

Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. KOPERNIKA

KOSMOS

Seria A
B I O L O G I A



ROK XIV

WARSZAWA 1965

ZESZYT 1 (72)

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

SPIS TREŚCI ROCZNIKA 1965

	Nr	Str.
Romuald Z. Klekowski — Profesor dr Mieczysław Bogucki	3	225
Wacław Gajewski, Zygmunt Grodziński — Stulecie dzieła Grzegorza Mendla	5	439
Witold Stefański — Akademik E. N. Pawłowski — wybitny biolog rosyjski	6	535
Stefan Barbacki — Dzieło Grzegorza Mendla w świetle współczesnej biologii	6	541
Kazimierz Sembrat — Kilka uwag w stulecie mendelizmu	6	547
Aniela Makarewicz — Dzieło Mendla a genetyka grzybów	6	549

I

Kazimierz Petruszewicz — Międzynarodowy Program Biologiczny — kolejny etap prac przygotowawczych	1	3
Zofia Kielan-Jaworowska — Prace Zakładu Paleozoologii PAN na Pustyni Gobi	1	11
Włodzimierz Sedlak — Krzem jako wskaźnik ewolucji biochemicznej . .	1	23
Tadeusz Bielicki i Adam Wanke — Wczesnoplejstocенskie hominidy z Olduvai i zagadnienie „bocznych odgałęzień” w ewolucji człowieka	1	31
Włodzimierz Michajłow — Niektóre problemy ewolucyjne i ekologiczne helmintologii ryb i płazów	1	45
Zygmunt Grodziński — Model unaczynienia ciała kręgowców	2	123
Irena Chmielewska — Funkcje biologiczne jako wyraz przemian molekularnych	2	141
Bohdan Rodkiewicz — Budowa, funkcja i przemiany retikulum endoplazmatycznego	2	151
Czesław Jura — Pochodzenie błony żółtkowej jaj owadów w świetle badań submikroskopowych i genetycznych	2	161
Włodzimierz Michajłow — Zagadnienia powstania i ewolucji pasożytnictwa w świetle danych o cyklach rozwojowych niektórych gatunków Euglenoidina — pasożytów widłonogów	3	229
Krystyna Rybicka — Znaczenie węglowodanów dla tasiemców	3	251
Dionizy Górny — Aminy katecholowe w zmianach równowagi układu wegetatywnego	3	265
W. Moskwa i J. Rostkowska — Biofizyczne efekty stałych pól magnetycznych	3	277
Stanisław Zarnecki — Zjawisko powrotu ryb łososiowatych do rzek macierzystych	3	285
Marian Stangenberg — Współczesne poglądy na biologiczną analizę wody, jej kierunki rozwoju, zastosowanie i przyszłość	3	299
Henryk Szarski — Podwójne zabezpieczenie reakcji biologicznych	4	341
Jerzy Kreiner — Z zagadnień architektoniki kory mózgowej	4	347
Napoleon Wolański — Środowiskowe modyfikacje ludzkiej budowy i funkcji	4	355

	Nr	Str.
Zdzisław Przyjałkowski — Zwierzęta bezbakteryjne (germ-free) jako nowe cenne zwierzęta laboratoryjne	4	371
Marian Michniewicz — Biochemiczne aspekty zakwitania roślin	4	381
Marek Gębczyński, Alina Kostecka-Myrchowa — Zmienność niektórych wskaźników fizjologicznych u ssaków	4	399
Wanda Stęślicka — Oligoceńskie praformy małp wąskonosych	4	405
Ryszard Gawroński — Aktualne problemy bioniki i niektóre kierunki jej rozwoju	5	441
Włodzimierz Michałłow — O problemach kształtowania się układów pa- sożytniczych <i>Euglenoidina-Copepoda</i>	5	455
Zofia M. Zielińska — Hodowla tkanek bezkręgowców	5	471
Henryk Szarski — Rozmiary komórek kręgowców	6	553
Marek Gębczyński — Mechanizmy produkcji energii cieplnej w organizmie zwierząt stałocieplnych	6	563
Adam Drozdowicz — Polskie badania nad aseptyczną hodowlą zwierząt	6	570
Stanisław L. Kazubski — <i>Pogonophora</i> (nowe materiały i nowe poglądy)	6	573
Jakub Mowszowicz — Fascjacje u roślin, ich powstawanie i znaczenie gospodarcze	6	583
Zdzisław Ilczuk — O udziale cyklu Krebsa w metabolizmie pleśni	6	591

II

DYSKUSJA I KRYTYKA

Krystyna Kisielewska — O tematyce ekologicznej w parazytologii	1	51
Piotr Kowalik — Co to jest biocybernetyka	2	165
Jadwiga Kozicka — Pasożyty ryb jako podstawa charakterystyki pa- razytologicznej zbiornika	2	175
Krystyna Kisielewska — O regulacji liczebności w populacjach pasożytów	5	487
Adam Drozdowicz — W sprawie metod badania procesów biologicznych w glebie	6	597

III

RECENZJE

Wanda Byczkowska-Smyk — St. M. Kurtz: <i>Electron Microscopic Anatomy</i>	3	311
Stanisław Dryl — Zdzisław Raabe: <i>Zarys protozoologii</i>	5	497
Elżbieta Promińska — Wanda Stęślicka: <i>Rodowód człowieka uzupełniony</i>	6	603
J. S. Knypl — O niechlujstwie edytorskim i zaprzepaszczonej szansie czyli o polskim przekładzie „Giberelin”	6	604

IV

KRONIKA NAUKOWA

M. K. — Działalność Wydziału Biologii Ogólnej AN ZSRR	1	63
K. Jakutowicz — Dowody występowania porfiry w meteorycie w Orgueil	1	67
Konstancja Jakutowicz — Czynność optyczna organicznej substancji zmy- dlałej wyizolowanej z wnętrza meteorytu z Orgueil	1	71

	Nr	Str.
Konstancja Jakutowicz — Badania nad kolejnością aminokwasów w fibrynopeptydach różnych ssaków dla celów filogenetycznych	1	72
Konstancja Jakutowicz — Molekularne teorie pamięci	1	76
Zdzisław Ilczuk — Koncentrat białkowo-witaminowy z nafty	1	79
J. S. Knypl — Modyfikujący wpływ streptomycyny na proces „odczytywania” kodu genetycznego	1	80
J. S. Knypl — Pobudzenie syntezy kwasu ribonukleinowego przez streptomycynę przyczyną jej letalnego działania na bakterie	1	82
J. S. Knypl — Metastabilny DNA przejściową matrycą przy syntezie kwasu dezoksyribonukleinowego <i>in vivo</i>	1	83
J. S. Knypl — Acetylacja i metylacja histonów i ich prawdopodobna rola przy regulacji syntezy kwasu ribonukleinowego	1	84
J. S. Knypl — Kompleks enzymatycznie zszyntetyzowanego RNA z matrycą DNA	1	86
Justyna M. Wiśniewska i J. S. Knypl — Zahamowanie syntezy RNA w komórkach <i>Escherichia coli</i> przez leworfanol, strukturalny analog morfiny	1	87
J. S. Knypl — Selektywna toksyczność mikamycyn, specyficznych inhibitorów syntezy białka	1	88
J. S. Knypl — <i>Mercenaria mercenaria</i> źródłem substancji hamujących wzrost tumorów zwierzęcych	1	89
Henryk Szarski — Tripoidalne gatunki płazów	1	90
Maciej Zenkteler — Ribosom — pracownia żywej komórki	2	178
Konstancja Jakutowicz — Indukcja tolerancji immunologicznej wyciągami ribosomalnymi i kwasów nukleinowych u noworodków myszy	2	180
Konstancja Jakutowicz — Molekularny mechanizm powstawania sierpowatych erytrocytów	2	182
Marek Gębczyński — Problem organizacji systemowej w biologii teoretycznej	2	184
W. N. Stoletow — Warunki życia i rozwój organizmów	2	187
Jan Pinowski — Etologia porównawcza ptaków jako „narzędzie” w rękę systematyka	3	313
Jan Pinowski — Stopień zniszczenia jaj i piskląt u ptaków gniazdowników wijących gniazda otwarte, oraz gnieźdzących się w dziuplach	3	316
Stanisław Borowski — Znaczenie teorii stressu dla wyjaśnienia mechanizmów dynamiki liczebności drobnych gryzoni	3	317
Maciej Zenkteler — Zapładnianie zalążków w próbówce	3	319
Adam Urbanek — Molekularny aspekt ewolucji	4	407
Zdzisław Przyjałkowski — Wpływ monokultur <i>Salmonella typhimurium</i> na poziom substancji biologicznie czynnych u zwierząt bezbakteryjnych	4	411
Zdzisław Przyjałkowski — Występowanie substancji biologicznie czynnych w jelicie ślepym zwierząt bezbakteryjnych	4	412
Alicja Guttowa: Wydłużanie się cyklu rozwojowego <i>Copepoda</i> w zbiornikach wodnych strefy umiarkowanej	4	414
Wiktor J. Pajor — Nowsze badania nad występowaniem steroli w błękitnozielonych glonach (<i>Cyanophyta</i>)	4	414
Bogusław Bogaciński — Poprzeczne przewodzenie związków nieorganicznych w roślinach	4	415
M. K. — Problemy biologii na dorocznym Zgromadzeniu Akademii Nauk ZSRR	5	500

	Nr	Str.
Zdzisław Ilczuk — Probiotyki — stymulatory wzrostu wytwarzane przez mikroorganizmy	5	510
Konstancja Jakutowicz — Teoria pochodzenia makrocząsteczek oraz komórek	5	511
Konstancja Jakutowicz — Meteoryt Orgueil — zawartość organicznego azotu	5	517
Konstancja Jakutowicz — Zakażony meteoryt	5	518
Barbara Machnicka — Związek szybko metabolizowanego DNA z RNA	5	519
Wanda Stęślička — Nowe odkrycia <i>Sinanthropus</i>	5	521
Wiktor J. Pajor — Wpływ antybiotyków na zmiany w chromosomach białych krwinek człowieka	6	611
Zofia Lenkiewicz — Psychosygnowanie (imprinting) u ptaków	6	612
J. S. Knypl — O strukturze RNA przenoszącego alaninę	6	615
J. S. Knypl — Adaptacja świnki morskiej do acetylocholiny	6	617
J. S. Knypl — Występowanie i synteza histaminy w siewkach bawełny	6	618
J. S. Knypl — Chlorek 2-chloroetylotrójmetylu amoniowy jako czynnik wzmagający oporność siewek pomidora na działanie niskich temperatur	6	619
Stanisław Brodzicki — Obecność keto-karotenoidu u skorupiaków	6	620
Stanisław Brodzicki — Występowanie karotenoidów u raków zamieszkujących pieczary	6	620
Stanisław Brodzicki — Regulacja jonowa w procesie krzepnięcia u skorupiaków morskich i słodkowodnych	6	622

V

PRACE INSTYTUTÓW I ZAKŁADÓW NAUKOWYCH

Anna Kajak, Lech Ryszkowski — Sprawozdanie z posiedzenia Polskiego Komitetu Międzynarodowego Programu Biologicznego	2	197
Anna Straszewicz — Dziesięciolecie Zakładu Badania Ssaków PAN	2	200
Kazimierz Petruszewicz i Lech Ryszkowski — Postępy prac Międzynarodowego Programu Biologicznego	3	321
Adam Urbanek — Rozwój paleontologii na Uniwersytecie Warszawskim w ostatnim XIX-leciu	3	323
Jerzy Olszewski, Jan Słomka — Aspekty biometeorologiczne i bioklimatologiczne w badaniach prowadzonych przez Zakład Badania Ssaków w Białowieży	5	522

VI

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

Aleksandra Sikora — VI Zjazd Hydrobiologów Polskich i Walne Zebranie Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego	1	93
Napoleon Wolański, Jadwiga Charzewska — Sprawozdanie z VII Międzynarodowego Kongresu Nauk Antropologicznych i Etnograficznych	1	98
Tadeusz Baranowski — VI Międzynarodowy Kongres Biochemiczny	1	99
Wacław Gajewski — X Międzynarodowy Kongres Botaniczny	1	102

	Nr	Str.
Wanda Byczkowska-Smyk — III Europejski Kongres Mikroskopii Elektro- nowej	1	107
K. L. Wierzchowski — Czwarty Międzynarodowy Kongres Fotobio- logii w Oksfordzie	1	108
K. Św. — Sesja plenarna Wydziału II PAN	2	203
K. Św. — Sesja plenarna Wydziału Nauk Biologicznych PAN	2	203
Kazimiera Świątkowska — Walne Zgromadzenia Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika	2	204
Zbigniew Kozar — VIII Zjazd Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego	2	209
Włodzimierz Kozak — Trzecie międzynarodowe sympozjum poświęcone me- chanizmom działalności ruchowej zwierząt i człowieka	2	214
K. Św. — Sesja plenarna Wydziału II PAN	3	331
Napoleon Wolański — Konferencja Nowojorskiej Akademii Nauk na temat biologii różnicowania człowieka	4	417
Marian Stangenberg — I Zjazd Wszechzwiązkowego Towarzystwa Hydro- biologicznego Akademii Nauk ZSRR	4	422
Jerzy J. Lipa — Pierwsze międzynarodowe kolokwium o hodowli tkanek bezkregowców	4	423
Anna Medwecka-Kornaś — Konferencja na temat badań nad florą i roślin- nością synantropijną Polski	4	424
Jan Pinowski — Doroczna konferencja Sekcji Ornitologicznej Polskiego Towarzystwa Zoologicznego oraz Konferencja Faunistyczna w Kra- kowie	4	427
Gustaw Matuszewski — Posiedzenie Sekcji Łowieckiej Komitetu Ekolo- gicznego PAN	4	431
Lech Ryszkowski — Rozwój działalności w sekcjach programowych Między- narodowego Programu Biologicznego w okresie od 1 lipca 1964 do lutego 1965	5	525
Andrzej Kowalczewski — Sympozjum na temat zagadnień metodyki ozna- czania substancji organicznej w zbiornikach wodnych	5	526
Tadeusz Szczesny — Sesja Państwowej Rady Ochrony Przyrody	6	623
Władysław Mańkowski — Sesja Naukowa w Morskim Instytucie Rybackim w Gdyni, poświęcona dorobkowi polskich badań oceanograficznych dla uczczenia obchodów XX-lecia PRL na morzu	6	633
Władysław Mańkowski — Polskie badania oceanograficzno-biologiczne Bałtyku	6	636
Zbigniew Maciej Gliwicz — Z prac MPB (sympozjum na temat zastoso- wania metod mikrobiologicznych do badań procesów produkcyjnych w zbiornikach wodnych)	6	625
Kazimierz Karczmarsz — Międzynarodowe Sympozjum Bryologiczne w Opawie	6	645

VII

MISCELLANEA

Kazimiera Świątkowska — Wymiana naukowa Wydziału II PAN z zagra- nicą w 1964 r.	1	111
Komunikat Karkonoskiego Parku Narodowego w Sobieszowie	3	332
Nowi członkowie korespondenci PAN	6	647

SPIS ALFABETYCZNY ROCZNIKA 1965

	Nr	Str.		Nr	Str.
Baranowski T.	1	99	Kajak A.	2	197
Barbacki S.	6	541	Karczmarz K.	6	645
Bielicki T.	1	31	Kazubski S. L.	6	573
Bogaciński B.	4	415	Kielan-Jaworowska Z.	1	11
Borowski S.	3	317	Kisielevska K.	1	51
Brodzicki S.	6	620	Kisielevska K.	5	487
Brodzicki S.	6	620	Klekowski R. Z.	3	225
Brodzicki S.	6	622	Knypl J. S.	1	80
Byczkowska-Smyk W.	1	107	Knypl J. S.	1	82
Byczkowska-Smyk W.	3	311	Knypl J. S.	1	83
Charzewska J.	1	98	Knypl J. S.	1	84
Chmielewska I.	2	141	Knypl J. S.	1	86
Drozdowicz A.	6	570	Knypl J. S.	1	87
Drozdowicz A.	6	597	Knypl J. S.	1	88
Dryl S.	5	497	Knypl J. S.	1	89
Gajewski W.	1	102	Knypl J. S.	6	604
Gajewski W.	5	439	Knypl J. S.	6	615
Gawroński R.	5	441	Knypl J. S.	6	617
Gębczyński M.	2	184	Knypl J. S.	6	618
Gębczyński M.	4	399	Knypl J. S.	6	619
Gębczyński M.	6	563	Komunikat Karkonoskiego		
Gliwicz Z. M.	6	625	Parku Narodowego	3	332
Górny D.	3	265	Kostelecka-Myrcha A.	4	399
Grodziński Z.	5	439	Kowalik P.	2	165
Guttowa A.	4	414	Kowalczewski A.	5	526
Ilczuk Z.	1	79	Kozak W.	2	214
Ilczuk Z.	5	510	Kozar Z.	2	209
Ilczuk Z.	6	591	Kozicka J.	2	175
Jakutowicz K.	1	67	Kreiner J.	4	347
Jakutowicz K.	1	71	Lenkiewicz Z.	6	612
Jakutowicz K.	1	72	Lipa J. J.	4	423
Jakutowicz K.	1	76	Machnicka B.	5	519
Jakutowicz K.	2	180	Makarewicz A.	6	549
Jakutowicz K.	2	182	Mańkowski W.	6	633
Jakutowicz K.	5	511	Mańkowski W.	6	636
Jakutowicz K.	5	517	Matuszewski G.	4	431
Jakutowicz K.	5	518	Medwecka-Kornaś A.	4	424
Jura C.	2	161	Michajłow W.	1	45
K. M.	1	63	Michajłow W.	3	229
K. M.	5	500	Michajłow W.	5	455
			Michniewicz M.	4	481

	Nr	Str.		Nr	Str.
Moskwa W.	3	277	Stangenberg M.	4	422
Mowszowicz J.	6	583	Stefański W.	6	535
Nowi członkowie			Stęślicka W.	4	405
korespondenci PAN	6	647	Stęślicka W.	5	521
Olszewski J.	5	522	Stoletow N.	2	187
Pajor W. J.	4	414	Straszewicz A.	2	200
Pajor W. J.	6	611	Szarski H.	1	90
Petrusewicz K.	1	3	Szarski H.	4	341
Petrusewicz K.	3	321	Szarski H.	6	552
Pinowski J.	3	313	Szczęsny T.	6	628
Pinowski J.	3	316	Św. K.	2	203
Pinowski J.	4	427	Św. K.	2	203
Promińska E.	6	603	Św. K.	3	331
Przyjałkowski Z.	4	371	Świątkowska K.	1	111
Przyjałkowski Z.	4	411	Świątkowska K.	2	204
Przyjałkowski Z.	4	412	Urbanek A.	3	323
Rodkiewicz B.	2	151	Urbanek A.	4	407
Rostkowska J.	3	277	Wanke A.	1	31
Rybicka K.	3	251	Wierzchowski K. L.	1	108
Ryszkowski L.	2	197	Wiśniewska J.	1	87
Ryszkowski L.	3	321	Wolański N.	1	98
Ryszkowski L.	5	525	Wolański N.	4	355
Sedlak W.	1	23	Wolański N.	4	417
Sembrat K.	6	547	Zenkteler M.	2	178
Sikora A.	1	93	Zenkteler M.	3	319
Słomka J.	5	522	Zielińska Z. M.	5	471
Stangenberg M.	3	299	Żarnecki S.	3	285

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

ROK XIV

Seria A BIOLOGIA

ZESZYT 1(72)

K O S M O S

DWUMIESIĘCZNIK



WARSZAWA 1965

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

KOMITET REDAKCYJNY

Tadeusz Gorczyński, Kazimierz Petrusewicz, Zdzisław Raabe

Redaktor: Włodzimierz Michajłow

Sekretarz: Zbigniew Pomianowski

Adres redakcji: Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (tel. 2001, wewn. 2074)



Państwowe Wydawnictwo Naukowe — Warszawa, Miodowa 10.

Nakład 1115 + 155 egz. Ark. wyd. 10,5 ark. druk. 7,75

Papier ilustr. druk. sat. kl. V, 70 g.

Oddano do skład. 27.XI.64 r. Podp. do druku w marcu 1965 r.

Druk ukończono w marcu 1965 r.

Zam. 568/64

E-44

Cena zł 15.—

Warszawska Drukarnia Naukowa — Warszawa, Śniadeckich 8

MIĘDZYNARODOWY PROGRAM BIOLOGICZNY

(Kolejny etap prac przygotowawczych)

W dniach 23—26 lipca 1964 r. odbyło się w Paryżu pierwsze, konstytuujące Zgromadzenie Ogólne Międzynarodowego Programu Biologicznego. Członkami zgromadzenia były Międzynarodowe Unie Naukowe zainteresowane w programie i kraje należące do ICSU (Międzynarodowa Rada Unii Naukowych), które zgłosiły swój akces do MPB. Ogółem brało udział w pierwszym zgromadzeniu 90 osób, reprezentujących 7 międzynarodowych unii i 35 krajów. Prócz tego dalsze 3 kraje zgłosiły swój akces pisemnie (patrz tab. 1).

Zgromadzenie ogólne miało — po pierwsze — ustosunkować się do dotychczasowych prac nad MPB, tzn. zaaprobować lub poczynić zmiany w kierunkach badań zaproponowanych przez tymczasowy Komitet MPB, lub też zaproponować inne problemy i kierunki, oraz po drugie — wybrać organa, które by poprowadziły dalej pracę w wytyczonych przez Ogólne Zgromadzenie kierunkach.

ORGANA WYKONAWCZE MPB

Międzynarodowy Program Biologiczny (IBP) jest organizowany przez Międzynarodową Radę Unii Naukowych (ICSU). Według statutu ICSU władzami takich imprez naukowych są następujące organa:

I. Ogólne zgromadzenie MPB składające się z przedstawicieli państw, które zgłosiły akces i są zatem uczestnikami MPB, oraz z delegatów unii międzynarodowych zainteresowanych w MPB (każdy kraj i każda unia ma po jednym głosie).

II. Specjalny komitet ICSU do spraw MPB — tzw. SCIBP (czyta się Skip).

SCIBP ma się składać z 28 osób, według następującego klucza:

1. 8 przedstawicieli unii międzynarodowych wydelegowanych przez te unie; dotąd wydelegowały swych delegatów następujące unie międzynarodowe: ICSU — Międzynarodowa Rada Unii Naukowych — D. Blaskowic (CSR), IUBS — Międzynarodowa Unia Nauk Biologicznych — C. H. Waddington (Anglia), IUB — Międzynarodowa Unia Biochemiczna — M. Florkin (Belgia), IUPS — Międzynarodowa Unia Fizjologii — J. S. Weiner, IUG — Międzynarodowa Unia Geografii — vacat, IUCN — Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody — J. G. Baer (Szwajcaria). Zostawiono dwa miejsca nie obsadzone.

Tabela 1

Zestawienie uczestnictwa w Ogólnym Zgromadzeniu i we władzach MPB (wg krajów)

Nazwa kraju	W ogólnym Zgromadze- niu MPB	We władzach MPB			
		Biuro	SCIBP**	Sekcje***	Razem
1. Anglia	28	2	7	8	15
2. Australia	2		1	2	3
3. Austria	1				
4. Afryka Płd.	3			1	1
5. Afryka Wsch.	1		1		1
6. Algeria	1				
7. Belgia	4		1	3	4
8. Brazylia	1			2	2
9. Czechosłowacja	3		2	1	3
10. Costa Rica	1				
11. Dania	3			2	2
12. Ghana	1				
13. Francja	21		1	3	4
14. Finlandia	2				
15. Hiszpania	2			2	2
16. Holandia	3			2	2
17. Hawaje	1*			2	2
18. India	2		1		1
19. Izrael	1				
20. Japonia	3		1	4	5
21. Jugosławia	3				
22. Korea	3				
23. Kanada	5			1	1
24. Kenia	—			1	1
25. Malaje	1			1	1
26. Maroko	1				
27. NRD	2*				
28. NRF	6				
29. Nigeria	1			1	1
30. Norwegia	2				
31. Nowa Zelandia	2				
32. Polska	1	1	1	2	3
33. Rumunia	1*				
34. Szwajcaria	4	1	1	1	2
35. Szwecja	2		1	1	2
36. Senegal	1				
37. Sierra Leone	1				
38. Thailand	2				
39. Togo	—			1	1
40. USA	18	1	3	12	15
41. Węgry	1				
42. Włochy	6	1	2	1	3
43. ZSRR	2		1	4	5
44. Zjedn. Republika Arabska	—			1	1
149		6	24	59	83

* zgłoszony udział, ale nieobecny; ** 4 miejsca nieobsadzone; *** lista prowizoryczna, powinno być 63, 7 sekcji po 9 osób.

W sekcjach nie liczono konwenorów, którzy są członkami SCIBP; biuro również liczone jest w SCIBP.

2. Konwenorów („convenor“ — prowadzący) siedmiu sekcji wybieranych przez Zgromadzenie. Na paryskim zgromadzeniu ogólnym MPB wybrano następujących konwenorów:

- | | |
|--|---|
| 1) Produktynność ekosystemów lądowych — F. Bourlière (Francja) | 4) Ochrona przyrody — E. M. Nicholson (Anglia) |
| 2) Produktynność ekosystemów słodkowodnych — V. Tonolli (Włochy) | 5) Fizjologia ekosystemów lądowych — I. Malek (CSR) |
| 3) Produktynność ekosystemów morskich — R. S. Glover (Anglia) | 6) Przystosowywalność ludzka — J. S. Weiner (Anglia) |
| | 7) Wykorzystanie zasobów biologicznych — G. K. Davis (USA). |

3. 13 przedstawicieli państw (komitetów narodowych MPB) wybranych przez Zgromadzenie Ogólne z myślą, by zapewnić w SCIBP możliwie szerokie i równomierne geograficzne przedstawicielstwo. Wybrano następujących kandydatów:

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| 1) B. E. Bychowskij (ZSRR) | 8) K. Petruszewicz (Polska) |
| 2) T. C. Byerly (USA) | 9) C. G. Meden (Szweden) |
| 3) S. A. Cain (USA) | 10) A. R. Gopal Ayengar (India) |
| 4) O. M. Frankel (Australia) | 11) H. Tamiya (Japonia) |
| 5) M. Hyder (Afryka) | 12) vacat (Afryka) |
| 6) R. W. J. Keay (Anglia) | 13) vacat (Ameryka Łacińska). |
| 7) G. Montalenti (Włochy) | |

4. Sekretarza Naukowego SCIBP, wybranego przez SCIBP i zatwierdzonego przez ICSU; na stanowisko to został desygnowany E. B. Worthington (Anglia).

III. Biuro MPB. Na swym pierwszym posiedzeniu 25.VII.1964 r. SCIBP wybrał biuro w następującym składzie:

- | | |
|---|--|
| J. G. Baer — przewodniczący | K. Petruszewicz — zastępca przewodniczącego |
| S. A. Cain — zastępca przewodniczącego | C. H. Waddington — zastępca przewodniczącego |
| G. Montalenti — zastępca przewodniczącego | E. B. Worthington — sekretarz naukowy, wchodzący z urzędu. |

IV. Sekcje merytoryczne (kierunki MPB). Powołano po 10 członków (łącznie z konwenorem) każdej z wymienionych wyżej sekcji, reprezentujących merytoryczne kierunki pracy MPB (zestawienie krajami patrz tab. 1). Z Polski wchodzi do komitetów: A. Kornas-Medwecka (Seksja Ochrony Przyrody) i I. Reifer (fizjologia ekosystemów).

Ogółem z krajów demokracji wchodzi więc: ZSRR — 5 osób, Polska — 3 osoby i Czechosłowacja — 3 osoby.

Kadencja SCIBP i biura ma trwać do następnego zgromadzenia ogólnego, które jest projektowane na początek 1966 r.

KIERUNKI I PROBLEMY MPB

Ustalenie kierunków i problemów jakim będzie poświęcony MPB na ogólnym zgromadzeniu liczącym z górą 100 osób (w obecności wielu nie zarejestrowanych Francuzów) było rzeczą niezmiernie trudną. Można powiedzieć, że było tyle projektów, ile osób na sali. Jednak ponie-

waż ogromna większość krajów i Unii Międzynarodowych zaaprobowwała dotychczasowy kierunek, po kilkugodzinnych obradach plenarnych, które mało wniosły, podzielono się na grupy robocze odpowiadające dotychczasowym podkomitetom i w tym składzie dyskusja stała się bardziej merytoryczna. Poniżej — wnioski, do jakich doszły poszczególne sekcje.

1. PRODUKTYWNOŚĆ EKOSYSTEMÓW LĄDOWYCH

Grupa ta była najliczniejsza; w obradach brali udział przedstawiciele wszystkich 35 państw obecnych na Ogólnym Zgromadzeniu. W dyskusji nad programem podkreślano trafność wyboru problemu „produktywność” jako jednego z nowoczesnych problemów całej biologii terenowej, o dużej przyszłości, ważnego z punktu widzenia teoretycznego, mającego duże znaczenie poznawcze, a zarazem bezpośrednio związane z praktyką. Podkreślono też ogromny wkład do wiedzy, jakim będzie uzyskanie rzeczywiście porównywalnych danych odnoszących się zarówno do pierwotnej, jak i do wtórnej produkcji (włącznie z dekompozycją) w skali światowej. Jednocześnie wskazywano na dużą niedoskonałość planów, zwłaszcza jeśli chodzi o produktywność wtórną, badania gleby i jej zasiedlenia organicznego, włącznie z mikroorganizmami.

Wyobrazić sobie można dwa aspekty uzyskiwania porównywalnych danych:

- 1) badania w możliwie wielu punktach, żeby otrzymać jak najbardziej kompletne pokrycie mapy Ziemi zebranymi porównywalnymi danymi;

- 2) badania w ograniczonej liczbie wyspecjalizowanych ośrodków, gdzie już są prowadzone intensywne i pogłębione badania produktywności, gdzie są rozwijane i sprawdzane metody badań.

Wkład do MPB może być bardzo różnorodny; mimo to badania organicznej produkcji, reprodukcji i dekompozycji, tzw. przepływu energii i krążenia materii na różnych poziomach troficznych, powinny być czynnikiem unifikującym i podstawową częścią wszystkich badań MPB, dotyczących produktywności ekosystemów lądowych.

Podkreślono, że dla pełnej porównywalności danych, konieczny jest dobry opis ekosystemu. Zaproponowano grupę roboczą, która by opracowała ankietowy sposób charakterystyki ekosystemu.

Uznano za wskazane, zależnie od warunków lokalnych, objąć badaniami szeroki wachlarz środowisk od: a) naturalnych lub najbardziej zbliżonych do naturalnych, poprzez b) szereg środowisk częściowo zmienionych przez człowieka do c) wysoce sztucznych środowisk rolniczych, ogrodniczych itp., aż do eksperymentalnych włącznie.

Badanie produkcji pierwotnej powinno być prowadzone w możliwie szerokiej sieci tak, by możliwie wyczerpać wszystkie ekosystemy.

Punktem wyjścia do studiów powinny być dane o kumulatywnym przebiegu „asymilacji netto” (produkcja netto zielonych roślin) w ciągu roku. Dane te mogą być uzyskane przez periodyczne pomiary następujących elementów: a) zmiany biomasy (nad i pod ziemią); b) straty roślin przez śmierć lub opadanie części; c) zbiory człowieka (jeżeli są); d) konsumpcję przez zwierzęta.

Prócz tego, we względnie nielicznych, przygotowanych ośrodkach, przewiduje się szereg specjalistycznych badań dotyczących funkcyjono-

wania ekosystemów, w których niezmiernie ważnym momentem będzie ściśle powiązanie badań pierwotnej i wtórnej produkcji. Badania w takich miejscach powinny objąć krążenie materii (mineralnej i wody), przepływ energii, zależności struktury i funkcji, redukcji materii organicznej, badania gleby, badania klimatyczne itd.

Badania produkcji wtórnej powinny być prowadzone tam, gdzie przynajmniej potrzebna część produkcji pierwotnej zostanie zbadana. Badania wtórnej produktywności powinny w szczególności dotyczyć krążenia materii i przepływu energii. Można sobie wyobrazić trzy główne aspekty wtórnej produkcji, które powinny być szeroko reprezentowane w MPB:

1) badania produktywności zwierząt w jakiś sposób użytkowanych przez człowieka oraz ich wrogów i drapieżników, np. badania zwierząt trawożerów, które stanowią lub są potencjalnym źródłem mięsa, oraz czynników ograniczających ich produktywność.

2) badania produktywności (brutto) zwierząt roślinożernych powodujących straty produkcji pierwotnej, w której jest zainteresowany człowiek oraz produkcji (brutto) związanych z nimi troficznie drapieżników, których aktywność obniża produkcję zwierząt roślinożernych, a przez to pośrednio zwiększa produkcję pierwotną; badania takie wiążą się ściśle z bardzo istotnym problemem biologicznej walki ze szkodnikami;

3) badania, które pomogą zrozumieć procesy zachodzące w glebie i ściółce, mające ogromne znaczenie dla krążenia materii w ekosystemie.

Podkreślono trudność badania produktywności ekosystemów lądowych, a nawet niemożność — przy dzisiejszym stanie wiedzy — poznanie całej produktywności wtórnej nawet prostego ekosystemu. Pewne przybliżenie wynikowej produkcji brutto może dać odizolowanie od trawożerców (zagrody, insektycydy). Wskazano na możliwość badania w niektórych ekosystemach procentu zużycia przez zwierzęta trzech głównych komponentów troficznych: części zielonych, nasion i detrytusów ściółkowego. Uznano celowość porównawczych badań produktywności i procent zużycia poprzedniego ogniwa troficznego przez pewne ogniwa ekologiczne w różnych stanowiskach.

Wskazywano na to, że w badaniach produktywności winien współgrać wkład danych ekologicznych i fizjologicznych. Wysoce konieczne jest, by współpraca tych dwóch grup badawczych była jak najściślejsza i by badania fizjologiczne zbliżyły do warunków terenowych.

Z wielkim uznaniem i zainteresowaniem przyjęto wiadomość, że w 1965 r. odbędzie się Międzynarodowe Kolokwium poświęcone produktywności pierwotnej i zaproponowano, żeby analogiczne kolokwium, poświęcone produktywności wtórnej, urządzić w Warszawie, oraz by warszawska szkoła ekologiczna zajęła się jego przygotowaniem.

2. PRODUKTYWNOŚĆ EKOSYSTEMÓW SŁODKOWODNYCH

Grupa ta miała zaawansowany i wyraźnie sprecyzowany projekt wykonany przez poprzedniego konwenora (W. Rhode — Szwecja), jak również na piśmie sporządzoną przez I. Rzońkę i rozdaną zawczasu uczestnikom Ogólnego Zgromadzenia MPB analizę ok. 100 odpowiedzi (na blisko 300 rozestanych ankiet), zawierającą uwagi do poprzedniego projektu badań produktywności ekosystemów słodkowodnych w ramach MPB.

Toteż grupa ta, mając dobrze przygotowany materiał, mogła już zająć się dyskusją nad konkretnymi drogami rozwoju MPB.

Uznano, że zadaniem MPB winno być określenie podstawowych czynników produkcji i metabolizmu na wszystkich ważniejszych poziomach troficznych w reprezentatywnych zbiornikach śródlądowych, rozprzeszczynionych w głównych strefach klimatycznych.

Zaliczone do programu minimum mogą być te badania, które przynajmniej w jednym zbiorniku, ale na wszystkich głównych poziomach troficznych określają: a) strukturę biocenozy; b) biomasę (periodycznie); c) zmiany biomasy; d) czynności kontrolujące zmiany biomasy; e) wydajność zużywania poprzedniego ognia.

W programie badań rozwiniętych („developed“) wskazano na kilka problemów (nieraz mało związanych z produktywnością), a mianowicie: kumulację radioizotopów, rybołówstwo łososiowatych, tropikalna hodowla stawowa, bagniska, transport materii z lądu do wody i z powrotem, wielkie zalewiska, sztuczne ogrzewanie wód przez przemysł, rola bakterii i inne.

3. PRODUKTYWNOŚĆ EKOSYSTEMÓW MORSKICH

Sekcja ta, jak i poprzednie, miała trudności w uzgodnieniu programu i niektórzy delegaci wyrażali wątpliwość, czy proponowana w ramach MPB szeroka międzynarodowa współpraca jest realna. W rezultacie długiej dyskusji, uznano że podstawą MPB w zakresie produktywności mórz powinny być następujące zadania:

1. Opis struktury, liczebności i rozprzeszczynienia biocenoz morskich.
2. Ilościowy opis sezonowych cykli biomasy („standing crop“) stad, tempa produkcji i turnover różnych poziomów troficznych. Szczególną uwagę należy zwrócić na: fitoplankton, zooplankton i ryby.
3. Integracja w analizie ekologicznej (przestrzennej i czasowej) danych z punktów 1 i 2, łącznie ze studiami takich czynników jak światło, ruchy „wody“ i prace eksperymentalne.

Uznano za konieczne kontynuować pracę nad planem MPB w zakresie mórz.

4. FIZJOLOGIA PRODUKTYWNOŚCI EKOSYSTEMÓW

Gorąca dyskusja wywiązała się nad znaczeniem terminu „fizjologia ekosystemu“. Zarzucano organizatorom tego planu, że pomieszczyli sprawy osobnicze z populacyjnymi i biocenotycznymi, że ta grupa stanowi integralną część sekcji „produktywność ekosystemów lądowych“ itd. Wreszcie zrezygnowano z poszukiwania „diferentia specifica“ między tym a innymi kierunkami MPB (istotnie wydaje się, że granicy tej nie można ściśle sprecyzować) i uznano, że grupa ta powinna się zająć:

- 1) biologicznym wiązaniem azotu i jego krążeniem w żywej materii oraz
- 2) użytkowaniu energii słonecznej.

Podkreślono, że lepsza znajomość i poprawna metodycznie ocena wyżej wymienionych procesów może być bardzo istotnym wkładem do rozwoju bardziej produktywnych ekosystemów zarówno naturalnych, jak sztucznych, że stale istnieją liczne „biały plamy“ w naszej wiedzy o tych

procesach, toteż skoncentrowanie się na nich jest niezwykle ważnym zadaniem i powinno znaleźć się w MPB.

Prace tej grupy MPB wyszły już ze stadium planowania, są one już prowadzone w dwóch podgrupach. Poza tym złożono konkretny plan badań na 1964—1965 r.

5. OCHRONA

Grupa ta była stosunkowo nielicznie reprezentowana, gdyż zgromadziła 16 osób reprezentujących 9 krajów i 3 organizacje międzynarodowe. Po zaznajomieniu się ze sprawozdaniem i uwagami komitetów narodowych uznano dotychczasową linię pracy za słuszną, tzn. zadaniem tej sekcji MPB ma być ustalenie niezbędnej naukowej podstawy dla światowego programu ochrony i zachowania obszarów ważnych biologicznie dla przyszłych badań.

6. PRZYSTOSOWYWALNOŚĆ CZŁOWIEKA

Grupa ta zgromadziła 18 osób z 11 krajów. Zapoznano się z kierunkami poprzednio proponowanego programu i rozpatrzono uwagi 14 komitetów narodowych. Wiele było uwag bardzo krytycznych. Zarzucano rozproszenie, brak myśli przewodniej, zbyt ni nacisk na badanie ludów prymitywnych, stanowiących przecie zaledwie ok. 1% ludzkości itp. Na marginesie trzeba dodać, że niektóre sformułowania poprzedniego programu musiały budzić co najmniej zdziwienie. Toteż było rzeczą naturalną, że po dyskusji uznano za konieczne zrewidować dotychczasowe propozycje. Ustalono, że program powinien być sformułowany w następujących kategoriach:

1. Ekstensywne obserwacje w dwóch określonych kierunkach, a mianowicie: grupy krwi i związane z tym genetyczne problemy oraz wzrost i zdrowie.

2. Intensywne wielokierunkowe regionalne badania oparte na kontrastowych środowiskach.

3. Specjalne badania na wybranych populacjach (genetyczno-demograficzne badania; dynamika populacji; zdolność do pracy atletów (!?) i innych grup; choroby jako czynnik selekcji genetycznej).

7. WYKORZYSTANIE ZASOBÓW BIOLOGICZNYCH

Sekcja ta dopiero rozpoczęła pracę, gdyż została ona powołana później niż inne (1963 r.), toteż zajęła się wytypowaniem kierunków pracy na podstawie uwag FAO, WHO, WMO, UNESCO, IUFRO i innych zainteresowanych organizacji naukowych.

Zarysowały się następujące kierunki pracy:

- A. Pula genetyczna roślin. Należy zestawić posiadaną wiedzę o genetycznych wariacjach głównych roślin hodowanych i ich dzikich krewniakach, żeby określić miejsca, w których powinny być prowadzone dalsze intensywne badania materiału rozrodczego.

- B. Pula genetyczna zwierząt.

- C. Rozwój genetyki mało lub nowo użytkowanych roślin (zwierząt).

- D. Biologiczna walka ze szkodnikami.

- E. Ekologia i epidemiologia chorób roślin.

- F. Nowe zasoby biologiczne.

UWAGI KOŃCOWE

Mimo dużych rozbieżności, mimo wielu zastrzeżeń szczegółowych, ogromna większość krajów uznała dotąd, wytypowane kierunki badań za godne tego, by wokół nich rozpocząć międzynarodową, skoordynowaną pracę. Uznano jednocześnie, że wiele sformułowań wymaga większej precyzji, że wiele zaznaczonych kierunków wymaga jeszcze dyskusji. Ogólnie więc uznano za wskazane, prace związane z MPB podzielić na 2 etapy. Pierwszy etap, który trwać ma ok. 3 lat (według jednych sekcji nie mniej niż 3 lata, według innych — 2 lata) i ma być poświęcony dalszym pracom nad planem, dyskusjom nad metodyką i organizacją MPB, badaniom pilotującym itd. Drugi etap — badania ustalonych ostatecznie problemów uzgodnioną metodyką — ma trwać ok. 5 lat.

PRACE ZAKŁADU PALEOZOOLOGII PAN NA PUSTYNI Gobi

Dwa lata temu donosiłam w „Kosmosie“ o przygotowaniach Zakładu Paleozoologii PAN do wypraw paleontologicznych na pustynię Gobi¹. W komunikacie tym podałam, że akademie nauk trzech krajów: Polski, Mongolskiej Republiki Ludowej i Związku Radzieckiego planują zorganizowanie cyklu wspólnych ekspedycji poszukiwawczych na pustynię Gobi. Jednakże Instytut Paleontologiczny Związku Radzieckiego, który miał z nami współpracować, nie mógł ani w 1963 r., ani w latach następnych przyłączyć się do udziału w ekspedycjach. Zamiast współpracy trójstronnej musieliśmy przystąpić do organizowania dwustronnych polsko-mongolskich ekspedycji. Z ramienia Polskiej Akademii Nauk organizację i ogólne kierownictwo naukowe wypraw objął Zakład Paleozoologii PAN; z ramienia Mongolskiej Akademii Nauk organizacją wypraw zajął się Instytut Nauk Przyrodniczych MAN w Ułan-Bator.

W roku 1963 wysłaliśmy na tereny południowo-wschodniej i wschodniej Mongolii pierwszą wyprawę o charakterze rekonesansowym. W skład wyprawy ze strony polskiej weszło 5 osób — kierownikiem został doc. dr Julian Kulczycki; kierownikiem 5-osobowej grupy mongolskiej był paleontolog Dowczin, pracownik naukowy Instytutu Nauk Przyrodniczych MAN w Ułan-Bator.

Zadaniem wyprawy rekonesansowej nie było prowadzenie prac eksploatacyjnych na dużą skalę, lecz dokonanie przeglądu znanych i poszukiwanie nowych punktów występowania kręgowców kredowych i trzeciorzędowych oraz wybór terenów prac wykopaliskowych na lata następne. Wyprawa przebywała w terenie 3 miesiące i przejechała w południowo-wschodniej i południowej Gobi trasę 8000 km. Wyniki rekonesansu były dla nas bardzo ważne przy planowaniu prac tegorocznej wyprawy. Pozwoliły stwierdzić, gdzie, na jakich obszarach występują największe i najbardziej dostępne nagromadzenia kości kopalnych — gdzie więc zatem należy planować prace wykopaliskowe. Ponadto uczestnicy rekonesansu zorientowali się, jakie warunki panują na Gobi i jak należy przygotować sprzęt, żywność itd., aby wyprawa tegoroczna nie znalazła się w trudnej sytuacji. Całkowity sprzęt obozowy, wykopaliskowy, żywność, samochód ciężarowy marki „Star 25“ oraz zapas benzyny dla grupy rekonesansowej był przygotowany w kraju i wysłany do Ułan-Bator koleją w marcu 1963 r., aby w maju oczekiwać tam na uczestników rekonesansu. Ten system przygotowywania sprzętu w kraju i wysyłania go zawczasu koleją okazał się bardzo dogodny i utrzymaliśmy go przy przygotowywaniu wyprawy 1964 r. Miejsca prac wykopaliskowych naszych wypraw

¹ Kielan-Jaworowska, 1963a.

znajdują się na bezludnych, półpustynnych terenach, oddalonych o dziesiątki, a niekiedy i setki kilometrów od najbliższych osiedli ludzkich. W takich warunkach ekspedycje nasze muszą być zupełnie samowystarczalne i nie mogą liczyć ani na zakup świeżej żywności, ani jakiegokolwiek sprzętu na miejscu w terenie. Doświadczenia rekonesansu wykazały również, że samochód „Star 25“, zakupiony przez nas w Polsce dla wyprawy rekonesansowej, nie zawsze daje sobie dobrze radę w warunkach pustynnych. Droga prowadzi wielokrotnie przez piaszczyste łożyska sezonowych rzek, zwane sairami, przez które „Star 25“ nie mógł przejechać. Należało pomyśleć przy organizowaniu ekspedycji 1964 r. o innym typie samochodu. Fabryka Samochodów Ciężarowych w Starachowicach przysłała nam z pomocą wypożyczając dla wypraw doskonały samochód ciężarowy „Star 6/6“, z napędem na 3 osie, który — jak wykazały tegoroczne doświadczenia — doskonale daje sobie radę w warunkach pustynnych. Musieliśmy również zaprojektować dla wypraw specjalny typ namiotów, z dwoma metalowymi masztami, połączonymi pod dachem metalową poprzeczką, odpornych na bardzo silne wiatry i burze piaskowe, z których słynie pustynia Gobi.

W roku 1964, podobnie więc, jak przy przygotowywaniu wyprawy rekonesansowej, cały sprzęt obozowy, wykopaliskowy, żywność, beczki z benzyną i samochód wystaliśmy z Warszawy w marcu koleją do Ułan-Bator.

Kierownictwo wyprawy 1964 r. zaproponowaliśmy prof. dr Kazimierzowi Kowalskiemu, kierownikowi Zakładu Zoologii Systematycznej PAN. Kierownikiem technicznym został, jak i podczas rekonesansu, inż. Maciej Kuczyński. Poza prof. Kowalskim w wyprawie wzięło udział 4 paleontologów: mgr Andrzej Sulimski — uczestnik wyprawy rekonesansowej, mgr Teresa Gajewska, mgr Magdalena Borsuk i mgr Gwidon Jakubowski oraz asystent techniczny naszego Zakładu Wojciech Skarżyński, następnie 2 geologów: dr Jerzy Lefeld i dr Ryszard Gradziński, i wreszcie 2 kierowców: mgr Dobiesław Walknowski i inż. Wiesław Maczek. Ponadto na okres 4 tygodni, w czerwcu i lipcu, ja przyjechałam do Mongolii i wzięłam udział w pracach ekspedycji.

Zaplanowaliśmy, że wyprawa 1964 r. będzie prowadzić prace wykopaliskowe na obszarach południowej Gobi. W pierwszej połowie pobytu, w czerwcu i lipcu, terenem prac eksploatacyjnych były utwory kredowe i eoceńskie w Dolinie Nemegetańskiej, położonej ok. 1000 km na południo-zachód od Ułan-Bator. W sierpniu wyprawa przeniosła się nieco bardziej na północ, do miejscowości Bajn-Dzak i Chaszjatu, gdzie występują osady dolnej części górnej kredy oraz osady najniższego trzeciorzędu (paleocenu).

Gdy 13 czerwca 1964 r. przyleciałam do Ułan-Bator, wyprawa nasza od dwóch tygodni przebywała już w zachodniej części Doliny Nemegetańskiej w Naran-Bulak. Dolina Nemegetańska rozciąga się na przestrzeni ok. 175 km w kierunku równoleżnikowym, szerokość jej waha się od 40 do 70 km. Od północy otaczają ją cztery grzbiety górskie, najbardziej wschodni Siebierej, następnie Gilbertu, Nemegetu i zachodni Altan-Uła. Do grzbietów tych, zbudowanych z silnie zmetamorfizowanych osadów paleozoicznych i prekambryjskich, przylegają od południa masywy lądowych osadów wieku górnokredowego. Kreda gobij-ska stanowi utwory osadzone w ogromnych jeziorach (wielkości niekiedy dzisiejszego Morza Kaspijskiego) i rzekach, które w okresie tym za-

lewały tereny środkowej Azji. Osady kredowe, to jaskrawoczerwone ily piaszczyste, piaski, piaskowce i zlepienie. Dziś piaszczyste, miękkie osady kredowe niszczone są powoli przez erozję wiatru i rzadkich opadów deszczu. Słabo scementowane piaskowce i gliny pożłobione są przez głęboko wcięte doliny sezonowych strumieni i rzek. Utwory kredowe zachowały się nie tylko u podnóży grzbietów otaczających od północy Dolinę Nemegetańską, lecz również w środkowej jej części, naprzeciw grzbietów Ałtan-Uła, w postaci wzgórz jasnych piaskowców, zwanych Cagan-Uła.

Łądowe osady trzeciorzędu są równie częste na pustyni Gobi, jak osady kredowe, i litologicznie nie można ich na ogół odróżnić. Wskazuje to, że reżim klimatyczny i warunki geograficzne, charakterystyczne dla drugiej połowy okresu kredowego, panowały tu również prawie przez cały trzeciorząd. Osady trzeciorzędowe (eocenu) zachowały się w zachodniej części Doliny Nemegetańskiej na jej podłużnej osi i tworzą tam wzgórza



Rys. 1. Tereny prac polsko-mongolskiej wyprawy paleontologicznej w czerwcu i lipcu 1964 r.

jasnych i czerwonych piaskowców Naran-Bułak i Ułan-Bułak. Naran-Bułak odległe jest od kredowych wzgórz Cagan-Uła o 8 km.

Gdy po trzech dniach podróży z Ułan-Bator małym samochodem terenowym „Gaz 69” (który dała mi do dyspozycji MAN) dotarłam do miejsca prac wypraw, obóz podzielony był na dwie części i prace terenowe toczyły się jednocześnie w Naran-Bułak i Cagan-Uła. Z Naran-Bułak paleontologowie radzieccy, którzy prowadzili tu prace wykopaliskowe w latach 1948—1949, opisali dość urozmaiconą faunę eoceńskich ssaków: pantodontów, dinoceratów, drapieżnych i owadożernych (Flerov, 1952a, 1952b, 1957; Trofimov, 1952), nie spodziewaliśmy się tu więc sensacyjnych odkryć. Jednakże już w drugim dniu mojego pobytu okazało się, że mamy bardzo ciekawe znaleziska w Naran-Bułak. Prof. Kowalski, specjalista od drobnych ssaków, natrafił tu na piaszczystą soczewkę przepelnioną zębami, zuchwami i fragmentami czaszek drobnych ssaków. Obok szczęk dużego owadożernego *Pseudictops lophiodon* (którego

niekompletne szczęki opisywane były dotychczas z Naran-Buľak), wydobyliśmy z warstewki tej faunę nieznaną drobnych ssaków. Były to żuchwy małego notoungulata, należącego przypuszczalnie do nowego gatunku oraz zęby i szczęki drobnych zającowatych, nie znanych z tego terenu. Poza tymi sensacyjnymi znaleziskami wydobyliśmy w Naran-Buľak przedstawicieli pantodontów (*Archaeolambda planicanina* Flerow), dinoceratów (*Mongolotherium plantigradum* Flerow) i kreodontów (*Mesonyx obtusidens* Cope), form, które znane były już dawniej z Naran-Buľak.

Eksploatację soczewki drobnych ssaków w Naran-Buľak, którą wydobyliśmy całkowicie, zajmowali się przede wszystkim nasi specjaliści od ssaków: prof. Kowalski, mgr Sulimski i mgr Borsuk. Wydobywanie bardzo drobnych zębów, mierzących zaledwie kilka milimetrów i odpowiednio małych kruchych szczęk było nieco uciążliwe. Trzeba było zbierać je z lupą i pęsetką w rękę, leżąc na ziemi. Przeszlamowanie soczewki piasku, w której występowały kości, nie dałoby dobrych rezultatów — były one tak kruche i popękane, że przy szlamowaniu uległyby zniszczeniu.

Większość pobytu na Gobi spędziłam w Cagan-Uľa, gdzie występują piaski i piaskowce najwyższej kredy. W Cagan-Uľa można było wyróż-



Rys. 2. Obóz wyprawy Cagan-Uľa. Sierpień 1964 r. (fot. W. Skarżyński)

nić trzy poziomy kościonośne, tworzące silniej scementowane piaskowce, w których trafiały się większe nagromadzenia kości. Jeden z poziomów przepchnięty był pancerzami żółwi, które występowały skalotwórczo. Zebraliśmy ich bardzo dużo. W pewnym miejscu, w górnym poziomie

kościonośnym, na wysokości ok. 1,5 m pod powierzchnią, w ścianie skalnej, mgr Jakubowski stwierdził, że w dwóch miejscach, odległych od siebie o ok. 2 m, wystają kości. Zdecydowaliśmy kopać w tym miejscu — istniała bowiem możliwość, że tu właśnie zachował się pełny szkielet. Należało zdjąć z góry, na powierzchni kilku metrów kwadratowych, warstwę słabo scementowanego piaskowca, o miąższości półtora metra. Po pierwszym dniu kopania odsłoniła się już czaszka. Wkrótce okazało się, że przewidywania nasze są słuszne — mgr Jakubowski odkrył pełny szkielet wielkiego gada drapieżnego — tyranozaura, zachowanego



Rys. 3. Szkielet tyranozaura odkopany w Cagan-Ula (fot. W. Skarżyński)

w doskonałym stanie. Ogromny gad leżał na boku z odrzuconą w tył głową, z podkurczonymi nogami, w pozycji takiej, w jakiej prawdopodobnie zginął przed 80 milionami lat. Na pustyni często spotykaliśmy trupy wieblądów, które niejednokrotnie leżały w takiej samej pozycji, jak odkopany przez nas tyranozaur.

