, w „Czynniki rozwoju człowieka” pod red. N. Wolańskiego, PWN, Warszawa, 1972.
- [15] Kopeć T. — *Chorobowość wieku dziecięcego*, w „Księdze pamiątkowej Rektora Brudzińskiego”, Warszawa, 1916.
- [16] Lasota A. — *Próba indywidualnej analizy dynamiki rozwoju chłopców warszawskich w wieku od urodzenia do 3 lat*, Prace i Mater. Nauk. IMD, 3:173—180, 1964.
- [17] Lasota A., Katz-Suchy E. — *Badania nad rozwojem fizycznym dzieci matek młodocianych*, Mater. Nauk. XV Ogólnop. Zjazdu Pediatrów, 111—117, Łódź, 1967.
- [18] Lasota A., Tomaszewska H., Wolański N. — *Różnicowanie proporcji ciała i niektórych jego składników u dzieci z zaburzeniami procesu wzrastania*, Endokr. Polska, 17(1):11—23, 1966.
- [19] McCay O. M., Crowell M. F., Maynard L. A. — *The effect of retarded growth upon the length of life span and upon the ultimate body size*, J. Nutrition, 10:63, 1935.
- [20] Loevinger J. — *Models and measures of developmental variation*, Annals New York Akad. Sci., 134:585—590, 1966.
- [21] Ounsted M. — *Perinatal factors affecting human development*, PAHO Publ. 185:60—67, Washington, 1969.
- [22] Ounsted M., Ounsted C. — *Maternal regulation of intrauterine growth*, Nature, 212(5066):995—997, 1966.
- [23] Ounsted M., Ounsted C. — *Rate of intra-uterine growth*, Nature, 220: 599—600, 1968.
- [24] Ramos-Galvan R. — *Homeorrhesis as a phenomenon of adaptation to caloric protein deficiency*, WHO(FAO)UNICEF, Geneva, 1966.
- [25] Prader A., von Harnack G. A., Tanner J. M. — *Catch-up growth following illness or starvation*, J. Pediatrics, 62:646, 1963.
- [26] Scrimshaw N. S., Behar M. — *Malnutrition in underdeveloped*, New. Eng. J. Med., 272:137—144, 1965.
- [27] Shuttleworth F. K. — *The adolescent period: A graphic atlas*, Monograph Res. Soc. Child Developm., 59, 1, 1951.
- [28] Sikora P. — *Zróżnicowanie zmienności wskaźnika głowy w procesie wzrastania organizmu człowieka*, Prace i Mat. Antr., 68:63—98, 1964.
- [29] Sikora P. — *Zróżnicowanie rozwoju wskaźnika twarzy w procesie wzrastania organizmu człowieka*, Zesz. Nauk. UJ, 86 (Zoologia 12): 37—57, 1966.
- [30] Simonson M., Chow B. F. — *Maternal diet, growth and behaviour*, Assoc. Child Educ. Intern., 29—32, 1969.
- [31] Sempe M. — *O niektórych czynnikach pozaustrojowych wpływających na długość ciała*, Biul. Łódzk. Oddz. Pol. Tow. Ped., 40:27—85, 1968.

- [32] Someswara R., Swaminathan M. C., Swarup S., Patwardhan V. V. — *Protein malnutrition in South India*, Bull. WHO, 20:603—630, 1959.
- [33] Stini W. A. — *Nutritional stress and growth: Sex difference in adaptive response*, Amer. J. Phys. Anthropol., 31:417—426, 1969.
- [34] Stołyhwo E. — *Badania nad zróżnicowaniem rasowym długości okresu rozrodczego u kobiet*, Przegl. Antrop., 12(1):1—22, 1938.
- [35] Tanner J. M. — *Rozwój w okresie pokwitania*, PZWL, Warszawa, 1963.
- [36] Tanner J. M. — *Regulation of growth in size in mammals*, Nature, 199:845, 1963.
- [37] Tanner J. M. — *Growth*, In „Physical Medicine in Pediatrics”, 5—31, Ed. by B. Kiernander, Butterworths and Co., Altrincham, 1965.
- [38] Tomaszewska H., Lasota A. — *Developmental dynamics of children with markedly impaired growth rate*, Polish Endocr., 16(5—6):267—277, 1965.
- [39] Waddington C. H. — *New patterns in genetics and development*, Columbia Univ. Press, New York, 1962.
- [40] Waterlow J. C. — *Observations on the mechanism of adaptation to low protein intakes*, Lancet, 1968:1091—1097, 1968.
- [41] Widdowson E. M., Mavor W. O., McCance R. A. — *The effect of undernutrition and rehabilitation on the development of the reproductive organs: rats*, J. Endocrin., 29:119—126, 1964.
- [42] Winick M. — *The effect of nutrition on cellular growth*, Symposia Swedish Nutr. Found., 7:30—38, 1970.
- [43] Winick M., Noble A. — *Quantitative changes in DNA, RNA and protein during prenatal and postnatal growth in the rat*, Dev. Biol., 12:451, 1965.
- [44] Wolański N. — *Istota rozwoju fizycznego człowieka i zagadnienie jego oceny*, Kosmos A., 6:601—616, 1959.
- [45] Wolański N. — *Zjawiska ontogenezy człowieka w świetle antropologii*, Zesz. Problem. Kosmosu, 11:29—75, 1960.
- [46] Wolański N. — *A new graphic method for the evaluation of the tempo and harmony of physical growth of children: The method of developmental channels and steps*, Hum. Biol., 33:283—291, 1961.
- [47] Wolański N. — *Typologia i kształtowanie się postawy ciała u dzieci i młodzieży miast i wsi*, Prace i Mat. Nauk. IMD, 1:23—52, 1963.
- [48] Wolański N. — *Kinetyka i dynamika rozwoju fizycznego dzieci i młodzieży*, PZWL, Warszawa, 1962.
- [49] Wolański N. — *Z badań nad tzw. skokiem pokwitaniowym u dziewcząt*, Prace i Mater. Nauk. IMD, 3:181—196, 1964.
- [50] Wolański N. — *Environmental modification of human form and function*, Annals New York Acad. Sci., 134:826—840, 1966.
- [51] Wolański N. — *„Tendencja przemian” u Homo sapiens, jej elementy i przyczyny*, Kosmos A, 4:381—401, 1967.
- [52] Wolański N. — *Basic problems in physical development in man in relation to the evaluation of development of children and youth*, Current Anthropol., 8(1—2):35—60, 1967.
- [53] Wolański N. — *Wpływ niektórych czynników biologiczno-socjalnych rodziny na rozwój fizyczny dziecka*, Probl. Rodz., 5:17—26, 1968.
- [54] Wolański N. — *Środowiskowe czynniki biologiczno-socjalne rodziny i ich wpływ na rozwój fizyczny dziecka*, Probl. Rodz., 4:9—19, 1969.
- [55] Wolański N. — *Rozwój biologiczny człowieka*, PWN, Warszawa, 1970.
- [56] Wolański N., Chrzastek-Spruch H. — *Wysokość ciała i wiek rodziców a długość i ciężar ciała noworodków oraz dynamika rozwoju niemowląt*, Przegl. Antrop., 36:53—72, 1970.
- [57] Wolański N., Jarosz E. — *Sequence and age of some permanent teeth*

- eruption, *Acta Medica Auxolog*, 1:122—130, 1969.
- [58] Wolański N., Lasota A. — *Physical development of countryside children and youth aged 2 to 20 years as compared with the development of town youth of same age*, *Z. Morph. Anthr.*, 54:272—292, 1964.
- [59] Wolański N., Żekoński Z. — *Czynniki społeczno-ekonomiczne w rozwoju człowieka*, w „*Czynniki rozwoju człowieka*” pod red. N. Wolańskiego, PWN, Warszawa, 1972.
- [60] Zdańska-Brincken M., Wolański N. — *Współzależność między wiekiem osiągnięcia poszczególnych etapów rozwoju motorycznego niemowląt*, *Psychol. Wychow.*, 2:202—213, 1970.

WPŁYW TEMPERATURY I CIŚNIENIA NA ROZWÓJ PŁAZÓW

„Zamarznie było jezioro,
A żabki pod nim już płakać,
Nie mogąc skrzeczeć i skakać”.
J. W. Goethe „Żaby” (tł. Z. Brodziński)

Temperatura jest jednym z najważniejszych czynników środowiskowych wpływających na przebieg rozwoju zwierząt zmiennocieplnych. Dzięki pracom Mikulskiego (1949) została ustalona przydatność zastosowania wskaźników środowiskowych Stanleya (Stanley, 1946) dla określenia ekologicznego dostosowania rozwoju jaj płazów zarówno bezogoniastych (Mikulski, 1938), jak i ogoniastych (Mikulski, 1949), tak do stałych, jak i do zmiennych temperatur. Autor ten uwzględnił zarówno wpływ temperatury na przeżywalność, jak też na tempo rozwoju różnych gatunków.

Na podstawie przeglądu literatury (Mikulski, 1936) i własnych licznych prac doświadczalnych doszedł Mikulski do wniosku, że optima ekologiczne nie mogą być utożsamiane z optimami fizjologicznymi. Dlatego też przyjął on za decydujące kryterium taką temperaturę, w której występowała najwyższa przeżywalność, a która nie zawsze odpowiadała temperaturze powodującej najszybszy rozwój.

Okazało się bowiem, że dane dotyczące optimów przeżywalności pełnej odzwierciedlają właściwości fenologiczne poszczególnych gatunków płazów. Na przykład jaja godującej wczesną wiosną *Rana temporaria* narażone są na najwyższe skoki temperatury i charakteryzują się fizjologiczną eurytermicznością. Równocześnie znany jest fakt, że gatunek ten nigdy nie powtarza godów. Tak więc tym większego znaczenia nabiera zdolność do przeżywania jaj właśnie w tych ekstremalnych warunkach środowiskowych. Natomiast później składające skrzek stenotermiczne gatunki *Bufo bufo* i *Pelobates fuscus* mogą, jak to wiemy z badań Juszczyka (1937) powtarzać porę godową zależnie od opadów atmosferycznych.

Mikulski (1938) i Moore (1939) oraz Moore (1940, 1942) — cyt. Rugh — 1962, podkreślili korelacje pomiędzy porą godową płazów, a ich przeżywalnością w zakresie różnych temperatur i rozmieszczeniem geograficznym. Stwierdzono ogólnie, że płazy których pora godowa przebiega w niższej temperaturze posiadają niższe minimalne i maksymalne temperatury, w których może przebiegać rozwój, niż płazy godujące w wyższej temperaturze. Ich pora godowa rozpoczyna się wcześniej i są zwykle bardziej północnymi gatunkami, a jednocześnie charakteryzują się szybszym rozwojem, niż gatunki których rozwój przebiega w wyższej temperaturze (King, 1903). Okazało się, że u wielu płazów temperatury maksymalna i optymalna dla rozwoju, zależą od okresu w obrębie roku, w którym został złożony skrzek (Moore, 1939). Może to tłumaczyć

pewne rozbieżności danych dotyczących tych samych gatunków. Jest to równocześnie wyraz fizjologicznego przystosowania do zmieniających się warunków środowiskowych. Ogólnie okazało się, że współczynnik temperaturowy rozwoju jest niższy dla północnych, niż dla południowych gatunków żab (Moore, 1942, 1949) — cyt. Rugh 1962 i Moore (1939) doszła do wniosku, że uzyskane przez nią wyniki potwierdzają hipotezę Bělehrádek (1935), że: „współczynnik temperaturowy dla analogicznych procesów biologicznych wzrasta wraz z adaptacją protoplazmy do wyższej temperatury”.

Hutchison (1961) określił krytyczne maksima cieplne dla 29 gatunków i podgatunków salamandrowatych z uwzględnieniem m.in. pory roku, miejsca występowania zwierząt i oświetlenia podczas doświadczenia. Autor ten określił krytyczne maksima i minima termiczne (K.T.M.), w oparciu o wpływ adaptacji do zmienionej temperatury na aktywność ruchową tych zwierząt. Stwierdził on nie tylko międzygatunkowe, ale także międzypopulacyjne różnice w adaptacji płazów do K.T.M. Okazało się, że co najmniej część zmian sezonowych dotyczących wrażliwości na ekstremalne temperatury, jest kontrolowana przez fotoperiodyzm. Traszki trzymane w stałej ciemności nie wykazywały różnic odnośnie do K.T.M. w porównaniu z traszkami trzymanymi w stałym oświetleniu. Natomiast osobniki przebywające w warunkach 7-godzinnego fotoperiodu wykazywały wyraźnie niższe K.T.M., niż poprzednio omówione. Różnice dało się również zauważyć w obrębie jednej populacji np. K.T.M. były niższe u larw *Diemictylus viridescens viridescens*, niż u osobników dojrzałych. Heatwole, Marcado i Ortiz (1965) posługując się metodyką Hutchinsona wykazali korelacje K.T.M. z warunkami życia i zasięgiem płazów żyjących na wyspie Puerto Rico. Okazało się, że K.T.M. jest wyższe np. dla gatunku *Eleuterodactylus portoricensis*, który występuje na całej wyspie, niż dla gatunku *E. richmini*, który żyje tylko w górskich, chłodniejszych lasach. Heatwole stwierdził w obrębie gatunku *E. portoricensis*, że osobniki pochodzące z niższych stanowisk charakteryzują się wyższymi K.T.M., niż populacje ze stanowisk wyższych.

Gislén i Kauri (1959) wykazali, że najwyższe i najbardziej północne stanowiska np. w rodzaju *Triturus*, zajmują formy neoteniczne. Jakkolwiek warunki środowiskowe zmuszające larwy do przezimowania nie muszą prowadzić do neotenui, to jednak preferują one osobniki neoteniczne. Takie czynniki jak niska temperatura, brak światła czy alkaliczne środowisko zapobiegają metamorfozie, a więc sprzyjają propagacji gatunku przez zdolne do rozrodu larwy. Przyczynami ich neotenui jest albo niewydolność tarczycy albo przedniego płata przysadki mózgowej. Rolę gruczołów dokrewnych w metamorfozie płazów szczegółowo przedstawiają: Allen (1918, 1919, 1929, 1938), Jurand (1959), Kollros (1961) i in. Równocześnie znany jest wpływ temperatury na gospodarkę hormonalną i sezonowe zmiany struktury i funkcji przysadki oraz tarczycy: Morgan, Fales (1942), Saxén (1958), Lakshman (1965), Dent (1961).

Szczególnie interesująca jest praca Hartwiga (1936), który stwierdził, że największa szybkość rozwoju larw *Salamandra salamandra* ma miejsce przy optimum termicznym dla czynności tarczycy. W ekstremalnych temperaturach następuje zahamowanie rozwoju tego gruczołu dokrewnego tak, że w temperaturze poniżej 5°C nie zachodzi metamorfoza nawet po dodaniu tyroksyny. Natomiast Cheverie i Lynn (1963) wykazali

u innych kręgowców zmiennościelnych, że pobudzenie czynności tarczycy obniża górną granicę temperatury śmiertelnej.

Jak wiadomo duże znaczenie fizjologiczne posiada współzależność przysadkowo-tarczycowa. Na tym tle interesujące wydaje się stwierdzenie Fortune (1958), że stosunek poziomu hormonu tyreotropowego TSH do poziomu tyroksyny TH może u ryb ulegać zmianom wraz ze wzrostem temperatury środowiska.

Nowe światło na wpływ warunków siedliskowych na gospodarkę hormonalną płazów rzucają prace dotyczące wpływów zmian temperatury na budowę i funkcję podwzgórza i przysadki: Dierick, van den Abeele, Rysenaer (1960) — cyt. Wilamowski, 1968.

Wilamowski (1968) stwierdził, że w czasie zimowania gromadzony jest neurosekret. Wiadomo równocześnie, że zmiany w poziomie hormonów mają wielkie znaczenie dla adaptacji termicznej (Janowsky, 1960).

Tak więc okres metamorfozy należy do bardziej wrażliwych na ekstremalne zmiany temperatury. Wynika to z wpływu tego czynnika środowiskowego na funkcje gruczołów dokrewnych i z ich roli w procesie przeobrażenia.

Witschi (1930) — cyt. za Rugh (1962) oraz Witschi i Piquet (1943) wykazali, że określone temperatury, w jakich rozwija się skrzek, mogą wpływać w sposób decydujący na proporcje płci u żab i u ropuch. Na przykład w temperaturze $+10^{\circ}\text{C}$ otrzymywali oni 100% samic, a przy $+27^{\circ}\text{C}$ ostatecznie 100% samców. Wynika to z faktu wpływu tych temperatur na zróżnicowanie się gruczołów rozrodczych. Są to więc interesujące zmiany fenotypowe, które być może, tłumaczą spotykane niejednokrotnie dysproporcje płci u płazów.

Okazało się także, że poddanie jaj płazów działaniu niskich lub wysokich temperatur wkrótce po zapłodnieniu, może doprowadzić do wytworzenia osobników np. triploidalnych. Tempo ich rozwoju i przeżywalność są zbliżone jak u osobników diploidalnych (Fankhauser, 1945). Jednak u niektórych gatunków, takich jak *Triturus viridescens*, obserwowano podczas metamorfozy takich osobników zaburzenie w rozwoju gonad. Wytwarzane były typowe jądra oraz mniej lub bardziej zredukowane jajniki. Natomiast triploidy *Triturus pyrrhogaster* mogły wytwarzać normalne jajniki. Uzyskane w podobny sposób tetraploidy były mniej żywotne i zwykle rozwój ich był powolniejszy. W oparciu o tę metodykę można także otrzymywać haploidy, które charakteryzują się najwyższymi odchyleniami od normalnego rozwoju (Fankhauser, 1945). Jakkolwiek bruzdkowanie ich przebiega normalnie to jednak znaczna część ginie podczas gastrulacji i w późniejszych stadiach. W efekcie tej wysokiej śmiertelności połączonej ze zmianami patologicznymi, tylko nieliczne osobniki haploidalne opuszczają osłonki jajowe i tylko sporadycznie osiągają one przeobrażenie.

Porównując wyniki wykonywanych pod rozmaitym kątem widzenia prac doświadczalnych możemy stwierdzić, że stadium krytycznym w odniesieniu do temperatury w rozwoju płazów, jest stadium gastruli. Jak wykazała np. Moore (1939) w odniesieniu do kilku gatunków z rodzaju *Rana* w stadium tym, jako w pierwszym pojawiały się deformacje rozwojowe w temperaturach zbliżonych do graniczących z zakresem przeżywalności. W ekstremalnych temperaturach wszystkie osobniki ginęły właśnie w stadium przedgastrulacyjnym, tj. późnej blastuli.

Grainger (1959, 1961) stwierdził dodatkowo, że podczas gastrulacji nie tylko granice wytrzymałości są węższe, niż w innych stadiach, ale że jest ono także krańcowo wrażliwe na zmiany temperatury. Zależnie od osiągniętej temperatury następuje na zasadzie efektu natychmiastowego „immediate-effect” opóźnienie lub zahamowanie tego procesu. Grainger wykazał, że zarówno niska temperatura (np. 7°C) jak i wysoka (25°C) powoduje śmiertelność sięgającą 98%. Olbrzymia większość osobników *Rana temporaria* ginęła w stadium gastruli, a u części tych, które przeżyły występowały deformacje powstałe podczas gastrulacji. Wyniki te potwierdzają słuszność założeń Mikulskiego, że najważniejsze jest kryterium przeżywalności. Bowiem tempo rozwoju zarodków w temperaturze np. 25°C jest znacznie większe, niż w temperaturze 11°C, kiedy to jednak prawie 100% kończy pomyślnie rozwój.

Kołodziej (1962) stwierdziła na płazach ogoniastych, że wpływ stałych temperatur nie jest jednakowy na wszystkie stadia rozwojowe. Okazało się np., że w rozwoju aksolotla w temperaturach 7,4°C i 16,1°C ilość stopodni (D°) jest stała do momentu zamykania się fałdów neuronalnych. Tacy badacze, jak Leiner (1932), Embury (1934), czy Kowalska (1959) — cyt. za Kołodziej (1962) stwierdzili podobne zjawisko w rozwoju różnych gatunków ryb. Okazało się bowiem, że do stadium zaooczkowania liczba stopodni jest dla poszczególnych stadiów rozwojowych stała, bez względu na temperaturę hodowli, która dopiero w starszych stadiach wpływa na tempo rozwoju. Kołodziej wykazała, że podczas neurulacji ma miejsce u wymienionych płazów zwolnienie tempa rozwoju, a przy temperaturze śmiertelnej następuje zatrzymanie rozwoju na tym stadium. W stadiach późniejszych ma miejsce przyspieszenie rozwoju w temperaturach wyższych, a opóźnienie w niższych, co już wcześniej obserwowali m.in.: Schultze (1895, 1899), Hertwig (1898, 1906) — cyt. Kołodziej (1962), Krogh (1914), Huxley (1930), Atlas (1935), Buchanan (1936, 1940), Mikulski (1936, 1938, 1948), Moore (1939), Ryan (1941 a, b), Tamini (1947), Løvtrup (1953), Gerbes (1957), Volpe (1957) i inni.

Orska i Imiołek (1962) stwierdziły różną reakcję na zmianę temperatury u traszki pospolitej *Triturus vulgaris* i u aksolotla (neotenicznej larwy *Amblystoma mexicanum*). Okazało się bowiem, że podczas gdy u traszki wzrasta procent osobników o większej liczbie kręgów tułowiowych, wraz ze wzrostem temperatury i jest najwyższy w temperaturze 28°C — to u aksolotla średnia najwyższa liczba kręgów występuje w temperaturze pośredniej 16°C, a wraz z dalszym podwyższeniem temperatury liczba ta maleje. Autorki te zwróciły także uwagę na ewolucyjny aspekt pojawienia się u płazów dwukręgowego sacrum, przy obniżeniu temperatury, w której przebiegał rozwój. Imiołek (1962) wykazała, że w granicach temperatur optymalnych dla traszki pospolitej, była z reguły właściwa dla tego gatunku liczba kręgów tułowiowych, a w temperaturach ekstremalnych występowały największe odchylenia. Zmienność poszczególnych odcinków kręgosłupa nie była jednakowa. Najwyższą zmiennością charakteryzowała się liczba kręgów ogonowych.

Orska (1956, 1962) odkryła w rozwoju ryb po zamknięciu prągeby tzw. „okres paradoksalnej reakcji” na zmiany temperatury środowiska. Podczas bowiem gdy zarówno we wcześniejszym, jak i późniejszym stadium fenokrytycznym występował spadek liczby kręgów tułowiowych przy podwyższeniu temperatury, a wzrost tej liczby przy obniżeniu

temperatury, to w owym pośrednim stadium wrażliwym występowała odwrotna prawidłowość. Analogiczną tzw. „paradoksalną reakcję” stwierdził w podobnym stadium rozwojowym u białej myszy Lecyk (1968, 1969). Autor ten wykrył, że zarówno podwyższenie, jak też obniżenie temperatury w okresie formowania się somitów wpływa na zmiany liczby i kształtu kręgów także u ssaków. Okazało się więc, że prawidłowość ta dotyczy zarówno ryb, jak też płazów i ssaków. Fakty te posiadają oczywiście doniosłe znaczenie praktyczne.

Decker i Kollros (1969) stwierdzili, że w niższych temperaturach są większe rozmiary ciała, a w szczególności zawiązki tylnych kończyn w stadiach larwalnych *Rana pipiens*.

Warto także może zwrócić uwagę, że Whitford i Hutchison (1965) doszli do wniosku, że zmiany temperatury i oświetlenia współdziałają przy wywoływaniu zmian fizjologicznych.

Brachet (1960) stwierdził, że łagodny „szok termiczny” działający na gastrule płazów powoduje odwracalne zahamowanie rozwoju, a następnie liczne nieprawidłowości podobne do zaburzeń wywoływanych przez LiCl.

Jednak bodziec termiczny w przeciwieństwie do „szoków” zasadowych, czy kwasowych, nigdy nie indukuje spontanicznej neurulacji. Może on tylko zmniejszyć morfogenetyczny potencjał izolowanych fragmentów ektoblastu. Zakres tych zmian zależy od intensywności czynnika temperaturowego, który w różnym stopniu modyfikuje gradienty RNA. W nieodwracalnie zahamowanych gastrulach, jak to po raz pierwszy wykazał Steinert (1952) — cyt. Brachet (1960), ma miejsce całkowite wstrzymanie syntezy RNA.

Brachet (1960) doszedł do wniosku, że „w podgrzanych zarodkach zmiany w morfogenezie i rozmieszczeniu RNA przebiegają zawsze równolegle”. Hasyawa (1955) — cyt. Brachet wskazał, że na podgrzewanie bardziej wrażliwa jest synteza RNA niż DNA. Wiadomo zarazem, że RNA kieruje bezpośrednio syntezą nowych, licznych białek w cytoplazmie wzdłuż gradientów grzbietowo-brzusznego i przednio-tylnego. Gradienty te występują w stadium gastruli i neuruli i ich zaburzenie wywołuje poważne następstwa, które zakłócają dalszy rozwój.

Zaburzenie w rozmieszczeniu RNA można także wywołać przez odwirowanie blastul, jak to wykazał w serii prac Pasteels (1939, 1940, 1947, 1953 a, b, 1954), lub po zadziałaniu „szokami” kwasowymi czy zasadowymi (Brachet, 1960). Jednak pod wpływem obu tych bodźców ma miejsce peryferyczne gromadzenie się RNA w gastruli, co wiąże się m.in. z wytworzeniem dodatkowych ośrodków neurulizacyjnych.

„Szoki” termiczne wywołują nie tylko wspomniane zmiany w gradientach rybonukleoproteidów, ale również szereg innych fizyko-chemicznych zmian. Prace Prechta i współpracowników (1958), czy Graingera (1959, 1961) wykazały wpływ adaptacji termicznej na zmiany aktywności niektórych enzymów oraz na gospodarkę hormonalną i poziom oddychania. Stangenberg (1955) stwierdził wyższy poziom cytochromu-c u tych osobników *R. esculenta*, które przystosowane były do niskiej temperatury, niż do wysokiej. Wynik ten nie jest zgodny z badaniami Graingera (1961) dotyczącymi zmian poziomu oddychania u różnych gatunków płazów, po ich nagłym przeniesieniu z jednej stałej temperatury do drugiej także stałej temperatury. Stwierdził on bowiem, że np. kijanki przystosowane do niskiej temperatury, po przeniesieniu

do znacznie wyższej temperatury, wydatnie zwiększają zużycie tlenu do wartości zbliżonej jak u osobników dojrzałych. Także Bishop i Gordon (1967) nie stwierdzili zmian adaptacyjnych w mięśniowej oksydazie cytochromowej-c u *Bufo borealis*, *Rana pipiens* i *R. catesbeiana*. Wykazali oni natomiast wzrost aktywności aldolazy przy niższej temperaturze.

Barth i Barth (1964) zwrócili uwagę, że badania ilościowe zmian fosfataz podczas rozwoju zarodkowego płazów pozwalają na uchwycenie istotnych różnic biochemicznych. Podkreślili oni istotną rolę fosfataz w budowie ATP, który jak wiadomo odgrywa podstawową rolę w przemianach energetycznych również w czasie embriogenezy. Okazało się również, że w aspekcie biochemii rozwoju rozmieszczenie fosfataz jest zbliżone do lokalizacji RNA. Tak więc występowanie większej ilości tych enzymów wiąże się z substancjami odgrywającymi szczególnie doniosłą rolę w procesie morfogenezy. Zbiorczy diagram zmian chemicznych o szczególniejszym znaczeniu dla morfogenezy płazów podaje Deucher (1966). Na tym tle tym większego znaczenia nabierają wyniki uzyskane przez Løvtrup (1955, 1958, 1959 i 1961).

Autor ten badając wpływ niskich temperatur na embriogenezę płazów, stwierdził możliwość poważnego rozkojarzenia między rozwojem morfologicznym, a chemicznym zróżnicowaniem. Wykazał on, że szybkość rozwoju morfologicznego nie jest jednakowo zredukowana w niskich temperaturach, których wpływ zależy od stadium, na które działają. Okazało się, że pewne temperatury są wystarczające dla przebiegu całego rozwoju zarodkowego, podczas gdy synteza enzymów może wykazywać pewne opóźnienie.

Szczególnie wrażliwe na działanie niskiej temperatury są trzy okresy: wczesnej gastrulacji, wczesnej neurulacji i stadia pączka ogonowego. Okresy te odpowiadają podstawowym fazom syntezy zasadowej fosfatazy.

Tempo rozwoju może być bardziej lub mniej opóźnione, zależnie od tego czy temperatura ta działa w obrębie którejś z faz intensywnej syntezy, czy też poza nimi. Przy wyższej temperaturze obserwowany był stały poziom syntezy fosfatazy między gastrulą a neurulą. Tak więc Løvtrup wykazał po raz pierwszy, że zależnie od temperatury synteza enzymu może przebiegać w postaci jednej lub dwu faz w rozwoju płazów.

Rugh (1962) stwierdził, że działanie krańcowych temperatur przed pierwszym podziałem może często wywoływać liczne anormalności i szczególnie wyraźnie wpływa na zmiany proporcji płci lub na przesunięcie okresu identyfikacji płci. Autor ten uważa także, że działanie takich temperatur na stadia przedgastrulacyjne zakłóca proces gastrulacji poprzez wpływ na „organizator” wykryty przez Spemann.

Odnosnie do mechanizmu powodującego zatrzymanie rozwoju pod wpływem ekstremalnej temperatury to Løvtrup (1961) doszedł do wniosku, że jest kwestią otwartą, czy jest to spowodowane przez zwykłe procesy chemiczne, tak jak to wcześniej stwierdzał na podstawie badań współczynnika temperatury (1955, 1959).

Precht (1955) stwierdził, że mechanizm przystosowania do zmienionej temperatury polega najprawdopodobniej na zmianach dyfuzji wywoływanych przez pojedynczą, katalityczną reakcję enzymatyczną. Przypuszczenie to zdaje się potwierdzać Barth i Barth (1967). Autorzy ci

w oparciu o metodę izotopów promieniotwórczych doszli do wniosku, że zmiany temperatury wpływają na przepuszczalność błon komórkowych gastruli żaby. Może to spowodować wzrost pobierania na zasadzie dyfuzji, takich jonów jak ^{22}Na — co dodatkowo wpływa na przebieg morfogenezy („Kosmos” A z. 5 (112), 1971).

Bishop i Gordon (1967) na podstawie badań nad molekularnym mechanizmem adaptacji termicznej wysunęli przypuszczenie, że polega on albo na zmianie systemu transportu elektronów, albo też na zmianie aktywności pewnych kontrolnych enzymów, różnych od oksydazy cytochromu-c.

Można wszakże przypuszczać, że zmiany temperatury środowiska wywołują szereg zaszębiających się zjawisk różnej natury, których dokładniejsze poznanie wymaga dalszych międzydyscyplinarnych badań.

Jakkolwiek szczegółowe mechanizmy działania różnych czynników zewnętrznych są rozmaite, to jednak możemy wśród nich dostrzec pewne punkty zbieżne. Tak na przykład zarówno energia cieplna, jak i promienie jonizujące wywołują zmiany w strukturze makromolekuł w grupach słabych wiązań.

Mimo że dla osiągnięcia podobnych efektów należy dostarczyć znacznie większą energię w postaci ciepła, niż w formie np. promieni X, to jednak dla obu tych czynników stadium krytycznym w rozwoju płazów jest gastrula. Wiąże się to z okresem wzmożonych syntez kwasów nukleinowych i nowych, niezbędnych dla dalszej embriogenezy białek.

WPLYW CIŚNIENIA NA ROZWÓJ PŁAZÓW

Dane dotyczące wpływu ciśnienia na rozwój płazów są stosunkowo nieliczne i fragmentaryczne, jakkolwiek rozpoczęli badania w tym zakresie już Pfluger (1884), Born (1893) i inni w XIX w. (cyt. Rugh 1962). Badacze ci stwierdzili, że w ten sposób można przy wertikalnym działaniu ciśnienia wywołać trzeci podział jaja żaby w płaszczyźnie południkowej, zamiast w płaszczyźnie równoleżnikowej. Wówczas czwarty podział może być horyzontalny, a nie jak normalnie wertikalny. Nowe obszerniejsze prace wykonał Marsland ze współpracownikami (1936, 1938, 1939, 1940, 1942, 1943, 1948, 1949, 1950, 1951 i 1956) i odnoszą się one do początkowego okresu bruzdkowania. Przed wystąpieniem pierwszej bruzdy podziałowej poddano zygoty działaniu wysokich ciśnień (Rugh, Marsland, 1943 oraz Marsland i Jaffe, 1949). Skutki były uzależnione od wartości stosowanych ciśnień, a także od czasu ich działania.

Autorzy ci stwierdzili, że ciśnienie hydrostatyczne wywiera największy wpływ dezorganizujący na procesy rozwojowe, jeżeli jest stosowane w okresach, w których różne komponenty jądra komórkowego ulegają translokacji i segregacji, a to: podczas tworzenia się i wydalania drugiego ciała kierunkowego, w okresie zbliżania się obu przedjądrzy poprzedzającym ich syngamie, w czasie ruchów mitotycznych, przy podziale jaja na blastomery podczas anafazy i telofazy.

Stąd też szczególnie wrażliwe na działanie są takie stadia rozwojowe, jak powstawanie tzw. wzgórek przyjęcia, wnikania i wędrowki jądra plemnika w jaju, całkowitego zbliżenia się i syngamii przedjądrzy, a także późniejsze stadia embrionalne w okresach wzmożonej aktywności mitotycznej.

Najbardziej wrażliwym ze zbadanych okazało się stadium wydalania drugiego ciała kierunkowego i zbliżania się przedjądrzy. Stwierdzono,

że tylko przy działaniu na to stadium ciśnieniem 6000 funtów/cal² (tj. ok. 2725,8 kg/6,45 cm²), żaden z zarodków nie osiąga gastruli, która ogólnie spełnia funkcje tzw. bariery biologicznej.

Tak więc gastrula jest stadium krytycznym dla ciśnienia. Na podstawie cytowanych prac nie możemy ocenić, czy jest ona zarazem stadium szczególnie wrażliwym. Jednak ze względu na wzmogoną aktywność kinetyczną, można przypuszczać, że tak jest. Hipoteza ta jednak wymaga oczywiście doświadczalnej weryfikacji. Największą odporność na działanie wysokich ciśnień występują w okresach, w których komponenty jądra komórkowego są we względnym bezruchu np.: po ukończonej syngamii, czy podczas reorganizacji jądra zygoty przed pierwszą mitozą.

Okazało się także, że jaja żab poddane po wnikięciu plemnika działaniu wysokich ciśnień, często dawały początek osobnikom haploidalnym (Rugh, Marsland, 1943), podobnie jak pod wpływem partenogenetycznego rozwoju, radiacyjnej inaktywacji plemników lub jaj przed zapłodnieniem, albo też na skutek działania niskimi lub wysokimi temperaturami wkrótce po zapłodnieniu itp. (Fankhauser, 1945). Jak wiadomo fakt ten wywołuje wzmogoną śmiertelność szczególnie w okresie okołogastrulacyjnym i po opuszczeniu osłonek jajowych.

Marsland i współpracownicy uważają, że synchronizacja ciśnienia w odniesieniu do cyklicznych procesów rozwojowych jest jednym z czynników o ważnym znaczeniu.

Marsland (1965) stwierdził, w odniesieniu do jaj jeżowca, że odpowiednio dobrane ciśnienie niweczy antymitotyczne działanie ciężkiej wody D₂O. Ma to polegać na przeciwdziałaniu upłynięciu żelu wrzecionna podziałowego.

Pewne dalsze dane dostarczają np. doświadczenia Eakina (1944) — cyt. Eakin, Kutzky, Berg (1951), który zmienił normalny mechanizm gastrulacji przez iniekcje żelatyny do jamy późnej blastuli. Ograniczając w ten sposób ruchy tylko do wczesnej gastrulacji i stosując równocześnie heterotransplantaty, wykazał on brak możliwości regulacji w warunkach ograniczonej translokacji.

Malamed (1957) doprowadził zaś do blokady rozwoju jaj żab w stadium gastruli przy ciśnieniu atmosferycznym pod wpływem czystego tlenu.

Natomiast w wyniku doświadczeń z wirowaniem zapłodnionych jaj rozpoczętych przez Banta i Gortnera (1915) oraz Jenkinsona (1915) — cyt. Rugh (1962), stwierdzono występowanie szeregu anormalności, jak np. zatrzymanie gastrulacji, czy wytwarzanie podwójnych zarodków, rozszczepiony kręgosłup, brak części głowowej, depigmentacja itp. Pasquini i Revenberi (1929), oraz Dalcq i Pasteels (1938) wykazali, że już zmiana wyjściowego gradientu animalno-vegetatywnego rybonukleoproteidów, może odegrać istotną rolę w przebiegu morfogenezy. Gradient ten wpływa bowiem na powstający podczas gastrulacji gradient grzbietowo-brzuszny. Pasteels (1939, 1940, 1947, 1953 a, b, 1954) i Tohda (1963) stwierdzili, że wirowanie świeżo zapłodnionych jaj wywołuje niedorozwój przedniej części ciał zarodków.

