

Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. KOPERNIKA

Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. Kopernika
BIBLIOTEKA

KOSMOS

Seria A
BIOLOGIA



ROK XV

WARSZAWA 1966

ZESZYT 1 (78)

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

SPIS TREŚCI ROCZNIKA 1966

Kazimierz Petrusewicz — Prof. dr Jan Czekanowski	1	3
Wanda Stęślicka-Mydlarska — Jan Czekanowski i dzieło Jego życia	1	4
Jakub Mowszowicz — Wacław Moycho	1	9
Jerzy E. Maruchin, Maria K. Skonieczna — Białka allosteryczne — regulatory metabolizmu komórk	2	109
Marek Doroszewski i Zdzisław Raabe — Wzorce morfogenetyczne w podziale i regeneracji orzęsków	2	125
Zdzisław Raabe — O koncepcjach somatyzacji i celullaryzacji pierwotniaków	2	139
Ryszard Wróblewski i Andrzej Nowak — O zmienności ewolucyjnej związków między gruczołem dokrewnym i jego hormonem a adekwatnym narządem tarczowym	2	153
Henryk Szarski — Układ chłonny ssaków w aspekcie porównawczym	2	175
Melityna Gromadska — O ogólnych zasadach organizacji życia	2	179
Bohdan Rodkiewicz — Ultrastruktura elementów komórkowych i jej genetyczne implikacje	3	239
Stanisław Dryl, Andrzej Grębecki — O postępach badań nad zjawiskami pobudzenia i ruchu orzęsków	3	251
Andrzej Bartke — Czynniki kontrolujące wydzielanie hormonów przysadki	3	263
Stanisław Brodzicki — Właściwości serologiczne białka występującego w hemolimfie skorupiaków dziesięcionogich (Decapoda)	3	275
Zygmunt Grodziński — Żółtko kręgowców	4	345
Napoleon Wolański — O możliwości biologicznej interpretacji zmian szybkości rozwoju kultury na wcześniejszych etapach rozwoju <i>Homo Sapiens</i>	4	361
J. S. Knypl — Naturalne i syntetyczne regulatory wzrostu i rozwoju roślin. B. Mechanizm działania retardantów wzrostu	4	369
Maria Brutkowska — Sposoby odżywiania się pierwotniaków	4	387
Bożena Grabda-Kazubska — Ewolucja pasożytniczych płazińców	4	403
Stefan Tarczyński, Janusz Załuska — Ekonomiczne konsekwencje pasożytniczych chorób zwierząt hodowlanych i metodyka określania ich rzeczywistych wartości	4	415
Walery Goetel — Sozologia — nauka o ochronie przyrody i jej zasobów	5	473
Stanisław Brodzicki — Immunologia skorupiaków dziesięcionogich (Decapoda)	5	483
Andrzej Bartke — Hormonalne podstawy dziedzicznej karłowatości u myszy	5	495
Zdzisław Świderski — Próba podsumowania wyników dotychczasowych badań w mikroskopie elektronowym nad ultrastrukturą pokrycia ciała robaków pasożytniczych i związanych z nim struktur	5	507
Gabriela Bujalska, Władysław Grodziński — Drobne gryzonie w Międzynarodowym Programie Biologicznym	5	521
Kazimierz Petrusewicz — Niektóre pojęcia w badaniach produktywności wtórnej	6	581

Zdzisław Ilczuk — Występowanie i rola kwasu cytrynowego w ustroju żywym	6	601
Adam Kołtataj — Heterozja czyli zjawisko wybujałości cech u mieszańców. I. Poglądy dawniejsze	6	610
Bogusław Zernicki — Mózg izolowany	6	619

II

DYSKUSJA I KRYTYKA

Józef Wartak — Informacja genetyczna i mechanizm jej przekazywania w procesie biosyntezy białka	1	11
Henryk Szarski — Pomiar pokrewieństw organizmów żywych	1	29
Lesław Turoboyski — Zagadnienia interpretacji chemicznych analiz wody	1	37
Włodzimierz Sedlak — Ewolucyjne uwarunkowania nowotworów u zwierząt	2	187
Wanda Stęślicka — Czy tłumaczyć książki popularnonaukowe?	2	197
Zdzisław Przyjałkowski — Wkład badaczy polskich do rozwoju gnotobiologii	2	203
Lech Ryszkowski — Dyskusja kryteriów stawianych pracom Międzynarodowego Programu Biologicznego	5	527

III

RECENZJE

J. S. Knypl — Chemia procesów roślinnych — wzór dobrej roboty popularyzatorskiej	1	41
Stefan Strawiński — Sovremennyye problemy ornitologii. Četvertaja Vsesojuznaja Ornitologičeskaja Konferencija, Izdat. "Ilim", Frunze 1965	2	205
Wanda Grębecka, Anna Straszewicz — Nowa książka o gatunku	3	283
J. S. Knypl — Genetyka ogólna — pięć wyśmienitych esejów poświęconych biologii molekularnej i komórkowej	3	290
Wanda Byczkowska-Smyk — Hodowla komórek i tkanek	3	292
Jan Dobrzański — Psychiatrie Animale — dzieło zbiorowe. Red. A. Brion i H. EY. Desclée De Brouwer, Paris	4	427
M. Kozińska, W. Kermen — Na temat zaprzepaszczonej szansy pozytywnej recenzji	4	431
Tadeusz Szczesny — Ochrona Przyrody i Jej Zasobów. Problemy i metody	5	533
Jadwiga Siemińska — Karol Starmach: Cyanophyta — Sinice, Glaucophyta — Glaukofity. Flora Ślaskowa Polski	5	535
Jerzy J. Lipa — Kozhov M. 1963 Lake Baikal and its life. Dr. W. Junk, Publishers. The Hague 344 pp. (Monographiae Biologicae vol. XI)	6	625

IV

KRONIKA NAUKOWA

Michalina i Zdzisław Puckowie — Czynniki hormonalne, behavior a populacja	1	45
R. Gawroński, A. Mayer — Pierwotna informacja genetyczna a problemy bioniki	1	51

M. K. — Aktualne problemy współczesnej biologii	1	53
Wiktor J. Pajor — Przebieg procesu redukcji nukleotydów pirydynowych w chloroplastach	1	60
Wiktor J. Pajor — Immunosedymentacja — nowa metoda badań nad antygenami białkowymi	1	61
Zdzisław Ilczuk — Przeżywalność mikroorganizmów w środowisku zbliżonym do warunków na Marsie	1	62
Tadeusz Jaczewski — Nowe propozycje uściślenia pewnych terminów z zakresu ewolucjonizmu i biogeografii	1	64
J. S. Knypl — Zahamowanie biosyntezy giberelin w dojrzewających nasionach grochu przez retardant wzrostu — AMO-1618	1	65
Stanisław Brodzicki — Występowanie homaryny w mięśniach australijskich skorupiaków	1	66
Stanisław Brodzicki — Procesy glikolityczne związane z krzepnięciem u skorupiaków morskich i słodkowodnych	1	67
Stanisław L. Kazubski — Przywabianie ofiar za pomocą fałszywych sygnałów	2	207
Zdzisław Ilczuk — Badania kopalnych bakterii sprzed dwóch miliardów lat za pomocą mikroskopu elektronowego	2	207
Zdzisław Ilczuk — Rola bakterii nieprzetrwalnikujących w walce ze szkodliwymi owadami	2	209
Konstancja Jakutowicz — Znaki życia a egzobiologia	2	211
Konstancja Jakutowicz — Pochodzenie chondrytów	2	214
J. S. Knypl — Kierunek odczytywania messenger RNA podczas syntezy białka	2	217
J. S. Knypl — Heksozy — D-glukoza i D-mannoza — składnikami strukturalnymi kwasu dezoksyribonukleinowego bakteriofagów SP8 i SP8 T _s	2	218
J. S. Knypl — Fenole regulatorami wzrostu roślin	2	219
J. S. Knypl — Spontaniczna synteza kwasu indolilo-3-octowego podczas ekstrakcji tkanek zawierających polifenole	2	220
J. S. Knypl — Białko mitochondriów jako miejsce działania fenoli, rozkojarzających proces oksydatywnej fosforylacji	2	221
Zdzisław Przyjałkowski — Pierwotne reakcje immunologiczne w hodowlach narządów	2	222
Justyna M. Wiśniewska — Filogenetyczne znaczenie histaminy komórek tucznych	3	295
J. S. Knypl — Indukcja syntezy RNA w izolowanych jądrach i skrawkach tarczycy przez TSH, hormon pobudzający tarczycę	3	297
J. S. Knypl — Retardant wzrostu — chlorek (2-chloroetylo)trójmetyloamoniowy jako czynnik przyspieszający wzrost siewek wyżłinu (<i>Antirrhinum Majus</i> L.)	3	298
Jan Pinowski — Bioenergetyka lotu ptaków	3	298
Zdzisław Przyjałkowski — Immunizacja przeciwko białaczce myszy Rauschera kulturą materiału tkankowego	3	301
Konstancja Jakutowicz — Szkliste, kuliste twory w meteorycie Chainpur	3	304
Jadwiga Miszkiel — Aktywność glonów z lodów wód antarktycznych	3	305
Zofia Lenkiewicz — Zjawisko dyfrakcji i ostrość widzenia u owadów	3	307
Zdzisław Ilczuk — Utlanianie węglowodorów przez drożdże	3	309
Wiktor J. Pajor — Mechanizm powstawania enzymu proteinazy z proenzymu	3	310

Wiktor J. Pajor — Nowy produkt metabolizmu tryptofanu	3	311
Wiktor J. Pajor — Zmiany ilościowe i jakościowe w strukturze kolagenu skóry królika w zależności od wieku	3	312
J. S. Knypl — Prawdopodobny mechanizm działania jednego z retar- dantów wzrostu (B-995) roślin	4	433
Wiktor J. Pajor — Nowa metoda wyosobnienia endotoksyny bakteryjnej	4	434
Wiktor J. Pajor — Dalszy krok w poznaniu biochemizmu dziedziczenia .	4	434
Zdzisław Ilczuk — Bakterie rozkładające fluoocetan i amid kwasu flu- oroocetowego	4	435
Wiktor J. Pajor — Wpływ nowych kinin na rozwój drzew owocowych .	4	436
Wiktor J. Pajor — Nowsze badania nad własnościami muchomorów .	4	437
Jerzy J. Lipa — Ewolucja owadów przy przejściu do pasywnego roz- przestrzeniania się i zasada zwrotnej zależności w rozwoju filoge- netycznym	4	438
Tadeusz Penczak — Udział ciernika <i>Gasterosteus aculeatus</i> L., cierniczka <i>Pungitius pungitius</i> (L) i małego cierniczka <i>Pungitius platygaster</i> (Kessler) w pokarmie ryb drapieżnych	4	441
Zdzisław Przyjałkowski — Ustalenie czystej inwazji nicienia <i>Ostertagia</i> <i>circumcincta</i> u owiec	4	443
Zdzisław Przyjałkowski — Doświadczalne zakażenie bydła motylicą wątrobową (<i>Fasciola hepatica</i>): porównanie stopnia inwazji przy niskich i wysokich dawkach inwazyjnych	4	444
Konstancja Jakutowicz — Analiza chromosomów za pomocą komputera	5	539
Wiktor J. Pajor — Hamujące działanie streptomycyny na rozwój drożdży	5	542
Barbara Machnicka — Paleogeneza i peleoepidemiologia malarii na- czelnych	5	542
Wiktor J. Pajor — Nowsze badania nad fizjologią tkanki mięśniowej: wędrówki protonów w mięśniach	6	627
Zdzisław Ilczuk — Mikroflora gorących źródeł i solfatarów	6	628
Stanisław Brodzicki — Oznaczanie pokarmu wypławków za pomocą me- tody serologicznej	6	629
Stanisław Brodzicki — Natura chemiczna hormonu androgenowego sko- rupiaków	6	631
Stanisław Brodzicki — Zastosowanie hodowli in vitro gonad skorupia- ków do badań endokrynologicznych	6	631

V

PRACE INSTYTUTÓW I ZAKŁADÓW NAUKOWYCH

Halszka Osmólska — Trzecia polsko-mongolska ekspedycja paleontolo- giczna do Mongolii	1	69
Natalia Balicka — Prace Instytutu Biologii Stosowanej Wyższej Szkoły Rolniczej we Wrocławiu	1	74
Stefan Barbacki — Prace Instytutu Biologii Stosowanej Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu	3	313
Sprawozdanie z działalności Komisji Antropometrii PAN za okres od 1955 do 1965 r. przedstawione na sesji plenarnej Wydziału II PAN przez prof. dr Michała Godyckiego	4	448
Kazimiera Świątkowska — Plenarna sesja Wydziału Nauk Biologicznych PAN	4	452

<i>Stefan Tarczyński</i> — Instytut Biologii Stosowanej WSR w Olsztynie, jego powstanie i zamierzenia na przyszłość	4	454
<i>Włodzimierz Serafiński</i> — Osiągnięcia i zamierzenia Redakcji Biologii PWN	4	455
<i>Kazimierz Matusiak</i> — Prace Katedry Botaniki Wyższej Szkoły Rolniczej w Lublinie	4	459
<i>Włodzimierz Michajłow</i> — O naukach biologicznych w Syberyjskiej Filii AN ZSRR — uwag kilka	4	462
<i>Stefan Białobok</i> — Sprawozdanie z działalności Zakładu Dendrologii i Arboretum Kórnickiego PAN za lata od 1959—1965	5	547
<i>Przemysław Trojan</i> — Organizacja i problematyka Stacji Agroekologicznej PAN w Turwi w latach 1963—1966	5	552
<i>Jerzy Cmak</i> — Z działalności Świętokrzyskiego Parku Narodowego	6	635
<i>Zbigniew Stecki</i> — Seminarium dyskusyjne na temat podstaw genetyki drzew leśnych w Kórniku (26—28 maja 1966 r.)	6	639