Paleontologowie amerykańscy, którzy w latach dwudziestych zorganizowali 5 kolejnych wypraw paleontologicznych do Mongolii, do Doliny Nemegetańskiej nie dotarli. Dolina ta została odkryta pod względem paleontologicznym przez wyprawy radzieckie, które w latach 1948—1949 prowadziły tu prace wykopaliskowe. Ogółem z utworów górnej kredy nemegetańskiej paleontologowie radzieccy wydobyli 10 prawie pełnych szkieletów dinozaurów, głównie tyranozaurów i zaurolofusów. Tyranozau-ry gobijskie nie doczekały się jeszcze jednakże wyczerpującego opracowania. E. A. Malejev (1955a i 1955b) opublikował jedynie krótkie donie-

sienia wstępne, dające pobieżną charakterystykę znalezionych form. Określił on wśród drapieżnych gadów z Doliny Nemegetańskiej 4 gatunki, zaliczone do 3 rodzajów, z których jeden (*Tarbosaurus* Malejev, 1955) był nowy. Są to: *Tyrannosaurus bataar* Malejev, reprezentowany przez niekompletną czaszkę i serię kręgów szyjnych wydobytych z Nemegetu; *Tarbosaurus efremovi* Malejev, reprezentowany przez 4 pełne szkielety z Nemegetu, oraz liczne oddzielne kości pochodzące z Cagan-Uła i Altan-Uła; *Gorgosaurus novoilovi* Malejev, oparty na czaszce i prawie kompletnym pozakranialnym szkielecie, wydobytym w Cagan-Uła i *Gorgosaurus lancinator* Malejev, reprezentowany przez czaszkę, kręgi ogonowe, metakarpalia i metatarsalia, znalezione w Nemegetu i Cagan-Uła.

Trudno niespecjaliście ocenić poprawność systematyczną oznaczeń Malejeva; przy pobieżnym zapoznaniu się jednakże z opisanym materiałem i literaturą rzuca się w oczy, że cechy różniące rodzaj *Tarbosaurus* Malejev od rodzaju *Tyrannosaurus* Osborn, znanego z najwyższej kredy Stanów Zjednoczonych (Montana), sprowadzają się do nieznacznych różnic w wymiarach i proporcjach, którym trudno, jak się zdaje, przypisać wartość systematyczną cech rodzajowych.

Mimo więc, że tyranozaury z Doliny Nemegetańskiej były znajdowane przez ekspedycje radzieckie i częściowo opisane, istnieje wiele związanych z nimi zagadnień taksonomicznych, nie mówiąc o wyczerpującej analizie anatomicznej i paleoekologicznej, wymagających opracowania.

Poza szkieletem tyranozaura odkopanym w Cagan-Uła, ekspedycja nasza po moim wyjeździe wydobyła w drugim punkcie występowania utworów kredowych w Dolinie Nemegetańskiej, w samym Nemegetu — drugi kompletny szkielet mniejszego nieco gada drapieżnego, mierzący ok. 4 m długości. Okaz ten znalazła mgr M. Borsuk. Ponadto znaleźliśmy liczne luźne kości, fragmenty czaszek itd. tyranozaurów, jak i innych gadów, w szczególności zaurolofusów.

Zaurolofusy należą do tak zwanych kaczodziobych dinozaurów z rzędu *Ornithischia*. Były to gady roślinożerne, prowadzące ziemnowodny tryb życia i umiejące prawdopodobnie dobrze pływać, o czym świadczą ślady błon pławnych zachowane między palcami. Ekspedycje radzieckie wydobyły w 1948 r. w Nemegetu jeden kompletny szkielet zaurolofusa, a następnie w 1949 r., w tak zwanej „mogile smoka“ w Altan-Uła, natrafiły na 5 mniej lub bardziej zniszczonych szkieletów tych gadów, zachowanych w bardzo twardym piaskowcu. Trzy z tych szkieletów zostały wydobyte. Materiały te opracował A. K. Roźdestvenskij (1952, 1957), który zaliczył wszystkie znalezione okazy do jednego gatunku *Saurolophus angustirostris* Roźdestvenskij, 1952. Zmienność wśród zbadanych przez niego przedstawicieli *S. angustirostris*, w szczególności zmienność związana z rozwojem osobniczym, wydaje się nie mniejsza, niż różnice między poszczególnymi gatunkami drapieżnych dinozaurów, ustanowionymi przez Malejeva.

Nie udało się nam wydobyć kompletnego szkieletu zaurolofusa, niemniej w Cagan-Uła wydobyliśmy liczne luźne kości tych gadów, w tym dwie niekompletne czaszki, z charakterystyczną baterią drobnych zębów.

Największą wartość naukową wśród dinozaurów odkrytych przez naszą ekspedycję wydają się mieć dwa prawie kompletne szkielety dinozaurów z rodziny *Ornithomimidae*. *Ornithomimus*u należące do drapieżnych *Saurischia* stanowią grupę, która wyglądem upodobniła się do strusi. Były to dinozaury stosunkowo niewielkich rozmiarów, nie prze-

kraczące 5 m długości, o długiej, wygiętej szyi, z małą głową zaopatrzoną w dziób, o długich, chwytnych przednich kończynach, wysokich, smukłych kończynach tylnych i długim ogonie. Należą one do bardzo rzadkich dinozaurów. Najlepiej poznane ich szkielety z rodzaju *Ornithomimus* Marsh² opisane były z górnej kredy Kanady. Z Azji grupa ta była dotychczas prawie nieznaną. Gilmore (1935) opisał, na podstawie materiałów zebranych przez ekspedycję amerykańską z dolnej części górnej kredy południowo-wschodniej Mongolii, gatunek *Ornithomimus asiaticus* Gilmore — ustanowiony na podstawie materiałów stanowiących część kończyny przedniej i tylnej oraz miednicę. Ponadto z formacji Dżadochta, odpowiadającej środkowej części górnej kredy, Osborn opisał (1924) nowy rodzaj i gatunek *Oviraptor philoceratops* Osborn, zaliczony również do *Ornithomimidae*. Gatunek ten ustanowiony został na pojedynczym okazie niekompletnej czaszki, zachowanej w konkrecji, w której poszczególne kości czaszki były rozrzucone. Osborn daje rekonstrukcję czaszki owiraptora, przy czym czaszka ta różni się tak całkowicie od czaszek nie tylko u ornitomimów, lecz wszelkich innych gadów, iż wydaje się, że została zrekonstruowana na fragmentarycznym materiale w sposób dość dowolny.

Z najwyższej kredy, która występuje w Dolinie Nemegetańskiej, przedstawiciele *Ornithomimidae* dotychczas nie byli opisywani. W kolekcjach z wypraw radzieckich, znajdujących się w Muzeum Instytutu Paleontologicznego w Moskwie, znajdują się fragmenty ich kręgosłupów oraz przednich i tylnych kończyn — dotychczas jednak nie opisane.

Wkrótce po odkopaniu szkieletu tyranozaura w Cagan-Ula asystent Skarżyński natrafił w nieco wyższym poziomie na szkielet niewielkiego przedstawiciela *Ornithomimidae*. Szkielet ten był niewielki, poszczególne kości były rozrzucone, lecz dobrze zachowane. Najcenniejszą jego część stanowiła czaszka, mierząca około 25 cm długości, z charakterystycznym, wydłużonym dziobem ptasim. Była to pierwsza czaszka przedstawiciela *Ornithomimidae* odkryta na terenach Azji.

Następnie, podczas przeszukiwania dolnego poziomu kościonośnego mnie udało się natrafić na tkwiącą w piaskowcu przednią chwytą kończynę dużego ornitomimida, zakończoną pazurami. W odległości około metra wystawała na powierzchnię również i część kręgosłupa. Kopanie w tym miejscu wykazało, że zachował się tu kompletny szkielet dużego ornitomimida, mierzący około 5 m długości. Jest to więc jeden z największych przedstawicieli tej grupy gadów. Znaleźliśmy w doskonałym stanie zachowania wszystkie kręgi ogonowe, z których najmniejszy miał tylko kilka milimetrów długości, oraz dobrze zachowane obie kończyny przednie, kompletne kończyny tylne i miednicę.

Przez kilka pierwszych dni wydobywania szkieletu nie wiedzieliśmy czy zachowała się czaszka. Dinozaur leżał na grzbiecie, część przednich kręgów szyjnych wystawała na powierzchnię i uległa zniszczeniu; ten sam los mógł spotkać i czaszkę. Stopniowe odcyszczanie i odsłanianie wszystkich kości wykazało jednakże, że bardzo długa szyja ornitomimida została zagięta — zniszczone zostały tylko kręgi z jej środkowej części, natomiast czaszka zachowała się na samym spodzie szkieletu, pod miednicą. Stan zachowania kości dużego ornitomimida był gorszy niż dwóch

² *Struthiomimus* Osborn, 1917 jest według ostatnich poglądów synonimem *Ornithomimus* Marsh, 1890 (cf. A. K. Rozdestvenskij i L. P. Tatarinov, 1964).

poprzednich szkieletów znalezionych w Cagan-Uła. Szkielet ten leżał dość długo bardzo płytko pod powierzchnią, częściowo wystawał na powierzchnię i kości były silnie zwietrzałe. Wydobywaliśmy je bardzo ostrożnie, skleając stale polistyrenem i bandażując rozsypujące się fragmenty kości długich.

Nawet rodzajową przynależność dwóch wydobytych przez nas szkieletów *Ornithomimidae* trudno w tej chwili ustalić. Trudno też powiedzieć czy oba szkielety należą do tego samego rodzaju i gatunku, czy też nie.

Paleontologowie radzieccy odkryli w południowej i południowo-wschodniej Gobi ponadto dość liczne i dobrze zachowane gady pancerne. Są to przedstawiciele nowej prymitywnej rodziny *Syrmosauridae* Malejev, występujący w dolnej kredzie i w dolnej części górnej kredy oraz przedstawiciele rodziny *Ankylosauridae* (nowy rodzaj *Talarurus* Malejev i przedstawiciele rodzaju *Dyoplosaurus* Parks.) — występujący w górnej kredzie. Pancerne dinozaury Mongolii zostały szczegółowo opracowane przez Malejewa (1954, 1956). W Cagan-Uła nie natrafiliśmy na ich szczątki. Podczas jednego z wyjazdów rekonesansowych do Ałtan-Uła, mgr T. Gajewska znalazła tam prawie kompletny ogon dużego gada pancernego, należącego do rodzaju *Dyoplosaurus*.

Prócz czterech prawie kompletnych szkieletów dinozaurów i licznych pancerzy żółwi, znaleźliśmy w kredzie Doliny Nemegetańskiej liczne pojedyncze kości krokodyli i różnych dinozaurów oraz dużo dobrze zachowanych muszli małżów słodkowodnych.

Poważny problem stanowiło wydobycie i transport dużych szkieletów, a w szczególności szkieletu tyranozaura w Cagan-Uła. Należało go podzielić na kilka części, z których każda miała być zapakowana w osobną skrzynię; puste miejsca w skrzyni należało zalać gipsem, aby uchronić okaz od zniszczenia przy transporcie. Skrzynie trzeba było spuścić na linach do dna piaszczystego wąwozu, w którym zbudowaliśmy drogę, aby samochód ciężarowy mógł podjechać.

W drugiej połowie lipca, po moim wyjeździe, ekspedycja zwinęła obóz w Cagan-Uła i przeniosła się do Nemegetu, gdzie prowadzono prace do końca lipca.

27 lipca wyprawa opuściła Dolinę Nemegetańską i przeniosła się do Bajn-Dzak i Chaszjatu, gdzie przebywała do końca tegorocznych prac terenowych — to jest do połowy września.

Odsłonięcie utworów kredowych w Bajn-Dzak zostało odkryte jeszcze przez ekspedycje amerykańskie. Jest to słynny profil, który dostarczył wówczas pierwszych na świecie jaj dinozaurów oraz czaszek kredowych ssaków łozyskowych. Ponadto występowały tam liczne dinozaury z rodzaju *Protoceratops* oraz nieliczne drobne gady drapieżne. W Bajn-Dzak ekspedycja nasza wydobyła dwa szkielety gadów pancernych, z których jeden prawie kompletny, z doskonale zachowaną czaszką należy do rodzaju *Pinacosaurus*. Ponadto wydobyto tam kilka czaszek i jeden kompletny szkielet *protoceratopsa*, liczne gniazda jaj dinozaurów oraz liczne czaszki drobnych jaszczurek. Największą jednak wartość wydają się mieć czaszki drobnych ssaków kredowych z Bajn-Dzak.

Jak wiadomo, pierwsze zainteresowania paleontologów pustynią Gobi wiązały się z problemem tak zwanej „kolebki ssaków łozyskowych”.

Wiadomo powszechnie, że granica okresów kredowego i trzeciorzędowego, datowana na około 70 milionów lat temu, przyniosła ogromne zmiany w historii życia na Ziemi. Z końcem kredy zniknęły z powierzchni Ziemi ostatnie dinozaury, zaś od początku trzeciorzędu rozpoczął się gwałtowny rozwój ssaków łżyskowych. Pierwsze ssaki pojawiły się na Ziemi pod koniec triasu, a więc około 190 milionów lat temu. Jednakże przez pierwszych 120 milionów swego istnienia nie odgrywały większej roli w faunie tamtych czasów. Przedstawiciele mezozoicznych wygaśniętych rzędów ssaków: *Multituberculata*, *Triconodonta*, *Symmetrodonta*



Rys. 4. Jedno z gniazd jaj dinozaurów odkrytych przez ekspedycję w Bajn-Dzak (fot. M. Czarnocka)

i *Trituberculata* — to nieliczne i na ogół bardzo drobne formy. W okresie kredowym istnieją prócz nich torbacze. Na przełomie XIX i XX w. paleontologów nurtował problem pochodzenia ssaków łżyskowych. Badania paleontologiczne w różnych krajach europejskich i w Stanach Zjednoczonych były już wówczas dosyć zaawansowane i z utworów najstarszego trzeciorzędu (paleocenu), znanego z licznych odkrywek europejskich i amerykańskich, opisana była bogata i dość zróżnicowana fauna ssaków łżyskowych. Jednakże w zalegających niżej utworach najwyższej kredy nie znajdowano ich wcale. Stan zróżnicowania ssaków łżyskowych w paleocenie wskazywał, że ssaki łżyskowe musiały mieć długą, co najmniej kilka milionów lat liczącą historię rozwoju w okresie

kredowym. Na jakich terytoriach odbywał się ich rozwój w kredzie — pozostawało zagadką. W roku 1900 znany paleontolog amerykański, H. F. Osborn, wysunął słynną „azjatycką“ hipotezę, według której terenami, na których odbywał się rozwój ssaków łozyskowych przed trzeciorzędem miały być dziewicze jeszcze pod względem poznania paleontologicznego obszary Azji środkowej. Głównym celem naukowym ekspedycji amerykańskich, zorganizowanych przez Amerykańskie Muzeum Historii Naturalnej w Nowym Jorku w latach dwudziestych, było właśnie poszukiwanie na terenach Gobi kredowych przodków łozyskowców. Poszukiwania te zostały uwieńczone powodzeniem. W miejscowości Bajn-Dzak, w konkrekcjach wieku kredowego, paleontologowie amerykańscy odkryli kilka czaszek małych prymitywnych owadożernych, zaliczonych do czterech nowych rodzajów, z których najlepiej poznane zostały *Deltatheridium* i *Zalambdalestes*. W tych samych konkrekcjach znaleziono również czaszkę nowego przedstawiciela multituberkulatów *Djadochtatherium*. Hipoteza Osborna o azjatyckim pochodzeniu łozyskowców została więc potwierdzona (por. Simpson, 1925; Simpson i Granger, 1925, 1926; Matthew, Granger i Simpson, 1929).

Ekspedycje radzieckie, które następnie prowadziły prace poszukiwawcze na tych samych terenach, nie natrafiły na szczątki prymitywnych łozyskowców w kredzie, jednakże kredowy wiek znalezisk amerykańskich został poddany w wątpliwość przez Novożiłova (1954) i Efremova (1954). Novożiłov, na podstawie obserwacji stratygrafii profilu Bajn-Dzak i sąsiednich terenów, doszedł do wniosku, że czaszki owadożernych i multituberkulatów, opisane przez paleontologów amerykańskich, zostały znalezione na wtórnym złożu, w luźnych blokach skalnych, które są wieku paleoceńskiego (dolnotrzeciorzędowego), a nie kredowego.

Ssaki w Bajn-Dzak występują bardzo rzadko, jednakże podczas 5-tygodniowego pobytu tam udało się paleontologom polskim zebrać 12 kompletnych czaszek drobnych owadożernych i multituberkulatów wraz z częściami szkieletu pozaczaszkowego. Kredowy wiek tych znalezisk został ustalony ponad wszelką wątpliwość. W tych samych warstwach występują czaszki gadów kredowych — protoceratopsów.

W sierpniu, gdy główny obóz wyprawy rozbity był w Bajn-Dzak, 5-osobowa grupa paleontologów polskich i 2 paleontologów mongolskich wyruszyło dwoma samochodami na 3-tygodniowy rekonesans do Gobi Zaałtajskiej — w okolice pasma Adż-Bogdo, na tereny nie badane dotychczas przez paleontologów. Rekonesans dał również bardzo interesujące wyniki — odkryto 6 nowych stanowisk oligocenu z bogatą fauną ssaków. Z odsłoneń tych oraz ze znanych poprzednio odkrywek oligocenu położonych na północ od Altaju, zebrano bardzo liczne zuchwy, fragmenty czaszek i szkieletu pozaczaszkowego różnych ssaków, przede wszystkim gryzoni, owadożernych, drapieżnych, parzystokopytnych i nosorożców.

W pierwszej połowie września ekspedycja zakończyła prace w terenie i wszystkie zbiory paleontologiczne zostały przewiezione do Ułan-Bator a następnie do Polski.

Umowa z MAN przewiduje, że wszystkie zbiory polsko-mongolskiej ekspedycji, które przyjechały do Zakładu Paleozoologii PAN w Warszawie, tu będą preparowane i opracowywane naukowo przez paleontologów

polских i mongolskich. Po opracowaniu nastąpi podział zbiorów, przy czym pojedyncze egzemplarze wrócą do Mongolii, okazy zaś występujące w większej ilości zostaną podzielone po połowie między Polską i Mongolską AN.

LITERATURA

Uwaga: Literatura paleontologiczna dotycząca pustyni Gobi obejmuje ponad 200 pozycji. Poniżej podaję tylko kilka prac, związanych bezpośrednio z pracami paleontologów polskich oraz artykuły przeglądowe w języku polskim.

- Efremov S. A., 1954: Paleontologičeskie issledovanija v Mongolskiej Narodnoj Rjespublikie. Sb. rabot po paleont. M. N. R., AN SSSR.
- Flerov K. K., 1952a: Pantodonty (Pantodonta), sobrannye mongolskoj paleontologičeskoj ekspedicii Akad. Nauk SSSR. Akad. Nauk SSSR. Trudy Paleontol. Instituta, XLI, Moskva.
- Flerov K. K., 1952b: Novyje Dinocerata iz Mongolii. Dokl. AN SSSR, nov. ser., LXXXVI, 5, s. 1029—1032.
- Flerov K. K., 1957: Dinoceraty Mongolii. Akad. Nauk SSSR. Trudy Paleontol. Instituta, LXVII, Moskva.
- Gilmore Ch. W., 1935: On the dinosaurian fauna of the Iren-Dabasu Formation. Bull. of the Amer. Mus. Nat. Hist., LXVII.
- Granger W. i Simpson G. G., 1926: Cretaceous mammal skulls from Mongolia. Amer. Mus. Novitates, 225.
- Granger W. i Simpson G. G., 1929: Further notes on mongolian cretaceous mammals. Amer. Mus. Novitates, 329.
- Kielan-Jaworowska Z., 1963a: Wyprawy paleontologiczne na pustynię Gobi. Problemy, 4, 1963.
- Kielan-Jaworowska Z., 1963b: Udział Zakładu Paleozoologii PAN w międzynarodowej ekspedycji paleontologicznej na pustynię Gobi. Kosmos A, XII, 5 (64).
- Kielan-Jaworowska Z., 1964a: Polsko-mongolska współpraca w dziedzinie paleozoologii. Nauka Polska, 1.
- Kielan-Jaworowska Z., 1964b: Paleontologowie polscy na pustyni Gobi. Problemy, 10, 1964.
- Kuczyński M. i Sulimski A., 1964: Na Gobi. Problemy, 3.
- Malejev E. A., 1955a: Gigantskie chiščnyje dinozauiry Mongolii. Dokl. Akad. Nauk SSSR, 104, 4.
- Malejev E. A., 1955b: Novyje chiščnyje dinozauiry iz verchnego mela Mongolii. Dokl. Akad. Nauk SSSR, 104, 5.
- Malejev E. A., 1954: Pancynnyje dinozauiry verchnego mela Mongolii. Semejstvo Syrmosauridae. Trudy Paleont. Instituta, XLVIII.
- Malejev E. A., 1956: Pancynnyje dinozauiry verchnego mela Mongolii. II. Semejstvo Ankylosauridae. Trudy Paleont. Instituta, LXII.
- Matthew W., Granger W. i Simpson G. G., 1929: Additions to the Fauna of the Gashato formation of Mongolia, Amer. Mus. Novitates, 376.
- Novožiłov N. S., 1954: Mestonachozhdenija mlekopitajuščich nižnego eocena i verchnego paleocena Mongolii. Akad. Nauk SSSR, Trudy Mongolskiej Komissii, 59.
- Osborn F. H., 1924: Three new Theropoda, Protoceratops zone, Central Mongolia. Amer. Mus. Novitates, 144.

- Roždestvenskij A. K., 1952: Novyj predstavitel' utkonosych dinozavrov iz verchne-melovych otloženij Mongolii. Dokl. Akad. Nauk SSSR, 86, 2.
- Roždestvenskij A. K., 1957: Utkonosyj dinozavr — zaurolof iz verchnego mela Mongolii. Vertebr. Palasiatica, 1.
- Roždestvenskij A. K. i Tatarinov L. P., 1964. W: Orlov — Osnovy Paleontologii, t. Zemnovodnyje, presmykajuščiesja i pticy. Moskva.
- Simpson G. G., 1925: A mesozoic mammal skull from Mongolia. Amer. Mus. Novitates, 21.
- Trofimov B. A., 1952: O rode Pseudictops — svoeobraznom nasekomojadam iz nižnetrečičnych otloženiv Mongolii. Akad. Nauk SSSR, Trudy Paleont. Instituta, XLI.

KRZEM JAKO WSKAŹNIK EWOLUCJI BIOCHEMICZNEJ

Znalezienie wskaźnika w biologicznej problematyce nie jest zasadniczo łatwe wobec skomplikowania stanowiących życie procesów. Wskaźnik orzeka o wymierności zjawisk oraz ich typowości. Swoistość procesów życiowych oraz szeroki zakres ich wypadkowej zmienności stwarzają niewielkie dotychczas możliwości w tym kierunku, zwłaszcza przy uwzględnieniu jeszcze momentów ewolucyjnych. Ewolucja jest procesem ciągłym, obserwowalnym w ostatnim etapie wypadkowym. Przebieg ewolucji jest możliwy do zrekonstruowania tylko na podstawie obecnego stanu i zachowanych reliktyw żywych bądź skamieniałych. Wskaźnik w problematyce ewolucyjnej byłby wyrazem pewnych ilościowych prawidłowości występujących w niezwykle rozrzuconym materiale na tle bardzo długiego czasu. Wymierność tak pojętych prawidłowości musi być dosyć względna, raczej o charakterze porównawczym niż absolutnym. Wymierność wskaźnika biologicznego jest więc innej dokładności i sensu niż w fizyce. Wskaźnik będzie tutaj ilościowo wyrażał cechę typową, zmienną, filogenetycznie uwarunkowaną.

Wskaźnik ewolucyjny może odnosić się do prawidłowości morfologicznych, anatomicznych, względnie biochemicznych. Wskaźnik biologiczny może wreszcie obejmować jedną grupę systematyczną, kilka wielkich jednostek systematycznych, względnie całą materiężywioną. Ta ostatnia cecha uniwersalizmu biologicznego byłaby najbardziej pożądana. Pomijając wskaźniki morfologiczne i anatomiczne, kilka słów o biochemicznych, zresztą najbardziej predestynowanych do uniwersalizmu. Wymienia się sposób wydalania grupy amonowej, jak amoniak, mocznik

$K + Na$

lub kwas moczowy. Wreszcie wskaźnik mineralny $\frac{\text{Ca} + \text{Mg}}{\text{Ca} + \text{Mg}}$ obliczany

dla świata zwierzęcego [4]. Wskaźnik jednak ewolucyjny winien obejmować cały zespół przyrody żywej, ponadto należałoby oczekiwać jego weryfikacji zarówno w filo-, jak i ontogenezie. Te postulaty zdaje się spełniać mikroelement krzemu w organizmie, a raczej jego antagonisticzna relacja „Si-Ca”. Prawidłowość ta zaznacza się od *Protozoa* do człowieka, od bakterii do roślin kwiatowych. Wskaźnik krzemowy realizuje nie tylko postulat uniwersalności, ale jednocześnie wykazuje szeroko pojęte akcenty ewolucyjnej prawidłowości w szeregu rodowym i ontogenetycznym, co zostało we wcześniejszych publikacjach autora podkreślone [16, 18].

Względy praktyczne są nie mniej ważne w wyborze. Wskaźnik mineralny jest łatwy do oznaczenia nie tylko u form obecnie występujących, ale również ikopalnych. Biochemia porównawcza, poza normalnym mate-

riałem badawczym współczesnych form, posiada do dyspozycji to, co Bernal nazwałby „żywymi skamieniałościami“, a więc reliktowe ślady zachowane na tle obecnego metabolizmu. „W tym sensie każdy żywy organizm jest wykopaliskiem“ [1]. Mineralizacja w przypadku relacji Si-Ca stanowi podstawę szkieletyzacji krzemionkowej lub wapiennej od najdawniejszych form. Biochemia porównawcza dysponuje więc szeroką skalą zestawu gatunków kopalnych. Nie jest wykluczone istnienie form „przejściowych“, jak w przypadku gąbki wapiennej *Leucandra johnstonii* (Carter) [12]. Zasadniczy szkielec wapienny zawiera reliktowe spikule krzemionkowe z opalu.

Kontrastowość wskaźnika, przez co rozumiem odwrotny stosunek do innego elementu chemicznego, w tym przypadku krzemu do wapnia, posiada tę dogodność metodyczną, że przy niemożności pospiesznego oznaczenia Si, zawartość Ca daje orientacyjnie rozeznanie. Znaczna występowalność krzemionki z efektami natury anatomiczno-morfologicznej dowodzić powinna zredukowanej roli wapnia i odwrotnie — szkieletyzacja zewnętrzna czy wewnętrzna wapienna jest znamięm zredukowanej roli krzemu. Poza wszelkimi ilościowymi w tej chwili sugestiami tak należałoby najprościej rozumieć antagonistyczną relację Si-Ca.

Wśród bardzo starych grup systematycznych u zwierząt, jak pierwotniaki, gąbki, mięczaki występuje dualizm szkieletyzacji krzemionkowej i wapiennej. To samo stwierdzamy u starych grup roślinnych, jak bakterie i glony. Wśród zwierząt ustala się wreszcie progresywna linia szkieletyzacji wapiennej jako wyłączna. U roślin wyższych zachowała się natomiast wybiórczość środowiska krzemianowego lub wapiennego.

Istnieje szczególna okoliczność decydująca o wyborze wskaźnika krzemowego. Ewolucja jest problemem historycznym życia, wymagającym rekonstrukcji, a więc szeroko stosowanej interpolacji, a nawet ekstrapolacji. Jedyną kroniką zmienności dokonującej się w organizmie jest sam organizm z relikdami minionej drogi rozwojowej. Na tym polega realna podstawa rekonstrukcji w problematyce ewolucyjnej.

Nie tylko formy gatunkowe ulegały ewolucji, ale jednocześnie środowisko życia. Każda zmiana, by mogła w ogóle być stwierdzalna, musi się choć śladowo zaakcentować. Kroniką zmian środowiskowych są geologiczne pokłady sedymentacji, a więc od prekambriu poczynając. Właśnie różnice w sedymentacji między ilościowym występowaniem krzemionki i wapni są bardzo charakterystyczne. Większość skał prekambriu to kwarcyty, piaskowce i łupki. Wapienie należą w tych okresach do skał nielicznie reprezentowanych. Środowisko prekambriu i kambriu odtworzone na podstawie sedymentów było krzemionkowe, glinowe, żelaziste, a nie wapienne [5, 7]. W dodatku zarówno w prekambriu, jak i kambriu nie występują czyste wapienie, lecz dolomity $MgCa(CO_3)_2$ lub wapienie dolomitowe [27]. Najogólniej można więc stwierdzić ilościowy wzrost skał wapiennych od prekambriu do kredy, a jednocześnie zmniejszanie się skał krzemionkowych.

Zestawiając dualizm szkieletyzacji krzemionkowej i wapiennej u starych filogenetycznie form zwierzęcych i roślinnych z dominacją krzemionkową sedymentacji prekambriu i kambriu, oraz ze wzrostem skał węglanowych w późniejszych okresach geologicznych, można przypuszczać istnienie rezonansu chemicznego między życiem i środowiskiem. Trudno to nawet nazwać przypuszczeniem. Mechanizmy ewolucji upatruje się przecież we wpływie środowiskowym. Raczej wskaźnik krzemowy wyod-

rębniony w biochemicznym charakterze życia znalazł swoje potwierdzenie w ewolucji środowiska. Mineralizacja zresztą praoceanu jest sprawą otwartą, jak również geneza hydrosfery w ogóle. Według wszelkich danych trzeba będzie powstanie hydrosfery złączyć z ogólną dyferencjacją pramagmy i rozwarstwieniem Ziemi na geostrefy [19, 20]. W związku z tym mineralizacja praoceanu winna wykazywać nawiązania do ogólnego wyrazu chemicznego litosfery.

Główne minerały skałotwórcze wykazują odczyn alkaliczny i są krzemianami [8, 25, 28].

Tabela 1

Minerał	pH	% litosfery
Albit	9—10	} łącznie 60%
Anortyt	8	
Ortoklaz	8	
Amfibol	10	} łącznie 17%
Augit	10	
Diopsyd	10—11	
Kwarc	6—7	12%
Oliwin	10—11	5%
Muskowit	7—8	} łącznie 4%
Biotyt		

Środowisko wodne w swej najbardziej pierwotnej postaci powinno być alkaliczne i krzemionkowe. Słodkowodność była pierwotna, zasolenie nastąpiło wtórnie na skutek zmiany pH kwaśnymi ekshalacjami wulkanicznymi HCl, Cl, SO₂, CO₂, FeCl₂, H₂S, co wobec żywej orogenezy prekambriu jest zupełnie zrozumiałe. Na archaiczny więc schemat słodkowodny, alkaliczny i krzemionkowy nałożył się wtórnie schemat słony, węglanowy, zbuforowany do pH prawie obojętnego wolnym dwutlenkiem węgla i węglanami wapnia.

Biochemiczny wskaźnik krzemowy wykazywałby nie tylko zgodność z ewolucją praśrodowiska życia, ale byłby jednocześnie jego wynikiem. Zasadnicza zmiana chemicznego profilu środowiska musiała w jakiś sposób wpłynąć na biochemiczną organizację życia. Ilościowa strona wskaźnika krzemowego jest zagadnieniem oddzielnym i w tej chwili nawet zarysowo niemożliwym do podania. Jednostki wymiarowe są często rzeczą konwencji. Chodzi jedynie o stwierdzenie, że krzem posiada bodaj największej danych, by uznać go za biochemiczny wskaźnik ewolucji.

ZASTOSOWANIE WSKAŹNIKA KRZEMOWEGO

Wskaźnik krzemowy może okazać się pożyteczny w biologii stosowanej, zwłaszcza w gerontologii i etiologii niektórych chorób.

1. Nie posiadamy dotychczas wskaźnika postępujących procesów starzenia się organizmu. Poziom cholesterolu i odkładanie się płytek miażdżycowych po bliższych badaniach nie okazały się wyłączną funkcją wie-

ku [26]. Podkreśla się natomiast coraz częściej czynniki ewolucyjne. Starzenie się ma być specyfiką nabytą w miarę filogenetycznego rozwoju [9, 14, 24]. Starzenie zjawilo się więc jako nabytek pewnego etapu rozwojowego z bliżej nieokreślonych przyczyn. Proces starzenia się jest czymś więcej niż wyrazem amortyzacji funkcjonującego mechanizmu. W związku z tym zjawiska gerontalne są nieodłączne od ontogenezy. Na tej zasadzie Bohomolec [2] utrzymywał, że organizm posiada wiek swojej tkanki łącznej, ta zaś wykazuje zawsze większą zawartość krzemu zależnie od wieku. Procesy starzenia obejmują większy zespół faktów niż zwapnienie naczyń.

Skoro starzenie organizmu jest cechą ewolucyjną, a więc nabytą w toku filogenetycznego rozwoju i posiada akcenty ontogenetyczne, wskaźnik krzemowy o tychże samych walorach ewolucyjnej prawidłowości winien być jak najbardziej miarodajny dla określenia stopnia zaawansowania procesów gerontalnych. Stwierdza się ogólne odkrzemienie organizmu postępujące z wiekiem, przy jednoczesnym zwapnieniu naczyń [10]. Szerzej zostały te zagadnienia omówione w specjalnej publikacji [17]. Najogólniej i najistotniej można by określić postępujący proces starzenia jako zachwianie równowagi Si-Ca. Wskaźnik krzemowy maleje w tkankach filogenetycznie starszych, jak łączna, nabłonkowa. Odkładanie się wapnia w tkance naczyniowej jest niczym innym jak również spadkiem wskaźnika krzemowego, uwzględniając antagonistyczną relację Si-Ca.

2. Stwierdzono, że przynajmniej niektóre procesy patologiczne organizmu łączą się z zachwianiem równowagi krzemowej jak gruźlica [3], nowotwory i krzemica płuc. Zespół artretyczno-krzemowy Caplana znajduje się w tym samym kręgu. Nie jest wykluczone, że wszelkie stany zapalne łączą się z zaburzeniem gospodarki krzemowej.

Odnosnie do nowotworów znanym faktem jest częstość występowania ich w wieku starszym, a więc przy postępującym odkrzemieniu organizmu. Powstaje analogiczne pytanie jak przy procesach gerontycznych — czy zapadalność na zespół prowadzący do bujania tkanki nie jest specyfiką nabytą w toku rodowego rozwoju. Nowotwory stwierdzono u kręgowców (ssaki, płazy, gady, ryby), wśród bezkręgowców u owadów, mięczaków, jeżowców. Nowotwory występują również u roślin. Trzeba tylko zauważyć, że są to grupy systematyczne już daleko w filogenezie posunięte, a więc poza granicą występowania form dualnych krzemionkowych i wapiennych. Biochemia nowotworów podkreśla w tkance nowotworowej ubytek wapnia i nagromadzenie krzemu [21]. Ta odwrotna relacja między wapniem i krzemem jest biochemicznie głęboko ugruntowana. Ponadto — „[...] z chemicznego punktu widzenia tkanka nowotworowa wykazuje daleko idące podobieństwo do tkanki płodowej i do tkanek niezróżnicowanych”. (Skarżyński [22]). Tymczasem tkanka niezróżnicowana, jak łączna, odznacza się zawsze większą zawartością krzemu. Wskaźnik krzemowy może się okazać wcale użyteczny w traktowaniu etiologii i patogenetyz choroby nowotworowej od strony ewolucyjnej. Nie jest wykluczone otwarcie nowych perspektyw badawczych.

3. To rzutowe jedynie zasygnalizowanie praktycznej stosowalności wskaźnika krzemowego nie wyczerpuje bynajmniej problematyki. Na pierwszy plan wysuwają się jednak zagadnienia biologii teoretycznej, a w tym genezy życia.

Biopoeza w dotychczasowych teoriach i hipotezach jest na ogół pozba-

wiona zupełnie momentów ewolucyjnych. Życie od strony biochemicznej bierze się jako pewnego rodzaju *constans*. Jest to założenie zupełnie dowolne, a nawet niedopuszczalne. „Obok dobrze obecnie poznanych mechanizmów białkowych i węglowodanowych istnieją liczne inne, które uważamy za groteskowe i niezwykle. Bardzo możliwe, że one to właśnie przypominają pierwotne mechanizmy. Powszechnie przyjęty pogląd, że mechanizmy obecnie ilościowo najważniejsze, są pierwotne, jest zupełnie dowolny. Fakty z geochemii i biochemii nie określają żadnej szczególnej drogi prowadzącej od początków do dzisiejszych organizmów“. (Pirie [13]). Bernal wyprowadza dalszy wniosek: „Być może, że tzw. współczesne życie przedstawia drugie stadium i naszym zadaniem będzie rekonstrukcja pierwszego stadium z tych szczególnie prymitywnych przeżytków“ [1]. Węglowa struktura biochemiczna życia może więc być owym drugim stadium. Węglowy start życia jest wprawdzie ułatwieniem dla naszego odtworzenia biopoezy, ale przy założeniu biochemicznego w swej istocie stabilu.

Niektóre hipotezy rzutują wprawdzie daleko aż do krzemu, ale są to luźne ekspresje i przypuszczenia, bez prób uzasadniania (Preyer, Verworn, Alle, Emerson, Park, Schmidt, Ralph). Problematyki krzemowej nie traktowano przed 1959 r. ewolucyjnie, nie było więc danych na oparcie sugestii biopoezy krzemowej o momenty rozwojowe. Zamiast hipotetycznych, jak dotychczas przypuszczeń, realną może się stać ekstrapolacja poza węglowy start życia, aż do biochemicznych form krzemowych. Drogi rekonstrukcji pierwszego stadium życia, używając terminologii Bernala, zakreśla wskaźnik krzemowy w antagonistycznej relacji do wapnia [15].

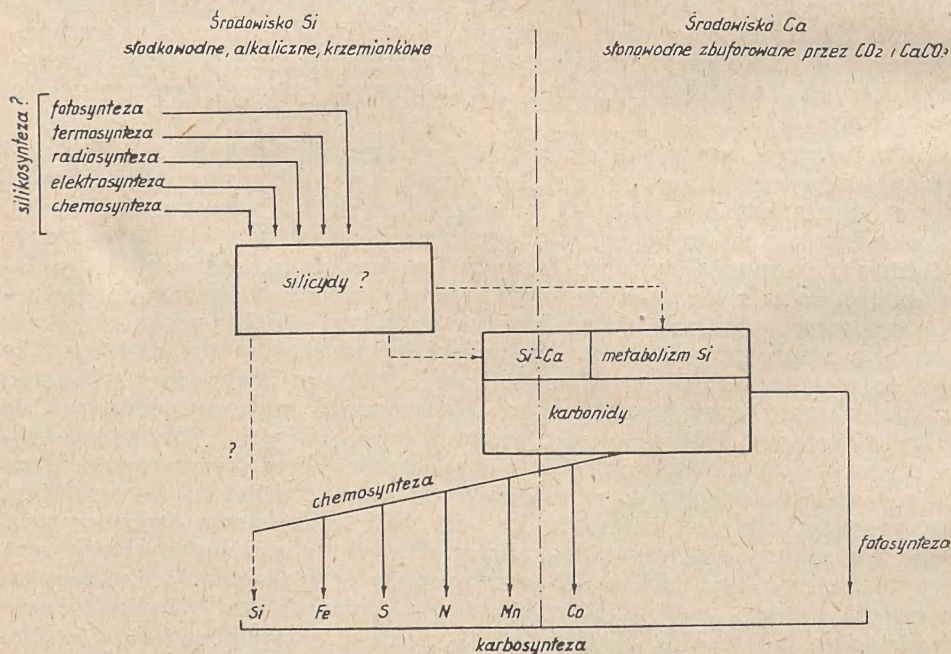
Ewolucyjnie zwycięska okazała się ostatecznie fotosynteza. Nieskończona praktycznie rezerwa wolnej energii elektromagnetycznej promieniowania słonecznego stała się najekonomiczniejsza w procesie syntezy. W zasadniczym schemacie węglowym życia poza fotosyntezą stwierdzamy reliktową chemosyntezę u niektórych bakterii. Szukanie rezerw wolnej energii dokonuje się na mało wydajnych procesach chemicznych. Bakterie krzemowe rozkładają sieć krystalograficzną glinokrzemianów. Przez analogię z innymi procesami chemosyntezy można by przypuszczać, że jest to również sposób uwalniania energii, w tym przypadku związanej w strukturze krystalicznej, celem ostatecznego wykorzystania jej do własnej syntezy. Byłby to więc jeden z ewentualnych szlaków metabolicznych szukania wolnych rezerw energetycznych w historii życia. Poza chemosyntezą zachowaną w reliktach do dzisiaj włącznie z wariantem krzemowym, nie jest wykluczona jako faza przejściowa termosynteza, radiosynteza czy elektrosynteza, zanim ostatecznie zwycięsko ustaliła swą pozycję fotosynteza. Możliwość termosyntezy w archeometabolizmie podkreślano zresztą na Międzynarodowym Sympozjum Biochemicznym w Moskwie 1957 r. [23]. Między termo-, radio- i fotosyntezą istnieje tylko różnica stopnia. Ciągłe może chodzić o tę samą falę elektromagnetyczną, tylko za każdym razem o różnej długości, a więc i niesionej z sobą energii. Elektrosynteza wobec odkrycia prądów telurycznych posiada realne podstawy możliwości. Zagadnienie sprawowałoby się do reakcji chemicznych w spolaryzowanym dielektryku.

Wskaźnik krzemowy jest jednak bilateralny, jego faktyczny wyraz ustalony na drodze prawidłowości ewolucyjnych przedstawia się jako relacja antagonistyczna Si-Ca. Obejmuje świat roślinny, jak i zwierzęcy,

nosi więc cechy uniwersalizmu biologicznego. Należy przypuszczać coś więcej. Ewolucji ulegały nie tylko sposoby uruchamiania rezerw energetycznych, ale również skład substancjalny materii żywej. Krzem zapewne wszedł jako zasadniczy element do chemicznej struktury protożywych drobin, w rezonansie zresztą z krzemionkowym charakterem praśrodowiska.

W toku przemian chemicznych środowiska, z przejściem od zasadowości, słodkowodności i krzemionkowego składu do obecnego środowiska obojętnego, słonego i zbuforowanego węglanami oraz dwutlenkiem węgla, w protostukturę krzemową życia wszedł węgiel, początkowo jako mikroelement usprawniający procesy życiowe, by wreszcie zająć dominujące stanowisko pierwiastka biostrukturalnego, sprowadzając krzem do zredukowanej roli mikroelementu. Hipotetyczne formy krzemowe byłyby owym pierwszym stadium życia, wspomnianym przez niektórych autorów, obecne zaś formy węglowe stanowią natomiast biochemiczny wyraz zewoluowanego życia.

Pozostał jednak ślad przebytej drogi ewolucyjnej — krzemowa chemosynteza u bakterii krzemowych, niecałkowicie rozpoznany dotychczas reliktowy metabolizm krzemowy w obrębie węglowego schematu życia



Rys. 1.

oraz antagonistyczna relacja Si-Ca. Rysunek 1 przedstawia te zależności schematycznie na tle zmiany środowiska od słodkowodności do słonowodności, przy towarzyszących innych szczegółach mineralizacji praoceanu. Na ewolucyjnej drodze wystąpiły hipotetyczne formy opierające swój metabolizm na zasadniczym zaangażowaniu związków krzemowych

(silicydy), stanowiąc pierwsze stadium poprzedzające węglową przemianę materii u karbonidów.

Właściwa ewolucja biochemiczna dokonała się między krzemem i jego analogonem — węglem. Wapń był okolicznością towarzyszącą, świadczącą o zasadniczym przejściu prąsrodowiska od słodkowodności, alkaliczności i krzemionkowego charakteru do zasolenia i zbuforowania jego pH węglanami i dwutlenkiem węgla.

LITERATURA

- [1] Bernal J.: The physical basis of life. London 1951 (tłum. pol.), 51, s. 29.
- [2] Bogomolets A.: The prolongation of life. New York 1946.
- [3] Dobrowolski L.: Rośliny krzemionkowe w leczeniu gruźlicy płuc. Warszawa 1955.
- [4] Florkin M.: Biochemical evolution. New York 1949.
- [5] Gignoux M.: Géologie stratigraphique, Paris 1950.
- [6] Holzapfel L.: Beeinflussung des Tuberkulosewachstums durch Quarzstaub. Naturwissenschaften 1947, 34, 7.
- [7] Kalesnik S.: Osnovy obszczego zemlieviedienija (tłum. pol.), Warszawa 1961.
- [8] Kariukiny W.: Opredielenie pH suspiensii minierałow. Moskwa 1953.
- [9] Kaufman L.: Starość jako ostatni etap rozwoju ontogenetycznego u kręgowców. Zeszyty Problemowe „Kosmosu” 1956, 4, s. 71—80.
- [10] Loeper J., Boissier J., Polet C.: Silicième et calcification artérielle. Bull. Acad. Nat. Méd, 1956, 140, s. 394.
- [11] Loeper J., Polet C.: Silice et parois artérielles. C. R. Soc. Biol. Paris 1957, 151.
- [12] Nature, 1953, 172, s. 687.
- [13] Pirie N.: Symposium New Biology, 1954. W: Powstanie życia na ziemi. Warszawa 1957, 2, s. 458.
- [14] Raabe Z.: Zagadnienie starości wśród pierwotniaków. W: Zagadnienia procesu starzenia się i przedłużania życia. Zeszyty Problemowe „Kosmosu”, 1956, 4, s. 41—51.
- [15] Sedlak W.: Ewolucja biochemiczna i teoria silicydów. Roczniki Filozoficzne, 1959, 7, 3, s. 69—112.
- [16] Sedlak W.: Teoretyczno-naukowe perspektywy silicydalnej ewolucji biochemicznej. Zeszyty Naukowe, Lublin 1961, 3, s. 95—118.
- [17] Sedlak W.: Teoria silicydów i jej praktyczne znaczenie dla nauk biologicznych. Zeszyty Naukowe, Lublin 1962, 1, s. 57—81.
- [18] Sedlak W.: Występowanie komponenta krzemowego w żywym ustroju. Kosmos A, 1963, 6, s. 497—504.
- [19] Sedlak W.: Wulkanizm i trzęsienia ziemi w geoenergetycznym zespole zjawisk. Roczniki Filozoficzne, 1963, 3, s. 45—64.
- [20] Sedlak W.: Ewolucja Ziemi (w druku).
- [21] Skarżyński B.: Biochemia nowotworów. W: Kołodziejska H. (pod red.). Zarys onkologii. Warszawa 1955, s. 45—52.
- [22] Skarżyński B.: Chemizm kancerogenezy. W: Biologia nowotworów. Materiały z konferencji PAN na temat biologii nowotworów z dnia 19—20 VI. 1954 r. Warszawa 1956, s. 85.
- [23] Scher S.: Thermal factors in archaeometabolism. W: The origin of life on the Earth. Proceedings of the First International Symposium held at Moscow 19—24 August 1957. London-New York-Paris 1959, s. 650—651.

- [24] Smreczyński S., Micherdziński W.: Starość jako ostatni etap rozwoju ontogenetycznego u zwierząt bezkręgowych. Zeszyty Problemowe „Kosmosu”, 1956, 4, s. 53—70.
- [25] Stevens R., Carron M.: Amer. Min., 1948, 33, s. 31—43.
- [26] Walawski J., Kaleta Z.: Miazdzyca. Warszawa 1961.
- [27] Vinogradov A., Ronov A., Ratiński W.: Izmenienije chimi-czeskogo sostava karbonatnych porod russkoj platformy. Izv. Akad. Nauk SSSR, Ser. Geolog., 1952, 1.
- [28] Thilo H.: Vorlesungen über allgemeine und anorganische Experimentalche-mie. Berlin 1955.

WCZESNOPLEJSTOCENSKIE HOMINIDY Z OLDUVAI I ZAGADNIENIE „BOCZNYCH ODGAŁĘZIEN” W EWOLUCJI CZŁOWIEKA

W latach 1959-1964 dokonano w Afryce wschodniej szeregu odkryć paleontologicznych o dużym znaczeniu dla badań nad wczesnymi stadiami filogenezy człowiekowatych (*Hominidae*). Niniejszy artykuł ma na celu omówienie tych znalezisk, a także rozważenie niektórych, wyłaniających się w związku z nimi, zagadnień teoretycznych.

1. AUSTRALOPITHECINAE I ZINJANTHROPUS

Najstarszymi i najprymitywniejszymi z dotychczas znanych przedstawicieli rodziny *Hominidae* są — jak wiadomo — *Australopithecinae*, pochodzące z warstw dolnoplejstocenских Afryki południowej i wschodniej. Ich główne właściwości anatomiczne są następujące: mózgoczaszka o bardzo niskim sklepieniu, małym kącie czołowym i potylicznym, pojemności 450-650 cm³, u niektórych form zaopatrzona w grzebień strzałkowy (jak u samców dzisiejszych goryli); twarz silnie prognatyczna, o wielkich szczękach, żuchwa bez wyniosłości bródkowej; kontur łuku zębowego ludzki (paraboliczny), morfologia koron zębowych również ludzkiego typu, małe siekacze i kły, natomiast trzonowce i przedtrzonowce znacznie większe od ludzkich; kości miednicy (zwłaszcza talerze biodrowe i panewka stawu biodrowego) oraz kości kończyn dolnych o zdecydowanie ludzkim charakterze, wykazujące niewątpliwe przystosowanie do chodu dwunożnego w postawie wyprostowanej. Ogólnie biorąc — budowę anatomiczną *Australopithecinae* można zatem scharakteryzować jako łączącą w sobie typowo już ludzki szkielet postkranialny i prawie ludzkie uzębienie z „małpią” jeszcze, w zasadzie, budową puszeki mózgowej i szczęk.

W miarę narastania ilości znalezisk tych hominidów mnożyły się naddawane im przez odkrywców nowe nazwy systematyczne; w rezultacie — liczba wyróżnionych w obrębie *Australopithecinae* rodzajów doszła do 4, a liczba gatunków aż do 7¹. Nie ulega jednak wątpliwości, że to rozdrobnienie systematyczne posunięto zbyt daleko. W rzeczywistości zróżnicowanie australopiteków nie jest wiele większe niż np. zróżnicowanie istniejące wśród dzisiejszych szympanсів (por. Coon, 1962). W związku z tym daleko sensowniejsze wydaje się ujęcie Oakleya (1954), w myśl którego wszystkie znane *Australopithecinae* dadzą się zaklasyfikować do jednego

¹ *Australopithecus africanus*, *A. prometheus*, *Paranthropus robustus*, *P. crassidens*, *Plesianthropus transvaalensis*, *Telanthropus capensis*, *Zinjanthropus boisei*.

tylko rodzaju, genus *Australopithecus*, złożonego co najwyżej z 2 gatunków: *A. africanus* i *A. robustus*; ten drugi różni się od pierwszego wyższym wzrostem, masywniejszą budową kości, bardziej jaskrawo zaznaczoną dysproporcją między rozmiarami zębów policzkowych (*M* i *PM*) i wargowych (*C* i *I*), i jest nieco późniejszy geologicznie.

Aż do schyłku lat pięćdziesiątych szczątki australopiteków znane były jedynie z 5 stanowisk w Transwalu. Już wtedy jednak istniały podstawy do przypuszczenia, że faktyczny zasięg występowania człowiekowatych w dolnym plejstocenie był szerszy i obejmował również bardziej centralnie położone rejony Afryki, przede wszystkim Afrykę wschodnią. Hipoteza ta doczekała się pierwszego potwierdzenia w 1959 r., kiedy Leakey odkrył prawie kompletną czaszkę typowego australopiteka w tzw. „Pokładzie I” (Bed I) wąwozu Olduvai w Tanganice — przeszło 2500 km na północ od Transwalu (Leakey, 1959). W 2 lata później Coppen (1961) doniósł o odkryciu fragmentów czaszki australopiteka ok. 300 km na półn.-wschód od jeziora Czad; wreszcie w styczniu 1964 natrafiono na dobrze zachowaną żuchwę australopiteka w rejonie jez. Natron w Tanganice (Leakey i Leakey, 1964). Czaszka z Olduvai otrzymała nazwę systematyczną *Zinjanthropus boisei*. Wykazuje ona duże podobieństwo do południowoafrykańskich australopiteków ze Swartkrans; w szczególności posiada również grzebień strzałkowy i bardzo wielkie zęby policzkowe. Leakey dopatrzył się jednak w niej pewnych cech specyficznych (większa krzywizna podniebienia, dłuższe wyrostki sutkowate, nieco inne ukształtowanie kości jarzmowych), które, jego zdaniem, usprawiedliwiają wprowadzenie nowej nazwy rodzajowej; co więcej, w cechach tych dostrzegł wyraźniejsze niż u australopiteków z Transwalu nawiązania do morfologii *Homo*.

Wartość nowego znaleziska tkwi jednak nie tyle w nowych informacjach dotyczących anatomii ówczesnych hominidów, co w nowych danych archeologicznych — mianowicie w fakcie znalezienia w bezpośrednim sąsiedztwie czaszki zinjanthropu 10 prymitywnych narzędzi kamiennych (typu preszelskiego) i blisko 200 odłupków powstałych przy ich obciosywaniu. Do 1959 r. brak było przekonujących dowodów na to, że *Australopithecinae* posiadały już umiejętność obróbki narzędzi. Wprawdzie w australopitekonośnych brekcjach w Transwalu i w warstwach bezpośrednio nad nimi zalegających znajdowano sporadycznie narzędzia, nie było jednak pewne czy twórcami ich były australopiteki, czy jakieś inne im współczesne hominidy wyżej ewolucyjnie stojące; wielu badaczy wyrażało bowiem wątpliwości czy celowa obróbka narzędzi mogła być sztuką dostępną dla istot o tak małych mózgach. Odkrycie Leakeya wątpliwości te rozwiązało. Warto przy tym dodać, że w wąwozie Olduvai głaziki kamienne noszące ślady ociosywania występują w warstwach jeszcze starszych, dochodząc aż do dna „Pokładu I” — przeszło 20 m poniżej poziomu znalezienia zinjanthropu.