Rugh i Marsland (1943) wykazali, że podział zygoty jest hamowany w sposób progresywny wraz ze wzrostem ciśnienia. Autorzy ci uznali, że jest to rezultat zmiany fizycznych właściwości składników jaja, które po zapłodnieniu normalnie ulegają żelifikacji. Marsland i Jaffe (1949) wysunęli przypuszczenie, że wzrost ciśnienia powoduje przejście żelu w sol w warstwie korowej cytoplazmy w rejonie zaawansowanej bruzdy

podziałowej. Czynniki ten może także oddziaływać na lokalizację wewnętrznych komponentów komórki, a także na napięcie powierzchniowe i na ruchy komórek (Holtfreter, 1943).

Pełniejsze poznanie wpływu ciśnienia na rozwój zarodkowy płazów oraz dokładniejsze poznanie tych mechanizmów, wymagają dalszych prac doświadczalnych.

WNIOSKI

Z niniejszego przeglądu wynika, że gastrula jest w rozwoju płazów stadium krytycznym w odniesieniu do tak różnych czynników zewnętrznych jak: promienie jonizujące, zasolenie i pH, oraz temperatura i ciśnienie. Jest to ogólna prawidłowość, jakkolwiek obserwowane reakcje morfologiczne czy biochemiczne mogą podlegać pewnym wahaniom w czasie. Okazało się bowiem, że w rozwoju płazów ogoniastych (*Urodela*) występuje wcześniejsza determinacja, niż w embriogenezie płazów bezogoniastych (*Anura*) — Holtfreter (1936), Daniel i Yarwood (1944), Eakin (1944), Chen (1954) — cyt. za Brachet (1960), Neifakh (1961), czy też Løvtrup (1965).

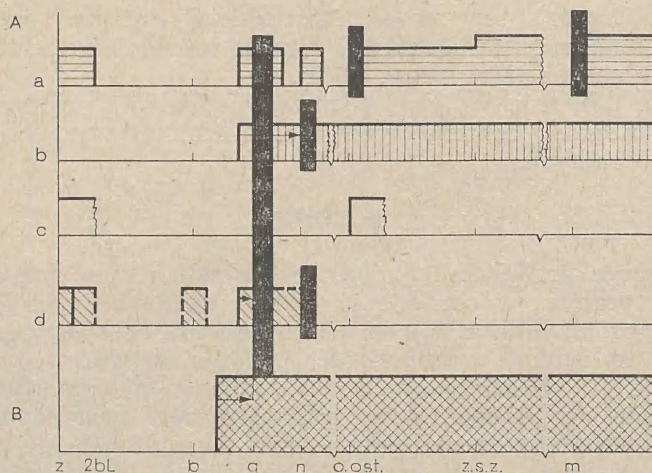
Można więc stwierdzić, że stadium krytyczne wiąże się z rozpoczęciem funkcji morfogenetycznych przez jądra komórkowe. Przemawia za tym szereg omawianych prac doświadczalnych wykonanych różną metodą i dających zbieżne wyniki. Wystarczy przypomnieć, że Stauffer (1943) — cyt. Brachet (1960) wykazał, iż rozwój enukleowanych jaj płazów nigdy nie przekracza stadium blastuli.

Prawdopodobnie promienie jonizujące uszkadzają bezpośrednio i pośrednio zarówno jądro, jak i cytoplazmę. Inne natomiast z omawianych czynników uszkadzają jądro komórkowe tylko w sposób pośredni, przez uprzednie uszkodzenie cytoplazmy (Failla, 1937). Autor ten stwierdził, że mimo różnych mechanizmów działania zmiany patologiczne wywoływane przez niektóre z uwzględnionych czynników są ostatecznie podobne. Do analogicznego wniosku dochodzimy odnośnie do stadium krytycznego.

Nowe światło mogą na ten problem rzucić m. in. badania w zakresie biologii submolekularnej, która sprowadza skutki oddziaływań fizycznych i chemicznych do wspólnego mianownika (Szent-Györgyi, 1968).

Jeżeli chodzi o stadia szczególnie wrażliwe, to możemy dostrzec pewne ich zróżnicowanie związane ze specyfiką działania poszczególnych czynników. Jakkolwiek dane te są niepełne i wymagają uzupełnienia, to wskazują już na ogół na związek z okresami bezpośredniego wpływu jądra komórkowego na przebieg rozwoju (rys. 1). Z przedstawionego schematu wynika także, że oprócz wspólnego, pierwszego w ontogenezie okresu krytycznego, są też „specyficzne” dla danego czynnika zewnętrzny okresy krytyczne. Mogą być one nawet bardziej krytyczne tzn. rozwój pod wpływem określonego natężenia danego czynnika może przejść przez stadium gastruli jako pierwszy okres krytyczny, a może się zatrzymać po dojściu do drugiego tego typu okresu.

Omówione prawidłowości stadialnego rozwoju, stanowią zarazem przykłady wpływu na rozwój organizmu zewnętrznych czynników fizykochemicznych poprzez ich oddziaływanie na interkausalną informację genetyczną, która dominuje w ontogenezie (Krajewski, 1969). Skutki działania danego czynnika zewnętrznego zależą w dużej mierze od aktualnego stanu współzależności jądrowo-cytoplazmatycznej, która ulega w



Rys. 1. A — okresy szczególnie wrażliwe na zmiany: a — zasolenie i pH, b — temperatury, c — ciśnienia oraz d — promieniowanie jonizujące, — okresy krytyczne w rozwoju płazów (oryg.). B — okresy morfogenetycznej aktywności jąder komórkowych w rozwoju płazów wg Neifakha (1964). Stadia rozwojowe: z — zygota, 2 bl. — 2 blastomery, b — blastula, g — gastrula, n — neurula, o. osł. — opuszczanie osłonek jajowych, z.s.z. — zanik skrzeli zewnętrznych, m — metamorfoza

czasie rozwoju zarodkowego zasadniczym zmianom w myśl teorii Driescha (1894), Morgana (1934) i Waddingtona (1950, 1956) — cyt. Brachet (1960). Jest to wypadkowa wielu sprzężeń zwrotnych, których podstawą tworzą kwasy nukleinowe, a szczególnie DNA — Jacob, Monod (1966) — cyt. za Haggis i inni (1968).

Stąd też podjęcie nowych syntez DNA przez jądro komórkowe wyznacza podstawowy, pierwszy okres krytyczny, który z reguły jest zarazem jednym ze szczególnie wrażliwych stadiów rozwojowych.

Dla wyjaśnienia genezy tych prawidłowości celowe wydaje się zestawienie mechanizmów działania każdego z omawianych czynników z prawidłowościami biochemii rozwoju, a także z dostępnymi danymi ekologicznymi.

Uwzględnienie wpływu różnych i możliwie jak najliczniejszych czynników zewnętrznych na rozwój, pozwala na pełniejsze zbliżenie danych laboratoryjnych do obserwacji terenowych i ewentualnych zastosowań praktycznych.

Prawidłowości te omówiono na przykładzie rozwoju płazów, ponieważ istnieje bodaj najbogatszy materiał porównawczy odnośnie do tej grupy zwierząt. Prawidłowości te posiadają jednak charakter powszechny na co wskazują doświadczenia prowadzone na różnorodnym materiale np. przez Neifakha (1961, 1964 i 1965).

Coraz lepsze poznawanie prawidłowości rządzących ontogenezą, ze szczególnym uwzględnieniem okresów krytycznych i szczególnie wrażliwych, znajduje stale wzrastające zastosowanie w medycynie, rolnictwie, a ostatnio także w biologii kosmicznej (Dobrowolski, 1969). Dlatego też

byłoby bardzo wskazane rozwijanie tych badań doświadczalnych, których kontynuowanie powinna w pewnym stopniu ułatwić niniejsza praca.

LITERATURA

- [1] Allen B. M. — J. exp. Zool., 24, 499—520, 1918.
- [2] Allen B. M. — Biol. Bull. Wood's Hole, 36, 405—417, 1919.
- [3] Allen B. M. — Quart. Rev. Biol., 4, 325—352, 1929.
- [4] Allen B. M. — Biol. Rev. Cambridge Phil. Soc., 13, 1—16, 1938.
- [5] Atlas M. — Physiol. Zool., 8, 290—310, 1935.
- [6] Bacci G. — *Sex Determination*, Pergamon Press Publ., 1968.
- [7] Barth L. G., Barth L. J. — Biol. Bull., 127, 413—427, 1964.
- [8] Barth L. G., Barth L. J. — Biol. Bull., 133/3, 495—509, 1967.
- [9] Bělehrádek J. — *Protoplasma Monographien*, 8, 1935.
- [10] Bielavsky N., Leong C. F. — Exptl. Cell. Res., 47, 261—270, 1967.
- [11] Bishop L. G., Gordon M. S. — *Thermal Adaptation of Metabolism in Anuran Amphibians*, Molecular Mechanisms of Temperature Adaptation, 263—270, 1967.
- [12] Brachet J. — *The Biochemistry of Development*, Pergamon Press, 1960.
- [13] Buchanan J. W. — J. exp. Zool., 79, 109—127, 1936.
- [14] Buchanan J. W. — J. exp. Zool., 83, 235—248, 1940.
- [15] Cheverie J. C., Lynn W. C. — Biol. Bull., 124/2, 153—162, 1963.
- [16] Dalcq A., Pasteels J. — Bull. Acad. roy. Mid. Belg., VI, 3, 261—284, 1938.
- [17] Daniel J. F., Yarwood E. — Univ. of Calif. Publ. in. Zool., 43, 321—356, 1944.
- [18] Decker R. S., Kollros J. J. — Embryol. exp. Morphol., 21, 219—233, 1969.
- [19] Dent J. N. — Anat. Rec., 141, 85—95, 1961.
- [20] Dent J. N., Sheppard C. W. — J. exp. Zool., 135, 587—598, 1957.
- [21] Deuchar E. M. — *Biochemical Aspects of Amphibian Development*, Methuen's Monographs of Biological Subjects, 1891.
- [22] Dobrowolski J. — *Radiobiologiczne i radioekologiczne aspekty skażeń promieniotwórczych ziemskiej biosfery*, W: Materiałach z Seminarium PTA nt. „Sztuczne oddziaływanie na atmosferę i przestrzeń okołozemską”, Postępy Astronautyki, 3, 133—158, 1969 a.
- [23] Dobrowolski J. — *Biologia w Szkole*, 5, 1—5, 1969 b.
- [24] Duryee W. R. — J. Nat. Cancer Inst., 10, 735—795, 1950.
- [25] Eakin R. M., Kutsky P. B., Berg W. E. — Proc. Soc. exp. Biol. Med., 78, 502—504, 1951.
- [26] Failla G. — Occ. Publ. Am. Assn. Adv. Sci., 4, 202—214, 1937.
- [27] Fankhauser G. — J. exp. Zool., 67, 159—215, 1934.
- [28] Fankhauser G. — Quart. Rev. Biol., 20, 20—78, 1945.
- [29] Fankhauser G., Hamphrey R. R. — J. exp. Zool., 142, 379—422, 1959.
- [30] Finemore F. J. — Exp. Cell. Res., 8, 533—542, 1955.
- [31] Fortune P. V. — J. exp. Biol., 35/4, 824—830, 1958.
- [32] Fry F. E. J. — Ann. Biol., 33, 205—219, 1957.
- [33] Gerbes L. — Zool. Jahrb. Abt. f. Allg. Zool. u. Physiol., 67, 373—406, 1957.
- [34] Gisleń T., Kauri H. — Acta Vertebratica, 1, 195—378, 1959.
- [35] Grainger J. N. R. — Zool. Anzieg., Bd. 163, H. 9—10, 267—277, 1959.
- [36] Grainger J. N. R. — Verhand. Deutsch. Zool. Gesellschaft, 24, 60—72, 1961.
- [37] Haggis G. H., Michie D., Muir R., Roberts K. B., Walker P. B. M. — *Wstęp do biologii molekularnej*, PWN, 1968.

- [38] Hartwig H. — Roux. Arch. Entw. Mech., 134/3, 562—587, 1936.
- [39] Heatwole H., Mercado N., Ortiz E. — Physiol. Zool., 28, 1—3, 1965.
- [40] Hertwig O. — Arch. Mikr. Anat., 51, 319—381, 1898.
- [41] Holtreter J. — Roux Arch. Entw. Mech., 134/3, 466—550, 1936.
- [42] Holtreter J. — J. exp. Zool. 93, 251—273, 1943.
- [43] Hutchison V. H. — Physiol. Zool., 34/2, 92—125, 1961.
- [44] Hutchison V. H., Dady M. J. — Herpetologica, 20/3, 149—162, 1964.
- [45] Huxley J. S. — Anat. Rec., 47, 92—125, 1961.
- [46] Imiołek Z. — Acta Univ. Wratislaviensis, nr 3, Prace Zool., 1, 117—133, 1962.
- [47] Janowsky D. — Z. Vergl. Physiol., 43, 392—410, 1960.
- [48] Jurand A. — Folia Biol. 7/1, 17—22, 1959.
- [49] Juszczyk W. — Spraw. Kom. Fizj. PAU, 71, 131—145, 1937.
- [50] King H. D. — Biol. Bull., 5, 218—232, 1903.
- [51] Kollros J. J. — Am. Zoologist, 1, 107—114, 1961.
- [52] Kołodziej J. — Acta Univ. Wratislaviensis, nr 3, Prace Zool., I, 89—115, 1962.
- [53] Krajewski W. — Problemy, 5, 260—263, 1969.
- [54] Krogh A. — Z. Allg. Physiol., 16, 163—177, 1914.
- [55] Lakshmann A. B. — Acta anat., 61, 108—126, 1965.
- [56] Lecyk M. — Zool. Pol., 18, 391—415, 1963.
- [57] Lecyk M. — Zool. Pol., 19/1, 97—114, 1969.
- [58] Løvtrup S. — C. R. Lab. Carlsberg Chim., 28, 444—462, 1953.
- [59] Løvtrup S. — C. R. Lab. Carlsberg Chim., 29, 261—314, 1955.
- [60] Løvtrup S. — J. exp. Zool., 140, 395—404, 1959.
- [61] Løvtrup S. — J. exp. Zool., 147, 227—232, 1961.
- [62] Løvtrup S. — Zool. Goth. I, Acta Univ. Gothoburgensis, 1965.
- [63] Lynn W. G., Wachowski H. E. — Quart. Rev. Biol., 26, 123—163, 1951.
- [64] Malamed S. — Exp. Cell. Res., 13, 391—394, 1957.
- [65] Marsland D. A. — J. Cell. and Comp. Physiol. 12, 57—70, 1938.
- [66] Marsland D. A. — J. Cell. and Comp. Physiol., 13, 15—22, 1939.
- [67] Marsland D. A. — *Protoplasmic streaming in relation to gel structure in the cytoplasm. The structure of Protoplasma* (ed. W. Seifriz), Iowa State College Press, 127—160, 1942.
- [68] Marsland D. A. — Scientific Monthly, 67, 193—200, 1948.
- [69] Marsland D. A. — Ann. N. Y. Acad. Sci., 51, 1327, 1951.
- [70] Marsland D. A. — Exp. Cell. Res., 38, 592—603, 1965.
- [71] Marsland D. A., Brown D. E. S. — J. Cell. and Comp. Physiol., 8, 167—178, 1936.
- [72] Marsland D. A., Jaffe O. — J. Cell. and Comp. Physiol., 44, 439—450, 1949.
- [73] Marsland D. A., Rugh R. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 43, 141—143, 1940.
- [74] Mikulski J. St. — Bull. Acad. Pol. Sc., Cl. Sc. Mat. Nat. Serie B. 2, 345—366, 1936.
- [75] Mikulski J. St. — Bull. Pol. Acad. Sci., Cl. Mat. Nat. Serie B, 23—45, 1938.
- [76] Mikulski J. St. — Bull. Pol. Acad. Sci., Cl. Mat. Nat. 27—39, 1948.
- [77] Mikulski J. St. — Studia Soc. Sc. Toruniensis s. Zoologica, 2/4, 1—8, 1949.
- [78] Moore J. A. — Ecology, 20, 459—478, 1939.
- [79] Morgan A. H., Fales C. H. — J. Morphol., 71, 357—389, 1942.
- [80] Neifakh A. A. — Żurnal obszczej Biol., 22, 42—57, 1961.
- [81] Neifakh A. A. — Nature, 201, 880—884, 1964.

- [82] Neifakh A. A. — *Use of inhibitors of nucleic acid metabolism for investigation of periods of morphogenetic function of nuclei in the development*, In: Cell Differentiation and Induction Mechanisms (ed. G. V. Łopaszow, A. A. Neifakh and O. G. Stroewa), 38—59, Nauka, 1965.
- [83] Orska J. — Zool. Pol., 7, 271—325, 1956.
- [84] Orska J. — Acta Biol. Acrauiensia s. Zool., 5, 327—346, 1962 a.
- [85] Orska J. — Zool. Pol., 12, 309—340, 1962 b.
- [86] Orska J., Imiołek Z. — Acta Univ. Wratislaviensis, nr 3, Prace Zool. I, 135—155, 1962.
- [87] Pasquini P., Revenberi J. — Bull. Inst. Zool. R. Univ., Roma, 7, 55, 1929.
- [88] Pasteels J. — K. Belg. Acad. Meded. Afd. Wetensch., 5/25, 234—345, 1939.
- [89] Pasteels J. — Arch. Biol., 51, 335—386, 1940.
- [90] Pasteels J. — Experientia, 3, 30, 1947.
- [91] Pasteels J. — J. Embryol. exp. Morph. 1, 5—24, 1953 a.
- [92] Pasteels J. — ibidem, 125—145, 1953 b.
- [93] Pasteels J. — J. Embryol. exp. Morph., 2, 122—148, 1954.
- [94] Paszkowa J. M., Sugarjew O. N. — Dokl. Akad. Nauk SSSR, 135/6, 1512—1515, 1960.
- [95] Precht H., Christopherson J., Hensel H. — *Temperatur und Leben*, Springer—Verlag, 1955.
- [96] Rugh, R. — *Experimental Embryology*, Burges Publ. Comp., 1962.
- [97] Rugn R., Marsland D. A. — Proc. A. Phil. Soc., 86/3, 459—466, 1943.
- [98] Ryan F. J. — Biol. Bull., 81, 432—440, 1941 a.
- [99] Ryan F. J. — J. exp. Zool., 38, 25—54, 1941 b.
- [100] Saxén L. — Acta anat., 32, 87—100, 1958.
- [101] Schaper A. — Anat. Anz., 25, 298—314, 1904.
- [102] Stangenberg G. — Pflüg. Arch., 260, 320—332, 1955.
- [103] Stanley J. — Ecology, 27/4, 303—314, 1946.
- [104] Szent-György A. — *Wstęp do biologii submolekularnej*, PWN (tl.), 1968.
- [105] Tamini E. — Rend. Inst. Lombard. Cl. Sci. Mat. Nat., 80, 59—72, 1947.
- [106] Tohda H. — Sci. Rep. Tôhoku Univ. Ser. 4, 29, 51—58, 1963.
- [107] Vogt W. — Verh. dtsch. zool. Ges., S. V., 27, 1922.
- [108] Volpe E. P. — Physiol. Zool., 30, 164—176, 1957.
- [109] Whitford W. A., Hutchison V. H. — Copeia, 1, 53—58, 1965.
- [110] Wilamowski K. — Folia Biol., 16/4, 355—364, 1968.
- [111] Witschi E., Piquet J. — Proc. Am. Phil. Soc., 86, 459—466, 1943.
- [112] Witschi E., Chang C. Y. — *Amphibian ovulation and spermatation*, W: Comp. Endocrin, 149—160, ed. Gorbman, Wiley, 1959.

KAZIMIERZ PETRUSEWICZ

KIERUNKI I STAN OPRACOWANIA MIĘDZYNARODOWEGO PROGRAMU „CZŁOWIEK A BIOSFERA” (CzAB)*

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTU PROGRAMU CzAB (MAB)

Od kilku lat UNESCO prowadzi prace nad opracowaniem międzynarodowego programu „Człowiek a biosfera” (Man and Biosphere, po polsku chyba najlepiej CzAB). Zainteresowania tym problemem przyrodników w ogóle, a biologów w szczególności nie trzeba uzasadniać. Natomiast społeczność naukowa w Polsce na ogół słabo jest poinformowana o toku prac, stanie ich zaawansowania i co najważniejsze o zakresie i proponowanych kierunkach. Toteż niniejszy artykuł ma na celu przedstawienie tych właśnie spraw. Zakres i kierunek programu CzAB przedstawiony będzie według dokumentu 16C/78 UNESCO, przyjętym pomimo dużej krytyki na XVI Zgromadzeniu Ogólnym UNESCO (Paryż 6.X.1970) jako podstawa do dalszych prac nad sformułowaniem ostatecznym programu CzAB. Wszystkie cytaty zaczerpnięto z powyższego dokumentu i numery paragrafów są numerami tego dokumentu.

Myśli o potrzebie intensyfikacji „międzynarodowych badań nad racjonalnym wykorzystaniem i ochroną zasobów biosfery” (§ 12) o potrzebie „międzydyscyplinarnego podejścia, obejmującego wyspecjalizowane dziedziny fizyki, chemii, biologii i nauk społecznych, nakierowanego na główny cel ekologiczny” (§ 8) powstały w ramach UNESCO dawno, bo już gdzieś około 1965 r.

Po licznych konferencjach i konsultacjach UNESCO zwołało do Paryża 3—12 listopada 1969 r. naradę ekspertów. Ogółem wzięło w niej udział 55 naukowców z 31 krajów (w tym i z Polski) oraz 33 fachowców z ONZ, FAO, WHO, WMO, ICSU, IBP, IUCN i UNESCO. W rezultacie tych prac powstało około 90 projektów badawczych i działania, które następnie przepracowane zostały przez aparat UNESCO i zaproszonych specjalistów i przedstawione jako dokument UNESCO 16C/78 na XVI Zgromadzeniu Ogólnym UNESCO. Zgromadzenie ogólne UNESCO zaaprobowало ten dokument jako podstawę, jako punkt wyjścia do opracowania ostatecznego programu MAB. Ostateczne opracowanie programu CzAB powierzono Międzynarodowej Radzie Koordynacyjnej wybranej na XVI Zgromadzeniu Organizacji UNESCO składającej się z 25 państw członków UNESCO (Polska nie wchodzi do tej Rady Koordynacyjnej), które zmieniać się będą co 2 lata.

Omawiany projekt CzAB opracowany jest bardzo wnikliwie, starannie i wszechstronnie. Widać dużą i pogłębioną pracę i wyraźnie logiczne

* Angielskie „Man and Biosphere” można przetłumaczyć zarówno „Człowiek i biosfera”, jak i „Człowiek a biosfera”. Wydaje się, że „Człowiek a biosfera” lepiej odpowiada duchowi opracowywanego projektu programu międzynarodowego MAB.

i konsekwentne ujęcie. Jest to gruntowne naukowe opracowanie problematyki związanej z zagadnieniami „Człowiek a biosfera”. Całość jest konsekwentnie i wyraźnie ukierunkowana i trzyma się ekologicznego ujęcia interakcji populacji ludzkiej i biosfery. I acz program ten nie jest ostateczny, i choć z niektórymi tezami czy tendencjami trudno się zgodzić, warto polską społeczność naukową dokładniej z nim zaznajomić.

Całość podzielona jest na 146 punktów (§§), każdy punkt zawiera określoną tezę; pozwala to łatwo powoływać się na wszystkie tezy, dyskutować z nimi, dążyć do ich zmiany. Tezy te są uszeregowane w pięć rozdziałów. Spis rzeczy charakteryzuje każde opracowanie, toteż przytaczam go niżej *in extenso*:

- I. Potrzeba międzynarodowego programu (§§ 1—11, ok. 3 strony).
- II. Historia i drogi opracowania programu (§§ 12—21, stron 2 — scharakteryzowane wyżej).
- III. Cel programu (§§ 22—23, strona 1).
- IV. Treść programu (§§ 24—96, stron 21).
 - (a) Zakres programu
 - (b) Naukowa treść programu
 - (i) Wykaz tematów badawczych
 - (ii) Stosunek tematów badawczych do rejonów lub systemów ekologicznych
 - (c) Główne czynności i ułatwienia dla wykonywania programu naukowego
 - (d) Kształcenie, staże i informacje popierające działalność
- V. Procedura realizacji programu (§§ 97—146, 2 strony)
 - Annex I. Opis tematów badawczych (16 stron)
 - Annex II. Projekt statutu Międzynarodowej Rady Koordynacyjnej programu „Człowiek a biosfera”.

Program CzAB pomyślany jest jako program międzypaństwowy, to znaczy uczestniczyć w nim będą państwa członkowskie UNESCO (lub nawet nie należące do UNESCO lecz zdecydowane partycypować). Różnicę tym ma MAB od IBP (International Biological Programme) czy SCOPE (Special Committee on Problems of Environment), które są programami nie międzypaństwowymi.

Program CzAB ma być „międzynarodowym przedsięwzięciem naukowej współpracy wśród państw członkowskich. Wykonanie programu jest więc przede wszystkim powierzone odpowiedzialności państw członkowskich, podczas gdy zainteresowane organizacje międzynarodowe zapewnią nieodzowną stymulację i pomoc wymaganą przy takim przedsięwzięciu” (§ 131).

„Komitety narodowe określają treść programów narodowych w świetle swych narodowych priorytetów, praktycznych możliwości oraz międzynarodowych potrzeb. Pomyślność międzynarodowego programu będzie zależała w dużym stopniu od sprawności, autorytetu, składu i kompetencji komitetów narodowych. Proponuje się, by takie komitety zostały utworzone przez państwa członkowskie w najkrótszym czasie” (§ 133).

2. CEL I ZAKRES PROGRAMU „CZŁOWIEK A BIOSFERA” (CzAB)

Jak mówi pierwszy paragraf rozdziału pod tytułem „Cel programu” (§ 22): „Ogólnym celem programu jest rozwinięcie podstawy naukowej dla racjonalnego użytkowania i ochrony zasobów biosfery oraz poprawy

współzależności między człowiekiem i środowiskiem w skali światowej, a przez to zwiększenie możliwości człowieka w zakresie wydajnego kierowania naturalnymi zasobami biosfery oraz przewidywanie konsekwencji dzisiejszych działań w świecie jutra”.

Żeby cel ten osiągnąć należy (§ 23) poznać funkcjonowanie naturalnych, zmienionych i uprawianych przez człowieka ekosystemów w skali całego globu, długoterminowo i systematycznie obserwować¹ zmiany w środowisku co pozwoli stworzyć naukową bazę do racjonalnego kierowania (management) naturalnymi zasobami, wypracowania porównywalnych, a gdzie można standardowych metod badawczych.

Program CzAB ma być: „Program winien mieć charakter międzydyscyplinarny co pozwoli na ekologiczne podejście do badania nad współzależnościami między człowiekiem a środowiskiem” (§ 26). Głównym obiektem badań programu CzAB mają być ekosystemy, bowiem:

„Ekosystemy są wysoko zintegrowanymi i dynamicznymi jednostkami żywych organizmów oraz ich środowiska fizycznego. Uważa się je za podstawowe jednostki do badań wzajemnych zależności między „Człowiekiem a biosferą”. Traktowanie ich jako podstawowej jednostki badań jest nieodzowne dla lepszego zrozumienia fizycznych, biologicznych i energetycznych zależności wzajemnych” (Ann. I str. 1).

Każdy program charakteryzuje nie tylko jego zadania, ale i określenie tego, czego program nie obejmuje.

A więc program CzAB nie przewiduje objęcia badań mórz (oceanografii). Jest to uzasadnione (§ 29) tym, że istnieją już międzypaństwowe organizacje zajmujące się badaniami mórz: IOC (Intergovernmental Oceanographic Commission) i LEPOR (Long-Term and Expanded Programme of Ocean Exploration).

Również brak w programie CzAB projektów dotyczących zagadnień hydrologii i meteorologii, gdyż te są objęte przez IHD (International Hydrological Decade) oraz przez program GARP (Global Atmosphere Research Programme).

Tak samo program CzAB, na dzisiejszym etapie opracowań, nie przewiduje włączenia do zakresu swego programu (§ 30) „problematyki kierowania (management) naturą, związanej bardziej bezpośrednio z rolnictwem, przemysłem i zdrowiem, która to problematyka jest objęta przez różne międzynarodowe organizacje o nie badawczym charakterze a mianowicie FAO, UNIDO, WHO i które to problemy są związane z wielu zagadnieniami wyboru i decyzji. Celem programu jest uzyskanie naukowych informacji potrzebnych do rozwiązywania wyżej wymienionych zagadnień. Można mieć wątpliwości co tak postawionych ograniczeń, lecz ustosunkujemy się do tego po omówieniu zawartości proponowanego programu.

¹ W trakcie prac przygotowawczych nad CzAB powstał w „żargonie naukowym” nowy termin: monitoring — długotrwałe systematyczne obserwacje zmian zachodzących (w środowisku, w ekosystemie). Przy czym termin monitoring, w sensie używanym w omawianym programie CzAB, zawiera w sobie między wierszami ukrytą myśl o powszechności tego typu obserwacji. Od tego czasownik: to monitorować — prowadzić długotrwałe, systematyczne obserwacje jakiegoś zjawiska (faktu lub procesu) oraz „monitors” zjawiska obserwowane. Sprawa dla badań terenowych a w tym i ekologii niezmiernie istotna. Powołane były już komisje mające określić co ma znaczyć „monitoring”, z których komisja SCOPE rozwija dość ożywą działalność.

Nie przewiduje się również (§ 30) objęcia programem CzAB badań nad środowiskiem socjalnym, nad ekonomią i polityką, za wyjątkiem wpływu tych procesów na interakcję „Człowieka a biosfery”.

3. TREŚĆ PROGRAMU

Program proponuje 31 problemów badawczych, których badania będą dotyczyć 11 biomów lub ekosystemów, obejmujących podstawowe układy (systemy) ekologiczne kuli ziemskiej.

Współczesny świat stale zmienia się, zmienia się nie tylko co do charakteru i natężenia współzależności „Człowieka z biosferą”, ale również pod względem możliwości technologicznych i sposobu podejścia człowieka do biosfery. Dlatego, mimo iż proponuje się określone problemy badawcze dotyczące współzależności człowieka z biosferą (na razie jako projekt do ostatecznego opracowania przez Radę Koordynacyjną, o której mowa wyżej) przewiduje się, że ich zestaw musi być elastyczny zarówno pod względem zawartości, jak i ujęcia. Przewiduje się również, że pewne formy aktywności zostaną zakończone, inne mogą być zmienione jak również nowe zadania badawcze mogą być postawione (§ 25).

Proponowane zadania badawcze (research themes) w liczbie 31 są dla wygody (§ 38) podzielone na 4 grupy. Ponieważ stanowią one główną treść programu CzAB przytaczam je w dosłownym brzmieniu z pewnymi skrótami.

I. Środowiska naturalne

„Jeśli człowiek ma kontynuować swe istnienie, to jest istotne aby był zaopatrzony w bardziej adekwatną wiedzę na temat światowych ekosystemów, ich cech charakterystycznych, struktury, funkcjonowania, produktywności oraz granic ich tolerancji w stosunku do zakłóceń. Poprzez badania naturalnych ekosystemów można najlepiej poznać jak kierować zbiorowymi jednostkami ekologicznymi, by utrzymać trwałą i osiąganą w maksymalnym stopniu korzyść...”. (§ 41).

„Działalność badawcza w tej grupie tematów jest przeto nakierowana na opis i zinventaryzowanie ekosystemów światowych, na poznanie ich struktury i funkcjonowania oraz na sposoby ich ochrony”. (§ 42).

A. Opis i inwentaryzacja

1. Określenie, klasyfikacja i kartografowanie ekosystemów.
2. Kartografowanie roślinności światowej.
3. Badania porównawcze nad kategoriami gleb, mające za podstawę światową mapę gleb.

B. Struktura i funkcjonowanie

4. Analiza ekosystemów, ich struktury i funkcjonowania, przepływu energii i produktywności.
5. Rozmieszczenie i krążenie ważniejszych bio-geochemicznych elementów.
6. Fotosynteza, wzrost i produktywność pierwotna.
7. Współzależności roślina-gleba-woda.

8. Badania podstawowe ekosystemów niezakłóconych w porównaniu ze zmodyfikowanymi ekosystemami, z włączeniem poznania wskaźników biologicznych.
9. Rola konsumentów w dynamice ekosystemu.

C. Ochrona

10. Koordynowana światowa sieć parków narodowych, rezerwatów biologicznych i innych chronionych terenów.
11. Ochrona dzikich gatunków roślin i zwierząt.

II. Naukowe podstawy racjonalnego korzystania ze środowisk gospodarczych (ruralnych) (§ 44)*

Ta grupa tematów jest skierowana przede wszystkim na środowiska używane przez rolnictwo, pasterstwo i leśnictwo. Układy ruralne różnią się od naturalnych układów tym, że kiedy monokultura wchodzi na miejsce różnorodności wtedy zamiast stabilności występuje wewnętrzna niestabilność. Szeroko pojętym celem tych tematów jest więc pomoc w uzyskaniu stabilności ekosystemu. Tematy badań rozpatrują różnorodne procesy, poprzez które człowiek próbował podnieść produktywność ekosystemu jak to używanie ognia, nawozy, introdukowane gatunki, modyfikacje w pokrywie roślinnej oraz różne inne sposoby zintensyfikowania uprawy. Tematy tu proponowane rozpatrują sposoby, którymi ludzie zaadaptowali różne, ekstremalne lub w wysokim stopniu delikatne środowiska oraz ekologiczne ograniczenia tych środowisk z punktu widzenia ich użytkowania przez człowieka. Rozpatrują wreszcie i porównują różne parametry naturalnych i poddanych wpływom człowieka środowisk w ich związku z długotrwałą produktywnością, którą człowiek pragnie osiągnąć.

12. Porównawcza analiza kultur rolnych, hodowanego lasu i naturalnych zespołów jako całościowych ekosystemów.
13. Badania w zakresie bioklimatologii rolniczej.
14. Zmiany roślinności w zależności od produktywności, hydrologii i stabilności ekosystemów.
15. Rola introdukowanych gatunków w funkcjonowaniu i stabilności ekosystemów.
16. Optymalne zastosowanie i długotrwałe efekty organicznych i sztucznych nawozów w stosunku do produkcji ekosystemów.
17. Zastosowanie i rola ognia w modyfikowaniu ekosystemów.
18. Ekologia i rola dzikich i udomowionych zwierząt pastwiskowych.
19. Badania w zakresie ekologii reducentów oraz wpływu na organizmy glebowe zmian dokonywanych przez człowieka w środowisku.
20. Ekologia i racjonalne użytkowanie ekosystemów wysp.
21. Przystosowanie człowieka, użytkowanie gruntów i zależności środowiskowe w środowiskach krańcowych włączając pustynie, wysokie góry, regiony podbiegunowe i biegunowe.

* Drugi obok „monitoring” neologizm w terminologii naukowej stworzony w toku prac nad programem MAB to „rural environment”. Może być przetłumaczone: „wiejski, rolny, polny, gospodarczy”, chyba najlepiej gospodarczy. Obejmować ma „środowiska użytkowane dla rolnictwa, leśnictwa i jako pastwiska”, a więc wszystkie w jakiś sposób używane gospodarczo środowiska (§ 44). Ten podział na naturalne i ruralne środowiska nie wydaje się słuszny co niżej postaramy się wykazać.

III. Wpływ na środowisko jednostek miejsko-przemysłowych (prócz zanieczyszczeń) (§ 45)

22. Oddziaływanie ekosystemów miejskich na strukturę i funkcjonowanie biosfery.
23. Oddziaływanie na człowieka i jego środowisko wielkich projektów inżynierskich, rozwoju zbiorników wodnych, sposobów tępienia szkodników i chorób roślin oraz innych wielkich modyfikacji ekosystemów.
24. Oddziaływanie na człowieka i jego środowisko spraw związanych z rekreacją, turystyki i pokrewnych zjawisk.
25. Ekologia i racjonalne użytkowanie rejonów ujść rzek i stref przybrzeżnych.
26. Kryteria środowiskowe i socjo-ekonomiczne wpływające na racjonalne użytkowanie różnych biotycznych regionów jako podstawa miejskiego, wiejskiego i regionalnego planowania.
27. Pojęcie i określenie podstaw ekologicznych i kulturalnych jakości środowiska”.

IV. Zanieczyszczenia środowiska — badania i „monitoring” (§ 49)

28. Inwentaryzacja i toksykologia zanieczyszczeń środowiska.
29. „Monitoring” zanieczyszczeń środowiska w skali światowej.
30. Badania długotrwałych wpływów człowieka na bilans cieplny Ziemi.
31. Systematyczne obserwacje czynników i procesów prowadzących do eutrofizacji i chemicznego zanieczyszczenia wód słodkich”.