VI

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

<i>Zdzisław Raabe</i> — II Międzynarodowa Konferencja Protozoologiczna w Londynie	1	77
<i>Marian Stangenberg</i> — XVI Międzynarodowy Kongres Limnologiczny w Polsce	1	80
<i>E. Tranda</i> — Sesja naukowa poświęcona problemom cybernetyki w Łodzi	1	85
<i>Krystyna Grodzińska</i> — Międzynarodowa wycieczka geobotaniczna w Słowacji	1	88
<i>Anna Medwecka-Kornaś</i> — Ochrona przyrody w Międzynarodowym Programie Biologicznym	1	91
<i>K. Św.</i> — Sesja plenarna Wydziału Nauk Biologicznych PAN	2	225
<i>Henryk Sandner</i> — VIII Międzynarodowe Sympozjum Nematologiczne	2	226
<i>Anna Kajak, Lech Ryszkowski</i> — Sprawozdanie z posiedzenia Polskiego Komitetu Międzynarodowego Programu Biologicznego (styczeń 1966)	3	317
<i>Natalia Balicka</i> — Znaczenie substancji biologicznie aktywnych dla produkcji rolniczej (Konferencja w Instytucie Biologii Stosowanej WSR, Wrocław)	3	321
<i>Wanda Grębecka, Anna Straszewicz</i> — XI Międzynarodowy Kongres Historii Nauki (Warszawa—Toruń—Kielce—Kraków — 24—31 sierpnia 1965)	3	324
<i>Anna Medwecka-Kornaś</i> — Sprawozdanie z pobytu w Danii	3	333
<i>Zbigniew Stecki</i> — Robocze sympozjum XXII Sekcji IUFRO w Nancy i Zagrzebiu	3	335
<i>K. Św.</i> — Sesja plenarna Wydziału Nauk Biologicznych PAN	5	557
<i>Anna Medwecka-Kornaś</i> — Konferencje dotyczące ochrony przyrody w Międzynarodowym Programie Biologicznym	5	559
<i>Irena Spodniewska</i> — Sprawozdanie z narady w sprawie koordynacji prac nad produkcją ekosystemów wodnych w ramach MPB	5	562
<i>Krystyna Wasylińska</i> — Sekcja palynologiczna na VII Kongresie INQUA w Stanach Zjednoczonych	5	566
<i>Kazimierz Kowalski</i> — Plenarne posiedzenie Komitetu Zoologicznego PAN	5	570

MISCELLANEA

Wymiana naukowa Wydziału II PAN z zagranicą w 1965 r.	1	95
Naukowe nagrody wydziałowe w zakresie nauk biologicznych	2	231
Komunikat Komitetu Mikrobiologicznego PAN o konkursie naukowym	3	337
Nowi członkowie rzeczywisci PAN	5	573
Komunikat Archiwum PAN i Głównej Biblioteki Lekarskiej	5	573
Komunikat Nr 1 Komitetu Organizacyjnego XVI Zjazdu Polskiego To- warzystwa Mikrobiologów	6	641

SPIS ALFABETYCZNY ROCZNIKA

1966

Balicka N.	1	74	Kazubski S. L.	2	207
Balicka N.	3	321	Kermen W.	4	431
Barbacki S.	3	313	Knypl J. S.	1	41
Bartke A.	3	263	Knypl J.S.	1	65
Bartke A.	5	495	Knypl J.S.	2	217
Białobok S.	5	547	Knypl J.S.	2	218
Brodzicki S.	1	66	Knypl J.S.	2	219
Brodzicki S.	1	67	Knypl J.S.	2	220
Brodzicki S.	3	275	Knypl J.S.	2	221
Brodzicki S.	5	483	Knypl J.S.	3	230
Brodzicki S.	6	629	Knypl J.S.	3	297
Brodzicki S.	6	631	Knypl J.S.	3	298
Brodzicki S.	6	631	Knypl J.S.	4	369
Brutkowska M.	4	387	Knypl J.S.	4	433
Bujalska G.	5	521	Kołataj A.	6	610
Byczkowska-Smyk W.	3	292	Komunikat Komitetu Mikro- biologicznego PAN o kon- kursie naukowym	3	337
Čmak J.	6		Komunikat Archiwum PAN i Głównej Biblioteki Le- karskiej	5	573
Dobrzański J.	4	427	Komunikat nr 1 Komitetu Organizacyjnego XVI Zjazdu Polskiego Towar- zystwa Mikrobiologów	6	641
Doroszewski M.	2	125	Kowalski K.	5	570
Dryl S.	3	251	Kozińska M.	4	431
Gawroński R.	1	51	Lenkiewicz Z.	3	307
Goetel W.	5	473	Lipa J.J.	4	438
Grębecka W.	3	283	Lipa J.J.	6	625
Grębecki A.	3	251	Machnicka B.	5	542
Grębecka W.	3	324	Maruchin J.E.	2	209
Grodzińska K.	1	88	Matusiak K.	4	459
Grodziński Z.	4	345	Mayer A.	1	51
Grodziński W.	5	521	Medwecka-Kornaś A.	1	91
Gromadska M.	2	179	Medwecka-Kornaś A.	3	333
Ilczuk Z.	1	62	Medwecka-Kornaś A.	5	559
Ilczuk Z.	2	207	Michajłow W.	4	462
Ilczuk Z.	2	209	Miszkiet J.	3	305
Ilczuk Z.	3	309	Mowszowicz J.	1	9
Ilczuk Z.	4	436	Naukowe nagrody wydziałowe z zakresu nauk biologicz- nych	2	231
Ilczuk Z.	6	601	Nowak A.	2	153
Ilczuk Z.	6	628			
Jaczewski T	1	64			
Jakutowicz K.	2	211			
Jakutowicz K.	2	214			
Jakutowicz K.	3	304			
Jakutowicz K.	5	539			
K.M.	1	53			
Kajak A.	3	317			
Kazubska-Grabda B.	4	403			

Nowi członkowie			Sprawozdanie z działalności		
rzeczywici PAN	5	573	Komisji Antropometrii PAN		
Osmólska H.	1	69	za okres od 1955 do 1965 r.		
Pajor W.J.	1	60	przedstawione na sesji ple-		
Pajor W.J.	1	61	narnej Wydziału II PAN		
Pajor W.J.	3	310	przez prof. dr Michała Go-		
Pajor W.J.	3	311	dyckiego	4	447
Pajor W.J.	3	312	Stangenberg M.	1	80
Pajor W.J.	4	434	Stecki Z.	3	335
Pajor W.J.	4	435	Stecki Z.	6	639
Pajor W.J.	4	436	Stęślicka W.	1	4
Pajor W.J.	4	437	Stęślicka W.	2	197
Pajor W.J.	5	542	Straszewicz A.	3	283
Pajor W.J.	6	627	Straszewicz A.	3	324
Penczak T.	4	441	Strawiński S.	2	205
Petrusewicz K.	1	3	Szarski H.	1	29
Petrusewicz K.	6	581	Szarski H.	2	175
Pinowski J.	3	298	Szczęsny T.	5	533
Pucek M.	1	45	Św. K.	2	225
Pucek Z.	1	45	Św. K.	5	557
Przyjałkowski Z.	2	203	Świątkowska K.	4	452
Przyjałkowski Z.	2	222	Świdorski Z.	5	507
Przyjałkowski Z.	3	301	Tarczyński S.	4	415
Przyjałkowski Z.	4	443	Tarczyński S.	4	454
Przyjałkowski Z.	4	444	Tranda E.	1	85
Raabe Z.	1	77	Trojan P.	5	552
Raabe Z.	2	125	Turoboyski L.	1	37
Raabe Z.	2	139	Wartak J.	1	11
Rodkiewicz B.	3	239	Wasylikowa K.	5	566
Ryszkowski L.	3	377	Wiśniewska J. M.	3	295
Ryszkowski L.	5	527	Wolański N.	4	361
Sandner H.	2	226	Wróblewski R.	2	153
Sedlak W.	2	187	Wymiana Naukowa		
Serafiński W.	4	455	Wydziału II PAN z za-		
Siemińska J.	5	535	granicą w 1965 r.	1	95
Skonieczna M. K.	2	109	Zaluska J.	4	415
Spodniewska I.	5	562	Zernicki B.	6	619

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

ROK XV

Seria A BIOLOGIA

ZESZYT 1 (78)

Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. Kopernika
BIBLIOTEKA

K O S M O S

DWUMIESIĘCZNIK



WARSZAWA 1966

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

KOMITET REDAKCYJNY

Tadeusz Gorczyński, Kazimierz Petruszewicz, Zdzisław Raabe

Redaktor: Włodzimierz Michałłow

Sekretarz: Zbigniew Pomianowski

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



220

Państwowe Wydawnictwo Naukowe — Warszawa, Miodowa 10

Nakład 1088 + 152 egz. Ark. wyd. 8,5 ark. druk. 6,875

Papier ilustr. kl. V, 70 g. 70 × 100

Oddano do składania 8.XI.65 r. Podpisano do druku 2.III.66 r.

Druk ukończono w marcu 1966 r.

Zam. 805/65

M-64

Cena zł 15.—

Warszawska Drukarnia Naukowa — Warszawa, Śniadeckich 8

PROF. DR JAN CZEKANOWSKI

(Przemówienie wygłoszone
na pogrzebie Uczonego)



W imieniu Polskiej Akademii Nauk żegnam naszego Kolegę, jednego z najznakomitszych polskich uczonych, jednego z najbardziej zasłużonych twórców nauki polskiej.

Niedawno obchodziliśmy 60-lecie pracy naukowej Jana Czekanowskiego i świeżo mamy w pamięci przegląd bogactwa, w jakie wyposażył inwentarz zdobytej już wiedzy o gatunku ludzkim i warsztat jego dalszego poznania. Był twórcą i kierownikiem odrębnej, oryginalnej szkoły antropologicznej, znanej na świecie jako polska szkoła Czekanowskiego.

Szkoła ta powstała wtedy, gdy antropologia dopiero zaczynała być odrębną nauką, i kiedy nie znane było na świecie jeszcze takie pojęcie jak „nauka polska”. Formowała się i rozwijała w czasie, w którym mieszczą się trzy odrębne okresy historii narodu i dwie wojny światowe. Historia tej szkoły jest miarą wielkości jej Mistrza. Los hojnie obdarzył Jana Czekanowskiego w przymioty umysłu umożliwiające dokonanie takiego dzieła — w talent matematyczny, w dociekliwość niezbędną dla biologa-empiryka, w szeroką postawę humanistyczną, wreszcie w nieodparty urok osobisty, siłę i umiejętność przekonywania. Te cechy osobowości Jana Czekanowskiego pozwoliły mu skupić wokół jednej idei trzy pokolenia uczonych i skierować w jeden zgodny nurt wysiłki ludzi o różnych typach umysłowości i charakteru. Tym właściwością zawdzięczamy Jego postawę, która kazała Mu podjąć trud tworzenia nauki polskiej z niczego, w warunkach niewoli i po pierwszej wojnie, która kazała Mu stanąć do jej odbudowy po drugiej wojnie.

Teoretyk słowiańszczyzny i polskości był nosicielem największej cnoty Polaków — niezłomności, wyznawcą najpiękniejszej tradycji polskiego romantyzmu — działania na przekór konkretnym możliwościom, mierzenia siły na zamiary.

My, biologowie, z definicji zajmujemy się tym co żyje, a więc tym co przemija. Toteż częściej może niż inni ludzie powtarzamy, że nie ma ludzi niezastąpionych. Gorycz tej prawdy znał dobrze Jan Czekanowski, składając w czasie ostatniego jubileuszu hołd tym spośród swych uczniów, których przeżył. Ale ludzie stwarzają niezastąpione i nieprzemijające wartości. Należy do nich wiedza, taka zwłaszcza, która otwiera

nowe perspektywy i daje nowe narzędzia poznawcze. Należą do nich szkoły naukowe, które prowadzą dalej dzieło zapoczątkowane przez Mistrza. Takie nieprzemijające wartości są stwarzane przez ludzi przemijających, ale wielkich. Takim wielkim człowiekiem, takim twórcą niepowtarzalnym był Jan Czekanowski i takim pozostanie w pamięci tych, którzy mieli zaszczyt dzielić z Nim trud budowy i odbudowy nauki polskiej.

Kazimierz Petrusiewicz

JAN CZEKANOWSKI I DZIEŁO JEGO ŻYCIA

W szkole Hipokratesa uczniowie składając przysięgę zawodową słubowali między innymi, że swego mistrza będą czcić i miłować jak rodzinnego ojca. Coś z tej antycznej tradycji trwało w polskiej szkole antropologicznej stworzonej przez Jana Czekanowskiego. Nie był to jednak patriarchalny stosunek zależności, ale raczej kolegialna współpraca pod kierunkiem znakomitego przewodnika. J. Czekanowski był autorytetem i motorem prac, jednak uczniowie Jego szli własnymi drogami, jak to zresztą było ich obowiązkiem. Według własnych słów J. Czekanowskiego uczeń winien zawsze pójść dalej niż mistrz, wszakże startuje od punktu, do którego już doszedł jego nauczyciel.

Obecnie wśród antropologów polskich przytłaczająca większość to albo uczniowie J. Czekanowskiego albo uczniowie Jego uczniów lub też trzecie już pokolenie uczniowskie. I wszyscy czujemy więź łączącą nas przez Jego osobę.