Stwierdzenie, że istoty typu zinjanthropu uprawiały już systematyczną produkcję narzędzi ma ważne implikacje teoretyczne. Oznacza ono bowiem, że jeden z podstawowych elementów ludzkiego behawioru pojawił się już u tych hominidów, które pod względem wielkości mózgu nie wyszły jeszcze poza szczebel ewolucyjny reprezentowany przez dzisiejsze antropoidy². Fakt ten ma zasadnicze znaczenie dla zrozumienia mechaniki ewolucji człowiekowatych; stanowi on silne poparcie dla teorii,

² Największa objętość mózgu stwierdzona u antropoida wynosi 685 cm³ (u samca goryla).

wedle której siłą napędową procesu antropogenezy, zwłaszcza w jego wczesnych stadiach, było działanie dodatnich sprzężeń zwrotnych między ewolucją biologiczną a ewolucją prakultury. Zagadnienie to wykracza jednak poza ramy niniejszego artykułu; wspominaemy tu o nim jedynie po to, aby podkreślić wielką doniosłość odkrycia z Olduvai.

2. NOWE ODKRYCIA W OLDUVAI: „HOMO HABILIS“

Lata 1960-1963 przyniosły serię nowych odkryć wczesnoplejstocenyjskich hominidów na terenie Olduvai (Napier, 1962; Tobias, 1964; Day i Napier 1964; Leakey i Leakey 1964), przy czym interpretacja tych znalezisk, podana ostatnio przez Leakeya i współpracowników, brzmi rewelacyjnie.

Kompletna lista szczątków hominidów znalezionych w „Pokładzie I“ Olduvai już po odkryciu zinjantropa przedstawia się następująco:

Hominid nr 7: szczątki dziecka ok. 10—12-letniego: żuchwa z zachowanym uzębieniem, 2 fragmenty kości ciemieniowych, kości ręki.

Hominid nr 4: fragment maxilli z zachowanym 1 trzonowcem.

Hominid nr 6: 2 luźne zęby (trzonowiec i przedtrzonowiec), oraz *tibia* i *fibula* (pierwotnie przypisywane zinjantropowi).

Hominid nr 8: szkielet stopy (bez palców) i fragment obojczyka.

Znaleziska nr 4, 8, 7 pochodzą z warstw nieco niższych od poziomu znalezienia zinjantropa, znalezisko nr 6 z tej samej warstwy co zinjantrop. Ponadto w „Pokładzie II“ (Bed II) Olduvai znaleziono fragmenty czaszki (ułamki kości ciemieniowych, potylicy, maxilli i mandibuli).

Otóż Leakey, Tobias i Napier (1964) wystąpili z tezą, że znaleziska te nie reprezentują wcale istot typu zinjantropa, ani w ogóle australopiteków, lecz formę hominida bardziej ewolucyjnie zaawansowaną, należącą już do rodzaju *Homo* i stanowiącą szczebel pośredni między *Australopithecinae* a środkowoplejstocenyjskim *Homo erectus* (*Pithecanthropus*); ten nowo wyróżniony gatunek człowieka określili nazwą *Homo habilis*. W związku z tym zmienił Leakey swój pierwotny pogląd na status ewolucyjny zinjantropa. W referacie wygłoszonym w listopadzie 1959 r. na sympozjum w Chicago Leakey twierdził, że „zinjantrop, mimo zaklasyfikowania go do podrodziny *Australopithecinae*, wykazuje już specjalizacje będące zapowiedzią morfologii *Homo* (already exhibits specializations which foreshadow *Homo*), toteż wydaje się uzasadnione akceptowanie rodzaju *Zinjanthropus* jako stojącego w bezpośredniej linii ewolucyjnej wiodącej wprost ku *Homo*“ (Leakey, 1960) — w odróżnieniu od australopiteków południowoafrykańskich, wykazujących jakoby specjalizacje zmierzające „w bok“ od tej linii. Otóż obecnie cała ta diagnoza traci aktualność, skoro — zdaniem Leakeya — nowe znaleziska z Olduvai dowodzą istnienia prymitywnych form *Homo* już współcześnie z zinjantropem, a nawet (biorąc pod uwagę stratygrafię znalezisk nr 4, 8 i 7) — przed nim. Podobnie, w 1959 r. Leakey nie miał wątpliwości co do tego, że towarzyszące czasce zinjantropa narzędzia były wytworem właśnie jego (zinjantropa), a nie jakichś innych, hipotetycznych hominidów, dla których zinjantrop mógł stanowić jedynie zwierzynę łowną; na poparcie tego poglądu przytaczał fakt, że liczne znalezione na tym stanowisku kości zwierzęce (gryzoni, jaszczurek, dzików, żółwi i strusi) były wszystkie połamane, a jedynie czaszka hominida nie wykazywała śladów łama-

nia (Leakey, 1960). Obecnie natomiast sugeruje, że narzędzia olduwajskie są prawdopodobnie dziełem *Homo habilis*, a leżąca wśród nich czaszka zinjantropa reprezentuje tylko przypadkowego intruza, a być może nawet ofiarę łowów uprawianych przez ludzi z gatunku *habilis* (Leakey, Tobias i Napier, 1964). Jak widać, interpretacja obecna zarówno anatomiczna, jak i archeologiczna, jest diametralnie różna od poprzedniej. Trudno tu powstrzymać się od uwagi, że jeśli badacz tak doświadczony potrafi w tym samym znalezisku dopatrzeć się najpierw dowodów przemawiających za jedną hipotezą, a w jakiś czas potem za hipotezą niemal dokładnie przeciwną — to świadczy to o dużym subiektywizmie metody badawczej.

Powstaje jednak pytanie: czy, i jak dalece, uzasadniona jest ta nowa teza o istnieniu *Homo* już w dolnym plejstocenie? Odpowiedź zależy, do pewnego stopnia, od tego, jaką się przyjmie anatomiczną definicję rodzaju *Homo*. Leakey, Tobias i Napier proponują definicję szerszą niż dotychczas używane, np. rozciągają ją na formy hominidów o pojemności mózgowoczaszki rzędu zaledwie 650 cm³ — podczas gdy najmniejsza pojemność zaobserwowana wśród hominidów dotychczas zaliczanych do *Homo* wynosi 775 cm³ (u czaszki *Pithecanthropus 2* ze środkowego plejstocenu Jawy). Jednakże istota sprawy tkwi, w gruncie rzeczy, nie w takim czy innym wytyczeniu granic zmienności morfologicznej, granice te są bowiem w dużej mierze umowne (zwłaszcza w systematyce form kopalnych, i zwłaszcza w odniesieniu do jednostek takich, jak rodzaj czy podrodzina). Zagadnienie należy raczej sformułować tak: czy dolnoplejstocieńskie hominidy z Olduvai wykazują jakieś takie osobliwości budowy, które nie pozwalają na włączenie ich do *Australopithecinae*?

Materiał kopalny dotychczas odkryty nie daje, naszym zdaniem, wystarczających podstaw do odpowiedzi twierdzącej na to pytanie.

Jak widać z przytoczonego wyżej wykazu — materiał ten jest bardzo skąpy i fragmentaryczny — zwłaszcza jeśli wyłączyć z niego czaszkę znalezioną w „Pokładzie II”, jako w tym wypadku mało miarodajną³. Możliwości porównania szczątków olduwajskich z australopitekami z Transwalu są ograniczone — przede wszystkim tym, że oba materiały zawierają tylko niektóre odpowiadające sobie fragmenty szkieletu; przy tym pełną wartość diagnostyczną mają, z punktu widzenia takiej analizy, właściwie tylko niektóre cechy czaszki i uzębienia, ponieważ w szkielecie postkranialnym różnice między *Australopithecinae* i wczesnymi formami *Homo* są znacznie słabiej zaznaczone. Tak na przykład stopa z Olduvai (hominid nr 8) ma we wszystkich zasadniczych cechach typowo ludzką budowę; ale takiej samej budowy stopy wolno oczekiwać u australopiteków z Transwalu i u zinjantropa — tym bardziej, że jedyna kość stępu znana z materiałów transwalskich (*talus* australopiteka z Kromdraai) nie różni się żadnym istotnym szczegółem od odpowiedniej kości w stopie z Olduvai. Co się tyczy szkieletu ręki — podkreśla się, że osobliwością palców z Olduvai jest ich stosunkowo znaczne zakrzywienie; ale podobne zakrzywienie wykazuje np. *metacarpale* I ze Swartkrans, a kształt trzonów paliczków rzekomego *Homo* z Olduvai jest nawet bardziej „małpi” niż u australopiteka z Kromdraai (Coon, 1962 s. 286). Z kości nadgarstka znana jest w materiale transwalskim tylko jedna — *os capitatum* austra-

³ „Pokład II” jest prawdopodobnie środkowo- a nie dolnoplejstocieński, a hominidy z tego okresu już „mają prawo” różnić się istotnie od *Australopithecinae*.

lopitaka ze Sterkfontein — i ta nie różni się niczym od odpowiedniej kości z Olduvai. W sumie więc, jedyny pewny wniosek, jaki da się wyprowadzić z analizy szkieletu ręki tych hominidów jest taki, że i w Olduvai i w Transwalu mamy do czynienia niewątpliwie z ręką typu ludzkiego, chwytłą, ale nie wykazującą żadnych śladów przystosowań do brachiacji.

Jeden z głównych argumentów wytoczonych na poparcie tezy o nieaustralopitekoidalnym charakterze hominidów olduwajskich opiera się na fakcie oszacowania pojemności mózgowcowej hominida nr 7 na 670 cm^3 , co ma być wartością za wysoką, jak na reprezentanta *Australopithecinae* (Tobias, 1964). Jednakże wartość ta nie budzi zaufania, oszacowana bowiem została na podstawie jedynie 2 fragmentów kości ciemieniowych (przednia część kości lewej i tylna część prawej), nie łączących się ze sobą, a w dodatku pogruchotanych na kilkanaście kawałków. Z fragmentów tych zrekonstruowano hipotetyczny kształt całej ciemieniowej części kaloty, zmierzono jej objętość (B) i na tej podstawie obliczono prawdopodobną pojemność (A) całej puszkii mózgowej przy założeniu, że proporcja obydwu tych pojemności ($B : A$) jest taka, jak u kilku innych czaszek kopalnych hominidów. Oczywiście jest jednak, że rekonstrukcja oparta na tak małych fragmentach zawiera z konieczności dużą dozę dowolności. Zważywszy, że nawet w przypadku czaszek znacznie bardziej kompletnych szacowanie pojemności dokonywane przez różnych badaczy dawało wyniki różniące się między sobą o kilkadziesiąt, a nawet o więcej niż 100 cm^3 ⁴ — wartość 670 cm^3 przypisywana hominidowi z Olduvai musi być uznana za, w wysokim stopniu, niepewną. A gdyby nawet była bliska rzeczywistości — i tak nie byłoby jeszcze podstaw do twierdzenia, że wykracza ona poza górną granicę przedziału zmienności tej cechy u *Australopithecinae*, gdyż granica ta bywa przez niektórych badaczy oceniana na 650 — 700 cm^3 (por. Coon, 1962, s. 259).

Pewne niewątpliwie osobliwości wykazują natomiast zęby trzonowe i przedtrzonowe hominidów nr 6 i 7: korony ich mają średnicę przednio-tylną większą (w stosunku do średnicy policzkowo-językowej) niż u zinjantropa i australopiteków transwalskich. Nie wydaje się jednak wcale konieczne, aby różnicy tej nadawać rangę gatunkową, a tym bardziej rodzącą ją czy podrodzinową.

3. ZAGADNIENIE BOCZNYCH ODGAŁĘZIENI EWOLUCYJNYCH W FILOGENEZIE HOMINIDÓW

Pytanie o zasadność diagnozy taksonomicznej, podanej przez Leakeya i współpracowników w odniesieniu do znalezisk olduwajskich, wiąże się ściśle z pewnymi zagadnieniami metodologicznymi o ogólniejszym znaczeniu.

Teoretycznie biorąc — nie można wykluczyć możliwości równoczesnego istnienia w dolnym plejstocenie populacji *Homo* i *Australopithecus*. Rzecz jednak w tym, że uznawanie takiej hipotezy za uzasadnioną na podstawie dotychczas znanego materiału kopalnego z Olduvai

⁴ Na przykład czaszka *Pithecanthropus* 2: von Koenigswald — 750 cm^3 , Boule i Vallois — 810 cm^3 ; czaszka ze Steinheim: Weinert — 1070 cm^3 , Howell — 1150 — 1175 cm^3 ; czaszka *Zinjanthropus boisei*: pierwsze oszacowanie Leakeya — ponad 600 cm^3 , drugie oszacowanie Leakeya — 530 cm^3 .

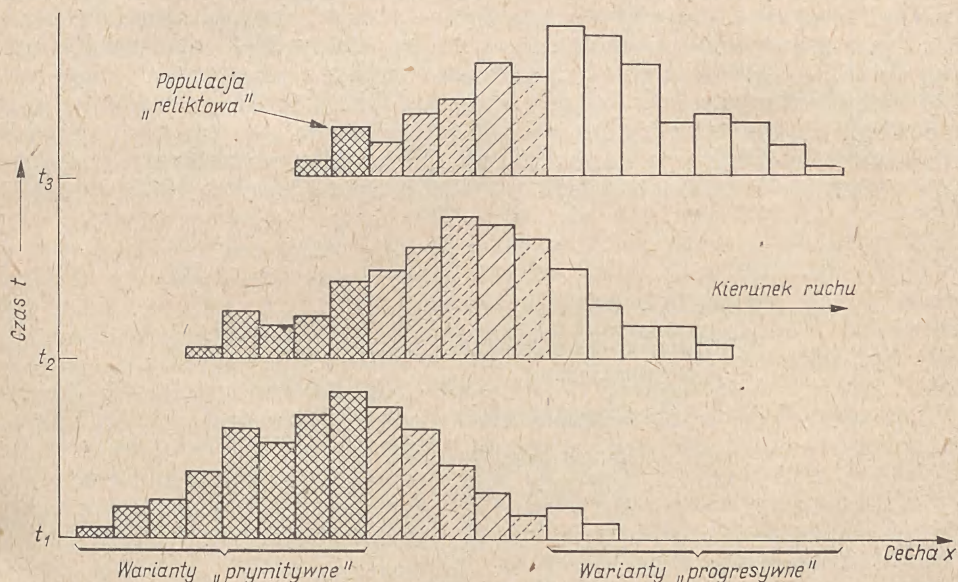
jest klasycznym przykładem uprawiania systematyki „w starym stylu“ i nieliczenia się z tym, co o naturze jednostek taksonomicznych mówi nowoczesny ewolucjonizm. W ciągu ostatnich kilkunastu lat niektórzy genetycy i zoosystematycy, głównie anglosascy i Niemiec, wystąpili z tezą, że wynajdywanie w obrębie kopalnych hominidów coraz to nowych gatunków, podrodzajów i rodzajów nie znajduje w większości przypadków żadnego uzasadnienia w faktycznym materiale paleontologicznym. Autorzy ci (np. Mayr, 1951; Le Gros Clark, 1955, 1958; Breiting, 1959; Livingstone, 1961; Dobzhansky, 1962, 1963) wskazali na konieczność zrewidowania sensu podstawowych kategorii taksonomicznych stosowanych w paleoantropologii, zwłaszcza kategorii gatunku. Zwrócono m. in. uwagę na to, że wprowadzanie odrębnych nazw gatunkowych dla form sobie współczesnych jest procedurą mającą całkiem inny sens i inne implikacje teoretyczne, niż oznaczanie odrębnymi nazwami gatunkowymi form sukcesyjnych, tzn. reprezentujących kolejne, następujące po sobie w czasie etapy jednej linii ewolucyjnej. Gatunki sukcesywne (*successional species*) są jednostkami o charakterze umownym, gdyż proces ewolucji jest ciągły i każde rozcinanie go na „etapy“ czy „stadia“ — choć niezbędne dla celów porządkowania materiału — jest operacją w dużym stopniu arbitralną. Przykładem takich form sukcesyjnych są np. *H. sapiens recens* i *H. sapiens fossilis*, a zapewne także jawański *Pithecanthropus* i *Homo soloensis*. Całkiem inne konsekwencje wynikają natomiast z nadawania różnych nazw gatunkowych dwóm bliskim sobie formom istniejącym współcześnie. Gatunki współczesne (*contemporary species*) są jednostkami realnie istniejącymi, w tym sensie, że stanowią systemy genetycznie zamknięte, ostro od siebie odgraniczone przez fakt istnienia izolacji płciowej. Oznacza to, że raz dokonany proces specjacji — podzielił gatunku na dwa gatunki pochodne — jest już nieodwracalny i dalsze losy ewolucyjne takich gatunków są wzajemnie niezależne. Ponieważ wiadomo na pewno, że ludzkość dzisiejsza stanowi jeden tylko gatunek biologiczny, przeto *Homo sapiens* nie mógł powstać z połączenia dwu (lub większej liczby) gatunków, gdyż fuzja taka jest niemożliwa. Innymi słowy — gdyby prawdą było, że istniało kiedyś, w dowolnym momencie czasu, kilka gatunkowo różnych form hominidów, trzeba by przyjąć, że tylko jedna z nich jest przodkiem *Homo sapiens*; wszystkie pozostałe musiałyby stanowić boczne, bezpotomnie wymarłe odgałęzienia ewolucyjne.

Zbyt hojne szafowanie nowymi nazwami gatunkowymi miało, istotnie, ten skutek, że takich bocznych odgałęzień namnożono w systematyce paleoantropologicznej bez liku. Doszło do tego, że niektórzy badacze skłonni byli wykluczać co najmniej trzy czwarte wszystkich znalezisk plejstocen-skich jako „aberracje“, nie mieszczące się w bezpośrednim rodowodzie człowieka. Doprowadziło to nie tylko do daleko idącego skomplikowania systematyki, ale, co więcej, w dużym stopniu zmatniało cały obraz filogenezy *Hominidae*.

Nie ulega wątpliwości, że głównym czynnikiem odpowiedzialnym za ten stan rzeczy jest — wedle określenia Le Gros Clarka — tendencja do przesadnej „taksonomicznej indywidualizacji“ poszczególnych znalezisk. Za pomocą odpowiednio drobiazgowej analizy morfologicznej nietrudno jest wykazać, że każde niemal nowo napotkane znalezisko ma jakieś cechy swoiste, które różnią go od wszystkich znanych dotychczas form o zbliżonym wieku geologicznym, — np. nieco inną krzywiznę kości cie-

mieniowych, nieco inne ukształtowanie wałów nadoczodołowych itp. Jeśli w ślad za stwierdzeniem takich różnic idzie zawsze nadawanie nowej nazwy gatunkowej — to jest to dowodem przemykania oczu na fakt, że istnieją co najmniej 4 kategorie zmienności (różnorodności) morfologicznej o charakterze wewnątrzgatunkowym — przy czym 3 z nich nie mają w ogóle znaczenia taksonomicznego. Są to: 1) różnice wiekowe; 2) dymorfizm płciowy; 3) polimorfizm czyli międzyosobnicza zmienność w obrębie populacji i 4) politypizm, czyli różnice między poszczególnymi populacjami tego samego gatunku (zróznicowanie rasowe). Każdy z tych rodzajów zmienności prowadzić może paleoantropologa na manowce, każąc mu doszukiwać się różnic gatunkowych tam, gdzie ich w rzeczywistości wcale nie było.

Wydaje się, że szczególnie dużo zamieszania wynikało z faktu nieliczenia się ze zjawiskiem polimorfizmu i politypizmu. Jest rzeczą trywialnie oczywistą, że — jeśli chodzi o cechy ciągłe — w każdej wykrzyżowanej populacji występować muszą osobniki reprezentujące rozmaite warianty danej cechy zarówno „średnie“, jak i „skrajne“; wynika to po prostu z samej zasady mendelistycznej segregacji genów. W skali całego gatunku (a nie tylko jednej populacji) ten rozsiew cech jest z reguły jeszcze większy, wchodzi bowiem w grę dodatkowy czynnik zmienności

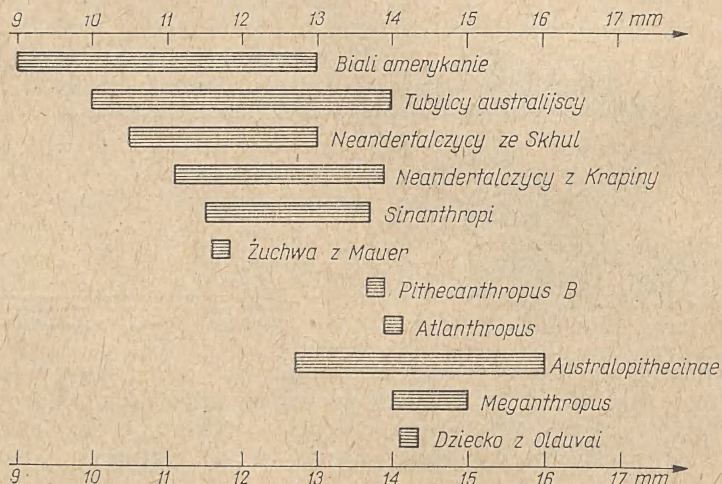


Rys. 1. Schemat ewolucji cechy ciągłej x w czasie od t_1 do t_3 : stopniowe przesuwanie się rozkładu częstości cechy ze strefy wariantów „prymitywnych” w strefę wariantów „progresywnych”. Wielowierzchołkowość rozkładów wskazuje, że gatunek w każdym momencie ewolucji jest politypiczny

w postaci zróznicowania geograficznego (rasowego). Tak więc prawdziwą charakterystyką gatunku są zawsze przedziały zmienności cech, a nie, tak czy inaczej, zdefiniowany „okaz typowy”. Zgodnie z tym, ewolucję gatunku należy pojmować nie jako zmianę „typu”, lecz jako przesuwanie się przedziału zmienności wzdłuż osi cechy (rys. 1). Wynika z tego oczy-

wisty wniosek, że w każdym stadium swej ewolucji gatunek zawiera zarówno warianty morfologiczne „prymitywne“, „archaiczne“, częstsze w stadium poprzednim, jak i warianty „progresywne“, które staną się częste dopiero w stadium następnym. Są więc wszelkie podstawy do przypuszczenia, że np. w populacjach środkowoplejstoczeńskiego *Homo erectus* występowały „jeszcze“ osobniki podobne w niektórych szczegółach morfologicznych do *Australopithecinae*, a jednocześnie „już“ inne osobniki wykazujące pewne „nawiązania“ morfologiczne do *Homo sapiens*. Natrafienie w materiale kopalnym na takie dwie różne i współczesne sobie formy może dać podstawy do uznania ich za dwie niezależnie ewoluujące linie hominidów — podczas gdy w rzeczywistości chodzi tu tylko o indywidualia należące do tego samego gatunku.

Nie wiadomo na pewno, jak wielka była wewnątrzgatunkowa zmienność cech u kopalnych hominidów. Można jednak wnioskować o tym pośrednio. Obserwacje antropometryczne dowodzą, że u człowieka dzisiejszego zmienność ta jest bardzo wielka, i to m. in. w tych właśnie cechach, na których opierają swe klasyfikacje paleoantropolodzy; wystarczy wymienić ukształtowanie okolicy nadoczodołowej (od czoł zupełnie gładkich do bardzo wydatnych zgrubień kostnych przypominających wały nadoczodołowe), pojemność mózgowcaszki (od 1000 do 2000 cm³), kształt siekaczy (od płaskich do wygiętych w rurkę — „barrel-shaped incisors“), średnica przednio-tylna zębów trzonowych (np. dolny M-1 u Amerykanów rasy białej — od 9 mm do 13 mm, tj. do wartości wykazywanej przez niektóre *Australopithecinae* — por. rys. 2). Warto dodać, że badania prymatologiczne dowodzą istnienia co najmniej równie wybitnego polimorfizmu także u dzisiejszych antropoidów. Jak wynika z obserwacji Schultza, udokumentowanych materiałem fotograficznym (Schultz, 1963), już nie-



Rys. 2. Średnica przednio-tylna pierwszego dolnego zęba trzonowego u dwóch ras człowieka dzisiejszego i u niektórych hominidów plejstoczeńskich. Paski oznaczają przedziały zmienności tej cechy w populacjach, kwadraciki — jej wielkość u pojedynczych indywiduów kopalnych. Trend ewolucyjny w kierunku malenia rozmiarów zęba zaznacza się bardzo wyraźnie, jednak zmienność wewnątrzgrupowa tej cechy pozostaje na przestrzeni całego plejstocenu bardzo wielka

wielka seria złożona z kilkudziesięciu dorosłych goryli tej samej płci i pochodzących z tego samego rejonu, ujawnia istnienie osobników tak jaskrawo różniących się między sobą pod względem niektórych cech kranjologicznych (np. krzywizną i długością podniebienia, kształtem kości czołowej, stopniem wykształcenia diastemy, „listwy małpiej“ na spojeniu żuchwowym, grzebienia strzałkowego na mózgoczaszce), że gdyby na takie dwie różne czaszki natrafiono w materiale kopalnym i gdyby zastosowano do nich podobne kryteria klasyfikacji jak te, których używa się w odniesieniu do kopalnych hominidów — należało by uznać je za reprezentantów dwu różnych gatunków, jeśli nie wręcz dwu rodzajów; a jednak w rzeczywistości zwierzęta te były członkami nie tylko tego samego *species*, ale nawet tej samej populacji lokalnej! Wolno więc przypuszczać, że obie te kategorie zmienności wewnątrzgatunkowej polimorfizm i politypizm występowały w nie mniejszym nasileniu u plejstocenijskich hominidów. Jasne jest przeto, że trafienie na takie dwie czaszki kopalnych przedstawicieli tego samego gatunku, które na kilkadziesiąt rozpatrywanych przez paleoantropologa cech wykażą, w jednej czy w kilku cechach, wyraźne różnice — jest zdarzeniem nie tylko możliwym, ale właśnie najbardziej prawdopodobnym — znacznie bardziej niż trafienie na dwa egzemplarze czaszek nie różniących się od siebie niczym!

O konsekwencjach, jakie z tej prostej reguły statystycznej wynikają dla taksonomii, zapominano jednak dość często, jeśli nie w teorii, to w każdym razie w praktyce. To właśnie każe mniemać, że różne formy kopalnych hominidów określone przez odkrywców jako nowe gatunki, rodzaje i podrodzaje, są w większości przypadków jedynie indywidualnymi wariantami występującymi niegdyś w łonie jednego, polimorficznego i politypicznego gatunku. Klasycznym przykładem mogą tu być pitekantropy z Jawy i z płn. Chin, które do literatury weszły jako dwa różne gatunki, i to należące nawet do różnych rodzajów (*Pithecanthropus erectus* i *Sinanthropus pekinensis*); nic nie usprawiedliwia takiej diagnozy, ponieważ różnice kranjologiczne między tymi formami nie są większego rzędu niż różnice między odmianami człowieka dzisiejszego. Podobnym zabiegom poddano grupę *Australopithecinae*, wśród których (jak już wspominaliśmy) naliczono aż 4 rodzaje i 7 gatunków, a Broom (1950) rozdzielił je nawet na 3 odrębne podrodziny — *Australopithecinae*, *Plesianthropinae* i *Archanthropinae*. Przykładów takiej niepomiarowanej twórczości w dziedzinie nazewnictwa paleoantropologicznego można by przytoczyć wiele. Taksonomiczna bezzasadność takich praktyk staje się szczególnie rażąca, gdy się je uprawia w oparciu o znaleziska bardzo niekompletne, złożone z drobnych ułamków paru, lub nawet jednej kości. Na przykład jedna niekompletna żuchwa i 5-centymetrowy ułamek drugiej ze Swartkrans w Transwalu wydzielone zostały jako nowy, dolnoplejstocenijski *genus Telanthropus*; dwa 6—7 centymetrowe ułamki dwóch żuchw z Sangiran na Jawie — jako nowy, środkowoplejstocenijski *genus Meganthropus*; jeden ułamek kości czołowej o rozmiarach $4 \times 5,5$ cm z Fontchevade we Francji uznano za dowód istnienia *Homo sapiens* w interglacjale Riss-Wurm itp. (Całkowitą bezpodstawność tej ostatniej diagnozy wykazał ostatnio Brace, 1964). Obawiać się wolno, że wczesnoplejstocenijski *Homo habilis* Leakeya należy do tej samej kategorii nieporozumień.

Tendencja do uznawania wielu form plejstocenijskich hominidów za „ślepe odgałęzienia“ ewolucji ma swe źródło nie tylko w przesadnej in-

dywidualizacji taksonomicznej znalezisk, lecz również w innej kategorii nieporozumień, mianowicie w nadużywaniu pojęcia specjalizacji ewolucyjnej i w przesadnym stosowaniu zasady nieodwracalności ewolucji. Gdy pewne znalezisko *B*, nieco późniejsze geologicznie od znaleziska *A*, wykazuje w niektórych szczegółach budowy morfologię bardziej archaiczną niż forma *A*, to w takiej sytuacji niemal regułą stało się wyłączenie formy *B* jako reprezentującej rzekomo „odgałęzienie boczne” z ciągu ewolucyjnego wiodącego ku człowiekowi dzisiejszemu. Przeciwno takiemu rozumowaniu wysunąć można szereg zastrzeżeń. Po pierwsze — może tu wchodzić w grę pozorne odwrócenie faz ewolucji na skutek przypadkowego trafienia na wariant „archaiczny” w populacji późniejszej, a na wariant „progresywny” w populacji wcześniejszej (sytuacja łatwa do zilustrowania na rys. 1). Po wtóre, odwracalność ewolucji — w sensie częściowego cofnięcia się gatunku, lub niektórych jego populacji, do stadium bardziej pierwotnego — jest na małą skalę (tzn. w zakresie pojedynczych cech) zupełnie możliwa. Wydaje się prawdopodobne, że przykładem takiego odwrócenia trendu, i to na skalę wcale niemалą, była ewolucja niektórych elementów uzębienia ludzkiego. Jak wiadomo, począwszy od wczesnej fazy plejstocenu środkowego postępuje u hominidów stopniowo redukcja wielkości trzonowców i przedtrzonowców. Otóż wolno mniemać, że ewolucja ta była w pliocenie poprzedzona fazą ewolucji odwrotnej, wiodącej od stosunkowo niewielkich trzonowców u hipotetycznych protohominidów, aż do ogromnych trzonowców występujących we wczesnym plejstocenie u *Australopithecinae*; taki kierunek ewolucji w pliocenie tłumaczyłby się koniecznością wytworzenia odpowiednio masywnego aparatu żucia przystosowanego do intensywnych czynności trących (a to w związku z przechodzeniem ówczesnych protohominidów — w miarę postępującej bipedalizacji — od pokarmu złożonego głównie z owoców leśnych do pokarmu zawierającego w coraz większej dozie twarde rośliny stepowe i drobne gatunki kręgowców). Ta hipoteza tłumaczyłaby zarazem, dlaczego najmaszynniejsze trzonowce występują u najpóźniejszych geologicznie australopiteków (typu *Paranthropus*): najwidoczniej we wczesnym plejstocenie ten plioceniński kierunek ewolucji trzonowców był jeszcze przez pewien czas kontynuowany — aż do chwili wynalezienia ognia, co nastąpiło zapewne na przełomie plejstocenu wczesnego i środkowego; wykorzystywanie ognia pozwoliło zmienić konsystencję pokarmów i wówczas właśnie rozpoczęły hominidy ewolucję „regresywną”, w kierunku ponownej redukcji wielkości trzonowców⁵. „Odwrócenia” takie są z pewnością możliwe — wystarczy aby wektor selekcji działający na daną cechę zmienił się na przeciwny.

Przeciwno koncepcji wielokrotnych bocznych odgałęzień w filogenezie hominidów przemawiają też pewne względy natury ekologicznej. Jak wiadomo, po to, aby nastąpiła specjacja konieczne jest by dwie populacje danego gatunku były od siebie izolowane geograficznie przez czas odpowiednio długi; jeśli wejdą ze sobą ponownie w styczność jeszcze

⁵ Hipoteza ta dobrze zgadza się z danymi archeologicznymi. Nigdzie w warstwach dolnoplejstocenijskich nie natrafiono na żadne ślady popielisk czy nadpalonych kości zwierzęcych (por. Coon, 1962, s. 230), jest przeto prawie pewne, że *Australopithecinae* nie umiały jeszcze podtrzymywać, ani — tym bardziej — rozniecać ognia. Najwcześniejsze dobrze udokumentowane dane stwierdzające używanie ognia pochodzą z plejstocenu środkowego (jaskinia Czu-ku-tien k. Pekinu, miejsce znalezienia szczątków *Sinanthropa*).

przed utraceniem zdolności do wzajemnego krzyżowania się (czyli przed wytworzeniem się izolacji rozrodczej) następuje z reguły wchłonięcie (ewentualnie wytepienie) jednej populacji przez drugą. Otóż według oszacowania Mayra (1950) u gatunków ewoluujących z przeciętną prędkością wytworzenie się różnic szczebla gatunkowego wymaga izolacji trwającej ok. 30 tys. pokoleń, co u hominidów równałoby się czasowi ok. 500—700 tys. lat. Nawet jeżeli oszacowanie to jest zbyt wysokie, jak to sugeruje Howell (1961) opierając się na danych Kurtena (1959) dotyczących tempa ewolucji niektórych innych ssaków plejstoceny — i tak wydaje się mało prawdopodobne, aby którakolwiek z grup hominidów mogła przetrwać w odosobnieniu od innych przez czas dostatecznie długi na całkowite dokonanie specjacji. Musiało temu przeciwdziałać szereg momentów natury ekologiczno-demograficznej, związanych zarówno z naziemnym trybem życia, jak i ze specyficznym dla hominidów typem behawioru (kulturą). Jeśli chodzi o wzgląd pierwszy, to De Vore i Washburn (1962) zauważyli, że istnieje uderzająca zależność między stopniem rozdrobnienia taksonomicznego poszczególnych rodzajów małp *Cercopithecidae*, a typem ich środowiska życiowego: wśród małp częściowo lub głównie naziemnych (pawianów i makaków) rodzaje składają się z mniejszej liczby gatunków niż wśród małp leśnych (nadrzewnych). Autorzy ci wnioskujeją stąd, że u Naczelných naziemny tryb życia utrudnia specjację, a to dlatego, że znacznie rozszerza zasięgi i zwiększa ruchliwość poszczególnych populacji. U hominidów zaś działać musiały jeszcze co najmniej trzy dodatkowe czynniki zapobiegające specjacji, a nie działające w populacjach innych Naczelných, mianowicie:

1. Wzmocniona ruchliwość hord związana z łowieckim trybem życia,
2. Zwyczaj egzogamii lokalnej, utrudniający przekształcanie się poszczególnych hord w społeczności zamknięte pod względem rozrodu oraz

3. Systematyczne wytwarzanie i używanie narzędzi, a potem również i ognia, co dawało hominidom możliwość przystosowywania się do rozmaitych typów środowiska naturalnego poprzez wytwarzanie wokół populacji „zapory“ w postaci pewnego standardowego środowiska sztucznego; skutkiem tego faktyczne warunki życiowe poszczególnych grup hominidów, nawet odległych od siebie geograficznie, były do siebie bardziej podobne niż by to wynikało z różnicy warunków naturalnych (np. klimatycznych). Musiało to nadawać doborowi naturalnemu mniej więcej jednakowy kierunek działania na całym obszarze zasiedlenia gatunku, a tym samym hamowało proces dyferencjacji genetycznej. Dzięki temu właśnie jeden gatunek *Homo* mógł ogarnąć swym zasięgiem ogromne terytorium, które inne Naczelné naziemne mogły opłacać tylko przez podzielenie się na co najmniej tuzin różnych gatunków.

4. PODSUMOWANIE

Znane dotychczas fakty paleontologiczne (łącznie z najnowszymi odkryciami z Olduvai), jak również rozważania dotyczące mechaniki ewolucji i ekologii kopalnych hominidów, nie uzasadniają tezy, że w ciągu plejstocenu dokonywały się w obrębie człowiekowatých wielokrotne specjacje, dające początek wielu niezależnie ewoluującym gatunkom. Możliwości takiej nie można teoretycznie wykluczyć (aczkolwiek jest

ona szczególnie mała w odniesieniu do środkowego i późnego plejstocenu); jednakże w chwili obecnej bardziej prawdopodobna wydaje się hipoteza, że począwszy od wczesnego plejstocenu mamy do czynienia z jednym tylko ciągiem ewolucyjnym hominidów, wiodącym od *Australopithecinae*, poprzez populacje typu *Pithecanthropus* (*Homo erectus*), aż do *Homo sapiens*. W obrębie tego ciągu dokonywały się niewątpliwie wielokrotne „próby” specjacji — tzn. przypadki rozbieżnej ewolucji niektórych populacji chwilowo izolowanych — jednak „próby” te były ustawicznie likwidowane na skutek przełamywania barier izolacyjnych i krzyżowania. W rezultacie zróżnicowanie taksonomiczne hominidów w żadnej fazie plejstocenu nie wykroczyło poza szczebel różnic rasowych (odmianowych). Graficznym przedstawieniem tego typu ewolucji jest raczej siatka linii rozchodzących się i łączących ponownie ze sobą — aniżeli tradycyjne drzewo genealogiczne, zbudowane z widlasto rozchodzących się gałęzi.

LITERATURA

- Brace C. L., 1964: The fate of the „Classic” Neanderthals; A consideration of hominid catastrophism. *Current Anthropology*, 5, 1.
- Breintinger E., 1959: On the earliest evidence of hominid evolution, wersja angielska. W zbiorze: *Ideas on human evolution*, red. W. Howells. Harvard University Press, 1962.
- Broom R., 1950: The genera and species of the South-African fossil ape-men. *American Journal of Physical Anthropology*, 8.
- Coon C. S., 1962: *The origin of races*. A. Knopf, New York.
- Coppen Y., 1961: Decouverte d'un Australopithecine dans le Villafranchien du Tchad. *Comptes-Rendus Hebdomadaires des Seances de l'Academie des Sciences*, 252, 24, Paris.
- Day M. H., J. R. Napier, 1964: The fossil foot bones from Olduvai Gorge, Tanganyika, *Nature*, 201, 4923.
- DeVore I., S. L. Washburn, 1962: Baboon ecology and human evolution. W zbiorze: *African ecology and human evolution*, red. F. C. Howell, Viking Fund Publications in Anthropology.
- Dobzhansky Th., 1962: *Mankind evolving*. Yale University Press, New Haven.
- Dobzhansky Th., 1963: The possibility that homo sapiens evolved five times independently is vanishingly small, *Current Anthropology*, 4, 3.
- Garn S. M., 1963: Culture and the direction of human evolution. *Human Biology*, 35, 3.
- Howell F. C., 1961: More on middle pleistocene hominids. *Current Anthropology*, 2, 3.
- Leakey L. B. S., 1959: A new fossil skull from Olduvai. *Nature*, 184, 4685.
- Leakey L. B. S., 1960: The origin of the genus *Homo*. W zbiorze: *The evolution of man*, red. Sol. Tax. The University of Chicago Press.
- Leakey L. B. S., M. D. Leakey, 1964: Recent discoveries of fossil hominids in Tanganyika, at Olduvai and Near Lake Natron. *Nature*, 202, 4927.
- Leakey L. B. S., P. V. Tobias, J. Napier, 1964: A new species of the genus *Homo* from Olduvai Gorge. *Nature*, 202, 4927.

- Le Gros Clark W. E., 1955: Morphological and phylogenetic problems in taxonomy in relation to human evolution. W zbiorze: Fossil evidence for human evolution. An introduction to the study of paleoanthropology. The University of Chicago Press.
- Le Gros Clark W. E., 1958: Bones of contention. Journal of the Royal Anthropological Institute, 2, 2.
- Livingstone F., 1961: More on middle-pleistocene hominids. Current Anthropology, 2, 3.
- Mayr E., 1951: Taxonomic categories in fossil hominids. Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology, 15.
- Napier J., 1962: Fossil hand bones from Olduvai Gorge. Nature, 196, 4853.
- Oakley K. P., 1954: Dating the Australopithecines of Africa. American Journal of Physical Anthropology, 12, 1.
- Schultz A. H., 1963: Age changes, sex differences, and variability as factors in the classification of Primates. W zbiorze: Classification and human evolution, red. S. L. Washburn, Aldine Publishing Co., Chicago.
- Tobias P. V., 1964: The Olduvai Bed I hominine with special references to its cranial capacity. Nature, 202, 4927.

NIEKTÓRE PROBLEMY EWOLUCYJNE I EKOLOGICZNE HELMINTOLOGII RYB I PŁAZÓW*

Ogromny już obecnie zasób wiadomości o helmintach ryb i płazów zawiera m. in. wiele interesujących danych o charakterze ekologicznym i ewolucyjnym. Jeśli chodzi o problemy ewolucyjne, dane te pomogły w znacznym stopniu stworzyć koncepcje filogenezy niektórych grup helmintów.

W rozważaniach nad filogenezą zwierząt pasożytniczych parazytologowie w mniejszym lub większym zakresie korzystają z metody, którą E. Haeckel nazywał metodą potrójnego paralelizmu. Polega ona na równoległym wykorzystywaniu danych morfologii i anatomii porównawczej (z uwzględnieniem czynników natury ekologicznej) oraz danych embriologii porównawczej i paleontologii. Wiemy, że z tych ostatnich parazytolog korzysta w bardzo małym stopniu. Może on zato korzystać z danych uzyskiwanych metodami czysto parazytologicznymi. Dotyczą one w pierwszym rzędzie stosunków między pasożytami a ich żywicielami. Chodzi tu zarówno o fakty z dziedziny fizjologii pasożytów, takie np., jak specyficzność układów „żywiciel-pasożyt“, inwazyjność różnych postaci pasożytów itp., jak i o dane dotyczące ewolucji żywicieli wiążące się przynajmniej pośrednio ze sprawą ewolucji pasożytów.

Ciekawa próba ujęcia filogenezy tasiemców w oparciu o dane dotyczące wieku ich żywicieli podjęta została przez Baera (1950).

Wychodząc z założenia, że zgodnie ze współczesnymi danymi paleontologii pierwsze kręgowce — ryby — powstały w wodach słodkich i następnie dopiero wędrowały bądź do morza, bądź na ląd, Baer tłumaczy zasadnicze różnice zachodzące we współczesnej helmintofaunie ryb kostnoszkieletowych (*Osteichthyes*) i chrzęstnoszkieletowych (*Chondrichthyes*) różnicami w czasie przejścia tych dwu grup ryb, z których pierwsza jest starsza, do morza. Na podstawie tych założeń, i biorąc pod uwagę cechy morfologiczne tasiemców, kreśli on drzewo rodowe tej gromady. Według Baera najwcześniej wyodrębniła się podgromada tasiemców niższych (*Cestodaria*), która od dawna rozwija się w rybach należących do grup *Ganoidea* i *Chimaeroidei* niezależnie od tasiemców właściwych (*Cestoda*) pasożytujących w grupach *Chondrostei* i *Holocephali*. Następnie powstała grupa *Pseudophyllidea*, która nigdy nie występuje u ryb chrzęstnoszkieletowych. Jej przodkowie ukształtowali się prawdopodobnie w erze paleozoicznej już po przejściu do morza przodków współczesnych ryb chrzęstnoszkieletowych i odtąd reprezentują osobną linię

* Referat wygłoszony dnia 25.IX.1964 r. na Pierwszym Światowym Kongresie Parazytologów w Rzymie.

rozwojową poprzez ryby kostnoszkieletowe, sięgając pasożytów zwierząt lądowych (*Amphibia*, *Aves*, *Mammalia*). Szczytowy punkt innej linii rozwojowej, prowadzącej poprzez pasożyty ryb chrzęstnoszkieletowych i kostnoszkieletowych, reprezentują *Cyclophyllidea*, również pasożyty zwierząt lądowych. Wspólnych przodków tych dwu linii dopatruje się Baer w grupie tasiemców *Haplobothriidae* pasożytujących do dziś w niewielkich przedstawicielach „starożytnej” grupy ryb kostnoszkieletowych *Amioidea* (*Amia*) z Ameryki Północnej.

Bardzo stara jest również grupa *Caryophyllidae*, występująca u ryb karpiowatych (*Cyprinidae*) i u *Siluroidea*, pochodzących z dolnego trzeciorzędu.

W opracowaniu późniejszym, Baer (1961) podtrzymuje w zasadzie tę koncepcję, precyzując, że po wydzieleniu się z *Cestodaria* istniała grupa pierwotnych *Pseudophyllidea*, które wydały trzy wielkie szczepy obejmujące wszystkie współczesne *Cestoda*.

Drugim przykładem płodności metod parazytologicznych w zastosowaniu do filogenetyki mogą być prace Bychowskiego (1957) nad systemem *Monogenoidea*. Do pewnego stopnia nowym momentem jest uwzględnianie przez Bychowskiego w rozważaniach nad ewolucją *Monogenoidea* ich występowania („wsteczajomość”) w żywicielach. Prawidłowościom tego występowania należy poświęcić nieco uwagi, gdyż mogą one być brane pod rozwagę przy ustalaniu systemu zwierząt pasożytniczych w ogóle, a także są ciekawe właśnie z metodologicznego punktu widzenia.

Autor ten szkicuje naturalny system *Monogenoidea* (wyodrębnionych przez niego z *Trematoda*) uważając, że podstawowym, kierowniczym procesem w toku ewolucji *Monogenoidea* był rozwój aparatu czepnego, ściśle związany z samym faktem pasożytowania w określonych warunkach, zależny więc zarówno od charakteru żywicieli, jak i od budowy i funkcji opanowanych przez pasożyta narządów. Opierając się na budowie larw oraz dojrzałych robaków Bychowski wyróżnia dwa podstawowe szczepy rozwojowe *Monogenoidea*. Pomijając jego rozważania, jako zbyt szczegółowe, podkreślić musimy, że podejście Bychowskiego do ustalenia miejsca *Monogenoidea* w systemie płazińców i do zagadnienia systemu naturalnego tej grupy w ogóle, niezależnie od tego czy jest ono we wszystkich szczegółach słuszne, cechuje pełne wykorzystanie metod ogólnobiologicznych, znajdujące m. in. wyraz w oparciu się na „teorii cerkomeru” Janickiego, jako szczegółowym zastosowaniu prawa biogenetycznego oraz metod parazytologicznych, a więc zwrócenie bacznej uwagi na rozwój narządów czepnych bezpośrednio związanych z pasożytniczym trybem życia i na powiązania istniejące między pasożytami a ich żywicielami.

Filogenetyczne koncepcje, podobne do wyżej przytoczonych, zaskuwają na baczność uwagę, nie tylko parazytologów systematyków, ale także ewolucjonistów ze względu na stosowane metody badawcze. Ewolucyjne problemy helmintologii ryb i płazów bynajmniej nie ograniczają się do zagadnień filogenetyki przykładowo wyżej scharakteryzowanych.

Dane o helmintach kręgowców wodnych i wodno-lądowych służyć mogą także jako interesujący i ważny materiał do rozważań nad czynnikami ewolucji i jej mechanizmem działania. Ze względu na zakres tego referatu wybieramy spośród nich te tylko, które nawiązują jednocześnie

nie do problemów ekologicznych i rozpatrzmy głównie z ekologicznego punktu widzenia.

Podjęciem ekologicznym do badań nad parazytofauną ryb i płazów odznaczają się liczne prace publikowane w ostatnich czasach. Najbardziej chyba konsekwentnie i szeroko jest reprezentowany ekologiczny kierunek w pracach leningradzkich badaczy szkoły Dogiela. Do problemów ekologii nawiązują liczne badania nad cyklami rozwojowymi helmintów, nad stosunkami zachodzącymi w układach „pasożyt-żywiciel”, nad zmiennością tych układów, nad zależnością parazytofauny ryb i płazów od właściwości żywicieli.

Badania ostatnich czasów wykazują zależność parazytofauny od różnych czynników środowiska drugiego rzędu, od sytuacji geograficznej, ekologicznej i fenologicznej. Ogólnie można powiedzieć, że parazytologia uwzględnia szeroko momenty ekologiczne, czego dowodem jest m. in. opublikowanie przez J. G. Baera specjalnego dzieła pt. *Ecology of animal parasites* (1952). Można natomiast wątpić, czy dane te, których opracowanie doprowadziło do sformułowania pewnych prawidłowości i syntez ogólnych, zostały w należyтым stopniu wykorzystane przez ekologów. Ani przedstawienie tutaj tych syntez, ani nawet przytoczenie podstawowej bibliografii, nie jest oczywiście możliwe. Celowe wydaje się natomiast spojrzenie na osiągnięcia i perspektywy ekologicznego kierunku w helmintologii ryb i płazów z punktu widzenia zadań postawionych przez opracowywany obecnie Międzynarodowy Program Biologiczny. W ten sposób można będzie nawiązać praktyczną łączność pomiędzy parazytologami reprezentującymi ten kierunek a ekologami ogólnymi, będącymi przecież głównymi organizatorami realizacji Programu.

Nie ulega wątpliwości, że ze względu na wzrastającą rolę ekosystemów wodnych w wyżywieniu stale i niezwykle szybko rosnącej ludności świata, ich szerokie i gruntowne przebadanie z punktu widzenia produktywności biologicznej musi być w ramach Programu dokonane.

W związku z tym także tak ważny dla wyżywienia człowieka element wtórnej produkcji biomasy w obrębie ekosystemów wodnych, jaki stanowią ryby, stanie się przedmiotem badań. Jednakże produkcja ta — jeśli chodzi o ryby — niewątpliwie jest ograniczana w jakimś stopniu przez helminty. Choć — patrząc na sprawę ekologicznie — biorą one niewątpliwie udział zarówno we wtórnej produkcji biomasy netto, jak i brutto, to jednak z praktycznego punktu widzenia ich rola uszczuplająca wzrost tej części biomasy, na jaką składają się organizmy ich żywicieli, interesować nas powinna przede wszystkim.

Należy więc zmierzać do tego, by przy okazji zbierania materiałów do oszacowania produkcji ryb w zbiornikach wodnych, pogłębić także znajomość ich helmintofauny oraz jej powiązań z innymi składnikami biocenozy (m. in. cykle rozwojowe) i biotopów. Aby jednak badania te miały nie tylko faunistyczny, lecz także ekologiczny, nie tylko statyczny, lecz także dynamiczny charakter, konieczne jest pewnego rodzaju skodyfikowanie znanych zaleceń metodycznych i — co najważniejsze — generalne ich przestrzeganie. Do nich zaliczyć należy tak elementarne wskazówki, jak gromadzenie danych pozwalających ustalić ekstensywność oraz intensywność inwazji żywicieli prawidłowo oznaczonych i nazwanych ze wskazaniem ich płci, wieku oraz — w miarę możliwości — kondycji, określić sezonową zmienność nasilenia inwazji helmintów itp.

Osiągnięcia helmintologii pozwalają jednak uzyskać nadto także wymagania większe, zmierzając do ustalenia fenologicznych oraz geograficznych uwarunkowań notowanych inwazji. Przypomnijmy niektóre spośród nich.

Doskonałe przykłady złożonych uwarunkowań cyklów rozwojowych niektórych *Monogenoidea* podaje Bychowski (1957), wskazując np., że rozwój *Dactylogyrus vastator* Nybelin zależy zarówno od temperatury i nasświetlenia środowiska, jak też od cyklu rozwojowego żywiciela. Analogiczne zjawiska obserwowane są u *Diplozoon paradoxum* Nordmann, który podobnie jak pasożyt poprzedni odgrywa poważną rolę w gospodarce rybnej, jak również u *Polystoma integerrima* Frölich — pasożyta kijanek i żab. Przykłady te wskazują na ogromny wpływ czynników ekologicznych, mało jeszcze zbadanych, także pośrednio na gospodarkę rybną.

Podstawowe problemy ekologii ryb słodkowodnych ujął Dogiel (1961), morskich zaś Poliański (1961), zwracając uwagę zarówno na czynniki biotopowe, jak i biocenotyczne. Do tych opracowań należy się zwrócić ustalając metodykę badań na przyszłość.

Wybitnie ekologiczny charakter miały zespołowe badania nad parazytofauną jezior eutroficznych i mezotroficznych w północnej Polsce zorganizowane przez Wiśniewskiego w latach 1950—1957. Częściowe ich wyniki opublikowane zostały przez autora w poświęconym im tomie *Acta Parasitologica Polonica* (1958), nadto były omawiane w innych pracach (Wiśniewski, 1957). Doprowadziły one do sformułowania pewnych ogólnych wniosków (rola żywicieli ostatecznych i pośrednich, różnice w składzie ilościowym i jakościowym parazytofauny w zależności od czynników ekologicznych, ogniskowość występowania żywicieli).

Nie ulega już obecnie wątpliwości, że poważną rolę w kształtowaniu się helmintofauny ryb i płazów odgrywają stosunki wewnątrzgatunkowe i międzygatunkowe wśród pasożytów. Nie trzeba podkreślać, że problem ten ma też poważne znaczenie z ewolucyjnego punktu widzenia.

Choć wiemy już, jak wpływać może np. liczebność jednogatunkowej populacji tasiemców na morfologię i rozwój poszczególnych, składających się na nią osobników, nie zdajemy sobie w pełni sprawy z jej wpływu na losy i kondycję żywiciela. W licznych badaniach nad składem helmintofauny ryb wykazano, że pomiędzy poszczególnymi gatunkami mogą występować zarówno stosunki antagonistyczne, jak neutralne i synergetyczne. Jeśli chodzi o płazy, to z prac Markowa (1955) nad parazytofauną płuc żaby oraz Mazurkowicza (1956) nad helmintofauną 5 gatunków *Anura* wynikają wnioski podobne. Jednakże jest tu jeszcze rozległe pole do badań, zwłaszcza skierowanych na ocenę sytuacji helmintologicznej z punktu widzenia ekologicznego i gospodarczego. Pewne ogólne wnioski wynikają także z badań ekologiczno-zoogeograficznych. Do nich należy na przykład stwierdzony przez Ślusarskiego (1958) w badaniach nad formami ostatecznymi *Digenea* z ryb łososiowatych (*Salmonidae*) dorzecza Wisły i południowego Bałtyku fakt największego skupienia i urozmaicenia parazytofauny ryb łowionych przy ujściu Wisły.