Ponieważ większość zagadnień z zakresu interakcji człowiek — środowisko może być najpełniej rozwiązana przez analizę systemów ekologicznych traktowanych jako całość (§ 52), jako obiekty badawcze wskazane są typy biotów lub ekosystemów mających szersze rozprzestrzenienie i (lub) znaczenie jako jednostki strukturalno-funkcyjne biosfery. Program 16C UNESCO wymienia następujące jednostki ekologiczne:

1. Biomy lasów tropikalnych (§ 54—59).
2. Biomy tropikalno-trawiaste i sawanny (§ 60—61).
3. Pustynne i półpustynne biomy (§ 62—68).
4. Drzewiaste śródziemnomorskie biomy (§ 69—70).
5. Biomy trawiaste strefy umiarkowanej (§ 71—73).
6. Biomy leśne strefy umiarkowanej (§ 74—76).
7. Biomy tundrowe (§ 77—81).
8. Wysokogórskie biomy (§ 82—84).
9. Ekosystemy wyspowe (§ 85).
10. Ekosystemy wodne (§ 86—88).
11. Systemy miejskie (urban systems) (§ 89—96).

4. PRZEWIDYWANA DZIAŁALNOŚĆ DLA ZABEZPIECZENIA REALIZACJI PROGRAMU

Projekt programu wszechstronnie i gruntownie omawia przedsięwzięcia mające umożliwić realizację międzynarodowego programu CzAB. A więc przewiduje się między innymi utworzenie światowej sieci stacji dla systematycznej i długotrwałej obserwacji i pomiarów (monitoring). Przewiduje się, że większość o ile nie wszystkie stacje mają być prowa-

dzione przez państwa członkowskie. Istnieje już lub przy dość burzliwym rozwoju badań ekologicznych niedługo powstanie szereg nowych placówek. Zaklasyfikowanie tych placówek jako stacji CzAB zależne będzie od ich poziomu badawczego oraz od zgody na stosowanie porównywalnych lub standardowych metod. Rozważa się sprawę powołania międzynarodowego ciała, które by było kompetentne do opracowania dla tej sieci placówek niezbędnych kierunków badawczych oraz ujednoliconych metod (§ 105, 106).

Ponieważ uważa się, że większość państw posiada różnorodne centra badawcze i organizacje, nie przewiduje się powołania wielu nowych stacji. Niezbędne natomiast będzie, żeby każde państwo wyasygnowało odpowiednie środki dla takiego wzmocnienia istniejących placówek, by mogły służyć jako Centra Badań Biosfery (§ 107). Teza ta wydaje się słuszna jedynie w stosunku do krajów rozwiniętych. W wielu krajach rozwijających się odpowiednich placówek jeszcze brak.

Przewiduje się też, tam gdzie to będzie możliwe i celowe, powoływanie centrów regionalnych (§ 108—109). Bardzo istotne według projektu programu jest, żeby każde z państw członkowskich utworzyło w swych granicach „rezerwaty biosfery”, zawierające reprezentatywne obszary większych lub z innego powodu ważnych ekosystemów.

Przewiduje się popieranie opracowania i rozwoju skutecznych metod badania biosfery, a zwłaszcza ich międzydyscyplinarnej interpretacji z ekologicznego punktu widzenia (§ 111—112). Szczególną uwagę proponuje się zwrócić na badania modeli i analizy systemów. Przy czym oczywiste jest, że metoda modelowania systemów nie jest lekarstwem na skąpe lub złe dane, a jedynie sposobem analizy tak skomplikowanych jednostek jakimi są ekosystemy.

Projekt programu widzi konieczność lepszego i szybszego przepływu informacji, wypracowanie porównywalnych metod itp.

Dużą wagę przywiązuje program do systemów kształcenia i szkolenia, wskazuje konieczność przeglądu i analizy dzisiejszych programów i propozycji wyraźnego nasilenia ekologicznego kierunku, nawet w szkołach typu politechnicznego, medycznego, rolniczego. Uważa się za absolutnie konieczne wcielenie ekologicznego sposobu myślenia w różnych dyscyplinach, a zwłaszcza wśród dyscyplin technicznych. Przewiduje się popieranie i kreowanie specjalnych kursów np. dla architektów, planistów, rolników itp. Specjalną uwagę należy poświęcić wprowadzeniu ekologii do programów kształcenia potencjalnych działaczy mogących podejmować decyzje jak to ekonomistów, planistów, prawników i polityków (§ 121—125).

Na marginesie tych zamiarów gorzka uwaga: jak my w Polsce mamy myśleć o kształceniu ekologicznym planistów czy ekonomistów, jeżeli nawet biologów to nie obowiązuje. Nie ma w programach biologicznych szkół wyższych ekologii ani hydrobiologii. Ekologia i hydrobiologia jest wykładana tylko jako wykłady monograficzne, nie obowiązujące, z których korzysta 10—20% studentów biologii.

5. UWAGI NA TLE PROJEKTU PROGRAMU

Jak już wyżej mówiliśmy program CzAB jest wszechstronnym i pogłębionym opracowaniem. Omawia w sposób wysoce precyzyjny i logiczny potrzebę, cel, treść i zakres, jak wreszcie i drogi realizacji międzynarodowego programu badawczego „Człowiek a biosfera” (CzAB). Jako

podstawę i kierunek do wypracowania ostatecznego programu CzAB proponuje się program badawczy, międzynarodowy i międzydyscyplinarny nacelowany i skoncentrowany dookoła przewodniej myśli ekologicznej, którego celem jest: poszerzenie i pogłębienie znajomości procesów ekologicznych zachodzących w biosferze pod wpływem działalności człowieka oraz wpływ tych procesów ekologicznych na warunki życia człowieka. Program niesłychanie na czasie, jak to się u nas w Polsce mówi potrzebny i konieczny „na wczoraj”. I to na wczoraj potrzebny na całym świecie jeżeli człowiek istota socjalna nie ma stać się wrogiem człowieka istoty biologicznej.

Oczywiste jest, że omawianemu opracowaniu programu badawczego, jak i każdemu innemu opracowaniu szerokiego problemu, można postawić różne zarzuty, czy też przedstawić szereg wątpliwości zarówno natury szczegółowej, jak i zasadniczej. Uwag szczegółowych można by podać sporo. Na przykład dlaczego w grupie środowisk naturalnych nie ma roli reducentów (w grupie ekosystemów „ruralnych” jest temat 19)? Dlaczego wśród tematów badawczych jest umieszczona „ekologia ekosystemów wyspowych” (temat 20), podczas gdy powinno by to być w obiektach (i jest pod nr 9). Rola ognia (temat 17) nie zasługuje na odrębne zadanie badawcze, tym bardziej jeśli brak długofalowej roli sztucznych nawozów czy pestycydów. Oczywiście tego rodzaju wątpliwości można by podać więcej, lecz nie psują one zasady.

Chciałbym postawić trzy uwagi natury zasadniczej:

1. Czym ma być proponowany program badawczy: „Człowiek a biosfera”, „Człowiek a środowisko” czy „Środowisko człowieka”?
2. Najefektywniejsze drogi do takiego poznania funkcjonowania biosfery by móc ją racjonalnie wykorzystywać oraz związane z tym pytanie na co położyć nacisk na użytkowanie czy ochronę.
3. Metody ekologiczne badania krajobrazu.

Pierwsza z zasadniczych wątpliwości wynika nie tyle z treści i zakresu przygotowywanego przez UNESCO projektu MAB co z zasobu posiadanych w Polsce informacji, nie zawsze wystarczających, o różnych projektach działalności i działalnościach zarówno międzynarodowych, jak i krajowych. Chociaż bowiem intencją programu MAB (= CzAB) opracowywanego przez UNESCO jest poznanie współzależności populacji ludzkiej z biosferą, to jednak ma się odbyć konferencja ONZ pt. środowisko człowieka (human environment). Krążą wieści, czy oficjalne i wiarygodne, nie umiałem tego wyjaśnić, że UNESCO w zakresie programu „zasobów naturalnych”, prócz programu MAB przygotowuje program „ekologiczny” (!) i program „nauk o ziemi”? Niezbędne jest szersze i sprawniejsze, a co istotne autorytatywne informowanie polskiej społeczności naukowej o tych sprawach. Prócz tego w wielu krajach, między innymi i w Polsce, powstały i powstają komitety „Człowiek i (lub a) środowisko”.

Jest różnica zasadnicza pomiędzy programem „środowisko człowieka” i „człowiek a (lub i) środowisko” oraz „człowiek a (lub i) biosfera” lub wreszcie „człowiek a zasoby naturalne”.

Hasło „środowisko człowieka” jest jednoznaczne. Również hasło „Człowiek a biosfera” jest jednoznaczne. Hasło natomiast „Człowiek a (lub i) środowisko” jest niejednoznaczne. Pojęcie „środowisko” bez określenia jest niesprecyzowane. Oczywiście semantycznie traktując można pomyśleć „człowiek a środowisko roślinności” lub „człowiek

a środowisko ptaków” itd. Jednak biorąc za podstawę jakąś logikę domniemywać można:

a. „Człowiek a jego środowisko” (czyli hasło mniej więcej równoważne hasłu „środowisko człowieka”) lub

b. „Człowiek a środowisko życia”, czyli hasło mniej więcej równoważne hasłu „człowiek a biosfera”.

Program „środowisko człowieka” jak też „człowiek a jego środowisko” jest hasłem dużo szerszym niż „człowiek a biosfera”, i o wyrażnie innym nachyleniu. Chodzi o to, że „środowiskiem człowieka” są jego warunki pracy, organizacja socjalna, cała ekonomika, warunki mieszkaniowe, zasoby surowców mineralnych, architektura, budownictwo, technologia itd. Obawiać się należy, że praktycznie biorąc bazą naukową dla programu „środowisko człowieka” ($= \pm$ człowiek i jego środowisko) byłaby całość nauk. Obawiać się należy, że może takie hasło przerodzić się we „wszystkoizm” i zatracić charakter problemu.

Nie ma sensu dyskutować co jest ważniejsze i co jest pilniejsze, czy ujawnienie posiadanych zapasów mineralnych lub zasady budownictwa mieszkań, w których człowiek, w Europie przynajmniej spędza poważną część swego czasu, czy też poznanie i umiejętność kierowania i eksploatacji biosfery. Trudno dać któremuś z tych zagadnień priorytet, są to różne zagadnienia. Wypowiadam się za uświadomieniem sobie tych różnic, nie płaćnia ich oraz za wyraźnym sprecyzowaniem co nasz, Polski Komitet „Człowiek i środowisko” stawia sobie za cel. Uważam za słuszną, wysoce na czasie i niezmiernie ważną, zasadniczą intencję UNESCO: kreowanie międzynarodowego programu mającego poznać strukturę i życie biosfery, czyli tych elementów środowiska człowieka, których wymaga on jako jednostka biotyczna, jako żywy ustrój heterotroficzny, jako płucodyszne, kręgowce zwierzę lądowe, gdyż te właśnie elementy środowiska życia człowieka są poważnie i silnie zagrożone przez działalność człowieka posiadającego nieograniczone możliwości technologii, a nie zawsze znającego lub często nie dostrzegającego dalszych i bliższych skutków swojej działalności. Jako ekolog a interesuje mnie zawodowo program „Człowiek a biosfera”.

Druga z zasadniczych uwag. Jeżeli zgodnie z propozycjami UNESCO przyjmiemy, że celem międzynarodowego programu jest stworzenie bazy naukowej dla zrozumienia funkcjonowania i struktury biosfery w takim stopniu, by móc ją w sposób racjonalny dla swoich celów wykorzystywać, to jaką drogą najłatwiej, najszybciej i najskuteczniej możemy do tego dojść: — czy przez poznanie praw i prawidłowości rządzących biosferą „naturalną”, która wytworzyła się w wyniku złożonych procesów w ciągu milionów lat i doprowadziła do powstania wysoce stabilnych zespołów życia (biocenoz); zespołów życia będących w stanie equilibrium ze swoim środowiskiem i tworzących wraz ze swoim środowiskiem jednostki (ekosystemy) zintegrowane, samoregulujące się i trwałe w czasie; ekosystemy o wysoce skomplikowanej i o niezwykle interesującej organizacji (strukturze i funkcji) — biomy; ale ekosystemy, których w stanie rzeczywiście naturalnym w bardzo wielu krajach już i dziś ze świecą się nie uświadczy, a których to powierzchnia musi się nieuniknienie kurczyć z rozwojem ilościowym populacji ludzkiej i ze wzrostem dobrobytu tej populacji;

— czy też chodzi o poznanie organizacji dziś istniejącej biosfery, która np. w Polsce w 63,4% zajęta jest przez użytki rolne, a z 27% lasów

olbrzymia większość jest eksploatowana (tzn. według określenia MAB stanowi środowiska ruralne); tzn. poznanie biosfery, w której trwałe i stabilne biomy w poważnej części zamienione zostały przez człowieka, zwykle z korzyścią dla niego na systemy ekologiczne wydajniejsze z punktu widzenia człowieka, których trwałość i wydajność musi człowiek czynnie utrzymywać; poznanie dziś istniejącej biosfery w poważnym stopniu przez działalność człowieka zmienionej zwykle, ale nie zawsze w kierunku dla niego samego korzystnym;

— czy też wreszcie chodzi nam o poznanie już dziś przewidywanych ekosystemów przyszłości, nauczenie się jak unikać zmian niepożądanych, o takie poznanie struktury i funkcji ekosystemów, by móc kreować nowe, lepsze z punktu widzenia człowieka ekosystemy by doprowadzić do inżynierii ekosystemów.

Oczywiście te trzy kierunki nie wykluczają się ani nie są przeciwstawne. Wprost przeciwnie, zazębiają się one i uzupełniają; poznanie funkcjonowania ekosystemów naturalnych rzecz jasna pomoże nam do pełnego zrozumienia praw i prawidłowości rządzących życiem kultur rolnych, które mimo zupełnej „sztuczności”, mimo daleko idącego uproszczenia aż do monokultury roślinnej włącznie nie przestały być systemami ekologicznymi — ekosystemami, a nie wmontowane w życie biosfery nie mogłyby istnieć. Wspomnę tylko o tak oczywistej sprawie jak to, że pola lucerny, seradeli, łubinu czy rzepaku bez owadów nie wydałyby nasion, czyli przestałyby istnieć; lub o roli mikroorganizmów w życiu wszystkich najbardziej „sztucznie” hodowanych roślin.

Podnoszę tę kwestię, gdyż chodzi o to, jaka droga szybciej doprowadzi do celu, tzn. takiego poznania praw i prawidłowości funkcjonowania układów ekologicznych by móc je trwale eksploatować i uniknąć niepożądanych skutków ubocznych: czy przez poznanie życia naturalnych ekosystemów, czy też przez badanie ekosystemów przez człowieka zmienionych lub nawet stworzonych.

W projekcie programu CzAB sformułowanym w dokumencie UNESCO 16C/78 wyraźnie preferuje się drogą przez poznanie ekosystemów naturalnych. Wyraża się to w wielu miejscach. O tej preferencji mówi sam podział na tematy badawcze związane ze środowiskami naturalnymi i ruralnymi; tematów badawczych do środowisk naturalnych proponuje się 11 do ruralnych 6 (z tych 1 to porównanie naturalnych i gospodarczo używanych); wśród obiektów badawczych nie wymienia się agrocenoz; są estuaria, ekosystemy wyspowe, systemy miejskie, a brak agrocenoz (!).

Myśl przewodnia takiego ujęcia jest następująca: biomy czyli ekosystemy ukształtowane w ciągu długotrwałej ewolucji są najdoskonalej w danych warunkach klimatycznych i glebowych zrównoważone, są w stanie równowagi biologicznej. Bez poznania praw i prawidłowości nimi rządzących nie potrafimy w sposób sensowny tworzyć nowych. One są dla nas wzorem. Zmieniając je lub tworząc nowe zupełnie układy ekologiczne musimy znać prawa i prawidłowości nimi rządzące i do maksimum na nich się opierać, inaczej popełnimy błędy, inaczej nie unikniemy ubocznych skutków, które mogą dawać większe straty niż korzyści (co nie raz rzeczywiście miało miejsce), zwłaszcza po dłuższym czasie. Czyli modyfikować czy kreować nowe systemy ekologiczne musimy w zasadzie na obraz i podobieństwo ekosystemów naturalnych.

Myśl taka nie wydaje się uzasadniona. Pola wysoko nawożone, łąki

meliorowane i uprawiane są ekosystemami, ale tak dalece zmienionymi, że prawa i prawidłowości ekologiczne nimi rządzące mogą być daleko lub nawet zupełnie inne niż prawa rządzące samoregulującymi się ekosystemami, będącymi w stanie równowagi biologicznej. Może tak być, że poza najogólniejszymi prawami odnoszącymi się do ekosystemów jako do systemów energetycznie otwartych, w życiu kultur (monokultur) od tysiącleci hodowanych wytworzyły się nowe prawa i prawidłowości nie mające miejsca w ekosystemach naturalnych; lub mających miejsce jedynie w naturalnych ekosystemach będących dzięki wysokiej niestabilności (np. piargi, obszary zalewane) permanentnie (lub długotrwale) w stadium ekosystemów serialnych a nie klimaksowych. Może więc tak być, że nawet pełne poznanie praw i prawidłowości życia naturalnego ekosystemu nie wystarczy do znajomości kierunków i charakteru zmian zachodzących w uproszczonych ekosystemach sztucznych. Chyba też nie ulega wątpliwości, że szybciej poznamy prawa i prawidłowości ekologiczne rządzące ekosystemami sztucznymi, badając je bezpośrednio w tych ekosystemach, niż poprzez analogię z ekosystemami naturalnymi.

Nie negując więc konieczności poznania funkcjonowania ekosystemów naturalnych, główny nacisk, zasadniczy kierunek programu CzAB (MAB) powinien być położony na badanie praw i prawidłowości ekologicznych ekosystemów przez człowieka zmienianych lub kreowanych.

Wreszcie trzecia z uwag ogólnych. Wśród tematów badawczych brak zagadnienia badania ekologicznego krajobrazu. Chodzi o to, że ekologia posiada metody badania struktury i funkcji ekosystemu. Natomiast nie ma jeszcze wypracowanych metod badania procesów ekologicznych kompleksu ekosystemów. A są to inne zagadnienia. Nawet dobra znajomość funkcjonowania kilku sąsiadujących ekosystemów nie wystarczy do zrozumienia procesów zachodzących w złożonych jednostkach. Trzeba tu wypracować nowy sposób podejścia.

MODEL STRUKTURALISTYCZNY DZIEJÓW WIEDZY O ŻYCIU*

Biologia jest nauką, która na żadnym poziomie badań nie może obejść się bez pojęcia struktury [1]. Kategorie organizacji, systemu, całości są niezbędne już przy pierwszej próbie wyrażenia porządku zjawisk biologicznych. W praktyce biologowie zajmują się systemami o różnym zakresie i stopniu abstrakcji, nie troszcząc się o ich syntezę, czy wzajemną sprowadzalność. Natomiast zagadnienia metodologiczne oraz teorie struktur organicznych, wykraczające poza uogólnienia empiryczne, należą do biologii teoretycznej. Stanowi ona rodzaj „nadbudowy” nad dyscyplinami empirycznymi, której zadania po raz pierwszy sformułował Ludwig von Bertalanffy w latach dwudziestych naszego stulecia. W opozycji do atomizmu i redukcjonizmu fizykochemicznego — programu badania i eksplikacji dominującego w biologii w XIX i na początku XX wieku — uzasadnił on potrzebę całościowego badania podstawowych struktur biologicznych, a zwłaszcza organizmu. Dziesięć lat później rozszerzono postulat ten na populacje, ekosystemy i biosferę.

W postaci umiarkowanej strukturalizm w biologii [1] broni prawa tej nauki do rozpatrywania swych obiektów jako autonomicznych systemów, w których ustala ona relacje, nie pytając ani o ich pochodzenie, ani o prawa rozwoju. (Często dodaje się, że tej genezy, ani praw rozwoju odnaleźć nie można. Tak jest istotnie w wypadku struktur izolowanych. Sytuacja jednak zmienia się, kiedy struktura badana staje się częścią innej — obszerniejszej. Wtedy na powyższe pytania odpowiedzieć można, jeśli dostępna jest dostateczna informacja o jej historii i oddziaływaniach w obrębie poszerzonego układu).

W badaniach nad dziejami myśli ludzkiej metoda strukturalistyczna przyniosła bardzo efektowne rezultaty. Czytelnik Thomasa Kuhna [3] i Michela Foucault [4], interesując się historią wybranej dziedziny wiedzy, odczuwa potrzebę poznania całego warunkującego ją tła.

Kolejne postacie wiedzy o życiu, pracy i mowie w czterech wiekach kultury europejskiej wyodrębnia i charakteryzuje Foucault w głośnej książce *Słowa i rzeczy*. Pokazuje on, w jaki sposób zakres wiedzy, styl myślenia, a także niepowodzenia poznawcze zdeterminowane są przez tzw. nastawienie epistemologiczne (épistémé). Nastawienie epistemologiczne jakiegokolwiek epoki jest to metoda porządkowania i przedstawiania świata, w tej epoce generalnie przyjęta. Zmiana nastawienia epistemo-

* W związku z książką François Jacoba: *La logique du vivant*, Gallimard, nrf, 1970, stron 354.

logicznego (mutacja) objawia się rewolucją w nauce i filozofii, które ukształtowały się w strukturę nową, również względnie izolowaną i ograniczoną innym nastawieniem epistemologicznym. Genezą i przyczynami tych mutacji Foucault się nie zajmuje, stwierdza tylko ich zachodzenie i konsekwencje w różnych dziedzinach wiedzy, m.in. w biologii.

W książce *Logika istoty żywej* F. Jacob przedstawia historię wiedzy o dziedziczności metodą strukturalistyczną, bardzo zbliżoną do zastosowanej przez Foucault. W rozdziale wstępnym Jacob pisze: „Biolog może dwojako badać historię swej nauki. Może on widzieć w niej sukcesje idei i ich genealogie. Poszukuje wtedy nici, które prowadzą myśl aż do teorii dzisiejszych. (...) Zgodnie z tym punktem widzenia, na przykład idea samoródtwa zaczyna błędnąć wskutek doświadczeń F. Rediego. Jeszcze bardziej ustępuje pod naporem wyników badań Spallanzanego. Znika definitywnie dzięki pracom Pasteura. Ale wtedy nie można zrozumieć, dlaczego trzeba było czekać, aż Pasteur powtórzy, i to w sposób udoskonalony, doświadczenia Spallanzanego, by dojść do tych samych wniosków. Ani dlaczego Needham, czyniąc dokładnie to, co Spallanzani, uzyskuje wyniki przeciwne i dochodzi do innych wniosków. To samo dotyczy teorii ewolucji. Można uważać Lamarcka za prekursora Darwina, Buffona — za prekursora Lamarcka, Benoît de Maillet — za prekursora Buffona, itd. Tylko, że wtedy nie można zrozumieć, dlaczego, na przykład na początku XIX w. Goethe, Erazm Darwin i Geofroy Saint-Hilaire, argumentując na rzecz transformizmu, zupełnie przemilczeli Lamarcka.

Istnieje jednak inny sposób uprawiania historii biologii, mianowicie: poszukiwanie odpowiedzi na pytanie, jak i dlaczego pewne obiekty stały się przedmiotem analizy i dzięki czemu mogły ukonstytuować się nauki. Trzeba wtedy sprecyzować naturę tych obiektów, postawę tych, którzy je badali, ich sposób obserwowania i przeszkody stawiane przez ówczesną kulturę. Ważność jakiegoś pojęcia można rozpoznać jedynie badając jego walory operacyjne, rolę w kierowaniu obserwacją i doświadczeniem. Nie ma linearnej więzi między ideami. Istnieje dziedzina, którą myśl usiłuje zbadać, gdzie próbuje ustanowić porządek i świat relacji abstrakcyjnych, zgodny nie tylko z obserwacją i techniką, ale również z doświadczeniem potocznym, obowiązującymi wartościami i interpretacjami. Idee odrzucone nabierają takiego samego znaczenia, jak przyjęte; drogi zamknięte — takiego samego jak drogi otwarte. Każdą epokę charakteryzuje pole możliwości determinujące nie tylko teorie lub przekonania, ale również samą naturę przedmiotów dostępnych analizie, narzędzia ich badania, sposób obserwowania i wypowiadania się” (str. 18—19).

W kolejnych rozdziałach Jacob wyodrębnia i charakteryzuje następujące po sobie w czasie, względnie zamknięte systemy wiedzy, myśli i mowy o świecie żywym.

Zdaje on sobie przy tym sprawę z pewnej arbitralności podziałów w historii nauki. Jest to jednak konieczność metodologiczna, o której de Saussure [4] przekonuje w prosty sposób: „Niedorzecznością byłaby chęć naszkicowania panoramy Alp z kilku różnych punktów Jury jednocześnie; panorama musi być uchwycona z jednego tylko punktu”.

Jacob pragnie uchwycić panoramę blisko czterech wieków biologii z punktu widzenia stanu wiedzy o zjawiskach reprodukcji i dziedziczności. Nie jest to oczywiście wybór przypadkowy, gdyż — jak mówi

autor — „w każdym wypadku reprodukcja działa jako główny operator świata żywego”. (str. 17).

W rzeczywistości na kształtowanie wyobrażeń, a potem nauki o dziedziczności, ma wpływ właściwie wszystko, co dzieje się w całym ogromnym polu wiedzy o życiu, które przecież też nie jest izolowane, lecz ulega wpływowi wszystkich pozostałych składników kultury. Ale z perspektywy czasu można zauważyć w nim następowanie i współwystępowanie pewnych podstawowych kategorii, wokół których organizuje się wiedza. Można wyróżnić okresy dominowania jednej centralnej kategorii i fakt ten pozwala uchwycić zamknięte historycznie systemy wiedzy w jakiejś dziedzinie.

Jacob wyróżnia następujące kategorie kolejno dominujące w biologii: „struktura widzialna”, „organizacja”, „czas”, „gen”, „molekuła”, „integron”. Pojawianie się nowych sfer badania nie oznacza, że poprzednie znikają z biologii. Współistnieją one ze sobą, zmienia się natomiast prymat i znaczenia pojęć.

Poszczególne rozdziały książki *Logika istoty żywej* poświęcone są omówieniu czasów dominowania każdej z tych kategorii w biologii. Zawartości ich po prostu nie da się streścić. Książka jest bowiem bardzo bogata w informacje historyczne i naukowe, nie brak w niej anegdot i złotych myśli, co razem z jasnością wykładu i swobodą stylu sprawia, iż odbiera się ją jako wspaniałą opowieść o biologii, ale nie tylko. Skłania również do refleksji nad samą naturą życia, ciągłością i zmiennością przedmiotu biologii i nad poznaniem w ogóle.

Poniżej spróbuję przedstawić główne systemy myśli biologicznej tak, jak je widzi Jacob. Niestety, konieczność pominięcia wielu wątków nie pozwoli oddać całego ich bogactwa.

STRUKTURA WIDZIALNA

Wyobrażenia o dziedziczności w XVI w. najlepiej odzwierciedla zdanie z książki Ambrożego Paré *Monstres et Prodiges*: „Przyroda zawsze wytwarza rzeczy podobne: widziano kiedyś jagnię o głowie świni, więc świnią musiała pokryć owcę”. W wieku XVI treść tego twierdzenia i argument: że „widziano”, nie są bynajmniej dziwaczne. Jeżeli bowiem każdorazowe narodziny każdego stworzenia są skutkiem boskiej kreacji, nie może dziwić żadne zestawienie organów i właściwości. Podobieństwo dziecka do rodziców też nie jest jakimś szczególnym zjawiskiem, gdyż wszystkie rzeczy i stworzenia są do siebie nieskończenie podobne z woli boskiej. Bóg umieszcza w przyrodzie znaki, by człowiek mógł odczytać jego wolę. Dlatego metodą poznania było wówczas spisywanie wszystkich spostrzeżeń, opowieści i domniemywań, by potem komentować i interpretować te pisma w nieskończoność. Aldrovandi na trzystu stronach opisuje konia: jego nazwy, zwyczaje, temperament, choroby, żywotność, szybkość; wylicza konie-monstra, konie sławne, konie baśniowe; opisuje ich rolę w wojnach, grach, pracy, rzeźbie, mitologii, literaturze, itp. I wszystko to jest jednakowo ważne!

W wieku XVII nastawienie poznawcze się zmienia: to, co ważne trzeba dopiero odkryć, wydobyć spośród rzeczy nie znaczących. Jacob mówi o tym następująco:

„W wieku klasycznym universum poddane jest prawom, których nawet Bóg nie może zmienić i których logika pokrywa się z porządkiem natury (...). Analiza zostaje ograniczona do zjawisk, w których można od-

należeć prawa (...). Aby analizować przedmioty, poddać je kombinatoryce, zaprowadzić wśród nich porządek i miarę, trzeba je przedstawić w systemie znaków. Znak zaś już nie jest śladem pozostawionym w rzeczach przez Stwórcę, aby człowiek mógł odczytać jego intencje. Staje się integralną częścią umysłu ludzkiego, produktem i narzędziem analizy. Ze wszystkich systemów znaków najdoskonalszy jest matematyczny. Rzeczy przedstawione przez symbole matematyczne można rozbijać, analizować i układać w nowe różne kombinacje". (str. 39—40).

Zrozumiała jest więc rola mechaniki — wiedzy zmatematyzowanej jako podstawy i wzoru dla innych nauk empirycznych. I jedynie mechanistyczne wyjaśnienia zjawisk życia są w XVII i I połowie XVIII w. zgodne z zasadami poznania naukowego. Tylko to, co wyraźnie podlega prawom ruchu jest podatne analizie. Rozmiary i kośćce zwierząt nie mogą rosnąć w nieskończoność „ani w naturze ani w sztuce” — zauważa Galileusz. I dalej: „Wierzę, że mały pies może unieść na grzbiecie dwa lub trzy psy tej samej co on wielkości, ale nie sądzę, by koń mógł unieść konia równej sobie wielkości”.

Historycy twierdzą, że Harvey narzucił fizjologii mechanycyzm porównując serce do pompy hydraulicznej. Jest to opinia mylna. W rzeczywistości właśnie fakt, iż serce funkcjonuje jak pompa, pozwolił Harveyowi je zbadać. To dzięki temu, że krążenie krwi można rozpatrywać w terminach objętości i prędkości przepływu cieczy, Harvey uczynił je przedmiotem eksperymentów.

Natomiast metoda klasyfikacji istot żywych w XVII w. — która potem posłużyła jako wzór dla chemii Lavoisiera — stanowi bezpośrednie zastosowanie kombinatoryki:

„Na pierwszy rzut oka struktura (widzialna) zwierzęcia, czy nawet rośliny wydaje się bardzo złożona. Porównywanie form złożonych napotyka na wielkie trudności. Ale jeśli tylko ustali się siatkę podobieństw i różnic oraz przeprowadzi analizę, znikają organizmy jako całości; złożone stają się prostym. Roślina rozpada się na linie, powierzchnie i objętości. Struktura całości zamienia się w luźny zbiór figur w przybliżeniu geometrycznych. Pozostaje jeszcze — w celu ustalenia podstawy klasyfikacji — wybrać wspólne jakości, tzn. niezależne od wahań temperatury, klimatu, gleby i innych przypadkowych czynników (...). Roślina jest więc ostatecznie zbiorem elementów o danej liczbie i proporcjach; każdy z nich może się zmieniać w nieskończoność pod względem każdego parametru i każda odmiana każdego parametru może się łączyć z innymi w nieskończoną liczbę kombinacji". (str. 55—56). Logika wewnętrzna systemu Linneusza, implikująca ciągłość form widzialnych, nie odpowiada jednak rzeczywistej przyrodzie. W łańcuchu istot faktycznie żyjących widnieją luki (jak zobaczymy dalej, tłumaczono je niszczącym działaniem katastrof geologicznych). Ciągłość rzeczywistą można natomiast zauważyć wśród pokoleń tego samego gatunku. Gatunek, wyróżniany na podstawie podobieństwa form w synchronii i diachronii, staje się podstawową jednostką klasyfikacji obiektywnej. Jeżeli jednak podobieństwo osobników w obrębie gatunku jest prawem, gatunek musi być stały.

Stalość gatunku wynika więc w wieku XVII z logiki klasyfikacji i programu poznania głoszonego przez Galileusza, Kartezjusza, Leibniza: badać strukturę i funkcjonowanie świata, a nie jego pochodzenie.

Skoro jednak narodziny istoty żywej nie wymagają interwencji Boga, lecz: omnia ex ovo, to jak wytłumaczyć mechanizm rozwoju? Ovum zna-

czy wówczas nie tylko jajo, lecz wszelką substancję, w której obserwowano pojawianie się małych żyjątek, a więc: gnijące mięso, butwiejące rośliny, ekskrementy. Z obserwacji tych — oraz z przekonania o materialnej jedności świata — rodzi się idea samoródtwa. Aż do czasów Pasteura nie mogły jej naruszyć ani obserwacje rozwoju owadów, ani doświadczenia Rediego, który demonstrował skuteczność szczelnego opakowania w zabezpieczaniu mięsa przed zrobaczywieniem.

Z kolei preformacja przychodzi jako jedyna odpowiedź na pytanie o przyczynę podobieństwa form poprzez pokolenia. I znowu, choć założenie, że rozwój embrionu polega po prostu na wzroście preformowanego zarodka, nastroczało mnóstwo kłopotów teoretycznych i nie znalazło potwierdzenia w doświadczeniu, nie zrezygnowano z niego jeszcze w XVIII w. Dzieło Wolffa *Theoria generationis*, w którym opisał on dokładnie tworzenie się organów w rozwoju embrionalnym kury, przez pół wieku pozostało bez echa. Podobnie, wyniki krzyżowania odmian i ras zwierzęcych, nie potwierdzające preformacji, ale mogące już wtedy dostarczyć podstaw genetyce formalnej, nie zwróciły niczyjej uwagi. A w tym samym czasie już obliczano prawdopodobieństwa pojawienia się w populacji ludzkiej różnych dziedzicznych anomalii, jak albinizm, czy kończyzna sześciopalcza. Przypomina się w tym miejscu, przytoczone przez Jacoba, powiedzenie Pascala: „Ci, którzy szukają Boga, znajdują go, ale znajdują tylko tego Boga, którego szukają”.

ORGANIZACJA

W epoce klasycznej pewność wiedzy opiera się na bezpośredniej zgodności między rzeczami a przedstawieniami tych rzeczy w umyśle. W końcu XVIII w. Kant podnosi rolę podmiotu w poznaniu, znika wiara w harmonię przedustawną. Odnalezienie podobieństw i różnic, ich uporządkowanie, nie wystarcza do odkrycia praw natury. Podstawa syntezy leży poza strukturą widzialną. Oto na przykład, istoty żywe rodzą się i umierają, życie zaś trwa. Jest więc zasadą transcendentálną, która stwarza możliwość unifikacji wiedzy o świecie żywym. W epoce rozkwitu różnych pojęć siły w naukach fizykochemicznych, życie pojmowano jako siłę: siłę życiową i charakteryzowano przez opozycję do sił fizycznych. Zdaniem Jacoba, siła życiowa jest równie konieczną zasadą wyjaśniającą u zarania biologii — nauki o życiu — jak wcześniej mechanycyzm. Wyjaśnia ona zachowanie się organizmu oraz specjalny charakter reakcji chemicznych, które w nim zachodzą, a których nie umiano odtworzyć w laboratorium.

W połowie XVIII w. badając konieczne warunki podtrzymania życia, wyodrębniono główne funkcje: oddychanie, odżywianie, rozmnażanie się, itd. Rozwija się anatomia porównawcza i staje się jasne, że samo istnienie organizmu zależy od harmonii między organami. Kombinatoryka cech okazuje się abstrakcją. Realizować się mogą tylko takie kombinacje własności, które spełniają funkcjonalne wymogi życia. Struktura organizmu winna zgadzać się z planem organizacji, który koordynuje czynności. Powstaje więc pytanie, czy jest jeden, czy wiele planów budowy. Saint-Hilaire, Buffon i Goethe są zwolennikami jednego planu budowy, który miałby ulegać przekształceniom w czasie geologicznym. Ale Cuvier dochodzi do innego wniosku: „Świat żywy składa się z odizolowanych wysp, między którymi są nieprzebyte przepaście ... natura czyni skoki od jednego planu budowy do innego”.

W ten sposób w II połowie XVIII w. Cuvier rozbija ostatecznie ciągłość struktury widzialnej. Ciągłość natomiast przechodzi na funkcje (nie ma takiej istoty żywej, która nie musiałaby odżywiać się, oddychać, wydalać, itp. Zaś środki realizacji tych czynności są rozmaite, często niepodobne do siebie).

Właśnie relacje między funkcjami a strukturami, między cechami widzialnymi a ukrytymi w głębi ciała nazywano „organizacją”. Organizacja jest więc abstrakcyjną strukturą II rzędu rządzącą cechami powierzchniowymi.