Antropologia polska znalazła się w czołówce światowej dzięki znakomitemu dorobkowi naukowemu J. Czekanowskiego. W literaturze niemieckiej mówi się niekiedy o szkole „Martinowskiej” w Polsce, jest to jednak tendencyjne i z gruntu fałszywe. Polska szkoła Czekanowskiego jest oryginalnym osiągnięciem nacechowanym indywidualnością jej wielkiego twórcy. Fakt ten jest zresztą na zachodzie dostatecznie znany i oceniany, szczególnie w USA. Śmierć J. Czekanowskiego w dniu 20 lipca 1965 r. oznacza dla całej nauki polskiej, nie tylko dla antropologii, niepowetowaną stratę. Był to uczony wielkiej miary, który doszedł do wybitnych osiągnięć w wielu różnych dyscyplinach naukowych.

Urodzony dnia 6 października 1882 roku w Głuchowie pow. grójecki, wyjechał po chlubnym ukończeniu szkoły średniej do Szwajcarii na dalsze studia. Osiadł w Zurychu, gdzie w latach 1902—1906 studiował antropologię u znakomitego R. Martina. Równolegle poświęcił się anatomii pod kierunkiem G. Rugego i matematyce u H. Burghardta. Pierwszą publikację ogłosił na drugim roku studiów, w 1903 r. Było to sprawozdanie ze zjazdu antropologów w Wormacji, na którym młodziutki student II semestru wystąpił z oryginalnym pomysłem zastosowania korelacji Pearsonowskiej do badań proporcji czaszki. Już wtedy zwrócił na siebie uwagę jako zapowiadający się przyszły luminarz antropologii.

Pierwsze prace J. Czekanowskiego miały charakter biologiczny, anatomo-porównawczy i dotyczyły zagadnień z zakresu osteologii i miologii. Dopiero później po odbyciu ekspedycji afrykańskiej w latach 1907—1908,

wystąpiły na pierwszy plan zagadnienia etnologiczne. Ekspedycja afrykańska była punktem zwrotnym w drodze naukowej J. Czekanowskiego. Zyskał rozgłos w świecie, zdobył nazwisko. Po powrocie ofiarowano mu równolegle stanowiska w Muzeach w Berlinie i Petersburgu; ostatecznie jednak na zaproszenie Uniwersytetu Lwowskiego objął tam w 1913 r. katedrę etnologii i antropologii. Wkrótce rozwinął ożywioną działalność naukową przyciągając urokiem swej osobowości grono wybitnych uczniów, co dało początek słynnej polskiej szkole antropologicznej. Do roku 1941 kierował J. Czekanowski lwowską katedrą. Po wojnie znalazł przejściowo przytułek w KUL w Lublinie, po czym w 1946 r. objął katedrę antropologii w UAM w Poznaniu. Także po przejściu w stan spoczynku w 1960 r. brał nadal żywy udział w kierowaniu pracami antropologicznymi jako członek rzeczywisty PAN i przewodniczący Komitetu Antropologicznego.

Omówienie całości dorobku naukowego J. Czekanowskiego rozsądziłoby ramy niniejszego artykułu. Dość wspomnieć, że spis Jego prac obejmuje ponad 300 tytułów, co wynosi łącznie więcej niż 12 tysięcy stron druku. Daje to wyobrażenie o ogromie tego dorobku. A przy tym nie było w J. Czekanowskim nic z pedanta; była to umysłowość pełna polotu i uzdolnień do wielkich syntez, wciąż świeża i młoda. Właśnie te cechy łącznie z błyskotliwym i ciętym piórem zyskiwały J. Czekanowskiemu poczytność wśród szerokich kręgów czytelników, jakkolwiek lektura Jego prac do łatwych nie należała.

Twórczość J. Czekanowskiego wychodziła daleko poza ramy antropologii. Posiadając gruntowne wykształcenie matematyczne, biologiczne, a także humanistyczne, pozostawił oryginalny wkład poza antropologią zarówno w statystyce matematycznej jak w etnologii, archeologii, historii i językoznawstwie. Osobna karta to prace z dziedziny slawistyki. Śmiałe syntezy J. Czekanowskiego budziły podziw, jakkolwiek doprowadzały też do kontrowersji i sprzeciwów. Rodziły się dyskusje, namietne nieraz spory, co prowokowało innych do szukania nowych rozwiązań i dawało kapitalne możliwości rozwoju całej dyscyplinie.

Za najważniejsze osiągnięcie J. Czekanowskiego uważa się wprowadzenie nowych metod matematycznych do antropologii. Od rozwoju metod badawczych zależy los każdej dyscypliny. Te prace więc należy postawić na czele osiągnięć J. Czekanowskiego. W podstawowym podręczniku antropologii R. Martina rozdział dotyczący metod statystycznych opracował młody wówczas adept J. Czekanowski. Słynna nie tylko wśród antropologów metoda różnic narodziła się w czasie pobytu w Afryce i ukazała w druku już w 1909 r. Pierwszy i przez długie lata jedyny polski podręcznik statystyki to wydany w 1913 r. *Zarys metod statystycznych*. Był to zresztą jeden z pierwszych podręczników z tej dziedziny w świecie. Metody wprowadzone przez J. Czekanowskiego są dziś szeroko stosowane i twórczo rozwijane nie tylko w antropologii.

Wśród najznakomitszych publikacji J. Czekanowskiego wymienia się zazwyczaj następujące pozycje: *Forschungen im Nil-Kongo Zwischengebiet* (Lipsk 1911—1927), *Badania antropologiczne w dorzeczu Nilu i Konga* (Przegl. Antrop. t. 17, 1951), *Zarys antropologii Polski* (1930), *Polska — Słowiańszczyzna* (1948), *Wstęp do historii Słowian* (wyd. I 1927, II 1957), *Człowiek w czasie i przestrzeni* (1939).

W ostatnich latach przed śmiercią zdołał J. Czekanowski ukończyć nowe i rozszerzone wydanie ostatnio wymienionej książki *Człowiek*

w czasie i przestrzeni. Dzieło to nie ukazało się dotąd w druku, a obudziłoby ono z pewnością wielkie zainteresowanie nie tylko wśród antropologów, ale wśród wszystkich biologów, a także matematyków ze względu na stosowane metody oraz wśród wszystkich badających nauki pograniczne antropologii, a więc etnografów, archeologów, antropogeografów, historyków, socjologów i językoznawców, szczególnie zaś slawistów. Konfrontując ten nowy uzupełniony tekst, znany mi z maszynopisu, z pierwszym wydaniem, stwierdzić należy, że całość książki uległa gruntownemu przeobrażeniu, a większość została na nowo napisana. Ponieważ wspomniana książka miała stanowić w pewnym sensie kwintesencję dotychczasowego dorobku naukowego J. Czekanowskiego, pragnę jej poświęcić nieco więcej uwagi, ponieważ daje ona pogląd na całość dzieła Jego życia.

Podstawą, na której wspiera się przedstawiona tu synteza, są analizy licznych materiałów kraniologicznych przeprowadzone z żelazną konsekwencją według jednolitego metodycznie sposobu postępowania. Podziw ogarnia dla tego niesłychanego wkładu pracy dokonanej osobiście przez Autora. Rzecz jasna, że poszczególne serie były publikowane przez różnych autorów, niemniej J. Czekanowski, czerpiąc dane z literatury, większość materiałów przepracował dodatkowo sam. Oczywiście wiele obserwacji, zwłaszcza afrykańskich, zebrał sam na miejscu. W każdym razie materiał pomiarowy kraniologiczny wykorzystany w tej książce przedstawia się imponująco. Niemniej imponujący jest precyzyjny warsztat metodyczny zastosowany do jego opracowania.

J. Czekanowski ujął raz jeszcze główne tezy, które przewijały się we wszystkich poprzednich pracach. Wyszedł z założenia, że różnice morfologiczne istnieją zarówno między poszczególnymi osobnikami, jak między poszczególnymi grupami ludzkimi. W ogólnych zarysach można powiedzieć, że czynnikami odpowiedzialnymi za ich powstanie są dziedziczność i środowisko. Tak ogólnikowe stwierdzenie nie daje jednak wystarczającego rozwiązania zagadnień etnogenezy. Potrzebne są bardziej konkretne sformułowania. Bardzo istotne jest np. zbadanie, jakie istniały ewentualne bariery izolacyjne pomiędzy poszczególnymi grupami ludnościowymi. Izolacje takie mogłyby być geograficzne, fizjologiczne, psychiczne, społeczne, polityczne, narodowościowe czy językowe.

Nawet jeśli takie kręgi izolacyjne ulegały z biegiem czasu rozluźnieniu, to ich ślady trwają niezmiennie długo. Śladem takich izolatów mogą być charakterystyczne zespoły cech antropologicznych, dające się ująć precyzyjnymi metodami. Badania te rzucają światło na dawne migracje, najazdy, ruchy ludnościowe różnego rodzaju, zwłaszcza jeśli stwierdza się analogiczne zjawiska kulturowe czy językowe. Można na tej podstawie wyjaśnić także zagadnienia autochtonizmu. Wykazał to J. Czekanowski w syntetycznym ujęciu etnogenezy Słowian i ich praojczyzny w dorzeczu Odry i Wisły.

Dokładne porównywanie populacji ludzkich i wykrywanie istniejących między nimi ewentualnie różnic czy podobieństw nie jest zadaniem łatwym; szczególnie trudna jest ich właściwa interpretacja. Decydującą rolę odgrywają tu właśnie odpowiednie metody badawcze. J. Czekanowski jest twórcą metod analizy serii antropologicznych. Wyróżnienie elementów zasadniczych i przeciwstawianie im form mieszanych pozwoliło na kapitalne uproszczenie opisów populacji. Wysumienie koncepcji tzw. „składów antropologicznych” stało się ogromnie płodne w swych

konsekwencjach. Można dzięki temu w łatwy sposób porównywać populacje, konstruować syntetyczne kartogramy, porozumiewać się ze specjalistami innych dziedzin.

Wspomniano już o tym, że wybitne osiągnięcia J. Czekanowskiego budziły nieraz dyskusje. Matematyczne wzory, którymi Autor ujmuje wyniki typologizacji w postaci tzw. prawa liczności typów, a także kontrola wyników za pomocą tzw. prawa średniej arytmetycznej wskaźnika głowy oraz prawa liczebności jasnoociskich u ludności europejskiej — spotykały się z krytyką. Jakkolwiek zechciałby kto ocenić te podstawy teoretycznie wprowadzone do antropologii przez J. Czekanowskiego, to jednak musi przyznać, że dokonane przezeń dzieło ma wartość nieprzemijającą. Bodaj samo opracowanie wielkich materiałów z jednakowego punktu widzenia i z zastosowaniem tego samego aparatu metodycznego — daje całkowity i zamknięty obraz. Dodać należy, że obraz ten jest zgodny z danymi zebranymi przez badaczy dziedzin pogranicznych antropologii. Dopóki kto inny nie przeprowadzi w podobnie precyzyjny sposób korektury tego ujęcia, synteza J. Czekanowskiego będzie jedynym rozwiązaniem.

Wyniki osiągnięte na materiale polskim pozwoliły Autorowi na oświetlenie struktury antropologicznej całej Europy i wreszcie całego świata. Zupełnie nowe i bardzo interesujące jest opracowanie dużych materiałów kranologicznych ogłoszonych w radzieckiej literaturze antropologicznej. Autor w 1964 r. podczas pobytu w Związku Radzieckim referował oświadczenie swe wyniki. Rozwinęła się szeroka dyskusja, która oceniła pozytywnie tę nową syntezę.

J. Czekanowski z biegiem lat stawał się coraz bardziej humanistą. Imponująca erudycja, którą dysponował, pozwalała Mu na ogarnianie bardzo rozległych horyzontów. O J. Czekanowskim pisano już dużo. Dane Mu było doczekać się kilku jubileuszy, szczególnie uroczystego z okazji 60-lecia pracy naukowej w lutym 1965 r. Nie brak przeto ocen Jego dorobku opracowanych przez najpoważniejszych przedstawicieli różnych dyscyplin naukowych. Dopiero ten zbiorowy obraz wyłaniający się z poszczególnych opracowań daje możliwość zrozumienia istoty olbrzymiego trudu J. Czekanowskiego poniesionego dla uświetnienia nauki polskiej.

Sądzę, że doprowadzenie do publikacji ostatniego dzieła J. Czekanowskiego *Człowiek w czasie i przestrzeni* stanowiłoby najpiękniejszy wyraz hołdu dla uczczenia pamięci wielkiego naszego antropologa, byłoby niejako wypełnieniem Jego naukowego testamentu.

Wanda Stęślicka-Mydlarska

PROF. DR WAĆŁAW MOYCHO

(3.VII.1884—16.IX.1965)



Profesor dr Wacław Moycho urodził się w Warszawie dnia 3 lipca 1884 r., tu również ukończył szkołę średnią. Studia wyższe odbywa w Fryburgu (1904 r.), następnie na Uniwersytecie Warszawskim (1905 r.), zaś od 1906 r. przenosi się do Paryża, gdzie uzyskuje licencjat nauk przyrodniczych, zaś w 1915 r. otrzymuje stopień doktora nauk przyrodniczych z zakresu fizjologii ogólnej. Przez dwa lata pracuje w Sorbonie w charakterze asystenta w Katedrze Fizjologii Ogólnej. W roku 1918 zostaje stypendystą Akademii Paryskiej, na zlecenie której prowadzi badania nad saponinami. Po powrocie do kraju w 1919 r. zostaje adiunktem przy Zakładzie Botaniki Ogólnej Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. W roku 1928 podejmuje pracę naukową w Zakładzie Fizjologii Roślin i Mikrobiologii Uniwersytetu Warszawskiego. Jednocześnie prowadzi wykłady zleczone z Fizjologii Roślin w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego oraz na Wydziale Farmaceutycznym Uniwersytetu Warszawskiego. W roku 1932 zostaje habilitowany na Uniwersytecie Warszawskim. Od tegoż roku prowadzi zleczone wykłady z Fizjologii Roślin i Mikrobiologii na Uniwersytecie Stefana Batorego w Wilnie. W roku 1937 zostaje mianowany profesorem nadzwyczajnym Katedry Chemii Rolnej i Mikrobiologii Uniwersytetu Wileńskiego. Okres okupacji spędza w Warszawie, gdzie prowadzi wykłady na tajnym Uniwersytecie aż do wybuchu powstania.