Wielką wagę teoretyczną i praktyczną mają także badania nad kształtowaniem się helmintofauny ryb w nowopowstających wodnych zbiornikach zaporowych. Z prac autorów radzieckich, publikowanych głównie w «Wiadomościach Instytutu Gospodarki Rybnej w jeziorach i rzekach»

(1957, 1959), nadto podanych przez Bauera i Stolarova (1961) wynika, że działają tu określone prawidłowości, a wśród nich i ta, że zarówno skład helmintofauny ryb, jak też jej patogeniczny wpływ na żywicieli odbiegać może znacznie od obserwowanych w innych, naturalnych warunkach.

W związku z tendencją do prowadzenia racjonalnej gospodarki w śródlądowych zbiornikach wodnych, a nawet w morzach, obserwuje się ostatnio próby aklimatyzacji i przesiedlania ryb.

Petrushevski (1961), podsumowując uzyskane obserwacje na temat zmiany parazytfauny ryb w warunkach aklimatyzacji, podkreśla zachodzące tu specyficzne prawidłowości, ale zarazem wskazuje na możliwość uzyskania w tych wypadkach stad ryb z uszczupleniem parazytfauny lub zgoła od niej wolnych. Liczni badacze zaobserwowali na przykładzie helmintofauny ryb zjawiska wymiany parazytfauny, zwłaszcza w przypadkach wędrówek żywicieli, a także wikariatu parazytologicznego, czyli zastępowania się ryb w postaci głównych żywicieli helmintów w różnych rejonach geograficznych. To ostatnie zjawisko ciekawe jest także z punktu widzenia ewolucyjnego, gdyż rzuca światło na problem powstania i kształtowania się złożonych cyklów rozwojowych pasożytów.

Wszystkie te prawidłowości ekologiczne należy zarejestrować, oszacować i brać pod uwagę w badaniach nad produktywnością ekosystemów wodnych, nad gospodarką rybną.

Oczywiście ogromną wagę z tego punktu widzenia ma ustalenie szkodliwości poszczególnych helmintów oraz ich zespołów w gospodarce rybnej. Istniejące w tej dziedzinie liczne dane nie doprowadzają do jednoznacznych wniosków. Wprawdzie Bauer (1961) rozpatrując wpływ pasożytów na organizm ryb-żywicieli, stoi na stanowisku, że nie można mówić o braku patogenicznego wpływu żadnego pasożyta, ale zarazem przytoczone przez niego dane świadczą o tym, że stopień szkodliwości może być bardzo różny.

I tak np. wydaje się, że *Triacnophorus crassus* (Forel) wyrządza szkodliwemu większej szkody niż *T. nodulosus* (Pall.). Jednocześnie ten ostatni gatunek wywiera wybitnie ujemny wpływ jako plerocerkoid pasażując w wątrobie młodych pstrągów. Z wielkiej znanej dotąd liczby danych o szkodliwości pasożytów ryb wyciągnąć można ogólny wniosek, że jej stopień zależy może od fazy rozwojowej pasożyta i żywiciela, od tego, czy opadnięty jest żywiciel główny, czy też pomocniczy bądź przygodny, od lokalizacji w narządach żywiciela i wielu innych przyczyn. Rejestracja tych danych nie uzbraja nas jednak, jak dotąd, w zadowalającym stopniu we wskazówki praktyczne. Niewątpliwie potrzebne są dalsze wszechstronne badania terenowe i eksperymentalne, które nie tylko wyświetlą pełny obraz stosunków zachodzących w różnych układach „pasożyt-żywiciel“, ale też pomogą opracować właściwe metody zwalczania pasożytów ryb mających znaczenie gospodarcze, w tym także metody biologiczne.

Z tego względu wydaje się godna podkreślenia raz jeszcze potrzeba nawiązania współpracy parazytologów z grupami opracowującymi zadania MPB w zakresie produktywności ekosystemów słodkowodnych (W. Rhode, Szwecja), ekosystemów morskich (R. S. Glover, W. Brytania) oraz grupą mającą za zadanie eksploatację i podtrzymywanie zasobów biologicznych.

LITERATURA

- Baer J. G.: Ecology of animal parasites. The University of Illinois Press. Urbana 1952.
- Baer J. G.: Phylogeni et cycles evolutifs des *Cestodes*. Revue Suisse de Zool., 57, 22, 1950.
- Bauer O. N.: Parasitic diseases of cultured fishes and methods of their prevention and treatment. Parasitology of Fishes, Oliver and Boyd, 1961.
- Bauer O. N., Stolarov V. P.: Formation of the parasite fauna and parasitic diseases of fishes in hydro-electric reservoirs. Parasitology of Fishes, Oliver and Boyd, 1961.
- Bychowski B.: Monogenetičeskije sosalsčiki ich sistema i filogenia. AN SSSR, 1957.
- Joyeux Ch., Baer J. G.: Classe des *Cestodes*, Grassé. Traité de Zoologie, 4, 1961.
- Dogiel V. A.: Ecology of the parasites fresh-water fishes. Parasitology of Fishes, Oliver and Boyd, 1961.
- Markow G. S.: O vnutrividovych otnošenijach v parasitocenozie legkich travianoj laguški. Doklady AN SSSR, 100, 6, 1955.
- Mazurmowicz B. N.: K voprosu o vstriečajemosti parasitičeskich červiej amfibij. Probl. Parasitol. AN SSSR, 1956.
- Petrushevski G. K.: Changes in the parasite fauna of acclimatised fishes. Parasitology of Fishes, Oliver and Boyd, 1961.
- Polanski I. J.: Ecology of parasites of marine fishes. Parasitology of Fishes, Oliver and Boyd, 1961.
- Ślusarski W.: Formy ostateczne *Digenea* z ryb łososiowatych (*Salmonidae*) dorzecza Wisły i Południowego Bałtyku. Acta Parasitol. Pol., 6, 22, 1958.
- Wiśniewski W. L.: Parasitofauna of the Goldapiwo Lake. Wiadomości Parazytologiczne, 2—3, 1957.
- Wiśniewski W. L.: Charakterisation of the parasitofauna of an eutrophic lake (Parasitofauna of the biocenosis of Družno Lake) — part I.

KRYSTYNA KISIELEWSKA

O TEMATYCE EKOLOGICZNEJ W PARAZYTOLOGII*

Nie umniejszając w niczym znaczenia ani nie negując potrzeby dalszego kontynuowania tradycyjnych kierunków badawczych w parazytologii, jak faunistyka, systematyka czy morfologia, należy jednocześnie stwierdzić, że badania w tym zakresie wzbogacają wiedzę o pasożytach już tylko ilościowo. I tak na przykład: dodanie do istniejącej już listy tasiemców kilku, czy nawet kilkudziesięciu nowych gatunków, nie przeobrazi już w sposób istotny tego, co jest nam wiadome o cechach morfologicznych tej grupy pasożytów. Podobnie zarejestrowanie iluś tam nowych gatunków żywicieli czy miejsc występowania danego pasożyta — to będzie tylko pomnażanie, a nawet rozszerzanie danych, ale w tej samej płaszczyźnie jakościowej.

W tej sytuacji stało się koniecznością poszukiwanie nowych dróg badawczych, które by otworzyły dalsze perspektywy w rozwoju parazytologii jako odrębnej gałęzi wiedzy.

W wyniku tej palącej konieczności coraz częściej, i już od dość dawna, zaczęły się pojawiać w pracach parazytologicznych tendencje, do rozszerzania dotychczasowego kręgu badań o problematykę i metody, np. biochemiczne, cytologiczne, embriologiczne czy wreszcie ekologiczne. Prace tego typu określa się ogólnie jako dotyczące biologii pasożytów — i chyba jak dotąd słusznie — jednakże wydaje się, że wykrystalizowanie z tego wachlarza tematycznego co najmniej dwóch, trzech kierunków badawczych, które zyskają sobie rangę odrębnych specjalizacji (np. biochemia pasożytów czy embriologia pasożytów) — jest tylko kwestią czasu.

Zgodnie z zapowiedzią w tytule niniejszego artykułu, chciałabym przedstawić swój punkt widzenia na możliwości, perspektywy i korzyści, jakie stwarza sprzężenie badań parazytologicznych z metodyką i problematyką ekologiczną.

Trzeba przyznać, że ekologia, w jaknajszerszym tego słowa znaczeniu, zaczęła pojawiać się w pracach parazytologicznych wcześniej i powszechniej niż którykolwiek z wyżej wspomnianych kierunków. Chyba nie będę daleka od prawdy stwierdzając, że w chwili obecnej nie ma prawie w Polsce parazytologów, którzy by w swoich badaniach nie zatrudcali bodaj nieświadomie o ekologii czy to w założeniach tychże badań, czy choćby w późniejszej interpretacji wyników. Ten proces spontanicznej i niemal powszechnej „ekologizacji” badań parazytologicznych

* Artykuł opracowany na podstawie referatu wygłoszonego na seminarium naukowym Zakładu Parazytologii PAN w dniu 27.VI.1964 r.

(i chyba nie tylko parazytologicznych), był dotąd i nadal będzie zjawiskiem ze wszech miar pozytywnym, a przy tym, powiedziałabym, że na obecnym etapie wiedzy biologicznej — nieuniknionym. Bo dziś jeszcze można ostatecznie zajmować się lub nie biochemią czy spermatogenezą u pasożytów, ale już nie sposób nie uwzględniać w badaniach jednego z podstawowych założeń ekologii, to jest więzi i współzależności organizmów ze środowiskiem. Może jedynie należałoby w sposób właściwy i jednoznaczny przeprowadzić rozdział pomiędzy tymi pracami, które mają tylko „charakter ekologiczny“ czy „podejście ekologiczne“, a tymi, które są ekologiczne w dosłownym znaczeniu.

Aby takiego rozdziału dokonać, należy, dla przypomnienia, wyjaśnić znaczenie dwóch podstawowych pojęć współczesnej ekologii, dotyczących dwóch najistotniejszych jej działów. Są to: autekologia i synekologia, wyróżnione według poziomu organizacji jednostek stanowiących przedmiot badań. Otóż autekologia, to ekologia gatunku. Obejmuje ona badania dotyczące poszczególnych organizmów jako reprezentantów konkretnych gatunków, przy czym w badaniach tych obiektem eksperymentu lub obserwacji może być nawet jeden osobnik. Synekologia natomiast, zajmuje się badaniem grup organizmów współwystępujących razem i tworzących jakąś całość strukturalną i funkcjonalną. Tak więc obiektem badań synekologa będzie populacja jako przykład grupy jednogatunkowej oraz zespół, biocenoza czy ekosystem — jako przykłady ugrupowań wielogatunkowych. Przy tym ekologia grupy czyli synekologia jest sednem nowoczesnej ekologii — jest ekologią właściwą.

Zanalizowanie dotychczasowej problematyki ekologicznej w parazytologii — w świetle powyższych wyjaśnień — wskazuje, że przeważnie jest ona równoznaczna z autekologią, to jest biologią gatunków pasożytniczych. W dalszym procesie tej — jak ją nazwałam — „ekologizacji“ parazytologii, badania typu autekologicznego będą niewątpliwie dalej odgrywać dużą rolę. Zresztą, nie bez racji, zważywszy, że zaliczyć tu można wszelkie prace o cyklach rozwojowych, o przystosowaniach organizmów pasożytniczych do właściwych im środowisk, o wpływie takich czynników, jak temperatura, światło, bądź pH na żywotność, tempo rozwoju i wzrostu danego gatunku pasożyta itp. Przy tym uwzględnianie tego typu aspektów, jest możliwe dla każdego badacza, bez względu na jego specjalizację. Bowiem wszystko, co dotyczy autekologii pasożytów, jest integralnie związane z obecnie ujmowaną systematyką, faunistyką czy morfologią. Jako przykład mogą posłużyć badania Jareckiej (1958), która na podstawie kształtu i budowy osłonek jajowych u tasieniec — a więc morfologii — wnioskowowała, gdzie jaja te osiadają w wodzie i przez jakie gatunki planktonu są chętnie zjadane.

Wydaje się jednak, że wiele przemawia za tym, aby także synekologia znalazła w badaniach nad pasożytami swoje odbicie i to w sposób zamierzony i programowy, poprzez wprowadzenie nowych, specyficznych metod i problemów, które — być może — stworzą zawiązek nowego kierunku, nowej specjalizacji w parazytologii.

W dalszym toku rozważań chciałabym poruszyć — zresztą w płaszczyźnie jak najbardziej dyskusyjnej (bo na ostateczne sformułowania jest jeszcze o wiele za wcześnie) — trzy zagadnienia, które uważam za podstawę wszelkich prób powiązania parazytologii z synekologią. Są to:

I. Zagadnienie ugrupowań pasożytów, które stanowiąc by mogły

obiekty badań parazytosynekologicznych i związane z tym problemy nomenklatoryczne.

II. Niektóre zagadnienia metodyczne.

III. Próba wskazania przykładowo niektórych problemów badawczych.

I. JEDNOSTKI ZBIORCZE W ŚWIECIE PASOŻYTÓW

Jak już powiedziano, synekologia zajmuje się badaniem jednostek zbiorczych, charakteryzujących się jakąś wewnętrzną organizacją. Należałoby się zastanowić, jakiego rodzaju ugrupowania spotyka się u pasożytów oraz w jakim stopniu jednostki zbiorcze uznane w ekologii organizmów wolnożyjących, jak np. populacja, zespół czy biocenoza, mogą znaleźć zastosowanie w specyficznym i tak pełnym złożoności świecie pasożytów.

Dla większej jasności dalszych rozważań, podam najpierw krótką charakterystykę trzech najczęściej używanych w ekologii pojęć odnoszących się do różnego rodzaju ugrupowań.

Zacznę od populacji, jako najmniejszej jednostki wchodzącej w zakres zainteresowań synekologa. Nazwą populacja określa się zbiorczą grupę organizmów tego samego gatunku, zajmującą określoną przestrzeń. Przy tym grupa ta jest jednostką naturalną, zcałościową, czyli inaczej — zintegrowaną. Co to znaczy jednostka naturalna? To znaczy, że jest czymś więcej niż zbiorem osobników, tak jak tkanka jest czymś więcej niż zbiorem komórek. Co to znaczy, że jednostka jest zcałościowana czy zintegrowana? To znaczy, że podlega własnym, odrębnym procesom, różnym, bądź niezależnym od procesów osobniczych; że posiada pewne cechy charakterystyczne, które są wyłącznie właściwościami grupy, a nie należących do niej osobników. Oczywiście, populacja posiada także pewne cechy wspólne z tworzącymi ją osobnikami, ale interesującymi z punktu widzenia synekologii będą wyłącznie cechy właściwe grupie. Jakież są te cechy grupowe w odniesieniu do populacji? Wymienię tylko ważniejsze: liczebność, regulacja liczebności, regulacja tempa rozwoju i wzrostu, rozrodczość, śmiertelność i ich wskaźniki, struktura wiekowa i przestrzenna, oscylacje cykliczne, rozprzestrzenianie się.

Drugą z kolei zbiorczą jednostką ekologiczną, stosunkowo dobrze zdefiniowaną, jest zespół. Jest to zgrupowanie zwierząt różnych gatunków wykazujące współistnienie trzech zjawisk: a) przynajmniej częściową zbieżność nisz ekologicznych; b) regulację ilościową; c) charakterystyczną strukturę ilościową (dominanty, influenty, gatunki akcesoryczne).

I wreszcie biocenoza, czyli zgrupowanie populacji żyjących w określonym środowisku fizycznym lub na określonej przestrzeni, stanowiących razem całość funkcjonalną, posiadającą określoną, charakterystyczną strukturę troficzną. Biocenozy należą do typu ugrupowań określanych mianem *cenoz*, jednak wyróżniają się spośród nich takim stopniem organizacji, który pozwala na względną niezależność od cenoz sąsiednich. Znaczy to, że biocenozom potrzebna jest z zewnątrz sama tylko energia słoneczna, podczas gdy cenozy są, mniej lub więcej, uzależnione od sąsiadujących z nimi zgrupowań.

Powróć teraz do problemu wytypowania pewnych zintegrowanych jednostek w świecie pasożytów. Narzuca się przede wszystkim konieczność sklasyfikowania takich ugrupowań na trzech różnych szczeblach organizacji:

- 1) na szczeblu pojedynczego osobnika żywicielskiego;
- 2) na szczeblu populacji organizmów żywicielskich;
- 3) na szczeblu biocenozy.

AD 1. UGRUPOWANIA PASOŻYTÓW NA SZCZEBLU POJEDYNCZEGO OSOBNIKA ŻYWICIELSKIEGO

Jeśli organizm jednego konkretnego żywiciela potraktować jako terytorialnie wyodrębnione środowisko zróżnicowane na szereg nisz, to można w obrębie tegoż środowiska wyłonić następujące ugrupowania pasożytów:

A₁. Zbiór osobników pasożytniczych jednego gatunku, zamieszkujący określoną niszę.

A więc np. larwy *Diphyllbothrium latum* (L) w jamie ciała jednego oczlika, dorosłe przywry *Fasciola hepatica* z wątroby i dróg żółciowych jednej owcy, czy wreszcie osobniki *Thigmocoma acuminata* (orzęski) z jamy płaszcza jednego ślimaka.

Tego rodzaju grupę pasożytów, utarło się nazywać w parazytologii populacją. Czy słusznie? Przyjrzyjmy się przytoczonym trzem przykładom pod kątem widzenia cech populacji. Czy u kilku, bądź kilkunastu larw zamkniętych w jamie ciała oczlika można mówić o rozrodczości, o czynnej migracji, czyli rozprzestrzenianiu się, o oscylacji cyklicznej czy o różnorodności w składzie wiekowym? Na pewno nie. Można natomiast mówić o regulacji tempa rozwoju, o rozmieszczeniu przestrzennym, o liczebności i jej regulacji w przypadkach, gdy zachodzi obumieranie czy degeneracja larw. Można dalej mówić o osobnikach uprzywilejowanych i upośledzonych czy o reakcji istniejącej już populacji na wprowadzenie, np. drogą zarażeń eksperymentalnych, nowej grupy larw (inwazja wtórna).

Jeżeli w ten sam sposób rozpatrzeć dwa pozostałe przykłady, to jest grupę przywr u danej owcy czy orzęsków u ślimaka, to okaże się, że są to jednostki zbiorcze zupełnie nierównoznaczne. Każda z nich bowiem spełnia tylko część cech zawartych w definicji populacji i to różnych w każdym z przypadków, przy czym zespół tych cech może być pełniejszy lub bardziej ograniczony w zależności od tego, czy a) wszystkie etapy ontogenezy pasożyta zachodzą w jednym żywicielu, czy też b) dany żywiciel jest terenem rozwoju bądź tylko larw pasożyta, bądź tylko jego postaci imaginalnych. Mimo to uważam, że ponieważ każda grupa pasożytów danego gatunku zasiedlająca dany organizm żywicielski jest zintegrowana przynajmniej pod względem kilku cech populacyjnych, należy uznać odrębność tego rodzaju jednostek zbiorczych u pasożytów, tym bardziej, że są one bardzo dogodne do badań ze względów metodycznych.

Byłabym również za zachowaniem dla tych ugrupowań terminu populacja, aby nie mnożyć pojęć, przynajmniej na razie, gdy tworzenie ich opierać by się musiało wyłącznie na spekulatywnych przesłankach. Może tylko dla podkreślenia, że chodzi o populację zamieszkującą jeden organizm żywiciela, dodawać by należało jakiś konkretyzujący przy-

miotnik, np. populacja jednożywielska. (Bynajmniej nie zamierzam lansować tego nie najładniejszego określenia. Podałam je tylko jako jedno z wielu możliwych, dla zilustrowania problemu).

B₁. Zbiór osobników pasożytniczych różnych gatunków zamieszkujących te same, bądź zachodzące na siebie nisze.

Dla przykładu: endopasożyty jelitowe jednego ssaka, ektopasożyty skrzelowe jednej ryby, pierzojady jednego ptaka.

Ugrupowania tego typu dają się podciągnąć pod pojęcie zespołu, spełniają bowiem wszystkie trzy współzależności charakteryzujące tę jednostkę (zbieżność nisz, regulacja i struktura ilościowa). Jednakże i tutaj — jak w przypadku populacji — należałoby wyraźnie zaznaczyć, że chodzi o zespoły w obrębie jednego osobnika żywicielskiego (zespoły jednożywielskie).

C₁. Zgrupowanie wszystkich populacji pasożytniczych, zasiedlających różnorakie, właściwe im nisze w obrębie jednego żywiciela.

A więc chodzi o wszystkie ekto- i endopasożyty mogące współwystępować na danym gatunku żywiciela.

Ugrupowania tego rzędu można zaliczyć do cenz, czyli według nomenklatury przyjętej już w parazytologii — do parazytocenz (naturalnie znowu jednożywielskich). Jest to bowiem niewątpliwie zgrupowanie populacji żyjących w określonej przestrzeni. Zaś stopień organizacji łączącej te populacje może być nawet bardzo luźny, co nie stoi w sprzeczności z ogólnym pojęciem cenz.

Ad 2. UGRUPOWANIA PASOŻYTÓW NA SZCZEBLE POPULACJI ŻYWICIELA

I tu, podobnie jak w punkcie pierwszym (Ad 1), można wyróżnić:

A₂. Jednogatunkowy zbiór osobników pasożytniczych zasiedlający wspólną niszę.

B₂. Wielogatunkowy zbiór osobników pasożytniczych zasiedlający nisze przynajmniej częściowo zachodzące na siebie.

C₂. Zgrupowanie wszystkich populacji pasożytów zasiedlających właściwe im, nawet bardzo różnorodne nisze.

Wymienione jednostki zbiorcze dadzą się również podciągnąć pod pojęcia populacji (A₂), zespołu (B₂), i cenozy (C₂), ale już nie jednożywielskich, bowiem jednostkami terytorialnymi dla tych ugrupowań będą nie pojedyncze osobniki żywicielskie, lecz ich populacje. Niszą ekologiczną będzie tu nie jama ciała, jelito czy nerka jednego żywiciela, lecz jamy ciała, jelita i nerki wszystkich osobników populacji żywiciela. Będą to więc nisze składające się z ruchomej mozaiki siedlisk (np. jam ciała pojedynczych żywicieli), zaś układ tej mozaiki zależny będzie od struktury przestrzennej w populacji żywicieli.

Wśród omawianych ugrupowań znajdują się i te, które dotyczą tylko larw, tylko postaci imaginalnych, jak i w przypadku prostego cyklu rozwojowego — wszystkich etapów ontogenezy pasożyta łącznie.

Moje twierdzenie, że za populację, zespół czy cenozę w parazytologii można uważać zarówno zbiór pasożytów w jednym żywicielu, jak i w całej populacji żywicieli, nie jest bynajmniej nielogiczne, ani sprzeczne z treścią definicji tych jednostek zbiorczych. Tak np. populacja, to między innymi reprezentacja gatunku w danym terenie. Tym zaś terenem może być zarówno jeden konkretny żywiciel, jak i cała jego populacja,

W żadnym z tych ujęć nie ma błędu. Jedynie zcałościowanie populacji pasożytów będzie w obu przypadkach oparte na innym kompleksie cech populacyjnych.

Podobnie pojęcia zespołów jednożywicielskich i na szczeblu populacji żywicieli nie wykluczają się nawzajem. Zarówno jedno, jak i drugie spełniają trzy niezbędne warunki zawarte w definicji tego ugrupowania, jednak różnica między nimi nie polega wyłącznie na rozległości nisz (jelito jednego żywiciela — jelita całej populacji żywicielskiej). Odrębny jest tu także mechanizm regulacji ilościowej, zaś struktura ilościowa zespołów na szczeblu populacji, nie jest bynajmniej zwielokrotnionym odbiciem stosunków ilościowych panujących w zespołach jednożywicielskich. I tak np. zespół tasiemców w populacji *Sorex araneus* L. w Białowieskim Parku Narodowym, charakteryzuje się w okresach od lipca do października dominacją gatunku *Choanotaenia crassiscolex* (Linstow, 1890), (Kisielewska, 1961). Nie znaczy to wcale, że dominacja tego gatunku znajdzie swój wyraz w stosunkach ilościowych u każdej poszczególnej ryjówki czyli w każdym zespole jednożywicielskim. Będą wśród nich takie, w których w ogóle brak będzie wspomnianego gatunku, bądź inne gatunki będą nad nim górowały liczebnością. Na marginesie tego przykładu dochodzimy do jeszcze jednej różnicy między ugrupowaniami w jednym żywicielu, a ugrupowaniami w populacji żywicieli. Różnica ta dotyczy ujmowania liczebności w obu przypadkach. W parazytologii znamy dwa pojęcia wyrażające liczebność: intensywność i ekstensywność inwazji. Intensywność czyli liczba pasożytów w jednym żywicielu, to nie innego, jak wielkość bezwzględna populacji lub innych zbiorowisk jednożywicielskich. Ekstensywność natomiast, wyrażająca procent zarażonych osobników żywicielskich, określa frekwencję, spotykalność, jest wykładnikiem rozprzestrzenienia się pasożyta w populacji żywiciela, a więc pośrednio w danej biocenozie.

Ad 3. UGRUPOWANIA PASOŻYTÓW NA SZCZEBLU BIOCENOZY

Ugrupowania te będą znacznie bardziej złożone niż omawiane dotąd, uwzględniać będą bowiem wszystkie stadia ontogenetyczne danych gatunków pasożytów, bez względu na złożoność ich cyklu życiowego.

Istniejący w każdej biocenozie układ przestrzenny, ilościowy i jakościowy kręgowców i bezkręgowców warunkuje sieć dróg krążenia gatunków pasożytniczych oraz ich strukturę ilościową i jakościową, co jest charakterystyczne dla danej biocenozy. Dynamika tego biocenotycznego kompleksu układów pasożytniczo-żywicielskich, to dynamika cykliczna, powtarzająca się z roku na rok, wytłumaczalna sezonową zmiennością trybu życia, stopnia aktywności, składu pokarmu i innych aspektów odnoszących się do poszczególnych komponentów, bądź grup komponentów wchodzących w te układy. Jest to więc całość o zależnościach ilościowych, troficznych i funkcjonalnych.

A zatem wszyscy żywiele ostateczni i pośredni w danej biocenozie, wraz z bytującymi w nich larwami i pasożytami dorosłymi, oraz ta część środowiska abiotycznego, która odgrywa rolę w rozwoju jaj lub innych wolno żyjących postaci pasożytów — to jest ogromna, ale jak najbardziej naturalna i niezależna jednostka eko-pasożytnicza. Można ją przyrównać do biocenozy.

Jednostki tej nie należy jednak utożsamiać z całą biocenozą, w której występuje, bowiem w skład jej wchodziłyby tylko te gatunki kręgowców i bezkręgowców, które aktualnie odgrywają rolę w krążeniu jakiegokolwiek pasożyta, bądź potencjalnie mogą tę rolę odegrać. Zilustrujmy to na przykładzie oczlika *Cyclops strenuus* (Fischer), który jest żywicielem pośrednim tasiemca *Drepanidotaenia lanceolata* (Bloch). Do wyżej omawianej jednostki biocenotycznej pasożytów musiałby wejść każdy osobnik *C. strenuus*, żyjący w danej biocenozie, bez względu na to czy aktualnie byłby opadnięty larwami tasiemca, czy też nie.

Jednostki takiej nie należy także uważać za mniejszą, podporządkowaną jednej konkretnej biocenozie, bowiem w skład jej wchodzić mogą kręgowce i bezkręgowce z różnych biocenoz, a to w przypadku, gdy część cyklu życiowego pasożyta przebiega w organizmach wodnych, część zaś w lądowych.

Trzeba sobie od razu powiedzieć, że podjęcie badań nad taką jednostką, a zwłaszcza całościowe ujęcie wszystkich zachodzących w niej procesów, byłoby niemożliwe, nie tylko dla jednego badacza, ale nawet dla całych zespołów. Jednakże w obrębie tej wielkiej jednostki można wyróżnić węższe, łatwiejsze do ogarnięcia przez badacza, a jednocześnie takie, których wyodrębnienie nie stanowi pogwałcenia naturalnych związków biocenotycznych. Przykładem takiej mniejszej jednostki są opracowane przeze mnie tasiemce ryjówki aksamitnej w biocenozie Białowieskiego Parku Narodowego, z uwzględnieniem ich dróg krążenia, dynamiki sezonowej, struktury ilościowej larw i postaci dorosłych itp. (Kisielewska, 1961). Analogiczne problemy dla przywr ryjówki aksamitnej opracowała Pojmańska (1961).

W przytoczonych przykładach, wyróżnione jednostki były jednolite pod względem taksonomicznym (tasiemce, przywry). Jednakże kryteria podziału mogą być inne, jak np. wspólne cechy biologiczne, chociażby typ cyklu rozwojowego (biohelminty, geohelminty), lub lokalizacja (jelitowe, skórne, płucne) itp.

Na zakończenie niniejszego rozdziału chciałabym dodać, że rozpatrując pojęcia ekologiczne w parazytologii nie należy zapominać o znanych już i właściwych tylko pasożytom, jak układ „żywiciel-pasożyt“, endo- i ektopasożytnictwo, biohelminty i geohelminty itp. Należy tylko ustalić, o czym te pojęcia świadczą z punktu widzenia ekologii. Które z nich są tylko biologiczne (autekologiczne), które zaś można zastosować do zbiorczych jednostek w parazytologii.

II. O NIEKTÓRYCH ZAGADNIENIACH METODYCZNYCH

Jednym z podstawowych warunków pomyślnego rozwoju nowego kierunku w parazytologii jest nie tylko sięgnięcie po nową problematykę, ale także wyjście poza krąg stereotypowej metody zbioru pasożytów, sprowadzającej się głównie do sekcji uśmierconego żywiciela (zwłaszcza, gdy chodzi o endopasożyty).

Zagadnienie to omówię na przykładzie badań nad liczebnością, która jest jedną z najistotniejszych cech populacji i innych ekologicznych jednostek zbiorczych. Liczebność np. populacji można wyrazić przy pomocy bezwzględnej liczby osobników, to znaczy określając tzw. wielkość populacji. Najczęściej jednak wielkość populacji, zwłaszcza naturalnych,

jest bardzo trudno obliczyć, szczególnie gdy chodzi o zwierzęta i niższe rośliny. Dlatego też stosuje się obliczenia pośrednie, dające przybliżone wyobrażenie o wielkości populacji. Jednym z takich sposobów pośrednich jest obliczanie zagęszczenia populacji, czyli liczby osobników, bądź ich biomasy na jednostkę powierzchni lub objętości. Wyróżnić tu można zagęszczenie globalne — to jest liczbę osobników lub ich biomasę na jednostkę całej powierzchni lub przestrzeni oraz zagęszczenie specyficzne czyli ekologiczne, to jest liczbę osobników lub ich biomasę na jednostkę powierzchni lub przestrzeni istotnie wykorzystywanej.

Parazytologowie są w tym szczęśliwym położeniu, że rzadko kiedy muszą uciekać się do pośrednich obliczeń liczebności. Wyjątkiem jest np. liczba wiciowców *Trypanosoma equiperdum* na 1 cm³ krwi konia. Jednakże w przeważającej większości możemy policzyć w trakcie sekcji, z iloma pasożytami danego gatunku mamy do czynienia w danym żywicielu, czyli, jak wielka była populacja. To ułatwienie ma jednak swoje poważne minusy. Pierwszy z nich to ten, że tak dokładny wgląd w populacje pasożytnicze jest równoznaczny ze śmiercią żywiciela, a więc i zagładą samej populacji. Nie wiemy, jak doszło do stanu który zastaliśmy, nie wiemy też, co byłoby dalej. Są to więc dane niewątpliwie dokładne, ale statyczne. Dlatego takim ważnym obiektem badawczym ze względów metodycznych stały się oczliki, *Cyclopidae* (Michajłow, 1932, 1953, 1956; Kisielewska, 1955). Dzięki temu, że posiadają one przezroczyste powłoki ciała, można było wielokrotnie, przyzyciowo oglądać te same populacje larw tasiełców, śledzić tempo rozwoju, obliczać wielkość populacji itp. (Michajłow, 1932, 1934, 1938, 1953, 1955; Guttowa, 1956, 1961; Kisielewska, 1955, 1957 a, b, 1959). Można bez przesady powiedzieć, że takie możliwości badawcze w zakresie ekologii populacji, jakie stwarzają oczliki, są czymś bez precedensu. Niestety z konieczności trzeba się tu ograniczyć do pewnych, ściśle określonych, problemów populacyjnych, ze względu na specyfikę jednożywicielskich populacji larwalnych, o czym była już mowa wyżej.

Drugim minusem metody sekcyjnej, obok statyczności danych, jest według mnie zbyt chętnie korzystanie z tej łatwizny i rezygnacja z poszukiwania innych form wyrażania liczebności pasożytów. Być może dałoby się wypracować jakieś metody przyzyciowego określania liczebności pasożytów i gdyby nawet były one obarczone sporym błędem, miałyby tę dobrą stronę, że pozwoliłyby rozszerzyć krąg obiektów nadających się do badań przyżyciowych. Zresztą błąd nie byłby tak niebezpieczny, bo zawsze możliwy do sprawdzenia tradycyjną metodą sekcijną. Poza tym, przy sporym nawet, ale powtarzającym się w kolejnych próbach stałym błędzie, uzyskiwalibyśmy wprowadzić mylne informacje, co do istotnej wielkości populacji, ale zmiany wielkości tej populacji dałoby się uchwycić. A przy badaniu dynamiki populacji o to głównie chodzi.

Być może do powyższych celów mogłyby się okazać przydatne nawet metody koprologiczne. Znając mianowicie wskaźnik różrodczości jakiegoś gatunku pasożyta (tj. liczbę jaj na 1 samicę w jednostce czasu) oraz cykl siania jaj, można by na podstawie liczenia ich w kale, obliczać wielkość populacji. A może owocniejsze okazałyby się jakieś próby serologiczne, gdzie specyficzny odczyn świadczyłby o obecności pasożyta, zaś wysokość miana — o wielkości inwazji, albo obliczanie wzrostu krwi (jak wiadomo, u ludzi wzmożona eozynofilia występuje m. in. przy ro-

baczcach). Są to jak najbardziej luźne projekty, bo podanie gotowej recepty jakiejś nowej metody wykracza poza ramy niniejszego artykułu.

Równie ważne, co opracowanie nowych metod obliczania wielkości populacji pasożytniczych, jest sposób wyrażania tejże wielkości. Wydaje się, że zaniechanie liczb bezwzględnych, przynajmniej w niektórych przypadkach, mogłoby wnieść nowe momenty poznawcze w układ „żywiciel-pasożyt“.

Na przykład można by tego spróbować przy ocenie stopnia zapasożycenia żywicieli. Weźmy dwie ryjówki aksamitne, z których jedna posiada w jelicie kilkanaście tysięcy drobniutkich tasiemców *Pseudodiorchis prolifer* (Villot, 1860), (Kisielevska, 1960), nie przekraczających 1 mm dł., druga zaś około 20 tasiemców z gatunku *Ch. crassiscolex* (Linstow, 1890), których długość dochodzi do 2—3 cm. Naturalnie w szerokości i grubości strobili obu gatunków również zachodzą istotne różnice. Powstaje pytanie, która z dwóch ryjówek jest silniej zapasożyciona. Liczby bezwzględne: 20 i kilkanaście tysięcy są wobec różnic w wielkości tasiemców nieporównywalne. Ale już na przykład obliczenie zagęszczenia globalnego w obu przypadkach, to jest biomasy pasożytów na kilogram wagi żywiciela, dałoby na pewno jakąś wskazówkę. Może okazałoby się, że te 20 tasiemców *Ch. crassiscolex*, to jest większe zapasożycenie dla ryjówek niż kilkanaście tysięcy *P. prolifer*. Podobne stosunki wyszłyby chyba jeszcze jaskrawiej przy obliczeniu zagęszczenia ekologicznego, to jest, w tym przypadku, biomasy pasożytów na 1 cm³ światła jelita.

III. O NIEKTÓRYCH PROBLEMACH BADAWCZYCH W PARAZYTOSYNEKOLOGII

Można chyba powiedzieć ogólnie, że problematyka badań synekologicznych, czyli badań nad różnymi zbiorowiskami osobników i populacji, dotyczy przede wszystkim cech właściwych danym zbiorowiskom oraz stopnia i charakteru ich integracji.

Wyróżnione w niniejszym artykule typy ugrupowań pasożytów sklasyfikowano na trzech różnych szczeblach organizacji. Każdy z nich nadaje się do opracowywania odrębnych zagadnień i problemów, odpowiadających złożoności danych ugrupowań.

Tak więc, na szczeblu populacji i zespołów jednożywicielskich, rozpatrywano już z powodzeniem zagadnienia stosunków wewnątrzpopulacyjnych i międzypopulacyjnych, regulację tempa rozwoju i wzrostu w korelacji z liczebnością, reakcję populacji już „zasiedziały” na wtargnięcie nowej grupy osobników tego samego, bądź innego gatunku itp. (Michajłow, Guttowa, Kisielevska, cyt. jak wyżej, oraz Żebrowska, 1964). Badania te w mniejszym lub większym stopniu udowodniły, że u pasożytów, podobnie jak i u zwierząt wolno żyjących, osobniki współżyjące w populacji uzależniają się nawzajem, adaptują środowisko do swoich potrzeb, że mają możliwości regulacji liczebności, wzrostu czy rozwoju itp. Na tym się jednak wachlarz zagadnień nie wyczerpuje. Bo, na przykład, co wiemy o niszy ekologicznej ponadto, że jedne pasożyty bytują tylko w jelicie cienkim psa, inne tylko w kanałach żółciowych i wątrobie owcy, jeszcze inne na lotkach gołębia. A przecież ani dany żywiciel, ani nawet jego określony narząd czy organ, nie jest jeszcze ściśle zdefiniowaną niszą. To jest zaledwie teren, w którym dane gatunki pasożytów mają swoją właściwą im niszę. Jeżeli np. w jelicie żyje kilka ga-

tunków pasożytów (dorosłych bądź larw), można jedynie stwierdzić, że ich nisze ekologiczne zachodzą na siebie częściowo, w każdym razie na pewno w sensie terytorialnym. Bo czy wykorzystują one jako pokarm te same składniki treści jelita — już nie wiadomo. A jeśli pokarm inny, to i nisza nieidentyczna. W wyniku odpowiednich badań można by w przyszłości zdefiniować dokładniej nisze niektórych (np. ważnych pod względem gospodarczym czy lekarskim) pasożytów, ustalając dla nich zestaw niezbędnych współczynników fizycznych, chemicznych i biochemicznych. Być może otworzyłoby to nowe możliwości odrobaczania, np. poprzez zastosowanie czasowego sztucznego niedoboru w organizmie żywiciela jakiegoś składnika niezbędnego dla pasożyta.

Należałoby także sprawdzić dla pasożytów twierdzenie odnoszące się do organizmów wolno żyjących, a mianowicie, że wszelkie naruszenie organizacji wewnątrzpopulacyjnej wzmacnia jej produktywność. Być może tą właśnie drogą dałoby się wyjaśnić wiele nieefektywnych akcji odrobaczających. Jednocześnie, znajomość cech populacyjnych mogłaby stanowić wskaźnik, w którym momencie rozwoju populacji naruszenie jej struktury byłoby najmniej niekorzystne, czyli dawałoby największą szansę skutecznego odrobaczenia.

Na szczeblu badań biocenotycznych czekają na dokładne opracowanie takie zagadnienia, jak rozprzestrzenianie się pasożytów i mechanizmy rządzące tym procesem, różne dla odrębnych gatunków. Dalej, zagadnienie dominacji gatunków pasożytów w danym układzie biocenotycznym i przyczyny warunkujące taką, a nie inną strukturę ilościową pasożytów (np. czy dominacja danego pasożyta zależy od dominacji jego żywiciela pośredniego). Następnie problem rozrodczości i śmiertelności i związane z tym oscylacje cykliczne, dynamika sezonowa itd.

Uogólniając, na szczeblu biocenozy tematem generalnym wydaje się być wielostronna charakterystyka różnych cenoz pasożytniczych. Takie badania mogłyby dać w efekcie zestaw informacji o tym, ile pasożytów i jakie ich gatunki spotyka się w określonych warunkach biocenotycznych, a przede wszystkim, dlaczego takie i dlaczego tyle. Wiadomości te gromadzone dla różnych typów biocenoz byłyby przydatne nie tylko w parazytologii. Mogłyby także stanowić pewne wskaźniki biocenotyczne, np. pasożyty, jako element charakteryzujący dany typ biocenozy, pasożyty jako wskaźnik rozrodczości czyli liczebności żywicieli, pasożyty jako wskaźnik struktury populacji żywicieli (osobniki uprzywilejowane i upośledzone) itp. Może zresztą lepszym wskaźnikiem byłby nie tyle gatunkowy zestaw pasożytów, co charakterystyczna w danej biocenozie sieć dróg krążenia, bowiem właściwości funkcjonalne biocenozy dostarczają bogatszej bazy interpretacyjnej.

*

Można by jeszcze rozwijać dalsze zagadnienia, wykazując całą gamę problemów wiążących się zarówno z teorią, jak i praktyką parazytologiczną, ale nie sposób w jednym artykule wyczerpać tak wielostronny temat. Zadaniem artykułu było postawić problem. Będę uważała, że spełnił on swoje zadanie, jeśli wzbudzi zainteresowanie, nasunie jakies pomysły lub zastrzeżenia.

LITERATURA

- Jarecka L.: Plancton crustaceans in the life cycle of tapeworms occuring of Druzno Lake. *Acta Parasit. Pol.*, VI, 2, 1958.
- Guttowa A.: Próba eksperymentalnego ustalenia głównego pierwszego żywiciela pośredniego bruzdogłowca szerokiego *Diphyllbothrium latum* (L.) dla terenu Polski. *Acta Parasit. Pol.*, IV, 21, 1956.
- Guttowa A.: Experimental investigations on the systems „procercoïd on *Diphyllbothrium latum* (L.) — *Copepoda*”. *Acta Parasit. Pol.*, IX, 25, 1961.
- Kisielewska K.: Badania nad rozwojem larw *Drepanidotaenia lanceolata* (Bloch) w żywicielu pośrednim. *Acta Parasit. Pol.*, III, 16; 1955.
- Kisielewska K.: O stosunkach wewnątrzpopulacyjnych u larw *Drepanidotaenia lanceolata* (Bloch) w niektórych żywicielach pośrednich. *Acta Parasit. Pol.*, V, 4, 1957.
- Kisielewska K.: O zjawiskach obumierania larw *Drepanidotaenia lanceolata* (Bloch) w niektórych żywicielach pośrednich. *Acta Parasit. Pol.*, V, 11, 1957.
- Kisielewska K.: Types of *Copepoda* and *Drepanidotaenia lanceolata* (Bloch) host-parasite systems established experimentally. *Acta Parasit. Pol.*, VII, 17, 1959.
- Kisielewska K.: Circulation of tapeworm of *Sorex araneus araneus* L. in biocenosis of Białowieża National Park. *Acta Parasit. Pol.*, IX, 24, 1961.
- Michajłow Wł.: Les adaptations graduelles des *Copepodes* comme premiers hotes intermediaires de *Triaenophorus nodulosus* Pall., *Ann. de Parasitologie*, X, 4, 1932.
- Michajłow Wł.: Les stades larvaires de *Triaenophorus nodulosus* (Pall), II. Le procercoïde. *Mem. Acad. Pol. de Sc. et de Lettres*, 6, 1934.
- Michajłow Wł.: Über das Bedürfnis einer Vereinheitlichung der Forschungsmethoden, die sich auf die Copepoden als Zwischenwirte der Cestoden beziehen. *Zool. Pol.* 3, 1938.
- Michajłow Wł.: O stosunkach wewnątrzgatunkowych w populacjach procercoïdów *Triaenophorus lucii* (Mull). *Acta Parasit. Pol.*, I, 1, 1953.
- Michajłow Wł.: O niekötorych voprosach vzaimootnošenii mieždu pierwymi promiežutocznymi chozajewami i ličinkami *Cestod.* *Zool. Žurn.*, XXXIV, 5, 1955.
- Michajłow Wł.: W sprawie metodyki badania rozwoju *Pseudophyllidae* w pierwszych żywicielach pośrednich. *Wiad. Parazyt.*, suppl., 5, 1956.
- Pojmańska T.: Investigations on the occurrence and biology of *Trematodes* of *Sorex araneus araneus* L. in Białowieża National Park. *Acta Parasit. Pol.*, IX, 23, 1961.
- Żebrowska D.: O stosunkach wewnątrzpopulacyjnych u tasiemca *Dipylidium caninum* (Linn. 1758) w przewodzie pokarmowym psa (doniesienie tymczasowe). *Wiad. Parazyt.*, X, 4/5, 1964.

DZIAŁALNOŚĆ WYDZIAŁU BIOLOGII OGÓLNEJ AN ZSRR*

W trakcie organizowania w ubiegłym roku naszego Wydziału, w jego skład weszły zakłady, pracujące nad zagadnieniami gleboznawstwa, botaniki, zoologii i genetyki, związane z wykorzystaniem biologicznych zasobów lądowych i wodnych.

W najogólniejszych zarysach problemu opracowywane przez Wydział reprezentują dwa zasadnicze kierunki. A więc pierwszy z nich dotyczy zbadania indywidualnego i historycznego rozwoju świata roślinnego i zwierzęcego, włączając zagadnienia zmienności, dziedziczności, powstawania form i gatunków, natomiast drugi obejmuje badania nad produktywnością biosfery. Charakterystyczne jest, że oba te kierunki dążą nie tylko do zbadania aktualnego stanu obiektów, z którymi mają do czynienia, lecz przeprowadzają także ocenę racjonalności ich wykorzystania, jak też wytyczenia nowych dróg ewentualnych celowych ich zmian w przyszłości tak, by opracowanie poszczególnych problemów służyło perspektywicznemu, kierunkowemu ulepszaniu procesów rozwoju świata organicznego w interesie naszej gospodarki narodowej.

Zadania te wynikają z ubiegłorocznych uchwał KC KPZR i Rady Ministrów ZSRR «O środkach podjętych dla dalszego rozwoju nauk biologicznych i wzmocnieniu ich więzi z praktyką». Należy podkreślić, że oba wymienione kierunki badań, w szczególności pierwszy, mają nadto duże znaczenie ideologiczne z punktu widzenia kształtowania właściwego światopoglądu materialistycznego. Niestety, ta strona naszej pracy rozwija się bardzo słabo i jeżeli nie zwrócimy baczniejszej uwagi na zagadnienia metodologiczne biologii, wiele ważnych z punktu widzenia praktyki badań nie da oczekiwanych wyników.

Zacznę od zagadnień związanych z produktywnością biosfery.

Przede wszystkim należy zwrócić uwagę na tę część biosfery, która znajduje się w polu widzenia i w zasięgu działalności człowieka. Wysiłki botaników, zoologów, genetyków, hodowców, gleboznawców są skierowane na to, by nasze pola i gospodarstwa dawały maksymalną produkcję wysokiej jakości, przy minimum zużycia pracy na jednostkę produkcji. W tej dziedzinie wiele już dokonano, lecz wiele jeszcze należy zrobić. Nie możemy obecnie jeszcze powiedzieć, że nasze wszystkie ziemie uprawne są wykorzystywane racjonalnie, że uzyskiwane plony i produkcja zwierzęca są „szczytem” możliwości biologicznych zwierząt gospodarskich i roślin uprawnych, że opracowane są środki zapobiegawcze przeciwko wszystkim szkodnikom i chorobom zwierząt gospodarskich itd., to znaczy, że nie możemy powiedzieć, iż zbadane są wszystkie prawa wzrostu i rozwoju nawet tej niewielkiej części biosfery, która wykorzystywana jest w uprawie roślin i hodowli zwierząt. Poznać te prawa, wprzęgnąć je w służbę człowiekowi — oto jedno z centralnych zadań uczonych naszego Wydziału.

Współczesna technika w niektórych wypadkach tak potężnie oddziałuje na biosferę, że dla uniknięcia niepożądanych następstw należy zastosować odpowiednie środki przeciwdziałające. Ważne są przy tym nie poszczególne zarządzenia, lecz prawidłowa organizacja eksploatacji biologicznych zasobów przyrody. Zagadnienie

* Tekst poniższy stanowi przekład referatu członka korespondenta AN ZSRR B. Bychowskiego, opublikowany w czasopiśmie „Wiestnik AN ZSRR”, 4, 1964.

to jest całkowicie możliwe do rozwiązania pod warunkiem, że wykorzystamy całą zgromadzoną dotychczas wiedzę i będziemy racjonalnie rozwijać dalsze badania.

Dla zilustrowania powyższych rozważań chciałbym przytoczyć kilka ujemnych przykładów współczesnego stanu omawianego zagadnienia u nas w kraju.

Mimo że Związek Radziecki posiada ogromne tereny leśne, na niektórych obszarach są one eksploatowane w sposób skrajnie nieracjonalny, co bardzo niekorzystnie rzutuje na całą gospodarkę leśną.

Co najmniej 60—70% pasz objętościowych, stosowanych w żywieniu zwierząt, otrzymuje się z naturalnych użytków paszowych. Wskutek niedoceniań znaczenia tych użytków nie są one prawie wcale ulepszone.

Podobnie wygląda sytuacja dotycząca fauny lądowej. Ilość uzyskiwanego mięsa z dziczyzny jest zupełnie niedostateczna, jak też nie prowadzi się prawie żadnych badań nad podniesieniem wydajności terenów łowieckich. Na przykład Główny Zarząd Łowiecki RFRR w 1962—1963 r. zaplanował odstrzał z terenów 10 razy większych niż przeznaczone na ten cel w całej Czechosłowacji, w przybliżeniu taką samą ilość dziczyzny. Oczywiście jest, że przy prawidłowym zastosowaniu danych naukowych możemy uzyskać ogromne rezerwy dla podniesienia efektywności gospodarki łowieckiej, a tym samym zwiększenia dobrobytu ludności naszego kraju.

Ponad 40% białka pokarmowego uzyskuje się z mórz i oceanów, lecz nie można mówić o racjonalnym wykorzystaniu tych bogactw, gdyż nasze wiadomości z dziedziny biologii oceanów są bardzo skąpe.

Podsumowując powyższe można stwierdzić, że zbadanie wszystkich składników biosfery z punktu widzenia ich racjonalnego wykorzystania i ulepszenia, określi na wiele jeszcze lat kierunek badań naszych gleboznawców, botaników i zoologów. Należy do tego jeszcze dołączyć walkę z ujemnymi zjawiskami przyrody, zachodzącymi zarówno w nie zagospodarowanej, a szczególnie w zagospodarowanej części biosfery. Mam na myśli walkę ze szkodnikami roślin uprawnych i dzikich, ze szkodnikami i pasożytami zwierząt hodowlanych i dzikich, które powodują niebagatelne straty produkcji biosfery. Z zagadnieniami tymi łączą się, a niekiedy ściśle się przeplatają problemy parazytologii człowieka, jak na przykład walka z meszkami.

Obecnie kilka słów o badaniach zakończonych. Podstawowe osiągnięcia zostały przytoczone w sprawozdawczym referacie N. Sisakjana. Dlatego wprowadzę jedynie pewne uzupełnienia.

W dziedzinie zoologii opracowano szereg atlasów i kluczy dla oznaczania pożytecznej i szkodliwej fauny zarówno w ZSRR jako całości, jak też w poszczególnych republikach — Ukrainie, Uzbekistanie, Kirgizji, Armenii, Azerbejdżanie i in. Tak więc można odnotować ukazanie się II tomu klucza owadów występujących w Europejskiej części ZSRR, klucz środkowoazjatyckiej fauny wydany przez Kirgizką AN ZSRR, prace nad zbadaniem fauny ptaków w Jakutii i innych rejonach. Poczesne miejsce w działalności naszych instytutów zajmują prace nad biologicznymi aspektami ochrony plonów i walka ze szkodnikami, nad aklimatyzacją pożytecznych zwierząt, szczególnie zaś nowej dla ZSRR ichtiofauny. W dziedzinie parazytologii szczególne znaczenie mają prace Syberyjskiego Oddziału AN ZSRR dotyczące meszek, przeprowadzane przez Instytut Zoologii próby nowych repellentów, wydanie obszernych monografii *Trematoda* i *Nematoda* przez Laboratorium Helminologii oraz szereg innych prac, których wyliczenie nie jest tu możliwe. Należy jednak wymienić prace z dziedziny teoretycznych zagadnień parazytologii ogólnej, prowadzone pod kierownictwem E. N. Pawłowskiego i K. I. Skrjabina.

Z dziedziny botaniki zasługuje na podkreślenie ukończenie szeregu obszernych wielotomowych atlasów flory — ZSRR, Uzbekistanu, Armenii, Kazachstanu, Kirgizji itd. Wiele zrobiono w dziedzinie geobotanicznego kartowania terenu ZSRR w różnej skali i w różnych rejonach.

Prowadzone są duże prace dotyczące mobilizacji naturalnych rezerw roślinnych dla potrzeb gospodarki narodowej i medycyny.

W związku z problemem «Introdukcja i aklimatyzacja roślin» zostały poddane próbom liczne formy i odmiany roślin drzewiastych i innych, należących do rozległego systemu ogrodów botanicznych. Wiele zrobiono w kierunku wprowadzenia w Jakutii i na półwyspie Kola roślin hodowlanych i dekoracyjnych. W związku z prośbą Ministerstwa Rolnictwa ZSRR, Centralny Ogród Botaniczny AN ZSRR, łącznie z innymi instytucjami rozwinął szerokie badania nad zwalczaniem chorób bawełny. Należy podkreślić, że za swoje prace, demonstrowane na wystawach zarówno krajowych, jak i światowych, pracownicy Centralnego Ogrodu Botanicznego i szeregu innych instytucji Wydziału otrzymali wiele dyplomów i medali.

Zostały zakończone ważne prace z dziedziny hydrobiologii dotyczące Rybińskiego zbiornika wodnego. Otrzymane dane pozwalają wnioskować o jego biologicznej produktywności i mogą być zastosowane do badań porównawczych nad licznymi nowo powstającymi zbiornikami. Istotną wartość przedstawiają prace nad wahaniami liczebności sachalińsko-chokkajdzkiego śledzia. Szeroko zakrojone badania są przeprowadzane na statkach „Witeź” na oceanach Spokojnym i Indyjskim, na „Obi” na Antarktydzie i Atlantyku. Prace te pozwoliły wyciągnąć szereg ważnych wniosków o lokalizacji produktywnych i nieproduktywnych rejonów oceanu, dotyczących produktywności planktonu, bentosu zarówno na terenie północnej, jak i południowej półkuli.