Badania suborganizmalne rozwijają się w XVIII w. w rozmaitych pracowniach. Fizjologowie opisują „fibrylle” mięśni i nerwów, które uważają za uniwersalne i elementarne tworzywo ciał zwierzęcych. Różne rodzaje włókien wchodzi w skład tkanek, które z kolei tworzą układy. Układ: krwionośny, nerwowy, kostny, itd., staje się jednostką zarówno anatomii i fizjologii. Poszukiwanie w XVIII w. jednostek elementarnych stanowi jednak wymóg logiki a nie anatomii. Na wzór korpuskuł materii Maupertuis nazywa je „particules vivantes”, Buffon — „molécules organiques”. Są to cząstki specjalnego typu występujące wyłącznie w organizmach. Po śmierci osobnika ulegają rozproszczeniu i następnie łączą się w nowe kombinacje. Na gromadzeniu się takich cząstek polega wzrost organizmu, a także produkcja „nasienia” (komórek płciowych). Embryon powstaje przez złączenie się cząstek ojca i matki dzięki powinowactwu między molekułami tego samego gatunku. Podobieństwo dziecka do rodziców wiąże się z tożsamością cząstek i sposobem ich uszeregowania. Dziedziczność jest zatem „pamięcią” organizującą materię dziecka na podobieństwo rodziców.

Tego rodzaju wyobrażenie budowy „elementarnej” nie znalazło potwierdzenia w doświadczeniu. Mikroskopem posługiwano się już w XVII w. Komórkowa budowa korka czy parenchymy potwierdzała nieciągłą naturę materii, lecz nie wykorzystano tych obserwacji w biologii. Dopiero w wieku XIX, gdy dzięki zastosowaniu soczewek achromatycznych wzrosła moc rozdzielcza mikroskopu, stwierdzono powszechne występowanie komórek u zwierząt i roślin. Schleiden i Schwann formułują teorię komórkową, według której komórka jest elementarnym składnikiem organizmów, ale takim, który posiada już wszystkie atrybuty istoty żywej, rodzaj „vie indépendante”. Obserwacje reprodukcji i rozwoju potwierdzają teorię komórkową i tylko te zjawiska znajdują wyjaśnienie, które ta teoria obejmuje: zapłodnienie — to zlanie się komórek, rozwój embrionalny — to podział i dyferencjacja komórek, itp. Teoria komórkowa zmienia każdy aspekt biologii, ale dziedziczenie, w I połowie XIX w. podobnie jak w XVIII, tłumaczy się pamięcią komórki.

CZAS

Przez cały wiek XVI i XVII czas nie ma znaczenia w biologii, bo: „jaką historię może mieć byt preformowany oczekujący swojej godziny przyjscia na świat”? — zapytuje Jacob. Wszystkie formy świata żywego są z góry dane, a warunki środowiska decydują tylko o kolejności ich pojawiania się i okresach trwania. Środowisko jednak nie jest niezmiennie. Już w XVII w. wiedzano, że Ziemię nawiedzały kataklizmy i uważano, że to one są odpowiedzialne za luki w ciągłym logicznym łańcuchu istot. Z uwagi na te wydarzenia można podzielić czas trwania Ziemi na epoki. Wykopaliska świadczą, że w każdej epoce inaczej wyglądała tabela istot

żywych. Przyrodnicy z XVIII w: Robinet, Benoît de Maillet, Bonnet, Maupertuis proponują różne koncepcje tłumaczące te zmiany. Wszystkie ich pomysły nie wychodzą jednak poza schemat: środowisko zewnętrzne zakłóca wierność reprodukcji świata żywego uformowanego a priori. Maupertuis np. stwierdza: „Zwierzęta pozbawione gęby nie mogą przeżyć; te, którym brakuje organów rozrodczych nie mogą się mnożyć; trwają jedynie takie, które są przystosowane”.

Zdaniem Jacoba badacze ci wykorzystali do granic możliwości schematy wyjaśniające swojej epoki, ustalając rolę warunków życia: klimatu, gleby, itp. w pojawianiu się różnych gatunków w czasie geologicznym oraz badając zmiany, którym ulegają one pod wpływem środowiska. Nieobce były im idee transformistyczne choć swój pełny wyraz znalazły one dopiero w koncepcji Lamarcka, stanowiącej ciekawy dla historyka przypadek połączenia „stylów” myślenia z XVIII i XIX w.

Lamarck zauważa, iż różne typy organizacji układają się w szereg ukie-runkowany: od najprostszego do najbardziej złożonego. Zatem mogły powstawać z siebie przez powolne niedostrzegalne przekształcenia, bez żadnego apriorycznego planu, żadnej logicznej konieczności. Jak jednak wytłumaczyć przebieg i kierunek transformacji? Lamarck czyni dwa założenia:

1) w każdej istocie żywej istnieje pęd, tendencja do doskonalenia swej organizacji,

2) zgodność i harmonia ze środowiskiem tworzy się w wyniku bezpośredniej adaptacji doskonalących się istot.

Transformacja form żyjących następuje „ruchem jednostajnie przyspieszonym”. Stabilność przyrody jest pozorna; świat żywy posiada własny czas i historię, która jest jednak niezależna od historii Ziemi i styka się z nią jedynie okazjonalnie.

Koncepcja Lamarcka przekształcania się gatunków drogą sukcesywnych transformacji nie miała wpływu na współczesnych mu biologów. Zdaniem Jacoba historyczna rola tej tragicznej postaci polega głównie na unifikacji świata żywego jako przedmiotu biologii.

Wiek XIX odrzuca wszelkie systemy a priori w przestrzeni i w czasie: przeszłość trzeba dopiero odtwarzać korzystając z zasady korelacji i rekonstrukcji geologicznej. Lyell głosi zasadę aktualizmu przyczyn: wszystkie dawne przyczyny zmian na Ziemi były takie same, jak obecnie działające, zatem można formułować prawa geologiczne. W tym czasie, kiedy geologowie wypędzają „demonów kataklizmów”, zmienia się sposób pracy przyrodników: z ogrodów i pracowni przenoszą się oni w teren, odbywają podróże, skrupulatnie opisują napotykaną roślinę i zwierzęta oraz ich środowisko geograficzne. Biologia i geologia — dotąd zupełnie oddzielone — spotykają się na terenie tych badań. Rodzi się koncepcja jednej wspólnej historii Przyrody — historii świata żywego i Ziemi.

Na podstawie analizy olbrzymiego materiału obserwacyjnego Darwin ogłasza w 1859 r. opracowaną w szczegółach teorię ewolucji. Zgodnie z jego koncepcją rozwój świata żywego można zobrazować za pomocą drzewa genealogicznego. Wzrost drzewa genealogicznego jest powolny i nieprzerwany, ewolucja postępuje drobnymi kroczkami, nie czyni skoków. Ewolucja jest twórcza: nie istnieje ani plan stworzenia, ani drabina transformacji. Konieczność rządząca rozwojem i rozprzestrzenianiem się form żywych nabiera innego charakteru — wynikającego z praw statystyki. Przedmiotem tych praw są dyskretne zbiory organizmów — populacje. Wszystkie terminy darwinowskiej teorii ewolucji odnoszą się do populacji. Meto-

da statystyczna znajduje zastosowanie w biologii wcześniej niż w fizyce (statystyczne objaśnienie II zasady termodynamiki Boltzmann i Gibbs podają w końcu XIX w.).

GEN

W II połowie XIX w. idee pozytywistyczne przyznają największą rangę doświadczeniu, eksperymentowaniu i opisom fenomenalistycznym. A jednocześnie sukcesy fizyki atomowej zachęcają biologię do poszukiwania własnych obiektów i zjawisk elementarnych. Biologia znowu zbliża się do fizyki i chemii, szczególnie dzięki pojęciu energii, które przejmuje rolę wyjaśniającą siły życiowej. Rozwija się fizjologia; teoria komórkowa przybiera swą końcową postać; przeprowadzona zostaje synteza podstawowych składników organicznych. Tylko zjawiska dziedziczności nie poddają się eksperymentom fizjologicznym i chemicznym. Eksperymentując z jajami królika Claude Bernard stwierdza z zalem: „nie można otrzymać z nich psa, ani żadnego innego ssaka”.

Podobieństwo wśród pokoleń tego samego gatunku Darwin, Haeckel, Bernard tłumaczą przekazywaniem „formuły organicznej” w jakiś nieznanym bliżej sposób.

Dziedziczenie cech obserwowane jest natomiast wśród struktur widzialnych. Hybrydy zawsze budziły zainteresowanie i już Réamur w XVIII w. przeprowadzał na nich obserwacje posługując się podobną metodą jak Mendel, nie notował jednakże nigdzie swoich wyników. Doświadczenia Mendla, przeprowadzone przeciwko około 100 lat później też nie zwróciły niczyjej uwagi, mimo znakomicie obranej metody badania i zgodności z duchem współczesnej mu fizyki. Mendel łączy w swych pracach wiedzę hodowcy z metodą statystyczną. Interpretując rozkład statystyczny wybranych cech wśród kolejnych pokoleń groszku siewnego, dochodzi do wniosku, iż dziedziczenie cech polega na przekazie niewidzialnych „czynników” kierujących, niezależnie od siebie, poszczególnymi cechami. Ponieważ uważano, iż nośnikiem dziedziczności jest cała komórka, „czynniki” Mendla wydawały się absurdalne. Dopiero postęp w badaniach substruktury komórki dopuścił istnienie podobnych elementów.

W końcu XIX w. badanie komórki skupia się na jądrze i cytoplazmie. W jądrze komórkowym obserwuje się chromosomy, których zachowanie się podczas podziałów nasuwa myśl, iż mogą być nośnikiem dziedziczności. Na początku XX w. równocześnie w kilku krajach powtórzono eksperymenty Mendla, które w pełni potwierdziły chromosomową teorię dziedziczności. Rodzi się genetyka formalna. Nauce tej, w początkach rozwoju, nie znany jest chemizm genów. Przedmiotem jej badań są zjawiska dziedziczenia cech w populacjach; organizmy traktuje się jak „czarne skrzynki”. Badania te pozwalają już wykluczyć dziedziczenie cech nabytych, wyjaśnić źródła zmienności (przez mutacje i rekombinacje) oraz mechanizm działania doboru naturalnego. Bez rozwiązania natomiast pozostaje problem zależności między genem a cechą.

Równocześnie z genetyką klasyczną rozwija się inna nowa gałąź biologii — biochemia. Na początku XX w. dysponuje ona rozwiniętą terminologią i precyzyjnymi metodami badań, jakie tylko mogą się rozwinąć na podłożu termodynamicznej chemii fizycznej. Znane są przebiegi reakcji w komórkach i w ekstraktach z hodowli bakteryjnych; oznaczono enzymy; białko rozdzielono na aminokwasy, ale nie posunięto się ani kroku dalej. Jacob następująco charakteryzuje ten okres w biologii: „Na początku XX

wieku dwie nowe nauki: genetyka i biochemia skierowały biologię na nowe szlaki. Przede wszystkim wprowadziły metody ilościowe. Już nie wystarczy stwierdzić występowanie jakiegoś zjawiska, trzeba obliczyć jego parametry, zmierzyć szybkości reakcji, częstotliwości rekombinacji, oznaczyć stałą równowagi lub mutacji. Obie przemieściły centrum aktywności organizmu, którym dotychczas było współdziałanie organów i funkcji, tj. organizacja. Teraz biochemia poszukuje go w cytoplazmie, gdzie zachodzą reakcje chemiczne; genetyka umieszcza go w jądrze ze względu na ruchy chromosomów. Każda z tych nauk posiada własny model. Chemicy mówią o strukturach molekularnych, katalizie enzymatycznej, przemianie energii. Genetycy odkrywają strukturę trzeciego rzędu w chromosomach i jej przypisują pamięć gatunku. Cechy organizmów zależą od dwóch nowych istności: białka i genu.

W połowie XX w. genetyka i biochemia dochodzą do tego samego punktu: nie posiadają środków dalszej analizy swych jednostek. Przed II wojną światową biologia jest nauką poprzeradzaną. Każdy specjalista bada swoje problemy na odrębnym materiale" (s. 264)*.

MOLEKUŁA

Dopóki nie poznano budowy wielkich cząsteczek, komórkę traktowano jak „worek molekuł”. Zmianę tego stanu rzeczy przygotowały: chemia polimerów, analiza chromatograficzna, metoda izotopowa i mikroskop elektronowy. W każdym z tych sposobów badania prezycja wyników osiągana jest przez zastosowanie złożonej i trudnej techniki. Władający nią fizycy kierują swe zainteresowania ku biologii. Eksperymentując na komórkach tworzą „biologię molekularną”.

W połowie XX w. wprowadzenie pojęcia informacji do biologii posiada podobne znaczenie, jak ongiś wprowadzenie pojęcia energii. Cybernetyka stwarza możliwość analizy wszystkich układów i podukładów zorganizowanych. Obok przemiany materii i energii organizm okazuje się siedliskiem przemiany informacji. Procesy informacyjne tworzą w nim strukturę czwartego rzędu, której znajomość jest niezbędna dla zrozumienia równowagi wewnątrz- i międzyorganizmalnej, określanej odtąd mianem homeostazy.

Zjawiska dziedziczności zaczęto interpretować jako przekaz informacji genetycznej. Ale rozszyfrowanie kodu genetycznego nie nastąpiło, zanim nie natrafiono na odpowiedni materiał doświadczalny, który umożliwiłby experimentum crucis biochemii i genetyki. Materiałem tym okazały się mikroorganizmy. Znano od dwóch wieków ich własności chorobotwórcze i fermentacyjne. Ale wiedza o bakteriach nie była uporządkowana. Nie podpadały one pod zasadnicze uogólnienia biologiczne, jak teoria komórkowa, czy chromosomowa. Dopiero odkrycie procesów rozmnażania płciowego i wymiany chromatyny wśród bakterii i niższych grzybów pozwoliły biologom zastosować znane pojęcia i schematy. Ale do sprecyzowania przebiegów procesów życiowych u bakterii można było dojść tylko drogą chemiczną. Badając przyczyny anomalnego zachowania się rozmaitych mutantów stwierdzono związek między aktywnością genetyczną a obecnością kwasu dezoksyrybonukleinowego, znanego z grubsza jeszcze w czasach Mendla. „Królikiem doświadczalnym” świata mikrobów stała się *Escherichia coli*. Ze względu na łatwość hodowli, szybkość rozmnażania się (podział co 20 minut) oraz wyraźne struktury wewnątrzkomórkowe

* Skróć przekładu.

udało się prześledzić w niej mechanizm i warunki syntezy białka. Każdy rodzaj białka jest syntetyzowany ściśle według informacji genetycznej przekazanej przez kwas dezoksyrybonukleinowy. Zarówno proces przekazywania, jak i realizacji „tekstu” genetycznego wymaga mnóstwa reakcji i związków pośrednich, zatem niesłychanie złożonej i precyzyjnej aparatury.

„Wszystkie organizmy od bakterii do człowieka posiadają zdolność poprawnej interpretacji każdej wiadomości genetycznej. Kod genetyczny jest uniwersalny i klucz do niego posiada każda istota żywa” (s. 297). Program genetyczny odczytywany jest przez komórkę nie od razu, lecz „strona po stronie” i w miarę potrzeby. Przewiduje on większość sytuacji, w których organizm może się znaleźć. Ale program genetyczny jest tylko matrycą. Poza komórką jest bierny jak taśma magnetofonowa bez aparatu. I dlatego wyłącznie cała nienaruszona komórka jest zdolna do życia i reprodukcji, gdyż posiada zarówno program genetyczny, jak i środki jego realizacji — konkluduje Jacob. Nigdy nie dowiemy się, w jaki sposób kształtowała się treść programów genetycznych poszczególnych gatunków. Wiadomo tylko, jakie mechanizmy powodować mogą zmiany w tych programach. Zmiany te można obecnie ująć jako błędy powstałe przy kopiowaniu skutkiem przestawienia się, powtórzenia, bądź wypadnięcia „liter” lub „zdań” „tekstu” genetycznego.

Względem procesów biologicznych mutacje są zupełnie przypadkowe: ani organizm, ani środowisko nie nadają im określonego kierunku. Czynnikiem porządkującym jest natomiast dobór naturalny; polega on na tym, że środowisko niszczy jedne fenotypy, a „pozwała” pozostać i wydać potomstwo innym.

INTEGRON

W biologii współczesnej — zauważa Jacob — pojęcie życia traci walor operacyjny. W laboratoriach nie mówi się o życiu, a raczej o układach żywych — integronach. Nie oznacza to jednak powrotu do dawnego redukcjonizmu fizykochemicznego; nie można bowiem uprawiać biologii nie pytając o „sens”, o „znaczenie” egzystencji i rozwoju tych układów. Potrzeba perspektywy historycznej, by dostrzec logikę ewolucji w reprodukowaniu coraz obszerniejszego, coraz bardziej „otwartego” programu genetycznego, w ciągłej walce między zachowawczością reprodukcji a rewolucyjnością mutacji.

Nie wiadomo, jak przebiegały wielkie etapy ewolucji: powstanie komórki, pojawienie się organizmów wielokomórkowych, potem kręgowców, itd. Zmiany programu genetycznego wymykają się prawom biologii i dlatego trudno je przewidywać.

Na dobrą sprawę obecnie „rozumiemy” tylko komórkę. Wyższe integrony: tkanki, organizmy, struktury nadorganizmalne nie są wystarczająco poznane. Być może już nie wystarcza odwoływanie się do atomów i kodów. Jesteśmy jednak zamknięci w tym systemie eksplikacji i nie wiemy, jakie obszary poznania wyłonią się jutro.

„La logique du vivant” François Jacoba ukazała się w Paryżu niemal równocześnie z książką: „Le hasard et la nécessité” Jacques Monoda, której podtytuł brzmi: *essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne*. Oba te dzieła są interesujące nie tylko — a może nawet nie przede wszystkim — dla biologów. Mieszczą się one w pewnym nurcie filozofii nauki, który przybiera na sile od ukazania się w latach 60 „Struktury re-

wolucji naukowych” Kuhna i „*Les mots et les choses*” Foucault. Pomimo znacznych różnic i odrębnych tradycji filozoficznych wszyscy ci autorzy dążą do zrozumienia, dlaczego w różnych okresach rozwoju wiedzy przewodziły te a nie inne idee, dlaczego podejmowano jedne, a zarzucano inne wątki badawcze. Aby podjąć problemy sygnalizowane przez te pytania, należy odstąpić od tradycyjnego wykładu historii nauki jako procesu ciągłego rozwoju wiedzy wieńczonego przez stan obecny. Należy wydobyć odrębność różnych systemów poznania; ma to ułatwić nowa kategoria naukoznawcza: paradygmat u Kuhna, *épistémé* u Foucault, oznaczająca zespół warunków psychologicznych, logicznych i technicznych determinujących strukturę wiedzy właściwą badanej epoce. Aby rozpoznać i scharakteryzować te struktury, określić ich rozciągłość w czasie, trzeba dokładnie zbadać i opisać świadectwa historyczne, tzn. koncepcje filozoficzne, teorie naukowe, siatki pojęciową, możliwości językowe i techniczne oraz systemy wartości. Z upływem czasu kolejne struktury wiedzy ulegają nawarstwieniu. Zadaniem historyka nauki jest odsłanianie i rekonstrukcja tych warstw, uchwycenie momentu zmiany. Zmiany te — zdaniem wspomnianych autorów — zachodzą nagle (stąd nazwa „mutacje” u Foucault i „rewolucje” u Kuhna), nie stanowią kontynuacji poprzednich idei, ani nie przygotowują gruntu pod następne. Ich przyczyny leżą całkowicie poza polem wiedzy: w życiu społecznym, politycznym, w przenikaniu kultur i prądów ideologicznych. Względem struktury wiedzy są przypadkowe i niezależne od jej wewnętrznej logiki.

Strukturalizm Jacoba jest o wiele ostrożniejszy. Nie używa on nigdzie terminu: paradygmat czy *épistémé*; uwidocznia nie tylko zmiany sposobu widzenia przedmiotu badania, ale również jego ciągłość. Pokazuje, jak zachodzą owe tajemnicze zmiany w strukturze wiedzy o życiu, jak pękają schematy badawcze pod naporem materiału empirycznego w samej biologii oraz pod wpływem pojęć ukształtowanych przez fizykę, chemię, geologię, cybernetykę. Biologia okazuje się bardzo czułą na kontakty z innymi dyscyplinami, wielokrotnie porzucającą wątki wskazane przez logikę badania wtedy, gdy zdana jest na samodzielność. Nie świadczy to wcale o mniejszej odwadze intelektualnej, czy braku wynalazczości ogółu biologów w porównaniu na przykład z fizykami. Jeśli spostrzeżenie to jest słuszne, może świadczyć o olbrzymim zasięgu przedmiotu biologii, niewyczerpanej wprost wieloaspektowości zjawisk życia; o tym, iż od dostrzeżenia do sformułowania i od sformułowania do rozwiązania problemu wiedzie tu szczerólnie daleka droga.

Wierna historii próba rekonstrukcji przeszłości biologii (i każdej innej dziedziny wiedzy) obala zakorzenione wyobrażenie, jakoby pomimo różnych opóźnień i błędów, jej rozwój przebiegał drogą prostej kumulacji odkryć, ciągłego ulepszania rozwiązań problemów zgodnych ze współczesnym kryterium naukowości. Kryteria: naukowości, błędu, przesady, poprawności metodologicznej, okazują się bowiem nieporównywalne w różnych formacjach poznawczych.

Z drugiej strony, opierając się na lekturze „*La logique du vivant*” trudno nie dostrzec przyspieszonego globalnego rozrostu nauki o życiu. Być może tendencja ta nie będzie trwała wiecznie, nie mniej od XVII w. po dzień dzisiejszy przejawia się ona dwojako:

1. Poszerzanie się pola wiedzy o życiu. Chodzi tu o dołączanie się nowych sfer badania, rozrost aparatury pojęciowej, mnożenie się metod i instrumentów. Wzrost ten nie polega jednak na prostym sumowaniu. Pole wiedzy ulega ciągłej reorganizacji, wiele pojęć, hipotez i metod zos-

taje zarzuconych. Pojawiają się wciąż nowe, centralne w swoim czasie, opozycje. Na przykład w XVII w. są to: podobieństwo i różnica, w XVIII: struktura widzialna — organizacja, życie — materia martwa, w XIX: część — całość, itp. Następuje przesuwanie się ciągłości przedmiotu na coraz bardziej elementarny poziom badania.

2. Wzrost organizacji wiedzy o życiu. Można powiedzieć, że w XVI w. jej zakres był nieograniczony, bo z powodu braku wybiórczości obserwowano i interpretowano właściwie „wszystko”. Ale wiedza ta była bardzo słabo zorganizowana. Od chwili sklasyfikowania istot żywych organizacja wiedzy o nich postępuje coraz szybciej. W wieku XVIII pojęcie życia umożliwia integrację obserwacji morfologicznych, anatomicznych, fizjologicznych. Każdy nowy rozdział fizyki: teoria atomistyczna, termodynamika, mechanika statystyczna, mechanika kwantowa, znajduje w biologii zastosowanie i katalizuje powstawanie nowych jej działów. To samo dotyczy geologii i cybernetyki. Ponadto różne działy biologii, uprawiane zrazu oddzielnie, łączą się, gdy tylko nastaną ku temu warunki pojęciowe i techniczne.

Reasumując, odnosi się wrażenie, że raz odkryty rodzaj zjawisk, utworzona dyscyplina naukowa, pomimo przemian i wstrząsów, jakie przechodzi, staje się na zawsze własnością nauki. Choć na przykład upadła klasyfikacja XVII-wieczna, taksonomia, która z niej powstała, istnieje do dzisiaj, choć znikła siła życiowa, zjawiska, które sygnalizowała, bada fizyka i teoria informacji; upadły idee transformistyczne, ale wiele szczegółowych odkryć, które pod ich wpływem zostały dokonane, weszło w skład ekologii i teorii ewolucji; zrazu nieokreślone pojęcie „pamięci” genetycznej zyskało dziś pełną eksplikację w języku teorii informacji.

Jacob porównuje postęp odkryć biologicznych do wyjmowania z rosyjskiej „baby” (zabawki zwanej matrioszką) kolejno coraz to nowych lalek ukrytych w środku. I tak, w strukturze widzialnej znaleziono organizację, organizacja nosi na sobie piętno czasu, trwałość organizacji w czasie zapewniają ukryte w niej geny, działanie genów opiera się na reakcjach molekularnych i procesach informacyjnych. Można też tę analogię przeprowadzić w przeciwnym kierunku: faktem jednostkowym, danym od razu jest istota żywa: roślina, zwierzę, człowiek. W toku rozwoju wiedzy obudowujemy go w coraz to nowe i obszerniejsze struktury pojęciowe. Wprawdzie obudowy te ulegają — przynajmniej fragmentami — wymianie, w sumie rośnie ich ilość i subtelność.

Matrioszka służy Jacobowi jako model zarówno struktury organizmu, jak i rozwoju wiedzy o nim. W jednym i w drugim wypadku odnajdujemy różne poziomy integracji, stwierdzamy, iż stan obecny jest rezultatem długiej ewolucji, w której jednostki podlegały mutacjom, a w grupach działał dobór. Paralela ta nie jest czymś zaskakującym. Wszystkie układy zorganizowane posiadają cechy wspólne, są pod pewnymi względami izomorficzne. Myśl tę rozwija już od 1951 r. Ludwig von Bertalanffy w ogólnej teorii układu [5].

LITERATURA

- [1] J. Piaget — *Le structuralism*, Presses Univ., „Que sa's-je?”, nr 1311, Paris, 1968.
- [2] T. S. Kuhn — *Struktura rewolucji naukowych*, PWN, Warszawa, 1968.
- [3] M. Foucault — *Les mots et les choses*, Gallimard, nrf, 1966.
- [4] F. de Saussure — *Kurs językoznawstwa ogólnego*, PWN, Warszawa, 1961, s. 91.
- [5] *Human Biology*, vol. 23, s. 302—312, 1951.

O nowym „Podręczniku Biologii” ogólnej człowieka dla medyków przygotowanym przez zespół autorski pod redakcją prof. dr Stanisława Skowrona, PZWL, Warszawa, 1970.

Już minął rok od ukazania się dawno zapowiadanego i długo oczekiwanego zespołowego podręcznika biologii ogólnej dla Akademii Medycznych, a z pewnością oczekiwanego i na innych uczelniach przyrodniczych. Był więc już czas i na spokojne a gruntowne zapoznanie się i przetrawienie tej publikacji, a co więcej — na wypróbowanie tej książki w konkretnej pracy dydaktycznej z jednym rocznikiem studentkim.

Wprawdzie zastrzega się w przedmowie prof. Skowron, że obecna zespołowa książka nie jest nowym wydaniem jego *Biologii ogólnej* sprzed kilku lat (PZWL, 1965), jednakże związki genealogiczne między tymi publikacjami są niewątpliwe, ponieważ prof. Skowron jest autorem dwóch najobfitszych i najbardziej wiodących problemowo części, jest redaktorem i koordynatorem, a niewątpliwie i projektodawcą całej koncepcji tematycznej i układowej podręcznika. Dlatego w opinii czytelników jest to jednak ... nowa edycja podręcznika *Biologii ogólnej* Skowrona, co absolutnie nie powinno ujmować zasług i honorów autorskich współtwórców książki, kolegów z kręgu krakowskiego. Zgadzam się w jakiejś mierze ze stanowiskiem prof. Skowrona wyrażonym w przedmowie, że obecny „rozwój nauk biologicznych umożliwia właściwie przedstawienie przez jednego autora tych różnorodnych zagadnień biologicznych, które są niezbędne dla medyka i które z każdym rokiem wzbogacają się nowymi zdobyczami i osiągnięciami”. Rzeczywiście i ze względów czasowych i ze względów kompetencyjnych słuszną jest koncepcja zespołowego pisania współczesnego podręcznika, zwłaszcza podręcznika w zakresie tak dynamicznie rozwijającej się i plastycznie przekształcającej, a przy tym tak nieostro ograniczonej i tak syntetycznej nauki międzydiscyplinarnej, jaką jest lekarska biologia ogólna. I zgadzam się, że wąsko wyspecjalizowani fachowcy mogą dostarczyć bardziej wnikliwych i bardziej nowoczesnych wiadomości czy ujęć problemowych z poszczególnych działów danej szerokiej nauki, tu konkretnie biologii ogólnej. Jednakże zbiór najlepszych nawet monografii wąsko specjalistycznych nie stanie się automatycznie podręcznikiem danej dyscypliny, o ile nie zostanie spełnionych cały szereg warunków i zabiegów, i poprzedzających proces pisania poszczególnych rozdziałów, i towarzyszących pracy twórczej, jak i uruchamianych po zakończeniu całości. Mam tu na myśli oczywiście wszystko to, co składa się na możliwie jednorodny, zwarty charakter wieloelementowego utworu — podręcznik wszak musi być kompozycją całościową, ciągłą, i zgranie ząbwiącą się. Mam na myśli również wszystko to, co zapewni książce skuteczną użyteczność wobec postawionych jej zadań dydaktycznych — podręcznik wszak każdy musi mieć wyznaczone i narzucone ramy i przesłanki i problemowe i metodyczne. Otóż stwierdzić muszę z góry, że nie negując nadziei prof. Skowrona — znów powołuję się na jego przedmowę — iż... „podręcznik nie zawiera zbyt wielu rzeczowych błędów, przedstawia w dostatecznej mierze współczesne osiągnięcia nauki i jest na tyle jasny, że nie sprawi większych trudności czytelnikowi”, wzbudziły się we mnie pierwszoplanowe zastrzeżenia i obiekcje właśnie w zakresie samej istoty podręcznikowej książki *Podręcznik biologii* zespołu skowronowskiego.

Istotnie — jak to zgłasza w przedmowie prof. Skowron — zakres pojęciowy i tematyczny podręcznika biologii ogólnej jest sprawą wysoce indywidualną autora,

uwarunkowaną jego szkoleniową drogą życiową, jego doświadczeniem pedagogicznym i naukowym, i wreszcie jego osobistymi zainteresowaniami badawczymi. Słusznie bowiem pisze autor-redaktor: „... nie można raz na zawsze ustalić ostatecznych ram biologii ogólnej, a poza tym każdy z biologów pracujących w różnych jej dziedzinach i mający wskutek tego własne, osobiste zainteresowania, mimo woli dokonuje selekcji materiału i w subiektywny sposób omawia poszczególne zagadnienia”. Ale także sądzę, że w zakresie problemowym naszego, jak i każdego innego przedmiotu, decydować musi realna pozycja lekarskiej biologii ogólnej w konkretnej strukturze zreformowanych studiów medycznych, jej usytuowanie w określonym limicie godzinowym, obecnie na I roku i to wyłącznie na I semestrze (z czym oświadczenie nie mogę się pogodzić, i choć spełniam zalecenia władz nadrzędnych z całym oddaniem, czynię to contre coeur i mając przekonanie, że można by pracować sensowniej i wydajniej, a mniej nerwowo i gorączkowo. Spokój i skupienie pomagają wszak nauczaniu i nauce, a na pewno decydują o trwałości jej i skuteczności).

No i wreszcie o zakresie i profilu oficjalnego podręcznika decydować musi oficjalny i obowiązujący program przedmiotu, przygotowany przez kompetentną komisję dobraną z grona własnych przedstawicieli, i zatwierdzony przez władze resortowe. Każde z powyższych sformułowanych zdań i myśli, nasuwa cały szereg komentarzy i uwag, których garść przedstawię nieco później. Sądzę, że wpierw winniem — choćby krótko — zreferować układ, zakres i problematykę recenzowanego podręcznika.

Całość, nie licząc przedmowy, z której już szereg głównych myśli przedstawiłem, i wstępu, podzielona została na 4 części problemowe, a mianowicie: I — Biologia komórki, II — Genetyka, III — Ontogeneza, IV — Ewolucjonizm z antropogenezą, przy czym w stosunku do *Biologii ogólnej* Skowrona, a także w stosunku do wielu publikacji zagranicznych poważną zmianę strukturalną stanowi usytuowanie bardzo czołowe części genetycznej, co uzasadnia prof. Skowron stale rosnącą rangą nauki o dziedziczności w całokształcie nauk biologicznych, i przepajaniem tematyki i terminologii innych działów, a zwłaszcza ontogenezy i ewolucjonizmu. Sądzę, że jest to słuszna zmiana, która winna na stałe wejść do techniki dydaktycznej w zakładach biologii ogólnej lekarskiej i nie tylko lekarskiej.

Część I — Biologia komórki, napisana przez dr Włodzimierza Korohodę, nader wąska, licząca zaledwie 70 stron, a więc zdecydowanie skromniej od rozdziałów pozostałych, wyraźnie odbiega swym charakterem od wypróbowanych ustawień i ujęć ogólnobiologicznych wiedzy cytologicznej. Nie chodzi mi bynajmniej o szczegółowe nieścisłości i luki metodyczne czy terminologiczne (a tych mógłbym wymienić setki...), nie chodzi mi o wyraźne zakłócenie proporcji pomiędzy różnymi problemami i problemikami (np. zupełny brak fizykochemicznych właściwości protoplazmy a więc i komórki, niedostatek oczywisty danych o enzymach i w ogóle o metabolizmie, przeładowanie i rozbudowanie działików o kształcie i wielkości komórki, czy o składzie jonowym, zdecydowany nadmiar liczb, mających jedynie rolę ilustracyjną i odniesienia, nadmiar zbędnych danych o wirusach itp.), w podręczniku *Biologii ogólnej*, w rozdziale o komórce mamy prawo oczekiwać przekroju wiedzy syntetycznej i problemowej o podłożu życia, właśnie protoplazmie, o której autor pisze jako nieporozumieniu terminologicznym (!-RW), o życiu jako takim, jego charakterze i właściwościach najbardziej fundamentalnych, o walce światopoglądowej, jaka trwała ponad wiek, a i dziś nie wygasa. Tego rozdziału nie pisał biolog ogólny, a szkoda, bo jednak nie rozdział genetyczny — jak to sugeruje prof. Skowron, ale właśnie ten o podłożu żywym i właściwościach życia (chyba mam prawo tak sformułować) profiluje całość dalszych rozważań i koncepcji natury ogólniejszej.

Część II — genetyczna pióra prof. Skowrona jest kolejną wersją wypróbowanych już edycyjnie układów, stanowiąc kontynuację samodzielnych monografii genetycznych tego autora lub części jego podręcznika *Biologii ogólnej*. Oczywiście

nie może tu być żadnych błędów czy niedostatków merytorycznych, gwarancją absolutną jest tu autorytet i doświadczenie prof. Skowrona. Rozdziały genetyczne napisane są jędrnym i oszczędnym stylem doświadczonego erudyty, należyte wyważone są proporcje między historią a współczesnością, bardzo mocno i jednoznacznie zarysowana jest wiodąca rola genetyki wśród innych działów wiedzy biologicznej i jej przewspaniała prężność rozwojowa ostatnich dziesiątków lat. Jednakże biorąc pod uwagę zasadniczego adresata podręcznika, tj. studenta I roku zasugerowałbym, iż za dużo jest w tej części detali i drobiazgów mniej istotnych (np. rozważania nad istotą genu i jego modyfikacjami, mutacje letalne, genetyka biochemiczna itp.), a na pewno należałoby ograniczyć ilość nazwisk cytowanych wielokrotnie bez dostatecznego uzasadnienia rangą odkrycia czy osoby. Ilość terminów, jakie autor wprowadza w szczegółowych wywodach jest zawrotna i — jestem przekonany — niekonieczna (epistaza-hipostaza-inhibicja, geny regulatory, modyfikatory i inne, genom, genonema, albo eu-, para- i protoseksualność, i setki innych). Można by się zastanowić również, czy właściwe jest porcjowanie i grupowanie problemów genetycznych, np. mam wątpliwości czy słuszne jest wydzielenie odrębnych rozdziałów poświęconych genetyce molekularnej i biochemicznej. Odnoszę wrażenie również, że nadmiernie rozbudowany jest rozdział poświęcony przez dr hab. Annę Cendrzak-Skowron genetyce krwi i białek surowicy. Jestem przekonany, że w podręczniku *Biologii ogólnej* dla studentów I roku wystarczyłaby jedynie wzmianka na ten temat, natomiast sugerowałbym, by — doskonale zresztą — opracowanie dr hab. A. Cendrzak-Skowron umieścić w podręczniku serologii lub lekarskim podręczniku genetyki człowieka.