W czerwcu 1945 r. zostaje powołany na Katedrę Fizjologii i Mikrobiologii Uniwersytetu Łódzkiego, gdzie pracuje bez przerwy aż do przeniesienia w stan spoczynku.

Prof. W. Moycho wykładał również w Wyższej Szkole Rolniczej w Łodzi, przeniesionej następnie do Olsztyna. Prof. dr W. Moycho położył wielkie zasługi dla rozwoju Uniwersytetu Łódzkiego, gdyż był jego współorganizatorem. Organizował od podstaw Katedrę Fizjologii Roślin i Mikrobiologii Uniwersytetu Łódzkiego, tu w ciągu kilkunastu lat prowadził badania naukowe, wychowywał młode kadry naukowe fizjologów i mikrobiologów, prowadził pracę dydaktyczną, kierował licznymi pracami doktorskimi i magisterskimi. Tematyka prac naukowych prof.

W. Moycho obejmowała szeroki wachlarz zagadnień zarówno z dziedziny mikrobiologii, jak witaminologii i wirusologii.

W związku z przejściem prof. W. Moycho na emeryturę Minister Szkolnictwa Wyższego w zaadresowanym do prof. W. Moycho liście pisał: „składam Mu podziękowanie za wieloletnią i ofiarną pracę w szkole wyższej Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej i wyrażam wysokie uznanie dla Jego twórczości naukowej.

Dorobek naukowy Ob. Profesora oraz wyniki długoletniej pracy dydaktycznej stanowią trwały wkład do rozwoju nauki i kultury narodu polskiego”.

Zasługi prof. dra W. Moycho zostały ocenione przez Państwo nadaniem Mu Krzyża Oficerskiego Orderu Odrodzenia Polski i Medalu X-lecia Polski Ludowej.

W osobie prof. dra W. Moycho nauka polska straciła wybitnego uczonego, Uniwersytet Łódzki — zasłużonego pedagoga, człowieka prawego charakteru, szlachetnego serca i wielkiej koleżeńskości.

Był dobry i pogodny dla wszystkich, wyrozumiały dla młodzieży. W sercach Jego uczniów, współpracowników i kolegów na zawsze pozostanie pamięć o niezawodnie troskliwym i zawsze życzliwym Koledze i Profesorze Wacławie Moycho.

Jakub Mowszowicz

INFORMACJA GENETYCZNA I MECHANIZM JEJ PRZEKAZYWANIA W PROCESIE BIOSYNTETY BIAŁKA*

NOŚNIKI INFORMACJI GENETYCZNEJ

Teoria informacji, która została pierwotnie opracowana dla potrzeb telekomunikacji, z biegiem czasu znalazła zastosowanie w wielu dziedzinach nauk przyrodniczych (biologia, medycyna, psychologia), a nawet humanistycznych (lingwistyka, literatura). Informację można uważać za czynnik zmniejszający niepewność, czyli ryzyko podjęcia (zrealizowania) wyboru (zdarzenia), niewłaściwego z punktu widzenia osiągnięcia zamierzonego celu. Z przyczyn natury matematycznej ilość informacji została określona jako logarytm (o podstawie 2) stosunku ogółu możliwych zdarzeń (p_0) do ilości wybranych zdarzeń (p_i):

$$I = \log_2 \frac{p_0}{p_i}$$

Stosunek ilości zdarzeń można zastąpić stosunkiem prawdopodobieństw.

W najprostszym przypadku, kiedy możliwe są dwa zdarzenia („tak” lub „nie”), czyli może być wybrane jedno z dwóch, otrzymujemy wzór na najmniejszą ilość informacji, którą określa się jako 1 bit:

$$I = \log_2 \frac{p_0}{p_i} = \log_2 \frac{2}{1} = \log_2 2 = 1 \text{ bit}$$

Informacja o wartości 1 bita występuje zatem w przypadku wyboru między dwoma możliwymi zdarzeniami. Informacja, która zawiera wybór między czterema możliwościami ma wartość 2 bitów. Przy wyższym stopniu złożoności będziemy mieli liczbę informacji o wartości: 3 bity przy ośmiu możliwych zdarzeniach, 4 bity przy szesnastu itd. W ogólnym przypadku otrzymujemy Q bitów, gdy trzeba wybrać w liczbie możliwych zdarzeń wyrażającej się przez liczbę 2 w potęgę q . Cały ten rachunek tzw. binarny (czyli dwójkowy) opiera się na zasadniczym warunku: zakładamy mianowicie, że wszystkie możliwe zdarzenia zawsze da się podzielić na dwie grupy alternatywne: „tak” lub „nie”.

Nośnikiem informacji (sygnałem) może być głos, światło, zapach, impuls elektryczny, fale (pole) elektromagnetyczne, pole grawitacyjne,

* Z uwagi na przeglądowy charakter artykułu nie podano literatury; można ją znaleźć w innych pracach autora, na których oparty jest niniejszy artykuł. Są to następujące prace: Wartak J. — *Mechanizm przekazywania informacji genetycznej*. Postępy Biochemii IX, 367, 1963; Wartak J. — *Metody cybernetyczne w biologii i medycynie*. PWN 1966; Wartak J. — *Information Content of Biological Macromolecules*. Bulletin of Mathematical Biophysics XXVII (in press).

struktura cząsteczki itp. Przekazywanie informacji polega na istnieniu odpowiedniości (klucza, kodu, szyfru) między sygnałami a możliwymi zdarzeniami. Tak na przykład w komunikacji lądowej sygnał czerwony oznacza drogę zamkniętą, a zielony — wolną; wynika to z przyjętego szyfru (kodu).

Za informację genetyczną (biologiczną) uważa się specyficzność białka, polegającą na odpowiedniej sekwencji (kolejności) reszt aminokwasowych. Ta informacja jest „zapisana” (zakodowana) w kwasach dezo-ksyrybonukleinowych (DNA), z których zbudowane są geny. Gen albo inaczej cistron (czyli najmniejsza cząstka materiału genetycznego kontrolująca syntezę określonego białka) jest zbudowany z 400—8000 nukleotydów i jest zlokalizowany w chromosomie. Ilość genów u kręgowców szacuje się na $3 \cdot 10^4$ do 10^6 . Ponieważ każdy gen może mieć 30 do 100 różnych form zwanych allelami, to ilość informacji przypadająca na jeden gen wynosi:

$$I = \log_2 30 = 5,5 \text{ bitów (dolna granica)}$$

$$I = \log_2 100 = 10,0 \text{ bitów (górna granica)}$$

Stąd można obliczyć, że całkowita ilość informacji genetycznej mieści się w granicach:

$$1,5 \cdot 10^5 \leq I \leq 10^7 \text{ bitów}$$

Gdyby te liczby były w rzeczywistości mniejsze nawet o jeden lub dwa rzędy wielkości, to i tak nie zmienia to faktu, że w DNA jądra komórkowego zawarta jest olbrzymia ilość informacji. Już na przykład informacja o wartości 10^4 bitów ($= 2^{10^4} \approx 10^{3000}$) pozwala wybrać jeden z 10^{3000} jednakowo prawdopodobnych genotypów. Niejakie wyobrażenie o wielkości tej liczby można sobie wytworzyć na podstawie konfrontacji z liczbą 4^{100} , która jest tysiąc razy większa od liczby atomów w całym układzie słonecznym.

Taka olbrzymia ilość informacji mieści się w cząsteczce DNA. Przypuszczenie to potwierdzają wyliczenia teoretyczne. DNA składa się z ok. $4 \cdot 10^9$ nukleotydów, a ponieważ każdy nukleotyd zawiera 2 bity informacji¹, to całkowita ilość informacji zawarta w DNA komórki wynosi $8 \cdot 10^9 \approx 10^{10}$ bitów. Ponieważ jest to ilość informacji większa od wyliczonej dla genów stąd cząsteczka DNA może być nośnikiem informacji genetycznej.

Najpewniejszy dowód na to, że nosicielem informacji genetycznej jest kwas dezo-ksyrybonukleinowy (DNA) stanowi zjawisko tzw. transformacji. DNA wyizolowany z pneumokoków otoczkowych i przeniesiony do pneumokoków bezotoczkowych powoduje powstanie bakterii otoczkowych; transformacji mogą ulegać także inne cechy bakterii, np. własności antygenowe, oporność na antybiotyki, zdolność do fermentacji węglowodanów itp. Zjawiskiem zbliżonym do transformacji jest transdukcja polegająca na przeniesieniu informacji genetycznej z bakterii na bakterię za pośrednictwem DNA faga, który porywa ze sobą fragmenty DNA gospodarza i włącza go do aparatu genetycznego (genomu) nowego żywiciela.

Nie zawsze jednak DNA jest nosicielem informacji genetycznej.

¹ Ponieważ są cztery rodzaje nukleotydów stąd pojedynczy nukleotyd posiada informację $I = \log_2 4 = 2,0$ bity.

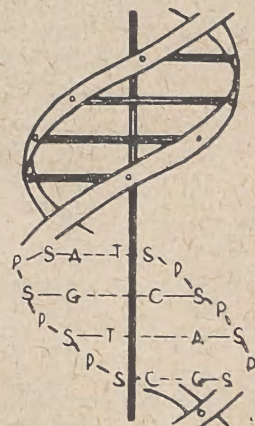
W przypadku wirusów roślinnych, które nie zawierają DNA, nośnikiem informacji genetycznej może być również kwas rybonukleinowy (RNA). Świadczą o tym wyniki doświadczeń, w których rośliny zakażone przez RNA wyizolowany z wirusa mozaiki tytoniowej produkuje białko, które jest w głównej mierze wirusowe a nie roślinne.

REPRODUKCJA INFORMACJI GENETYCZNEJ

Informacja genetyczna musi być w czasie podziału mitotycznego komórki dokładnie podwojona (reprodukowana) i znaleźć się w takiej samej ilości w dwu potomnych komórkach, żeby zapewnić specyficzność białka i związane z nim cechy morfologiczno-fizjologiczne, czyli określony fenotyp i utrzymywanie go w kolejnych pokoleniach. Budowa DNA przedstawiona przez Watsona i Cricka (rys. 1) wyjaśnia mechanizm tej reprodukcji.

Makrocząsteczka DNA składa się z dwóch łańcuchów polidezoksyrybonukleotydowych splecionych w formie ślimacznicy (double helix) wokół wspólnej osi. Zasady azotowe czterech różnych nukleotydów (kwasu adenilowego, guanilowego, cytydylowego i tymidylowego) każdego z tych łańcuchów są ułożone wewnątrz cząsteczki prostopadle do osi spirali. Każda zasada z jednego łańcucha sprzężona jest wiązaniami wodorowymi z zasadą drugiego łańcucha, przy czym zawsze puryna łączy się z pirymidyną, a więc adenina z tyminą (A...T), a guanina z cytozyną (G...C). Kolejność zasad w jednym łańcuchu jest dowolna, jeżeli jednak zostanie już ustalona (ewolucyjnie), to w drugim łańcuchu kolejność jest już automatycznie wyznaczona. Jeżeli w pewnym fragmencie jednego łańcucha wystąpi np. kolejność ... ATT CG... to w przeciwnym łańcuchu musi być kolejność ... TAAGC... Przed podziałem komórki wiązania wodorowe pękają i wtedy oba łańcuchy rozkręcają się i rozdzielają. Każdy z uwolnionych łańcuchów przyciąga znajdujące się w komórce wolne, komplementarne nukleotydy i w rezultacie powstają dwie potomne cząsteczki DNA, tak samo zbudowane jak cząsteczka macierzysta.

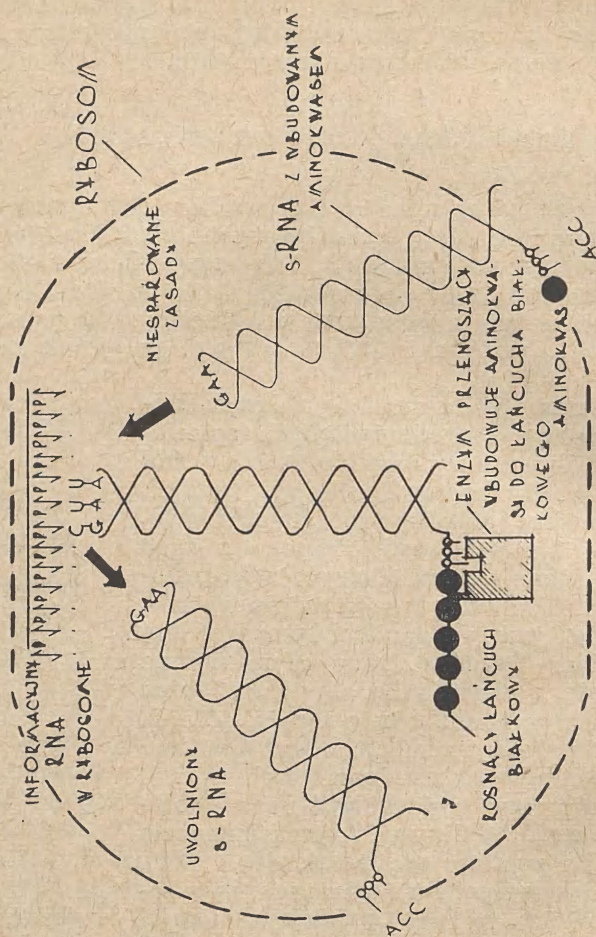
Bardziej skomplikowany jest proces przekazywania informacji z genów do cytoplazmy, umożliwiający syntezę specyficznych dla danego osobnika białek.