W roku sprawozdawczym biologiczne instytucje kraju, a w tym także akademickie, prowadziły rozległe prace z dziedziny gleboznawstwa. Chcąc odnotować również ważne badania AN Kazachskiej SRR, w wyniku których powstały nowe bogate perspektywy dotyczące rozwoju nawadnianych upraw (ok. 500 tys. ha), jak też szereg prac kartograficznych i innych, prowadzonych na ziemiach nowo zagospodarowanych. AN Azerbajdżańskiej SRR opublikowała monografię dotyczącą ekologii gleby; jest to oryginalne dzieło traktujące o związkach zachodzących pomiędzy środowiskiem i glebą. Instytut Biologiczny Wydziału Syberyjskiego oraz dalekowschodnia filia Instytutu Biologii Gleby, należąca również do tego Wydziału, przeprowadziły szereg ważnych, z punktu widzenia praktyki, prac dotyczących zapotrzebowania gleby w nawożeniu makro i mikroelementami, chemicznej charakterystyki gleby, zagadnienia jej erozji itd. Prace z dziedziny gleboznawstwa były prowadzone także przez Białoruską AN, filię Wydziału w Korni oraz w szeregu innych instytucji.

Należy w związku z tym stwierdzić, że w warunkach braku w AN ZSRR odrębnej instytucji zajmującej się gleboznawstwem, Wydział nie będzie mógł należycie kierować badaniami w tej dziedzinie. Oprócz tego należy stwierdzić, że nasze kompleksowe badania botaniczno-zoologiczne bezwzględnie wymagają udziału specjalistów z zakresu gleboznawstwa o szerokim profilu.

Podsumowując ogólnie stan prac nad badaniami biosfery, należy stwierdzić, że ich poziom teoretyczny jest dostatecznie wysoki i pod niektórymi względami niewątpliwie wyprzedzamy inne kraje w takich dziedzinach, jak np. badanie flory i fauny poszczególnych rejonów, jak też (w niektórych kierunkach) — całego naszego kraju, a nawet całego globu ziemskiego; na wyższym, niż za granicą poziomie stoją u nas prace nad szeregiem teoretycznych zagadnień z zakresu hydrobiologii, ichtiologii, a w szczególności parazytologii. Natomiast wciąż jeszcze jesteśmy zapóźnieni w tak ważnych dziedzinach, jak biologiczne metody walki ze szkodnikami w rolnictwie, jak też w niektórych działach systematyki botanicznej, w kompleksowych badaniach biocenotycznych itd. Wciąż jeszcze jesteśmy słabi w dziedzinie planowego stosowania uzyskiwanych danych dla racjonalnego wykorzystania bogactw naturalnych naszego kraju, uwzględniając w tym rekonstrukcję tych bogactw oraz ich dalsze powiększanie.

Prace nad innym kierunkiem — nad indywidualnym i historycznym rozwojem świata roślinnego i zwierzęcego, problemem powstawania form i gatunków, zmiennością i dziedzicznością — wymagają poznania najróżnorodniejszych procesów, od poziomu submolekularnego do populacyjnego.

Zagadnienie kierowania procesami dziedziczności ma pierwszorzędne znaczenie i można z pełną odpowiedzialnością stwierdzić, że w tej dziedzinie uczeni radzieccy osiągnęli duże sukcesy. W referacie sprawozdawczym generalnego sekretarza naukowego zaznaczono, że pod kierownictwem T. D. Łysenki pracownicy naukowcy zakładu doświadczalnego „Gorki Leninskie”, w ścisłej współpracy z laboratorium I. I. Tumanowa, opracowali metodę 100% dziedzicznej zmiany pszenicy jarej w ozimą, tj. otrzymanie w 100% kierunkowych mutacji, adekwatnych działaniu warunków środowiska zewnętrznego. To niewątpliwie powinno wywrzeć poważny wpływ na tworzenie nowych odmian roślin.

Kierowanie dziedzicznością możliwe jest tylko wtedy, jeżeli są dokładnie znane drogi powstawania ważnych właściwości i cech w ontogenezie roślin i zwierząt. W ten sposób prace nad zagadnieniami indywidualnego rozwoju organizmów są podstawą nie tylko aktywnej ingerencji w budowę organizmów w procesie samej ontogenezy, lecz także przy próbach nad zmianą dziedziczności. Jest rzeczą zrozumiałą, że przechodzimy stąd bezpośrednio do kręgu zagadnień związanych z powstawaniem gatunków i tzw. mikroewolucją, skąd następuje naturalne przejście do makroewolucji i problemów historycznych zmian świata organicznego, ich związku ze zmianami warunków środowiska zewnętrznego, do poznania praw rządzących związkami między poszczególnymi grupami organizmów, jak też do reguł kształtowania się określonej flory i fauny. Należy z żalem odnotować, że prace dotyczące problemu «Kierowanie dziedzicznością i procesami żywymi roślin, zwierząt i mikroorganizmów» są jeszcze niedostatecznie koordynowane.

Przy pracach nad zagadnieniem indywidualnego rozwoju zwierząt i kierowaniu procesami ontogenezy otrzymano interesujące dane o syntezie RNA w rybosomach, co znacznie rozszerza nasze wiadomości o syntezie białek. Prowadzono również ważne badania nad stosunkiem płci w populacjach jedwabników, jak też innych zwierząt zarówno bezkręgowych, jak i kręgowych. Otrzymano ważne dane dotyczące budowy struktur tkankowych i ich współzależności w ontogenezie, praw rządzących procesami regeneracyjnymi i mechanizmów regulujących rozwój indywidualny. Opracowano metodę biologicznej oceny stopnia napromieniowania jonizującego u ssaków. Zaslugują również na podkreślenie prace nad przeszczepianiem niewielkich mięśni organizmów blisko ze sobą spokrewnionych. Wykonano szereg badań niezbędnych dla opracowania metod biologicznej walki ze szkodnikami gospodarczymi, a w szczególności z żółwinkiem. Wspólnie z uzbeckimi organizacjami naukowo-gospodarczymi urzeczywistniono po raz pierwszy w ZSRR doświadczalną introdukcję niektórych pożytecznych organizmów glebowych na ziemi nawadniane systemem artezyjskim. Szereg uzyskanych wyników wdrożono do praktyki. Tak więc Instytut Morfologii Zwierząt im. A. Sieviercova opracował praktyczne zastosowanie metody wolnej autoplastyki rozdrobnionej tkanki mięśniowej, metody usuwania ubytków czaszki regenerującą kością, opracował też zalecenia dotyczące ochrony lasów przeciw kleszczom — nosicielom zakaźnego zapalenia mózgu, szereg zaleceń odnośnie odłowów ryb itd.

Można więc ogólnie powiedzieć, że poziom prac prowadzonych w naszym kraju nad indywidualnym rozwojem organizmów nie odbiega od poziomu światowego i prace te są powszechnie znane zarówno u nas, jak i za granicą.

Można odnotować również konkretne osiągnięcia w dziedzinie badań nad prawidłowościami historycznego rozwoju zwierząt i człowieka.

Poważnie zmienił charakter swej pracy Instytut Paleontologiczny, organizując szeroko zakrojone badania kolektywne. Zostało ukończone 15-tomowe dzieło Pod-

stawy paleontologii. Praca ta nie ma sobie równej w literaturze światowej, została ona wykonana na specjalne zlecenie Rządu. Wykonano ważne prace nad zbadaniem grup kopalnych, poczynając od mszywiolów paleozoicznych, kończąc na poszczególnych grupach kręgowców kenozoicznych. Prace te mają poważne znaczenie dla stratygrafii grup osadowych, a także dla paleogeografii. Wyjaśniono dynamikę faun wykopaliskowych, szczególnie na pograniczu dużych er; problem ten był słabo poznany przez współczesną paleontologię i geologię.

Instytut Paleobiologii AN Gruzińskiej SRR wykonał dużą pracę, ważną dla wyznaczania map geologicznych, a jednocześnie uwzględniającą z teoretycznego punktu widzenia problem granicy między jurą i kredą. Instytut ten bada faunę amonitów i małży z górnej jury Zakaukazia, Północnego Kaukazu i Krymu.

Jest oczywiste, że badania paleontologiczne naszych instytutów należących do Akademii Nauk stoją na wysokim poziomie. Jest to powszechnie znane i niejednokrotnie podkreślano to na rozmaitych zjazdach i naradach międzynarodowych. Nie mogę więc nie podkreślić, że nasz Instytut Paleontologiczny — czołowy instytut w kraju w tej dziedzinie wiedzy — znajduje się w niedopuszczalnych warunkach, które całkowicie uniemożliwiają przeprowadzenie prac kameralnych.

Kończąc muszę podkreślić, że w okresie sprawozdawczym uczeni Wydziału Biologii Ogólnej dokonali ogromnej pracy, mającej istotne znaczenie dla rozwoju zarówno biologii teoretycznej, jak i gospodarki narodowej naszego kraju.

Tłum. M. K.

DOWODY WYSTĘPOWANIA PORFIRYN W METEORYCIE Z ORGUELL*

Skład ciał pozaziemskich stanowi przedmiot żywego zainteresowania od dłuższego czasu, a postęp w dziedzinie analizy chemicznej umożliwił badania dotyczące natury meteorytów padających na Ziemię. Większość meteorytów zawiera bardzo niewielką ilość węgla. Jedynie węglowe chondryty zawierają go do 7%. Wykryto w nich węglowodory, kwasy tłuszczowe i doniesiono o występowaniu aminokwasów. Nagy i inni donieśli o występowaniu związków podobnych do kwasów nukleinowych oraz o uorganizowanych elementach przypominających kopalne glony.

Inną grupą związków pochodzenia biologicznego są porfiryny; związki te zdają się występować we wszystkich prawie organizmach żywych. Celem tego artykułu jest doniesienie o odkryciach dokonanych pod tym względem w meteorycie Orgueil. Porfiryny na ogół wykrywa się przez pomiar ich charakterystycznego widma pochłaniania. Niektórych próbek z meteorytu Orgueil nie można odróżnić od osadów porfyrin występujących na Ziemi. Substancje barwne rozdzielano chromatograficznie, stężenie ich w meteorycie odpowiada stężeniu tych barwników w skałach pochodzenia ziemskiego.

Porfiryny i chloryny są związkami zbudowanymi z czterech pierścieni pyroloowych połączonych grupami metinowymi. Chloryny różnią się od porfyrin tylko tym, że podwójne rezonujące wiązanie jest nasycone. Tworzą one, podobnie jak porfiryny, kompleksy z metalami. Najlepiej znanym związkiem z tej grupy jest chlorofil.

Porfiryny i chloryny występują w ropie naftowej, węglu kamiennym, a także w glebach. Chloryny prawdopodobnie powoli zamieniają się w warunkach geochemicznych w związki podobne do porfyrin, rzadziej występują w kompleksach z metalami.

* G. W. Hodgson, B. L. Baker: Evidence for porphyrins in the Orgueil meteorite. *Nature*, 1964, 202, 4928, s. 125.

Porfiryny i chloryny oraz ich kompleksy z metalami pochłaniają silnie światło widzialne niebieskie, oraz w pasmie 400 m μ znane jako pasmo Soreta. Porfiryny i ich kompleksy absorbują również przy 500—600 m μ , z 1/10 intensywności absorpcji pasma Soreta. Chloryny natomiast absorbują głównie w pasmie 600—700 m μ . Intensywność pochłaniania chloryn w pasmach, poza pasmem Soreta, jest na ogół 3—5 razy większa niż pochłanianie w odpowiednich pasmach przez porfiryny.

Porfiryny i chloryny w próbkach meteorytów mogą mieć podwójne znaczenie. Jeśli występują porfiryny, to biologiczne pochodzenie wielkiej ilości związków organicznych byłoby silnie poparte, gdyż porfiryny są bezpośrednio związane z procesami życiowymi. Z drugiej strony, Anders i inni zaprzeczili występowaniu węglowodorów względnie uorganizowanych form pochodzenia pozaziemskiego. Gdyby próbki meteorytu były rzeczywiście zakażone tworami pochodzenia ziemskiego, wówczas chloryny powinny znacznie przeważać nad porfiryrami. Badania nad zawartością porfiryń i chloryn w meteorytach mogłyby dostarczyć poważnych informacji odnośnie istniejącej zawsze możliwości zakażenia.

Autorzy przebadali 7 próbek meteorytu z Orgueil wraz z chondrytami niewęglowymi i pyłem. Badania były prowadzone według obecnie stosowanych metod, z zachowaniem stopnia ostrożności stosowanego w pracowniach izotopowych.

NIEWĘGLOWE METEORYTY BRUDERHEIM (1960) I PEACE RIVER (1963)

Po ekstrakcji rozdrobnionego materiału w aparacie Soxletha przez 8—16 godz. w spektrofotometrze Beckmana próbki wykazywały absorpcję w pasmie 589 m μ i słabą przy 658 m μ . Chociaż absorpcja przy 536 i 589 m μ odpowiadała porfiryrom, a absorpcja w pasmie 658 m μ odpowiadała chlorynom, to jednak różniły się od standardów znaczną szerokością pasm. Nie stwierdzono natomiast absorpcji w granicach 400 m μ . W konsekwencji, żadnego pasma pochłaniania nie można było przypisać czy to porfiryrom, czy chlorynom.

9-gramową próbkę węglowego meteorytu Orgueil otrzymano od prof. dr G. Clausa i prof. B. Nagy'ego. Ekstrakcję prowadzono jak poprzednio. Produkt ekstrakcji był intensywnie zabarwiony. Ekstrakt po rozpuszczeniu w n-heksanie x benzenie rozdzielano na małej kolumnie z silica-gel. Kolumnę eluowano metanolem. Eluat n-heksan-benzen zawierał dużo siarki. Następny eluat-benzen był silnie zabarwiony, a ostatni (metanol w dwu różnych stężeniach) również. Żaden z roztworów nie wykazywał absorpcji, być może wskutek dużego stężenia siarki. Ponowny rozdział na kolumnie, po wytrąceniu siarki z roztworu n-heksanu, umożliwił wykrycie absorpcji przy 387, 431 i 439 m μ w pierwszym eluacie, przy 410 i 573 m μ w drugim, a w trzecim — wyraźna absorpcja wystąpiła przy 412 m μ i słaba przy 573 i 387 m μ .

Wyekstrahowany osad próbki meteorytu pod działaniem 30% bromowodoru w lodowatym CH₃COOH, który stosuje się dla uwolnienia metalu z kompleksów porfiryny w próbkach węgla, nie wykazał innych substancji barwnych.

Tabela wskazuje, że „stare” skały osadowe i ropa naftowa daje podobne wyniki. Pierwsze eluaty z kolumny silica-gel wykazują absorpcję przy 393 i 555 m μ , którą się przypisuje kompleksom porfiryń z niklem; kolejne eluaty z benzenem i benzeno-chloroformu wykazują absorpcję przy 410 i 575 m μ , którą przypisuje się kompleksom z wanadem. Stąd analiza 9-gramowej próbki meteorytu Orgueil, w przeciwieństwie do dwu poprzednich, wykazuje obecność barwników podobnych do występujących w starych skałach osadowych i ropie naftowej.

Eluat benzenowy badano chromatograficznie przez dalszy rozdział przy czym ustalono podobieństwo do estru wanadowego.

NIEZMYDLALNY MATERIAŁ Z METEORYTU ORGUEIL Z NOWEGO JORKU

Autorzy przeprowadzili również badania nad nie zmydlającym się materiałem otrzymanym w czasie badań nad kwasami organicznymi przez Nagy'ego i Bitza. Po rozpuszczeniu tego materiału w kwasie i rozdziale na kolumnie z silica-gel, podczas badania absorpcji wykryto ją przy 387, 432 i 439 m μ oraz bardzo słabą przy 404 m μ . Ponowny rozdział eluatów n-heksanowych wzmocnił absorpcję przy 387, 432 i 439 m μ , a eluaty n-heksan-benzenowe wykazały słabą absorpcję 402, 577 i 659 m μ . Jest możliwe, że absorpcja 402 i 577 m μ odpowiada kompleksom wanaadowym porfiryny, zaś 402 i 659 m μ — chlorynom.

Reasumując, pigmentu 412 m μ z 9-gramowego meteorytu Orgueil nie wykryto w substancji niezmydlalnej z Nowego Jorku. Przypuszcza się, że jest to zestryfikowany barwnik, który nie mógł wystąpić w niezmydlalnej substancji. Nie jest prawdopodobne, by absorpcja przy 432 i 438 m μ odpowiadała porfirynom, jednak podobne przypadki występują w wyciągach ropy naftowej i starych skał osadowych.

Zbadane próbki kurzu nagromadzone w okresie od 6 tygodni do 40 lat wykazywały obecność chloryn we wszystkich przypadkach (absorpcja przy 408 i 652 m μ). Natomiast absorpcja przy 396 i 407 i 570 m μ w heksanie wskazywała na obecność porfiryn występujących w ropie naftowej oraz w starych skałach osadowych, o stężeniu co najmniej 10 razy mniejszym niż chloryny. Gdyby zawartość porfiryn z 9-gramowej próbki meteorytu Orgueil pochodziła z zakażenia ziemskiego, wówczas zawartość chloryn musiałaby być dziesięć razy większa, a nie wiele razy mniejsza niż w naszych przypadkach.

21-GRAMOWA PRÓBKA METEORYTU ORGUEIL

W tym przypadku również prof. Nagy udostępnił niezmydlalne substancje pozostałe po badaniach nad kwasami karboksylowymi. W czterech dostępnych wyciągach znaczna absorpcja wystąpiła przy 387 i słaba przy 444 m μ . Przy dalszym oczyszczaniu eluatów wystąpiły dwa wyraźne pasma przy 388 i 438 m μ ; nie potwierdziło się występowanie absorpcji przy 432 m μ w próbce z Nowego Jorku.

Przypuszczano, że absorpcja przy 388 m μ wskazuje na kompleks nikiel-porfiryna; starano się przeprowadzić hydrolizę kompleksu 12 n stężonym kwasem solnym. Po 15 godz. substancja w dalszym ciągu wykazywała absorpcję przy poprzednich długościach. A więc absorpcja przy 388 m μ nie wskazuje na obecność porfiryny w meteorycie Orgueil.

Substancja absorbująca przy 438 m μ zdaje się być różna od substancji 388 m μ , lecz nic ponadto o niej nie wiadomo. Mało porfiryn i chloryn absorbuje przy tej długości fali, z wyjątkiem chlorofilu a i substancji blisko z nim spokrewnionych.

7-GRAMOWA PRÓBKA METEORYTU ORGUEIL

Celem zbadania rzekomej nieobecności porfiryn w substancjach niezmydlalnych z meteorytu Orgueil postanowiono zbadać następną próbkę, która by wyjaśniła i rozszerzyła wyniki uzyskane z 9-gramowej próbki z Edmonton. Nowa próbka była częścią tego meteorytu, z którego pochodziła 21-gramowa próbka z Montauban. Tę samą zmieloną próbkę ekstrahowano kilkakrotnie; pierwszy ekstrakt zawierał bardzo dużo siarki. Po kilkakrotnym rozdziale na kolumnie wystąpiła absorpcja przy 407—411 m μ , 388, 433 m μ i słabsza przy 426 i 441 m μ . Oprócz tego stwierdzono słabą absorpcję przy 475 m μ .

Substancje rozpuszczalne w eluacie n-heksan-benzenowym wykazywały przesuwanie się maksimum absorpcji w zależności od użytego rozpuszczalnika. Wraz ze wzrostem polarności rozpuszczalnika maksimum przesunęło się od 401 do 413 m μ , zgodnie z zachowaniem się porfiryń wanadowych z nafty. Pozafioletkowe widmo wykazywało tylko jedno szerokie pasmo absorpcji przy 337 m μ , niepodobne do widma wielopierścieniowych związków aromatycznych. Porfiryńy wanadowe z ropy naftowej przy tych stężeniach i 100 razy większych, nie wykazują absorpcji w granicach 300–360 m μ . Jednak przypisywanie budowy porfiryńowej barwnikom absorbującym przy 407 m μ pokrywa się z wynikami badania nad swoistością. Podobne reakcje z bromowodorem w kwasie octowym dla usunięcia metalu wywoływały te same zjawiska, jak u porfiryń nafty. Jednak warunki reakcji 23 godz. przy 47°C były zbyt drastyczne, aby potem udało się odzyskać wolne porfiryńy.

Rysunek krzywych absorpcji meteorytu Orgueil i wyciągów z ropy naftowej, łupków bitumicznych pokrywa się dobrze z wynikami dla próbki 9-gramowej. Dane dotyczące zawartości barwników wanadowych w starych skałach osadowych są bardzo ograniczone. Prekambryjskie skały prawdopodobnie nie zawierają porfiryń.

PRÓBKİ KONTROLNE Z PORFIRYNY I CHLORYNY

Przeprowadzono próby kontrolne w celu dalszego potwierdzenia występowania porfiryńy wanadowej w meteorycie Orgueil. Barwniki absorbujące w pasmie Soreta odkryto w wyciągu z dwóch próbek (9-gramowej z Edmonton i 7-gramowej z La Jolla). Barwniki te nie występowały w czterech wyciągach składników niezmydlnych otrzymanych przez Nagy'ego i współpracowników; prawdopodobnie zostały one zniszczone w czasie procesu zmydiania ekstrakowaniem wskutek obecności ługu potasowego i siarki. Potwierdziły to próby z łupkami, ropą naftową i handlowym chlorofilem, a które uległy całkowitemu lub częściowemu zniszczeniu w tych warunkach. Te wyniki przemawiają silnie za istnieniem związków porfiryńowych w meteorycie Orgueil.

WNIOSKI

Barwniki były obecne w meteorycie Orgueil; mogły one pochodzić z zakażenia ziemskiego, względnie mogły być właściwe dla meteorytu. Nieliczne dane dotyczące przypuszczalnie zakażających substancji (kurz, gleba i młode skały osadowe) wskazują, że te ciała zawierają chloryny i porfiryńy ze znaczną przewagą chloryn. Brak chloryn w meteorytach nie potwierdza teorii zakażenia.

Z drugiej strony, porfiryńy wanadowe są właściwymi składnikami starych skał osadowych (węglowych) powstałych w warunkach redukujących, obniżających czynności życiowe. Meteoryt Orgueil zawiera wiele składników starych skał ziemskich, a szczegółowe rozważania nad warunkami otoczenia macierzystej skały meteorytu Orgueil przeprowadzone przez Nagy'ego i współpracowników, doprowadziły do wniosku, że powstał on w niskiej temperaturze przy pH zasadowym i przy nieznacznie redukującym potencjale oksydoredukcyjnym. Sugeruje to poważnie istnienie czynników biologicznych w pochodzeniu związków organicznych w meteorycie Orgueil.

CZYNNOŚĆ OPTYCZNA ORGANICZNEJ SUBSTANCJI ZMYDLALNEJ
WYIZOLOWANEJ Z WNĘTRZA METEORYTU Z ORGUEIL*

Substancję zmydlalną ekstrahowano z jednego kamienia meteorytu Orgueil. Aby zapobiec możliwemu zakażeniu, usunięto warstwę powierzchniową. Ekstrahowanie i zmydlanie przeprowadzono w nowozbudowanym Laboratorium Uniwersytetu Kalifornii, w aparaturze nie używanej jeszcze do badań substancji organicznych. Zmydlone wyciągi z meteorytu wykazywały nieznaczną, lecz widoczną skręcalność w lewo. Dwie inne frakcje otrzymane z dwóch mniejszych kamieni meteorytu z Orgueil wykazywały bardzo podobną skręcalność.

Frakcje zmydlalne otrzymane w ten sam sposób z pyłu muzealnego; skąd pochodziły trzy kamienie i próbka starego wosku użytego do zalakowania kloszy oraz próbka ziemi, wykazywały prawoskrętność.

Skład chemiczny optycznie czynnych frakcji badano w świetle pozaczzerwonym, pozafioletowym i widzialnym spektroskopijnie oraz w cienkowarstwowej chromatografii. Chromatografia cienkowarstwowa wykazała całkowicie odmienny skład chemiczny meteorytu z Orgueil od składu chemicznego wyciągu z młodych złóg substancji biologicznej.

Meteoryt z Orgueil spadł w 1864 r. W ciągu kilku tygodni po upadku stwierdzono, że zawiera znaczne ilości związków organicznych, między innymi węglowodorów. Niedawne badania z 1963 i 1964 r. wykazały obecność nasyconych i aromatycznych węglowodorów, wyższych kwasów tłuszczowych i związków porfirynowych. W meteorycie występują również formy uorganizowane, w których występowały: żelazo, chlorki oraz nierozpuszczalny w kwasach osad. Zawierał on związki przypominające kwasy nukleinowe i substancje białkowe. Skład mineralny meteorytu z Orgueil nasuwa przypuszczenie, że skała macierzysta znajdowała się w środowisku wilgotnym, o niskiej temperaturze, w warunkach słabo redukujących i zasadowych. Meteoryt zawiera ok. 20% wody, która ze względu na odmienną zawartość deuteru wydaje się że jest pochodzenia pozaziemskiego. Stopiona warstwa, powstała podczas przejścia przez atmosferę Ziemi, ma zaledwie kilka μ grubości. Nic nie wskazuje, że pod skorupą kamień był zmieniony.

Badania spektropolarymetryczne podjęto, ponieważ czynność optyczną związków organicznych uważa się za potwierdzenie pochodzenia biologicznego. Związki organiczne otrzymane z ropy naftowej wykazują aktywność optyczną.

Badania przeprowadzono na trzech próbkach meteorytu Orgueil, przechowywanego pod szklanymi kloszami. Kamienie miały spieczoną skorupę; badania lupą i mikroskopem nie wykazywały zanieczyszczeń, takich jak farba, wosk itp. oraz pęknięć skały. Kamienie były ciemne. Dla kontroli korzystano z niewęglowego meteorytu Bruderheim, kurzu z muzeum, wosku używanego do lakowania okazów, pyłku *Ambrosia elatior*, glonów morskich, gleby. Na czystość były badane również odczynniki, rozpuszczalniki i szkło laboratoryjne.

W chromatografii cienkowarstwowej wyniki uzyskane z wyciągami meteorytu porównywano z wymienionymi kontrolami oraz wyciągami z roślin, bakterii oraz zwierząt *Bunodes rigidus*, tkanki mózgowej oraz śledziony bydła. Podobnie postępowano przy badaniach skręcalności. Próbkę i wyciągi przygotowywano bardzo starannie, aby uniknąć zakażenia. Ekstrakcję przeprowadzono według wcześniej opisaney metody Nagy'ego i Bitza.

Badania w świetle pozaczzerwonym prowadzono w spektrofotometrze Perkin-

* B. Nagy, M. T. J. Murphy, V. E. Modzeleski, G. Rouser, G. Claus, D. J. Hennessy, U. Colombo, F. Gazzarrini: Optical activity in saponified organic matter isolated from the interior of the Orgueil meteorite. *Nature*, 1964, 202, 4929, s. 228.

Elmer-Infracord 137. Frakcje uzyskane z meteorytu wykazywały silną absorpcję przy 5,85 μ grupy karbonylowe oraz przy 3,3 i 3,7 μ ; szerokie pasmo przy 10,7 μ . Ten obraz widma na ogół jest uważany za charakterystyczny dla karboksykwasów. We wcześniejszych doświadczeniach ustalono identyczność kwasów w postaci estrów. Do badań w świetle pozafioletkowym i widzialnym używano aparatu Beckmana DK-2A. Frakcje kwasów z meteorytu Orgueil wykazywały absorpcję przy 277, 266 i 220 m μ . Absorpcja w tych długościach wskazuje na występowanie pewnej wspólnej grupy związków z substancjami kontrolnymi, niż raczej na występowanie jakiegoś określonego związku.

Substancje zmydłalne z meteorytu Orgueil charakteryzowały się brakiem absorpcji w świetle widzialnym. Hodgson i Baker wykryli w substancjach niezmydłalnych absorpcję podobną do absorpcji porfiry z ropy naftowej.

Wyniki chromatogramów wyciągów zmydłalnych meteorytu Orgueil porównywano z wynikami kontroli. Po zabarwieniu chromatogramów „Rodaminą 6G” w świetle pozafioletkowym wykonano zdjęcia. Rozdział następował tu raczej na podstawie polarności niż budowy. Z wyciągów zmydłalnych meteorytu Orgueil uzyskano frakcje węglowodorów, siarki oraz kwasów. Poszczególne frakcje oddzielano i chowano do badania na charakterystyczne widmo pozaczzerwone. W wyciągach z meteorytu nie występowały tłuszcze oraz aminokwasy. Składniki kwasowe stanowią niewielką część wyciągów i nie mogą być odpowiedzialne za aktywność optyczną wyciągu w zaobserwowanym stopniu.

Pomiary skręcalności przeprowadzono na dwóch fotoelektrycznych spektropolarymetrach Rudolpha, w granicach 306 i 650 m μ . Żaden z roztworów nie był przepuszczalny poniżej 353 m μ . Wyniki autorzy podali w tab. 1 i rys. 7. Frakcje zmydłalne meteorytu były lewoskrętne (435 m μ), podczas gdy kontrolne były prawoskrętne przy tej samej długości fali. Meteoryt z Bruderheim był optycznie nieczynny.

Wcześniejsze badania nad aktywnością optyczną węglowych meteorytów nie miały powodzenia; zdaje się, że można to wytłumaczyć: a) brakiem przyrządów o odpowiedniej czułości; b) stosowaniem niefrakcjonowanych wyciągów substancji organicznej; c) zbyt wielką gęstością roztworów.

Aktywność optyczna związków syntetyzowanych w procesach enzymatycznych pochodzi od obecności co najmniej jednego niesymetrycznego węgla w cząsteczce. Inne typy asymetrii występują w allenie i spiranie, dwufenylu oraz w pewnych polimerach aromatycznych. Synteza laboratoryjna daje mieszaniny racemiczne. Źródłem substancji optycznie czynnych jest asymetryczna synteza biologiczna. Nie znamy związków optycznie czynnych innego pochodzenia na Ziemi. Wydaje się słuszne przypisywać aktywność optyczną bądź to organizmom żywym pochodzenia ziemskiego, bądź pozaziemskiego.

Konstancja Jakutowicz

BADANIA NAD KOLEJNOŚCIĄ AMINOKWASÓW W FIBRYNOPEPTYDACH RÓŻNYCH SSAKÓW DLA CELÓW FILOGENETYCZNYCH*

Fibrynopeptydami nazywamy te części cząsteczek fibrynogenu ssaków, które proteolitycznie są usuwane przez enzym, zwany trombiną. Usunięcie fibrynopeptydów w jakiś sposób ułatwia polimeryzację cząsteczek macierzystych i utworzenie nierozpuszczalnego żelu fibrynowego. To jest jedyna, dotychczas poznana, funkcja trombiny. W czasie krzepnięcia z jakiegokolwiek cząsteczki fibrynogenu usuwane są

* Russel F. Doolittle, B. Blombäck: Amino-acid sequence investigations of fibrinopeptides from various mammals: evolutionary implications. *Nature*, 1964, 202, 4928, s. 147.

dwa różne typy fibrynopeptydów: A i B. U bydła i królików trombina uwalnia prędzej peptyd A niż peptyd B. Odpowiednich danych dla innych gatunków brak. Poznano całkowity, lub częściowy skład aminokwasowy fibrynopeptydów różnych gatunków ssaków oraz w szeregu prac omówiono ich właściwości biochemiczne. Artykuł ten zajmuje się znaczeniem biologicznym kolejności aminokwasów tych peptydów.

STRUKTURA I FUNKCJA FIBRYNOPEPTYDÓW

Jeśli przyjąć, że mutacje w materiale genetycznym powodują przypadkowe zmiany składu i kolejności aminokwasowej, to należy również przyjąć, że te aminokwasy, które są istotne dla biologicznej funkcji cząsteczki są szczególnie silnie ochraniane przez naturalną selekcję. Inne aminokwasy mogą posiadać właściwości pożądane, lecz nie są niezbędne i te aminokwasy nie mają tak wielkiego znaczenia ewolucyjnego. Pozostałe aminokwasy mogą odgrywać rolę balastu.

Omówiono 14 fibrynopeptydów ssaków, składających się z 13—21 aminokwasów (w sumie 252 reszty).

Usunięcie fibrynopeptydów widocznie ułatwia tworzenie się między cząsteczkami wiązań wodorowych. Fibrynopeptydy mogą zasłaniać bądź utrzymywać konfigurację sferyczną nie sprzyjającą powstawaniu wiązań wodorowych.

Na ogół fibrynopeptydy mają ujemny ładunek przy fizjologicznym pH. Ujemny ładunek jest nagromadzony od strony łańcucha z wolną grupą aminową. Ładunki dodatnie na ogół gromadzą się w pobliżu wolnej grupy karboksylowej. Ogólny ładunek ujemny netto zwiększa się również wskutek istnienia pewnych ujemnie naładowanych pochodnych aminokwasowych, np. tyrozyno-O-siarczan fibrynopeptydu B i fosfoseryna fibrynopeptydu A.

Ogólny ładunek ujemny netto zwiększa się również wskutek usunięcia dodatniego ładunku z końcowej grupy aminowej oraz powstania pierścienia pirolidynowego z końcowej glutaminy.

Najprawdopodobniej rolą ujemnych ładunków jest elektrostatyczne odpychanie się cząsteczek fibrynogenu.

TROMBINA I PROTEOLIZA

Wcześniejsze badania wykazały, że podczas krzepnięcia krwi ssaków w fibrynogenie ulega rozerwaniu tylko wiązanie arginyloglicynowe. Jednak spośród wiązań arginylowych występujących w fibrynogenie i wrażliwych na trypsynę, tylko niektóre są rozkładane przez trombinę. Duża swoistość trombiny względem wiązania arginyłowego występuje wyraźnie w braku zdolności rozłożenia wiązania arginył-alaninowego w fibrynopeptydzie B różnych gatunków przy stężeniach trombiny rozkładających fibrynogen macierzysty.

Wskazuje to, że zastąpienie jednej z tych reszt w fibrynogenie ssaków przez inny aminokwas może być przyczyną niereaktywności fibrynogenu. Oprócz tego wiązania mogą być jeszcze inne grupy aktywne, np. przedostatni aminokwas jest zawsze alaniną lub waliną.

Skład aminokwasowy fibrynopeptydu A różnych gatunków, licząc od wolnej grupy karboksylowej (9 aminokwasów), jest taki sam u człowieka, owcy, kozy, świni i renifera. Podobnie trójpetyd w fibrynopeptydzie B jest identyczny również dla szeregu gatunków. Być może aminokwasy od wolnej grupy karboksylowej stanowią grupę szczególnie chronioną przed wymianą oraz grupę szczególnie reaktywną z homologiczną trombiną.

Istnieje możliwość, że fibrynopeptydy po uwolnieniu mają pewną funkcję biologiczną, np. pewną rolę hamującą, lub umożliwiającą pewne reakcje w złożonym procesie przemian krzepnięcia. Znane jest, że fibrynopeptydy wykazują słabe działanie przeciwtrombinowe.

Kolejność aminokwasów mogłaby być potężnym narzędziem w klasyfikacji organizmów. Czasami jednak dane biochemiczne mogą się nie pokrywać z tradycyjnym grupowaniem organizmów, wówczas należy bardzo ostrożnie interpretować te wyniki. Jako przykład podano rząd *Artiodactyla*. Na podstawie podobieństwa składu aminokwasowego stwierdzono większe podobieństwo między owcą i kozą z jednej strony, a reniferem z drugiej strony, w przeciwieństwie do tradycyjnie przyjętego pokrewieństwa z bydlęciem, gdzie podobieństwo jest mniejsze. Ze względu jednak na dużą ilość danych przemawiających przeciwko pokrewieństwu renifera z owcami systematycy nie zgadzają się na wprowadzenie zmian w klasyfikacji.

Większość próbek fibrynopeptydów otrzymano od zwierząt pochodzących z hodowli wsobnej (świnie, króliki, owce, kozy, bydło) lub wielkich magazynów krwi ludzkiej. W przypadku reniferów krew została pobrana od około 12 sztuk na wpół udomowionych zwierząt. Do jednego naczynia zbierano krew od 2 lub 3 zwierząt. Dzięki temu w jednej próbce wykryto „nienormalny” fibrynopeptyd z grupy B.

Podobnie wykryto „niezwykły” fibrynopeptyd A w krwi ludzkiej. Ten składnik występuje w małych ilościach u wszystkich osobników i wskazuje na mikroheterogenność fibrynogenu.

Autorzy spodziewają się, że tego rodzaju różnice mogą być częste. Ciekawe jest czy zmiany w składzie aminokwasowym prowadzą do zaburzeń w funkcji, np. do haemorrhagii.

KOD AMINOKWASOWY I BUDOWA FIBRYNOPEPTYDU

Jeśli przyjmie się kod trójkowy, wówczas wymiana jednej zasady może dać tylko 9 różnych trójek, tzn. może się odłożyć w łańcuchu peptydowym tylko 9 różnych aminokwasów. W rzeczywistości liczba ich będzie mniejsza. Rozważając zmiany, które nastąpiły w ewolucji, chociaż dotyczą tylko zmian, które się utrzymały, mogą one dostarczyć nam danych o charakterze kodu, o jego powszechności, rodzaju istniejących ograniczeń.

W tabeli 2 podano aminokwasy w jednostopniowej wymianie w fibrynopeptydach. Wymieniono tylko te zmiany, które wydają się racjonalne z punktu widzenia omawianych zwierząt. U *Artiodactyli* występuje arginina w pozycji 9 w peptydzie B, podczas gdy w ludzkim peptydzie B występuje asparagina w tej pozycji. Nie ma jednak podstaw przyjęcia przejścia argininy w asparaginę, dopóki nie poznamy danych dla pośrednich grup filogenetycznych. Innych przypadków nie wymieniono, ponieważ zmiana nie nastąpiła między dobrze określonymi „markerami”. Odnosi się to szczególnie do okolicy końcowej z wolną grupą aminową fibrynopeptydu A świni.

Większość zmian jest „dopuszczalna” z punktu widzenia kodu trójkowego ustalonego doświadczalnie dla drobnoustrojów oraz pokrywa się z rozważaniami doświadczałnymi „trójek” Ecka. Głównym wyjątkiem jest wymiana histydyna-glicyna, która zdaje się, że występowała jako wewnątrzgatunkowa zmienność u reniferów i być może jako zachowana zmiana, która utrzymała się w pozycji B-5 u *Artiodactyla*. Kod Ecka uzyskał pewne poparcie w omawianych zmianach, ponieważ w wielu przypadkach można odtworzyć kolejność aminokwasów u szeregu organizmów.

ZMIANY W DŁUGOŚCI FIBRYNOPEPTYDÓW

Omawiane fibrynopeptydy składają się z 13 do 21 aminokwasów. Zmiany długości mogą być spowodowane z jednej strony przez „opuszczenie” lub przez zmianę kodu „sensownego” na „niesensowny”. Ten ostatni typ zmiany mógłby być wykluczony przez całkowicie zdegenerowany kod. Jednym aminokwasem, którego trójka mogłaby dać „niesensowny” kod jest glutamina — aminokwas, który jest alleliczny w stosunku do obszaru „nieznaczącego” w sąsiedztwie końca z wolną grupą aminową w trzech przypadkach (B-12, B-20, B-14).

Skrócenie łańcucha może nastąpić również przez opuszczenie, np. peptyd A u świń i peptyd B u królików. Całkowita utrata analogii sekwencji okolicy N łańcucha A u świń w porównaniu z fibrynopeptydami A innych *Artiodactyli* może być wywołana przez opuszczenie 2 aminokwasów w pozycji A-12 i A-13. Gdyby to miało rzeczywiście miejsce, wówczas pozostałe aminokwasy przesunęłyby się w odpowiednią pozycję i kwas asparaginowy znalazłby się w pozycji A-15, tj. w pozycji, która w innych fibrynopeptydach jest silnie chroniona. Fibrynopeptyd B zawiera tyrozyno-O-siarczan, który występuje w pozycji nie odpowiadającej innym fibrynopeptydom. Może to być spowodowane przez opuszczenie lub przez inne bardziej subtelne zmiany.

„Częstość” występowania mutacji jest wielkością iluzoryczną, którą się często wyraża jako 1 mutacja na 10^{+5} – 10^{+6} generacji. W tej pracy autorzy zajmują się tylko mutacjami spowodowanymi przypadkową wymianą aminokwasu wskutek przypadkowej zmiany składu zasad azotowych w materiale genetycznym.

Szybkość zmiany aminokwasów w białkach, które się zachowały, może być bardzo duża w pewnych przypadkach i prawie niedostrzegalna w innych. Fibrynopeptydy B owiec i bydła różnią się 11 aminokwasami na 21 (52,4%), lecz rybonukleaza trzustkowa tych dwóch gatunków różni się tylko trzema aminokwasami na 124 (2,4%). Nasuwa to przypuszczenie, że ogólna struktura rybonukleazy jest ważniejsza z punktu widzenia funkcji. 50% zmiana w sekwencji aminokwasów analogów fibrynopeptydów B u owiec i bydła w ciągu 15–30 milionów lat jest jednak prawdopodobnie znacznie niższa niż maksymalna szybkość zmiany.

Najbardziej wartościowymi pozycjami dla badania szybkości zmian, jak również dla ustalania właściwej zależności między grupami zwierząt są „spacers”. Są to te aminokwasy, które wypełniają przestrzeń w łańcuchu peptydowym, tak by „istotne” aminokwasy mogły się znaleźć we właściwej pozycji. „Spacers” prawdopodobnie mają największą szansę przeciwstawiania się zmianom. Niektóre aminokwasy jednak mogą być odrzucone jako „spacers” ze względu na ich reaktywność lub zdolność wytworzenia przez nich grupy aminokwasów reagujących. Oprócz tego wszystkie zmiany, czy to „spacers”, czy innych aminokwasów zależą od „tradycyjnych” sił klasycznej ewolucji, rozważań Hardy-Weinberg, tendencji zmian genetycznych itp.

Można jednak ocenić prędkość przemian na podstawie zmian, które zachodziły u fibrynopeptydów. Pozycję A-13 zajmowały cztery różne aminokwasy w ciągu 40 milionów ubiegłych lat ewolucji *Artiodactyli*. Gdy przyjmiemy średnią około 5 lat dla trwania jednej generacji, wówczas zmiana, która się utrzymała w pozycji A-13 odpowiadałaby 3×10^6 generacjom. W peptydzie zawierającym 20 aminokwasów, co najmniej jedna zmiana powinna wystąpić na każde 2×10^5 generacji, bez względu czy się utrzyma, czy nie. W większym białku, np. z 400 resztami, jedno „nienormalne” białko powinno się zjawić co 10^4 generacji.

Gdyby te szacunkowe dane odnosiły się do wszystkich białek organizmu ssaków, wynikałoby, że każdy organizm zawiera „nienormalne” białko, które genetycznie różni się od „normalnego”.

Reasumując badania porównawcze fibrynopeptydów można stwierdzić, że dają one niezwykle możliwości do badania ewolucji molekularnej i prawdziwej zależności występującej między kręgowcami. Następna korzyść polega na tym, że pewne aminokwasy w ciągu ewolucji są silnie chronione, stąd stanowią dobre „markers” dla ustalania sekwencji aminokwasów. Z drugiej strony, niektóre aminokwasy mają małe znaczenie i ich szybka wymiana służy dla śledzenia przebiegu ewolucji.

Konstancja Jakutowicz

MOLEKULARNE TEORIE PAMIĘCI *

Autorzy usiłują omówić krytycznie teorię przyjmującą, że swoiste zmiany w kwasach nukleinowych neuronów stanowią molekularną bazę pamięci. Teoria ta ostatnio wzbudziła duże zainteresowanie. Celem autorów jest na podstawie tej szczególnej molekularnej teorii wskazać na podstawowe problemy występujące przy wszystkich czysto molekularnych teoriach, które nie uwzględniają środowiska komórkowego.

Wielka ilość doświadczeń potwierdza pogląd, że metabolizm kwasów nukleinowych może być ściśle związany z nagromadzeniem faktów w pamięci i uczeniem się. Najbardziej bezpośrednim dowodem udziału metabolizmu kwasów nukleinowych w procesach zapamiętywania jest poważna zmiana w składzie zasad w komórkach nerwowych Deitera, która utrzymuje się przez co najmniej 48 godz. Doniesiono również o zmianie w składzie zasad azotowych w kwasach nukleinowych sąsiadujących komórek glejowych (H. Hyden i E. Egyhazi, 1962 i 1963). Badania nad regeneracją wirków trójjelitowych wykazały, że rybonukleaza blokuje zachowanie odruchu warunkowego podczas regeneracji (W. C. Corning; E. R. John, 1961). Doniesiono również o zdolności przekazywania nabytych umiejętności od jednego osobnika innemu przez kanibalistyczne trawienie (V. McConnel, 1962).

Istnieją jednak dość znaczne zastrzeżenia w stosunku do niektórych metod i stosowanej techniki tych badań. Autorzy wspominają jeszcze o szeregu prac, np. o zahamowaniu zdolności uczenia się nowych zadań przez szczury, przy równoczesnym zachowaniu bez uszczerbku wcześniej nabytych umiejętności pod wpływem związków chemicznych, np. 8-azagwaniny.

Dotychczas żadne z przeprowadzonych doświadczeń nie bada bezpośrednio czy cząsteczka kwasów nukleinowych lub komplet cząsteczek stanowi „bazę” trwałej pamięci; prace te jedynie podkreślają fakt, że metabolizm kwasów nukleinowych jest ważnym parametrem w funkcji neuronów. Należałoby więc stwierdzić, że:

- 1) musi nastąpić zmiana strukturalna wskutek procesu zapamiętywania;
- 2) zmieniona struktura musi przetrwać tak długo, jak długo funkcjonuje pamięć;
- 3) swoiste zniszczenie zmienionej struktury musi wywołać trwałą utratę pamięci.

Jeśli te kryteria zostaną uwzględnione w doświadczeniach, wówczas można stwierdzić, że cząsteczki kwasów rybonukleinowych stanowią „bazę” trwałej pamięci; mogą one być jedynie chwilowymi pośrednikami w tworzeniu trwałej „bazy” pamięci, względnie może to świadczyć o równoległym przebiegu zmian w kwasach nukleinowych podczas procesu uczenia się.

* Dingman, M. B. Sporn: Molecular theories of memory (any theory of memory in the nervous system must consider structure and function in the entire neuron). Science, 1964, 144, 3614, s. 25—29.

Dotychczas nie udało się w pracy nad hipotezą kwasów nukleinowych wyróżnić:

1) cząsteczki kwasów nukleinowych, które są ważnymi składnikami układu nerwowego, których struktura i funkcja może się zmienić w procesie uczenia się, lecz które nie występują jako trwała „baza” pamięci;

2) cząsteczki kwasów nukleinowych, które odgrywają rolę wyjątkową w układzie nerwowym, stanowiąc trwałą „bazę” pamięci w procesie uczenia się.

Obecnie dostępna jest duża ilość danych wskazująca na pewien związek między metabolizmem kwasów nukleinowych w mózgu i procesem zapamiętywania. Co jednak wiemy o swoistości tych stosunków? Najlepiej znaną funkcją kwasów nukleinowych jest ich udział w syntezie białka. Żadnej innej funkcji kwasów nukleinowych w mózgu nie wykryto. Ponieważ synteza białka jest najbardziej podstawowym procesem komórkowym odpowiedzialnym w szerokim zakresie za zachowanie się komórek, można byłoby się spodziewać, że proces zapamiętywania w neuronie wskazywałby na pewien udział syntezy białka. Nie byłoby zdumiewające, że ten mechanizm wywoływałby zmiany stanu podczas czynności komórkowych, względnie, że ten mechanizm wywoływałby zmiany w ogólnym zachowaniu się komórki. Najważniejszym jednak punktem jest wykazanie swoistego kompletu cząsteczek kwasów nukleinowych, które stanowią trwałą „bazę” pamięci. Krytykę hipotezy kwasów nukleinowych ogłosili również Briggs i Kitlo (1962).

W tym miejscu nasuwa się pytanie, czy istnieją podstawowe trudności w hipotezie, która usiłuje wyjaśnić zakodowanie faktów w pamięci przyjmując udział jedynie jednego kompletu komórek? Kontrola przemian w komórce nie przebiega wedle ściśle hierarchicznego układu; w komórce występuje raczej szereg mechanizmów regulacyjnych. Białka, hormony, metabolity o niskiej masie cząsteczkowej mogą regulować syntezę DNA i RNA, a liczne powiązania zwrotne mogą regulować działanie enzymów. Stąd logicznie nie można przypisywać jednej grupie związków całkowitą kontrolę nad inną. Przy czym w neuronie, w którym jednego rodzaju procesy są zlokalizowane w ciele komórkowym neuronu, a inne w wypustkach, ciało komórkowe i obwodowe struktury synaptyczne prowadzą stałą wzajemną kontrolę. W konsekwencji, właściwe działanie mechanizmów syntezy kwasów nukleinowych i białek ciała komórki jest niezbędne dla utrzymania struktur synaptycznych w odpowiednim stanie, a zjawisko ruchu axoplazmatycznego wydaje się stanowić niezbędny kanał komunikacyjny dla doprowadzenia z wnętrza komórki metabolitów do obwodowych struktur synaptycznych. Oprócz tego, właściwe funkcjonowanie struktur synaptycznych jest niezbędne dla układów ciała komórkowego syntetyzujących kwasy nukleinowe i białka. Istnieje wiele danych doświadczalnych wskazujących, że występują poważne zmiany w stanie kwasów nukleinowych i białek ciała komórki neuronu stymulowanego w danej chwili i na odwrót, usunięcie działania właściwego bodźca może również wywołać poważne zmiany w ciele komórkowym neuronu. Zmiany w węzłach komórek siatkówki królików chowanych w ciemności i nigdy nie korzystających ze światła prowadzą do krańcowej degeneracji.

Dysponujemy także danymi z neuroembriologii, które wskazują, że charakter połączeń wyprowadzających neuronów może mieć wpływ na strukturę i funkcję ciała komórkowego. Obecnie znane są już pewne szczegóły, np. syntezy kwasów nukleinowych, dzięki którym ciało komórkowe może kontrolować czynność synaptyczną, natomiast nie posiadamy żadnych danych wyjaśniających mechanizm kontroli ciała komórkowego przez funkcję synaptyczną.

Stąd może łatwiej byłoby badać strukturalną stronę trwałej „bazy” pamięci, szukając odpowiedzi na pytanie: jakiego rodzaju trwałe zmiany w strukturze

i funkcji następują w wyniku stymulacji neuronu i jaki jest mechanizm powstawania tych zmian? W ten sposób można byłoby przekroczyć przepaść między współczesnymi badaniami opartymi o podkreślanie znaczenia swoistych cząsteczek w rejestrowaniu faktów w pamięci oraz badań o charakterze bardziej cytobiologicznym i fizjologicznym teorii Ramona y Cajal, Hebba i Sholla, które podkreślają znaczenie powiązań synaptycznych między neuronami. Te starsze teorie podkreślają rolę rozwoju nowych neurytowych i dendrytowych powiązań jako podstawowego procesu w zapamiętywaniu i uczeniu się. Weiss podkreślał, że dojrzałe i młode neurony znajdują się w stanie stałego wzrostu i regeneracji i podkreślał znaczenie ruchu axoplazmatycznego dla tych procesów. Zakończenie synaptyczne neurytów zasadniczo jest pozbawione rybosomów niezbędnych dla syntezy białek; białka potrzebne dla wzrostu neurytów muszą więc być syntetyzowane w ciele komórki. Największą korzyść z włączenia struktur synaptycznych i ich funkcji do jakiegokolwiek hipotezy procesu zapamiętywania polega na uwzględnieniu wyjątkowej właściwości neuronu, a mianowicie faktu, że większa część powierzchni i czynnej masy komórki znajduje się w znacznej odległości od centrum komórki. Żaden inny rodzaj komórek, oprócz neuronów, nie wyspecjalizował się w bezpośrednim komunikowaniu się międzykomórkowym.

W biochemicznych badaniach nad pamięcią mało uwagi zwrócono dotąd na lipidy układu nerwowego, chociaż są one ważnym składnikiem błon synaptycznych. Mało posiadamy wiadomości o przemianie fosfolipidów i sfingolipidów w tych błonach komórkowych. Nie wiadomo czy są one syntetyzowane obwodowo, czy muszą dotrzeć do połączeń synaptycznych drogą ruchu axoplazmatycznego po syntezie w ciele komórkowym. Czy błony komórkowe powstają jako część składowa trwałej „bazy” pamięci? Ostatnio opisane swoiste inhibitory syntezy kwasów tłuszczowych powinny ułatwić rozwiązanie doświadczalne niektórych zagadnień.

Kinetyka oddziaływania niektórych leków na zachowanie się organizmów, które swoiście hamują lub przyspieszają syntezę istotnych metabolitów jest innym zagadnieniem, które uzyskało dotąd tylko skąpe uwzględnienie w pracach. Jeśli synteza pewnych niezbędnych dla rozwoju synaps metabolitów ma miejsce w ciele komórkowym to hamowanie i przyspieszanie syntezy nie od razu da się odczuć przy synapsie. Prędkość ruchu axoplazmatycznego jest oceniana na wielkość rzędu od jednego do kilku mm na dobę; stąd w neuronach z długotrwałymi procesami może wystąpić poważne opóźnienie między czasem syntezy cząsteczki a czasem dotarcia jej do części obwodowych neuronu. Stąd sugeruje się, że w badaniach kinetyki tworzenia „bazy” pamięci, początkowe badania nad uczeniem się i zapamiętywaniem należy przeprowadzić w różnych odstępach czasu po podaniu leku, gdyż zmiany w zachowaniu się mogą wystąpić ze znacznym opóźnieniem na peryferiach komórki. Pewne zagadnienia z tego zakresu poruszył Flexner i inni w swej pracy nad uczeniem się myszy. Mechanizm wpływu synaptycznego na metabolizm ciała komórkowego jest zagadnieniem dotąd nie rozwiązany. Przypuszcza się, że zjawisko indukcji enzymów wywołane przez stymulację synaptyczną może mieć duże znaczenie w wysłedzeniu „bazy” pamięci, lecz niestety dane doświadczone są skąpe. Zmiany występujące w składzie zasad azotowych RNA w odpowiedzi na proces uczenia się nie świadczą o indukcji syntezy nowego typu RNA; ponieważ w komórce występuje wiele typów RNA, zmiana w stosunku między zawartością poszczególnych typów może dać ten sam efekt.