Trzecia część, ontogenetyczna przygotowana została przez doc. dr Zbigniewa Srebro, kierownika Zakładu Biologii i Embriologii Krakowskiej Akademii Medycznej, adiunkta tego Zakładu dr Karola Rzehaka oraz dr Henryka Roguskiego, którzy zgodnie przeplatając się i uzupełniając stworzyli wcale bogatą monografię (220 stron) o ontogenezie ze szczególnym zaakcentowaniem i rozbudowaniem embriogenezy. Dział embriologiczny uważam za najlepiej metodycznie i dydaktycznie opracowaną część podręcznika: konsekwentne zabezpieczenie linii wywodów, umiejętne i bardzo sumiennie wyważone wprowadzanie nowych terminów (bardzo słusznie zastosowano do tego celu rozstrzelony druk), trafne dzielenie na rozdziały różnej rangi, doskonała ilustracja, prawidłowo skorelowana z tekstem. W sumie jednak w całej części ontogenetycznej nadmiernie w stosunku do możliwości dydaktycznych rozbudowano mechanikę rozwojową, a zwłaszcza rozważania o różnicowaniu, za to zatracono należyte proporcje dalszych poza zarodkowym etapów ontogenezy: dojrzałości, starzenia (1,5 strony!); zupełnie zagubiono problem śmierci i długowieczności. Nieproporcjonalnie ograniczono problematykę wzrostu, a wiele oporów budzić może raczej dziwne usytuowanie i potraktowanie arcyciekawych i arcyważnych dla biologa ogólnego i lekarza problemów integracyjnych, chaotycznych, pośpiesznych, bez szerszego tła ogólnego (vide — klasyfikacja systemu nerwowego, rola kory mózgowej, odruchy). Regeneracja jako zjawisko integracyjne? — związki oczywiście są, ale z równym powodzeniem można by przedstawić regenerację pod hasłem wzrost, czy podziały komórkowe. Zupełnie nieprecyzyjnie i niewłaściwie ustawiona jest zależność pomiędzy homeostazą a integracją, których mechanizmy zostały przeciwstawione. Dział ten, myślę o jego partiach po embriologii ogólnej, winny według mnie być przemyślany od nowa i pod względem struktury i treści, zwłaszcza uwzględniając adresata (koniecznie trzeba by ograniczyć mechanikę rozwojową, teratogenezę, różnicowanie — chociaż są bardzo ciekawe).

Część IV — Ewolucjonizm, to znów popis fachowości i erudycji prof. Skowrona, który wykorzystał umiejętnie swój „Ewolucjonizm” przykrawając go do bardziej godziwych dla studenta rozmiarów. Ogromny zasób wiedzy, ciekawe,

czasami frapujące oświecenia, bogata galeria sylwetek uczonych (czasami zbyt bogata, chyba warto ograniczyć), syntetyczne ujęcie epok, stuleci, zajęć historycznych. Bardzo ściśle rozdział ewolucyjny nawiązuje do części genetycznej, sprzęgając się właściwie z nią w jedną całość. Chyba dlatego jednak szkoda, że przedziela je część ontogenetyczna, wiele spraw bowiem jest w zasadzie analizowanych dwukrotnie.

Przedstawienie danych ewolucyjnych, ich konkretny dobór z powodzi faktów jest istotnie sprawą indywidualną piszącego, osobiście jednak silniej zreferowałbym główne etapy rozwoju zwierzęcego na etapie bezkręgowców (wielokomórkowość, symetria ciała, listki zarodkowe, ewolucja odżywiania i przewodu pokarmowego — problem odbytu, jamy ciała, mechanizmy poruszania się, układ krwionośny, szkielet, itp.) są to bardzo wdzięczne zagadnienia o bardzo dalekosiężnych ogólnobiologicznych aspektach, a których dyskusowanie umożliwia przygotowanie szkolne młodzieży. Chyba za mało jednoznacznie przedstawiona jest ewolucja ssaków i jej droga do naczelnych, nadmierna dyskusyjność jest raczej wadą i przeszkodą dydaktyczną... Także etapy rodowodu ludzkiego można by zreferować bez tylu dywagacji i uchyłków, a bardziej zdecydowanie, choćby nawet kosztem absolutnej prawdy w stanie rozwojowym problemu.

Całość książki bardzo korzystnie spina doskonała strona edytorska: estetyczna oprawa, doskonały, jednolity kategorii papier, rzeczywiście nienaganne ilustracje, swobodne operowanie pauzami i przerywnikami, stosowanie urozmaiconych czcionek, a zwłaszcza dużych i wielkich liter tytułowych, stosunkowo mała ilość błędów korektorskich — to wszystko atuty warte wysokiego uznania dla Państwowego Zakładu Wydawnictw Lekarskich.

Powracając dlatego do mych wstępnych ogólnych uwag stwierdzić muszę, że *Podręcznik biologii* zespołu autorów krakowskich pod redakcją naczelną prof. Skowrona jest zbiorem kilku opracowań, które z osobna stanowią mogą wartościowe i pożyteczne monografie, bogate źródła pozytywnej wiedzy w zakresie szeregu dyscyplin biologicznych. W moim rozumieniu jednakże nie mogą stanowić one pełnocennego podręcznika biologii ogólnej i to z wielu względów, których szereg prezentowałem powyżej. Według mojego rozeznania mozaika wiadomości objętych zbiorem *Podręcznika biologii* zespołu skowronowskiego nie nakrywa zasadniczego pola biologii ogólnej — myślę tu przede wszystkim o istocie życia, istocie żywej materii, charakterystyce i właściwościach życia — choć objęte są obszary według mnie niekoniecznie i niecelowe. Dostrzegam też braki istotne w zakresie scalania redakcyjnego, nie został chyba należycie dokonany podział ról i stref działania pomiędzy poszczególnych współautorów, a zdecydowanie zostały zakłócone godziwe i niezbędne proporcje części działów, rozdziałów i podrzdziałów (porównajmy: genetyka serologiczna a wzrost, budowa komórkowa a różnicowanie, embriologia a dalsze etapy ontogenezy itp.). Nie została też dostatecznie zabezpieczona jednolitość formalna poszczególnych części: różna gęstość materiału, różny stosunek do historii, różna głębokość i wnikliwość, różne stosowanie petitu, rozstrzelonego druku, akapitów itd. Ale generalnie wszystkie powyżej przedstawione niedostatki są raczej sprawą kosmetyki wobec niewystarczającej adekwatności programowej podręcznika biologii dla celów nauczania biologii ogólnej naszych studentów medyków. Autorzy raczej zneglizowali obowiązujący program z 1968 r., jaki obowiązuje nasze zespoły w pracy dydaktycznej, ogromnie odbiegając i w zakresie tematycznym, i w stosowanych proporcjach i zasadniczych ujęciach problemowych od koncepcji programowej przedmiotu i od praktyki wypracowanej od lat w naszych katedrach. Czy więc uczyć się będą nasi studenci z *Podręcznika biologii* skowronowskiego zespołu autorskiego, czy książkę tę możemy polecić studentom i egzekwować ją ćwiczeniowo, wykła-

dowo i egzaminacyjnie? Moja odpowiedź ostateczna musi być w jakiejś mierze wymijająca, jako że aktualna sytuacja podręcznikowa (nie monograficzna i nie popularnonaukowa) jest tak deficytowa, że recenzowany, a jedyny obecnie dostępny księgarsko podręcznik lekarskiej biologii ogólnej musi być przez dydaktyw w Akademii Medycznych honorowany i uwzględniany. Z pewnością formalnej wiedzy, konkretnych danych informacyjnych wystarczy w całym szeregu zagadnień aż w nadmiarze (embriologia, ewolucjonizm zwłaszcza rozwój ssaków i antropogeneza, częściowo regeneracja, mendelizm, sądzę, że i genetyka człowieka). Tym nie mniej cały szereg też działów wymagać będzie w pracy dydaktycznej znacznej rewizji oraz podbudowy i faktowej i koncepcyjnej, a całość przedmiotu powinna zostać przez nauczających znacznie silniej przeopracowana i sprofilowana ogólnobiologicznym, przez co rozumiem — i chyba nie tylko ja — zarówno między — czy naddyscyplinarną syntetyczność, szukającą dla wszystkiego co żywe maksymalnie wspólnego mianownika, jak i ideowość, dostrzegającą i uwzględniającą w koncepcjach biologicznych podkłady założeniowe i konsekwencje następcze w strefie filozoficznej, światopoglądowej. Dlatego gnębi mnie po kolejnym przestudiowaniu analizowanego *Podręcznika biologii* dojmująco przykre odczucie niedosytu, z którym jakże trudno mi się godzić, mając także genealogię krakowską i... skowronowską. Krakowska biologia ogólna była przez długie lata powojenne biologią walczącą, biologią zdecydowanie światopoglądową, nie tylko nie uciekającą od oświeśleń ideologicznych, ale ich szukającą. Aktualny zaś podręcznik biologii lekarskiej z Krakowa jest zupełnie bezkonfliktowy, bezpolemiczny i chłodny. Wszystko tu zostało przecenione, zobiektywizowane i wygładzone, nikt o nic nie walczy, z niczego nie wynikają żadne konsekwencje filozoficzne, ideologiczne, ani w przeszłości, ani obecnie. A tak przecież nie było i nie jest. Wokół samego życia, wokół pojęcia i interpretacji jego istoty i fundamentalnych właściwości kłębiły się i kłębią różnorodne stanowiska, osady, koncepcje, toczą się konflikty i dramaty, i ciągną łańcuchy i myśli i przeżyć. Dla mnie nadal biologia ogólna jest przedmiotem o wyraźnej barwie filozoficznej i światopoglądowej.

Ryszard Wróblewski

Woprosy bioenergietiki (Materiały naukowo-metodyczeskogo seminarja). Kazachskij Gosudarstwiennyj Uniwersitet im. S. M. Kirowa. Biologičeskij Fakultet. Alma-Ata, 1969, s. 32, tab. 10.

Problemy bioenergetyki stanowiące materiały naukowo-metodycznego seminarium w Alma-Ata uważają wydawcy za programowy. Większość materiałów ma być przedyskutowana na pedagogiczno-metodycznym seminarium Katedry Histologii i Cytologii Kaz. Uniw. oraz Instytutu Szybkiej Pomocy im. Dżanelidze (Leningrad).

Szczegółowe omówienie 28 doniesień naukowych około 30 autorów jest praktycznie niewykonalne. Pełny wykaz tematów najlepiej zorientuje w szerokości zagadnień: 1) Dombrowskij — O stanach w ciałach biotycznych; 2) Iniuszin — Koncepcja plazmy biologicznej i niektóre zagadnienia fotoenergetyki; 3) Worobiew, Iniuszin — Analiza ultrastruktury wątroby przy działaniu monochromatycznego światła czerwonego; 4) Zorina, Iniuszin, Kircewa, Ostrjanin — Wpływ monochromatycznego światła na erytropoezę u gołębi; 5) Adamenko, S. Kirlian, W. Kirlian — O badaniach obiektów biologicznych w polach elektrycznych wysokiej częstotliwości; 6) Mulałowa, Stiepanow, Kirlian, Kirlian — Bioelektryczna charakterystyka tkanek przy raku żołądka i innych procesach patologicznych; 7) Adamenko, Iniuszin, Kirlian, Kirlian — Z problematyki badania spektrum

elektrobioluminescencji; 8) Sergeew — Zasady matematycznego modelowania bioplazmowego promieniowania żywych organizmów; 9) Frantow, Michalewskij — Elementy metodyki i techniki fotografowania w polu prądów wysokiej częstotliwości; 10) Muzalewska — O biologicznej aktywności zakłóconego pola geomagnetycznego; 11) Sergeew, Ewgrafow — Wpływ promieniowania bioplazmowego na organizację motorycznych funkcji człowieka; 12) Iwanenko — Struktura algorytmów statystycznego opracowania bioplazmogramu; 13) Sergeew, Kułagin — Współoddziaływanie pola bioplazmowego żywego organizmu ze źródłami świetlnych fotonów; 14) Czernjaiew, Grjaznuchin — O możliwości wykorzystania metody bezkontaktowej termografii dla charakterystyki energetycznych procesów w różnych częściach ludzkiego organizmu; 15) Grjaznuchin, Szuszkow — Znaczenie matematycznej analizy energetycznych procesów w organizmie przy ocenie stanu chorobowego; 16) Sergeew, Szuszkow, Grjaznuchin — Metodyka rejestracji i statystycznej obróbki bioplazmogramu; 17) Sergeew, Szuszkow, Grjaznuchin — Nowy typ przekaźników do rejestracji fizjologicznych funkcji organizmu; 18) Sergeew, Kułagin — Energetyczne charakterystyki bioplazmogramu; 19) Adamenko — O elektroenergetycznym potencjale organizmu w stanie hipnozy; 20) Tambiew, Telitzenko, Szesterin — Badanie przy pomocy efektu Kirliana różnych wodnych organizmów; 21) Iniuszin, Fedorowa — W współzależności elektrobioluminescencji i oddychania u roślin; 22) Bajtulin, Iniuszin, Szczegłow — Z badań elektrobioluminescencji zarodkowych korzeni traw; 23) Iniuszin — Z badań elektrobioluminescencji punktów akupunktury w normie i przy działaniu promieniowania laserowego; 24) Griszczenko — Z problematyki samokonserwowania warzyw i owoców; 25) Kirlian, Kirlian — Znaczenie elektryczności w mechanizmie gazowego odżywiania roślin; 26) Adamenko, Kirlian, Kirlian — Biometr i możliwości jego wykorzystania; 27) Romen — O organizacji czynności organizmu w aspekcie bioenergetycznym; 28) Romen, Iniuszin — Niektóre dane o światłomym oddziaływaniu na elektrobioluminescencję.

„Materiały” nie muszą się odznaczać dopracowaniem, stanowią niekiedy wizję problemów i tak je należy oceniać. Z drugiej znów strony reprezentują jakieś stadium badania, orientują w możliwościach jak i trudnościach, a przede wszystkim informują o perspektywach nowych spojrzeń na rzeczywistość biologiczną. Omawiane materiały reprezentują dane eksperymentalne z bioenergetyki interpretowane w aspekcie plazmy biologicznej, wysuwają propozycje matematycznego modelowania bioplazmogramu, zagadnienia elektrobioluminescencji, techniczne problemy badania, perspektywy medyczne do chińskiej akupunktury i systemu ken-rak w bioplazmowym ujmowaniu włącznie, sięgają do parapsychologii.

Szeroki zestaw problemów proponowany na seminarium 1969 r. nie jest już dzisiaj ostateczny. Z punktu bioplazmy można bowiem rozpatrywać takie zagadnienia jak: a) wpływ stanów agramitacyjnych na bioplazmowe procesy organizmu; b) elektromagnetyczna natura życia w oparciu o plazmę biologiczną (Sedlak, 1967); c) działanie fal akustycznych na bioplazmę; d) bioplazma i procesy regeneracyjne organizmu; e) zmiany bioplazmy pod działaniem czynników chemicznych („toksykologia bioplazmowa”); f) wpływ ruchu fizycznego na procesy plazmowe organizmu (Sedlak, 1970, 1971); g) magnetobiologia w ujęciu plazmowym (Sedlak, 1971); h) metabolizm a bioplazma (Sedlak, w druku); i) ogólna koordynacja organizmalna na podstawach bioplazmowych (Sedlak, 1967, 1971); j) aktywny transport przez błony organiczne w plazmowej interpretacji; k) laserowe i plazmowe procesy w układach biologicznych (Sedlak, 1969, 1970) — i wiele zapewne innych problemów.

Niektóre wyniki doświadczalne będą musiały być nie raz jeszcze potwierdzone, a wnioski sprawdzone. Jest to zwykła zresztą procedura naukowa w dziedzinie eksperymentalnej. Znamienne jest, że publikacja z 1968 r. (recenzja „Kos-

mos" A, 1971, z. 3, s. 261) zachowuje umiarkowany ton wypowiedzi co do prawdopodobieństwa istnienia bioplazmy w oparciu o efekt Kirliana. Seminarium odbyte w rok później opierając się w zasadzie na efekcie Kirliana uważa bioplazmę za fakt oczywisty (21, 24). Brak podsumowania całości z uporządkowanym doborem faktów eksperymentalnych przemawiających za istnieniem plazmy w układach żywych zdaje się utwierdzać w przekonaniu, że bioplazma przyjmowana na podstawie tego efektu ma wystarczające uzasadnienie.

Pojęcie „bioplazma” wydaje się niezbyt sprecyzowane (zdelokalizowane elektrony i protony). Bliższe zapewne będzie rozumienie bioplazmy jako sumy uśrednionych stanów elektronowych wszystkich procesów życiowych. Będą tu zarówno zdelokalizowane elektrony i protony, jak i wzbudzone drobiny i atomy, elektrony transferu, stany jonizacji oraz rekombinacji, elektrony procesów redoksowych, piezo- i fotoelektrony.

Bez sprecyzowania plazmy biologicznej jej poruszanie się w układzie żywym staje się problematyczne. Plazma byłaby raczej nośnikiem informacji elektromagnetycznej i w tym rozumieniu mogłaby stanowić kanał informacyjny, choć nie wydaje się wykluczone ujęcie sprawy w zmodyfikowanym interpretowaniu Magee. Wzdłuż toru elektronu czy fotonu w półprzewodnikowym środowisku powstawałyby nie tyle przypadkowe co do geometrii gniazda, roje i tory zjonizowanych i wzbudzonych cząsteczek, lecz raczej kanały uwarunkowane architekturą drobin organicznych, a zwłaszcza ich struktur elektronowych.

Problematyczne może się wydawać „wychodzenie” elektronów i protonów poza układ biologiczny (17, 24). Jeśliby istniała nawet wokół układu plazma, to prawdopodobnie nie stanowiłaby ona rozproszonej bioplazmy poprzedniego typu. Tutaj być może należałoby uwzględnić powierzchniowe zagęszczenie ładunków zwane w polskiej literaturze przedmiotu elektrostatą (Sedlak, 1967). Ładunki w środowisku otaczającym układ żywy byłyby raczej skutkiem promieniowania bioplazmy i jonizowania otoczenia (25).

Kanały plazmowe stanowią zapewne termin roboczy, nie łączą się bowiem „tylko z systemem nerwowym, nie zależą również tylko od morfologii czy anatomii układu”, lecz „od anizotropii biologicznej i pasm przewodnictwa organicznych półprzewodników” (2, 5, 11). W dotychczasowym ujęciu bioplazma robi jeszcze wrażenie czegoś nieco obcego na tle procesów chemicznych metabolizmu. Relacja „bioplazma — biochemia” nie została dostatecznie uwzględniona. Stanowi to jedynie dwa oblicza tej samej bioenergetyki. W konsekwencji nie znalazły właściwego uplasowania procesy destabilizacyjne bioplazmy, ich rola w rytmice anaboliczno-katabolicznej. Zdaje się, że teoretyczne podstawy bioplazmy wymagałyby jeszcze niejakiego dopracowania. Odnosi się wrażenie, że chodziło raczej o wypunktowanie zakresu problematyki, jej eksperymentalne cechy, a nie o precyzję ujęć. Właściwie nie tyle uzasadnia się istnienie plazmy biologicznej, ile raczej rzutuje szeroki wgląd w perspektywy badawcze przy zastosowaniu plazmowej interpretacji procesów biologicznych.

Materiały seminarium zawierają ciekawe próby matematycznego rozwiązania modelowych problemów bioplazmogramu (8, 12, 15, 16) wprowadzając zresztą ten termin oraz energetycznej interpretacji bioplazmogramu (18), co może dać interesujące ujęcie charakterystyki promieniowania organizmu od strony strukturyzacji, informatywności, symetrii, koncentracji energii (8, 16, 17) przy ewentualnych korelacjach z EKG i EEG. Prościej mówiąc — byłaby to analiza bioplazmowego spektrum. Próby mogą być interesujące i obiecujące z punktu biologii teoretycznej w ujęciu choćby Rashevsky'ego.

Głównym zagadnieniem seminarium jest oddziaływanie fotonów z żywym układem i zjawiska elektrobioluminescencji (3, 4, 7, 13, 21, 22, 23). Stanowi to łącznie z efektem Kirliana punkt ciężkości traktowania układu biologicznego

w aspekcie plazmowym (2, 5, 6, 7, 20, 26). Interesujące są badania nad oddziaływaniem monochromatycznego światła czerwonego na procesy elektrobioluminescencyjne (3, 4, 23). Efekty te mają z jednej strony potwierdzać rezonansowe oddziaływania fotoenergetycznych procesów biologicznych (2), a ponadto dają wgląd w gęstość elektronów oraz innych naładowanych cząstek (7). Na drodze pośredniej mogłyby uzasadniać istnienie bioplazmy, światło bowiem laserowe jest jednym ze sposobów podgrzewania plazmy. Można zresztą przypuszczać, że fotobiologia stoi o krok tylko od plazmowej interpretacji, jak o tym świadczą materiały V Międzynarodowego Kongresu Fotobiologii (Hanover, New Hampshire, USA, 1968).

Zasygnalizowane zostało zagadnienie biologicznego lasera i masera. W tym ostatnim ujęciu widzi się funkcje mózgu (18). Maserowe efekty mają prowadzić do wyrzucania w przestrzeń wiązek elektronów i protonów, choć wzmacniacze kwantowe typu lasera i masera emitują raczej fale elektromagnetyczne (17). Okazjonalnie zauważyć należy, że w Polsce efekty maserowe mózgu ludzkiego były tematem badań Manczarskiego (1946, 1947) na kilka lat wcześniej, zanim słowo maser przyjęło się w terminologii naukowej.

Materiały seminarium mają też swój „nieoficjalny” nurt naukowy z pogranicza biofizyki, radiestezji (11, 16), telepatii (13), działania woli na efekty bioelektryczne przy okazji hipnozy (19), ogólnie chodzi o zagadnienia parapsychologii (18). Ten drugi nurt — domena dotychczasowa parapsychologii — choć nie nazywany imiennie przez autorów, jest niemniej obiecujący. Rzutuje bowiem na wiele nierozwiązanych zjawisk, między innymi jogi. W ten sposób centralnym zagadnieniem w jakiejś mierze staje się biologia człowieka (13, 16, 26, 27). Tutaj należy się spodziewać ciekawych rozwiązań.

Przegląd problematyki jest bardzo szeroki, obliczony raczej na szukanie nowych dróg w biologii niż interpretację podstawowych funkcji życiowych na plazmowych podstawach. Problematyka może niekiedy być jeszcze dyskusyjna i prawdopodobnie w tych punktach będzie przedmiotem przyszłego seminarium według wstępnych zapowiedzi. Autorzy opierają się głównie na wycinku własnych prac, nie sięgając do analogicznych niekiedy badań podejmowanych gdzie indziej, stąd i cytowana literatura jest raczej orientacyjna.

Godne podkreślenia jest szukanie podstaw eksperymentalnych przy użyciu własnej aparatury (9, 16, 17, 26) lub propozycje oryginalnych metod (3, 5, 7, 8, 12, 14, 23), perspektywy praktycznych zastosowań w klinicyście (6, 11, 14, 19, 28) czy nawet w codziennym życiu (24). Dobór materiałów seminarium odznacza się konsekwentnym przeprowadzeniem myśli — całościowego traktowania organizmu w świetle bioenergetyki w nowym ujęciu.

Włodzimierz Sedlak

L. I. Sawicz-Lubickaja i Z. N. Smirnowa: *Opriedielitel listostiebielnych mchów SSSR. Wierchopłodnyje mchi*, Akad. Nauk SSSR, Bot. Inst. im. W. L. Komarowa, Izdat. „Nauka”, Leningrad 1970, str. 824. Cena 6 rub. 27 kop.

Dzieło to obejmuje pełne opracowanie mchów górnozarodniowych, znanych z całego obszaru Związku Radzieckiego, a także gatunków, które mogą być jeszcze na tych terenach odnalezione. Gatunki górnozarodniowe stanowią około $\frac{2}{3}$ całej brioflory Związku Radzieckiego. Jest to więc, od 1954 r. kiedy ukazała się *Flora sporowych roślin*, nowa monografia mchów tego kraju, zawierająca 706 gatunków należących do 134 rodzajów i 30 rodzin. Uwzględniono w niej również odmiany i formy. Nie obejmuje ona torfowców (*Sphagnaceae*), które ukazały się oddzielnie w 1968 r. w opracowaniu L. I. Sawicz-Lubickiej.

Na początku dzieła zamieszczono prosty, jasny słownik używanych w pracy terminów, zawierający 247 haseł. Następnie podano klucz do oznaczania trzech podklas (*Sphagnidae*, *Andreaeidae*, *Bryidae*). Wszystkie analizowane mchy należące do trzeciej, najliczniejszej z tych podklas podzielono według cech morfologicznych na 16 grup. Opracowany został klucz do tych grup oraz w obrębie każdej grupy sztuczne klucze do rodzajów.

W opracowaniu części szczegółowej pracy przyjęto systematykę mchów Flejsszera-Brotherusa z 1924 r., z zastosowaniem pewnych zmian.

Zasadniczą część książki stanowią klucze do oznaczania rodzin, rodzajów i gatunków oraz opisy tych jednostek systematycznych. Klucze są dichotomiczne, proste, oparte przede wszystkim na łatwo dostępnych cechach gametofitu. W niektórych przypadkach, rodzin *Bryaceae*, *Messeaceae* i in., kiedy cechy gametofitu nie są wystarczające, uciekają się autorki do cech opartych na sporoficie.

W szczegółowych, wyczerpujących diagnozach uwzględniono oprócz cech morfologicznych także wymagania ekologiczne gatunków oraz ich rozmieszczenie geograficzne.

W końcowej części pracy znajdują się wykazy nazw rosyjskich oraz nazw łacińskich stosowanych w kluczu i najczęściej używanych synonimów łacińskich.

Wszystkie omawiane gatunki są ilustrowane na 416 tablicach rysunkowych. Większość z nich są to rysunki oryginalne, specjalnie przez autorki przygotowane do tego opracowania, a część rysunków zaczerpnięty autorki ze swych poprzednich publikacji. Niektóre rysunki oparte są na źródłowych pracach briologicznych Mały, Rotha, Limprichta, Brotherusa i in. Podkreślić należy, że najlepsze są ilustracje własne autorek, są one wierne, jednolite pod względem technicznym i uwzględniające serie cech diagnostycznych dla wszystkich analizowanych gatunków. Szkoda tylko, że rysunki nie są opatrzone podziałką lub wskaźnikiem powiększenia.

Książka, przypuszczalnie ze względu na znaczną objętość wydrukowana jest małymi czcionkami, z pojedynczą interlinią, co sprawia, że czytanie jest dość uciążliwe.

Ta cenna pozycja briologiczna, napisana przez światowej miary specjalistki, jest dużym sukcesem naukowym.

Klucz ten może dobrze służyć do oznaczania mchów u nas występujących, znajdują się w nim bowiem wszystkie (z wyjątkiem torfowców) gatunki zamieszczone w pierwszym tomie pracy B. Szafrana — *Mchy, Flora polska, 1957*.

Irena Rejment-Grochowska

W. M. Mielniczuk: *Opriedielitel listwiennych mchov sriedniej połosy i juga jewropiejskoj czasti SSSR*, Akad. Nauk Ukrain. SSR, Inst. Bot., Izdat. „Naucznowa duma”. Kiew, 1970, str. 442. Cena 2 rub. 81 kop.

Praca składa się z dwóch części, ogólnej i systematycznej. W części ogólnej podaje autor niezbędne do oznaczania wiadomości z morfologii i anatomii mchów oraz metody zbierania i zakładania zielników. W części systematycznej znajdują się klucze do oznaczania rodzajów: a) na podstawie cech sporofitu i gametofitu, b) na podstawie cech samego gametofitu. Dalsza część tekstu zawiera klucze i opisy wszystkich uwzględnionych jednostek systematycznych: podklas, podrzędów, rodzajów i gatunków. Diagnozy są krótkie, proste, łatwe do porównania między gatunkami. Są w nich uwzględnione warunki ekologiczne oraz rozmieszczenie geograficzne w środkowych i południowych rejonach europejskiej części Związku Radzieckiego, leżących na południe od 58° szer. geogr. oraz ogólne roz-

mieszczanie na Ziemi. Znajduje się tu także 89 tablic rysunkowych z prostymi, schematycznymi, dobrze czytelnymi rysunkami części gametofitu i sporofitu — pomocniczymi przy oznaczaniu mchów. Rysunki ilustrują wszystkie zamieszczone w kluczu gatunki.

Ogółem opracował autor 588 gatunków należących do 164 rodzajów i 45 rodzin, uwzględnione są ponadto częściej wyróżniane odmiany i formy. W tekście obok łacińskich nazw rodzin, rodzajów i gatunków znajdują się nazwy rosyjskie, niekiedy także jeden częściej używany synonim łaciński.

W końcowej części dzieła zamieszczono wykazy stosowanych nazw rosyjskich i nazw łacińskich.

Książka zawiera około 90% mchów występujących również w Polsce. Brak jest w kluczu przede wszystkim niektórych rosnących u nas gatunków borealnych, natomiast liczniejsze są niż u nas niektóre gatunki niżowe oraz stepowe i pojedyncze śródziemnomorskie. Książka jest bardzo pożyteczna przy określaniu rosnących u nas mchów.

Dobra strona graficzna, dobry gatunek papieru i staranne wydanie podnoszą jeszcze walory tej pozycji.

Irena Rejment-Grochowska

INFORMACJA O OGÓLNOKRAJOWYCH OBOZACH STUDENCKICH NA TEMAT ŚRODOWISKA LUDZKIEGO

Jedynymi ogólnopolskimi i międzyuczelnianymi obozami naukowo-dydaktycznymi były, w ciągu zeszłorocznych wakacji, 3 obozy studenckie zorganizowane przez Komisję Nauki Rady Okręgowej ZSP w Krakowie na terenie Pienin i okolicy (był to już czwarty tego typu obóz) oraz w Ojcowskim Parku Narodowym (był to pierwszy obóz kompleksowy). Prowadzono wielospecjalistyczne, zintegrowane badania zmierzające nie tylko do określenia stanu środowiska przyrodniczego i społecznego, ale także do jego poprawy poprzez realizację odnośnych wniosków i projektów. O szybkim wzroście zainteresowania tą problematyką wśród młodzieży akademickiej może świadczyć fakt, że w ramach zeszłorocznych ogólnokrajowych obozów poświęconych środowisku ludzkiemu, uczestniczyło blisko cztery razy więcej studentów, niż w analogicznym obozie w Pieninach w 1970 r. W ciągu zeszłorocznych wakacji w okresie od 28 czerwca do 22 września 1971 r. w ramach omawianych obozów współpracowało 250 studentów i młodych pracowników naukowych, reprezentujących zarówno kierunki przyrodnicze, jak też medyczne, ekonomiczne, techniczne i humanistyczne. Podejmowano na wybranych terenach w sposób kompleksowy problemy o wielkim, ogólnym znaczeniu. Między innymi badano destrukcyjny wpływ na środowisko masowej turystyki i analizowano możliwości eliminacji negatywnych następstw tego zjawiska poprzez właściwe planowanie przestrzenne, odpowiednią akcją informacyjną i właściwe organizowanie wycieczek, a także na drodze nowelizacji odnośnych przepisów prawnych. Określano również zróżnicowanie przestrzenne zanieczyszczeń wody, powietrza i natężenia hałasu. Badano skutki stosowania pestycydów (problem ten jest obecnie obiektem żywego zainteresowania Funduszu Rozwoju ONZ i FAO) w aspekcie kumulacji węglowodorów chlorowanych w tkance tłuszczowej zwierząt rzeźnych, dziennego spożycia tego rodzaju pestycydów przez stałych mieszkańców Czorsztyna oraz następstwa stosowanych insektycydów odnośnie do liczebności owadów szkodliwych i pożytecznych. Badano również wpływ mezoklimatu i struktury zawodowej ludności na częstotliwość nieswoistych schorzeń dróg oddechowych. Opracowywano zależność między poziomem jodu w pożywieniu, a niedoczynnością tarczycy u zwierząt i u ludzi — uwzględniono wpływ na rozwój psychiczny niedoczynności tarczycy. Badano też wpływ uwarunkowanych środowiskowo wad wzroku na trudności w nauce i na wybór zawodu. Analizowano możliwości dodatkowego zatrudnienia dla ludności nowotarszczyzny bez rozbudowy przemysłu, w celu zachowania właściwości zdrowotnych tego terenu, a w ramach rozwijania pracy chałupniczej.

Prowadzono spotkania z władzami terenowymi, na których przekazywano wstępne wnioski wynikające z prac terenowych. Odbyły się również uroczyste spotkania z przedstawicielami władz i instytucji centralnych np. otwarcie zeszłorocznej akcji studenckiej „Człowiek a środowisko” w Pieskowej Skale. Uczestniczyli w nim m.in.: wiceprzewodniczący Rady Państwa, rektor UJ prof. dr M. Klimaszewski, sekretarz Polskiego Komitetu Ochrony Środowiska Człowieka, wicedyrektor CUGW dr A. Czyżewski, Naczelny Konserwator Przyrody, wiceprzewodniczący PROP doc. dr T. Szczęsny, sekretarz Komitetu Ochrony Przyrody PAN doc. dr J. Gawłowska, kierownik Wydziału Nauki i Kultury KW PZPR w Krakowie dr C. Banach. Ponadto największy obóz studencki w Pieninach odwiedził m.in. wi-

ceminister Oświaty i Szkolnictwa Wyższego W. Drapich i wiceprzewodniczący Rady Naczelnej ZSP L. Bukowski oraz sekretarz Komisji Nauki RN ZSP T. Janusiewicz. Na obozach każda grupa składała codzienne pisemne sprawozdania z wykonanych prac pod kątem bieżącej współpracy problemowej i jej efektów praktycznych. Prowadzono także stałe konwersatorium, na którym omówiono węzłowe problemy ochrony środowiska, a na ich tle szczegółowo badania poszczególnych grup. Ustalano także przy tej okazji tematy do kontynuacji i dalszego rozszerzenia tej formy współpracy międzyuczelnianej. Na marginesie prowadzono na każdym z obozów kronikę, ilustrowaną zdjęciami i rycinami. W przeciwieństwie jednak do naukowych obozów młodzieżowych zorganizowanych przez Szwajcarski Komitet d.s. UNESCO („Informations UNESCO” maj, 1971) nie poprzestawano na takiej kronice. Kilkanaście opracowań wraz z obszerną dokumentacją z poprzednich obozów, po przedstawieniu na szeregu konferencji i przedyskutowaniu na seminariach, jest gotowe do druku. Następnym kilkanaście z zeszlorocznych obozów będzie przygotowane do druku w ciągu najbliższych dwóch miesięcy. Trzy filmy naukowe są obecnie na ukończeniu. Z prac obozów zorganizowane też były wystawy fotograficzne. Wyniki były podawane opinii publicznej przez liczne informacje w prasie codziennej, radiu i telewizji. W związku z dotychczasowymi pracami ukazało się ponad 20 publikacji w formie artykułów i referatów. Łącznie w kilku ogólnopolskich obozach nt. środowiska ludzkiego, których byłem kierownikiem naukowym, a które zorganizowało ZSP, uczestniczyło około 450 studentów sponad 30 specjalności.

Reprezentowane były wszystkie typy uczelni wyższych z niemal wszystkich polskich ośrodków akademickich. Zorganizowano bibliotekę obozową i 12 różnych typów pracowni terenowych. Konsultantami jest kilkunastu samodzielnych pracowników naukowych i ponad trzydziestu młodych pracowników. Dotychczasowe badania kompleksowe dotyczyły głównie obszarów parków narodowych i ich otoczenia. Staramy się analizować stan poszczególnych komponent środowiska i na tej podstawie opracowywać program skuteczniejszej ochrony i właściwego wykorzystania i zabezpieczenia badanego terenu, zgodnie z jego specyfiką. Wypracowany przez nas i stopniowo udoskonalony model wieloletniej, wielospecjalistycznej współpracy dla ochrony środowiska, może znaleźć szersze zastosowanie. Mamy nadzieję, że opublikowanie zbiorowych zeszytów problemowych zawierających przygotowane do druku opracowania będzie stanowiło określoną pomoc dla tworzenia podobnych centrów dla młodzieży akademickiej. Byłaby to płaszczyzna dla przygotowywania nowej kadry pracowników naukowych do tak obecnie nieodzownej interdyscyplinarnej współpracy dla poprawy stanu środowiska ludzkiego.

Jan Dobrowolski

MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA NA TEMAT PRAC MŁODZIEŻY W ZAKRESIE ŚRODOWISKA LUDZKIEGO W KANADZIE

Sekretariat Konferencji ONZ o Środowisku Ludzkim 1972, UNESCO, Międzynarodowy Fundusz Środowiskowy, Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody i Jej Zasobów oraz Międzynarodowa Federacja Młodzieży dla Badań i Ochrony Środowiska zorganizowały Międzynarodową Konferencję Młodzieżową na temat problematyki środowiska ludzkiego. Obradowała ona w McMaster University w Hamilton w Kanadzie w okresie od 20 do 30 sierpnia 1971 r. Międzynarodowy Komitet Organizacyjny wybrał 170 delegatów z 75 krajów. Jako gość Konferencji uczestniczył m.in. zastępca Sekretarza Generalnego ONZ do spraw ochrony śro-

dowiska dr Maurice Strong oraz przedstawiciele różnych wyspecjalizowanych agencji ONZ oraz centrów naukowych. Konferencja ta miała na celu przegląd dorobku młodzieży, głównie akademickiej w poszczególnych krajach i wypracowanie programu szerokiej, międzynarodowej współpracy młodego pokolenia dla skutecznej ochrony środowiska ludzkiego. Oprócz szeregu oficjalnych spotkań dla wszystkich delegatów, obserwatorów i zaproszonych gości, zorganizowano pracę w sześciu roboczych sesjach problemowych. Ponadto odbyły się różne sesje plenarne i wycieczka do wodospadu Niagara. Stworzenie płaszczyzny do tak szerokiej wymiany doświadczeń wiązało się z bardzo poważnym wysiłkiem finansowym organizatorów Konferencji. Dla ułatwienia uczestnictwa przedstawiciele większości krajów, organizatorzy udzielali znacznego dofinansowania lub nawet w całości pokrywali koszty podróży i pobytu. Można mieć nadzieję, że stworzona okazja do współpracy została właściwie wykorzystana. Intensywne prace w ramach konferencji stanowią zapewne dopiero początek praktycznej działalności młodego pokolenia na rzecz ochrony niepodzielnego w skali globalnej środowiska. Stanowiła ona jeden z podstawowych etapów przygotowań do światowej konferencji nt. problematyki środowiska ludzkiego, którą zorganizuje ONZ w czerwcu bieżącego roku w Sztokholmie.