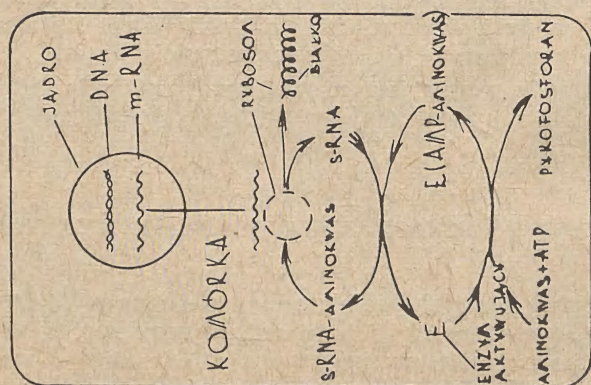
Rys. 1

DNA JAKO INFORMACJA STERUJĄCA BIOSYNTEZĄ BIAŁEK

Biosynteza specyficznych białek odbywa się w wyniku nałożenia się dwóch torów (ciągów) reakcji: toru informacyjnego, w którym informacja genetyczna zawarta w jądrowym DNA zostaje przeniesiona do centrów biosyntezy białek rybosomów i tam zrealizowana w procesie tworzenia specyficznych białek oraz toru energetycznego, który umożliwia syntezę łańcucha peptydowego z wolnych aminokwasów.



Rys. 2



Przekazywanie informacji od DNA do białka nie jest bezpośrednio, ale uczestniczy w nim tzw. informacyjny kwas rybonukleinowy, który koduje informację zawartą w DNA i przenosi ją do rybosomów; kwas rybonukleinowy jest prawie identyczny z kwasem dezoksyrybonukleowym — cała różnica polega na obecności rybozy w RNA zamiast dezoksyrybozy w DNA oraz na tym, że rolę tyminy w cząsteczce DNA spełnia uracyl w RNA. Ten informacyjny RNA, zwany w literaturze anglosaskiej „messenger RNA” i oznaczany m-RNA jest syntetyzowany w jądrze komórkowym przy udziale DNA, który pełni rolę strukturalnej matrycy. Możliwe są przy tym dwa mechanizmy powstawania m-RNA:

1) podwójny łańcuch DNA rozdziela się na określonym obszarze i odsłania swoje zasady purynowe i pirymidynowe, z którymi łączą się wiązania wodorowymi, zgodnie z regułą komplementacji zasad cztery rybonukleotydy (nukleozydo-5'-trójfosforany) tworząc łańcuch m-RNA;

2) informacyjny RNA tworzy się jako trzeci łańcuch wnikaający głęboko w wolną przestrzeń pomiędzy dwoma łańcuchami cząsteczki DNA, przy czym kolejność uszeregowania zasad azotowych w syntetyzowanym m-RNA może się odbywać według dwóch odmiennych modeli, z których pierwszy (wg Z a b a y a) stosuje się do komórek zwierzęcych, a drugi do komórek bakteryjnych.

Model I:	para adenina-tymina	DNA	przyłącza	guaninę	m-RNA
	„ tymina-adenina	DNA	„	cytozynę	m-RNA
	„ guanina-cytozyna	DNA	„	adeninę	m-RNA
	„ cytozyna-guanina	DNA	„	uracyl	m-RNA
Model II:	„ adenina-tymina	DNA	„	uracyl	m-RNA
	„ tymina-adenina	DNA	„	adeninę	m-RNA
	„ guanina-cytozyna	DNA	„	cytozynę	m-RNA
	„ cytozyna-guanina	DNA	„	guaninę	m-RNA

Z wielu względów bardziej prawdopodobny wydaje się pogląd, że DNA pełni rolę matrycy raczej w formie dwułańcuchowej spirali niż w formie pojedynczego łańcucha. W trójłańcuchowym hybrydzie DNA/m-RNA ten ostatni jest dość luźno połączony, tak że łatwo występuje jego dysocjacja po zsyntetyzowaniu. Na podstawie postulowanych powyżej modeli można stosunek zasad azotowych w DNA i m-RNA wyrazić wzorem:

$$\left(\frac{A \dots T}{G \dots C} \right)_{\text{DNA}} = \left(\frac{G \dots C}{A \dots U} \right)_{\text{m-RNA (w pierwszym modelu)}}$$

$$\left(\frac{A \dots T}{G \dots C} \right)_{\text{DNA}} = \left(\frac{A \dots U}{G \dots C} \right)_{\text{m-RNA (w drugim modelu)}}$$

Widoczne tutaj podobieństwo składu nukleotydowego DNA do m-RNA zostało potwierdzone *in vitro* na drodze doświadczalnego wytwarzania hybrydów DNA/RNA, które można otrzymać z DNA komórki bakteryjnej i m-RNA z tejże komórki. Powstałe *in vitro* hybrydy DNA/m-RNA ulegają rozpadowi a uwolnione łańcuchy m-RNA wędrują do rybosomów i osadzają się na ich powierzchni tworząc matrycę, na której osadzają się w odpowiedniej kolejności uprzednio aktywowane aminokwasy. Tak więc rybosomy są niespecyficznym układem, na którym prowadzona jest synteza specyficznego białka sterowana przez specyficzny RNA informacyjny.

Przekazywanie informacji DNA lub RNA informacyjnego do białka odbywa się za pośrednictwem tzw. rozpuszczalnego (soluble-RNA, s-RNA) kwasu rybonukleinowego zwanego także przenoszącym (transfer-RNA, t-RNA) kwasem rybonukleinowym o stosunkowo niskim ciężarze cząsteczkowym. Przy współudziale właściwego dla danego aminokwasu enzymu aktywującego s-RNA wiąże się poprzez grupę hydroksylową rybozy końcowego nukleotydu adenilowego z jednym z aminokwasów (ściślej z mieszanym bezwodnikiem aminokwaso-adenilowym, tzw. acylem aminokwasu powstałym w czasie aktywacji aminokwasu adenozyntrofosforowego) i tak powstały kompleks aminoacylo-s-RNA zostaje przenoszony do rybosomów.

Dla każdego z 20 aminokwasów istnieje co najmniej jeden specyficzny s-RNA. Każda cząsteczka s-RNA ma strukturę podwójnej spirali, różniącą się jednak tym od struktury DNA, że utworzona jest z pojedynczego łańcucha zagiętego na kształt szpilki od włosów. Zakończenie łańcucha s-RNA, do którego przyłączony jest zaktywowany aminokwas zbudowane jest dla wszystkich s-RNA jednakowo; składa się z trzech nukleotydów ułożonych w tej samej kolejności ... CCA. Natomiast w miejscu złożenia łańcucha występują co najmniej 3 nukleotydy o niesparowanych zasadach, które wiążą się potem wiązaniami wodorowymi z m-RNA (matrycą) osadzonym na rybosomach (rys. 2).

Na przykład dla treoniny region rozpoznający matrycę ma (wg Lipmana) następujący skład ... GCA Sekwencja zasad azotowych w s-RNA powinna być komplementarna względem sekwencji zasad w RNA informacyjnym.

Za pomocą enzymu przenoszącego cząsteczka aminokwasu uwalnia się następnie z przenoszącego ją s-RNA i zostaje wbudowana do syntetyzowanego łańcucha białkowego.

KOD GENETYCZNY (BIOLOGICZNY)

Białka zbudowane są z 20 aminokwasów (Ala, Arg, Asp NH₂, Asp, Cys, Glu NH₂, Glu, Gly, His, Ileu, Leu, Lys, Met, Phe, Pro, Ser, Thr, Try, Tyr, Val) które są połączone w długie łańcuchy polipeptydowe. Oznaczając poszczególne aminokwasy przez A₁, A₂ ... A₂₀ mamy np. łańcuch: A₂—A₆—A₁ — ... A₂₀—A₈—A₄.

Natomiast RNA informacyjny zbudowany jest z czterech nukleotydów (kwasu adenilowego, guanilowego, cytydylowego i urydylowego) uszeregowanych w specyficzny sposób w łańcuchu. Oznaczając poszczególne nukleotydy przez N₁, N₂, N₃ i N₄ mamy np. łańcuch: N₁—N₄—N₃ — ... — N₁—N₂—N₄.

Ponieważ łańcuch m-RNA jak również łańcuch polipeptydowy są strukturami liniowymi (bez rozgałęzień) nasuwa się przypuszczenie, że sekwencja zasad w m-RNA określa w jakiś sposób kolejność aminokwasów w łańcuchu białka. Innymi słowy sekwencja zasad w m-RNA jest kodem (szyfrem) dla kolejności aminokwasów w białku. Zatem tak jak w alfabecie Morse'a następujące po sobie kreski i kropki zawierają informację, którą można przełożyć (dekodować) na alfabet łaciński, tak samo kolejne następstwo puryn i pirymidyn w łańcuchu m-RNA zostaje dekodowane na odpowiednie uszeregowanie aminokwasów w drobinie białka.

KOD TRÓJKOWY (TRYPLET)

Jeżeli przyjąć, że grupa zasad azotowych w RNA informacyjnym kodującą jeden aminokwas (tzw. kodon) jest tej samej długości dla wszystkich 20 aminokwasów, to można teoretycznie wyliczyć, że musi się ona składać z co najmniej trzech zasad, czyli tworzyć tzw. tryplet. Cztery zasady rozpatrywane oddzielnie mogłyby bowiem kodować jedynie cztery aminokwasy, a pary zasad mogłyby kodować tylko 16 aminokwasów. Ilość jednak możliwych teoretycznie trypletów wynosi $4^3 = 64$ i wobec tego potrzebne są dodatkowe hipotezy tłumaczące ten nadmiar ($64 - 20 = 44$). Dwie z nich zasługują na uwagę.

1. Tylko 20 z 64 trypletów ma „sens”, tzn. taką sekwencję nukleotydów, która koduje aminokwasy. Które tryplety są „sensowne”? Teoretycznie mogą istnieć co najmniej dwa kryteria podziału.

a. Dla kodowania aminokwasu istotny jest tylko skład trypletu nukleotydów, czyli ich kombinacja, natomiast nieistotne są wszystkie permutacje (zmiany kolejności ułożenia) tej kombinacji. Jeżeli odrzucić wszystkie permutacje, to z czterech nukleotydów można ułożyć dokładnie 20 kombinacji przy czym w 4 kombinacjach żaden nukleotyd nie powtarza się, w 12 kombinacjach jeden nukleotyd powtarza się dwukrotnie i w 4 kombinacjach jeden nukleotyd powtarza się trzykrotnie. Na schemacie zostały ułożone z liter A, B, C, D (symbolizujących cztery nukleotydy) wszystkie możliwe wariacje, przy czym czcionką wytłuszczoną oznaczono kombinacje, a czcionką zwykłą — permutacje.

ABC	ACB	BAC	CAD	CBA	BAC
BCD	BDC	CBD	DBC	DCB	CDB
CDA	CAD	DCA	ACD	ADC	DAC
DAB	DBA	ADB	BDA	BAD	ABD

AAD	DAA	ADA	AAB	BAA		ABA	AAC	CAA	ACA
BBA	ABB	BAB	BBC	CBB		BCB	BBB	DBB	BAB
CCB	BCC	CBC	CCD	DCC		CDC	CCA	ACC	CAC
DDC	CDD	DCD	DDA	ADD		DAD	DDB	BDD	DBD

AAA
BBB
CCC
DDD

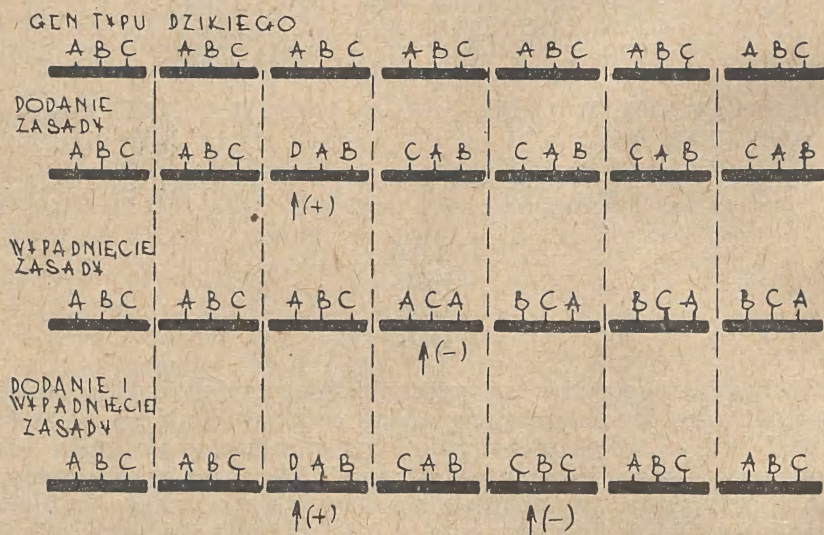
b. „Sensowne” są tylko te tryplety, które przy ułożeniu obok siebie w dowolnej parze spełniają następujący warunek: żadne trzy sąsiednie nukleotydy oprócz trzech pierwszych i trzech ostatnich nie mogą tworzyć oznaczenia kodowego. Na przykład tryplet AAA jest bezsensowny, ponieważ w przypadku, gdy znajdzie się obok takiego samego trypletu, da sekwencję AAAAAA, w której tryplet AAA nie jest jednoznacznie określony, gdyż może być dekodowany zarówno w pozycji 1—3, jak również w pozycji 2—4 oraz 3—5. Okazuje się, że istnieje dokładnie 20 takich trypletów, które spełniają powyższy warunek. Jeżeli literami A,B,C,D, oznaczymy poszczególne rodzaje nukleotydów wówczas tryplety te mają postać:

ABA	ADA	BCB	BDD
ABB	ADB	BCC	CDA

ACA	ADC	BDA	CDB
ACB	ADD	BDB	CDC
ACC	BCA	BDC	CDD

2. Jeden aminokwas może być kodowany przez 2 lub 3 różne tryplety (kod zdegenerowany). Dowodów na to, że kod może być zdegenerowany, dostarczyły m.in. badania nad stymulacją włączania aminokwasów do rybosomów *E.coli* przez syntetyczne poliribonukleotydy.