Jeśli przyjmie się surowe kryteria wykrywania odpowiedniego typu cząsteczek mogących być uważanych za „bazę” pamięci w układzie nerwowym, wówczas w obecnej chwili żaden typ cząsteczek im nie odpowiada. Wiele danych przemawia za występowaniem metabolizmu RNA i białek ściśle związanych z procesem „prze-

chowywania" faktów w pamięci, lecz również należy zbadać rolę innych cząsteczek, jak lipidy. Ogólna jednak teoria bazy strukturalnej pamięci musi uwzględniać funkcję całego neuronu, z podkreśleniem wzajemnej zależności między ciałem komórkowym i synapsy, jak również złożonej współzależności między neuronami.

Konstancja Jakutowicz

KONCENTRAT BIAŁKOWO-WITAMINOWY Z NAFTY *

Uzdolnienia drobnoustrojów do syntezy wielu różnych, często niezwykle złożonych połączeń chemicznych, znane są od dawna i od dawna znalazły praktyczne zastosowanie w warunkach produkcji przemysłowej. Stworzyły one podstawę dla powstania odrębnego działu nauk mikrobiologicznych, znanego obecnie pod nazwą mikrobiologii technicznej.

Obok tradycyjnego asortymentu przemysłowych syntez mikrobiologicznych (kwasy organiczne, alkohole, aceton, antybiotyki) w miarę postępu badań w tej dziedzinie pojawiają się nowe produkty pochodzenia mikrobiologicznego, takie na przykład jak witaminy czy aminokwasy.

Warto podkreślić, że metody mikrobiologicznej syntezy związków organicznych często skutecznie konkurują z syntezami chemicznymi, ze względu na możliwość zastosowania w tym procesie tanich surowców, które najczęściej wywodzą się spośród produktów odpadów przemysłów rolno-spożywczych. Szczególnie szeroko pod tym względem wykorzystywana jest melasa, która powstaje, jak wiadomo, ubocznie w procesie przerobu buraka cukrowego na sacharozę.

Prawdziwą wszakże rewelację stanowi niedawno stwierdzona możliwość wykorzystania dla celów syntezy mikrobiologicznej produktów odpadowych przemysłu naftowego. Wprawdzie znana jest już od pewnego czasu zdolność metabolizowania węglowodorów przez niektóre wąsko wyspecjalizowane bakterie, a nawet fakt ten zaczyna odgrywać pewne znaczenie w badaniach poszukiwawczych złóż ropy naftowej, jednak możliwość użycia takiego podłoża dla celów syntezy białkowej jest raczej dla tradycyjnej mikrobiologii faktem zaskakującym.

Badania nad możliwością wykorzystania substratu naftowego dla biosyntezy koncentratu białkowo-witaminowego zainicjowane zostały w 1957 r. przez badaczy francuskich. Wykazały one, że istnieje cały szereg drobnoustrojów, które mogą z łatwością rozwijać się na substracie złożonym z nasyconych węglowodorów (parafinów) nafty. Bakterie takie spotykane były na dnie basenów dekantacyjnych w zakładach rafinacji nafty, a także w glebie przesiąkniętej naftą.

Na podstawie licznych doświadczeń udało się wyizolować szczepy bakterii, odznaczające się największą aktywnością w zakresie przyswajania węglowodorów. Ustalono również optymalny skład podłoża dla właściwego rozwoju tych bakterii. Obok parafinów, które spełniają w nim rolę źródła węgla zawiera ono dodatek niezbędnych pierwiastków, takich jak azot, fosfor, potas i inne.

Cechą charakterystyczną tej biosyntezy jest nie tylko znaczna szybkość, z jaką może być ona realizowana przez bakterie, ale także jej niezwykle wydajność, pozwalająca praktycznie na uzyskiwanie z jednostki masy węglowodorów poddanych przerobowi taką samą jednostkę masy gotowego produktu w postaci koncentratu białkowo-witaminowego.

* A. Champagnat, D. Llewellyn: Protein from Petroleum. New Scientist, 145, 1962, s. 612—613; A. Champagnat, C. Vernet, B. Laine, Filosa: Biosynthesis of protein-vitamin concentrate from petroleum. Nature, 197, 4862, 1963, s. 15—16.

Uzyskiwane na tej drodze białko pod względem składu aminokwasowego nie tylko nie ustępuje białkom roślinnym (w porównaniu na przykład ze składem mąki różnych zbóż), ale nawet wykazuje duże podobieństwo pod tym względem do wielu białek zwierzęcych (wołowina, mleko krowie), przy czym odnosi się to również do aminokwasów egzogennych. Białko koncentratu syntetyzowanego z nafty zawiera zwłaszcza wiele lizyny (11,6%) i treoniny (9,1%).

Również zawartość witamin rozpuszczalnych w wodzie jest w koncentracie bardzo znaczna. Jak to wykazały przeprowadzone oznaczenia, w każdym jego kilogramie znajduje się: 3—16 mg tiaminy (w zależności od warunków suszenia), 75 mg ryboflawiny, 180—200 mg niacyny, 150—192 mg kwasu pantotenowego, 23 mg pirydoksyny, 0,11 mg kobalaminy (witaminy B₁₂). Są to ilości znacznie przewyższające zawartość tych witamin w wielu produktach spożywczych i pokarmowych.

Koncentrat białkowo-witaminowy może być uzyskiwany bądź w postaci sproszkowanej, bądź też w formie płynnej jako autolizat. Jego dodatek do karmy szczurów i kur, przy całkowitym wykluczeniu z niej białka i witamin grupy B, dał zadowalające rezultaty. Zachęciło to eksperymentatorów do podjęcia szerszych badań w tym zakresie. W związku z tym, konieczne było dla uzyskania większych ilości produktu, przejście od warunków laboratoryjnych hodowli bakterii syntetyzujących koncentrat do półtechnicznych. Zastosowano przy tym metodę tzw. ciągłej hodowli mikroorganizmów. Zwiększona dzięki temu wydajność koncentratu będzie w stanie zaspokoić potrzeby związane z wszechstronnym przeprowadzeniem doświadczeń w zakresie żywienia zwierząt, ze szczególnym uwzględnieniem ewentualnego wpływu koncentratu na potomstwo. Rozważana jest także możliwość wykorzystania w przyszłości koncentratu dla celów żywienia ludzi.

Zdzisław Ilczuk

MODYFIKUJĄCY WPŁYW STREPTOMYCyny NA PROCES „ODCZYTYWANIA” KODU GENETYCZNEGO *

Streptomycyna (SM), nie hamując syntezy RNA i DNA, hamuje syntezę białka w komórkach bakteryjnych. Dokładny mechanizm jej działania pozostaje nieznany, lecz z faktu istnienia mutantów streptomycynoopornych można wnioskować, że blokuje ona jeden, ściśle określony etap procesu syntezy białka. Wyniki doświadczeń przeprowadzonych w latach 1961—1962 wykazały, że w stosunku do streptomycyny wrażliwe są ribosomy, zaś w kwietniu 1964 r. opublikowano dwie prace w których stwierdzono, że SM działa na podjednostkę strukturalną 30s ribosomu „zaktywowanego”. (Ribosom „zaktywowany”, czyli zdolny do syntezy białka, o stałej 70s, składa się z 2 podjednostek strukturalnych — 30s i 50s; podjednostki te spojone są czasowo w kompleks 70s za pośrednictwem kwasu ribonukleinowego typu „messenger” (m-RNA))¹. Jeżeli podjednostki 30s pobierano ze szczepu streptomycynowrażliwego, to odtworzony *in vitro* kompleks 70s był wrażliwy na SM; natomiast w przypadku, gdy podjednostki 30s pobierano ze szczepu streptomycynoopornego, to odtworzony kompleks 70s był zdolny do syntezy polipeptydów wobec streptomycyny. W referowanej na tych łamach pracy autorzy (z Harvard University School of Medicine, Boston) stwierdzają, że przy syntezie białka w układach *in vitro* streptomycyna może wywoływać specyficzne błędy przy odczytywaniu informacji genetycznej, zawartej

* J. Davies, W. Gilbert, L. Gorini: Streptomycin, suppression, and the code. Proc. Nat. Acad. Sci. (Wash.), 51, 5, 1964, s. 883—890.

¹ U, A, C, G = reszty kwasów urydylowego, adenilowego, cytydylowego i gwanilowego.

w łańcuchu m-RNA. Działanie to SM wywiera na poziomie kompleksu ribosom-m-RNA-s-RNA.

W pierwszym etapie pracy stwierdzono, że SM do 75% hamuje syntezę polipeptydów złożonych z reszt fenyloalaniny przez bezkomórkowe wyciągi z komórek *E. coli*, zaszczipione kwasem poliurydylowym (poli-U). Spostrzeżenie to nie jest nowe; nowością natomiast jest fakt, że w badanym układzie streptomycyna wybitnie pobudza włączanie do łańcucha polipeptydowego aminokwasów, normalnie nie kodowanych przez kwas poliurydylowy (tzn. przez tryplet UUU). Odnosi się to zwłaszcza do izoleucyny (kodowanej normalnie przez tryplety UUA, UAA lub CAU), i w mniejszym stopniu do seryny (kodowanej normalnie przez tryplety UUC, UCC lub AGC) i leucyny (UUA, UUC lub UUG i UCC). Włączania pozostałych aminokwasów SM nie stymuluje. Zaznaczyć warto, że omówione wyniki uzyskano w układzie, zawierającym jony Mg^{++} i NH_4^+ w stężeniach optymalnych dla włączania fenyloalaniny (kodowanej wyłącznie przez tryplet UUU).

W następnym etapie pracy stwierdzono, że SM stymuluje włączanie izoleucyny do łańcuchów polipeptydowych (przy obecności poli-U) przy wszystkich, przebadanych stężeniach Mg^{++} . W odpowiednich warunkach szybkość włączania izoleucyny przez układ zaszczipiony przez poli-U z dodatkiem SM nie tylko dorównuje, lecz nawet przewyższa szybkość włączania fenyloalaniny przez ten sam układ bez streptomycyny (w ostatnim przypadku włączanie izoleucyny jest znikome i zależy wybitnie od stężenia jonów Mg^{++}). Można więc stwierdzić, że streptomycyna specyficznie „fałszuje” proces odczytywania informacji genetycznej i powoduje, że w syntetyzowanym polipeptydzie w miejsce fenyloalaniny podstawia się reszta izoleucyny (lub seryny czy leucyny). SM nie wywiera takiego „fałszującego” działania w przypadku ribosomów, wyizolowanych ze szczepów streptomycynoopornych.

W następnym etapie pracy zbadano wpływ kanamycyny, neomycyny B i neomycyny C — antybiotyków strukturalnie spokrewnionych ze streptomycyną — na włączanie aminokwasów przez bezkomórkowe wyciągi z *E. coli*, zaszczipione kwasem poli-U. Stwierdzono, że wszystkie z wymienionych antybiotyków stymulują włączanie izoleucyny przez badany układ; pobudzają one również włączanie tyrozyny, leucyny i seryny. Na uwagę zasługuje, że „fałszujące” działanie zarówno kanamycyna, jak i neomycyny, wywierają tak na ribosomy wyizolowane ze szczepów streptomycynoopornych, jak i ze szczepów streptomycynowrażliwych. Wynik taki świadczy, że zmiana w ribosomach u mutantów streptomycynoopornych jest wybitnie specyficzna; można spodziewać się, że równie specyficzne są zmiany w ribosomach mutantów kanamycyno- i neomycynoopornych.

Fałszujące działanie na proces odczytywania kodu wymienione antybiotyki wywierają również i w przypadku, gdy układ syntetyzujący zaszczipiony jest przez innego typu matrycę, np. przez kwas poli-CA (stosunek adeniny do cytozyny = 1:2). W normalnych warunkach na matrycy poli-CA syntetyzują się polipeptydy złożone głównie z proliny (kodowanej przez tryplety CAC, CCC i CUC), i w mniejszym stopniu z treoniny (ACA, CCA, UCA) i histydyny (ACC, AUC), kwasu asparaginowego (GCA, GUA) i kwasu glutaminowego (AAC, UAC). W opisanym układzie kanamycyna w równym stopniu przyspieszała włączanie zarówno treoniny, jak i proliny i histydyny. Streptomycyna stymulowała włączanie histydyny i treoniny (ale w mniejszym stopniu niż kanamycyna) i hamowała włączanie proliny. Neomycyna B wybitnie stymulowała włączanie treoniny i, w mniejszym stopniu, proliny i histydyny.

Spostrzeżenie, iż czynnik zewnętrzny, działający na ribosomy, może zmienić zasady kodowania, pociąga za sobą konieczność zmiany poglądów na źródła specyficzności w procesie syntezy białka. Mechanizm „tłumaczenia” sekwencji nukleotydów kwasu ribonukleinowego na sekwencję aminokwasów w łańcuchu polipeptydowym obejmuje nie tylko specyficzne wiązania wodorowe pomiędzy s-RNA adaptorowym

i m-RNA, ale obejmuje również odpowiednie „dopasowanie” miejsca na rybosomie, w którym s-RNA łączy się z m-RNA. Modyfikacja tego miejsca, na przykład wskutek przyłączenia cząsteczki streptomycyny, powoduje, że „zły” s-RNA może połączyć się z danym trypletem w m-RNA, a tym samym „zły” aminokwas zostanie podstawiony do syntetyzowanego polipeptydu. Dalsza modyfikacja danego miejsca na rybosomie, drogą mutacji, powodować może, że właściwy s-RNA łączył się będzie z danym trypletem zarówno wobec, jak i przy braku SM: mutanty z taką modyfikacją rybosomu będą szczepami streptomycynoopornymi. Jeszcze dalsza modyfikacja tego miejsca może powodować, że obecność streptomycyny stanie się niezbędną: będą to szczepy streptomycynozależne.

Przedstawione wyniki dostarczają jeszcze jednego dowodu, że miejsce kontaktu pomiędzy s-RNA i m-RNA znajduje się na podjednostce 30s, podczas gdy miejsce właściwej syntezy (przyrastania) łańcucha polipeptydowego znajduje się na podjednostce 50s; tam też znajduje się miejsce wiązania s-RNA. Indukowane przez streptomycynę podstawianie izoleucyny w miejsce fenyloalaniny świadczy dalej, że można w pewnych przypadkach wymuszać odczytywanie U jako A w specyficznej pozycji danego trypletu; wydaje się, że można również wymuszać odczytywanie A jako U w tej samej pozycji innego trypletu. Natomiast udowodniony udział rybosomu w dokładności odczytywania informacji genetycznej świadczy, że wiele przypadków stłumienia (supresji) syntezy danego typu białka może mieć swą przyczynę w specyficznej zmianie struktury rybosomu. Innymi słowy, produkt genu-suppressora jest zmienionym składnikiem rybosomu, i jego połączenie się z danym miejscem na rybosomie powoduje zależną od rybosomu zmianę w odczytywaniu informacji genetycznej, zawartej w m-RNA.

J. S. Knypl

POBUDZENIE SYNTEZY KWASU RIBONUKLEINOWEGO PRZEZ STREPTOMYCYNĘ PRZYZYCNĄ JEJ LETALNEGO DZIAŁANIA NA BAKTERIE *

Streptomycyna, antybiotyk o właściwościach zasadowych, w warunkach *in vitro* łączy się z wieloma anionowymi składnikami komórki, w tym również z kwasami nukleinowymi. Autorzy wysunęli hipotezę roboczą, zakładającą, że pierwotną przyczyną letalnego działania streptomycyny (SM) jest jej łączenie się z DNA komórki. W celu sprawdzenia tego przypuszczenia przeprowadzono doświadczenia z kilkoma auktotroficznymi szczepami *E. coli*, wymagającymi dodatku określonego aminokwasu lub puryny, czy pirymidyny do pożywki. Szczególną uwagę zwrócono na szczep TAU *E. coli*, który wymaga dodatku tyminy, argininy i uracylu, gdyż aktywność chromosomu tego szczepu można dowolnie zmieniać poprzez zmianę składu pożywki. W wyniku przeprowadzonego doświadczenia stwierdzono, że streptomycyna pobudza syntezę RNA określonego typu, przy czym pobudzenie to jest skorelowane w czasie z letalnym działaniem antybiotyku. Zależność tę najlepiej prześledzić można na przykładzie odpowiedniego auktotrofa, u którego, poprzez przerwanie dopływu podstawowego aminokwasu, zahamowano syntezę RNA rybosomalnego i białka: w tych warunkach synteza m-RNA osiąga 10—15% poziomu syntezy całkowitej ilości RNA komórki w warunkach normalnych.

Na komórki *E. coli* B streptomycyna wywiera działanie letalne w stężeniu 40—60 µg/ml. W tych warunkach po godzinie działania synteza DNA spada o połowę, a po 2 godzinach ustaje zupełnie. Synteza RNA w ciągu pierwszej godziny

* J. L. Stern, S. S. Cohen: Lethality and the stimulation of RNA synthesis by streptomycin, Proc. Nat. Acad. Sci. (Wash.), 51, 5, 1964, s. 859—865.

działania SM ulega zahamowaniu o 20%, a następnie zostaje zablokowana. SM nie wywiera letalnego działania na komórki, pozbawione dopływu azotu lub węgla: a więc komórka, by zostać zabita przez SM, musi być w pełni aktywna metabolicznie. Niemniej, synteza i replikacja DNA nie jest czynnikiem decydującym o letalnym działaniu SM. Dowodzi tego fakt, że szczep 15_T⁻, zależny od obecności w pożywce tyminy, jest zabijany przez SM zarówno wobec, jak i przy braku tyminy. W przypadku mutantów szczepu B, wymagających dodatku uracylu lub metioniny, pominięcie tych metabolitów w pożywce znacznie redukuje letalne działanie SM, ale działania tego nie eliminuje zupełnie.

Komórki *E. coli* B, zakażone fagiem T6r⁺, były zdolne przy obecności dawek streptomycyny, letalnych dla komórek niezakażonych, syntetyzować DNA fagowy oraz indukowany przez faga RNA i enzymy, niezbędne do jego namnażania. W odpowiednich warunkach SM do 50% stymulowała syntezę RNA, indukowanego przez faga T6.

W wyniku badań przeprowadzonych na szczepie TAU, wymagającym dodania do pożywki tyminy, argininy i uracylu stwierdzono, że w przypadku pełnej pożywki SM wybitnie hamuje syntezę RNA. Brak argininy wpływa wybitnie hamująco na syntezę RNA. Natomiast streptomycyna, dodana do pożywki bezargininowej, w pierwszych 60 min. doświadczenia najpierw nieznacznie hamuje, potem stymuluje syntezę RNA prawie do poziomu obserwowanego w serii kontrolnej, hodowanej na pożywce pełnej (z arginina i bez SM), a pomiędzy 90—120 min. inkubacji SM wywiera działanie wybitnie stymulujące na syntezę RNA. Zasadniczo podobne działanie wywiera również chloramfenikol. Charakterystyczne jest, że indukowana przez SM stymulacja syntezy RNA zbiega się z momentem letalnego działania SM. Na uwagę zasługuje również, że RNA, którego syntezę przyspiesza SM, jest bardzo ruchliwy (szybko syntetyzuje się i szybko rozpada) i w głównej mierze związany z ribosomami; wykazuje on więc charakterystyczne cechy RNA typu messenger.

Uzyskane wyniki można interpretować na różne sposoby, a dopiero przyszłe badania wykażą, która z nasuwających się hipotez roboczych jest słuszna, i jaki jest dokładny mechanizm letalnego działania streptomycyny. Nie ulega jednak wątpliwości, że letalne działanie SM zbiega się z indukowaną przez nią syntezą RNA; przyszłe badania nad mechanizmem działania SM pójdą w kierunku dokładnego poznania natury i właściwości tego RNA.

J. S. Knypl

METASTABILNY DNA PRZEJŚCIOWĄ MATRYCĄ PRZY SYNTEZIE KWASU DEZOKSYRIBONUKLEINOWEGO *IN VIVO* *

Mechanizm syntezy DNA pozostaje niejasny, pomimo iż wszystkie składniki uczestniczące w tym procesie zostały dobrze określone i można syntetyzować DNA *in vitro*. Wiadomo, że wyjściowy DNA jest dwułańcuchowy, i że każdy z łańcuchów zostaje oddzielnie odtworzony w procesie replikacji. Jednakże struktura aktywnej matrycy jest nieznana, i nieznany pozostaje również sposób, w jaki zostaje przekazana na łańcuchy potomne zawarta w niej informacja.

W obecnej pracy autorzy (z Sloan-Kettering Institute for Cancer Research, New York) donoszą o wykryciu *in vivo* metastabilnej formy DNA. W zależności od warunków DNA ze stanu metastabilnego przechodzi albo w stabilny, rodzimy stan

* B. H. Rosenberg, L. F. Cavalieri: On the transient template for *in vivo* DNA synthesis, Proc. Nat. Acad. Sci. (Wash.), 51 (5), 1964, s. 826—834.

podwójnie zwiniętej śruby, albo ulega denaturacji. Sądzi się, że przejściowy stan metastabilny wiąże się z replikacją DNA.

W wyniku lizy, przy ciągłym mieszaniu, zawiesiny komórek *E. coli* z duponolem, przy temp. 60°C, otrzymuje się dwa rodzaje DNA: rodzimy czyli normalny, występujący w postaci śruby (N) i zdenaturowany (D). Tego ostatniego nie wykrywa się w przypadku, gdy lizę prowadzi się przy temperaturze pokojowej lub przy 60° bez mieszania. Wydaje się więc, iż *in vivo* pewna część DNA występuje w postaci metastabilnej, przechodzącej następnie w formę N lub D: $N \leftarrow M \rightarrow D$. W fazie wzrostu logarytmicznego ilość DNA w formie M wynosi około 14% ogólnej ilości DNA, a następnie, przy przejściu komórek z fazy logarytmicznej do fazy spoczynkowej, ilość formy M gwałtownie spada do 5%. Istnieje więc prosta korelacja pomiędzy ilością formy M w danym momencie a szybkością namnażania się DNA. Wobec tego, że szybkość namnażania się RNA również spada gwałtownie we wczesnych etapach fazy spoczynkowej, można sądzić, że DNA w formie M pełni również rolę matrycy do syntezy m-RNA.

Frakcję M DNA wykryto również w lizatach z innych komórek bakteryjnych i zwierzęcych. W każdym przypadku zwiększenie się ilości formy M następowało tuż przed zapoczątkowaniem syntezy DNA, i spadało w momencie ustania syntezy DNA. Dokładne analizy biologiczne i fizykochemiczne prowadzą do wniosku, że forma M nie jest produktem syntezy DNA, lecz jest zaktywowaną formą DNA, poprzedzającą replikację.

Wydaje się, że forma M różni się tym od formy N, że w tej pierwszej oba łańcuchy związane są ze sobą tylko nielicznymi wiązaniami mostka wodorowego. Mimo to zachowuje ona konfigurację śrubową dzięki stosunkowo luźnemu kontaktowi z białkami. Forma M tworzy się ze specyficznej frakcji DNA rodzimego dzięki zerwaniu, przy udziale nieznanego jeszcze czynnika wewnątrzkomórkowego, większości wiązań wodorowych. Prowadzi to do rozejścia się i odwinienia na zewnątrz obu łańcuchów, odkładania się na nich łańcuchów komplementarnych i odtworzenia, w ostatecznym rezultacie, 2 potomnych cząsteczek DNA w formie N.

J. S. Knypl

ACETYLACJA I METYLACJA HISTONÓW I ICH PRAWDOPODOBNA ROLA PRZY REGULACJI SYNTEZY KWASU RIBONUKLEINOWEGO *

Badając syntezę histonów w izolowanych jądrach komórkowych grasicy cieląt za pomocą znakowanego octanu-2-¹⁴C, metioniny-¹⁴CH₃, lizyny-¹⁴C i innych aminokwasów, oraz analizując wpływ puromycyny na ten proces autorzy stwierdzili, że w warunkach *in vivo* acetylacja i metylacja histonów zachodzi prawdopodobnie po zsyntetyzowaniu łańcucha polipeptydowego. Taka modyfikacja struktury histonu, zwłaszcza acetylacja, może wpływać na jego zdolność hamowania syntezy RNA. Przypuszczenie to oparto na fakcie, iż bogate w argininę histony, po umiarkowanej acetylacji, w znacznym stopniu tracą zdolność hamowania syntezy RNA katalizowanej przez DNA-zależną RNA-polimerazę. Nadmienić należy, że histony takie w dalszym ciągu pozostają mocno zasadowe i wykazują wybitne powinowactwo do DNA. Uzyskane wyniki nasuwają myśl, że wpływ histonów na metabolizm jądrowego RNA nie sprowadza się tylko do inhibicji, lecz mogą one wywierać działanie bardziej subtelne, obejmujące zarówno zahamowanie, jak i reaktywację syntezy RNA przez poszczególne geny wzdłuż chromosomu.

* V. G. Allfrey, R. Faulkner, A. E. Mirsky: Acetylation and methylation of histones and their possible role in the regulation of RNA synthesis. Proc. Nat. Acad. Sci. (Wash.), 51, 5, 1964, s. 786—794.

Już w roku 1951 Stedman i Stedman zwrócili uwagę, że histony mogą blokować funkcje DNA. Jednakże dowodów na to, że rzeczywiście regulują one aktywność chromosomów dostarczono dopiero w ostatnich latach. Szczególnie ważne w tym względzie są spostrzeżenia, że: 1) histony hamują syntezę RNA w izolowanych jądrach grasicy; 2) usunięcie histonów z jądra prowadzi do zwiększonej syntezy messenger RNA i 3) kompleks DNA-histon nie jest zdolny katalizować syntezy RNA *in vitro* wobec DNA-zależnej RNA-polimerazy. Ponieważ stwierdzono korelację pomiędzy zahamowaniem syntezy RNA a stopniem wiązania histonów przez DNA, wobec tego wydawało się, że zahamowanie syntezy RNA przez histony spowodowane jest przez prosty fakt wiązania się ich z DNA, niezbędnym jako matryca przy reakcji katalizowanej przez RNA polimerazę. Jednakże dane przedstawiane obecnie przez autorów (z The Rockefeller Institute, New York) dowodzą, że możliwe jest połączenie się histonu z DNA bez jednoczesnego zablokowania czynności DNA jako matrycy dla syntezy RNA, i że możliwe są takie specyficzne i prawdopodobnie odwracalne zmiany struktury histonu, dzięki którym może się on łączyć z chromosomem bez hamowania jego funkcji. Nasuwa się więc przypuszczenie, że również w warunkach *in vivo* struktura histonów może podlegać specyficznym zmianom, determinującym zapoczątkowanie lub zahamowanie syntezy RNA przez poszczególne geny.

W pierwszym etapie badań autorzy stwierdzili, że w izolowanych jądrach grasicy zachodzi synteza zarówno histonów, jak i białek innego typu. Syntezie histonów nie towarzyszy jednoczesna replikacja DNA. Proces ten hamowany jest przez inhibitory syntezy wewnątrzjądrowego ATP. Synteza histonów ustaje po zadziałaniu na jądra aktynomycyną D i 5,6-dwuchloro- β -D-ribofuranozylu benzimidazolem, a więc jest ona zależna od ciągłej syntezy m-RNA.

Włączanie aminokwasów do histonów hamowane jest przez puromycynę. Ponieważ antybiotyk ten hamuje syntezę białka, działając jako analog kompleksu s-RNA-aminokwas i prowadzi do odpadania niedokończonych łańcuchów polipeptydowych od rybosomowego miejsca ich syntezy, wobec tego wnioskować można, że histony również syntetyzują się na rybosomach jądrowych. Puromycyna w większym stopniu hamuje syntezę histonów bogatych w arginę niż histonów bogatych w lizynę.

W latach 1961—1963 Phillips stwierdził, że 54—58% N-końcowych grup histonów grasicy występuje w formie zacetylowanej. Obecnie autorzy wykryli, że histony inkubowane z octanem-2- ^{14}C bardzo szybko stają się radioaktywne, przy czym poszczególne ich typy różnią się między sobą zdolnością do przyłączania reszty octanowej. Szczególnie aktywna pod tym względem jest frakcja bogata w arginę, pomimo iż normalnie frakcja ta, w porównaniu do histonów bogatych w lizynę, charakteryzuje się niską ogólną zawartością grup acetylowych.

Puromycyna, hamując włączanie aminokwasów do frakcji histonów, nie hamuje włączania reszt octanowych. Świadczy to, że reakcja acetylacji prawdopodobnie zachodzi już po zsyntetyzowaniu łańcucha polipeptydowego danego histonu. Puromycyna nie hamuje również metylacji histonów — a więc i w tym przypadku reakcja metylacji zachodzić musi już po zsyntetyzowaniu danego histonu.

W celu zbadania wpływu acetylacji na inhibitorową czynność histonów dalsze badania przeprowadzano na frakcji bogatej w arginę, eksperymentalnie zacetylowanej w różnym stopniu. Do katalizy syntezy RNA *in vitro* stosowano wyizolowany z grasicy cieląt preparat „zagregowanego enzymu”; synteza RNA przez ten preparat enzymatyczny hamowana jest przez aktynomycynę, dezoksyribonukleazę i histony. Te ostatnie w badanym układzie hamują syntezę o 60—75%, jednakże już niewielki stopień acetylacji powoduje spadek ich inhibitorowej aktywności do około 20%. Bardziej zacetylowane histony nie hamują syntezy w ogóle lub hamują

w nieznacznym stopniu pomimo, iż w dalszym ciągu łączą się z matrycą DNA. Taki sam rezultat otrzymano również i w przypadku RNA-polimeraz wyizolowanych z komórek *E. coli* i *Azotobacter vinelandii*. Zacetylowane histony wywierają również ochronny wpływ na DNA przed działaniem czynników denaturujących.

Uzyskane wyniki, jak powiedziano na wstępie, sugerują, że *in vivo* histony już po zsyntetyzowaniu mogą ulegać nieznacznym modyfikacjom strukturalnym (acetylacja lub metylacja), przy czym modyfikacje te mogą być czynnikiem decydującym o zapoczątkowaniu lub zablokowaniu syntezy m-RNA przez dany odcinek DNA (gen).

J. S. Knypl

KOMPLEKS ENZYMATYCZNIE ZSYNTEZOWANEGO RNA Z MATRYCĄ DNA *

W mieszaninie zawierającej DNA pełniący rolę matrycy, DNA-zależną RNA-polimerazę i ribonukleotydo-5'-trójfosforany adeniny, guaniny, uracylu i cytozyny (ATP, GTP, UTP i CTP) poszczególne nukleotydy ulegają polimeralizacji i syntetyzuje się łańcuch RNA. Ponieważ sekwencja nukleotydów w takim RNA stanowi odbicie sekwencji nukleotydów w DNA, przy czym ten ostatni, w postaci podwójnie zwiniętej śruby, stymuluje syntezę białka w odpowiednich układach *in vitro*, wobec tego można sądzić, że omówiona na wstępie *in vitro* synteza RNA na matrycy DNA stanowi model syntezy messenger RNA (m-RNA) *in vivo*. W celu zrozumienia, w jaki sposób pojedynczołańcuchowy RNA formowany zostaje na podwójniełańcuchowej matrycy DNA, należy wyizolować i poznać strukturę pośredniego produktu reakcji, tzn. kompleksu rodzącego się RNA i DNA-matrycy.

Początkowo sądzono, że takim pośrednim produktem reakcji może być „hybryd” RNA-DNA, jednakże hybrydu takiego nie udało się otrzymać. Istnieje wszakże jeszcze jedna możliwość, ta mianowicie, że struktura przejściowa przy syntezie RNA złożona jest z matrycy DNA i rodzącego się łańcucha RNA związanych ze sobą cząsteczką RNA-polimerazy w miejscu przyrostu RNA. Tego typu pośrednik udało się otrzymać autorom w Pracowni Wirusologicznej Uniwersytetu Kalifornijskiego (Virus Laboratory, University of California, Berkeley), którzy mieszaninę reakcyjną, opisaną na wstępie, poddali sedymentacji strefowej w gradiencie sacharozy bez uprzedniego odbiałczenia. Doświadczenia przeprowadzono z preparatami znaczonymi ^{32}P ; w charakterze DNA-matrycy stosowano DNA faga T4.

W pierwszym etapie analiz stwierdzono, że ilość syntetyzowanego RNA pozostaje w prostym stosunku do ilości obecnej w mieszaninie reakcyjnej DNA-zależnej RNA-polimerazy. Wydaje się, że tyle łańcuchów RNA zostaje syntetyzowanych, ile cząsteczek enzymu wprowadzono do mieszaniny.

Po rozfrakcjonowaniu w gradiencie sacharozy mieszaniny inkubowanej przez 10 min. stwierdzono, że zarówno DNA matrycowy, jak i potomny RNA występują w tej samej strefie (40S). Świadczy to, że RNA, tworzony drogą polimeryzacji, pozostaje związany z matrycą. Jeśli jednak przed analizą sedymentacyjną mieszaninę zadano czynnikiem denaturującym białko (sól sodowa siarczanu dodecylu), to RNA osadzał się znacznie wolniej niż DNA (RNA = 12S; DNA = 40S). Tak więc siarczan dodecylu rozszczepia kompleks RNA z matrycą DNA.

Interesujące jest, że w mieszaninie, nawet po bardzo długim czasie inkubacji (100 min.), nie wykrywa się wolnego RNA. Co więcej, wyniki doświadczeń przepro-

* H. Bremer, M. W. Konrad: A complex of enzymatically synthesized RNA and template DNA, Proc. Nat. Acad. Sci. (Wash.), 51, 5, 1964, s. 801—808.

wadzonych z zastosowaniem 2 typów DNA (natywny DNA faga T4, i ten sam DNA częściowo zdepolimeryzowany) prowadzą do wniosku, że wszystek RNA związany jest z tym rodzajem DNA, który obecny był w mieszaninie reakcyjnej na początku okresu inkubacyjnego.

Ponieważ RNA syntetyzowany przez polimerazę jest nieodwracalnie związany z DNA, i ponieważ „wybór” matrycy DNA dokonany zostaje na początku reakcji, wobec tego można przypuszczać, że synteza wszystkich łańcuchów RNA zapoczątkowana zostaje jednocześnie, i że łańcuchy te rosną stopniowo wraz z upływem czasu inkubacji. Analizy próbek, pobieranych po upływie sześciu różnych okresów czasu wykazały, że przypuszczenie to jest słuszne, gdyż stała sedymentacji RNA zmienia się z 9S (ciężar molarny $1,5 \times 10^6$) po 3 min. inkubacji do 32S (ciężar molarny 2×10^6) po upływie 60 minut.

Ponieważ opisany kompleks tworzy się na początku reakcji, tzn. w chwili gdy zapoczątkowana zostaje jednoczesna synteza wszystkich łańcuchów RNA, wobec tego wydaje się, że ma on istotne znaczenie funkcjonalne. Zdumiewać tylko może, że kompleks ten nie dysocjuje spontanicznie na DNA i RNA. Fakt ten przestaje jednak zdumiewać, jeśli się zważy, że łańcuch RNA narasta stosunkowo wolno. Poza tym jest bardzo prawdopodobne, że badany układ *in vitro* nie zawiera jakiegos czynnika, determinującego dysocjację kompleksu *in vivo*.

Ponieważ siarczan dodecylu, denaturujący białka, powoduje dysocjację kompleksu i uwolnienie RNA od DNA, wobec tego wydaje się, że rodzący się RNA związany jest z matrycą DNA poprzez białko. Można przypuszczać, że białkiem tym jest DNA-zależna RNA-polimeraza. A jeżeli tak, to możliwe są dwa modele kompleksu: w pierwszym przypadku strefę kontaktu DNA z RNA tworzyłaby cząsteczka polimerazy i kilka dopiero co przyłączonych ribonukleotydów. Obszar ten tworzyłby miejsce narastania RNA, zaś pozostała część łańcucha RNA, zsyntetyzowana wcześniej, byłaby luźna. W drugim przypadku łańcuch RNA pozostawałby w kontakcie z DNA na całej swej długości, przy czym kompleks byłby stabilizowany przez polimerazę, umieszczoną w miejscu narastania.

Nie wiadomo, dlaczego *in vitro* synteza RNA jest procesem bardzo wolnym (około 2,5 włączonych nukleotydów na sekundę), kilkakrotnie wolniejszym niż synteza m-RNA *in vivo* (6—12 włączonych nukleotydów na sekundę). Nie jest to w każdym razie spowodowane specyficznymi właściwościami stosowanej polimerazy, gdyż podobny wynik uzyskano z szeregiem innych polimeraz.

Odpowiednie przeliczenia prowadzą do wniosku, że jedna cząsteczka polimerazy syntetyzuje tylko jeden łańcuch RNA. Natomiast na jednej cząsteczce DNA faga T4 może jednocześnie narastać co najmniej 50 łańcuchów RNA. Ciężar molowy polimerazy wynosi około 6×10^5 .

W sumie, wydaje się, że badany układ jest dobrym modelem syntezy m-RNA *in vivo*.

J. S. Knypl

ZAHAMOWANIE SYNTEZY RNA W KOMÓRKACH *ESCHERICHIA COLI* PRZEZ LEWORFANOL, STRUKTURALNY ANALOG MORFINY*

Pomimo wielu przeprowadzonych dotychczas badań, niewiele wiadomo o mechanizmie działania alkaloidów opiumowych, zwłaszcza morfiny i związków jej pokrewnych. Ponieważ wcześniej stwierdzono, że morfina i jej ścisły analog struk-

* E. J. Simon, D. van Praag: Inhibition of RNA synthesis in *Escherichia coli* by levorphanol. Proc. Nat. Acad. Sci. (Wash.), 51, 5, 1964, s. 877—883.

turalny — leworfanol — hamują wzrost hodowanych *in vitro* komórek zwierzęcych i hamują wzrost bakterii, wobec tego obecnie autorzy wykonali serię analiz, zmierzających do wyjaśnienia mechanizmu inhibitorowego działania leworfanolu (LEW) na komórki *E. coli*. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że LEW wybiórco hamuje syntezę RNA bez zahamowania syntezy DNA.

W pierwszym etapie pracy stwierdzono, że LEW, w stężeniu $1,3 \times 10^{-3}$ M, wybitnie hamuje włączanie ^{32}P do frakcji kwasów nukleinowych komórek *E. coli*. Chloramfenikol, o którym wiadomo, że hamuje wybiórczo syntezę białka w komórkach bakteryjnych, w identycznych warunkach nie tylko nie hamował, lecz w ciągu pierwszych 120 min. hodowli pobudzał włączanie ^{32}P . Po rozfrakcjonowaniu elementów komórkowych znakowanych ^{32}P stwierdzono, że LEW wybiórczo, do 85% hamuje, podczas gdy chloramfenikol pobudza syntezę RNA. Rezultat ten potwierdziły badania przeprowadzone z zastosowaniem uracylu- ^{14}C . Ani leworfanol ani chloramfenikol nie hamują syntezy DNA. Chloramfenikol, w stężeniu 100 $\mu\text{g/ml}$ prawie zupełnie blokuje syntezę białka; LEW w identycznych warunkach hamował syntezę białka zaledwie o 50%, przy czym jest to efekt wtórny.

Doświadczenia, przeprowadzone z mutantem *E. coli* K-12, wymagającym dodatku metioniny do pożywki, lecz zdolnym do syntezy RNA przy braku wymienionego aminokwasu oraz z komórkami, w których syntezę białka zahamowano chloramfenikolem wykazały, że LEW również i w tych przypadkach wywiera działanie hamujące na syntezę RNA.

Stwierdzono więc, że leworfanol do 80—90% hamuje syntezę RNA, przy czym zahamowanie to jest prawie natychmiastowe i znacznie wyprzedza w czasie moment indukowanego przez LEW zahamowania wzrostu komórek. Synteza DNA nie ulega zaburzeniu, podczas, gdy synteza białka spada o połowę. Zwraca uwagę, że w stosunku do LEW wrażliwe są również komórki, w których syntezę białka zahamowano, albo chloramfenikolem, albo przez zastosowanie pożywki nie zawierającej podstawowego aminokwasu. Fakty te zdają się świadczyć, że zablokowanie syntezy RNA jest pierwotnym efektem działania LEW, za którym postępuje zahamowanie syntezy białka i wzrostu.

Jednakże dokładny mechanizm działania LEW pozostaje nie wyjaśniony, zwłaszcza wobec faktu, że analogity ten nie hamował syntezy RNA katalizowanej przez RNA polimerazę w bezkomórkowych ekstraktach z *E. coli*. LEW nie wpływał również na syntezę kwasu poliriboadenilowego w układach *in vitro*. Jest więc możliwe, że LEW *in vivo* ulega przemianie w nie znaną bliżej formę aktywną, albo też jego działanie hamujące na syntezę RNA jest pośrednie: może on hamować syntezę specyficznego prekursora lub kofaktora niezbędnego do syntezy RNA, lub może wywierać wpływ na mechanizmy kontrolujące ilość aktualnie syntetyzowanego RNA.

Justyna M. Wiśniewska i J. S. Knypl

SELEKTYWNA TOKSYCZNOŚĆ MIKAMYCYN, SPECYFICZNYCH INHIBITORÓW SYNTEZY BIAŁKA *

Antybiotyk mikamycyna złożony jest z dwóch aktywnych substancji, mikamycyny A i mikamycyny B. We wcześniejszych pracach autorzy wykazali, że antybiotyk ten hamuje syntezę białka w komórkach bakteryjnych. Wydaje się, że blokuje on syntezę białka na etapie przeniesienia aminokwasów z kompleksu amino-

* H. Yamaguchi, N. Tanaka: Selective toxicity of mikamycins, inhibitors of protein synthesis. *Nature* (Lond.), 201, 1964, s. 499—501.

kwasy-s-RNA na ribosomy, gdzie formuje się łańcuch polipeptydowy na matrycy m-RNA. Tak więc mikamycyna blokowałaby syntezę białka na tym samym etapie co chloramfenikol i puromycyna.

Nie oznacza to bynajmniej, że mechanizm działania wszystkich trzech wymienionych antybiotyków jest identyczny. Przeciwnie, wykazano, że chloramfenikol hamuje syntezę białka u bakterii, nie wywierając takiego wpływu na zwierząt; puromycyna hamuje syntezę białka zarówno u bakterii, jak i u zwierząt i roślin. W obecnej pracy autorzy przedstawiają dane, świadczące, że różne mikroorganizmy są w różnym stopniu wrażliwe w stosunku do mikamycyny A i B i dochodzą do wniosku, że mechanizm syntezy białka u poszczególnych gatunków bakterii może różnić się w szczegółach.

W pierwszym etapie pracy stwierdzono, że *Staphylococcus aureus* 209P jest bardziej wrażliwy w stosunku do mikamycyny A niż do mikamycyny B, podczas gdy *Bacillus subtilis* PCI219 jest bardziej wrażliwy na mikamycynę B niż A. *Escherichia coli* jest praktycznie niewrażliwa na mikamycynę B i tylko słabo reaguje na mikamycynę A. Oba antybiotyki, zastosowane w mieszaninie, działają wybitnie synergistycznie hamująco, zwłaszcza w przypadku *S. aureus* i *B. subtilis*.

W wyniku przeprowadzonych doświadczeń nad włączaniem znakowanej leucyny— ^{14}C do frakcji białkowej komórek stwierdzono, że mikamycyna A (10 $\mu\text{g/ml}$) do 80% hamuje syntezę białka w komórkach *S. aureus*. Mikamycyna B w tym przypadku działa nieznacznie hamująco, znacznie słabiej niż można by się spodziewać z jej wybitnie inhibitorowego działania na wzrost komórek. W przypadku *B. subtilis* obie substancje prawie zupełnie blokują syntezę białka. W mieszaninie występuje działanie synergistyczne. W przypadku *E. coli* mikamycyna A działa bardzo słabo, mikamycyna B nawet w dużych stężeniach nie wywiera żadnego działania, przy czym nie obserwuje się synergizmu pomiędzy tymi substancjami. Taki sam wynik uzyskano również i w przypadku doświadczeń, przeprowadzonych na bezkomórkowych ekstraktach z komórek *E. coli*: mikamycyny nie wywierały prawie żadnego działania, podczas gdy puromycyna i chloramfenikol hamowały syntezę białka do 90–95%.

Stwierdza się więc, że różne mikroorganizmy w różnym stopniu reagują w stosunku do mikamycyn, przy czym nie występuje zależność prosta pomiędzy hamującym wpływem danej mikamycyny na wzrost i na włączanie aminokwasów do białek. Wynik taki upoważnia do wniosku, że proces syntezy białka, w głównych rysach podobny zarówno u bakterii, jak zwierząt i roślin, może różnić się w szczegółach u poszczególnych gatunków.

J. S. Knypl

MERCENARIA MERCENARIA ŹRÓDŁEM SUBSTANCJI HAMUJĄCYCH WZROST TUMORÓW ZWIERZĘCYCH *

Z górą dwadzieścia lat temu stwierdzono, że ekstrakty ze zdrowych tkanek wątroby, śledziony i mózgu mogą wywierać hamujący lub pobudzający wpływ na wzrost tumorów zwierzęcych. W ostatnich latach na zagadnienie to zwrócił uwagę Szent-Györgyi, który wprowadził termin „autobiotyki” na oznaczenie normalnych składników komórkowych, hamujących wzrost rakowaty. W poszukiwaniu nowych substancji typu „autobiotyków” autorka referowanej na tych łamach pracy przebadła kilkadziesiąt gatunków morskich bezkręgowców i stwierdziła, że jadalny mięczak *Mercenaria mercenaria* jest źródłem bardzo aktywnego czynnika, hamują-

* M. R. Schmeer: Growth-inhibiting agents from *Mercenaria* extracts; chemical and biological properties. Science (Wash.), 144, 1964, s. 413–414.

cego rozwój sarkomy 180 u myszy i zapobiegającego rozwojowi tumorów innego rodzaju. Aktywny czynnik z *Mercenaria* wyizolować można wodą, ale znacznie lepsze rezultaty otrzymuje się przeprowadzając ekstrakcję przy użyciu metanolu oziębionego do -20°C i podgrzewając ekstrakt do $+2^{\circ}\text{C}$. Aktywny czynnik nie jest wytrącany przez siarczan amonu. Jest on termolabilny, i rozkłada się przy podgrzaniu do 100°C ; nie dializuje i nie traci aktywności podczas liofilizacji przy temp. -20°C .; w jego skład nie wchodzi lipidy. W rozcieńczonych roztworach nie wywiera on działania toksycznego na tkanki zwierzęce. Podczas gdy kontrolne myszki w 100% giną po upływie 10 dni od chwili implantacji tumoru sarkomy 180, to takie same myszki potraktowane równocześnie wyciągiem z *Mercenaria* pozostają zupełnie zdrowe: implantowany tumor nie rozwija się i myszki wydają potomstwo zupełnie normalne.

Ekstrakty z *Mercenaria* hamują również wzrost puchlinowego tumoru Krebsa-2 (Krebs-2 ascites tumor).

Częściowe oczyszczenie aktywnego czynnika na żywicach Sephadex prowadzi do wniosku, że jego ciężar molarny nie przekracza 10 000. Na uwagę zasługuje, że stężenie aktywnego czynnika u *Mercenaria* w miesiącach letnich jest 8—9 razy większe niż w pozostałych porach roku.

Czynniki o podobnym antytumorowym działaniu wyizolowano również z innych bezkręgowców morskich; szczegółowe dane zostaną opublikowane późną jesienią w „Ann. N. Y. Acad. Sci.” i streszczone na łamach „Kosmosu”. Zagadnienie bowiem jest bardzo ważne i wydaje się, że natrafiono na ślad szeroko rozpowszechnionych substancji, które, być może, z powodzeniem będą mogły być stosowane jako czynniki profilaktyczne i terapeutyczne, w przypadku niektórych przynajmniej raków zwierzęcych.

J. S. Knypl

TRIPLOIDALNE GATUNKI PŁAZÓW*

Ogromna większość gatunków pośród zwierząt kręgowych składa się w mniej więcej równych ilościach z samców i samic. Gatunki reprezentowane wyłącznie, lub prawie wyłącznie przez samice, należą wśród kręgowców do rzadkich wyjątków. Wśród ryb, gatunkiem składającym się tylko z samic jest *Poecilia formosa* (Girard). Jaja tych samic nie mogą się jednak rozwijać bez udziału plemników, które pobudzając rozwój zarodkowy nie przekazują jednak następnemu pokoleniu cech dziedzicznych — brak jest bowiem kariogamii. W rozmnażaniu *P. formosa* biorą więc udział samce pokrewnego gatunku tego samego rodzaju.

Niedawno stwierdzono, że czysto partenogenetyczne rasy tworzy na Kaukazie jaszczurka *Lacerta saxicola* Evers. To sensacyjne odkrycie Darewskiego referowała na łamach „Kosmosu” L. Siankowska (11, 5, 1962, s. 550—557). W ostatnim zeszycie czasopisma „Copeia” ukazała się niezwykle interesująca praca, w której znajdujemy opis dwu dalszych przypadków partenogenetycznych kręgowców. Okazało się mianowicie, że dzieworodne są gatunki *Ambystoma tremblayi* Comeau i *A. platineum* Cope, będące ponadto triploidami.

Pokrewieństwa czterech gatunków, tworzących tzw. kompleks *A. jeffersonianum* (Green), nastęrczały od wielu lat sporo kłopotów herpetologom amerykańskim. Terenem występowania tych płazów są północno-wschodnie okolice Stanów Zjedno-

* T. M. Uzzell jr.: Relations of the diploid and triploid species of the *Ambystoma jeffersonianum* complex (Amphibia, Caudata), Copeia, 1964, 2, s. 257—300.

czonych i sąsiadujące z nimi południowe połacie Kanady, od terenów leżących wokół Wielkich Jezior aż po wybrzeża Atlantyku.

A. jeffersonianum ma zasięg bardziej południowy, zaś *Ambystoma laterale* Hallowell — bardziej północny. Na terenie stanu Nowy Jork zasięgi tych gatunków nakrywają się. Są to formy diploidalne ($2n = 28$), reprezentowane zarówno przez samce, jak i przez samice, w mniej więcej równych ilościach. *A. platineum* występuje tylko razem z *A. jeffersonianum*; *A. tremblayi* tylko wraz z *A. laterale*. Oba te gatunki są triploidami ($3n = 42$), osiągają nieco większe rozmiary ciała. Najszybszym sposobem odróżnienia diploidów od triploidów jest pobranie małej ilości krwi po uszkodzeniu palca i zmierzenie średnic jąder erytrocytów. Jądra komórek triploidalnych są oczywiście większe. Sposobem tym posługiwał się autor referowanej pracy. Triploidy są prawie bez wyjątku samcami, w ogromnym materiale sprawdzonym przez Uzzella, a obejmującym 2051 osobników, znajdował się tylko jeden samiec *A. platineum*, nie było zaś ani jednego samca *A. tremblayi*.

Pod względem morfologicznym wszystkie cztery gatunki są do siebie bardzo zbliżone, tak że ich prawidłowe oznaczenie jest trudne. Uzzell zamieszcza dokładne opisy i wyniki opracowania statystycznego niektórych cech, których tu uwzględnić nie można.

Jaja złożone przez samice gatunków triploidalnych, będące w izolacji od samców nie rozpoczynają brudzkowania. Uda się jednak uzyskać rozwój jaj złożonych przez triploidalne samice po dopuszczeniu do nich samców gatunków diploidalnych. Samce *A. jeffersonianum* umożliwiają rozwój jaj *A. platineum*, zaś samce *A. laterale* godują z samicami *A. tremblayi*. Mechanizm pobudzania jaj triploidalnych do rozwoju nie jest jeszcze zbadany. Z jaj samic triploidalnych rozwinęły się w hodowli wyłącznie samice. Uzzell przypuszcza, że jaja te rozwijają się partenogenetycznie, zaś plemniki nie przekazują żadnych cech dziedzicznych. Byłaby to więc sytuacja analogiczna do tej, jaka występuje u *P. formosa*.

W jaki sposób mogły powstać tak szczególne stosunki? Hipoteza Uzzella wygląda w sposób następujący. Zasięg geograficzny wspólnego przodka wszystkich czterech gatunków został rozerwany przez zmiany klimatyczne w okresie lodowcowym. W dwu odrębnych refugiach biegła ewolucja izolowanych populacji, która doprowadziła do powstania dwu odrębnych gatunków: *A. jeffersonianum* i *A. laterale*. Po nastaniu ocieplenia zasięgi obu gatunków zaczęły się powiększać, aż się w końcu spotkały i częściowo nakryły. Doszło do krzyżowania się obco gatunkowych samic i samców. Jaja zapłodnione obcą spermą na ogół nie rozwijały się, kiedyś jednak powstał zarodek triploidalny, zdolny do rozwoju i dał początek linii dzieworodnej. Nie jest zresztą rzeczą wykluczoną, że zjawisko to powtórzyło się parę razy, być może nawet i dziś powstają triploidy tam, gdzie istnieje możliwość krzyżowania się *A. jeffersonianum* i *A. laterale*.

Triploidy przewyższają gatunki macierzyste rozmiarami ciała i rozmiarami jaj, może również innymi cechami, toteż pozostały przy życiu, mogą się jednak rozmnażać tylko w obecności diploidalnych samców. Autor przekonał się, że samce preferują w okresie godowym diploidalne samice własnego gatunku, a dopiero w drugiej kolejności interesują się samicami triploidalnymi. Ilość wytwarzanych przez nie spermatoforów wystarcza zwykle do zaplemnienia obu kategorii samic, lecz jaja samic diploidalnych mają większą szansę rozpoczęcia rozwoju. Z kolei wśród jaj samic triploidalnych większą możliwość zetknięcia się z plemnikami mają te jaja, których matki są bardziej podobne do występującej na danym terenie formy diploidalnej. Stąd populacja triploidalna rozszczepiła się na dwa gatunki, na terenach zasięgu *A. jeffersonianum* upodabniając się do tej formy, tworząc *A. platineum*, zaś w okolicach zajętych przez *A. laterale*, tworząc gatunek *A. tremblayi*.

Wszystkim czterem formom należy przypisać rangę gatunku, skoro stanowią odrębne wspólnoty rozmnażania, między którymi nie ma wędrowki genów. Każdy z gatunków stanowi odrębną linię ewolucyjną.