Jako delegat Polski na tę Konferencję Młodzieży został wybrany mgr Jan Dobrowolski. Komitet organizacyjny powierzył mu przygotowanie 3 referatów: „Miejsce i rola człowieka w przyrodzie, a praca młodzieży dla ochrony i poprawy środowiska (z propozycjami współpracy)”, „Polska, studencka, ogólnokrajowa akcja na temat: „Człowiek a środowisko”, „Polskie interdyscyplinarne obozy naukowo-dydaktyczne dla badania i ochrony środowiska na przykładzie Pienińskiego i Ojcowskiego Parku Narodowego i ich otoczenia (geneza, cele, formy merytoryczne i organizacyjne ich realizacji, rezultaty praktyczne, perspektywy dalszego rozszerzenia współpracy na tle wytycznych raportu U Thanta i programu UNESCO). Referaty te spotkały się z żywym zainteresowaniem. Szczególnie Międzynarodowa Federacja Młodzieży dla Badań i Ochrony Środowiska oraz Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody i Jej Zasobów wykazały, że wypracowana przez nas koncepcja merytoryczna i model organizacyjny wieloletnich, ogólnokrajowych i interdyscyplinarnych obozów nt. środowiska ludzkiego, mogą stanowić wzorzec dla ułatwienia realizacji analogicznych akcji w innych zainteresowanych krajach. Zgodnie podkreślono, że obecnie zasadnicze znaczenie posiada właśnie jak najszerze, praktyczne włączanie się przez młodzież do międzynarodowego programu współpracy dla ochrony i poprawy środowiska życia. Mgr Jan Dobrowolski podkreślił w swych referatach, że realizacja przez młodzież akademicką przedstawionego programu współpracy nt. środowiska była możliwa dzięki nawiązaniu do prekursorskich koncepcji i dorobku w tej dziedzinie starszych pokoleń polskich naukowców oraz dzięki prężności organizacyjnej ruchu naukowego w ramach Zrzeszenia Studentów Polskich. Na kompleksowych obozach studenckich już od dwóch lat praktycznie podejmujemy nie tylko założenia programu UNESCO na temat „Człowiek a biosfera”, ale także wytyczne programu UNESCO „Człowiek a środowisko” przy szerokiej reprezentacji zarówno kierunków przyrodniczych, jak też technicznych, ekonomicznych, medycznych, prawnych, socjologicznych i innych. O ile można się było zorientować w żadnym kraju młodzież akademicka nie podjęła na taką skalę współpracy w formie obozów naukowo-dydaktycznych. Wydaje się więc celowe poinformowanie o naszej akcji młodzieżowej Międzynarodową Radę Koordynacyjną dla odnośnego programu UNESCO i uczestników Konferencji ONZ.

S O S ŚRODOWISKO

Pod takim tytułem ukazał się specjalny numer UNESCO — „Le Courrier” w całości poświęcony problematyce ochrony środowiska człowieka. Inspirację stanowił apel 2200 uczonych z całego świata przedłożony Sekretarzowi Generalnemu ONZ U Thantowi oraz międzynarodowe sympozjum, które odbyło się w 1971 r. w Tokio, pod auspicjami Międzynarodowej Rady Nauk Społecznych i patronatem UNESCO. Prezentujemy wyżej wspomniany apel i omówienie poszczególnych artykułów.

„2200 uczonych zwraca się do 3,5 miliarda mieszkańców naszego globu”

11 maja 1971 r. w Nowym Jorku, 2200 uczonych z 23 krajów podpisało memoriał, który został przedłożony Sekretarzowi Generalnemu Organizacji Narodów Zjednoczonych U Thantowi. Memoriał, adresowany do 3,5 miliardów mieszkańców naszej planety Ziemi, ostrzegający przed „niebezpieczeństwem bez precedensu”, które grozi ludzkości.

Do sześciu wybitnych uczonych, którzy wręczyli memoriał (którego najistotniejsze punkty prezentuje poniżej) Sekretarz Generalny oświadczył: „Mam nadzieję, że ludzkość uświadomiła sobie już iż istnienie na (i wokół) Ziemi, wątpiła równowaga pomiędzy fenomenami fizycznymi i biologicznymi nie powinna być nierozważnie zburzona przez nasz gwałtowny pęd do rozwoju technicznego. W obliczu tego poważnego niebezpieczeństwa ogólnoludzkiego, które zawiera zarodek unicestwienia rodzaju ludzkiego, dobrze będzie jeśli z naszego wspólnego działania powstanie rzeczywista, głęboka więź między wszystkimi ludźmi”.

„Memoriał z Menton” — nazwany tak dlatego iż zredagowany został w trakcie spotkania w tym mieście — rozprawdzono wśród biologów i specjalistów w zakresie zagadnień środowiska, w Europie, Ameryce Północnej i Południowej oraz w Afryce i Azji. Spotkanie w Menton (Francja) zwołane zostało przez nowy ruch w sprawie pokoju, który nie jest związany z rządami i ma charakter międzynarodowy. Ten ruch nosi nazwę „Dai Dong”, co dosłownie znaczy „świat jako wielka całość” i jest pojęciem zrodzonym przed dwudziestoma pięcioma wiekami w przedkonfucjańskich Chinach.

Wśród 2200 sygnatariuszy „Memoriału z Menton”, znajduje się czterech laureatów nagrody Nobla (Salvador Luria, Jacques Monod, Albert Szent-Gyorgyi i George Wald) oraz sławne nazwiska ze świata nauki jak Jean Rostand, Sir Julian Huxley, Thor Heyerdahl, Paul Ehrlich, Margaret Mead, René Dumont, Lord Ritchie-Calder, Shutaro Yamamoto, Gerardo Budowski, Enrique Beltran i Mohamed Zaki Barakat.

Pomimo odległości, pomimo różnic kultur, języków, koncepcji życia, przynależności religijnych i politycznych, jesteśmy dzisiaj na równi zagrożeni. Nigdy dotąd ludzie nie stanęli wobec takiego niebezpieczeństwa, którego powaga i rozmiary wynikają z nałożenia się wielu zjawisk. Każde z nich wystarczałoby aby powstały problemy nie dające się rozwiązać, zaś ich połączenie oznacza, że cierpienia ludzi wzrosną ogromnie w niedalekiej przyszłości oraz, że wszelkie życie na naszej planecie wygaśnie lub będzie zagrożone wygaśnięciem.

My biolodzy i ekologowie, nie będziemy rozpatrywać skuteczności poszczególnych rozwiązań tych problemów. Jednakże zależy nam na tym, aby wyrazić nasze przekonanie iż takie rozwiązania istnieją, że obejmują cały glob i zależne są od siebie wzajem, oraz że mogą być znalezione jeżeli odsuniemy nasze egoistyczne interesy, będziemy mieć na celu zaspokojenie potrzeb wszystkich ludzi.

GROŹNE PROBLEMY

Skażenie środowiska. Jakość środowiska, w którym żyjemy obniża się w tempie nie mającym precedensów. Zjawisko to w jednych częściach świata jest wyraźniejsze niż w innych. W niektórych rejonach dzwonek alarmowy już zabrzmiał, podczas gdy w innych degradacja środowiska wydaje się sprawą daleką i nie przysparza troski bezpośrednio. W rzeczywistości jednak środowisko jest niepodzielne. Skażenie części stanowi skażenie całości.

Najbardziej rozpowszechnionym przykładem takiego procesu jest wtargnięcie w cykl alimentacyjny szkodliwych substancji w rodzaju merkuru, ołowiu, kadmu, DDT i innych związków chloranowych. Substancje te ujawnione zostały w tkankach ptaków i zwierząt żyjących daleko od stref, w których je użytkowano. Pochodne procesów przetwórczych nafty, odpady przemysłowe, wszelkiego rodzaju ścieki zanieczyściły niemal wszystkie wody słodkie a także wszystkie wybrzeża morskie na całym świecie. Jeśli chodzi o zużytą wodę i resztki organiczne to ilość ich jest już zbyt duża, aby możliwa była ich regeneracja i przetworzenie naturalne pozwalające na ponowne ich użycie. Chmura ciężkich mgieł i dymów spoczywa na miastach a trujące substancje przenoszone przez wiatr niszczą drzewa w odległości setek kilometrów od źródeł zatrucia.

Jeszcze bardziej alarmujące są niektóre z nowych rozwiązań technologicznych (np. transport ponaddźwiękowy i mnożenie ośrodków wytwarzania energii atomowej) lekceważących całkowicie możliwe długoterminowe następstwa dla środowiska.

ZMNIEJSZANIE SIĘ ZASOBÓW NATURALNYCH

Ziemia jest ograniczona i jej zasoby ulegają w części wyczerpaniu. Mimo to społeczeństwo przemysłowe trwoni zasoby nie podlegające odnawianiu oraz eksploatuje lekkomyślnie te, które mogą być odnawiane. Zasoby niektórych krajów są eksploatowane bez troski o potrzeby ludności oraz pokoleń przyszłych.

Ziemi brak jest już pewnych produktów o zasadniczej wadze dla społeczeństwa technicznego, stąd myśl o dożywianiu mineralów z dna oceanów. Realizacja tego programu wymagać będzie nie tylko olbrzymich nakładów finansowych i energii (gdy ilość paliw energetycznych jest ograniczona) lecz wymaga także przed jej podjęciem dokładnych badań dotyczących możliwych skutków dla życia fauny i flory morskiej, które również należą do naszych zasobów naturalnych i stanowią źródło pożywienia bogate w proteiny. Niemal cała powierzchnia ziemi zdolnej do uprawy, dobrze nawodnionej i urodzajnej jest już na naszej planecie w eksploatacji. Mimo to każdego roku w szczególności w rejonach uprzemysłowionych miliony hektarów zabierane są rolnictwu i przeznaczane pod obiekty przemysłowe, drogi, parkingi itp.

Wycinanie lasów, budowa zapór, monokultury, użytkowanie niekontrolowane środków owadobójczych i pozbawiających drzewa liści, kopalnictwo odkrywkowe i inne nieostrożne praktyki przyczyniły się do naruszenia równowagi ekologicznej, czego katastrofalne skutki ujawniły się w pewnych rejonach a co w konsekwencji może poważnie utrudnić produkcję na znacznych obszarach ziemi.

Nawet w najkorzystniejszych warunkach Ziemia nie może już ofiarować zasobów wystarczających na to, by zapewnić wszystkim ludziom poziom spożycia, z którego korzysta większość członków społeczeństw przemysłowych. Kontrast pomiędzy stylem życia opartym z jednej strony na skrajnej biedzie, z drugiej na obfitości będzie przyczyną konfliktów i rewolucji.

ZAŁUDNIENIE, PRZELUDNIENIE, GŁÓD

Są dziś trzy i pół miliardy ludzi na Ziemi. Uwzględniając już programy kontroli urodzin i ewentualne ich powodzenie, przewidujemy że będzie sześć i pół miliarda w 2000 r. W chwili obecnej $\frac{2}{3}$ ludności świata są niedożywione. Głód pozostaje groźbą pomimo pewnych postępów instytucjonalnych. Skażenie i zwichnięta równowaga ekologiczna dotknęły już niektóre zasoby żywności, to zaś co się przedsięwzięło dla podniesienia poziomu żywienia stanowi często dodatkową przyczynę zanieczyszczenia.

Człowiek potrzebuje przestrzeni i do pewnego stopnia samotności (co trudno z pewnością ująć liczbowo). Nie żyjemy tylko chlebem. Nawet gdyby technologia zapewniła wszystkim pokarmy syntetyczne, przeludnienie miałoby zapewne katastrofalne skutki społeczne i ekologiczne.

WOJNA

Nigdy zapewne w całej historii wojna nie była działalnością bardziej powszechną a zarazem nigdy nie była powszechnie bardziej potępiana. Poszukiwano bez ustanku coraz niszczycielskich broni i coraz skuteczniejszych środków zagłady. Dziś, gdy znaleźliśmy arcybroń, wahamy się jej użyć. Strach jednak nie przeszkadza nam zapełniać nasze arsenały taką ilością broni jądrowej, iż wszelkie życie mogłoby być starte z powierzchni Ziemi. Strach nie przeszkadza nam też w eksperymentach z bronią chemiczną i biologiczną podejmowanych w laboratoriach lub w strefach operacji militarnych. Podobnie nic nie powstrzymuje nas od „małych” wojen oraz od aktów agresji, które mogą rozpętać wojnę jądrową.

Jeśli nawet koniec końców wojny totalnej unikniemy, trwoni się na jej przygotowanie środki materialne i kadrowe tak potrzebne aby dać mieszkanie i żywność wydziedziczonym zbiorowościom ludzkim i aby ocalić nasze środowisko naturalne. Jest rzeczą oczywistą, że agresywność właściwa człowiekowi nie stanowi tu wystarczającego tłumaczenia. Ludzie bowiem umieli niekiedy tworzyć na ograniczonej przestrzeni geograficznej społeczeństwa stabilne i w znacznym stopniu pokojowe.

Niebezpieczeństwo wojny totalnej wydaje się dziś związane z dwoma czynnikami:

- z jednej strony z dysproporcją istniejącą między rejonami uprzemysłowionymi i nieuprzemysłowionymi oraz z pragnieniem poprawy losu żywnym przez miliony wydziedziczonych;
- z drugiej strony z walkami i współzawodnictwem o władzę i przywileje ekonomiczne jakie trwają pomiędzy państwami narodowymi, a których żaden system międzynarodowy nie umie powściągnąć. Państwa narodowe nie chcą zrezygnować ze swych partykularnych interesów na rzecz stworzenia sprawiedliwszej społeczności.

Tak rozpatrywany problem wydaje się praktycznie nie do rozwiązania. Tymczasem ludzkość w przeszłości dowiodła, że potrafi przejawiać nieprzeczuwalne zdolności adaptacji i motywy działań. Tak więc znalazłszy się wobec tego, co mogłoby być ostatnim wyzwaniem do szukania szansy przeżycia, ludzkość, być może, raz jeszcze rozproszy nasze lęki.

CO ROBIĆ?

Wymieniliśmy tylko niektóre z problemów jakie napotykamy. Naszkicowaliśmy zaledwie ich korzenie. W rzeczywistości nie znamy zasięgu tych kwestii i właściwych wymiarów rozwiązań, które należy podjąć. Wiemy jednak, że Zie-

nia i wszyscy jej mieszkańcy są w sytuacji dramatycznej, jak również, że problemy nasze będą się mnożyć jeśli zaniedbamy prób zaradzenia im. W latach czterdziestych, gdy postanowiono produkować bombę atomową, Stany Zjednoczone zainwestowały w tym celu dwa miliardy dolarów i zmobilizowały specjalistów z całego świata. W latach sześćdziesiątych Stany Zjednoczone wydały od 20 do 30 miliardów dolarów, aby wygrać wyścig na Księżyc. Związek Radziecki podobnie jak Stany Zjednoczone wydaje wciąż miliardy dolarów na opanowanie przestrzeni kosmicznej.

Jest tymczasem rzeczą pewną, że rozległe badania w służbie ocalenia ludzkości są nieskończenie ważniejsze od badań atomowych i badania przestrzeni kosmicznej. Należy je podjąć bez zwłoki, na podobną skalę jak tamte, kierując się wyostrzoną świadomością ich pilnej konieczności. Środki dla takich badań winny być zapewnione przez kraje uprzemysłowione najlepiej przygotowane do przyjęcia na siebie ciężaru ekonomicznego, a które są nadto głównym użytkownikiem zasobów naturalnych i głównym winowajcą skażeń. Równocześnie badania winny być prowadzone przez osoby rzeczywiście kwalifikowane, wybrane z wszystkich specjalności, które pracowałyby bez przeszkód politycznych ze strony poszczególnych państw. Głębokość kryzysu sprawia, że apelujemy do działania i podjęcia prac badawczych. Nie chodzi o znalezienie radykalnego lekarstwa, lecz o zabiegi hamujące, zastosowane po to, by sytuacja nie pogorszyła się nieodwracalnie.

Należy wstrzymać inowacje technologiczne, których skutków nie umiemy przewidzieć, a które nie są niezbędne dla zaspokajania podstawowych potrzeb. Obejmuje to nowe typy broni, szkodliwe formy transportu, nowe środki owadobójcze, których efekty nie są zbadane, produkcję nowych tworzyw, budowę wielkich atomowych kompleksów energetycznych itd. Dodać do tego należy wielkie budowy, których konsekwencje ekologiczne nie były uprzednio zbadane, zapory, karczunek dżungli, projekty kopalnictwa podwodnego itd.

Należy zastosować istniejące techniki do kontroli skażeń powodowanych przez produkcję energetyczną oraz przez przemysł w ogólności. Należy regenerować pewne substancje celem zapobieżenia wyczerpaniu się ich zasobów. Należy zawrzeć międzynarodowe umowy dotyczące jakości środowiska. Umowy te byłyby rewidowane w miarę zdobywania wiedzy o potrzebach. Należy hamować wzrost demograficzny na całym świecie dbając o to, aby prawa obywatelskie nie ponosiły uszczerbku. Program taki winien założyć obniżenie poziomu spożycia klas uprzywilejowanych i zapewnić sprawiedliwszy podział dochodów.

Jakiegokolwiek byłyby przeszkody stawiane przez poszczególne kraje na drodze do zawarcia odpowiednich umów, należy znaleźć sposoby na uniemożliwienie wojen, na zniszczenie broni atomowych oraz chemicznych i biologicznych. Następstwa wojny totalnej byłyby natychmiastowe i nieodwracalne, stąd też jest obowiązkiem jednostek i grup odmawiać udziału w badaniach i w działaniach, które doprowadzić mogłyby do wyniszczenia rodzaju ludzkiego.

Ziemię, która wydawała nam się ogromna, winniśmy dziś widzieć w rzeczywistej szczupłości jej rozmiarów. Żyjemy w zamkniętym systemie, zależąc całkowicie od Ziemi i zależąc nawzajem jedni od drugich zarówno w tym, co dotyczy nas samych, jak w tym, co dotyczy życia przyszłych pokoleń. Wszystko, co nas dzieli, jest nieskończenie mniej ważne od tego, co nas łączy i od niebezpieczeństwa, które nas jednoczy. Jesteśmy przekonani, że w najbardziej literalnym znaczeniu tych słów, człowiek zachowa Ziemię jako swój dom tylko wtedy gdy usuniemy to, co wprowadza między nas podziały.

NAUKI SPOŁECZNE A PROBLEMY ŚRODOWISKA

Aspekty społeczne wyniszczania środowiska były przedmiotem międzynarodowego sympozjum, które odbyło się w 1970 r. w Tokio z inicjatywy Międzynarodowej Rady Nauk Społecznych pod patronatem UNESCO. Wszystkie teksty publikowane w numerze lipcowym „Le Courier” zostały udostępnione redakcji. Są to wystąpienia i głosy z dyskusji.

KOGAI

Wystąpienie Shigeto Tsuru, profesora nauk ekonomicznych na Uniwersytecie w Hitotsubashi (Japonia), dyrektora japońskiego Instytutu Badań Ekonomicznych, członka komisji badania surowców. W latach 1947—1948 wiceprzewodniczącego Komisji d.s. stabilizacji gospodarczej (Ważniejsze prace: „Polityka i gospodarka amerykańska”, oraz „Inflacja w powojennej Japonii”).

„Kogai” — stare słowo znaczyło w języku japońskim „działanie na szkodę publiczną” a także oznaczało efekty takiego działania. Nowsze jego użycie, datujące się od dziesięcioleci, odnosi się do skażeń środowiska naturalnego i jego następstw w postaci chorób atakujących człowieka, deficytów tlenu, składników pokarmowych itp. Autor analizuje trzy przypadki takich skażeń.

Najstarszy miał miejsce jeszcze w XIX w. w dobie pierwszej industrializacji, ostatni jest niemal współczesny. Analiza autora wykazuje we wszystkich przypadkach tę samą beztroskę zarządów przedsiębiorstw, które swoją odpowiedzialność ograniczają do „granic posiadłości” oraz do granic znanych już dobrze wpływów, jakie technologia może mieć na zdrowie robotników. Zaburzenia, które występują poza obreębem przedsiębiorstwa (zanieczyszczenie wód gruntowych, w rzekach i zatokach) wymagają kontroli, przed którą przedsiębiorstwa się bronią. Korzystały one z luki w prawie. Przepisy nie przewidywały ani odpowiedzialności karnej za zanieczyszczanie, ani nie zobowiązywały do badań. Dopiero w ostatnim okresie odpowiednie przepisy prawne nałożyły na przedsiębiorstwa pewne obowiązki w tym zakresie. Interesujący jest udział „sprzeciwu społecznego” przy wymuszaniu tych przepisów prawnych. Wysoka śmiertelność w niektórych rejonach, zatrucia pokarmów itp. zjawiska odpowiednio interpretowane przez zainteresowanych, prowadziły do formalnych rewolt, które zaczęły odnosić skutki.

Uchwalona w 1967 r. ustawa stanowi „kartę ochrony środowiska”; jej podstawowe przepisy stanowią, iż:

- wobec prawa cywilnego odpowiedzialność za kogai spada na tego, kto stanowi źródło skażenia;
- odpowiedzialność ta nie jest zależna od intencji; zaniedbanie nie może stanowić okoliczności łagodzącej;
- koszty zapobiegania i eliminacji kogai ponosi ten, kto byłby odpowiedzialny za możliwe skażenie lub odpowiada za skażenie dokonane;
- strefy ochronne przeznaczone do neutralizowania kogai winny być integralną częścią wszelkiego planowania urbanistycznego. Odpowiedzialność za tworzenie takich stref oraz koszty tworzenia winny być dzielone pomiędzy rząd a organizacje lokalne;
- ochrona środowiska winna mieć na względzie jego swoistą jakość;
- szkody i ich indemnizacja winny być określone wg stopnia wykroczenia poza granice tolerancji powszechnie akceptowane.

Następną publikacją jest referat Edwarda L. Stocktona, eksperta amerykańskiej fundacji do spraw zdrowotności, współpracownika Biura Zwalczania Skażeń Powietrza w Pittsburghu (Pensylwania) pt. „Pittsburgh wyleczony z czarnych wyziewów”. Autor relacjonuje rzadki przypadek przeprowadzenia intensywnej

akcji obywatelskiej przeciwko zanieczyszczaniu powietrza atmosferycznego i powodzenie tej akcji. W Pittsburghu wysiłkiem komitetów społecznych, organy administracji nakłonione zostały do narzucenia na zakłady przemysłowe obowiązku badań i aktywnego zwalczania zanieczyszczeń powodowanych przez te zakłady. Efektem jest, iż ograniczona w 1960 r. przez smog widoczność do 1 km w 1970 r. wyniosła 15 km.

Joseph L. Sax, profesor prawa administracyjnego na Uniwersytecie w Ann Arbor (Michigan), specjalista w zakresie prawnych problemów zanieczyszczenia środowiska, w swoim wystąpieniu zatytułowanym „Skażenia i szkody przed trybunałami amerykańskimi”, wskazuje iż mentalność amerykańska ukształtowana przez leseferyzm gospodarczy i kryteria technokratyczne nie wykształciła pojęć odpowiadających planowaniu dla dobra ogólnego. Instalacja fabryki, wytyczenie drogi i inne podobne przedsięwzięcia nie podlegają innej ocenie niż wąsko pragmatycznej. Decyzje takie zawsze wchodzą w skomplikowane związki z innymi faktami, których całość trudna jest do ogarnięcia, równocześnie decyzje te zawsze dają się poważnie uzasadnić względami znanymi i zrozumiałymi. W tej sytuacji należy znaleźć sposób na położenie kresu działaniom ogólnie szkodliwym, tworząc przymus dla szkodników, szukania lepszego rozeznania w możliwych konsekwencjach swych działań. Takim sposobem przymuszania może być aparat sprawiedliwości, mogą być sądy. Sądy, również niekompetentne w kwestii zawiłych racji technokratycznych, mają obowiązek oceniać skutki działania, gdy te są szkodliwe lub zabójcze. Procesy o zanieczyszczanie środowiska mogą być nie tylko środkiem interwencji doraźnych, lecz nacisku prowadzącego do zmian w systemie działania przemysłu. Jak powiada autor „... ta najmniej demokratyczna instytucja może stać się narzędziem demokratyzacji życia gospodarczego”.

W artykule zatytułowanym „Systemy gospodarcze a kontrola środowiska” autor, Howard Brabyn, stwierdza na wstępie, iż zanieczyszczanie środowiska, uzależnione od działania techniki, ma również swoje korzenie społeczne. Stąd pytanie czy zjawisko to zależne jest od systemu gospodarczego. Powołując się na odbyte w Tokio sympozjum poświęcone problematyce zanieczyszczania środowiska, cytując opinię sztokholmskiego profesora Erika Dahmena, który przeczy temu twierdzeniu, iż system inicjatywy prywatnej oraz system uspołeczniony („państwowy” jak mówi autor) różniły się w tym względzie. Natomiast ten sam Dahmen wyraża przypuszczenie, że walka ze skażeniami może być łatwiejsza lub trudniejsza w zależności od systemu. Skażenia wywołane są we wszystkich wypadkach na skutek urbanizacji, rozwoju przemysłowego i technologicznego, wzrostem demograficznym. Ważnym momentem jest również to, iż decyzje gospodarcze podejmowane są na rozmaitych „piętrach organizacyjnych”. Profesor Dahmen sądzi, że w systemie gospodarki socjalistycznej łatwiej jest opracować i narzucić regulamentację działań gospodarczych, natomiast w systemie kapitalistycznym należałoby posługiwać się instytucją obciążania kosztami odpowiednio skalkulowanych szkód społecznych. Dyskusja na sympozjum, wywołana przez wypowiedzi Dahmena, obracała się wokół zagadnień przyczyn, dla których gospodarka socjalistyczna z założenia dążąca do wszechstronnie pojętego dobra społecznego, wyrządza szkody środowisku. Dowodziłoby to, iż przyczyną główną szkodnictwa jest dotychczasowy przebieg uprzemysłowienia, a nie forma własności. Z тезami tymi, na tymże sympozjum, polemizował profesor U. S. Semenov z Instytutu Filozofii w Moskwie. Prof. Semenov stwierdził, że eliminacja prywatnej własności produkcji pozwala na racjonalne planowanie, gwarantując równowagę pomiędzy wzrostem ekonomicznym a warunkami życia obywateli.

Borys Wołowski, przewodniczący Komitetu Ochrony Środowiska Naturalnego na Ukrainie, w wywiadzie udzielonym przed trzema laty, zatytułowanym „Ruch społeczny w ochronie natury na Ukrainie”, przyznaje, iż rozwój cywili-

zacji wyrządza poważne szkody w środowisku człowieka. Głównymi problemami Ukrainy z tego zakresu są: erozja gruntów oraz zatrutowanie wód przez zakłady przemysłowe. Działania zapobiegawcze i naprawcze podejmowane są przez kolchozy i sowchozy. Gospodarka wodą, której Ukraina ma dziesięć razy mniej niż wynosi średnia radziecka, prowadzona jest na szczeblu komisji grupujących kilka czy kilkanaście kolchozów. Wydatki na zabezpieczenie wód przed zatruciem wynoszą rocznie 100 milionów rubli.

Ostatnim artykułem publikowanym na łamach lipcowego „Le Courier” jest opracowanie zatytułowane „Czy błędy jednych staną się mądrością drugich?”. Autor, Inacy Sachs, ekonomista, specjalista w zakresie problemów rozwoju (cywilizacja, środowisko, planowanie długoterminowe) w l'Ecole des Hautes Etudes w Paryżu, wielokrotny konsultant UNESCO i innych instytucji międzynarodowych, interesuje się możliwością uniknięcia błędów rozwojowych tam, gdzie błędy te nie zostały jeszcze popełnione, tam gdzie rozwój znajduje się w fazie początkowej tzn. przede wszystkim w krajach Trzeciego Świata. Rozważania te prowadzą autora do stwierdzeń ogólniejszych, które mają znaczenie również dla dalszego rozwoju krajów zaawansowanych gospodarczo. Autor twierdzi, że wszelkie planowanie w tej dziedzinie jak dotąd zawiera dwa podstawowe braki: nie scala dostatecznie różnych aspektów rozwoju (socjalistycznego, ekonomicznego, środowiskowo-przestrzennego itd.) oraz nie stawia w sposób wyraźny pytań o nadrzędne cele rozwoju na przyszłość.

Autor sądzi, że przykładem najbliższym jeszcze, choć także niedostatecznym, (wskutek ograniczania do zagadnień lokalnych) planowania wielostronnego jest urbanistyka. Articulacja nadrzędnych celów długoterminowych implikuje rozważanie problemów filozoficznych (problemów wartości). W tym zapewne sensie autor mówi o elemencie niezbędnym w planowaniu długoterminowym — o Utopii.

J. G.

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

SESJA PLENARNA WYDZIAŁU NAUK BIOLOGICZNYCH PAN POŚWIĘCONA PROBLEMOM PARAZYTOLOGII

W dniu 13 października 1971 r. w Warszawie w gmachu Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego odbyła się sesja plenarna Wydziału Nauk Biologicznych PAN poświęcona osiągnięciom i perspektywom rozwojowym parazytologii polskiej. Sesję otworzył sekretarz Wydziału Nauk Biologicznych, prof. dr Wł. Michajłow witając wszystkich przybyłych członków Wydziału, jak również zaproszonych gości.

Prof. dr Wł. Michajłow na wstępie swego przemówienia stwierdził, iż w okresie ostatniego kwartału Wydział poniósł dotkliwe straty, bowiem w dniu 27 lipca 1971 r. zmarł w czasie wyprawy botanicznej na Olimp, członek rzeczywisty PAN, prof. dr Bogumił Pawłowski, znakomity, światowej sławy botanik, który przez szereg lat był dyrektorem Instytutu Botaniki PAN w Krakowie, członek licznych towarzystw naukowych krajowych i zagranicznych. W dniu 11 października 1971 r. zmarł prof. dr Zygmunt Kraczkiewicz, przewodniczący Polskiego Towarzystwa Zoologicznego i wieloletni członek Komitetu Zoologicznego PAN, pedagog i wychowawca wielu pokoleń zoologów polskich. Zebrani uczcili pamięć Obu Zmarłych Uczonych chwilą milczenia.

Następnie prof. dr Wł. Michajłow powitał serdecznie w gronie członków Wydziału nowopowołanych członków korespondentów — prof. dr Kazimierza Kowalskiego, prof. dr Mariana Michniewicza oraz prof. dr Lecha Wojtczaka, a także zakomunikował obecnym miłą wiadomość, iż Rada Państwa odznaczyła prof. dr Zygmunta Grodzińskiego Orderem Sztandaru Pracy I Klasy w uznaniu jego zasług dla Polski Ludowej na polu nauki w związku z Jego 75-leciem urodzin.

Następnie przystąpiono do obrad, które zgodnie z zaproponowanym porządkiem dziennym przedstawiały się następująco:

1. Prof. dr Witold Stefański wygłosił referat na temat organizacji parazytologii polskiej (referat jest zamieszczony w całości w niniejszym zeszycie).
2. Prof. dr Wł. Michajłow przedstawił referat pt. „Stosunki w układzie „pasożyt-żywiciel” (referat ten znajduje się także w niniejszym zeszycie).
3. Prof. dr Zbigniew Kozar omówił zagadnienie immunologii parazytologicznej.
4. Prof. dr Bogdan Czapliński przedstawił referat dotyczący osiągnięć w 25-leciu PRL i perspektyw rozwoju parazytologii polskiej.

Referaty prof. dr Z. Kozara i prof. dr B. Czaplińskiego zostaną prawdopodobnie zamieszczone w najbliższych zeszytach „Kosmosu”.

Po wysłuchaniu referatów wywiązała się dyskusja, w której zabierali głos: prof. dr Zygmunt Ewy, prof. dr Wł. Michajłow, prof. dr Bernard Zabłocki, prof. dr Kazimierz Petruszewicz, prof. dr Czesław Gerwel oraz prof. dr Eugeniusz Grabda. W dyskusji przypomniano o konieczności zwrócenia baczniejszej uwagi na higienę w campingach, ponieważ duże braki w tym zakresie przyczyniają się do rozprzestrzeniania się chorób wywoływanych przez pasożyty. Dyskutanci położyli nacisk na konieczność aktywniejszego włączenia się Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej do akcji zwalczania chorób pasożytniczych. Zwrócono uwagę na zupełny brak zainteresowania tą akcją ze strony Ministerstwa Rolnictwa. Następnie podkreślono konieczność udziału przedstawicieli parazytologii w pracach Komitetu Immunologicznego PAN. Podkreślono także konieczność uwypuklenia w programie biologicznych studiów uniwersyteckich dyscypliny parazytologicznej.

Dyskusja wykazała, że mimo iż podjęta swego czasu przez Komitet Parazytologiczny PAN akcja „P” nie odniosła w pełni zamierzonych skutków, niemniej przyczyniła się do zacieśnienia więzi między biologami a lekarzami w dążeniu do zwalczania chorób pasożytniczych. Ze względu na zagrożenie pasożytniczymi chorobami tropikalnymi spowodowane przez wymianę naukową i turystyczną z krajów azjatyckich — powstał zespół Służby Zdrowia, który opracował w tej sprawie dekret dla Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej i Prezydium Rządu.

Ostatnią sprawą poruszoną przez dyskutantów była konieczność badania ryb przeznaczonych do konsumpcji, stwierdzono bowiem, iż pasożyt z rodziny *Anisakidae* jest przenoszony przez śledzie, w wyniku tego stwierdzenia zaleca się badanie każdej partii ryb przeznaczonych do konsumpcji.

Podsumowując obrady prof. dr Wł. Michajłow podkreślił, iż zebranie Wydziału poświęcone parazytologii polskiej jest przedostatnim zebraniem typu sprawozdawczo-perspektywicznego. Ostatnie zebranie omawiające osiągnięcia i perspektywy wybranej dyscypliny będzie poświęcone ekologii polskiej. W ten sposób w ciągu trzech lat Wydział uzyskał całkowity obraz osiągnięć i zamierzeń wszystkich podległych mu gałęzi nauki a materiały uzyskane z sesji tego rodzaju będą m.in. wykorzystane na II Kongresie Nauki Polskiej w 1973 r. Prof. dr Wł. Michajłow zakomunikował zebranym, że następne Zgromadzenie Ogólne PAN poświęcone będzie problemowi ochrony środowiska życia człowieka, a więc problemom najbardziej bliskim Wydziałowi Nauk Biologicznych PAN. Na zakończenie prof. dr W. Michajłow podziękował Komitetowi Parazytologicznemu PAN za tak staranne przygotowanie części naukowej sesji, a także dyskutantom za uzupełnienia treści przedstawionych referatów, wyrażające się uwypukleniem konieczności nawiązania silniejszej więzi z praktyką ochrony zdrowia ludzkiego i ochrony przed chorobami pasożytniczymi hodowli wielkotowarowych. Sprawy te nabierają szczególnego znaczenia w związku z dyskusją, jaka toczy się nad wytycznymi na VI Zjazd Partii. Powstaje pilna konieczność zwrócenia uwagi na te zagadnienia w resorcie Rolnictwa, który jak do tej pory nie wyraża żadnego poparcia dla wysiłków parazytologów polskich, a wprost przeciwnie — zupełnie je ignoruje. Na tym zakończyła się część naukowa sesji.

H. Z.

SPRAWOZDANIE Z II SYMPOZJUM BIOLOGII BAŁTYKU W SZTOKHOLMIE (2—8 czerwca 1971 r.)

II Sympozjum Biologii Bałtyku odbyło się z inicjatywy Komitetu Biologów Bałtyckich. Jest to raczej luźna i nieformalna organizacja, w skład której wchodzi przedstawiciele wszystkich państw bałtyckich. Przewodniczącym jest prof. E. A. Arndt (NRD), sekretarzem dr B. Dybern (Szwecja). Do Komitetu należy m.in. prof. S. G. Segerstråle (Finlandia), najwybitniejszy w chwili obecnej znawca biologii Bałtyku. Niestety jednak ze względu na zły stan zdrowia, prof. Segerstråle nie mógł przybyć do Sztokholmu. Polskę w Komitecie reprezentuje niżej podpisany wraz z doc. dr K. Wiktorową jako zastępcą. Należy zaznaczyć, że mimo nieoficjalnego charakteru, Komitet zajmuje już wiodącą pozycję w sprawach międzynarodowej współpracy w podstawowych badaniach biologicznych na Bałtyku. O czynionych obecnie staraniach nawiązania bliższych stosunków między Komitetem i bardziej formalnymi organizacjami międzynarodowymi będzie mowa poniżej.