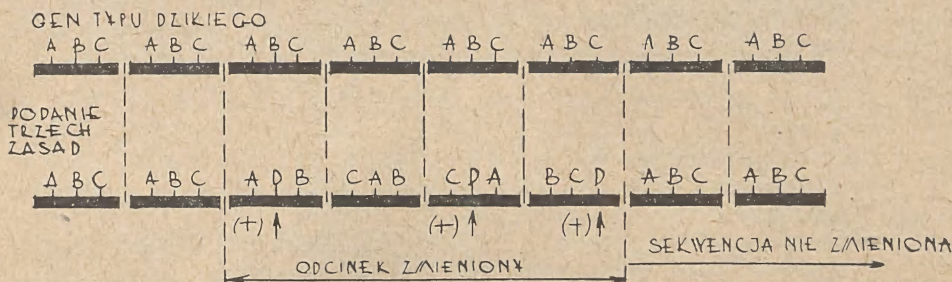
Hipotezę kodu trójkowego lub (co jest mniej prawdopodobne) szóstkowego względnie dziewiątkowego potwierdzają badania genetyczne nad mutantami bakteriofagów *T₄* atakujących szczepy *E. coli*. Wśród tych mutantów można odróżnić mutanty słabe, tj. mało zmienione w porównaniu z formą dziką i mocne, tj. prawie kompletnie pozbawione funkcji. Czynniki mutagenne sprzyjające dodawaniu lub wypadaniu zasad azotowych, takie jak barwniki akrydynowe, powodują mutacje mocne. Mutanty akrydynowe typu +, powstałe przez dodanie zasady jak i mutanty typu —, powstałe w wyniku wypadnięcia zasady wykazują z osobna zmieniony fenotyp. Jeżeli jednak połączyć mutanty + i —, wówczas powraca utracona czynność genu. Stosunki te można zilustrować na modelu, w którym gen typu dzikiego składa się z trypletów ABC. Po dodaniu zasady (D) tryplety ABC w genie typu dzikiego ulegną od miejsca dodania zamianie na tryplety CAB. Wypadnięcie zasady (B) zmienia następne tryplety na BCA. Dodanie i wypadnięcie zasady w obrębie blisko siebie leżących trypletów zmienia je tylko na małym odcinku (rys. 3).



Rys. 3

Natomiast jeżeli łączy się w pary mutanty tego samego typu, a więc $+z+$ lub $-z-$, to fenotyp pozostaje nadal zmieniony. Dopiero po połączeniu trzech mutantów tego samego typu (a więc $+++$ lub $---$) otrzymuje się bakteriofagi, w których występuje zniesienie efektu mutacji (rys. 4).

Potrójna mutacja w wyniku dodania trzech zasad w bliskim sąsiedztwie zmieni bowiem tryplety tylko na krótkim odcinku, gdyż od trzeciej mutacji sekwencja nie ulega zmianie. Ten sam efekt da wypadnięcie trzech zasad. Gdyby kod był czwórkowy, takie odwrócenie mutacji dawałoby połączenie w jednym genie dopiero czterech kolejnych mutacji.



Rys. 4

Należy jednak zauważyć, że zarówno z teoretycznych rozważań jak i niektórych doświadczeń wynika możliwość istnienia kodu czwórkowego częściowo zachodzącego na siebie. W takim kodzie każdy aminokwas może być kodowany przez cztery nukleotydy przy czym ostatni nukleotyd jest jednocześnie pierwszym nukleotydem następnego „wyrazu kodowego”.

SKŁAD NUKLEOTYDOWY TRYPLETÓW

Skład poszczególnych trypletów ustalono w pracowniach Nirenberga i Ochoa badając bezkomórkowe układy syntetyzujące białko. Do takich układów otrzymanych z *E. coli* (które zawierały rybosomy, enzymy aktywujące, ATP i system regenerujący go, rozpuszczalne kwasy rybonukleinowe i aminokwasy) wprowadzano zamiast naturalnego m-RNA sztuczne (syntetyczne) poliribonukleotydy, takie jak kwas polurydylowy, policytydylowy itp. Jeżeli do układu dodano np. poli-U, wówczas otrzymywano łańcuch polipeptydowy zbudowany wyłącznie z fenyloalaniny. Wynika z tego, że poli-U zawiera informację dla włączenia fenyloalaniny do białka, innymi słowy kodem dla fenyloalaniny są trzy reszty kwasu urydylowego. Jeżeli w układzie znajdował się poli-A, nie obserwowano tworzenia się łańcucha peptydowego, co świadczy, że same reszty kwasu adenilowego nie stanowią kodu dla żadnego aminokwasu.

Stosując cały szereg poliribonukleotydów zawierających A+U, U+C, U+G w różnych proporcjach badano ich wpływ na stymulację włączania poszczególnych aminokwasów do białka porównując molowe zawartości aminokwasów w syntetyzowanym białku z częstotliwościami poszczególnych trypletów nukleotydów. Częstotliwość poszczególnych trypletów w syntetycznym polimerze obliczano na podstawie stosunku molowego syntetycznych nukleotydów zakładając, że rozmieszczają się one według rozkładu normalnego. W ten sposób znaleziono tryplety kodujące dla wszystkich aminokwasów. Skład trypletów kodujących poszczególne aminokwasy przedstawia się następująco:

Aminokwasy:

Nukleotydy syntetycznego RNA
wchodzące w skład trypletu:

Fenylalanina	UUU
Alanina	UCG
Arginina	UCG
Kwas asparaginowy	UAG
Asparagina	UAA; UAC
Walina	UUG
Histydyna	UAC
Glicyna	UGG
Kwas glutaminowy	UAG
Glutamina	UCG
Izoleucyna	UUA
Leucyna	UUC; UUG; UUA
Lizyna	UAA
Metionina	UAG
Prolina	UCC; CCC
Seryna	UUC; UCG
Tyrozyna	UUA
Treonina	UAC; UCC
Tryptofan	UGG
Cysteina	UGG; UCG

Należy jednak podkreślić, że sekwencja nukleotydów wewnątrz trypletu nie jest jeszcze znana i dlatego spotykamy jednakowe pod względem składu nukleotydowego tryplety kodujące różne aminokwasy.

Podobne tryplety kodujące aminokwasy uzyskano inną metodą mianowicie badając budowę białka indukowanych działaniem HNO_2 mutantów wirusa mozaiki tytoniowej. Pod wpływem kwasu azotowego zasady RNA wirusa ulegają dezaminacji ($\text{C} \rightarrow \text{U}$, $\text{A} \rightarrow \text{G}$) a otrzymane w ten sposób mutanty produkują białko, w którym następuje zmiana odpowiednich aminokwasów. Na przykład tryplet UCC kodujący prolinę ulega pod wpływem kwasu azotowego zmianie w UUU czyli w tryplet kodujący fenylalaninę.

Ta zgodność wyników wskazywałaby na to, że kod biologiczny jest uniwersalny, tzn. jednakowy dla wszystkich żywych organizmów. Dal-sze, choć nie wystarczające, potwierdzenie słuszności tego przypuszczenia stanowią wyniki doświadczeń, w których retikulocyty królika syntetyzowały *in vitro* hemoglobinę z aminoacylo-s-RNA pochodzącego z *E. coli*.

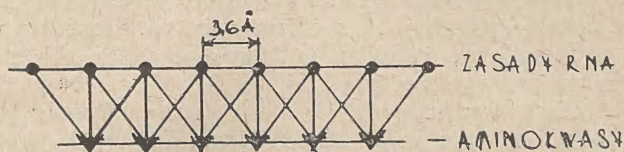
USZERELOWANIE TRYPLETÓW

Uznanie kodu trójkowego za najbardziej prawdopodobny mechanizm przekazywania informacji z m-RNA do białka wymaga dodatkowego wyjaśnienia: czy kod ten jest zachodzący, czy niezachodzący na siebie.

Początkowo przypuszczano, opierając się na fakcie występowania jednakowych odległości pomiędzy sąsiadującymi resztami aminokwasów w rozciągniętym łańcuchu polipeptydowym i pomiędzy zasadami w łań-

cuchu polinukleotydowym, że kod jest zachodzący na siebie, tzn. sąsiadujące ze sobą aminokwasy mają wspólne dwie zasady azotowe w matrycy RNA (rys. 5).

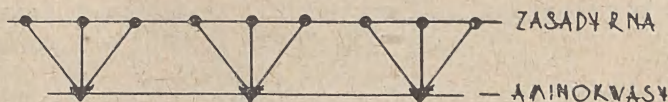
Jeżeli kod byłby zachodzący na siebie, to każda zasada (z wyjątkiem pierwszej i ostatniej) należałaby jednocześnie do trzech trypletów i wobec tego musiałaby istnieć ścisła zależność między jedną zasadą z trypletu a trzema sąsiadującymi aminokwasami. Jeżeli na przykład jakiś aminokwas jest determinowany przez adeninę i dwie inne zasady, to sąsiadujące z nim aminokwasy też musiałby zawierać adeninę



Rys. 5

w kodujących je trypletach. W ten sposób przy kodzie zachodzącym na siebie, mutacja punktowa, tj. polegająca na zamianie jednej zasady łańcucha polinukleotydowego na inną zasadę, powodowałaby zmianę aż trzech trypletów, a więc i trzech sąsiednich aminokwasów.

Przy kodzie niezachodzącym na siebie każdy aminokwas byłby determinowany przez indywidualny tryplet zasad i mutacja polegająca na zamianie jednej zasady wewnątrz trypletu powodowałaby zmianę jednego tylko aminokwasu (rys. 6).



Rys. 6

Badanie sekwencji aminokwasów w białkach zmienionych w wyniku mutacji punktowej wykazało, że jedna mutacja powoduje zmianę tylko jednego aminokwasu. Tak na przykład kwas glutaminowy w jednym punkcie cząsteczki hemoglobiny normalnej (HbA) w wyniku mutacji zostaje zastąpiony przez walinę i tak zmieniona cząsteczka hemoglobiny (HbS) ma nieco inne właściwości (anemia sierpowata). To oznacza, że w m-RNA tryplet UAG kodujący normalnie kwas glutaminowy został zmieniony przez tryplet UUG kodujący walinę, a więc że w jednym punkcie łańcucha DNA zasada azotowa (tymina) została zmieniona (na adeninę).

Również porównanie homologicznych białek (np. insuliny) różnych gatunków zwierząt pozwala przypuszczać, że różnice między nimi są wynikiem mutacji genetycznych. Mutacje te nie powodują zasadniczej zmiany w sekwencji aminokwasów, lecz zastąpienie jednej ewentualnie więcej, najczęściej niesąsiadujących ze sobą reszt aminokwasowych przez

inne aminokwasy. Fakty te wskazują na to, że kod genetyczny jest niezachodzący na siebie czyli że grupy (tryplety) nukleotydów kodują tylko pojedyncze aminokwasy.

DEKODOWANIE INFORMACJI GENETYCZNEJ

Informacja genetyczna w postaci określonej sekwencji (ciągu) czterech nukleotydów A, C, G, T zostaje przekształcona w sekwencję czterech sygnałów (nukleotydów) A, C, G, U niesionych przez informacyjny RNA. Operacja kodowania odbywa się w jądrze komórkowym i polega na wytwarzaniu informacyjnego RNA na matrycy DNA w ten sposób, że na przykład guanina DNA wytwarza cytozynę m-RNA, cytozyna—tyminę, tymina—adeninę i adenina—uracyl. Jest prawdopodobne, że istnieją dwa niezależne sposoby kodowania: jeden dla mikroorganizmów, drugi dla makroorganizmów.

Cząsteczka informacyjnego RNA pełni rolę sygnału wejściowego, który przez kanał informacyjny (jądro-cytoplasma) dochodzi do rybosomu i tutaj jako sygnał wyjściowy jest dekodowany przez cząsteczkę białka.

Jeżeli kod genetyczny jest niezachodzący na siebie to proces dekodowania sygnałów (nukleotydów) w RNA informacyjnym musi się odbywać w jakimś porządku. Ponieważ hipoteza postulująca, że każdy czwarty nukleotyd stanowi *sui generis* przecinek nie została potwierdzona, wobec tego „sensowne” dekodowanie zawartego w cząsteczce m-RNA ciągu sygnałów musi się zaczynać (Crick) zawsze od określonego punktu początkowego i odbywać się w jednym kierunku (podobnie jak czytanie pisma).

Przewidywane konsekwencje takiego dekodowania są następujące:

1) mutacja polegająca na zamianie jednej zasady na inną powinna powodować zmianę jednego tylko trypletu, a tym samym i jednego aminokwasu;

2) mutacja polegająca na „wstawieniu” dodatkowej zasady lub na „wypadnięciu” zasady powinna powodować zmianę wszystkich następnych trypletów, poczynając od miejsca dodanej lub brakującej zasady, a tym samym zmianę sekwencji aminokwasów w produkowanym białku, tj. utratę funkcji danego genu;

3) połączenie mutacji + (z dodaną zasadą) i mutacji — (z wypadniętą zasadą) powinno powodować częściowe zniesienie efektu mutacji i przywrócenie fenotypu dzikiego, podczas gdy połączenie dwóch mutacji jednej grupy, a więc + z + lub — z —, nie powinno dawać takiego efektu.