Przypuszczenia Uzzella wydają się bardzo prawdopodobne mimo, że wiele spraw, a przede wszystkim mechanizm cytologiczny rozrodu gatunków partenogenetycznych wymaga dalszych badań. Można się spodziewać, że w najbliższej przyszłości te cztery gatunki wejdą na warsztat wielu zoologów, tym bardziej, że płazy te występują na terenach największego w Stanach Zjednoczonych nagromadzenia uczelni wyższych i laboratoriów badawczych. Zapewne dojdzie do odkrycia wielu interesujących zjawisk, chyba jednak interpretacja podstawowych faktów stwierdzonych przez Uzzella nie ulegnie zmianie. Tak więc, od 1964 r. zoolog będzie musiał pamiętać, że gatunki partenogenetyczne występują wśród ryb, płazów i gadów. Brak tylko dotychczas przykładów na partenogenetyczne gatunki ptaków i ssaków.

Henryk Szarski

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

VI ZJAZD HYDROBIOLOGÓW POLSKICH I WALNE ZEBRANIE POLSKIEGO TOWARZYSTWA HYDROBIOLOGICZNEGO

W dniach 7—11 września 1964 r. odbył się w Wyższej Szkole Rolniczej w Olsztynie VI Zjazd Hydrobologów Polskich połączony z Walnym Zebraniem Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego. Zjazd poświęcony był uczczeniu XX-lecia Polski Ludowej. Organizatorem Zjazdu był Komitet wyłoniony przez Zarząd Główny PTH pod przewodnictwem prof. dr Przemysława Olszewskiego, działający w oparciu o Oddział Olsztyński PTH.

Obrady Zjazdu toczyły się na posiedzeniach plenarnych i w sekcjach. Obrady w sekcjach odbywały się częściowo sposobem tradycyjnym, w formie krótkich referatów, częściowo sposobem graficznej ekspozycji wyników, z objaśnieniem autora i możliwością szerszej dyskusji. Tę formę przedstawienia wyników określano nazwą „demonstracji”.

W programie Zjazdu przewidziano dwa dni (10—11.IX.) na wycieczki naukowe autokarami i statkiem (dwie wycieczki, w trakcie których uczestnicy zapoznali się z różnymi pod względem topologicznym jeziorami oraz zwiedzili Stację Hydrobiologiczną PAN, Stację PIHM i Ośrodek Geograficzny PAN w Mikołajkach oraz obiekty zabytkowe w Barczewie. W wycieczce tej wzięło udział 130 osób.

Trzecia wycieczka poświęcona była zwiedzaniu zabytków Warmii i Mazur (Lidzbark, Frombork — Muzeum Kopernika, Elbląg i Malbork). Udział wzięło 50 osób. Ponadto w czasie trwania Walnego Zebrania PTH, dla osób nie należących do Towarzystwa, zorganizowano wycieczkę do Grunwaldu. W przerwach między obradami uczestnicy mieli możliwość zwiedzania miasta i jego zabytków autokarami i z przewodnikiem (udział wzięły 132 osoby).

W Zjeździe uczestniczyło 230 osób (162 członków PTH i 68 gości). Przybyli także goście z zagranicy: prof. dr Ivo Matonićkin (Jugosławia), prof. dr Zlatko Pavletić (Jugosławia), mgr Vlatko Bralić (Jugosławia), kandydat nauk W. W. Gurwicz (Związek Radziecki), dr J. Rózička (Czechosłowacja) i mgr Peter Labatzki (Niemiecka Republika Demokratyczna).

Otwarcia Zjazdu dokonał prezes PTH prof. dr Przemysław Olszewski. W części oficjalnej zostały wręczone nagrody PTH za wyróżniające się prace naukowe. Pierwszej nagrody nie przyznano. Dwie równorzędne drugie nagrody otrzymali mgr Julian Golek (PIHM, Warszawa) za pracę pt. «Termika rzek polskich» i dr Adam Solski (Katedra Limnologii i Rybactwa WSR, Wrocław) za pracę pt. «Chlorofil w sestonie jako wskaźnik produktywności kilkunastu jezior w Polsce», dwie równorzędne trzecie nagrody przyznano mgr Eugenii Grygierek (Zakład Gospodarki Stawowej IRS, Żabieniec) za pracę pt. «Wpływ zagęszczenia narybku karpi na faunę skorupiaków planktonowych» oraz dr Stanisławowi Wróblowi (Zakład Biologii Wód, Kraków) za pracę pt. «Wpływ nawożenia azotowo-fosforowego na skład chemiczny wody, produkcję pierwotną fitoplanktonu i przyrosty ryb w stawach».

Ponadto zostały wyróżnione dwie prace dr Zdzisława Kajaka (Zakład Ekologii PAN, Warszawa): 1. «Experimental investigations of the benthos abundance on the bottom of lake Śniardwy», 2. «The effect of experimentally induced variations in the abundance of *Tendipes plumosus* L. larvae on intraspecific and interspecific relations».

Obrady plenarne zapoczątkował referat: «Hydrobiologia polska w XX-leciu Polski Ludowej», wygłoszony przez prof. dr P. Olszewskiego. We wstępnej części referatu przedstawione zostały straty, jakie poniosła polska hydrobiologia wśród pracowników nauki oraz zniszczenia hydrobiologicznych placówek naukowych w czasie minionej wojny.

W okresie powojennym nastąpiła odbudowa i powołanie do życia nowych placówek naukowych, zajmujących się problematyką hydrobiologiczną. Obecnie w Polsce można wyliczyć: 6 placówek PAN, 18 — Szkolnictwa Wyższego i 12 — w różnych resortach. Pracowników zajmujących się hydrobiologią mamy obecnie 317. Liczba publikacji z dziedziny hydrobiologii wynosi około 1750.

Problematyka badań przeszła od zagadnień florystyczno-faunistycznych do ekologicznych i studium produkcji i obiegu energii, oraz prac nad zagadnieniem kierowania obiegów. W początkowym okresie dużo wysiłku włożono w przyswajanie znajomości wód na terenach odzyskanych. Dużo prac poświęconych jest ekologii jezior oraz zagadnieniu zanieczyszczeń. Deficytowo przedstawiają się natomiast opracowania metodyczne i podręcznikowe. Uderza słabsze uprawianie florystyki niż faunistyki wodnej oraz bardzo słaby rozwój mikrobiologii wód. Zanedbana również pozostaje cała część oceanologiczna. Referent zwrócił także uwagę na nierównomierne rozłożenie kadry, podkreślając, że młodzi pracownicy zakładów resortowych mają złe warunki rozwoju.

W części końcowej referent wskazał na celowość stworzenia specjalizacji hydrobiologicznych w Krakowie i Toruniu, dalszego rozwoju Katedry Mikrobiologii w Warszawie i Poznaniu, oraz Katedry Oceanologii.

Zabierając głos w dyskusji prof. dr M. Bogucki podniósł poruszane w referacie zagadnienia rozwoju młodej kadry, które należy traktować jako szczególnie ważne.

Drugi referat plenarny pt. «Eksperyment w hydrobiologii» objął trzy zasadnicze kierunki eksperymentu stosowanego w hydrobiologii. Dr R. Klekowski referował eksperyment w autekologii, dr Z. Kajak omówił problematykę eksperymentu odnoszącą się do zagadnień synekologicznych, dr A. Szczepański przedstawił doświadczenia prowadzone na całych zbiornikach.

Zagadnienia eksperymentu w aspekcie autekologicznym to przede wszystkim ekologia fizjologiczna, zajmująca się przystosowaniami do środowiska. Główny nurt stanowią badania odporności organizmów na skrajne warunki środowiska. Badania te pozwalają na ostrożną ocenę roli udziału czynników biotycznych i abiotycznych w wyznaczaniu zakresu występowania badanych organizmów. Efekt tych badań może być użyteczny przy zabiegach introdukcyjnych lub aklimatyzacji, a w odniesieniu do organizmów niepożądanych do ich zwalczania. W drodze eksperymentu badane są fizjologiczne mechanizmy odporności i adaptacji organizmów.

W zakończeniu dr R. Klekowski podkreślił, że badania eksperymentalne pozwalają w hydrobiologii na poszukiwanie i wykrywanie związków przyczynowych między zjawiskami.

Dr Z. Kajak w swojej części referatu dokonał, na przykładach prac z zakresu kilku problemów, oceny wkładu metody eksperymentu ekologicznego do badań nad produkcją ekosystemów wodnych w odniesieniu do:

1. Odżywiania się zwierząt wodnych (wybiorczość pokarmowa, wartość pokarmu, ilość zjadanego pokarmu).
2. Wzajemnego oddziaływania organizmów (antybioza, konkurencja, drapieżnictwo, w tym wpływ likwidacji części populacji na jej rozwój, oraz warunki dla najbardziej efektywnej działalności drapieżcy).
3. Eksperymentów, w których uzyskiwano wzrost liczebności i produkcji organizmów bez wzbogacania troficznego środowiska.

4. Przykładów techniki eksperymentów terenowych i zagadnienie eksperymentów na całych zbiornikach — dokładniej sprawy aklimatyzacji i wytruwania organizmów.

Autor zwrócił uwagę na fakt, że eksperyment laboratoryjny, z uproszczonym z reguły zestawem gatunków i w uproszczonych warunkach, nie daje podstaw do interpretacji, jakie czynniki decydują o liczebności i produkcji w warunkach naturalnych. Eksperyment laboratoryjny dostarcza cennych informacji, jakie zjawiska mogą mieć miejsce w przyrodzie, ale w większości przypadków nie rozstrzyga, które z nich odgrywają w przyrodzie rzeczywiście istotną rolę. W związku z tym podkreślono potrzebę nasilenia eksperymentów w warunkach maksymalnie zbliżonych do naturalnych oraz eksperymentów na całych ekosystemach.

W eksperymentach na poziomie biocenozy dr A. Szczepański wyróżnił trzy jego zasadnicze rodzaje, które podane w pewnym skrócie są następujące:

1. Eksperymenty zamierzone, mające na celu wywołanie określonych zmian zbiornika i jego biocenozy (badania tego typu należą jeszcze do rzadkości).

2. Eksperymenty o charakterze technicznym przyczyniające się do przekształceń podlegających następnie badaniom.

3. „Eksperymenty natury” — wywołujące przekształcenia zbiornika i biocenozy.

Dalej referent wymienia i omawia czynniki mogące podlegać zmianom (charakter i szybkość ruchu wody, zmiany typu stratyfikacyjnego, charakteru zlewni, składu abiotycznego, gatunkowego). Badania eksperymentalne typu przekształceń należą jeszcze do rzadkości, często prowadzone są tylko fragmentarycznie. Z terenów Polski, z dokładniejszych badań dr A. Szczepański wymienia zbiornik Goczałkowicki, eksperyment Kortowski, eksperymenty prowadzone w Mikołajkach i badania prof. Bernatowicza nad zasiedlaniem. Przyczynę małej ilości eksperymentów tego typu referent widzi w trudności zmontowania odpowiednio dużego zespołu specjalistów.

W łącznej dyskusji, nad całym referatem, między innymi, głos zabrali: prof. M. Bogucki, który podkreślił że w naukach przyrodniczych ważna jest obserwacja, jednak wykrycie przyczyny zjawiska można osiągnąć przede wszystkim na drodze eksperymentu. Poza tym prof. Grabda również wskazała na wyższość badań eksperymentalnych. Dr Kowalski podkreślił rolę eksperymentu przy poszukiwaniu zwierząt testowych.

Morskie biologiczne problemy badawcze w Polsce oraz perspektywy ich rozwoju przedstawił w swym referacie prof. dr W. Mańkowski. Problematyka badawcza w tym zakresie skupia w sobie przede wszystkim wszechstronne badania Bałtyku, nie ograniczając się jednak do nich wyłącznie. Prowadzone są badania hydrologiczne, florystyczno-faunistyczne i ekologiczne. Prace te doprowadziły do znalezienia nowych gatunków, wyznaczenia optymalnych i krańcowych wartości poszczególnych czynników dla gatunków zasiedlających Bałtyk. Pozwoliły ustalić gatunki wskaźnikowe wlewów wód. Ostatnio dużą rolę odgrywają badania podwodne w poznaniu rozmieszczenia organizmów osiadłych.

Prowadzone są badania eksperymentalne nad adaptacją organizmów do zmienionych warunków środowiska, zwłaszcza zasolenia. Dużo prac poświęcono problematyce produkcji pierwotnej i wtórnej.

W perspektywie prof. Mańkowski widzi potrzebę kontynuowania i rozwijania dotychczasowej problematyki, szczególnie problemu produkcji organicznej w morzu przez wszystkie ogniwa. Ma ono kolosalne znaczenie w rybołówstwie. Szczególnie ważne będzie rozszerzenie badania mórz i oceanów. Wiąże się to z zapoczątkowanymi już pracami nad szukaniem rezerw żywności dla szybko rosnącej ilościowo

ludności. Referent wskazuje na możliwość zwiększenia wydobycia ryb i nierybnych zasobów mórz i oceanów. Wysuwa zagadnienie to jako problem nr 1. Wydobycie nierybnych zasobów już dziś osiąga kilka milionów ton. Zasoby te po przetworzeniu dostarczają cennych produktów (agar, mieszanki glonowo-paszowe itp.).

Mieszanka glonowo-paszowa posiada wysoką zawartość wielu mikroelementów. Dodawana do paszy dała nadspodziewane wyniki w hodowli trzody, bydła i kur, podnosząc jednocześnie ich zdrowotność.

Opracowywany program badań podkomitetu morskiego w ramach Międzynarodowego Programu Biologicznego ujęto w trzy punkty. Oto one podane w pewnym skrócie:

1. Ilościowe określanie zmian w tempie produkcji i „turnover” między różnymi poziomami odżywczymi (głównie fitozooplankton i ryby).

2. Określanie składu liczebności i rozmieszczenia morskich zespołów.

3. Włączenie prac doświadczalnych do ekologicznych zmian w morzu.

Mając na uwadze poszerzenie terenu badań referent poruszył moment zbliżającego się podziału mórz na rejony i, być może, kontyngentowania połowów dla poszczególnych państw. Dopuszczenie Polski na łowiska będzie zależało, między innymi, od dotychczasowego naszego udziału na danych łowiskach i od wkładu badawczego. Niestety, wkład ten jest tylko fragmentaryczny i przyczynkarski. Brak odpowiedniego statku badawczego wyposażonego w aparaturę do badań kompleksowych ogranicza nasze możliwości. Trudności te powiększają także braki w kadrach i placówkach badawczych — jest ich zbyt mało w stosunku do rosnących obszarów objętych połowami i w stosunku do problemów badawczych.

Kończąc, referent wyraził nadzieję, że zrealizują się zamiary Ministra Szkolnictwa Wyższego i zostanie powołana nowa placówka badawcza w rejonie Środkowego Wybrzeża oraz zostaną otwarte studia doktoranckie w zakresie oceanografii biologicznej i oceanografii rybackiej, wreszcie, że katedry i zakłady biologiczne naszych uczelni szerzej włączą się do badań na morzu.

Referat pt. «Badania hydrobiologiczne w pracach nad rybackim urządzeniem jezior», opracowany przez doc. dr K. Patalasę i doc. dr J. Zawiszę, daje aktualną orientację w rybackim zagospodarowaniu jezior.

Od szeregu lat z inicjatywy i pod kierunkiem prof. dr St. Sakowicza prowadzone są badania zespołowe. Dają one podstawę zagospodarowania jezior, realizowanego od 1957 r. na terenie całego kraju przez Instytut Rybactwa Śródlądowego współpracującego ze Zjednoczeniem Państwowych Gospodarstw Rybackich.

Założenia programu, w skrócie, przedstawiają się następująco:

1. Celem zagospodarowania jezior jest uzyskanie możliwie największej masy ryb użytkowych w sposób ciągły i ekonomicznie uzasadniony.

2. Zwiększenie wydajności jezior można będzie osiągnąć głównie na drodze zmian środowiska, składu gatunkowego ryb i zwiększeniu liczebności populacji ryb użytkowych.

3. Projektowanie tych zmian odnosić się będzie do konkretnych zbiorników na tle poznania warunków środowiskowych i biocenotycznych.

4. Wprowadzenie tych zmian wymaga ingerencji w istniejący układ warunków (głównie ichtiofauny).

Wszystkie założenia zostały szeroko uzasadnione, omówiona metodyka i zakres badań biologicznych, służących do realizacji zamierzonego programu. Podane zostały także osiągnięte dotąd wyniki, które posłużyły do opracowania programu i wykazały, że istnieje możliwość zwiększenia udziału ryb w krążeniu materii w jeziorach, a zarazem realność prac nad urządzeniem jezior. Podjęto prace nad zagospodarowaniem jezior i realizuje się je na 2000 jezior, o łącznej powierzchni ponad 260 000 ha.

Referat prof. Lambora pt. «Hydrobiologia w układzie nauk hydrologicznych» zawierał analizę prac hydrobiologicznych służących hydrobiologii. Referent omawiając ten problem wykazał celowość i konieczność wiązania badań hydrobiologicznych z wynikami hydrologii.

Prof. dr Z. Rudolf, mówiąc o «Rozwoju ochrony wód przed zanieczyszczeniem w warunkach polskich» po obszernym i gruntownym zarysie historycznym rozwoju myśli torującej drogę do powstawania komitetów, komisji i placówek badawczych, dokonał analizy dorobku naukowego w dziedzinie zanieczyszczeń różnych środowisk, ze szczególnym uwzględnieniem środowiska wodnego.

W zakończeniu prof. dr Rudolf wysunął następujące wnioski:

1. VI Zjazd Hydrobiologów Polskich, mając na uwadze uzyskanie jak najlepszych wyników w akcji ochrony wód przez zanieczyszczeniem w Polsce, uważa za konieczne, aby nastąpiło wzajemne zbliżenie się nauk biologicznych zarówno w nauczaniu, jak i działalności praktycznej, do nauk inżynierii sanitarnej.

2. W tym celu Zjazd Hydrobiologów Polskich zwraca się z wnioskiem do Ministerstwa Szkolnictwa Wyższego, aby na uniwersyteckich wydziałach biologicznych wprowadzone zostały studia specjalistyczne z zakresu hydrobiologii sanitarnej, blisko współpracujące z wydziałami inżynierii sanitarnej politechnik.

3. VI Zjazd Hydrobiologów Polskich uważa za konieczne, aby we wszystkich placówkach naukowo-badawczych, mających do czynienia z ochroną wód przed zanieczyszczeniem, byli zatrudniani nie tylko chemicy i inżynierowie sanitarni, ale także hydrobiolodzy sanitarni i mikrobiolodzy.

Sesję zamknął referat przeglądowy pt. «Rzut oka na rozwój hydrobiologii w Polsce» wygłoszony przez prof. dr G. Brzęka. Referat zawierał bardzo syntetycznie ujęty bogaty materiał historyczny myśli nauki polskiej w dziedzinie hydrobiologii. Wykazana została nowoczesność i pionierski charakter badań prowadzonych w Polsce i przez naszych naukowców także poza granicami Państwa. Badania te wniosły trwały wkład do nauki światowej. Wiele tych osiągnięć do dziś nie została dostatecznie spopularyzowana lub pozostaje w cieniu. Z tego względu byłoby pożądane, aby referat, przynajmniej w rozmiarach przedstawionych Zjazdowi, został opublikowany.

Obrady w sekcjach objęły 110 krótkich referatów. Tematyka wygłoszonych referatów dotyczyła zagadnień produkcji pierwotnej, glonów planktonowych i peryfitonowych, zooplanktonu jezior i drobnych zbiorników, fauny dennej, morfologii, anatomii i embriologii, hydrofizjologii i ekologii eksperymentalnej, ekologii, parazytologii, struktury i dynamiki populacji, zanieczyszczenia wód, radioaktywności, rozkładu substancji organicznej, limnologii fizycznej i chemicznej, metod limnologicznych.

Walne Zebranie PTH odbyło się w drugim dniu Zjazdu. W części oficjalnej, w uznaniu zasług i ogromnego wkładu naukowego w dziedzinie hydrobiologii, nadano tytuł członka honorowego PTH prof. dr M. Boguckiemu. Przemówienie okolicznościowe wygłosił uczeń prof. dr Boguckiego, prof. dr W. Mańkowski.

Zebrani zgotowali prof. dr Boguckiemu gorącą owację.

Następnie przystąpiono do dyskusji nad statutem PTH; dokonano w nim zmian niektórych punktów. Kolejny punkt dotyczył sprawozdań z działalności ustępującego Zarządu. W dyskusji podniesiono niezwykle dynamiczną działalność PTH i zasygnalizowano o tworzeniu się nowych oddziałów Towarzystwa. Po udzieleniu absolutorium ustępującemu Zarządowi, dokonano wyboru nowych władz w następującym składzie: prezes — prof. dr Przemysław Olszewski, wiceprezes — dr inż. Zdzisław Mikulski, sekretarz — dr Ewa Pieczyńska, członkowie: doc. dr Tadeusz Backiel, dr Romuald Klekowski, mgr Igor Rybak.

SPRAWOZDANIE Z VII MIĘDZYNARODOWEGO KONGRESU NAUK
ANTROPOLOGICZNYCH I ETNOGRAFICZNYCH

W dniach od 3 do 10 sierpnia 1964 r. odbył się w Moskwie VII Międzynarodowy Kongres Nauk Antropologicznych i Etnograficznych. Kongres cieszył się wielkim zainteresowaniem ze strony naukowców z całego świata, którzy przyjechali z 58 krajów w liczbie 1940 uczestników, podczas gdy poprzedni Kongres w Paryżu gościł ich zaledwie 800.

Obrady Kongresu toczyły się w 27 sekcjach i w 17 sympozjach, na których uczestnicy wysłuchali 812 referatów, z czego 211 w sekcjach antropologicznych, 357 w sekcjach etnograficznych, 221 w sekcjach regionalnych i 23 w muzealnych. Równocześnie wyświetlono 80 filmów dokumentalnych, z których większość poświęcona była zagadnieniom etnograficznym.

Kongres charakteryzował się wysoką aktywnością uczestników, co piąty brał udział w dyskusji.

Obrady antropologów skupiły się w następujących sekcjach: antropologii fizjologicznej (41 doniesień), z podsekcją hematologii i serologii (18 doniesień), somatologii człowieka (44 doniesienia), z podsekcjami antropologii sportowej (4 doniesienia) i dermatoglifiki (7 doniesień), w sekcji antropologii anatomicznej (39 doniesień), etnicznej antropologii (47 doniesień), paleoantropologii i antropogenezy (36 doniesień) oraz teorii i metodologii (41 doniesień).

Największe zainteresowanie wzbudziły referaty sekcji fizjologicznej, w której oprócz fizjologii gościły doniesienia biochemiczne, a nawet genetyczne. Z tych ostatnich wyróżniły się doniesienia radzieckich naukowców na temat badań nad bliźniętami oraz referaty dotyczące izolowanych populacji.

Bardzo interesujące doniesienia skupiły się także w podsekcji hematologii i serologii, w której największym powodzeniem cieszyły się referaty A. Mouranta i H. Lehmana z Wielkiej Brytanii.

W sekcji somatologii człowieka najwięcej referatów dotyczyło zagadnień biotyologii, kształtowania proporcji ciała w ontogenezie oraz problemów dojrzewania. W podsekcji antropologii sportowej wygłoszono referaty dotyczące morfologicznej charakterystyki niektórych cech sportowców, w podsekcji dermatoglifiki dominowały doniesienia, w których charakteryzowano dermatoglify u poszczególnych grup etnicznych lub doniesienia o częstotliwości pojawiania się poszczególnych wzorów.

W sekcji antropologii anatomicznej znalazły miejsce doniesienia z zakresu anatomii poszczególnych organów człowieka, omawianych w aspekcie filogenezy i ontogenezy. Referaty omawiające charakterystykę cech antropologicznych u dawnych i współczesnych ras i narodów oraz omawiające inne zagadnienia etnogenezy, wygłoszono w sekcji antropologii etnicznej. Zagadnienia paleoantropologii i antropogenezy również stanowiły odrębną sekcję. Omawiano tam najnowsze znaleziska człowieka pierwotnego oraz innych Naczelnych. Największa ilość doniesień poświęcona była *Homo Neandertalensis*, jak również socjalnym problemom ewolucji człowieka.

W sekcji teorii i metodologii wygłoszono wiele, głównie spekulatywnych referatów z tego zakresu.

Oprócz posiedzeń w sekcjach obradowano w sympozjach, gdzie podkreślano (wnioski wysuwane także przez polską delegację) konieczność unifikacji metod kontroli rozwoju dziecka, koordynacji programów badań oraz znaczenia międzynarodowych porozumień.

Kongres był wzorowo i gościnnie zorganizowany przez gospodarzy i odbywał się w miłej i sprzyjającej obradom atmosferze.

Następny Kongres będzie posiadał oddzielne nowe sekcje fizjologii, biochemii i genetyki człowieka i odbędzie się za cztery lata w Tokio.

*Napoleon Wolański
Jadwiga Charzewska*

VI MIĘDZYNARODOWY KONGRES BIOCHEMICZNY (NOWY JORK, 26.VII—1.VIII 1964)

VI Międzynarodowy Kongres Biochemiczny, który odbył się w Nowym Jorku w dniach od 26 lipca do 1 sierpnia 1964 r. został zorganizowany pod patronatem Międzynarodowej Unii Biochemicznej, na zaproszenie Nowojorskiej Akademii Nauk. Zgromadził on rekordową liczbę uczestników, ok. 6500 osób z niemal wszystkich krajów całego świata. Rosnąca z każdym następnym Kongresem liczba uczestników jest wyrazem wielkiego wzrostu i znaczenia biochemii w świecie. Kongresy biochemiczne, odbywające się co trzy lata, stały się milowymi kamieniami, znaczącymi triumfalny pochód nauk biochemicznych naprzód, a równocześnie najdogodniejszą sposobnością do dokonania syntezy uzyskanych wyników i do wyciągnięcia wniosków dla dalszej pracy. Masowość badań biochemicznych jest powodem daleko posuniętej specjalizacji w obrębie poszczególnych gałęzi biochemii, a tym samym stwarza konieczność nawiązywania i utrzymywania kontaktów przez grupy badaczy rozrzucone na wielu kontynentach.

Uwagi te obrazują ogrom zadań, który zwykle piętrzy się przed organizatorami kongresów oraz wachlarz problemów naukowej organizacji samych obrad. Trzeba od razu podkreślić, że organizatorzy VI Kongresu Biochemicznego, z przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego Stanfordem Moorem na czele, wywiązali się znakomicie z trudnego zadania. Bez zarzutu zostały przeprowadzone techniczne czynności związane z zakwaterowaniem uczestników Kongresu, zapewnieniem warunków salowych i technicznych zarówno dla wykładających, jak i słuchaczy. Obrady odbywały się w pomieszczeniach dwóch, najnowocześniejszych, obok siebie położonych hoteli (New York Hilton i Americana), w których zakwaterowano większość uczestników Kongresu. Oprócz audytoriów zapewniono wygodne pomieszczenia dla dyskusji poreferatowych, co w dużym stopniu ułatwiło spełnienie głównego celu, jakim jest nawiązywanie kontaktów i dyskusje kularowe. Obok audytoriów funkcjonowała wystawa nowoczesnego sprzętu laboratoryjnego i precyzyjnej aparatury, która dawała pogląd na zaawansowanie i automatyzację współczesnych badań biochemicznych i biofizycznych.

Bardzo interesujący okazał się sposób, w jaki przedstawiono uczestnikom Kongresu dorobek ostatnich trzech lat. Na Kongres zgłoszono 1580 doniesień naukowych. Komitet organizacyjny zamieścił te doniesienia w drukowanych materiałach kongresowych, jednak do wygłoszenia zakwalifikował tylko około 1/4. W kwalifikowaniu posłużono się dobrze przemyślanym planem, zmierzającym do obszerniejszego przedstawiania takich zagadnień, które nadawały się do syntetycznego ujęcia i uogólniania, i grupowania koło takich wybranych problemów, istotnych dla jego poszerzenia i z nim związanych bezpośrednio prac. Zwykle w poszczególnych sekcjach każda sesja naukowa zaczynała się od dwóch 25-minutowych referatów, przedstawiających zaawansowane problemy oraz wiążących się z nimi doniesieniami w obszernej formie (25 minut). Całość takiej sesji nosiła nazwę sympozjum i w pewnym stopniu odpowiadała temu pojęciu. Brakowało zwykle jednak czasu na szczegółową

dyskusje, która przenosiła się w wielu wypadkach do pomieszczeń dyskusyjnych. Sesje naukowe, na których przedstawiano tylko grupę doniesień 15-minutowych obejmowały również określone problemy i nosiły odpowiednie tytuły np. «Transport elektronów» lub «Synteza kwasów nukleinowych i białek». Umiejętna selekcja doniesień i ich zgrupowanie były dalszymi sukcesami organizacyjnymi na VI Kongresie i ona to utrwaliła przekonanie o potrzebie organizowania dalszych kongresów. Należy również podkreślić, że organizatorzy Kongresu kierując się zarówno potrzebami, jak i chęcią zapewnienia dla prac Kongresu szczególnie wartościowych referatów potrafili zapewnić znaczną liczbę subsydiów dla młodych badaczy oraz dla wielu uczestników, mających trudności natury finansowej. Szczególnie życzliwie zostali potraktowani biochemicy polscy, którzy otrzymali subsydia na wszystkie zgłoszone doniesienia. Z szesnastu zamieszczonych doniesień aż 11 znalazło miejsce w programie oficjalnym i zostało wygłoszonych.

Po omówieniu organizacyjnej strony VI Kongresu należałoby pokrótce omówić jego tematykę. Otwarcia Kongresu dokonano równolegle w dwóch audytoriach, mieszczących każde ok. 3000 osób. W jednym — otwarcia dokonał J. T. Edsall, przewodniczący Kongresu, w drugim — Severo Ochoa, przewodniczący Międzynarodowej Unii Biochemicznej. Następnie zostały wygłoszone po 2 referaty. Wysłuchałem prelekcji Louisa F. Leloir'a na temat «Biosynteza polisacharydów» oraz kolejnego odczytu Osamu Hayaishi pt. «Oksygenazy». W pierwszym zostały podsumowane wielkie osiągnięcia na polu biosyntezy naturalnych wielocukrów oraz nakreślony uniwersalny mechanizm tych procesów, przebiegających w ten sam sposób w komórkach zwierzęcych, roślinnych i bakteryjnych. W odczycie o enzymach katalizujących utlenienia tlenem atmosferycznym i tlenem zawartym w wodzie zostały zreferowane stosunkowo mało znane prace badaczy japońskich i przedstawiony został przekonywający mechanizm tych utlenień. W równoległych prelekcjach S. Y. Severin omówił aktywność biologicznych związków imidazolowych, a Edgar Lederer podzielił się ze słuchaczami swoimi i pokrewnymi badaniami nad chemią mykobakterii. Odczyty wygłoszone na zamknięcie Kongresu były wspólne dla wszystkich uczestników i dotyczyły zagadnienia «Poliaminokwasów jako modeli biologicznych», omówionych przez E. Katchalskiego oraz «Biochemii genetyki», przedstawionej przez F. H. C. Cricka. Pierwszy z odczytów wykazał, jak wielką rolę w zrozumieniu struktury białek oraz związku między strukturą a funkcją biologiczną, odegrały sztuczne, syntetyczne polimery aminokwasów, o złożonym składzie i czego można oczekiwać w dalszych badaniach prowadzonych przy ich zastosowaniu. Podsumowania zdobyczy biochemii na polu wyjaśniania zjawisk dziedziczenia dokonał Crick, który jest jednym z współodkrywców modelu struktury kwasów nukleinowych i reguły parowania zasad purynowych i pirymidynowych. Mechanizm kodowania cech oraz kodowania struktury enzymów został w zasadzie wyjaśniony, a dobór tego odczytu położył wyraźny akcent na największą zdobycz biochemii lat ostatnich, jaką jest, bez wątpienia genetyka biochemiczna.

Pozostałe prace Kongresu grupowały się w 10 sekcjach. Tytuły ich są następujące: 1. «Kwasy nukleinowe», 2. «Białka, peptydy i aminokwasy», 3. «Genetyka biochemiczna», 4. «Mechanizm działania enzymów», 5. «Wybrane zagadnienia biochemii», 6. «Cukrowce», 7. «Lipidy i sterydy», 8. «Organizacja komórkowa», 9. «Metabolizm i jego kontrola», 10. «Bioenergetyka».

Jak wynika z nich, tematyka prac kongresu została wyraźnie zawężona i sprowokowana, co przyczyniło się do lepszego uwypuklenia wiodących problemów i osiągnięć biochemii w ostatnich latach. Materiały każdej sekcji zostały wydane w osobnych zeszytach. Obejmują one krótkie streszczenia sympozjów oraz poszczególne doniesienia, ujęte stylem telegraficznym. Stworzyło to dużą przejrzystość studiowanych materiałów i stanowi rzecz godną kontynuacji w następnych kongresach.

Najsilniej reprezentowana była sekcja kwasów nukleinowych, co jest zrozumiałe, gdyż wiodące problemy genetyki biochemicznej i mechanizmu syntezy białek są ściśle związane z budową kwasów dezoksyrybonukleinowych w chromosomach i kwasów rybonukleinowych w rybosomach i cytoplazmie. Sekcja ta miała 3 sympozja poświęcone: 1) budowie chemicznej i strukturze kwasów nukleinowych; 2) syntezie kwasów nukleinowych, a w tym szczególnie mechanizmowi replikacji spiral polinukleotydowych i 3) roli kwasu nukleinowego w biosyntezie białka.

W sekcji białek, peptydów i aminokwasów, w której obradach głównie uczestniczyłem, odbyły się 3 sympozja. Najciekawsze rezultaty dotyczyły związku między budową chemiczną syntetycznych i naturalnych peptydów a działaniem biologicznym. Przedstawiona została totalna synteza insuliny, która wykazała około 1% aktywności insuliny naturalnej. Sympozja traktujące o konformacji białek oraz metodach jej badania przeznaczone były głównie dla ścisłego grona specjalistów.

Sekcja genetyki biochemicznej zajmowała się budową chemiczną genu i strukturą chromosomów, oraz mechanizmem działania genu, szczególnie w odniesieniu do genetycznej kontroli syntezy białka w komórce.

Szczególnie ciekawe prace przedstawiono w sekcji mechanizmu działania enzymów. Poza problematyką genetyczną jest to ta dziedzina współczesnej biochemii, w której postęp i perspektywy są ogromne. W symposium «Struktura białka a działanie enzymatyczne» zebrano szczegółowe dane o mechanizmie działania rybonukleazy, enzymu najlepiej dotąd poznanego oraz niektórych peptydohydrolaz, o znanej budowie. Zajmowano się w osobnym symposium modelami enzymatycznymi i porównaniem z katalizą nieenzymatyczną. Odrębne symposium zajęło się nowoczesnymi metodami studiowania cząsteczki enzymu podczas akcji, szczególnie metodami spektrofotometrycznymi, pomiarami rezonansu spinu elektronowego i magnetycznego rezonansu jądrowego.

Sekcja poświęcona cukrowcom zajmowała się głównie budową i strukturą chemiczną wielocukrów otoczek bakteryjnych, których rozpoznanie postąpiło znacznie naprzód w ostatnich czasach. Dwa dalsze sympozja były poświęcone metabolizmowi cukrów w komórkach i niektórym enzymom uczestniczącym w tych przemianach. Sekcja lipidów i steroli zajęła się budową i funkcją lipidów zwłaszcza w membranach komórkowych. Również biosynteza lipidów i steroli znalazła wytłumaczenie, a dane o ich przemianie znacznie wzbogaciły dotychczasowy stan wiedzy.

I wreszcie najbardziej reprezentatywne wyniki sekcji organizacji komórkowej. Sympozja tej sekcji były właściwie jednym ciągiem demonstracji zdjęć mikroskopoelektronowych i plansz obrazujących strukturę błon komórkowych, mitochondriów i innych ziarnistości, izolowanych membran i ich budowy na poziomie molekularnym. Przedstawiono topografię enzymów związanych z poszczególnymi częściami ultrastruktury komórkowej. Wykazywano związek między strukturą molekularną a funkcją poszczególnych części komórki. W osobnym symposium zajęto się biochemiczną topografią włókna mięsnego. Wreszcie zarysowuje się koncepcja skurczu mięśniowego jako oddziaływania międzycząsteczkowego białek oraz zmian konformacyjnych, a więc wewnątrzcząsteczkowych w białkach kurczliwych mięśnia.

W sekcji metabolizmu i jego kontroli wysłuchaliśmy symposium dotyczącego sposobów regulowania biosyntezy enzymów, głównie pod kątem mechanizmu indukowania i represji przez metabolity. Drugim symposium było to, które zajmowało się mechanizmem regulowania aktywności danego enzymu w zmiennych warunkach pracy komórki, trzecie zajmowało się czynnikami hormonalnymi, żywieniowymi i regulatorami metabolizmu komórkowego.

Najszczerplejsze materiały zjazdowe miała sekcja bioenergetyki, tej gałęzi biofizyki, która zajmuje się przemianą i przenoszeniem energii w układach biologicznych. Z trzech sympozjów jedno zajmowało się przenoszeniem energii w procesach

fotokchemicznych, między innymi i w fotosyntezie, drugie i trzecie mechanizmem fotofosforylacji oraz mechanizmem tlenowej fosforylacji.

VI Kongres Biochemiczny był znakomitą przeglądem stanu współczesnej biochemii, a zarazem zapowiedzią dalszych, jeszcze ciekawszych i ważniejszych osiągnięć. To, co wydaje mi się najważniejszą impresją pokongresową, to przeświadczenie, że otwały się liczne nowe furtki do dalszych badań, że nie tylko nie będzie braku tematyki niewyeksplataowanej, jak się skarżyli niektórzy, ale wręcz przeciwnie, powstały olbrzymie możliwości nowych badań i nowych odkryć. Możliwe to jednak będzie tylko przy stosowaniu nowoczesnej aparatury i precyzyjnych i kosztownych przyrządów, co jasno i niedwuznacznie musiało uderzyć każdego przysłuchującego się obradom. Zrozumienie zależności dalszego postępu biochemii od techniki i nowoczesnej metodyki jest warunkiem rozwoju biochemii w każdym kraju.

Tadeusz Baranowski

X MIĘDZYNARODOWY KONGRES BOTANICZNY (3–11.VIII. 1964, Edynburg)

Po raz pierwszy chyba w historii kongresów botanicznych organizatorzy nie dopuścili zwykle zgłaszanych masowo przez uczestników doniesień przyczynkowych. Olbrzymia większość referatów była zamówiona przez organizatorów sekcji i sympozjów tak, aby stanowiły one przegląd za ostatnie pięćdziesiąt lat postępu nauki w wybranych przez nich dziedzinach. Miało to zapobiec powodzi drobnych przyczynków zwykle zgłaszanych na kongresy i nadać kongresowi charakter szeregu równoległych odbywających się sympozjów. Sympozjów takich zorganizowano ponad 120 w 13 odrębnych sesjach, nie licząc zebrań plenarnych, licznych demonstracji, filmów etc. Wygłoszono ok. 900 referatów, a ilość uczestników kongresu wynosiła ok. 3500 osób, rzeczywiście z całego świata tak, iż kongres był w pełni międzynarodowy.

Z Polski w obradach kongresu brało udział kilka osób: prof. W. Szafer i prof. J. Szaferowa, prof. B. Pawłowski, prof. M. Skalińska, prof. A. Kozłowska, prof. H. Birecka, dr L. Rokoczy i niżej podpisany.

Ze względu na liczbę i różnorodność odbywających się jednocześnie różnych sympozjów osobiście brałem udział tylko w drobnej ich części i wobec tego trudno mi ocenić całość kongresu. Wyniosłem jednak wrażenie, iż cel zamierzony przez organizatorów nie został w pełni zrealizowany, tzn. że na sympozjach jednak dobór referentów był czasem przypadkowy i zgłoszone referaty nie zawsze stanowiły zwartą całość, a niektóre miały przyczynkowy charakter lub luźno tylko nawiązywały do tematu danego sympozjum. Wynika to chociażby z tego, że nie zawsze najlepsi specjaliści z danej dziedziny brali udział w kongresie.

Porównując programy kilku ostatnich kongresów botanicznych można też stwierdzić wyraźne stopniowe przesuwanie się tematyki kongresów w kierunku coraz większego udziału taksonomii, geobotaniki, ekologii, paleobotaniki oraz nauk morfologicznych, podczas gdy takie kierunki, jak np. biochemia czy genetyka reprezentowane są coraz słabiej i bardziej przypadkowo. Tłumaczy się to chyba tym, że nauki te organizują dziś liczne własne kongresy i sympozja i ich problemy nie mieszczą się w tradycyjnym podziale na nauki botaniczne i zoologiczne. Toteż sądzę, że prof. W. Szafer i prof. B. Pawłowski mogliby znacznie właściwiej ocenić znaczenie kongresu, gdyż brali udział w pracach tych sekcji, które stanowiły ośrodek działalności kongresu, podczas gdy interesujące mnie zagadnienia genetyczne były na kongresie wyraźnie peryferyczne.

W sprawozdaniu mym postaram się scharakteryzować posiedzenia sekcji cytologii i genetyki, w których brałem udział systematycznie, a poza tym mogę podzielić się tylko wrażeniami z nielicznych referatów wygłoszonych na sekcji ultrastruktury komórki i cytochemii oraz z sekcji taksonomii i ewolucji, w których brałem udział tylko sporadycznie na wybranych sympozjach i referatach.

W ramach sekcji cytologii i genetyki zorganizowane były następujące sympozja: «Manipulacje chromosomowe w hodowli roślin i genetyce», «Replikacja i rekombinacja chromosomów»; «Cytoplazma w dziedziczności» i «Funkcja genów i jej regulacja».

W ostatnich latach zastosowano na szeroką skalę w hodowli roślin uprawnych, zwłaszcza poliploidalnych, jak pszenica, pomidory, tytoń, bawełna czy kartofle, wykorzystywanie nullisomików, monosomików czy trisomików do przenoszenia z jednych odmian czy gatunków do drugich poszczególnych chromosomów lub ich segmentów. Poza tym metody te umożliwiają lokowanie genów i grup sprzężonych w poszczególnych chromosomach. Mają one także duże znaczenie w odtwarzaniu ewolucji i pochodzenia tych poliploidów. Na przykład dla heksaploidalnych pszenic można wykazać nie tylko fakt, że ich genom składa się z trzech genomów gatunków, z których powstały, ale także i wykazać pokrewieństwo, tzw. homeologię, między chromosomami gatunków rodzicielskich, co doprowadziło do wykrycia siedmiu grup homeologicznych trójek chromosomów w genomie pszenicy, na drodze kompensacji w formach nullisomicznych. Wyniki teoretyczne i praktyczne, np. w hodowli pszenicy, są w ciągu ostatnich lat bardzo znaczne.

Drugie sympozjum było poświęcone ewolucji i selekcji w populacjach. Jakość referatów była tu bardzo nie wyrównana. Niektóre referaty były na całkiem niskim poziomie. Badania nad selekcją cech fenotypowych w populacjach naturalnych, a zwłaszcza badania nad populacjami wieloodmianowymi roślin uprawnych, mają duże znaczenie teoretyczne dla ustalania przebiegu procesu selekcji w populacjach, a także i poważne znaczenie praktyczne, gdyż populacje wieloodmianowe mogą w pewnych warunkach stwarzać perspektywy zwiększenia plonu z jednostki powierzchni, w porównaniu z uprawami jednoodmianowymi.

Specjalnie interesujące dla mnie było sympozjum poświęcone replikacji i rekombinacji chromosomów, gdyż tym problemem zajmuję się osobiście od kilku lat. Sympozjum dobrze oddało obecny stan wiadomości na temat rekombinacji, gdzie obecnie istnieje szereg danych faktycznych i prób teoretycznego wyjaśnienia mniej lub więcej sprzecznych z sobą. Na przykład Fox przedstawił wyniki pomysłowych badań nad rekombinacją przy transformacji bakterii, z których wynika, że proces integracji wprowadzonego do komórki bakterii DNA nie polega na wymianie kopii przy replikacji genomu bakterii, jak to się często zakłada, lecz na włączeniu do genomu bakterii całej wprowadzonej cząsteczki DNA. Odcinek ten nie jest kopiowany przy replikacji, czyli, że rekombinacja zachodziłaby tu raczej według klasycznego schematu *crossing-over* polegającego na pękaniu i ponownym łączeniu wymienionych odcinków. Wprowadzane DNA było znakowane chemicznie ^{32}P lub trytem oraz genetycznie genem oporności na streptomycynę. Już po 3 minutach od momentu wejścia do komórki bakterii DNA dawcy jest ściśle związane z DNA bakterii, a więc w momencie kiedy o replikacji DNA bakterii nie może być jeszcze mowy. Po reekstrahowaniu DNA z bakterii taki kompleks można rozbić ultradźwiękami i wykazać, że DNA dawcy w całości zostaje wmontowane w chromosom bakterii i nadaje mu nabyte nowe właściwości transformacyjne.

Następny referat prof. Whitehousa z Cambridge przedstawiał jego teorię rekombinacji opartą o model, który na poziomie molekularnym zakłada wypadanie odcinków łańcucha DNA i następnie replikację brakujących odcinków. Teoria ta zakłada powstawanie mieszańcowych cząsteczek DNA o niekomplementarnym ukła-

dzie zasad na pewnych odcinkach, które następnie ulegają homozygotyzacji. Hipoteza ta tłumaczy wiele różnych faktów z dziedziny rekombinacji wewnątrzgenowej, jak np. konwersję (niewzajemna rekombinacja), segregację postmeiotyczną, polaryzację rekombinacji etc. Zakłada ona powiązanie rekombinacji z replikacją DNA, poza tym zawiera szereg założeń obecnie eksperymentalnie nie do sprawdzenia. Następnie prof. G. Rizet z Gif przedstawił wyniki swych badań nad rekombinacją w obrębie długich serii mutantów o białych sporach u *Ascobolus immersus*. 200 mutantów blisko sprzężonych daje się ułożyć liniowo na podstawie częstości rekombinacji. Na tym długim odcinku chromosomu, według Rizeta, istnieją na jego krańcach odcinki, gdzie zachodzi prawie wyłącznie rekombinacja wzajemna; na wewnątrz obu tych odcinków istnieją dwa dłuższe odcinki, gdzie występuje tylko konwersja i to spolaryzowana w przeciwnych kierunkach, zaś środkowy odcinek, gdzie brak jest wyraźnej polaryzacji, charakteryzuje się występowaniem zarówno rekombinacji wzajemnej i niewzajemnej. Próby interpretacji tych wyników prof. Rizet opiera na modelu zmiany kopii, a więc w związku z replikacją chromosomów. Następnie Case z New Haven przedstawiła swoje wyniki otrzymane u *Neurospora crassa* i niezupełnie zgodnie z Rizetem zakłada, że rekombinacja wewnątrzgenowa (alleliczna) jest z reguły niewzajemna i międzygenowa (niealleliczna) jest wzajemna typu *crossing-over*. Bardzo ciekawy był referat dr Hollidaya z John Innes Inst., który zaproponował nowy schemat mechanizmu tłumaczący rekombinację wzajemną i niewzajemną, bez zakładania konieczności wiązania rekombinacji z replikacją DNA. Autor zakłada, że przy koniugacji chromosomów, na małych odcinkach efektywnej koniugacji następuje rozwinięcie podwójnych spiral DNA i następne zaplatanie się łańcuchów z dwóch homologicznych chromosomów. O ile na tym odcinku występowała heterozygotyczność w jakimś miejscu, to naprzeciwko siebie znajdą się nie odpowiadające sobie pary zasad i przy korekcji tego stanu zachodzić będzie zjawisko konwersji, gdy zaś nastąpi pęknięcie odkręconych łańcuchów, to wystąpi normalny *crossing-over*. Autor przytoczył szereg danych własnych i z literatury, które potwierdzają niektóre z konsekwencji tego modelu. Jest on znacznie prostszy od modelu Whitehousea i nie zakłada związku między rekombinacją a replikacją chromosomów. Po kilku jeszcze referatach, których nie będę szczegółowiej omawiał, sympozjum podsumował dr Pritchard z Londynu, który zwrócił uwagę na ostatnio wykryty u *E. coli* specjalny enzym „striping enzyme”, którego główną rolą jest „reperowanie” uszkodzeń powstałych w nici DNA. Reperacje te zachodzą polarnie, zgodnie z polarnością nici DNA, poza tym enzym ten może rozpocząć swą działalność jedynie od miejsca, gdzie spirala DNA jest normalnie podwójna. U *E. coli* wykryto ostatnio mutanta niezdolnego do rekombinacji na skutek braku zdolności wytwarzania tego enzymu. Obecnie enzym jest izolowany i oczyszczany. Być może, poznanie dalszych właściwości tego enzymu posunie istotnie naprzód sprawę poznania mechanizmu rekombinacji genetycznej.

Następne sympozjum sekcji cytologii i genetyki poświęcone było zagadnieniu funkcji genów i ich regulacji. Na sympozjum tym większość referatów dotyczyła zagadnień mechanizmu komplementacji wewnątrzgenowej oraz hamowania zwrotnego aktywności enzymów w oparciu o model operator-represor, zaproponowany ostatnio przez Jacoba i Monoda. Jako przykład omawianych zagadnień wspomnę o wynikach prac Finchama i Coddingtona referowanych w Edynburgu, gdzie wykazano, że mutanty w *locus am*, związanego z wytwarzaniem enzymu dehydrogenazy glutaminowej, produkują ten enzym w różny sposób zmieniony w stosunku do typu dzikiego i zwykle pozbawiony całkowicie aktywności biologicznej. Dokładne badania w heterokarionach, powtórzone następnie na czystych preparatach enzymatycznych *in vitro* wykazały, że zmutowane formy enzymów tworzą multimery i że komplementacja wewnątrzgenowych mutacji jest zjawiskiem na poziomie częste-

czek białkowych i jest związana z faktem, że aktywny enzym jest multimerem złożonym z 8—10 podjednostek-łańcuchów polipeptydowych. Ciekawe były również wyniki badań Patemana i współpracowników nad mutacjami u *Aspergillus nidulans* niezdolnymi do redukcji azotanów. Liczne mutanty tego typu nie posiadają aktywnego enzymu reduktazy azotanów, a liczne z nich także dehydrogenazy ksantyny. Badane mutacje występują w 6 różnych *loci* w tym organizmie. Autorzy przedstawili dowody, iż ten dziwny fakt zależności jednego enzymu od licznych różnych genów związany jest z faktem, iż liczne z tych genów związane są nie z produkcją samego enzymu, ale kofaktora koniecznego do normalnej aktywności obu enzymów. Kofaktor ten poza tym wpływa także regulująco i na samą syntezę reduktazy azotanów. W ogóle, jak wynikało z obrad tego sympozjum, regulacja działalności i produkcji enzymów w komórce jest nadzwyczaj złożonym zjawiskiem zasębiającym się z całym szeregiem różnych procesów słabo jeszcze poznanych.

Ostatnie sympozjum tej sekcji poświęcone było dziedziczeniu cytoplazmatycznemu. Zagadnienie to zwraca obecnie uwagę szeregu badaczy, gdyż w latach ostatnich wyszedł na jaw cały szereg nowych niespodziewanych faktów. Nagromadza się coraz więcej danych wskazujących, że takie organelle komórkowe, jak np. plastydy, a nawet mitochondria, nie powstają *de novo*, że posiadają zdolność do mutacji i że przynajmniej w wypadku chloroplastów posiadają własne DNA, o innym składzie zasad niż DNA jądra. Na sympozjum p. Ruth Sager z Nowego Jorku zreferowała wyniki swych prac dotyczących *Chlamydomonas*, gdzie pod wpływem streptomycyny otrzymuje się liczne mutanty odporne, a nawet zależne od streptomycyny lub innego typu, jak np. wymagające octanów. Mutacje te dziedziczą się cytoplazmatycznie i nazwane zostały przez autorkę mutacjami niechromosomalnych genów. W krzyżówkach między dwoma mutantami podlegają one niezależnej segregacji, co wskazywałoby na cząstkową naturę hipotetycznych niechromosomalnych genów. W krzyżówce mutantu opornego na streptomycynę, z zależnym od streptomycyny mutantem, otrzymuje się między innymi i typ dziki, a więc wrażliwy na streptomycynę zupełnie, jak w przypadku rekombinacji genowej. Wygląda na to, że w cytoplazmie (być może w plastydach) może istnieć cały system niezależnych jednostek dziedzicznych zdolnych do mutacji i rekombinacji analogicznie do genów, z tą tylko różnicą, że brak tu precyzyjnego mechanizmu mejotycznej segregacji i segregacja zachodzi nieregularnie po pewnej ilości podziałów komórkowych. Badania nad *Euglena viridis*, zreferowane przez Chargaffa, wykazują również, że plastydy ulegają mutacji pod wpływem takich czynników, jak streptomycyna, UV, akrydyny czy podwyższona temperatura. Mutacje te dziedziczą się cytoplazmatycznie wraz z chloroplastami. Istnieją dane, że chloroplasty zawierają DNA i że powstają przez podział proplastydów.

Podobny system semiautonomiczny przedstawiają mitochondria w komórkach drożdży. Istnieje szereg danych wskazujących, że mutacje genów cytoplazmatycznych są niezależne od mutacji genów jądrowych. U *Euglena* wykazano, że UV, o długości fali 260 mμ, a więc pochłanianej głównie przez kwasy nukleinowe, wywołuje nieodwracalne wybielenie chloroplastów tylko wtedy, gdy działa bezpośrednio na same chloroplasty. Używając bardzo wąskiej wiązki UV można naświetlać samą cytoplazmę osłaniając jądro komórkowe i tylko wtedy chloroplasty ulegają degradacji i powstają z nich małe proplastydy dzielące się regularnie. U *Euglena* w skład DNA plastydów wchodzi ok. 80% par A-T, a tylko 20% par C-G. Jest to skład bardzo różny od składu DNA jądrowego. Wysoka zawartość tyminy mogłaby tłumaczyć wielką wrażliwość tego DNA na UV, wynikającą z dimeryzacji tymin. Nagromadzają się obecnie dowody, że DNA plastydów nie pochodzi z DNA jądrowego i że w organelach komórkowych podlega replikacji. Plastydy jako ośrodek fotosyntezy i mitochondria jako ośrodki wyzwalające energię w komórkach, występując

w jednej komórce w licznych replikach o własnym materiale dziedzicznym, warunkują z jednej strony większą filogenetyczną stabilność tych podstawowych procesów życiowych. Z drugiej strony, występujące mutacje w poszczególnych organellach mogłyby w przypadku drastycznych zmian środowiskowych podlegać szybkiej selekcji i stwarzać możliwość szybkich zmian typu adaptacyjnego. Wydaje się, iż DNA organelli komórkowych może zawierać informacje o budowie setek różnych białek, a także liczne geny typu regulatorów. Na przykład zmiana proplastydów na chloroplasty pod wpływem światła czy promitochondriów na mitochondria u drożdży pod wpływem tlenu byłaby analogiczna do zjawiska indukcji znanego już dla genów jądrowych.