Przewodniczącym miejscowego komitetu organizacyjnego sympozjum był doc. dr B. O. Jansson, kierownik Stacji Biologicznej na wyspie Askö w pobliżu Sztok-

holmu. W symposium wzięło udział około 150 przeważnie młodych naukowców. Najliczniej byli reprezentowani Szwedzi. Na drugim miejscu znaleźli się Finowie, których zainteresowanie problematyką bałtycką jest szczególnie duże. Biologowie z NRD w liczbie 14 przybyli na własnym statku badawczym. Również NRF wysłała statek, który przywiózł 20 uczestników. Polskich uczestników było czterech: prof. Wł. Mańkowski (MIR Gdynia), dr K. Siudziński (MIR Gdynia), dr K. Jażdżewski (Uniwersytet Łódzki) oraz niżej podpisany.

Zgodnie z uchwałą Komitetu Biologów Bałtyckich, podjętą na posiedzeniu w Tvärminne (Finlandia) w 1970 r., tematami przewodnimi symposium były: 1) ekologia bałtyckich wód przybrzeżnych, 2) morfologiczne i fizjologiczne przystosowanie organizmów do środowiska słonawowodnego.

Istniało też zalecenie, by referaty odnosiły się do wyników o znaczeniu praktycznym, lecz by uwzględnić również w należytym stopniu osiągnięcia z dziedziny nauk podstawowych.

Zgłoszono 53 referaty, jednak znaczna ich część, tj. 12 referatów spadła z programu z powodu nie przybycia referentów.

W pierwszym dniu symposium wysłuchano 3 referatów przygotowanych i ogłoszonych przez pracowników Instytutu Oceanograficznego (Institut für Meereskunde) w Warnemünde (NRD). W. Matthäus omówił wahania warunków tlenowych na Głębi Gotlandzkiej w latach 1900—1970, D. Nehring wahania fizyczne i chemiczne we wschodniej części Głębi Gotlandzkiej w latach 1969/1970, S. Schulz znaczenie biologiczne wlewów wody morskiej do Głębi Gotlandzkiej, również w latach 1969/1970. Referaty pierwszego dnia miały stanowić pewnego rodzaju ogólniejszy wstęp do bardziej szczegółowych późniejszych rozważań, z podkreśleniem związków z oceanografią fizyczną i wyeksponowaniem niektórych wyników Międzynarodowego Roku Bałtyckiego. Cel ten zasadniczo został osiągnięty, dla biologów zwłaszcza ciekawe były dane o poprawie warunków biologicznych pod wpływem słonych wlewów na początku 1970 r. Można było tylko życzyć sobie, by referaty pierwszego dnia miały charakter bardziej międzynarodowy.

Drugiego dnia miał odbyć się m.in. referat doc. K. Wiktorowej (Uniwersytet Gdański) o roli nannoplanktonu w produkcji podstawowej. Referat nie został ogłoszony, gdyż autorka nie mogła przybyć na symposium. Tego samego dnia popołudniu przewodniczącym posiedzenia miał być doc. L. Zmudziński (MIR Gdynia). Nie przewodniczył, gdyż również nie mógł przybyć.

W tym samym dniu odbył się interesujący referat M. Bolina (Szwecja), odnoszący się do możliwości modelowych prognoz przyszłych zmian warunków w Bałtyku. Opierając się na znanych badaniach Fonseliusa nad zmianami w Bałtyku, które nastąpiły w ciągu ostatnich 10 lat, Bolin dochodzi do wniosku, że wprowadzenie nie można stworzyć modelu ilościowego warunków hydrograficznych Bałtyku na najbliższą przyszłość, jednak celowe byłoby ułożenie modelu jakościowego. Nawet na taki niezbyt dokładny wzorzec można z pożytkiem nałożyć prognozy co do produkcji biologicznej, dróg transportu martwej substancji organicznej od wybrzeży do otwartego morza oraz jej degradacji. Na dowód prawdziwości tej tezy autor przedstawił wyniki obserwacji, co prawda jeszcze dość fragmentarycznych.

Z innych referatów tego dnia na uwagę zasługują badania W. Schnesego (NRD) nad stosunkami ilościowymi fito- i zooplanktonu w niektórych wodach słonych (w tzw. Greifswalder Bodden). W tych średnio zeutrofizowanych wodach okresowo występuje znaczna przewaga mikrofagicznych widłonogów i wrotków. Nawet gdyby zooplankton mógł użyć jako pożywienia wszystkich obecnych glonów, wystąpiłby niedobór pokarmowy. Pewien związek tematyczny z powyższym referatem wykazywały rozważania J. Lass'ga (Finlandia) na temat różnic zawartości chlorofilu we wschodnim i środkowym Bałtyku.

Ważny problem roli drobnoustrojów w krążeniu siarki poruszył R. O. Hallberg (Szwecja). W wodach przydennych krążenie to może mieć, zależnie od okoliczności, znaczenie ujemne lub dodatnie dla rozwoju ekosystemów. Procesy wywołujące takie efekty, można określić przy pomocy metod fizykochemicznych.

Oryginalną tematyką wyróżniał się referat P. Baggego (Finlandia) o zawartości żołądków ptaków wodnych niektórych wód fińskich. Kaczki odżywiają się głównie małżami, tracąc zaś drobnymi rybami.

Spśród odczytów trzeciego dnia należy wymienić przede wszystkim bardzo interesujący referat J. Jazdżewskiego (Uniwersytet Łódzki) o biologii i ekologii kielży Zatoki Puckiej. Wieloletnie szczegółowe badania autora objęły 6 występujących tu gatunków *Gammarus*, różniących się wyraźnie właściwościami biologicznymi, zwłaszcza trwaniem okresu rozrodu, liczbą zarodków u jednej samicy itp.

Nie odbył się w tym dniu referat prof. S. G. Segerstråle, który miał mówić o biologii obunogich. Referat raczej zwięzły doc. Żmudzińskiego o ekologii pierścienicy *Streptosyllis websteri*, został w nieobecność autora odczytany przez niżej podpisanego.

Po południu doc. B. O. Jansson przedstawił program badawczy Stacji Biologicznej na Askö. Referat ten oczekiwany z dużym zainteresowaniem, sprawił nieco rozczarowania. Stacja na Askö jest placówką małą z kilkusobowym personelem naukowym. Tymczasem przedstawione schematy planów badawczych były bardzo obszerne i zawierały właściwie wszystko, co można spotkać we współczesnych podręcznikach ekologii. Większość słuchaczy wyniosła niestety pewne wątpliwości co do realności wszystkich tych założeń, co wypowiedziano zresztą też w dyskusji.

W sobotę program naukowy był krótszy, gdyż popołudnie zajęło zwiedzanie Sztokholmu, wieczorem zaś odbyło się przyjęcie. Prof. E. A. Arndt mówił o niegenetycznej adaptacji niektórych bezkręgowych. Miało to być wstępem do próby analizy wieloczynnikowych wzajemnych zależności ekosystemów słonawowodnych. H. Theede (NRF) przedstawił wyniki badań nad odpornością czterech gatunków nereid na szkodliwe czynniki fizyczne i chemiczne. Prócz tych czynników również wymagania pokarmowe i współzawodnictwo ograniczają występowanie wymienionych form.

W niedzielę uczestnicy Sympozjum zwiedzili Stację Biologiczną na Askö. Położona na skalistej wysepce Archipelagu Sztokholmskiego w bardzo malowniczym otoczeniu, Stacja składa się z 3 niewielkich drewnianych budynków laboratoryjnych i kilku pomocniczych, również drewnianych. Pracownie są doskonale wyposażone w nowoczesny sprzęt, m.in. do prac biochemicznych. Tabor pływający składa się z dużego kutra badawczego i kilku łodzi motorowych.

W poniedziałek znów nie odbyło się kilka referatów (m. in. E. Skorkowskiego ze Stacji w Górkach Wschodnich) i kilka referatów radzieckich. Prof. Mańkowski mówił o rozmieszczeniu przedstawicieli *Chaetognatha* w Bałtyku. Żyje tu tylko kilka gatunków z tej grupy. Minimum zasolenia dla nich wynosi 9–10‰.

Niżej podpisany odczytał referat własny (wspólny z Z. Zbytniewskim) o wpływie fosfogipsu na zawartość białka i azotu alfa-aminowego oraz na aktywność tyrozynazy w hemolimfie garneli. Jest to fragment obszerniejszych badań nad toksycznością tych odpadów przemysłowych dla ekosystemów Zatoki Gdańskiej. W referacie wykazano, że fosfogips nawet w niewielkim stężeniu, nie będącym bezpośrednio letalnym, uszkadza jednak metabolizm, co na dłuższą metę musi szkodliwie wpłynąć na rozwój i istnienie gatunku. Referat wzbudził zainteresowanie zwłaszcza u Szwedów, gdyż u ich wybrzeży istnieją fabryki nawozów fosforowych, które podobnie jak nasze, zamierzają zrzucić fosfogips do morza (lub może nawet już to czynią).

Tego samego dnia odbyło się posiedzenie administracyjne Komitetu Biologów Bałtyckich pod przewodnictwem prof. Arndta. Uchwalono, że następne Sympo-

zjum odbędzie się w maju 1973 r. w Helsinkach. Z różnych stron wysunięto początkowo propozycję, by miejscem następnego Sympozjum było Trójmiasto. Przeważała jednak okoliczność przedstawiona przez Finów: prof. Segerstråle, inicjator akcji sympozjów biologii bałtyckiej nie może już podróżować (jak już wspomniano wyżej), a bardzo pragnąłby wziąć udział w jeszcze jednym sympozjum. Z tymi argumentami natury emocjonalnej trudno było dyskutować i dlatego zgodzono się na Helsinki. Przedtem jednak ma odbyć się jeszcze jedno zebranie administracyjne Komitetu i tutaj wysunięto jednomyślnie wniosek, by zebranie odbyło się w 1972 r. w Gdańsku.

Poza tym dokonano wyborów przewodniczącego i sekretarza Komitetu. Zostali nimi ponownie prof. E. A. Arndt i dr B. Dybern. Omówiono też niektóre mniej ważne sprawy regulaminowe.

Dłuższa dyskusja rozwinęła się nad wysuniętym już w 1970 r. projektem utworzenia grup roboczych opracowujących kilka zagadnień ekologicznych. Utworzenie tych grup miało być urealnić i zacieśnić międzynarodową współpracę biologów bałtyckich.

W ostatnim dniu sympozjum na uwagę zasłużył głównie cykl referatów nad rozmieszczeniem substancji odżywczych i chlorofilu w wodach Archipelagu Sztokholmskiego w cyklu rocznym. Są to obszerne badania, wykonane pod kierunkiem prof. M. Waerna i obejmujące m. in. zagadnienie krążenia tych substancji, rozmieszczenia fitoplanktonu, zahamowania rozwoju życia w pobliżu Sztokholmu oraz opracowania biotestów dla wód archipelagu.

Po południu, pod przewodnictwem podpisanego, odbyło się ogólne końcowe zebranie dyskusyjne. Przedstawiono ogółowi zebranych wyniki obrad zebrania administracyjnego, które przyjęto bez zmian. Obszerniejsza dyskusja rozwinęła się na temat proponowanych grup roboczych. Wystąpiły dość różne koncepcje co do ich ew. charakteru. Niektórzy, jak np. dr Dybern reprezentowali nawet pogląd, że doraźne tworzenie takich grup nie jest celowe; sprawę należałoby jeszcze obmyśleć dokładniej a definitywne utworzenie grup odłożyć na następne zebranie administracyjne w Polsce. W końcu uchwalono utworzenie kilku, mocno kadłubowych grup. Jednak zarówno zakresy proponowanych prac, jak i skład osobowy wzbudziły u większości obecnych pewne wątpliwości. Należy się obawiać, że charakter i skład grup uchwalonych w Sztokholmie będą musiały być zmodyfikowane i że dopiero wtedy rozpoczną one prawdziwą działalność.

W ogólnej ocenie można stwierdzić, że Sympozjum osiągnęło cele wytyczone przez organizatorów. Podobnie jak poprzednie (Rostock, 1968) stworzyło możliwość swobodnej i owocnej wymiany zdań pomiędzy prawie wszystkimi zainteresowanymi w podstawowych zagadnieniach biologii Bałtyku. Kontakty tego rodzaju doprowadzą w końcu do rzeczywistej międzynarodowej współpracy na tym morzu. Cel ten jest bardzo pożądanym, gdyż bez takiej współpracy nie można ogarnąć całokształtu problematyki bałtyckiej. Jest on jednak również niełatwy do osiągnięcia z powodu różnic politycznych i ekonomicznych dzielących państwa bałtyckie. Sympozjum sztokholmskie pozwala żywić nadzieję, że trudności te zostaną przezwyciężone.

Organizacja Sympozjum była dobra, główne niedociągnięcia — nie przedstawienie części zgłoszonych referatów — było skutkiem przyczyn raczej niezależnych od Komitetu Organizacyjnego. W dyskusji padały głosy, by w przyszłości nie przyjmować wszystkich zgłoszeń na referaty, lecz by rozpatrzyć je krytycznie, z uwzględnieniem stopnia prawdopodobieństwa ich wygłoszenia. Następne Sympozjum powinno być bardziej zwarte, czas trwania krótszy, lecz lepiej wykorzystany. Obok zagadnień interesujących wszystkich, program powinien przewidywać dłuższy odczyt poświęcony jakiemuś zagadnieniu bardziej specjalnemu.

Sympozja Biologii Bałtyku odbywają się w bałtyckich miastach portowych. Przy niewielkim więc wysiłku można zorganizować grupowe wyjazdy uczestników na polskich statkach (takich jak np. „Turlejski” Gdyniejskiej Szkoły Morskiej) sposobem bezdeewizowym. Tak właśnie postępują Niemcy z NRD. Jeśli stać nas na urządzenie kosztownych i długotrwałych ekspedycji do odległych krajów azjatyckich, moglibyśmy się również zdobyć na wysłanie na kilka dni kilkunastu ludzi do jednego z miast nadbałtyckich. Nie byłoby wówczas złośliwych i lekceważących komentarzy, a co ważniejsze osiągnięcia nasze w niektórych dziedzinach nauki zostałyby należycie ocenione na gruncie międzynarodowym.

Fryderyk Pautsch

XVIII MIĘDZYNARODOWY KONGRES LIMNOLOGÓW (Leningrad, 19—26 sierpień 1971)

W dniach od 19 do 26 sierpnia 1971 r. odbył się w Leningradzie kolejny, osiemnasty Kongres Międzynarodowego Towarzystwa Limnologii (*Societas Internationalis Limnologiae Theoreticae et Applicatae* — SILTA). Obrady toczyły się w pięknym i dobrze do tego celu zaadaptowanym Pałacu Taurydzkim. Przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego był prof. S. W. Kalesnik, wiceprzewodniczącymi — profesorowie: B. E. Bychowski, G. G. Winberg i L. S. Berdyczewski, sekretarzem — dr I. M. Raspopow. Prof. G. G. Winberg był również przewodniczącym Komitetu Programowego.

W Kongresie uczestniczyło 796 osób z 34 krajów (w XV Kongresie, który odbył się w 1962 r. w Stanach Zjednoczonych — 550 uczestników z 29 krajów, w XVI Kongresie w Polsce w 1965 r. — 700 uczestników z 32 krajów, a w XVII Kongresie w Izraelu w 1968 r. — 511 uczestników z 34 krajów). Przeszło połowę uczestników XVIII Kongresu stanowili gospodarze — 410 osób. Ze Stanów Zjednoczonych przyjechało 47 osób, z Francji i NRF — po 36 osób, z Polski — 35, Holandii — 31, Szwecji — 25, Wielkiej Brytanii — 22, z Czechosłowacji — 17. Z pozostałych państw uczestniczyło po 10—15 osób z Norwegii, NRD, Kanady, Włoch, Węgier, Jugosławii i Finlandii, po 5—9 osób z Austrii, Nowej Zelandii, Bułgarii, Belgii i Danii, po 1—4 osób z Argentyny, Kongo, Rumunii, Szwajcarii, Malajzji, Turcji, Japonii, Iranu, Indii, Hiszpanii, Madagaskaru, Izraela i Ugandy. Jak widać, delegacja Polski była jedną z liczniejszych. Należy zaznaczyć, że kierownictwa placówek naukowych w Polsce, a zwłaszcza Polskiej Akademii Nauk, dołożyły wielu starań, aby umożliwić udział w Kongresie jak największej ilości hydrobiologów. Część osób uczestniczyła w Kongresie na koszt własny, za poparciem placówki kierującej.

Otwarcia Kongresu dokonał wiceprzewodniczący Komitetu Organizacyjnego, prof. B. E. Bychowski, zastępując przewodniczącego, prof. S. W. Kalesnika, któremu stan zdrowia nie pozwolił przybyć na obrady. Prof. Bychowski wspomniał, że Leningrad gościł już raz Kongres SIL, był to III Kongres w 1925 r. Następnie dokonał on oceny roli różnych gałęzi szeroko pojętej limnologii w całości nauki, scharakteryzował działalność różnych radzieckich instytucji związanych z limnologią i wyraził przekonanie, że obecny Kongres przyczyni się do umocnienia kontaktów naukowców radzieckich z naukowcami innych krajów. Przemówienia powitalne wygłosili: I. J. Popow — w imieniu Rady Miejskiej Leningradu oraz profesorowie: Biełozierskij i Winberg w imieniu Akademii Nauk ZSRR i Towarzystwa Hydrobiologicznego ZSRR. Został odczytany list od prof. Kalesnika. Następnie głos zabrał prezes SIL, prof. W. Rodhe. Zebrani minutą ciszy uczcili pamięć członków SIL zmarłych w ciągu ostatniego trzylecia. Medalami im. Einara Naumanna zostali odznaczeni: prof. W. Ohle (NRF) oraz, przy ogromnym aplauzie

sali — prof. S. I. Kuzniecowa (ZSRR). Na temat stanu obecnego i przyszłości Sekcji Produktyności Ekosystemów Ślaskowodnych Międzynarodowego Programu Biologicznego (PF IBP) mówiła prof. L. Tonolli; prof. R. Liepolt złożył sprawozdanie z prac Arbeitsgemeinschaft Donauforschung. Na zakończenie sesji inauguracyjnej zabrał głos generalny sekretarz — skarbnik SIL, prof. R. G. Wetzel. Przedstawił on sprawozdanie z prac prowadzonych w ciągu ostatnich trzech lat. Oceniając stan finansowy Towarzystwa stwierdził, że najpoważniejsze wydatki SIL związane są z publikacjami. W związku z przeszło dwukrotnym wzrostem kosztów wydawniczych w ciągu ostatnich trzech lat Towarzystwu grozi wyczerpanie rezerw finansowych poniżej zalecanego minimum. W związku z tym pożądanym byłoby podwyższenie składek członkowskich.

Na sesjach plenarnych wygłoszono 13 referatów, w tym 1 referat z Polski (prof. Z. Mikulski). Przedstawiane były różne aspekty limnologii jezior, zbiorników zaporowych i stawów. W dwóch referatach omówiono wyniki terenowych eksperymentów przeprowadzanych na wielką skalę: zmniejszenie zanieczyszczenia jeziora Washington przez usunięcie źródła zanieczyszczeń (prof. W. T. Edmondson, USA), podwyższenie produkcji ryb w jeziorach ZSRR na drodze nawożenia (prof. I. W. Baranow et al., ZSRR). Z dużym zainteresowaniem spotkał się referat dr W. W. Mien-szutkina na temat matematycznego modelowania ekosystemów jeziornych oraz referat prof. G. G. Winberga na temat badań nad bilansem energetycznym i produkcją jezior w ZSRR. Prof. Winberg przedstawił historię badań nad produktywnością ekosystemów jeziornych w ZSRR, omówił specyfikę badań bioenergetyki różnych poziomów troficznych i scharakteryzował olbrzymi dorobek limnologii radzieckiej w dziedzinie poznania dróg przepływu energii w jeziorach różnych stref klimatycznych.

Obrady w sekcjach toczyły się równolegle w 6 salach, na każde doniesienie wraz z dyskusją było przeznaczone pół godziny. Wygłoszono 286 doniesień zgrupowanych w następujących sekcjach: „Hydrometeorologia” — 5,6% ogólnej liczby doniesień, „Hydrochemia” — 2,8%, „Mikrobiologia” — 3,5%, „Produkcja pierwotna i fitoplankton” — 9,5%, „Zooplankton” — 5,6%, „Bentos” — 6,6%, „Ekologia organizmów wodnych” — 4,5%, „Biologia ryb i rybactwo” — 8,8%, „Limnologia ogólna” — 6,4%, „Limnologia regionalna” — 10,8%, „Limnologia stosowana” — 10,4%, „Zbiorniki zaporowe” — 4,2%. W programie obrad znalazły się również cztery sympozja: „Sympozjum na temat współzależności między środowiskiem lądowym i wodnym” (organizowane we współpracy z INTECOL-em) — 9,5% ogólnej liczby doniesień, „Sympozjum paleolimnologiczne” — 3,8%, „Sympozjum na tematy wpływu pasożytów na produkcję ryb” — 5,2% oraz „Sympozjum na temat produkcji certy, *Vimba vimba*” — 2,8%. Polscy uczestnicy Kongresu przedstawili 18 doniesień.

Jest rzeczą oczywistą, że przedstawione powyżej zestawienie nazw sekcji nie może dać dobrego poglądu na tematykę poruszaną na Kongresie. Wiadomo bowiem, że wszelkie podziały tak rozległej i dynamicznie rozwijającej się nauki, jaką jest limnologia, a zwłaszcza niektóre jej działy, zawsze będą sztuczne. Wydaje się jednak, że organizatorzy dobrze poradzili sobie z tą sprawą, tworząc w ramach poszczególnych sekcji małe cykle doniesień zbliżonych tematycznie. I tak np. na sekcji „Limnologia stosowana” wygłoszono m. in. doniesienia poświęcone: krążeniu pierwiastków radioaktywnych w środowisku abiotycznym i w organizmach wodnych (2 referaty), toksycznej działalności pestycydów (2), bioindykatorem zanieczyszczeń (4), procesom samooczyszczania (12); w tej ostatniej grupie znalazły się referaty omawiające zarówno wyniki badań różnego rodzaju zbiorników naturalnych, jak i prace przeprowadzane na modelach, omawiano również procesy transformacji energii w zbiornikach zanieczyszczonych. Sześć kolejnych referatów na tej sekcji poświęcono zanieczyszczeniom termicznym. Na sekcji „Eko-

logia organizmów wodnych” poruszane były zagadnienia bioenergetyki ekologicznej i biologii (7 referatów), trofologii (3 referaty) oraz wpływu czynników abiotycznych na występowanie organizmów (3 referaty).

Przytoczone przykłady są z konieczności bardzo nie pełne. Kongres bowiem dał niemal kompletny przegląd aktualnego stanu wiedzy na temat zjawisk abiotycznych i biologicznych zachodzących w wodach słodkich. Tematyka typologii wód poruszana była w bardzo wąskim zakresie, wiele natomiast referatów poświęconό zagadnieniom produkcji biologicznej i problemom czystej wody. W niektórych referatach zwracało uwagę „całościowe” ujęcie zagadnień, zaliczanych tradycyjnie do odrębnych działów limnologii, jak np. hydrochemia, plankton - bentos, czy flora wodna - fauna wodna; referowano przemiany energii (i niekiedy — materii) zachodzące w obrębie organizmów, populacji, poziomów troficznych lub nawet całych zbiorników.

Jak zwykle, referaty wygłoszone na Kongresie będą drukowane w *Verhandlungen Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie*. Ukazanie się ich przewidywane jest na 1972 r.

Poza sympozjami objętymi programem odbyły się również i nieoficjalne spotkania specjalistów od *Rotatoria* i od *Chironomidae*. Organizatorzy Kongresu udostępnili na ten cel sale i zapewnili informację. Z relacji uczestników tych „sympozjów” wynika, że były one bardzo pożyteczną platformą prezentacji zainteresowań i dyskusji wspólnych problemów.

Po zakończeniu obrad uczestnicy Kongresu mogli wybrać jedną z czterech alternatywnych tras wycieczek naukowo-turystycznych: 6-dniowa wycieczka nad Bajkał, 3-dniowa — nad jezioro Onega, 7-dniowa — w rejon Górnej Wołgi oraz trwająca 6 dni wycieczka nad jezioro Sewan i wybrzeże Morza Czarneego. Program obejmował zwiedzanie unikalnych zbiorników wodnych, wizyty w instytucjach naukowych związanych z hydrobiologią i pobyt w miejscowościach ciekawych turystyczn'ie. Koszt tych wycieczek był wysoki — najtańsza — jezioro Onega — 84 ruble, najdroższa — jezioro Bajkał — 280 rubli za osobę), jest to zresztą zrozumiałe, zważywszy odległości. Toteż nie wszyscy uczestnicy Kongresu mogli brać udział w tych wycieczkach. Natomiast wszyscy mieli możność zwiedzić Leningrad, Ermitaż i Peterhof (letnia rezydencja carska położona w pięknym parku). Organizatorzy Kongresu zapewnili dojazdy autokarami i przewodników, objaśniających w różnych językach (również i po polsku!).

Korzystając z obecności większości osób zainteresowanych, Sekcja Ekosystemów Słodkowodnych Międzynarodowego Programu Biologicznego zorganizowała zebranie konsultacyjne, na którym przedstawiono stan prac przeprowadzanych w ramach MPB w ZSRR i w Stanach Zjednoczonych oraz dyskutowano naukowe przygotowania do końcowego Sympozjum Sekcji, które ma odbyć się we wrześniu 1972 r. w Reading (Wielka Brytania).

Stronę organizacyjną Kongresu należy ocenić bardzo wysoko. Obrady były przeprowadzone sprawnie, czas przeznaczony na poszczególne doniesienia był ściśle przestrzegany. Nie stosowano przesunięć, a większość referatów skreślonych była zastępowana innymi referatami o zbliżonej tematyce. Biuletyny o zmianach programu były dostarczane codziennie każdemu uczestnikowi Kongresu. Synchroniczne tłumaczenie treści referatów na 1—2 języki zapewniono na sali obrad plenarnych i na trzech salach sekcyjnych. Ponadto na wszystkich salach obecni byli tłumacze, którzy mogli służyć pomocą podczas dyskusji. Każdy z uczestników otrzymał szczegółowy program Kongresu, streszczenia referatów, wykazy uczestników (wstępny - zgłoszonych i ostateczny - obecnych), informator o trasach wycieczek, informator o Instytucie Wód Śródlądowych AN ZSRR w Boroiku oraz opracowany przez dr M. A. Fortunatowa rys historyczny kongresów SIL, ponadto szereg drobnych notek informacyjnych. Tak dobre przygotowanie Kongresu ułatwiło maksy-

malne wykorzystanie niezmiernie napiętego programu. Obradom towarzyszyło zainteresowanie radia, prasy i telewizji.

Na Kongresie podjęto szereg ważnych dla Towarzystwa decyzji.

1. W związku z trudnościami finansowymi Towarzystwa przedstawionymi na ceremonii otwarcia Kongresu przez generalnego sekretarza-skarbnika, uchwalono podniesienie od 1972 r. opłat członkowskich: dla członków indywidualnych z dotychczasowych 4 dolarów rocznie na 6 dolarów rocznie, dla członków kolektywnych — z 8 na 12 dolarów. Polska, Rumunia i Węgry otrzymują możliwość opłaty składek członkowskich w walutach swych krajów. Otwiera się więc możliwość wstąpienia do SIL na pełnych prawach członkowskich dla wszystkich osób zainteresowanych.

2. Władzami zwierzchnimi Towarzystwa do następnego Kongresu będą: przewodniczący — prof. W. Rodhe, dwaj wiceprzewodniczący — prof. W. Ohle i dr T. T. Macan, generalny sekretarz-skarbnik — prof. R. G. Wetzel, redaktor — dr V. Sládeček.

3. Ustalono, że niezbędne jest wprowadzenie uzupełnień do statutu Towarzystwa. Mają one dotyczyć zmian w procedurze nominacji władz zwierzchnich Towarzystwa i reprezentantów narodowych w kierunku polepszenia współpracy między krajami i zwiększenia udziału członków indywidualnych w wyborach. Wybrano „Komitet do spraw procedury nominacji” w składzie: prof. H. J. Elster, prof. D. G. Frey, prof. G. G. Winberg oraz, *ex officio* — prof. R. G. Wetzel. Zadaniem Komitetu będzie przygotowanie odpowiednich propozycji na następny Kongres.

4. Wprowadzono szereg zmian na stanowiskach reprezentantów narodowych. Między innymi funkcję reprezentanta Polski pełnić będzie prof. J. S. Mikulski do następnego Kongresu, na którym zostaną przez wspomniany Komitet zaproponowani nasi reprezentanci, wybrani uprzednio przez polskich członków SIL.

5. Został wprowadzony nowy język kongresowy — język rosyjski. Tak więc obecnie referaty mogą być wygłaszane w językach: angielskim, francuskim, niemieckim, włoskim i rosyjskim. Organizatorzy kongresów mają zapewnić tłumaczenie. Natomiast publikacje będą się ukazywać w dotychczasowych czterech językach, z zaleceniem preferencji angielskiego.

6. Następujące Sympozja przewidywane są na najbliższy okres trzyletni:

— Sympozjum jubileuszowe z okazji 50-lecia SIL, Plön, październik 1972 r.

— Sympozjum na temat zagadnień saprobowości, Praga, wiosna 1973 r.

— Zastosowanie komputerów w limnologii, NRF, termin zostanie podany później.

— Sympozjum na temat współzależności między warunkami hydrograficznymi i biologicznymi jezior tropikalnych i subtropikalnych, Izrael, na przełomie 1973 i 1974 r.

— Regionalna hydrologia, hydrobiologia i ochrona zbiorników wodnych zlewni Bałtyku, Warszawa, koniec sierpnia 1973 r.

7. Następny XIX Międzynarodowy Kongres Limnologów odbędzie się w Kanadzie (Winnipeg, Manitoba) w dniach 22—29 sierpnia 1974 r. Delegacja kanadyjska proponowała następującą tematykę sesji plenarnych: a) limnologia arktyczna i wysokogórska, b) warstwa graniczna — muł—osady dennie, c) struktura i dynamika ekosystemów słodkowodnych, d) prace eksperymentalne przeprowadzane na wodach śródlądowych.

8. Przyjęto zaproszenie Danii na XX Międzynarodowy Kongres Limnologów w 1977 r.

PIERWSZE SPOTKANIE PARAZYTOLOGÓW EUROPY

W dniach od 1 do 4 września 1971 r. odbyło się we Francji, w Rennes (Bretania), pierwsze Europejskie spotkanie parazytologów zorganizowane przez Europejską Federację Parazytologiczną. Przed omówieniem przebiegu tego „multikolokwium” (jak to nazwali organizatorzy), kilka słów trzeba poświęcić historii międzynarodowych spotkań parazytologów. Pierwszy Światowy Kongres Federacji Towarzystw Parazytologicznych, zawiązanej parę lat przed tym z inicjatywy parazytologów polskich, odbył się w 1964 r. w Rzymie. Postanowiono wtedy odbywać takie kongresy co 3 lata. Jednakże projektowane w Stanach Zjednoczonych drugie spotkanie parazytologów nie doszło do skutku z winy amerykańskiego komitetu organizacyjnego. Dopiero w 1970 r. odbył się drugi światowy Kongres Parazytologiczny w Waszyngtonie. W międzyczasie powstała myśl zorganizowania Europejskiej Federacji Parazytologicznej ze względu na to, że kongresy światowe organizowane zazwyczaj w krajach od Europy odległych, nie mogą być tak licznie obsłane przez parazytologów, zwłaszcza młodych, jakby to mogło mieć miejsce, gdyby kongresy były dostępnejsze ze względu na odległości geograficzne i koszty.

Chodziło nadto o to, że parazytologia europejska ma swoje własne problemy, często odrębne od tych, które zajmują parazytologów innych kontynentów. W roku 1967 odbyło się w Jabłonie pod Warszawą spotkanie przedstawicieli kilku europejskich towarzystw parazytologicznych, na którym postanowiono powołać Federację Europejskich Parazytologów. Prezesem Federacji wybrany został prof. dr Witold Stefański (Polska), sekretarzem prof. Jansen z Holandii.

Federacja skoncentrowała swoją uwagę przede wszystkim na pozyskaniu na członków innych krajowych towarzystw parazytologicznych. Nastąpiło to w pewnym stopniu, aczkolwiek proces był powolny, ponieważ nie we wszystkich krajach europejskich istnieją takie towarzystwa. W ostatnich latach w kilku krajach, np. w Jugosławii, na Litwie, w krajach skandynawskich, towarzystwa takie zaczęły się organizować, wzorując się często na Polskim Towarzystwie Parazytologicznym, najstarszym w krajach europejskich. Na ostatnim światowym kongresie w Waszyngtonie (1970) wśród parazytologów europejskich powstała myśl zwołania narady naukowej, ograniczając się do uczestników z Europy.

Organizacja zajął się znany parazytolog francuski, prof. M. Doby, który też zdołał w ciągu jednego roku szybko i energicznie spotkanie takie przygotować. Nadano mu nazwę Pierwszego Multikolokwium Europejskiego Parazytologii. Nazwa ta pochodzi stąd, że nie chciano obejmować wszystkich problemów parazytologii współczesnej, która tworzy już obecnie skomplikowany system nauk parazytologicznych, lecz ograniczyć się do niektórych wybranych problemów wychodząc z założenia, że spotkanie przybierze charakter równoległe i jednocześnie prowadzonych zebrań typu kolokwium.

Podstawowym założeniem organizacyjnym reprezentowanym przez prof. Doby była „skromność i oszczędność”. Oszczędność ta umożliwiona została przez to, że organizator poprzedniego kongresu, prof. Biocca z Włoch, przekazał do dyspozycji organizatorów multikolokwium pokaźną kwotę stanowiącą pozostałość wpływów z pierwszego kongresu światowego. Skromność oprawy kongresu polegała na tym, że uczestnicy jego ulokowani zostali w domach akademickich uniwersytetu w Rennes, zresztą doskonale urządzonych i zaopatrzonych, korzystali ze stołówki tego uniwersytetu, a także z jego audytoriów. Od razu warto powiedzieć, że organizacja spotkania, dzięki ogromnemu wkładowi pracy prof. Doby i jego współpracowników, była doskonała, że poza uczestnictwem w obradach, wyżywieniem i transportem za opłatą 100 franków, zorganizowano także niezwykle interesującą wycieczkę do Saint Malo i Saint Michel, która to wyspa i umieszczony na niej klasztor stanowią jedną z osobliwości klasy światowej.

Dzięki tym założeniom organizacyjnym w spotkaniu europejskich parazytologów mogło wziąć udział wiele osób młodych, którzy w innych warunkach na Kongres taki by się nie dostali. Odbiło się to również na przebiegu kongresu, gdzie w toku licznych spotkań nawiązywano kontakty pomiędzy młodym, a nawet najmłodszym pokoleniem parazytologów.

Wśród ogólnej liczby ponad 500 uczestników była też liczna, jak na nasze stosunki, grupa parazytologów polskich, których przebywało w Rennes w sumie 20 osób, z tego 9 osób z Zakładu Parazytologii PAN.

Jak już wspomniano, problematykę kongresu zgrupowano w poszczególnych jednostkach tematycznych, którym nadano nazwę kolokwium. Prawdopodobnie ostateczny kształt programu wynikał z nadsyłanych uprzednio streszczeń wystąpień i deklaracji co do ewentualnych referatów, dlatego też miał on charakter raczej wynikowy, a nie realizacji z góry założonego projektu.

Od razu może warto powiedzieć, że przydział poszczególnych referatów i doniesień do poszczególnych kolokwium był dosyć przypadkowy, że nie zawsze trafnie dokonywano takiego przydziału. Wskutek tego, w niektórych zwłaszcza sekcjach, tematyka była dosyć przypadkowa. Trzeba także stwierdzić, że pod względem naukowym i organizacyjnym multikolokwium stanowiło cofnięcie się w stosunku do drugiego kongresu parazytologicznego, który miał miejsce w Waszyngtonie. Jak miałem już to możność przedstawić w swoim czasie¹, na kongresie waszyngtońskim uczyniono poważną i rzetelną próbę odejścia od metody wygłaszania niezliczonej ilości tak czy inaczej pogrupowanych doniesień. Starano się przeznaczyć dużo czasu na dyskusję, zakładając, że wszyscy treść doniesień przeczytali i do niej w ten czy inny sposób się ustosunkują. Oczywiście, możliwe to było tylko pod warunkiem, że wszystkie referaty i doniesienia zostaną uprzednio opublikowane i to zawczasu, tak jak to miało miejsce podczas drugiego kongresu. Doniesienia na multikolokwium w Rennes były nadsyłane do pewnego czasu, zresztą nie przez wszystkich uczestników, w postaci skrótów, które rozdawano przed każdym posiedzeniem. W tych warunkach odejście od systemu wygłaszania doniesień i bardzo krótkiej po nich dyskusji było bardzo utrudnione.