Jak wynika z danych diskutowanych uprzednio, przewidziane konsekwencje wynikające z hipotezy Cricka są całkowicie zgodne z wynikami doświadczeń. Wydaje się zatem bardzo prawdopodobne, że dekodowanie odbywa się stale z określonego punktu wyjściowego, którym jest przypuszczalnie jeden koniec cząsteczki m-RNA. Najprawdopodobniej jest to koniec cząsteczki z wolną grupą rybozy w położeniu 2' (w powszechnie stosowanym zapisie po prawej stronie). Odpowiada mu początek łańcucha peptydowego z wolną grupą aminową (w stosowanym zapisie po lewej stronie). Dekodowanie odbywa się w kierunku drugiego końca cząsteczki m-RNA w związku z czym sekwencja kodonów w genie (cistronie) jest identyczna z sekwencją odpowiednich aminokwasów w białku.

STRUKTURA BIAŁKA A ILOŚCI INFORMACJI

Białka zbudowane są z 20 różnych α -aminokwasów a ogromna ich różnorodność wynika z olbrzymiej liczby możliwych sekwencji tych aminokwasów. Można to sprawdzić na prostym przykładzie. Niech będzie pięć różnych aminokwasów: alanina (A_1), glicyna (A_2), metionina (A_3), tryptofan (A_4) oraz walina (A_5), z których należy zsyntetyzować pięciopeptyd. Nietrudno wyliczyć, że mogą one być uszeregowane aż w $5!$ sposobów², ponieważ wiązanie peptydowe jest asymetryczne, tzn. że $A_1 A_2 \neq A_2 A_1$. Wśród tych 120 sposobów (tzn. możliwych pięciopeptydów) będą np. takie sekwencje:

$A_1 A_2 A_3 A_4 A_5$	$A_1 A_3 A_2 A_4 A_5$	$A_1 A_4 A_3 A_2 A_5$	$A_1 A_5 A_3 A_4 A_2$
$A_1 A_2 A_3 A_5 A_4$	$A_1 A_3 A_2 A_5 A_4$	$A_1 A_4 A_3 A_5 A_2$	$A_1 A_5 A_3 A_2 A_4$
$A_1 A_2 A_4 A_3 A_5$	$A_1 A_3 A_4 A_2 A_5$	$A_1 A_4 A_2 A_3 A_5$	$A_1 A_5 A_4 A_3 A_2$
$A_1 A_2 A_4 A_5 A_3$	$A_1 A_3 A_4 A_5 A_2$	$A_1 A_4 A_2 A_5 A_3$	$A_1 A_5 A_4 A_2 A_3$
$A_1 A_2 A_5 A_3 A_4$	$A_1 A_3 A_5 A_2 A_4$	$A_1 A_4 A_5 A_3 A_2$	$A_1 A_5 A_2 A_3 A_4$
$A_1 A_2 A_5 A_4 A_3$	$A_1 A_3 A_5 A_4 A_2$	$A_1 A_4 A_5 A_2 A_3$	$A_1 A_5 A_2 A_4 A_3$

Jeżeli dwa aminokwasy będą te same to liczba możliwych sekwencji ulegnie zmniejszeniu do $\frac{5!}{2!} = 60$ a jeżeli trzy aminokwasy będą te same wówczas liczba możliwych sekwencji ulegnie zmniejszeniu do $\frac{5!}{3!} = 20$.

Załóżmy teraz, że pięciopeptyd ma tylko dwa różne aminokwasy: trzy alaniny (A_1) i dwie glicyny (A_2); wówczas możliwych będzie tylko dziesięć sekwencji:

$A_1 A_1 A_1 A_2 A_2$	$A_1 A_2 A_2 A_1 A_1$
$A_1 A_1 A_2 A_1 A_2$	$A_2 A_1 A_1 A_1 A_2$
$A_1 A_1 A_2 A_2 A_1$	$A_2 A_1 A_1 A_2 A_1$
$A_1 A_2 A_1 A_1 A_2$	$A_2 A_1 A_2 A_1 A_1$
$A_1 A_2 A_1 A_2 A_1$	$A_2 A_2 A_1 A_1 A_1$

co wynika ze wzoru $\frac{5!}{3!2!} = 10$

Można teraz wyprowadzić ogólny wzór na ilość możliwych sekwencji w przypadku N reszt aminokwasowych oraz m — możliwych rodzajów aminokwasów ($m = 20$):

$$P = \frac{N!}{(A_1!)(A_2!) \dots (A_{20}!)}$$

Jeżeli wszystkie rodzaje aminokwasów są jednakowo prawdopodobne, wówczas ilość informacji potrzebna dla utworzenia danej cząsteczki białka wynosi:

$$I = \log_2 P = \log_2 N - \sum_{i=1}^{20} \log_2 (A_i!)$$

² $5!$ (czytaj „5 silnia”) oznacza iloczyn wszystkich kolejnych liczb naturalnych od 1 do 5 a więc $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5$. W ogólnym przypadku $n! = 1 \cdot 2 \dots (n-1) \cdot n$.

Stąd można obliczyć przeciętną ilość informacji (inaczej ujemną entropię) przypadającą na jedną resztę aminokwasową:

$$H_A = \frac{I}{N} = \frac{1}{N} \left[\log_2 N! - \sum_1^{20} \log_2 (A_i!) \right]$$

Jeżeli użyjemy przekształcenie Sterlinga:

$$\log_2 N! = (\log_2 e) \log_e N! = 1,45 N \log_2 N$$

wówczas otrzymujemy ostateczny wzór na ujemną entropię jednej reszty aminokwasowej:

$$H_A = 1,45 \log_2 N - \frac{1}{N} \sum_1^{20} \log_2 (A_i!)$$

Na podstawie tego wzoru można wyliczyć, że informacja (entropia) jednej reszty aminokwasowej wynosi średnio 3,6 bitów, przy czym nie spotyka się wartości mniejszej od 1,8 bita i większej od 5 bitów na jedną resztę.

Stąd można wyciągnąć wniosek, że przynajmniej 5 bitów musi zawierać grupa nukleotydów kodująca pojedynczy aminokwas. Ponieważ pojedynczy nukleotyd posiada 2 bity ($H_N = \log_2 4 = 2,0$) wobec tego dopiero tryplet nukleotydów posiadający 6 bitów przedstawia wystarczającą ilość informacji do kodowania pojedynczego aminokwasu. Tryplet posiada nawet pewien „nadmiar informacji”, który umożliwia rekonstrukcję tej części informacji, którą w kanale zniszczył „szum”.

Do ciekawych wniosków prowadzi obliczenie ilości informacji w całej cząsteczce białkowej. Na przykład dla pięciopeptydu, w którym występują trzy alaniny i dwie glicyny

$$I = \log_2 10 = 3,33 \text{ bitów}$$

a dla pięciopeptydu, w którym występują cztery alaniny i jedna glicyna

$$I = \log_2 5 = 2,33 \text{ bitów}$$

Przy większych wartościach N i m różnice są bardzo duże. Na przykład albumina zbudowana sponad 500 reszt aminokwasowych i prawie 20 rodzajów aminokwasów zawiera 2000 bitów a fibrynogen (3400 reszt aminokwasowych) zawiera 10 000 bitów.

Można też obliczyć maksymalną ilość informacji ($I_{\max}$) dla pewnego N i m a także stosunek $I/I_{\max}$. Okazuje się, że dla wszystkich białek ustrojowych stosunek $I/I_{\max}$ jest większy od 0,7 a dla większości białek większy od 0,85. Świadczy to o tym, że przy danej ilości reszt aminokwasowych i danej ilości rodzajów aminokwasów informacja zawarta w cząsteczce białka jest bliska maksymalnej to znaczy, że aminokwasy są uszeregowane w taki sposób, aby zmniejszyć do minimum entropię.

MUTACJE JAKO WYNIK DZIAŁANIA „SZUMU” ZNIEKSZTAŁCAJĄCEGO INFORMACJĘ GENETYCZNĄ

Kwasy dezoksyrybonukleinowe tworzące geny w małym stopniu podlegają „szumowi”, innymi słowy są odporne na działanie strumienia różnorodnych czynników ze świata zewnętrznego. Dzięki temu możliwa jest ciągłość i stałość gatunku, która w przypadku szeregu form kopal-

nych została prześledzona na przestrzeni wielu milionów lat. Niemniej jednak ustalono dziś ponad wszelką wątpliwość, że zmiany w DNA genów zachodzą naturalnie (mutacje spontaniczne), a także można je wywołać sztucznie (mutacje indukowane). Czynnikiem mutagennym są promienie jonizujące (neutrony), cząstki, promienie X, promienie ultrafioletowe, długotrwałe działanie subletalnych temperatur i niektóre substancje chemiczne (np. iperyt, fenol, formalina, barwniki azowe). Mutacja polega na zastąpieniu jednej zasady w DNA przez inną zasadę. Jeżeli na przykład na miejscu adeniny podstawiona zostanie guanina to w przeciwnym łańcuchu w nowopowstającej cząsteczce DNA usadowi się cytozyna (zamiast tyminy) do pary z guaniną. W ten sposób para adenina—tymina zostanie zastąpiona parą guanina—cytozyna. Wstawienie w drobinie DNA w jakimś punkcie jednej pary zasad na miejscu drugiej może zmienić pierwotny sens informacji genetycznej. W wyniku takiej zmiany (mutacji) na miejsce jednego aminokwasu w drobinie białka może zostać podstawiony inny aminokwas. Białka ze zmienionym nawet jednym aminokwasem wykazują często nieco inne właściwości, np. hemoglobina w wyniku mutacji może mieć inne powinowactwo do tlenu i być przyczyną niektórych rodzajów anemii.

Znane są nie tylko mutanty, które posiadają zmienione białko (np. różne hemoglobiny), lecz również mutanty, które posiadają zmieniony system kontroli syntezy białka (enzymu), np. betagalaktozydazy.

Jeżeli mutacja nastąpi w komórce rozrodczej (plemnik, jajo) to jej efektem jest powstanie i rozwój innego fenotypu. Jeżeli mutacja nastąpi w obrębie komórki tkanki (tzw. mutacja somatyczna) wówczas zmiana tekstu białkowego ogranicza się tylko do komórek potomnych (zmutowanej komórki), natomiast pozostaje bez wpływu na komórki pozostałych tkanek i na komórki płciowe. W wyniku mutacji somatycznej komórka ma zmienione białko (na inne właściwości antygenowe) wobec czego jej wzrost nie podlega już tak dokładnej, jak normalnie, kontroli. Każda dalsza mutacja pozwala coraz bardziej wyłamywać się komórce spod mechanizmów kontrolujących jej wzrost. Ponieważ przyjmuje się, że w kontroli wzrostu każdej tkanki bierze udział ok. 6 różnych mechanizmów, to zaistnienie szóstej mutacji powoduje całkowitą anarchię tych komórek i bujanie nowotworowe. Hipotezę tę dość przekonująco uzasadniają obliczenia statystyczne, według których umieralność z powodu nowotworów w wieku od 25 do 75 lat rośnie proporcjonalnie do szóstej potęgi wieku. Im starszy bowiem organizm, tym liczniejsze ogniska komórkowe w obrębie różnych tkanek są potomstwem komórek, które uległy więcej niż jednej mutacji.

Jeżeli przyjąć, że częstość mutowania somatycznego jest niedużo mniejsza od częstości mutowania w gamecie, która to częstość mieści się w przedziale od 1 : 100 000 do 1 : 100 000, to następujące wyliczenia w jeszcze bardziej zdecydowany sposób potwierdzają polimutacyjny sposób kancerogenezy.

Organizm ssaka składa się z kilku tysięcy miliardów komórek ($N \cdot 10^{12}$) a ilość wytwarzanych przez niego komórek jest jeszcze większa ($N \cdot 10^{15}$). Człowiek w ciągu 60 lat życia wytwarza np. około $5 \cdot 10^{15}$ erytrocytów nie mówiąc o innych komórkach krwi. O ile wszystkie tkanki potencjalnie mogą ulec zrakowaceniu, istnienie wyższych organizmów w ogóle byłoby niemożliwe, jeżeliby przekształcenie normalnej komórki w rakową dokonywało się w wyniku jednokrotnego aktu mutowania; nawet jeśliby kancerogeneza uwarunkowana była mutacją tylko

jednego z dziesiątka tysięcy lokusów chromosomów, to i w tym wypadku w organizmie zdarzałoby się powstawanie raka milionokrotnie albo nawet miliardokrotnie. W rzeczywistości jednak częstość zachorowania na raka u ludzi starszych wynosi około 22%.

Stąd częstość przejścia w stan zrakowacenia jakiegokolwiek jednej z $N \cdot 10^{15}$ komórek organizmu jest rzędu $1 \cdot 10^{-16}$, tzn., że w komórce powinny się odbyć nie mniej niż 3 mutacje.

Analogiczne, ale jeszcze bardziej umowne wyliczenie można przeprowadzić na podstawie częstości mutacji wynikających pod wpływem promieni jonizujących w zestawieniu z otrzymaną częstością radiacyjnej kancerogenezy.

A więc bezpośrednio po napromieniowaniu kancerogeneza okazuje się praktycznie niemożliwa, chociaż napromieniowaniom poddaje się astronomiczną ilość komórek. Zatem jednoczesne mutowanie wszystkich 3—4 (a nawet 5 lub 6) „lokusów kancerogenezy” w jednej komórce okazuje się statystycznie zupełnie nieprawdopodobne. Niezbędny jest oczywiście dłuższy okres czasu, podczas którego komórki, które odbyły 1—2 mutacje w kierunku zrakowacenia, tj. mające pewną przewagę w szybkości rozwoju, dostatecznie rozmnożą się. Tworzą one wówczas przedrakową populację komórek, z których po przejściu 1—2 mutacji w „lokusach kancerogenezy” powstaje rak.

W tym aspekcie nie można traktować poradiacyjnego okresu latencji jako ewentualnego dowodu nieprawdziwości mutacyjnej hipotezy kancerogenezy.