Oczywiście nie ulega też wątpliwości, iż produkty licznych genów jądrowych wpływają bezpośrednio lub pośrednio na przejawianie się aktywności genów organelli cytoplazmatycznych, jak to dawno wykazano u roślin wyższych, np. w przypadku chloroplastów u *Oenothera* czy w przypadku mitochondriów u drożdży.

Badania genetyczne nad dziedziczeniem cytoplazmatycznym i autonomią organelli komórkowych łączą się dziś ściśle z badaniami nad ultrastrukturą komórek. Na przykład badania w mikroskopie elektronowym wykazały w chloroplastach obecność fibrilli 25-30 Å szerokich analogicznych do tych, jakie wykrywa się w chromosomach. Podobne struktury stwierdzono ostatnio nawet w mitochondriach. Są to zapewne łańcuchy DNA. Także badania autoradiograficzne ze znakowaną tyminą wskazują na inkorporacje na terenie chloroplastów i mitochondriów. Tymina ta może być uwolniona tylko po działaniu dezoksyribonukleazy. Wskazywałoby to przynajmniej pośrednio na replikację DNA w organellach komórkowych.

Jak było widać z obrad kongresu, istnieje dalej jednak znaczna rozbieżność poglądów co do cyklów i autonomiczności różnych struktur cytoplazmatycznych. Na przykład Bell na kongresie, na pięknych zdjęciach elektronowych z komórki jajowej paproci *Pteridium aquilinum* wykazywał, że organelle komórkowe w komórce jajowej ulegają dezorganizacji i rozpadowi, a następnie powstają masowo *de novo* z jądra komórki jajowej jako liczne uwypuklenia jądra do cytoplazmy. W ten sposób autor sugeruje, że DNA plastydów i mitochondriów jest jednak pochodzenia jądrowego. W dziedzinie tej następuje obecnie wielki postęp, ale większość poglądów jest jeszcze dyskusyjna, co znalazło swój oddźwięk w obradach kongresu.

Na zakończenie mych wrażeń z kongresu chciałbym podzielić się moimi wrażeniami z fragmentarycznie tylko poznanych przeze mnie obrad sekcji zatytułowanej «Taksonomia i ewolucja».

Na sympozjum poświęconym zagadnieniu roli krzyżowania w ewolucji, przedstawiłem wyniki badań prowadzonych w Zakładzie Genetyki Ogólnej PAN przez dr W. Prażmo nad rolą mutacji o dużym i małym efekcie fenotypowym na procesy różnicowania się ewolucyjnego na przykładzie rodzaju *Aquilegia*. Nie referując nawet częściowo obrad tej sekcji chciałbym się podzielić z następującym ogólnym moim wrażeniem. Wydaje mi się, iż obecnie większość taksonomów całkowicie „rozczarowała się” do pierwotnie wygórowanych nadziei pokładanych w ewentualnej roli, tak zwanej, „nowej systematyki” czy też systematyki eksperymentalnej w „unaukowieniu” czy „zbiologizowaniu” nauk czysto taksonomicznych. Okazało się, iż systematyka eksperymentalna stała się dziś bardziej częścią genetyki populacyjnej i jej badania poszły w kierunku poznawania mechanizmów procesów ewolucyjnych, różnicowania się populacji, zaś do taksonomii wniosła więcej wątpliwości niż cokolwiek wyjaśniła. Poza tym kierunek ten wykazał daleko idący brak zainteresowania w ustalaniu obiektywnych kryteriów podziałów taksonomicznych. Niewiele więc pomógł w „obiektywizowaniu” systemów taksonomicznych. Tymczasem wśród taksonomów zdaje się ostatnio nurtować idea, że należałoby podstawy systematyzowania organizmów żywych oprzeć na zasadach bardziej obiektywnych. To zna-

czy, w miarę możliwości, wyeliminować subiektywny ósąd systematyka, specjaliści od danej grupy organizmów, które cechy dla danej grupy są taksonomicznie istotne, a które są mniej lub wprost nieistotne. Toteż ostatnio szerzy się ciekawy kierunek „taksonomii numerycznej”, która stara się mierzyć całkiem obiektywnie wszelkie cechy organizmów bez żadnej dyskryminacji, a następnie kodować te dane dla elektronicznych maszyn obliczeniowych. Dane opracowane w ten sposób dla różnych organizmów mogą być następnie porównywane na drodze czysto matematycznej i w ten sposób wyodrębniane są grupy tzw. fenetyczne, tzn. oparte jedynie na pomiarach różnych właściwości fenotypów organizmów i całkowicie niezależne od jednostek filetycznych opartych na subiektywnych sądach o wspólnym pochodzeniu czy pokrewieństwie. Powstają tu zupełnie nowe problemy, jak przekładać na język mózgów elektronowych dane taksonomiczne. Temu zagadnieniu było poświęcone na tej sekcji całe jedno sympozjum. Jest to niewątpliwie znak ducha współczesnych czasów, nawet w tak zdawałoby się najbardziej „konserwatywnej” dziedzinie biologii, jaką jest taksonomia. Co z tych stosunkowo niedawno rozpoczętych prób wyniknie — zobaczymy w przyszłości.

Wacław Gajewski

III EUROPEJSKI KONGRES MIKROSKOPII ELEKTRONOWEJ Praga, 26.VIII—3.IX 1964

III Europejski Kongres Mikroskopii Elektronowej odbył się w Pradze (CSR) pod patronatem Międzynarodowej Federacji Towarzystw Mikroskopii Elektronowej. Przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego był prof. dr Jan Wolf z Pragi.

W Kongresie wzięli udział przedstawiciele dwudziestu dwu krajów europejskich i jedenastu pozaeuropejskich. Ogółem uczestniczyły 1463 osoby, w tym z Europy — 1338 i z krajów pozaeuropejskich 125 osób. Z Polski przybyło ponad pięćdziesiąt osób z różnych ośrodków naukowych, reprezentując dyscypliny biologiczne i niebiologiczne.

Poza wspólnymi sesjami — otwierającą i zamykającą Kongres — obrady odbywały się w dwu oddzielnych pionach: a) nauki niebiologiczne i b) — nauki biologiczne. W ramach nauk niebiologicznych zorganizowano dwadzieścia dwie sekcje, w których 451 autorów i współautorów wygłosiło 238 referatów. W tym dziale udział Polaków był dość znaczny, dziesięciu autorów i współautorów wygłosiło 6 referatów (Eysymontt, Olewicz, Staub i Maciejny, Staub i Adamczyk z Gliwic, Brańska-Kwiatkowski i Puchalska z Warszawy, oraz Gorczyca z Krakowa).

W dziale nauk biologicznych obradowało trzydzieści sekcji, w których 542 autorów i współautorów wygłosiło 306 referatów. Z Polski dziewięciu autorów i współautorów wygłosiło 5 referatów (Groniowski i Biczyskova z Warszawy i Poznania, Majewski-Leja i Bogacki oraz Węgorek z Poznania, Taylor i Kwiatkowski z Gdańska, Kilarski z Krakowa).

Na ogół program nie był zbyt przeładowany. Ścisłe przestrzeganie programu i czasu referatów pozwalało z łatwością odnaleźć wybrany komunikat. Obrady Kongresu odbywały się w dwu różnych budynkach. Sekcje biologiczne obradowały w budynku Wydziału Prawa, niebiologiczne na Wydziale Filozoficznym, co także umożliwiło uniknięcie tłoku. W budynku Wydziału Prawa zorganizowano sekretariat Kongresu, pocztę, biura podróży, biura wymiany walut, kiosk z prasą zagraniczną, wystawę aparatury związanej z mikroskopią elektronową, oraz stoisko sprzedaży książek. Liczne pracownie mikroskopii elektronowej prezentowały na specjalnej wystawie swoje najlepsze elektronogramy. Osobno pokazano, w humorystycznej oprawie, zestaw najdziwniejszych, „chimerycznych” fotografii elektronowych.

W wystawie aparatury wzięło udział 13 firm z krajów europejskich i pozaeuropejskich. Obok najnowszych mikroskopów elektronowych i optycznych, demonstrowano kilka typów ultramikrotomów oraz urządzenia pomocnicze, niektóre naprawdę rewelacyjne.

Od strony organizatorów uczestnicy Kongresu spotkali się z dużą serdecznością i wszechstronną opieką. Bezpośrednio po przybyciu otrzymaliśmy komplet materiałów kongresowych, opracowany w sposób jasny i prosty. Dwa tomy streszczeń referatów, starannie wydane, ułatwiały zorientowanie się w treści i zakresie wygłaszanych referatów.

Uczestnicy mieli dużo okazji do wymiany poglądów i wzajemnych dyskusji.

Organizatorzy Kongresu zapewnili nam bogaty program spotkań towarzyskich oraz możliwość zwiedzenia zarówno zabytków, jak i nowoczesnych zakładów naukowych Pragi.

Osobny, ciekawy i urozmaicony program przygotowano dla osób towarzyszących. Ogółem, zarówno od strony organizacyjnej, jak i naukowej Kongres stał na bardzo dobrym poziomie, a jego uczestnicy zapoznali się z wieloma najnowszymi osiągnięciami mikroskopii elektronowej.

Wanda Byczkowska-Smyk

CZWARTY MIĘDZYNARODOWY KONGRES FOTOBIOLOGII W OKSFORDZIE (26–30.VII. 1964)

Międzynarodowe Kongresy Fotobiologii organizowane są pod protektorem Międzynarodowego Komitetu Fotobiologii (Comité International de Photobiologie, w skrócie CIP). Komitet ten stanowi specjalistyczną Komisję afiliowaną przy Międzynarodowej Unii Nauk Biologicznych (IUBS). Powołany on został do życia w Paryżu, w 1951 roku jako kontynuacja założonego jeszcze w 1928 roku w Lozannie Comité International de la Lumière (CIL), patronującego badaniom nad wpływem światła na żywe organizmy. Kongres Oksfordzki zorganizowany przez angielską grupę fotobiologów i fotochemików był czwartym kolejnym międzynarodowym spotkaniem fotobiologów od chwili utworzenia CIP, a siódmym od czasu powstania macierzystego CIL.

Zaznaczające się w ostatnich latach ogromne postępy nauk biologicznych i biofizyki w poznaniu struktury i funkcji kwasów nukleinowych i białek, struktury układów fotosyntetyzujących, czy wreszcie w dziedzinie genetyki molekularnej oraz wyraźny renesans podstawowych badań fotochemicznych wywierają stymulujący wpływ na badania fotobiologiczne zarówno w sensie ilościowym, jak i jakościowym, umożliwiając w coraz większym stopniu interpretację makroskopowych efektów fotobiologicznych w kategoriach molekularnej fotochemii. Kongres dał w pełni wyraz tym tendencjom gromadząc ponad 400 czynnych uczestników (mimo jednocześnie odbywającego się w Nowym Jorku Międzynarodowego Kongresu Biochemii) i skupiając w dużym stopniu swą uwagę na podstawowych procesach fotobiologicznych. Znamienny zwłaszcza był fakt uczestnictwa w Kongresie szeregu badaczy znanych ze swych prac w dziedzinie czystej fotochemii (jak np. R. Livingston, G. Porter, A. Terenin, czy też J. B. Birks), powierzenie prezydentury Kongresu jednemu z nestorów fotochemii E. J. Bowen'owi, profesorowi Uniwersytetu Oksfordzkiego oraz przyznanie przez CIP medalu i nagrody im. Finsena (lekarz duński z przełomu XIX i XX w., prekursor współczesnej fotobiologii) prof. A. Tereninowi z Leningradu za odkrycie zjawiska bezpromienistego przekazywania energii wzbudzenia pomiędzy stanami tripletowymi cząsteczek. Medal Finsena przyznano również A. Kelnerowi

z Uniwersytetu Brandeis za odkrycie i badania nad zjawiskiem fotoreaktywacji mikroorganizmów oraz C. S. Rupertowi z Uniwersytetu John Hopkins za wykrycie i badania nad enzymem fotoreaktywującym DNA.

Obrady Kongresu odbywały się w 8 sekcjach: 1. «Podstawowa fotochemia w związku z fotobiologią», 2. «Fotochemia kwasów nukleinowych i jej biologiczne implikacje», 3. «Procesy wizualne u człowieka i zwierząt», 4. «Molekularna i subtelna struktura fotoreceptorów (komórek fotosyntetyzujących)», 5. «Fotootoczenie», 6. «Konwersja energii a jednostka fotosyntetyczna», 7. «Skutki działania czynników chemicznych i promieniowania (widzialne i nadfiolet) na skórę» oraz 8. «Naświetlanie komórek mikrowiązkami». Odbyło się też specjalne sympozjum pt. «Fotochemia i fotobiologia w badaniach przestrzeni kosmicznej». Obrady każdej sekcji otwierało posiedzenie z referatem wprowadzającym (45 min.) wybitnego specjalisty w danej dziedzinie, po czym w ramach tzw. „rapporteur session”, ktoś inny, nie mniej znany ze swych osiągnięć badawczych, referował zbiorczo szereg prac tworzących jakąś całość tematyczną, a wybranych uprzednio spośród przeszło 200 prac nadesłanych na Kongres. Na końcu takiej sesji udzielano głosu autorom referowanych prac w celu, jak się wydaje, konfrontacji poglądów autora i referenta i tym samym stymulacji dyskusji. Na następnych sesjach wygłaszano już tylko krótkie komunikaty (10 min.), mając 5 minut czasu zarezerwowanego na dyskusję po każdym z nich. Owe 5 minut na dyskusję, mimo pozornej szczupłości, wydają się zupełnie wystarczające dla kilku wyjaśniających pytań czy uwag. Szczegółowa dyskusja między zainteresowanymi stronami, wymagająca zazwyczaj sporo czasu i rzadko budząca zainteresowanie gremium sesji, może mieć tylko miejsce w kuluarach zjazdu. Organizatorzy Kongresu, wychodząc najwidoczniej z takich przesłanek, bardzo dbali o rozwój osobistych kontaktów między jego uczestnikami, tej tak istotnej funkcji wszelkich zjazdów naukowych, wypełniając wszystkie wieczory utrzymanymi w bardzo swobodnej i przyjemnej atmosferze przyjęciami, na których nie brakowało lampki dobrego wina.

Zainteresowania oraz rozkład prac poszczególnych sekcji pozwoliły mi uczestniczyć systematycznie tylko w obradach dwu pierwszych, tj. sekcji podstawowej fotochemii oraz sekcji fotochemii kwasów nukleinowych. W obradach sekcji kwasów nukleinowych czynny udział wzięli wszyscy uczestnicy Kongresu; ze strony polskiej: prof. D. Shugar wygłosił referat otwierający obrady tej sekcji, własne prace referowały (zaproszone na koszt organizatorów Kongresu) mgr M. Fikus oraz mgr E. Stumpf z Zakładu Biochemii PZH oraz autor niniejszego omówienia. Bardzo interesująco wypadły oba referaty wprowadzające. Prof. A. Terenin dał przegląd najnowszych własnych prac oraz kolegów ze Związku Radzieckiego w dziedzinie podstawowych procesów fotochemicznych inicjowanych próżniowym nadfioletem, które mają duże znaczenie dla badań radiochemicznych i radiobiologicznych, omówił też szereg nowo poznanych procesów przebiegających z kolejną absorpcją dwu fotonów oraz prace nad wewnątrzcząsteczkowym przenoszeniem energii wzbudzenia w takich cząsteczkach, jak DPNH, zawierających dwa układy chromoforowe połączone ze sobą łańcuchem pojedynczych wiązań kowalencyjnych. Referat prof. D. Shugara podsumowywał dotychczasowe osiągnięcia fotochemii kwasów nukleinowych *in vitro* i wysuwał tezę, że o ile indukowana działaniem promieniowania nadfioletowego dimeryzacja reszt tyminy w DNA prowadzi do obserwowanego letalnego wpływu tego promieniowania na mikroorganizmy, to uwodnienie reszt cytozyny w DNA a reszt cytozyny i uracylu w RNA informacyjnym najprawdopodobniej ma związek z mutagennym działaniem tego promieniowania. Duża różnorodność tematyki prac zgłoszonych na każdą z sekcji wyraźnie utrudniła organizację „rapporteur sessions”. Sam pomysł organizacji takich sekcji bardzo ciekawy i stwarzający w zestawieniu z ogólnym referatem wprowadzającym możliwość bardzo szerokiego, a jednocześnie konkretnego przedstawienia najistotniejszych tendencji i wyników badawczych wąsko wyspecjalizowanej gałęzi nauki zawiódł w realizacji oczekiwania autora niniejszej

notatki, jak i wielu uczestników obu sekcji. Zarówno „rapporteur” pierwszej sekcji prof. G. Porter, jak i drugiej — prof. J. Jagger ograniczyli się w dużej mierze do kolejnego zreferowania wybranych prac, niepotrzebnie wyręczając w tym autorów.

Liczba prac referowanych z zakresu podstawowej fotochemii była stosunkowo niewielka. Obejmowały one obok fotochemicznych badań nad poszczególnymi biologicznie ważnymi cząsteczkami, jak np. flawiny, badania nad mechanizmem przekazywania zaabsorbowanej energii świetlnej w ciałach stałych i polimerach oraz badania nad fotoprzewodnictwem organicznych kryształów. W badaniach tego typu zainteresowani są dzisiaj nie tylko fizycy ciała stałego, ale i fotobiologowie zastanawiający się nad mechanizmami migracji czynnej fotochemicznie energii świetlnej w złożonych, wielkocząsteczkowych strukturach komórkowych.

W sekcji fotochemii kwasów nukleinowych zdecydowanie dominowała tematyka badań *in vivo* nad różnymi aspektami fotochemicznego uszkodzenia aparatu genetycznego (DNA) w bakteriach, której poświęcona była „rapporteur session” oraz jedno pełne posiedzenie sekcyjne. Warto tutaj podkreślić, że w dziedzinie fotochemii kwasów nukleinowych, mimo licznych prac nad chemicznymi skutkami działania promieniowania nadfioletowego na aromatyczne reszty zasadowe w układach wyizolowanych, w badaniach nad mikroorganizmami *in vivo*, wyniki tych prac ciągle mało są wykorzystywane. Niewątpliwie częściowo wiąże się to faktem, że fotochemiczne uszkodzenie nielicznych reszt zasadowych w obrębie danego genu zbudowanego z sepek takich reszt prowadzi już do określonych skutków biochemicznych tak, że wszelka korelacja pomiędzy przyczyną i skutkiem jest ogromnie utrudniona, jeżeli chwilowo wręcz niemożliwa, ze względów czysto technicznych. Jedynym typem uszkodzenia fotochemicznego DNA, które występuje w takich korelacjach jest dimeryzacja reszt tyminy. W związku z tym zainteresuje zapewne Czytelników *Kosmosu* praca R. B. Setlowa i W. L. Carrieria, w której autorom udało się zgromadzić szereg przekonujących dowodów, świadczących o występowaniu w bakteriach enzymu, który usuwa z DNA indukowane fotochemicznie dimery tyminy hamujące replikację tego polimeru oraz innego enzymu, który następnie uzupełnia na drodze syntezy fragmentów polinukleotydowych powstałe luki, umożliwiając podjęcie przez komórkę normalnych funkcji metabolicznych. Badania podstawowe w zakresie kwasów nukleinowych i białek ciągle są jeszcze we wczesnym stadium rozwojowym uwarunkowanym postępiami prac nad chemicznymi skutkami nadfioletu. Zainteresowanie się tą dziedziną wielu ośrodków dotychczas zajmujących się czystą fotochemią niewątpliwie przyspieszy je poważnie.

Czytelników zainteresowanych bliżej pracami Kongresu odsyłam do tomu zatytułowanego *Advances in photobiology*, zawierającego streszczenia prac nadesłanych na Kongres, który ukaże się na początku 1965 r. nakładem Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Organizacja Kongresu była doskonała, a jego lokalizacja w Oksfordzie, mieście uniwersyteckim o wielowiekowych tradycjach, stworzyła mu szczególnie atrakcyjne ramy formalne. Niestety, na zwiedzanie miasta z jego trzydziestoma college'ami, z których wiele sięga XII i XIII w., mieliśmy tylko jedno popołudnie oraz przerwy między poszczególnymi sesjami.

Na zakończenie Kongresu odbyło się ogólne zgromadzenie uczestników, na którym ustępujący Komitet Fotobiologiczny przedstawił krótkie sprawozdanie ze swojej działalności, po czym odbyły się wybory nowego Komitetu na następne cztery lata. Przewodniczącym został prof. C. P. Swanson (John Hopkins University, USA), a jednym z czterech wiceprzewodniczących, wybranych według „klucza geograficznego” prof. D. Shugar. Organizację następnego Kongresu w 1968 r. powierzono grupie fotobiologów USA.

WYMIANA NAUKOWA WYDZIAŁU II PAN Z ZAGRANICĄ W 1964 r.

MIĘDZYNARODOWE KONGRESY

1. Międzynarodowy Kongres Biochemiczny, USA, Waszyngton, 26 VII — 1 VIII — prof.: T. Baranowski, I. Chmielewska, B. Filipowicz, J. Heller, M. Wiewiórowski; doc.: Z. Kasprzyk, W. Ostrowski, P. Szafranski, T. Szczepkowski, P. Włodawer, L. Wojtczak; dr: M. Bagdasarian, T. Chojnacki, W. Drabikowski, T. Kłopotowski, B. Lipiński, A. Morawiecki, I. Pietrzykowska.
2. Międzynarodowy Kongres Botaniczny, Anglia, Edynburg, 3 — 12 VIII — prof.: W. Gajewski, B. Pawłowski, W. Szafer, J. Szaferowa; dr M. Reyman.
3. I Międzynarodowy Kongres Parazytologiczny, Włochy, Rzym, 21 — 26 IX — prof.: W. Michajłow, W. Stefański oraz, na warunkach bezdewizowych, doc. dr J. Kozicka i dr K. Rybicka.
4. Międzynarodowy Kongres Nauk Antropologiczno-Etnologicznych, ZSRR, Moskwa, 30 VII — 6 VIII — prof.: T. Dzierżykraj-Rogalski, A. Wanke; dr: S. Górny, T. Bielicki.
5. Międzynarodowy Kongres Entomologiczny, Anglia, Londyn, 8 — 16 VII — prof. dr J. Nast oraz dr: J. Chmurzyński, S. Błęszyński, J. Razowski — na warunkach bezdewizowych.
6. IV Międzynarodowy Kongres Fotochemii i Fotobiologii, Anglia, 26 — 30 VII — dr K. Wierzchowski.

ZJAZDY NARODOWE, SYMPOZJA, NARADY

1. Wszechzwiązkowa Konferencja Biochemiczna, ZSRR, Leningrad, 25 — 31 I — prof.: J. Heller, W. Niemierko.
2. III Europejska Konferencja Mikroskopii Elektronowej, CSRS, Praga, 26 VIII — 3.IX — dr J. Szarkowski.
3. Posiedzenie Międzynarodowej Unii Biologicznej, CSRS, Praga, 18 — 22 V — prof.: W. Gajewski, Z. Kozar, K. Petruszewicz.
4. Sympozjum Mikroekologiczne, NRD, Berlin, 28 — 30 IX — dr Z. Przyjałkowski.
5. Sympozjum pt. «Ośrodkowe i Obwodowe Mechanizmy Ruchowej Działalności Zwierząt», ZSRR, Erewań, 18 — 25 X — prof. dr J. Konorski; doc.: S. Brutkowski, E. Fonberg, G. Szwejkowska, W. Wyrwicka; dr: J. Łukaszewska, W. Kozak, St. Sołtysik, I. Stępień, B. Sychowa; mgr: Z. Afelt, J. Dąbrowska, Cz. Dobrzecka, B. Dreher, T. Górka.
6. Posiedzenie Międzynarodowego Programu Biologicznego, Francja, Paryż, 23 — 27 VII — prof. dr K. Petruszewicz.
7. Posiedzenie Międzynarodowego Programu Biologicznego, ZSRR, Moskwa, 16 — 20 VI — prof. dr K. Petruszewicz.
8. Posiedzenie Międzynarodowego Programu Biologicznego, Anglia, Londyn, 2 — 8 X — prof. dr K. Petruszewicz.
9. Zjazd Europejskich Federacji Towarzystw Biochemicznych, Anglia, Londyn, 23 — 25 III — doc. dr Z. Zielińska.
10. Posiedzenie Komisji Rady Europejskich Towarzystw Biochemicznych, Holandia, 4 — 8 XII — prof. dr K. Zakrzewski.

WYPRAWY BADAWCZE

1. Wyprawa paleontologiczna polsko-mongolska do Mongolii, 4 mies. prof.: Z. Kiełan-Jaworowska, K. Kówalski; dr: R. Gradziński, J. Lefeld, D. Walknowski; mgr: M. Borsuk, T. Maryańska-Gajewska, G. Jakubiec, A. Sulimski; inż. M. Kuczyński; tech.: W. Maczek, W. Skarżyński.
2. Wyprawa do Wietnamu, 8 tyg., dr: J. Drózd, A. Malczewski.

WYJAZDY SPECJALIZACYJNE

1. Prof. dr S. Białobok (botanika) — ZSRR — 3 mies.
2. Dr B. Suszka (botanika) — ZSRR — 3 mies.
3. Prof. dr J. Kornaś (botanika) — ZSRR — 3 mies.
4. Dr I. Stępień (neurofizjologia) — ZSRR — 2 mies.
5. Dr B. Sychowa (neurofizjologia) — ZSRR — 2 mies.
6. Mgr E. Kamler (hydrobiologia) — ZSRR — 3 tyg.
7. Mgr H. Kubiak (zoologia) — ZSRR — 3 tys.
8. Dr J. Razowski (zoologia) — ZSRR — 3 tyg.
9. Mgr K. Domurat (ekologia) — ZSRR — 4 tyg.
10. Mgr J. Kozłowska (ekologia) — ZSRR — 4 tyg.
11. Doc. dr J. Włodek (hydrobiologia) — ZSRR — 2 tyg.
12. Dr T. Pojmańska (parazytologia) — ZSRR — 4 tyg.
13. Dr A. Hilbricht-Ilkowska (ekologia) — ZSRR — 4 tyg.
14. Mgr T. Buchalczyk (zoologia) — ZSRR — 4 tyg.
15. Dr L. Ryszkowski (ekologia) — ZSRR — 2 tyg.
16. Prof. dr T. Jacewski (zoologia) — ZSRR — 4 tyg.
17. Dr Z. Kajak (ekologia) — ZSRR — 2 tyg.
18. Dr I. Łukaszewska-Bułat (neurofizjologia) — CSRS — 3 mies.
19. Dr Z. Fischer (hydrobiologia) — CSRS — 10 dni.
20. Dr J. Paschalski (hydrobiologia) — CSRS — 10 dni.
21. Dr R. Klekowski (hydrobiologia) — CSRS — 10 dni.
22. Prof. dr H. Sandner (ekologia) — CSRS — 11 dni.
23. Mgr D. Kabacik (ekologia) — CSRS — 11 dni.
24. Dr E. Pieczyński (ekologia) — CSRS — 11 dni.
25. Mgr I. Spodniewska (ekologia) — CSRS — 11 dni.
26. Prof. dr K. Tarwid (ekologia) — CSRS — 11 dni.
27. Mgr B. Gałęcka (ekologia) — CSRS — 11 dni.
28. Mgr J. Starmach (hydrobiologia) — CSRS — 3 tyg.
29. Dr H. Dominas (biochemia) — CSRS — 2 tyg.
30. Mgr E. Lenartowicz (biochemia) — CSRS — 2 tys.
31. Dr M. Piechowska (biochemia) — CSRS — 2 tyg.
32. Mgr W. Staręga (zoologia) — CSRS — 3 mies.
33. Mgr J. Walknowska (biologia) — CSRS — 3 mies.
34. Mgr A. Wasyluk (ekologia) — CSRS — 3 mies.
35. Mgr E. Kierych (zoologia) — CSRS — 3 mies.
36. Mgr A. Batko (ekologia) — CSRS — 3 mies.
37. Prof. dr S. Białobok (botanika) — CSRS — 5 dni.
38. Mgr Mirosława Piechowska (biochemia) — CSRS — 10 dni.
39. Dr B. Pisarski (zoologia) — NRD — 3 tyg.
40. Dr A. Mońko (zoologia) — NRD — 3 tyg.
41. Dr M. Giertych (botanika) — NRD — 3 tyg.
42. Dr K. Wierzchowski (biochemia) — NRD — 7 dni.

43. Mgr K. Berens (biochemia) — NRD — 7 dni.
44. Mgr E. Litońska (biochemia) — NRD — 7 dni.
45. Mgr H. Dominas (ekologia) — NRD — 2 tyg.
46. Mgr H. Szelegiewicz (zoologia) — NRD — 3 tyg.
47. Dr B. Burakowski (zoologia) — Rumunia — 7 tyg.
48. Dr R. Andrzejewski (ekologia) — Rumunia — 4 tyg.
49. Mgr C. Dziadosz (zoologia) — Rumunia — 4 tyg.
50. Dr Z. Pucek (zoologia) — Bułgaria — 3 tyg.
51. Mgr T. Sywula (zoologia) — Bułgaria — 5 tyg.
52. Dr W. Stańczykowska (ekologia) — Bułgaria — 3 mies.
53. Dr W. Bugała (botanika) — Bułgaria — 3 tyg.
54. Dr R. Pisarska (zoologia) — Bułgaria — 3 mies.
55. Mgr J. Plisko (zoologia) — Bułgaria — 3 mies.
56. Dr I. Pietrzykowska (biochemia) — CSRS — 4 tyg.
57. Mgr Z. Pielowski (ekologia) — NRF — 2 tyg.
58. Mgr T. Buchalczyk (zoologia) — Bułgaria — 2 tyg.
59. Dr M. Mroczkowski (zoologia) — Węgry — 2 tyg.
60. Prof. dr W. Gajewski (botanika) — Węgry — 10 dni.
61. Mgr H. Bielawska (genetyka) — Węgry — 10 dni.
62. Mgr A. Kruszewska (genetyka) — Węgry — 10 dni.
63. Mgr H. Szelegiewicz (zoologia) — Węgry — 4 tyg.
64. Dr Z. Bocheński (zoologia) — Węgry — 3 tyg.
65. Dr Cz. Marański (parazytologia) — Węgry — 2 tyg.
66. Dr J. Staszkievicz (botanika) — Jugosławia — 3 tyg.
67. Doc. dr W. Ślusarski (parazytologia) — Jugosławia — 4 tyg.
68. Dr M. Klimaszewski (zoologia) — Mongolia — 6 tyg.
69. Doc. dr W. Bazyluk (zoologia) — Mongolia — 6 tyg.
70. Dr Z. Lassota (biochemia) — Francja — 4 tyg.

WYJAZDY NA STYPENDIA

1. Doc. dr L. Wojtczak (biochemia) — Szwecja — 3 mies., styp. PAN.
2. Dr K. Zarzycki (botanika) — Szwajcaria — 4 mies., styp. PAN.
3. Mgr Ewa Roniewicz (paleozoologia) — Francja — 5 mies., styp. PAN.

WYJAZDY W RAMACH POROZUMIENIA PAN Z KRAJAMI ZACHODNIMI

1. Dr A. Łomnicki (ochrona przyrody) — USA — 10 mies., styp. Dep. Stanu.
2. Dr S. Surzycki (genetyka) — USA — 10 mies., styp. Dep. Stanu.
3. Dr H. Roguski (biologia) — USA — 12 mies., styp. Dep. Stanu.
4. Dr A. Riedel (zoologia) — Francja — 5 mies., styp. Centre Nationale de Recherche Scientifique.

WYJAZDY NA STYPENDIA ZAGRANICZNYCH INSTYTUCJI

1. Dr E. Jankowska (neurofizjologia) — Szwecja — 12 mies., IBRO (UNESCO).
2. Dr A. Chorażyna (neurofizjologia) — Belgia — 12 mies., styp. Uniwersytetu w Brukseli.
3. Prof. dr K. Kowalski (zoologia) — Anglia — 3 mies., styp. Royal Society w Londynie.
4. Mgr M. Plejewska-Rytel (biochemia) — Francja — 12 mies., styp. Centre National de Recherche Zootechnique.
5. Mgr J. Kot (ekologia) — USA — 12 mies., styp. Brethren Service Commision.

6. Dr K. Wasylikowa (botanika) — USA — 12 mies., styp. Katedry Geologii przy Uniwersytecie w Minneapolis.
7. Dr K. Galewski (zoologia) — NRF — 6 mies., styp. Fundacji Humboldta.
8. Doc. dr M. Doroszewski (biologia) — Francja — 6 mies., styp. Instytutu Pasteura.
9. Dr T. Gołaszewski (biochemia) — USA — 10 mies., styp. Uniwersytetu Texas Galveston.
10. Dr T. Chojnacki (biochemia) — Anglia — 12 mies., styp. Birmingham University.
11. Dr H. Kozdrój (biochemia) — Francja — 12 mies., Styp. Fundacji Rotschilda.
12. Mgr M. Janion (ekologia) — Holandia — 3 mies., styp. State Institute for Nature Conservation Records.

WYMIANA BÉZDEWIZOWA

1. Doc. dr S. Bleszyński (zoologia) — Austria, NRF — 3 mies.
2. Prof. dr B. Pawłowski (botanika) — Francja — 2 tyg.
3. Dr S. Pawłowska (botanika) — Francja — 2 tyg.
4. Prof. dr L. Lubińska (neurofizjologia) — CSRS — 2 tyg.
5. Mgr Z. Pielowski (ekologia) — NRF — 2 tyg.
6. Dr M. Mroczkowski, mgr: J. Kozłowska, H. Dominas, M. Kaczmarek (udział w kursie języka niemieckiego w Weimarze, NRD).

PRZYJAZDY GOŚCI ZAGRANICZNYCH NA ZJAZDY I SYMPOZJA

1. Zjazd Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego — Poznań, 3—5 IX — prof.: T. D. Smyth — Anglia, T. Pellerdy — Węgry, Otto Jirovec — CSRS, W. Eichler — NRD, Jean Biguet — Francja, dr: László Babos, László Nemeseri, Stephan Varga — Węgry, James Chubb — Anglia, Dieter Düwel — NRF, J. C. Holmes — Kanada, G. I. Pozniak-Bishop — USA, B. Havlik — CSRS, J. Jira — CSRS, J. Pacenovsky — CSRS, J. Slais — CSRS, D. Zaicek — CSRS, D. Zítová — CSRS, M. Miladinovic — Jugosławia, Z. Miladinovic — Jugosławia.
2. Sympozjum pt. «Struktura i własności enzymów» — Kazimierz, 29—30 IX — dr A. Curdel, Francja.

PRZYJAZDY W RAMACH UMÓW Z ZSRR ORAZ KRAJAMI DEMOKRACJI LUDOWEJ

1. Dr W. Missarzewski (paleontologia) — ZSRR — 6 mies.
2. Dr W. Fonin (paleontologia) — ZSRR — 6 mies.
3. Dr W. D. Gierasimow (biologia) — ZSRR — 6 mies.
4. Prof. dr I. Bannikow (zoologia) — ZSRR — 14 dni.
5. Dr O. N. Wasiliewa (neurofizjologia) — ZSRR — 8 tyg.
6. Dr M. I. Samojłowa (neurofizjologia) — ZSRR — 8 tyg.
7. Dr J. Rozanow (paleontologia) — ZSRR — 4 tyg.
8. Dr A. P. Kawunenko (biochemia) — ZSRR — 6 mies.
9. Dr Larissa Szilagyi (genetyka) — Węgry — 3 tyg.
10. Dr M. Czako-Heinsz (biochemia) — Węgry — 3 tyg.
11. Dr L. Prohazkova (hydrobiologia) — CSRS — 2 tyg.
12. L. Pivec (biochemia) — CSRS — 2 tyg.
13. Dr D. Zajicek (parazytologia) — CSRS — 3 mies.
14. Dr F. Simancik (genetyka) — CSRS — 2 tyg.
15. Inż. I. Smrta (biochemia) — CSRS — 4 dni.
16. Dr I. Farkas (biochemia) — CSRS — 4 dni.
17. Dr P. Massner (biochemia) — CSRS — 12 dni.

18. Dr J. Zelena (neurofizjologia) — CSRS — 2 tyg.
19. Dr I. Jirmanova (neurofizjologia) — CSRS — 2 tyg.
20. Dr J. Rusek (zoologia) — CSRS — 8 dni.
21. Dr K. Novak (zoologia) — CSRS — 8 dni.
22. Dr V. Skuhrawy (zoologia) — CSRS — 8 dni.
23. Dr V. Slavikova (biochemia) — CSRS — 10 dni.
24. Dr H. Vavrinkova (biochemia) — CSRS — 10 dni.
25. Dr J. Madlafousek (neurofizjologia) — CSRS — 14 dni.
26. Dr O. Koldovsky (biochemia) — CSRS — 10 dni.
27. Dr J. Groschaft (parazytologia) — CSRS — 2 tyg.
28. Dr V. Barus (parazytologia) — CSRS — 2 tyg.
29. Dr Ivo Syrový (biochemia) — CSRS — 4 tyg.
30. Dr Z. Drahota (biochemia) — CSRS — 10 dni.
31. Dr I. Licharew (zoologia) — ZSRR — 4 tyg.
32. Dr B. Kuzmanow (genetyka) — Bułgaria — 4 mies.
33. Dr A. Hadziolow (biochemia) — Bułgaria — 2 tyg.
34. Dr S. Popiliew (botanika) — Bułgaria — 3 mies.
35. Dr D. Knöfel (biochemia) — NRD — 6 tyg.
36. Dr G. Reuter (biochemia) — NRD — 6 tyg.
37. Dr T. Schröder (hydrobiologia) — NRD — 10 dni.
38. Dr W. Schönborn (hydrobiologia) — NRD — 4 tyg.
39. Dr H. Schmidt (biochemia) — NRD — 10 dni.
40. Prof. dr L. Botesaneanu (hydrobiologia) — Rumunia — 10 dni.
41. Hen-Jung-Lin (ochrona roślin) — Chiny — 14 dni.
42. Cung-Cun-Jun (ochrona roślin) — Chiny — 14 dni.
43. Dr S. Delic (parazytologia) — Jugosławia — 2 tyg.
44. Dr O. J. Gambarian (neurofizjologia) — ZSRR — 3 mies.
45. G. P. Andruszaitis (zoologia) — ZSRR — 3 tyg.
46. Dr O. Hahn (biochemia) — CSRS — 2 tyg.
47. Dr I. Zelena (neurofizjologia) — CSRS — 2 tyg.
48. Dr Paweł Blaska (hydrobiologia) — CSRS — 7 dni.
49. Dr G. Ronto (biochemia) — Węgry — 10 dni.
50. Dr A. Mironienko (biochemia) — ZSRR — 4 tyg.

NAUKOWCY ZAPROSZENI PRZEZ WYDZIAŁ II, PLACÓWKI I KOMITETY NAUKOWE
WYDZIAŁU II

1. Prof. dr T. Trautner (mikrobiologia) — NRF — 5 dni.
2. Prof. dr P. C. Garnham (parazytologia) — Anglia — 14 dni.
3. Prof. dr M. Bitterman (neurofizjologia) — USA — 14 dni.
4. Prof. dr A. Pignatti (botanika) — Włochy — 15 dni.
5. Dr T. Mozenich (botanika) — Włochy — 15 dni.
6. Prof. dr M. Lamott (parazytologia) — Francja — 10 dni.
7. Prof. dr D. Goddard (botanika) — USA — 6 dni.
8. Prof. dr H. Whittington (paleontologia) — USA — 10 dni.
9. Dr L. Wienckowski (neurofizjologia) — USA — 4 tyg.
10. Prof. dr D. J. Learn (paleontologia) — Kanada — 10 dni.
11. Prof. dr E. Stresseman (ekologia) — NRF — 2 tyg.
12. Dr A. Paganelli (botanika) — Włochy — 2 mies.
13. Dr A. Rebsdorf (hydrobiologia) — Dania — 2 tyg.
14. Dr K. Ehrenberg (botanika) — Szwecja — 2 tyg.
15. Prof. dr B. Zolyomi (botanika) — Węgry — 7 dni.
16. Dr C. T. Scrutton (paleontologia) — Anglia — 10 dni.

17. Doc. dr H. Bach (biochemia) — NRD — 14 dni.
18. Dr R. Eyde (neurofizjologia) — USA — 5 dni.
19. Prof. dr K. Faegri (botanika) — Norwegia — 10 dni.
20. Dr J. D. Carthy (biologia) — Anglia — 12 dni.
21. Prof. dr G. C. Varley (ekologia) — Anglia — 10 dni.
22. Prof. dr P. Duvigneaud (ochrona przyrody) — Belgia — 10 dni.
23. Prof. dr O. M. Bulman (paleontologia) — Anglia — 10 dni.
24. Dr J. Scaife (genetyka) — Anglia — 5 dni.
25. Dr P. H. Doesburg (zoologia) — Holandia — 2 tyg.
26. Dr S. Willefert (paleontologia) — Maroko — 3 mies.
27. Dr J. Whitaker (paleontologia) — Anglia — 6 dni.
28. Prof. dr Otto Jirovec (parazytologia) — CSRS — 10 dni.
29. Prof. dr D. Lewis (genetyka) — Anglia — 10 dni.
30. Prof. dr D. Ploog (neurofizjologia) — NRF — 14 dni.
31. Prof. dr F. O. Schmitt (neurofizjologia) — USA — 7 dni.
32. Prof. dr J. Ovington (ochrona przyrody) — Anglia — 10 dni.
33. Dr Käthe Seidel (hydrobiologia) — NRF — 10 dni.
34. Prof. dr R. Synge (biochemia) — Anglia — 10 dni.
35. Prof. dr G. Poljanski (biologia) — ZSRR — 10 dni.
36. Prof. dr E. Cheissin (biologia) — ZSRR — 10 dni.
37. Dr Marina Meier (biologia) — ZSRR — 10 dni.

PRZYJAZDY NA STAŻE SPECJALIZACYJNE

1. Dr A. Duncan (hydrobiologia) — Anglia — 2 lata — styp. British Council.
2. Dr P. E. Maycock (botanika) — Kanada — 12 mies. — styp. w ramach porozumienia z Kanadą.
3. Dr J. Dickson (botanika) — Anglia — 4 tyg. — styp. British Council.
4. Yo-Miyata (neurofizjologia) — Japonia — 23 mies. — styp. IBRO (UNESCO).

WYJAZDY DO POSZCZEGÓLNYCH KRAJÓW

Anglia	13	Francja	9	NRF	4	Vietnam	2
Austria	1	Holandia	1	Rumunia	3	Węgry	7
Belgia	1	Jugosławia	3	Szwajcaria	1	Włochy	2
Bułgaria	9	Mongolia	14	Szwecja	2	ZSRR	39
CSRS	29	NRD	12	USA	24		

Kazimiera Świątkowska

CONTENTS

I

<i>Kazimierz Petruszewicz</i> — The International Biological Programme, — a subsequent stage of preparatory works	3
<i>Zofia Kielan-Jaworowska</i> — The Works of the Palaeozoological Institute of the Polish Academy of Sciences on the Gobi Desert	11
<i>Włodzimierz Sedlak</i> — Silicon as an Indicator of the Biochemical Evolution	23
<i>Tadeusz Bielecki and Adam Wanke</i> — Early Pleistocene Hominidae in the Light of Recent Discoveries in Tanganyika	31
<i>Włodzimierz Michajłow</i> — Some Evolutional and Ecological Problems of Helminthology in Fish and Amphibians	45

II

DISCUSSION AND CRITIQUE

<i>Krystyna Kisielewska</i> — On the Ecological Subject in Parasitology	51
---	----

III

SCIENTIFIC CHRONICLE

<i>M. K.</i> — Activities of the U.S.S.R. AN Department of General Biology; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Evidence for the Occurrence of Porphyrins in the Orgueil Meteorite; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Optical Activity in Saponified Organic Matter Isolated from the Interior of the Orgueil Meteorite; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Amino-acid Sequence Investigations of Fibrinopeptides from various Mammals for Phylogenetic Purposes; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Molecular Theories of Memory; <i>Zdzisław Ilczuk</i> — Protein-Vitamin Concentrate from Petroleum; <i>J. S. Knypl</i> — A Modifying Effect of Streptomycin on the "Reading" of Genetic Code; <i>J. S. Knypl</i> — Stimulation of RNA Synthesis by Streptomycin the Cause of its Lethal Effect on Bacteria; <i>J. S. Knypl</i> — Metastable DNA the transient Template for in Vivo Desoxyribonucleic Acid Synthesis; <i>J. S. Knypl</i> — Acetylation and Methylation of Histones and their possible Role in the Regulation of RNA Synthesis; <i>J. S. Knypl</i> — A Complex of Enzymatically Synthesized RNA and Template DNA; <i>Justyna M. Wiśniewska and J. S. Knypl</i> — Inhibition of RNA Synthesis in <i>Escherichia Coli</i> Cells by Levorphanol, a Structural Analogue of Morphine; <i>J. S. Knypl</i> — Selective Toxicity of Mikamycins, Specific Inhibitors of Protein Synthesis; <i>J. S. Knypl</i> — Agents from <i>Mercenaria</i> Extracts inhibiting the Growth of Animal Tumors; <i>Henryk Szarski</i> — Triploid Species of Amphibia	63
--	----

IV

SESSIONS, MEETINGS AND SCIENTIFIC CONFERENCES

<i>Aleksandra Sikora</i> — The 6th Meeting of Polish Hydrobiologists and General Assembly of the Polish Hydrobiological Society	93
<i>Napoleon Wolański and Jadwiga Charzewska</i> — Report of the 7th International Congress of Anthropological and Ethnographic Sciences . . .	98
<i>Tadeusz Baranowski</i> — The 6th International Biochemical Congress	99
<i>Wacław Gajewski</i> — The 10th International Botanical Congress	102
<i>Wanda Byczkowska-Smyk</i> — The 3rd European Congress of Electronic Microscopy	107
<i>K. L. Wierzchowski</i> — The 4th International Congress of Photobiology in Oxford	108

V

MISCELLANEA

<i>Kazimiera Świątkowska</i> — The Scientific Exchange of the Department II of the Polish Academy of Sciences with Abroad in 1964	111
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ

I

Казимеж Петрусевиц — Международная Биологическая Программа — очередной этап подготовительных работ	3
Зофия Колян-Яворовска — Работы Кабинета палеозологии ПАН в пустыни Гоби	11
Влодзимеж Седляк — Кремний как показатель биохимической эволюции	23
Тадеуш Белицки и Адам Ванке — Ранне-плейстоценские человекообразные (Hominidae) в свете новых открытий в Танганике	31
Влодзимеж Михайлов — Некоторые эволюционные и экологические проблемы гельминтологии рыб и амфибий	45

II

ДИСКУССИЯ И КРИТИКА

Крыстына Киселевска — О экологической тематике в паразитологии	51
--	----

III

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

М. К. — Деятельность Отделения Общей биологии АН СССР; Констанция Якутович — Доказательства появления порфирины в метеорите в Орги; Констанция Якутович — Оптическая функция органической эмульгируемой субстанции выделенной из недр метеорита в Орги; Констанция Якутович — Исследования последовательности аминокислот в фибринопептидах разных млекопитающих для филогенетических целей; Констанция Якутович — Молекулярные теории памяти; Здзислав Ильчук — Белоково-витаминный концентрат из нефти; Я. С. Кныль — Модифицирующее влияние стрептомицина на процесс „расшифровки” генетического кода; Я. С. Кныль — Возбуждение синтеза рибонуклеиновой кислоты посредством стрептомицина — причиной ее летального действия на бактерии; Я. С. Кныль — Метастабильный DNA переходной матрицей при синтезе дезоксирибонуклеиновой кислоты *in vivo*; Я. С. Кныль — Ацетилиция и метилиция гистонов и их вероятная роль при регулировании синтеза рибонуклеиновой кислоты; Я. С. Кныль — Энзиматический комплекс синтезированного RNA с матрицей DNA; Юстина М. Висньевска и Я. С. Кныль — Торможение синтеза RNA в клетках *Escherichia coli* посредством леворфаноля (структуральный аналог морфия); Я. С. Кныль — Селективная токсичность микамицин, специфичес-

ких ингибиторов синтеза белка; Я. С. Кныль — Mercenaria mercenaria как источник субстанций тормозящих рост опухолей животных; Хенрик Шарски — Триплоидальные виды пресмыкающихся . . .

63

IV

СОБРАНИЯ, СЪЕЗДЫ И НАУЧНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ

Александра Сикора — VI Съезд Польских гидробиологов и Собрание Польского гидробиологического общества	93
Наполеон Воляньски и Ядвига Харжевска — Отчёт о VII Международном конгрессе антропологических и этнографических наук	98
Тадеуш Барановски — VI Международный Биохимический конгресс	99
Вацлав Гаевски — X Международный ботанический конгресс	102
Ванда Бычковска-Смык — III Европейский конгресс электронной микроскопии	107
К. Л. Вежховски — Четвертый Международный Конгресс Фотобиологии в Оксфорде	108

V

MISCELLANEA

Казимера Сьвионтковска — Научный обмен II Отделения ПАН с заграничней в 1964 году	111
---	-----

SPIS TREŚCI

I

Kazimierz Petrusewicz — Międzynarodowy Program Biologiczny — kolejny etap prac przygotowawczych	3
Zofia Kielan-Jaworowska — Prace Zakładu Paleozoologii PAN na Pu- styni Gobi	11
Włodzimierz Sedlak — Krzem jako wskaźnik ewolucji biochemicznej	23
Tadeusz Bielicki i Adam Wanke — Wczesnoplejstocénskie hominidy z Olduvai i zagadnienie „bocznych odgałęzień” w ewolucji człowieka	31
Włodzimierz Michałłow — Niektóre problemy ewolucyjne i ekologiczne hel- mintologii ryb i płazów	45

II

DYSKUSJA I KRYTYKA

Krystyna Kisielewska — O tematyce ekologicznej w parazytologii	51
--	----

III

KRONIKA NAUKOWA

M. K. — Działalność Wydziału Biologii Ogólnej AN ZSRR; <i>Konstancja Jaku- towicz</i> — Dowody występowania porfiryn w meteorycie w Orgueil; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Czynność optyczna organicznej substancji zmydlalnej wyizolowanej z wnętrza meteorytu z Orgueil; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Badania nad kolejnością aminokwasów w fibrynopepty- dach różnych ssaków dla celów filogenetycznych; <i>Konstancja Jakuto- wicz</i> — Molekularne teorie pamięci; <i>Zdzisław Ilczuk</i> — Koncentrat biał- kowo-witaminowy z nafty; <i>J. S. Knypl</i> — Modyfikujący wpływ strepto- mycyny na proces „odczytywania” kodu genetycznego; <i>J. S. Knypl</i> — Po- budzenie syntezy kwasu ribonukleinowego przez streptomycynę przy- czyną jej letalnego działania na bakterie; <i>J. S. Knypl</i> — Metastabilny DNA przejściową matrycą przy syntezie kwasu dezoksyribonukleino- wego <i>in vivo</i> ; <i>J. S. Knypl</i> — Acetylacja i metylacja histonów i ich prawdopodobna rola przy regulacji syntezy kwasu ribonukleinowego; <i>J. S. Knypl</i> — Kompleks enzymatycznie zsyntetyzowanego RNA z ma- trycą DNA; <i>Justyna M. Wiśniewska</i> i <i>J. S. Knypl</i> — Zahamowanie syn- tezy RNA w komórkach <i>Escherichia coli</i> przez leworfanol, strukturalny analog morfiny; <i>J. S. Knypl</i> — Selektywna toksyczność mikamycyn, spe- cyficznych inhibitorów syntezy białka; <i>J. S. Knypl</i> — <i>Mercenaria mer- cenaria</i> źródłem substancji hamujących wzrost tumorów zwierzęcych; <i>Henryk Szarski</i> — Triploidalne gatunki płazów	63
---	----

IV

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

<i>Aleksandra Sikora</i> — VI Zjazd Hydrobiologów Polskich i Walne Zebranie Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego	93
<i>Napoleon Wolański i Jadwiga Charzewska</i> — Sprawozdanie z VII Międzynarodowego Kongresu Nauk Antropologicznych i Etnograficznych	98
<i>Tadeusz Baranowski</i> — VI Międzynarodowy Kongres Biochemiczny	99
<i>Wacław Gajewski</i> — X Międzynarodowy Kongres Botaniczny	102
<i>Wanda Byczkowska-Smyk</i> — III Europejski Kongres Mikroskopii Elektro- nowej	107
<i>K. L. Wierzchowski</i> — Czwarty Międzynarodowy Kongres Fotobiologii w Oxfordzie	108

V

MISCELLANEA

<i>Kazimiera Świątkowska</i> — Wymiana naukowa Wydziału II PAN z zagranicą w 1964 r.	111
--	-----

K O N K U R S

na pracę naukową na temat

»STRUKTURALNA I FUNKCJONALNA ORGANIZACJA KOMÓRKI«

Celem popierania rozwoju badań botanicznych w Polsce Wydział II Polskiej Akademii Nauk ogłasza konkurs na pracę naukową na temat: «Strukturalna i funkcjonalna organizacja komórki».

Konkurs jest otwarty dla wszystkich bez względu na stopień i tytuł naukowy oraz miejsce pracy uczestnika konkursu.

Prace muszą być oryginalne, oparte na wynikach własnych badań. Mogą być indywidualne, jak również wykonane zespołowo, wydrukowane, względnie oddane do druku w latach 1966—1967. Termin nadsyłania prac ustala się na dzień 20 października 1967 r.

Na wniosek sądu konkursowego Wydział II przyzna w terminie do dnia 15 grudnia 1967 r. następujące nagrody:

I nagroda — 20 000 zł,

II nagroda — 10 000 zł,

oraz dwa wyróżnienia do wysokości 5000 zł przypadające na każde z wyróżnień.

W skład sądu konkursowego wchodzi profesorowie: F. Górski, H. Teleżyński i S. Gumiński.

Prace należy zgłaszać do Wydziału II PAN, Warszawa, Pałac Kultury i Nauki.