Poświęcam tej sprawie nieco więcej uwagi ze względu na to, że wielkie międzynarodowe spotkania przeżywają obecnie kryzys. Wybiegając nieco naprzód warto wspomnieć, że na spotkaniu w Rennes rozdano wszystkim uczestnikom ankietę, w której mieli się oni wypowiedzieć, czy odpowiada im taka skromna organizacja kongresu (co dotyczyło oczywiście tylko spraw materialnych) i czy życzą sobie na przyszłość organizacji wielkich zjazdów o różnorodnej, zróżnicowanej i rozstrzelonej problematyce, czy też woleliby widzieć pracę Federacji Europejskiej raczej w kierunku organizacji liczniejszych, zróżnicowanych i obejmujących mniejszą liczbę uczestników seminariów bądź kolokwium, odbywających się w różnych krajach europejskich w zależności od głównego kierunku zainteresowań gospodarzy tych spotkań. Można sądzić, że ogromna większość uczestników wypowiedziała się raczej za drugą koncepcją. Zresztą była ona lansowana również przez Zarząd Federacji Europejskiej zarówno ustępujący, jak i ten, który został wybrany.

Mimo tych mankamentów trzeba określić spotkanie w Rennes jako korzystne i pożyteczne. Dokonano przeglądu sytuacji w parazytologii europejskiej na bardzo dużym obszarze zainteresowań. Zetknęli się ze sobą liczni młodzi badacze, mieli okazję skonsultowania się w sprawach ich interesujących. Jeśli chodzi o parazytologię polską była ona na kongresie po raz pierwszy reprezentowana w sposób niemal wszechstronny i dostateczny, braliśmy udział w pracach większości sekcji i podsekcji. W sumie mogliśmy dokonać przeglądu całokształtu multikolokwium.

¹ „Kosmos” A, z. 1(108), 1971.

W większości sekcji i podsekcji parazytologowie polscy mieli coś do powiedzenia, a głos ich budził zainteresowanie.

Nie sposób oczywiście w ramach krótkiego sprawozdania szeroko przedstawić całej problematyki spotkań parazytologów w Rennes. Zresztą sprawiłoby to autorowi, który mógł uczestniczyć w pracach niektórych tylko sekcji, ogromną trudność. Toteż w niektórych wypadkach poprzestaniemy na wyliczeniu tytułów najważniejszych referatów, w innych poświęcimy im kilka słów, zwłaszcza jeżeli chodzi o problemy ogólniejsze, które interesować mogą nie tylko samych parazytologów.

Chyba najliczniejszą i najmocniej reprezentowaną była sekcja pod nazwą „Ogólne problemy parazytologii”, która dzieliła się na kilka podsekcji. Jedna z nich poświęcona była zagadnieniom ekologicznym w parazytologii europejskiej. Sekcji jako całości przewodniczył J. G. Baer ze Szwajcarii, podsekcji ekologicznej R. Pinhao z Portugalii. Doniesienia zgłoszone na tę sekcję miały charakter dosyć mieszany, czasami niewiele miały wspólnego z ekologią (np. wyliczenia występujących na określonych obszarach różnych krajów gatunków pasożytów, niekiedy aspektów epidemiologicznych tych spraw itd.). Duże zainteresowanie wzbudził referat prof. A. G. Schaubaud na temat czynników filogenetycznych i historycznych w epidemiologii nematodów, czyli chorób powodowanych przez pasożytnicze robaki obłe. Autor stwierdził, że zaobserwować tutaj można szybką specjację wśród pasożytów, szybko przystosowujących się do różnych żywicieli, przy tym pewne szczegóły budowy i przemiany materii nabyte w czasie życia swobodnego przodków decydują o większej lub mniejszej zdolności do opanowania żywicieli i uwarunkowanej tym specjacji. Natomiast wśród niektórych grup pasożytów ujawnia się duża „wierność” swoim żywicielom i tworzą one określone linie filogenetyczne. Praca J. Jourdan z Perpignan (Francja) dotyczyła problemów biologii i embriologii niektórych gatunków tasiemców, pasożytów drobnych ssaków i w dużym stopniu nawiązywała do problematyki opracowywanej także w Polsce. Na sekcji tej zostały zgłoszone dwa referaty polskie, K. Kisielewskiej na temat badań parazytosygnologicznych i W. Michajłowa na temat związków pomiędzy specyficznością a fenologią u *Euglenoidina* — pasożyt widłonogów. Nadto Z. Pawłowski zwrócił uwagę na interesujący fakt rozprzestrzeniania się obecnie w Europie tasiemczyc powodowanych przez tasiemca *Taeniarhynchus* co wiąże się prawdopodobnie z obyczajami kulturowymi, jak spożywanie surowego mięsa w postaci befszytków tatarskich.

Na licznej podsekcji „Przystosowania do pasożytnictwa i filogeneza u płazińców” wygłoszono kilka interesujących referatów, spośród których wypada odnotować wystąpienie M. N. Dubininej z Leningradu na temat pozycji grupy tasiemców — *Cestodaria* w systemie płazińców. Na podstawie wielkiej liczby doświadczeń i ogromnych materiałów autorka wypowiada się za wyłączeniem tej grupy, nad którą w swoim czasie pracował m. in. znakomity parazytolog polski, K. Janicki, do odrębnego rzędu, zbliżonego raczej do ektopasożytniczych przywr *Monogenoidea*. W podsekcji tej rozważano problemy biologicznych i morfologicznych przystosowań cerkarii — larw przywr do przenikania do ciała żywiciela (W. Kisielewskiej z Litwy), mówiono o problemach specyficzności na przykładach ektopasożytniczych przywr *Monogenoidea* (N. Izjumowa z ZSRR), na temat filogenetycznego podejścia do związków pomiędzy pasożytem i żywicielem, jakimi są nicianie i gryzonie (J. C. Quentin, Francja), o konieczności opierania się na cechach biologicznych i właściwego wartościowania cech morfologicznych przy opracowaniu systematyki przywr (T. Pojmańska, Polska), o licznych nowych danych dotyczących cykliów biologicznych ektopasożytniczych przywr (C. Combes z Perpignan), o nowych poglądach na systematykę *Taeniata* (K. Abuladze, Związek Radziecki). Prof. L. Euzet z Montpellier (Francja) doniósł o interesującym przypadku regu-

larnego współwystępowania na skrzelach ryb dwóch spokrewnionych ze sobą gatunków przywr ektopasożytniczych.

Bardzo silnie reprezentowana była sekcja zajmująca się komórkowym i humoralnym immunitem przystosowania się pasożytów do żywicieli, której przewodniczył prof. J. Biguet z Lille (Francja). Na sekcji tej wygłoszono kilka poważnych referatów na temat eozynofilii płynu mózgowo-rdzeniowego przy pasożytozach (J. M. Doby, Francja), o immunitetach w określonych infekcjach spowodowanych przez larwy tasiemców (G. Ferretti, Włochy), o problemach natychmiastowej hipersensybilności przeciwciał homocyklotropowych w infekcjach pasożytniczych (E. Sadun, Stany Zjednoczone), immunitetach i patogenezach jelitowych pierwotniaków (P. W. Long i M. E. Rose, Wielka Brytania).

Z. Kozar (Polska) dokonał wprowadzenia do dyskusji na temat studiów nad immunologią w helmintozach opierając się na swoich badaniach nad *Trichinella spiralis*.

Na sekcji tej wygłoszono liczne referaty dotyczące różnych zagadnień immunologii, w tym m. in. W. Stefański i A. Malczewski omówili zagadnienie pewnych specyficznych testów immunologicznych przy inwazjach pasożytniczych, a A. Gutto- wa mówiła o zmianach w białku ryb zarażonych przez plerocerkoidy *Ligula intestinalis*. B. Machnicka przedstawiła w tej sekcji swoje prace nad immunologią przy trichinellozie. W sprawach immunologii robaczyc zabrał też głos M. Świetlikowski.

Oddzielne posiedzenie podsekcji immunologicznej poświęcono pierwotniakom, a następnie fizjopatologii w helmintozach, gdzie kilka referatów wygłosili przedstawiciele parazytologii litewskiej (m. in. A. Medziewiczus) i bułgarskiej (O. Polakowa-Krestewa).

Osobna sekcja pracowała nad problematyką protoparazytologii ludzkiej, weterynaryjnej i porównawczej, której przewodniczył P. C. C. Garnham z Wielkiej Brytanii. Specjalne podsekcje kierowane były przez R. Biocca (leishmaniozy i piroplazmozy) oraz przez P. C. C. Garnhama na temat *Plasmodium berghei*. Wreszcie podsekcją zajmującą się problematyką toksoplazmy, isospori i organizmów pokrewnych kierował G. Piekarski z NRF.

Sekcji helmintologii medycznej, weterynaryjnej i porównawczej przewodniczył B. Ryszawy z Czechosłowacji, podsekcji „Oporność żywicieli przy inwazjach helmintologicznych” G. S. Nelson z Wielkiej Brytanii. Wygłoszone tutaj zostały m.in. referaty B. Bezubika na temat immunologicznych problemów strongiloidozy. Dość licznie obsesłana podsekcja zoogeografii helmintów kierowana przez K. Ryżykova (ZSRR) objęła sporo referatów, w tym m.in. wygłoszony przez J. Drózdza na temat specyficzności i wierności niektórych nicieni swoim żywicielom z grupy *Cervidae*, K. Ryżykova i Kobuleya na temat amidostomatozy i jej geografii, kilka referatów ze Związku Radzieckiego. Podsekcja specjacji helmintów nie była zbyt licznie reprezentowana, zwracał tu uwagę referat I. Wasiliewa (Bułgaria) na temat specyficzności ekologii niektórych nicieni. Inne sekcje zajmowały się: entomologią pasożytniczą, a także mykologią lekarską, na których to sekcjach wygłoszone były m.in. przez polskich uczestników J. Kurnatowskiego i A. Kurnatowską komunikaty na tle prac prowadzonych na ten temat w Akademii Medycznej w Łodzi.

Oprócz prac sekcyjnych odbyły się także dwa walne zebrania. Na pierwszym z nich powitał uczestników spotkania rektor uniwersytetu w Rennes, a także złożone zostało sprawozdanie z działalności komitetu wykonawczego Federacji, omówiono sprawy dotyczące statutu Federacji i inne. Obrady komitetu wykonawczego składającego się z delegatów wszystkich towarzystw toczyły się w czasie obrad i na końcowym spotkaniu plenarnym, na którym wysłuchano m.in. przemówienia P. Champaud, prezydenta uniwersytetu w Rennes oraz dokonano krótkiego omówienia wyników multikolokwium. Podano także do wiadomości skład nowo obranych władz. Prof. dr Witolda Stefańskiego obrano honorowym przewodniczącym

Federacji, na urzędującego prezesa obrano prof. P. C. C. Garnhama (Wielka Brytania), na vice-prezesów prof. Z. Kozara (Polska) i prof. G. Piekarskiego (NRF). Sekretarzem generalnym Federacji został Z. Petrowicz (Jugosławia). W ręce nowego zarządu Federacji złożono dorobek tego pierwszego spotkania, jak też wyniki rozpisanej ankiety, o której już uprzednio wspomniano.

Na końcowym bankiecie, który się odbył w stołówce uniwersyteckiej i minął w niezwykle serdecznej atmosferze, zebrani uczynili wielką owację dla prof. Doby — organizatora i duszy tego pierwszego spotkania parazytologów europejskich.

Należy sądzić, że Federacja będzie obecnie poszukiwała dalszych dróg współpracy dla rozwijania parazytologii europejskiej i że wstąpi na drogę organizowania częstych wyspecjalizowanych spotkań, zwołując ogólne zjazdy parazytologów europejskich dopiero po dłuższych okresach pracy.

Włodzimierz Michałłow

KOMUNIKAT

Z okazji pięćdziesięciolecia Polskiego Towarzystwa Botanicznego odbędzie się w Warszawie w dniach 19—22 września 1972 r. Jubileuszowy Zjazd Towarzystwa. Obrady Zjazdu odbędą się w gmachu Auditorium Maximum Uniwersytetu Warszawskiego (ul. Krakowskie Przedmieście 26/28).

W programie Zjazdu przewidziane są w dniu 29 września referaty na posiedzeniu plenarnym, w dniach 20—21 referaty w sekcjach, 22 września wycieczki.

Informacji udziela Komitet Organizacyjny Zjazdu PTB, Warszawa, Al. Ujazdowskie 4, Zakład Systematyki i Geografii Roślin UW.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Казимеж Зажыцки</i> — Богумил Павловски	3
--	---

I

<i>Витольд Стефаньски</i> — Организация паразитологии в Польше	11
<i>Влодзимеж Михайлов</i> — Система „паразит—хозяин”: специфичность, экология, эволюция	19
<i>Валеры Гетель</i> — Созология, наука об охране природы и ее ресурсов	31
<i>Наполеон Воляньски</i> — Теория лимитированного направления развития	39
<i>Ян Добровольски</i> — Влияние температуры и давления на развитие земноводных	51

ДИСКУССИЯ И КРИТИКА

<i>Казимеж Петрусевич</i> — Направления и состояние подготовки международной программы „Человек и биосфера” (CzAB)	65
<i>Эльжбета Мицкевич</i> — Структуралистическая модель истории знания жизни	77

РЕЦЕНЗИИ

<i>Рышард Врублевски</i> — О новом „Учебнике общей биологии” человека для студентов медицинского факультета, подготовленный авторским коллективом под редакцией проф. д-ра Станислава Сковрона, ПЗВЛ, Варшава, 1970	89
<i>Влодзимеж Седляк</i> — Вопросы биоэнергетики (Материалы научно-методического семинара). Казахский Государственный университет им. С. М. Кирова, Биологический факультет. Алма-Ата, 1969	93
<i>Ирена Реймент-Гроховска</i> — Л. И. Савич-Любицкая и З. Н. Смирнова: Определитель листостебельных мхов СССР. Верхоплодные мхи. Ленинград, 1970	96
<i>Ирена Реймент-Гроховска</i> — В. М. Мельничук: Определитель листовых мхов средней полосы и юга Европейской части СССР. Киев, 1970	97

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

<i>Ян Добровольски</i> — Информация о студенческих лагерях в масштабе страны на тему человеческой среды; <i>Я. Д.</i> — Международная конференция молодежи на тему человеческой среды в Канаде; <i>SOS</i> для среды; <i>И. Г.</i> — Общественные науки и вопросы среды	99
---	----

СОБРАНИЯ, СЪЕЗДЫ И НАУЧНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ

<i>Г. З.</i> — Пленарное заседание Отделения биологических наук ПАН, посвященное проблемам паразитологии	109
<i>Фридерик Пауч</i> — Отчет Второго симпозиума биологии Балтийского моря в Щеко-гольме	110
<i>Эва Камлер</i> — Восьмой Международный конгресс лимнологов	114
<i>Влодзимеж Михайлов</i> — Первая встреча паразитологов Европы	118

CONTENTS

<i>Kazimierz Zarzycki</i> — <i>Bogumił Pawłowski</i>	3
--	---

I

<i>Witold Stefański</i> — Organization of Parasitology in Poland	11
<i>Włodzimierz Michajłow</i> — A "Parasite-Host" System: specificity, ecology, evolution	19
<i>Walery Goetel</i> — Zoology, the science on the protection of nature and its resources	31
<i>Napoleon Wolański</i> — The theory of limited directing of development	39
<i>Jan Dobrowolski</i> — The influence of temperature and pressure on the development of Amphibia	51

DISCUSSION AND CRITIQUE

<i>Kazimierz Petruszewicz</i> — Trends and the present state of preparation of the international programme entitled "Man and the Biosphere" (CzAB)	65
<i>Elżbieta Mickiewicz</i> — A structuralistic pattern of the history of life's knowledge	77

BOOK REVIEW

<i>Ryszard Wróblewski</i> — On a new "Handbook of the General Biology of Man" for medical students prepared by a group of authors under the editorship of Professor Stanisław Skowron. Polish Medical Publications, Warsaw, 1970	89
<i>Włodzimierz Sedlak</i> — Woprosy bioenergietiki (Materiały nauczno-metodyczeskogo seminarja). Kazachskij Gosudarstwiennij Uniwersitet im. S. M. Kirowa. Biologičeskij Fakultet. Alma-Ata, 1969	93
<i>Irena Rejment-Grochowska</i> — L. I. Sawicz-Lubickaja i Z. N. Smirnowa: Opriedielitel listostiebielnych mchow SSSR. Wierchopłodnyje mchi. Leningrad, 1970	96
<i>Irena Rejment-Grochowska</i> — W. M. Mielniczuk: Opriedielitel listwiennych mchow sriedniej połosy i juga jewropiejskoj czasti SSSR. Kiew, 1970	97

SCIENTIFIC CHRONICLE

<i>Jan Dobrowolski</i> — Information about the all-country students' camps on the human environment; <i>J. D.</i> — International Youth Conference on the problems of the human environment in Canada; <i>S.O.S.</i> of the environment; <i>J. G.</i> — The social sciences and the problems of an environment	99
--	----

SPIS TREŚCI

Kazimierz Żarzycki — Bogumił Pawłowski	3
--	---

I

Witold Stefański — Organizacja parazytologii w Polsce	11
Włodzimierz Michajłow — Układ „pasożyt-żywiciel”: specyfika, ekologia, ewolucja	19
Walery Goetel — Szozologia, nauka o ochronie przyrody i jej zasobów . . .	31
Napoleon Wolański — Teoria limitowanego ukierunkowania rozwoju . . .	39
Jan Dobrowolski — Wpływ temperatury i ciśnienia na rozwój płazów . .	51

DYSKUSJA I KRYTYKA

Kazimierz Petrusewicz — Kierunki i stan opracowania międzynarodowego programu „Człowiek a biosfera” (CzAB)	65
Elżbieta Mickiewicz — Model strukturalistyczny dziejów wiedzy o życiu . .	77

RECENZJE

Ryszard Wróblewski — O nowym „Podręczniku Biologii” ogólnej człowieka dla medyków przygotowanym przez zespół autorski pod redakcją prof. dr Stanisława Skowrona, PZWL, Warszawa, 1970	89
Włodzimierz Sedlak — Woprosy bioenergietiki (Materiały nauczno-mieto- dycznego seminara.) Kazachskij Gosudarstwiennyj Uniwersitet im. S. M. Kirowa. Biologičeskij Fakultet. Alma-Ata, 1969	93
Irena Rejment-Grochowska — L. I. Sawicz-Lubičkaja i Z. N. Smirnowa: Opriedielitel listostiebielnych mchow SSSR. Wierchopłodnyje mchi. Le- ningrad, 1970	96
Irena Rejment-Grochowska — W. M. Mielniczuk: Opriedielitel listwiennych mchow sriedniej połosy i juga jewropiejskoj czasti SSSR. Kiew, 1970 . .	97

KRONIKA NAUKOWA

Jan Dobrowolski — Informacja o ogólnokrajowych obozach studenckich na temat środowiska ludzkiego; J. D. — Międzynarodowa konferencja na temat prac młodzieży w zakresie środowiska ludzkiego w Kanadzie; SOS środowiska; J. G. — Nauki społeczne a problemy środowiska . . .	99
---	----

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

H. Z. — Sesja plenarna Wydziału Nauk Biologicznych PAN poświęcona pro- blemom parazytologii	109
Fryderyk Pautsch — Sprawozdanie z II Sympozjum Biologii Bałtyku w Sztokholmie	110
Ewa Kamler — XVIII Międzynarodowy Kongres Limnologów	114
Włodzimierz Michajłow — Pierwsze spotkanie parazytologów Europy . .	118

SESSION, MEETINGS AND SCIENTIFIC CONFERENCES

H.Z. — Plenary Session of the Department of Biological Sciences of the [Polish Academy of Sciences devoted to the problems of parasitology	109
<i>Fryderyk Pautsch</i> — Report of the Second Baltic Symposium on Marine Biology in Stockholm	110
<i>Ewa Kamler</i> — XVIII International Limnological Congress	114
<i>Włodzimierz Michałow</i> — First Meeting of Parasitologists of Europe . . .	118

SPIS TREŚCI ROCZNIKA 1972

	Nr	Str.
Kazimierz Zarzycki — Bogumił Pawłowski	1	3
Od Redakcji	3	237
Leszek Kuźnicki — Prof. dr Zdzisław Raabe — rys biograficzny	4	355
Witold Stefański — Profesor dr Zbigniew Kozar	4	367

ARTYKUŁY

Witold Stefański — Organizacja parazytologii w Polsce	1	11
Włodzimierz Michajłow — Układ „pasożyt-żywiciel”: specyfika, ekologia, ewolucja	1	19
Walery Goetel — Sozologia, nauka o ochronie przyrody i jej zasobów . .	1	31
Napoleon Wolański — Teoria limitowanego ukierunkowania rozwoju . .	1	39
Jan Dobrowolski — Wpływ temperatury i ciśnienia na rozwój płazów . .	1	51
Halina Krzanowska — Zapłodnienie u ssaków	2	129
Jan Kozłowski — Wędrowki ptaków jako wynik działania doboru naturalnego	2	139
Karol Starmach — Samooczyszczanie się rzek jako problem biologiczny .	2	145
Elżbieta Turlejska-Stelmasiak — Ośrodkowe mechanizmy termoregulacji u zwierząt stałocieplnych	2	159
Bogdan Czapliński — Osiągnięcia w 25-leciu PRL i perspektywy rozwoju parazytologii polskiej	2	169
Jakub Mowszowicz — Zagadnienia fitochorologii	2	179
Jakub Mowszowicz — Systematyka roślin jako twórcza dyscyplina naukowa	3	239
Zofia Bielańska-Osuchowska — Oogeneza u ssaków	3	247
Marta Rytel, Tomasz Gołaszewski, Jan W. Szarkowski — Mitochondrialne kwasy nukleinowe	3	269
Dorota Halicka-Ambroziak — Mechanizmy regulacji przekrwienia czynnego mięśni szkieletowych	3	277
Lech Ryszkowski — Badania agrocenoz a rozwój biocenologii	4	371
Janina H. Rogozińska — Fizjologia roślin podstawą postępu w rolnictwie	4	385
Jan P. Skulmowski, Adam Kołtąj — Niektóre problemy oddychania tkanek zwierzęcych	4	395
Henryk Szarski — Rola przypadku w ewolucji	5	467
Lucyna Wasilewska — Nicienie jako pasożyty roślin wyższych	5	475
Henryk Holak, Barbara Gałęziowska — Chemiczna blokada biosyntezy amin katecholowych	5	491
Jakub Mowszowicz — Allelopatia — czyli zjawisko wzajemnego chemicznego oddziaływania roślinnych organizmów	5	499

	Nr	Str.
Jadwiga Stabrowska — Znaczenie potasu jako składnika pokarmowego roślin wyższych	5	507
Marian Nowiński — Obecne poglądy na teorię N. I. Wawilowa o ośrodkach pochodzenia roślin uprawnych	5	521
Program badań podstawowych na lata 1975—1990 w dziedzinie nauk biologicznych	6	569
Anna Marchlewska-Koj — Feromony u gryzoni	6	579
Łukasz Pietrzak — Znaczenie metod elektroforetycznych w badaniach białek roślinnych	6	589
Stefan Kalbarczyk — Wpływ egzogenicznego DNA pochodzenia zwierzęcego na przeżywalność napromienionych ssaków	6	601

DYSKUSJA I KRYTYKA

Kazimierz Petrusewicz — Kierunki i stan opracowania międzynarodowego programu „Człowiek a biosfera” CzAB	1	65
Elżbieta Mickiewicz — Model strukturalistyczny dziejów wiedzy o życiu	1	78
Andrzej Albert Lewandowski — Czy rezerваты aktywne?	2	187
Leszek Kuźnicki — Zagadnienie swoistości ewolucji pasożytów	3	281
Przemysław Trojan — Zagadnienia kierowania ekosystemami	4	409
Głosy w dyskusji na temat środowiska życia człowieka	4	417
Stanisław Muszyński — Karty perforowane w dokumentacji naukowej	4	427
Włodzimierz Sedlak — Laserowe procesy biologiczne	5	533
Zygmunt Grodziński — Wokół produkcji podręczników zoologicznych	6	609
Stanisław Muszyński — Klasyfikacja mutacji	6	623

RECENZJE

Ryszard Wróblewski — O nowym „Podręczniku Biologii” ogólnej człowieka dla medyków przygotowanym przez zespół autorski pod redakcją prof. dr Stanisława Skowrona. PZWŁ, Warszawa, 1970	1	89
Włodzimierz Sedlak — Woprosy bioenergietiki (Materiały nauczno-miedtodiczeskogo seminaru). Alma-Ata, 1969	1	93
Irena Rejment-Grochowska — L. I. Sawicz-Lubickaja i Z. N. Smirnowa: O priedielitiel listostiebielnych mchow SSSR. Wierchopłodnyje mchi: Leningrad, 1970	1	96
Irena Rejment-Grochowska — W. M. Mielniczuk: O priedielitiel listwien-nych mchow sriedniej połosy i juga jewropiejskoj czasti SSSR, Kiew, 1970	1	97
Władysław Kunicki-Goldfinger — Dawid Goldfarb: Wstęp do genetyki bakterii, PWN, Warszawa, 1970	2	191
Włodzimierz Karłowicz — Bohdan Rodkiewicz: Zarys genetyki, PWN, War-szawa, 1971	2	191
Zygmunt Sagan — W. I. Łukjanienko: Imonobiologia ryb, Moskwa, 1971	2	193
Henryk Szarski — C.D. Darlington: The evolution of man and society, New York, 1968	2	196
Aleksander Przybylski — Harold J. Morowitz: Entropy for Biologists. An Introduction to Thermodynamics, New York—London, 1970.	2	198

Roman J. Wojtusiak — William G. van der Kloot: Zachowanie się zwierząt, PWN, Warszawa, 1971	2	199
Jerzy A. Chmurzyński — Günter Tembrock: Podstawy psychologii zwierząt, PWN, Warszawa, 1971	2	201
Jakub Mowszowicz — W. Gajewski i L. Karpowiczowa: Przewodnik po Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Warszawskiego, PWN, 1971	3	287
Alfred Senze — A. Slebodziński: Endokrynologia zwierząt domowych, PWN, 1970	3	288
Grzegorz Bartosz — René Dubos: Człowiek, środowisko, adaptacja, PZWL, 1970	3	289
Włodzimierz Sedlak — W. M. Iniuszin: Łazerny świat i żywy organizm. Kazachskiej Gosudarstwiennyj Uniwersitet im. S. M. Kirowa, Alma-Ata, 1970	3	293
Elżbieta Mickiewicz — Jacques Monod: filozofia przyrody	4	431
Wanda Byczkowska-Smyk — G. Schimmel i W. Vogel: Methodensammlung der Elektronenmikroskopie	4	444
Marcin Pliński — Helmut Pankow: Algenflora der Ostsee. I. Benthos	4	444
Jerzy J. Lipa — H. Aruga, Y. Tanada (eds.): The cytoplasmic — polyhedrosis virus of the silkworm	4	446
Zygmunt Ewy — Günter Tembrock: Biokommunikation Informationsübertragung im biologischen Bereich	4	448
Bogdan Czapliński — W. Stefański i E. Żarnowski: Rozpoznawanie inwazji pasożytniczych u zwierząt, Warszawa, 1971	5	547
Henryk Szarski — Zdeněk V. Spinar: Tertiary frogs from Central Europe	6	625
Andrzej Paszewski — Wacław Gajewski: Genetyka Ogólna i Molekularna	6	626
Zygmunt Ewy — William S. Hoar: Ogólna i porównawcza fizjologia zwierząt	6	628

KRONIKA NAUKOWA

Jan Dobrowolski — Informacja o ogólnokrajowych obozach studenckich na temat środowiska ludzkiego	1	99
J.D. — Międzynarodowa konferencja na temat prac młodzieży w zakresie środowiska ludzkiego w Kanadzie	1	100
SOS środowisko	1	102
J.G. — Nauki społeczne a problemy środowiska	1	106
B. M. Miednikow — Ontogeneza a teoria informacji	2	205
Czesław Biedulski — Wpływ światła na metabolizm nefotosyntetyzujących mikroorganizmów	2	212
Włodzimierz Karłowicz — Współczesne zagadnienia genetyki	3	297
Włodzimierz Karłowicz — Problemy określenia postępu w biologii	3	299
Włodzimierz Karłowicz — Ewolucyjne kształtowanie się systemów strukturalnych świata organicznego	3	302
Elżbieta Malzahn — Chemiluminescencja struktur komórkowych podczas indukowanej kancerogenezy	3	304
Konstancja Jakutowicz — Badania przewodnictwa zawiesiny komórek normalnych i nowotworowych	3	306
Konstancja Jakutowicz — Elektryczne właściwości komórek glonów <i>Nitella flexilis</i> . II. Prędkość i czas rozprzestrzeniania się potencjału działania oraz związek tych czynników z parametrami komórki	3	307

<i>Konstancja Jakutowicz</i> — Dobowe wahania stężenia centrów paramagnetycznych w wątrobie normalnych myszy	3	308
<i>Konstancja Jakutowicz</i> — Chemiluminescencja powstawania nadtlenków lipidowych w błonach biologicznych	4	451
<i>Wiktor J. Pajor</i> — Enzymatyczna kontrola procesów absorpcji tłuszczów w przewodzie pokarmowym	4	452
<i>Wiktor J. Pajor</i> — Właściwości globuliny typu $\alpha_1 - \alpha_2$	4	453
<i>Konstancja Jakutowicz</i> — Ilościowe ujęcie reakcji antygen-przeciwciało	4	454
<i>Konstancja Jakutowicz</i> — Wpływ węglowodorów rakotwórczych na chemiluminescencję i powstawanie nadtlenków w mitochondriach	4	456
<i>Włodzimierz Karłowicz</i> — Próba określenia elementarnej jednostki istnienia gatunku	5	549
<i>Konstancja Jakutowicz</i> — Naruszenie struktury zliofilizowanego lizozymu i rybonukleazy A promieniami gamma	5	551
<i>Konstancja Jakutowicz</i> — Ilościowe badania nad widmami ERP zamrożonych preparatów tkanek zwierzęcych	5	553

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

<i>H.Z.</i> — Sesja plenarna Wydziału Nauk Biologicznych PAN poświęcona problemom parazytologii	1	109
<i>Fryderyk Pautsch</i> — Sprawozdanie z II Sympozjum Biologii Bałtyku w Sztokholmie	1	110
<i>Ewa Kamler</i> — XVIII Międzynarodowy Kongres Limnologów	1	114
<i>Włodzimierz Michajłow</i> — Pierwsze spotkanie parazytologów Europy	1	118
<i>H.Z.</i> — Sesja plenarna Wydziału Nauk Biologicznych PAN	2	215
<i>Wacław Gajewski</i> — Europejskie Towarzystwo Badania Zanieczyszczania Środowiska Środkami Mutagenicznymi	2	219
<i>Witold Stefański</i> — Sprawozdanie z podróży po NRF	2	221
XXXIII Sesja Zgromadzenia Ogólnego PAN	3	311
<i>Andrzej Prejs, Rajmund J. Wiśniewski</i> — Sesja naukowa na temat osiągnięć i perspektyw rozwojowych ekologii polskiej	3	313
<i>H.Z.</i> — Zebranie rozszerzonego Prezydium Komitetu Naukowego „Człowiek i Środowisko”	3	320
Człowiek a biosfera	3	321
<i>Bożena Grabda-Kazubska</i> — Sympozjum „Problemy współzależności ewolucji pasożytów i ich żywicieli”	3	333
<i>Juliusz Braun</i> — Nowy Komitet Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody	3	336
<i>Teofil Wojterski</i> — XV Sympozjum Międzynarodowe poświęcone problemowi wpływu człowieka na szatę roślinną	3	338
<i>Stanisław Starzycki</i> — Informacja o problematyce i przebiegu konferencji poświęconej zastosowaniu mutacji radiacyjnej w hodowli roślin	3	344
<i>H.Z.</i> — Sesja plenarna Wydziału Nauk Biologicznych PAN	4	457
<i>H.Z.</i> — Sesja plenarna Wydziału Nauk Biologicznych PAN	5	555
<i>Henryk Dominas</i> — Konferencja Grupy Tematycznej „Ekologiczne efekty intensywnej uprawy roli”	5	556
<i>H.S.</i> — Uchwała Komitetu Zoologicznego Polskiej Akademii Nauk	5	562
<i>Jerzy Sikora</i> — Komitet Cytobiologii	6	631
<i>Tadeusz Dzierżykray-Rogalski</i> — Sesja naukowa nt. „Zagadnienia demograficzne w antropologii” i Walne Zgromadzenie Polskiego Towarzystwa Antropologicznego	6	631

PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

<i>Włodzimierz Michałow</i> — O pracach Wydziału Nauk Biologicznych PAN w latach 1969—1971	2 225
---	-------

MISCELLANEA

Doroczne nagrody Wydziału Nauk Biologicznych PAN	2 229
Sekretariat Wydziału II PAN	4 459
Przewodniczący i sekretarze Komitetów Naukowych Wydziału II PAN	4 459
Przewodniczący Rad Naukowych placówek Wydziału II PAN	4 459

SPIS ALFABETYCZNY ROCZNIKA 1972

	Nr	Str.		Nr	Str.
Bartosz G.	3	289	Krzanowska H.	2	129
Biedulski C.	3	212	Kunicki-Goldfinger W.	2	191
Bieleńska-Osuchowska Z.	3	247	Kuźnicki L.	3	281
Braun J.	3	336	Kuźnicki L.	4	355
Byczkowska-Smyk W.	4	443	Lewandowski A.A.	2	187
Chmurzyński J.A.	2	201	Lipa J.J.	4	446
Czapliński B.	2	169	Malzahn E.	3	304
Czapliński B.	5	547	Marchlewska-Koj A.	6	579
D.J.	1	100	Michajłow W.	1	19
Dobrowolski J.	1	51	Michajłow W.	1	118
Dobrowolski J.	1	99	Michajłow W.	2	225
Dominas H.	5	556	Miednikow B.M.	2	205
Dzierżykray-Rogalski T.	6	631	Mickiewicz E.	1	77
Ewy Z.	4	448	Mickiewicz E.	4	431
Ewy Z.	6	628	Mowszowicz J.	2	179
G.J.	1	106	Mowszowicz J.	3	233
Gajewski W.	2	219	Mowszowicz J.	3	287
Gąleziowska B.	5	491	Mowszowicz J.	5	499
Goetel W.	1	31	Muszyński S.	4	427
Golaszewski T.	3	269	Muszyński S.	6	623
Grabda-Kazubska B.	3	333	Nowiński M.	5	521
Grodziński Z.	6	609	Pajor W.J.	4	452
Halicka-Ambroziak D.	3	277	Pajor W.J.	4	453
Holak H.	5	491	Pajor W.J.	4	453
Jakutowicz K.	3	306	Paszewski A.	6	626
Jakutowicz K.	3	307	Pautsch F.	1	110
Jakutowicz K.	3	308	Petrusewicz K.	1	65
Jakutowicz K.	4	451	Pietrzak Ł.	6	589
Jakutowicz K.	4	454	Pliński M.	4	444
Jakutowicz K.	4	456	Prejs A.	3	313
Jakutowicz K.	5	551	Przybylski A.	2	198
Jakutowicz K.	5	553	Rejment-Grochowska I.	1	96
Kalbarczyk S.	6	601	Rejment-Grochowska I.	1	97
Kamler E.	1	114	Rogozińska J.H.	4	385
Karłowicz R.	2	191	Ryszkowski L.	4	371
Karłowicz R.	3	297	Rytel M.	3	269
Karłowicz R.	3	299	S.H.	5	562
Karłowicz R.	3	302	Sagan Z.	2	193
Karłowicz R.	5	549	Sedlak W.	1	93
Kołataj A.	4	395	Sedlak W.	3	293
Kozłowski J.	2	139	Sedlak W.	5	533

	Nr	Str.		Nr	Str.
Senze A.	3	288	Turlejska-Stelmasiak E.	2	159
Sikora J.	6	631	Wasilewska L.	5	475
Skulmowski J. P.	4	395	Wiśniewski R.	3	313
Stabrowska J.	5	507	Wojterski T.	3	338
Starmach K.	2	145	Wojtusiak R.	2	199
Starzycki S.	3	344	Wolański N.	1	39
Stefański W.	1	11	Wróblewski R.	1	89
Stefański W.	2	221	Z.H.	1	109
Stefański W.	4	267	Z.H.	2	215
Szarkowski J. W.	3	269	Z.H.	3	320
Szarski H.	2	196	Z.H.	4	457
Szarski H.	5	467	Z.H.	5	555
Szarski H.	6	625	Zarzycki K.	1	3
Trojan P.	4	409			

Tylko prenumerata zapewni
regularne otrzymywanie
dwumiesięcznika

K O S M O S A

Prenumerata krajowa

Cena prenumeraty krajowej:

rocznie	zł. 90,—
półrocznie	zł. 45,—

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

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

Prenumerata zagraniczna

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

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

Sprzedaż egzemplarzy numerów zdezaktualizowanych, na uprzednie pisemne zamówienia, prowadzi Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch” Warszawa, ul. Towarowa 28.

Subscription orders can be sent directly to:
„Ars Polona—Ruch”
Warszawa 1
P.O. Box 154
sending remittance of \$ 9 through
the Bank Handlowy — Warszawa, Traugutta 7