W świetle powyższych danych transformację komórki normalnej w nowotworową można traktować jako wynik działania „szumu”, który interferuje z informacją biologiczną i zniekształca ją, wskutek czego zawodzą pewne mechanizmy kontrolujące wzrost komórki.

PRZEKSZTAŁCENIE INFORMACJI GENETYCZNEJ

Zmiana cech dziedzicznych (genotypu) odbywa się nieustannie w procesie ewolucji dzięki występowaniu mutacji. Jest to jednak proces bardzo powolny a przy tym nie sterowany przez człowieka.

Głównym ogniwem sterującym w procesie ewolucji jest środowisko zewnętrzne (w najszerszym rozumieniu tego słowa), które wpływa na pojedyncze organizmy i całe grupy żywych organizmów zmieniając ich cechy dziedziczne.

Duże działanie regulacyjne spełnia także dobór naturalny, dzięki któremu utrzymują się przy życiu jednostki, które najlepiej odpowiadają warunkom życia.

Dotychczas człowiek tylko w niewielkim stopniu mógł sterować i przyspieszać zmianę genotypu roślin i zwierząt stosując selekcję i hybrydyzację. Zasięg tych zabiegów jest jednak ograniczony do przedstawicieli tego samego gatunku ewentualnie tej samej rodziny. Międzygatunkowa nieprzekazywalność informacji genetycznej ogranicza bowiem różnorodność form i w ten sposób zapewnia uporządkowanie świata istot żywych.

Dopiero postęp w syntezie białka i lepsza znajomość kodu genetycznego pozwolą wybierać dowolne determinanty cech dziedzicznych i w ten

sposób umożliwią człowiekowi sterowanie rozwojem roślin i zwierząt a nawet ludzi.

Możliwość kierowania wyborem genotypu człowieka jest nadzwyczaj pożądana, ponieważ informacja genetyczna ma niską nadmierność. Wskutek tego ok. 40% dzieci rodzi się dziś z wadami wrodzonymi, a niektóre systemy (np. system krążenia) mimo całej hierarchii regulatorów zawiodą wobec różnych uszkodzeń. Na przykład zator naczynia wieńcowego może być przyczyną śmierci, ponieważ organizm nie potrafi (z braku informacji) wytworzyć mechanizmów zapobiegawczych lub samonaprawczych.

Z drugiej strony informacja genetyczna posiada zbędny nadmiar, dzięki któremu płód ludzki powtarza kolejno fazy rozwojowe różnych form zwierzęcych (np. ryb). Ten niekonieczny nadmiar informacji (złożoności) zwiększa szanse powstawania form patologicznych, zwłaszcza nowotworowych.

Możliwość programowania cech dziedzicznych może się okazać niezwykłym dobrodziejstwem dla ludzkości. Zwłaszcza że nienajlepsza już dzisiaj sytuacja genetyczna ludzkości będzie się coraz bardziej pogarszać ze względu na wzrastającą ekspozycję na działanie czynników mutagennych (głównie promieniowania) i coraz słabsze działanie regulujące doboru naturalnego, w związku z rozwojem medycyny.

Dotychczas, w miarę zwiększających się możliwości technicznych, człowiek dostosowuje świat do swoich potrzeb. Sterowanie podstawowymi procesami życiowymi pozwoliłoby człowiekowi dokonywać samokształtowania biologicznego, innymi słowy pozwoliły mu dostosowywać siebie do własnych potrzeb i tym samym realizować w żywej tkance jego marzenia o pięknie i mądrości.

Sterowanie dziedzicznością kryje w sobie również możliwość poważnych nadużyć (np. produkowanie „niższych intelektów”) i dlatego nie wolno zapominać o ostrzeżeniu Wienera: „Musimy zmobilizować całą potęgę naszej wyobraźni by bezustannie sprawdzać, dokąd zaprowadzi nas pełne wykorzystanie nowych możliwości”.

POMIARY POKREWIEŃSTW ORGANIZMÓW ŻYWYCH

Obliczanie współczynników podobieństwa między istotami żywymi nie jest czymś nowym w nauce. Antropologowie posługują się pomiarami od dawna, od dawna też antropologia stosuje metody matematyczne w ocenach podobieństw porównywanych osobników i populacji. W zoologii i zoogeografii szczególnie często używa się metod statystycznych dla oceny istotności różnic między podobnymi organizmami, najczęściej celem przekonania się czy badane populacje należy zaliczyć do jednego gatunku.

Zastosowanie metod ilościowych do badania pokrewieństw wyższych jednostek systematycznych — gatunków, rodzajów, rodzin, rzędów itd., do niedawna należało do rzadkości. Dopiero od kilku lat obserwujemy szybkie mnożenie się publikacji tego typu. Najruchliwszą zapewne grupę propagującą ten kierunek badań stanowi trzech Amerykanów (Michener, Sokal i Ehrlich) i jeden Anglik (Sneath). Badacze ci wyznają takie same lub prawie takie same poglądy i bronią ich w licznych publikacjach, zarówno teoretycznych, jak i poświęconych praktycznemu stosowaniu głoszonych zasad.

O ile posługiwanie się metodami statystycznymi w systematyce na poziomie gatunku i jednostek niższych nie budzi na ogół poważniejszych kontrowersji, to zastosowanie podobnych metod na poziomie wyższym od gatunku rozpętało szeroką dyskusję. Sprawa jest istotnie metodyczna nie nielatwa, a komplikuje się dodatkowo dzięki temu, że czterech wymienionych badaczy stanowczo broni metodyki, przeciwko której wysunięto doniosłe zastrzeżenia.

Ostatnio poglądy tej grupy zostały szerzej rozwinięte w książce (Sokal i Sneath [12]). Jest to dzieło dość obszerne, którego nie chcę szczegółowo streszczać. Zawiera ono na pewno wiele słusznych spostrzeżeń, zbiera i referuje bardzo obszerną literaturę zagadnienia i omawia drobiazgowo zagadnienie doboru odpowiednich metod rachunkowych, programowania danych itd. Autorzy piszą, że propagowaną przez siebie metodę nazywali taksonomią liczbową (numerical taxonomy), a nie taksonomią ilościową (quantitative), celem podkreślenia różnic dzielących ich sposób pracy od metod polegających na ilościowym mierzeniu różnic, np. serologicznych lub biochemicznych za pomocą chromatografii lub elektroforezy.

Metody Sokala i Sneatha opierają się na kodowaniu informacji odnoszącej się do badanej jednostki systematycznej w postaci danych liczbowych, najchętniej ujętych jako alternatywy (np. zęby obecne — brak zębów). Za swego duchownego przodka Sokal i Sneath uznali M. Adansona (1727—1806), który odznaczył się przede wszystkim

badaniami flory Senegalu. Stąd przyjęto określać ich poglądy jako neoadansonizm, a całą grupę nazywać neoadansonistami.

Neoadansonieści stosują pewne swoiste wyrażenia. Badane przez siebie jednostki systematyczne nazywają fenomenami. Pojęcie fenonu prawie pokrywa się z pojęciem taksonu, używanym w systematyce klasycznej. Potrzebę posługiwania się nowym terminem uzasadniają neoadansonieści tym, że takson to jednostka utworzona i nazwana zgodnie z poglądami na filogenezę danej grupy, zaś ich zdaniem trzeba najpierw zbadać dostrzegalne podobieństwa organizmów, potem należy organizmy podobne złączyć w fenony, a dopiero na ostatku dyskutować sprawę pokrewieństw.

Termin „system naturalny” stosują neoadansonieści w sposób odmienny od przyjętego ogólnie znaczenia. Powracają oni do poglądów Linneusza, czy A. L. de Jussieu, przyjmując że grupy naturalne to takie, które najlepiej zgadzają się z naturą klasyfikowanych przedmiotów. Grupy naturalne są to więc grupy organizmów najpodobniejszych. Neoadansonieści sądzą, że w biologii system naturalny na ogół pokrywa się z systemem filogenetycznym, jednak protestują przeciwko zakładaniu ich identyczności. Mierzenie podobieństw między fenomenami jest możliwe dopiero od niedawna. Sokal i Sneath dowodzą, że statystyczne ujęcie podobieństwa przedstawia wartość dopiero wówczas, gdy ilość wziętych pod uwagę cech przekracza sześćdziesiąt i zbliża się do setki. Nie tylko opanowanie intuicyjne, lecz nawet opracowanie za pomocą ołówka i papieru tak dużych ilości materiału jest niemożliwe, natomiast staje się proste przy zastosowaniu nowoczesnych maszyn liczących. Wydaje się, że Sokal i Sneath mają rację pisząc, że przed systematyką otwierają się nowe możliwości badawcze, nie ulega też chyba wątpliwości, że najbliższe lata przyniosą rozmaite próby wykorzystania maszyn liczących do statystycznego badania pokrewieństw organizmów.

Prowadzenie badań tego typu wymaga jednak rozwiązania kilku trudności wstępnych. Neoadansonieści mają obecnie największy dorobek w tej dziedzinie, toteż zapewne wiele osób ruszy ich śladem stosując ich metodykę. Tymczasem musi ona budzić poważne wątpliwości.

Sokal i Sneath sądzą, że krytyka ewolucyjnego pojęcia homologii, sformułowana po raz pierwszy przez O. Hertwiga w 1901 r. dalej obowiązuje. Znają oni i cytują książki Henniga [3], Remanego [10] i Simpsona [11], które w rozmaity sposób uzasadniają podstawowe znaczenie pojęcia homologii dla systematyki filogenetycznej, ale ani nie zbijają w sposób przekonujący argumentów tych autorów, ani nie stosują się do ich zaleceń, lecz ograniczają się do stwierdzenia, że ewolucyjne pojęcie homologii prowadzi do błędnego koła w rozumowaniu. Wiemy, że tak nie jest, a błędne koło powstaje tylko wówczas, gdy definicję homologii zastosuje się jako kryterium tego pojęcia, czego w praktyce żaden rozsądny biolog nie czyni (Szarski [13, 15]).

Skoro jednak Sokal i Sneath są zdania, że nie można posługiwać się ewolucyjnym pojęciem homologii do oceny cech, pozbawieni są jedynego sposobu orientacji w doniosłości poszczególnych właściwości. Podstawowym założeniem neoadansonistów jest wstępna równowartość logiczna wszystkich cech organizmów. Ich zdaniem ważność cech wolno różnicować dopiero wówczas, gdy operacje statystyczne dowiodą, że niektóre cechy występują szeroko i korelują z innymi, zaś występowanie innych własności jest mniej częste i inaczej skorelowane. Jedną z konsekwencji tego stanowiska jest postulat niedyskutowania pokrewieństw przed ustaleniem zawartości fenomenów. Postulat ten jest na pozór logicz-

ny: najpierw trzeba zdefiniować wyraźnie jednostki systematyczne i ustalić ich granice, a dopiero później można mówić o ich wzajemnych pokrewieństwach.

Z metodyką propagowaną przez neoadansonistów nie można się zgodzić z następujących powodów. Nie można cech organizmów uważać za równoważne. Wiemy dobrze, że np. kolor włosów i ich długość ma mniejsze znaczenie dla systematyki ssaków niż budowa powierzchni trącej zębów. Zakładanie, że cechy te są równorzędne, to niczym nie usprawiedliwione pomijanie ogromnego dorobku nauki. Zdaniem neoadansonistów ważność rozmaitych cech okaże się sama po przeprowadzeniu operacji statystycznych. Jednak rozpoczynając te zabiegi trzeba cechy w jakiś sposób wybrać z nieograniczonego mnóstwa rozmaitych właściwości. Wyboru tego nie można przeprowadzać zdając się na przypadek, jak radzą Sokal i Sneath i nie powinno się tak postępować. Za minimum wymagań trzeba uznać dezyderat Caina i Harrisona [2], którzy piszą, że należy odrzucić z rozważań systematycznych wszystkie takie cechy, które są przypuszczalnie związane funkcjonalnie lub ekologicznie, a z każdej tak związanej grupy cech należy pozostawić tylko jedną właściwość. Dezyderat na pewno jest teoretycznie słuszny, jednak w praktyce nie łatwo się do niego zastosować.

Sokal i Sneath eliminują również niektóre kategorie cech, ograniczają się jednak w tym zakresie do spraw aż nadto oczywistych, pisząc że nie powinno się jako cechy niezależne traktować np. zaczerwienienia skóry i ilości komórek barwikowych lub intensywności zabarwienia krwi i zawartości w niej hemoglobiny. Taka eliminacja jest oczywiście niezbędna, ale niewystarczająca. Zwróćmy uwagę na następujący przykład. Do rodziny *Plethodontidae* zalicza się salamandrę jaskiniową *Typhlomolge rathbuni*, która się nigdy nie przeobraża, zachowuje przez całe życie skrzela, płetwę ogonową, naskórek larwalny, nie ma powiek, ani gruczołów łzowych itd. Jest więc tak zwaną stałą larwą. Do tej samej rodziny należy rodzaj *Plethodon*, którego wszystkie gatunki składają jaja na lądzie. Z jaj rozwijają się zwierzęta podobne do rodziców, larwa w ogóle nie występuje. Gdyby ktoś zestawiał losową próbkę różnych cech tych zwierząt i porównał ją z próbkami losowymi cech innych płazów bezogonowych, zgodnie z postulatami neoadansonistów, to musiałby dojść do wniosku, że *Typhlomolge* jest najbliższa do rodzaju *Proteus*, nieco dalej spokrewniona z innymi płazami nie przeobrażającymi się, a wykazuje zasadnicze różnice z rodzajem *Plethodon*.

Tymczasem mamy przekonujące dowody na to, że *Typhlomolge* jest blisko spokrewniona z innymi *Plethodontidae*. Dowody te oparte są o występowanie cech homologicznych w czaszce, kręgach, na obecności szczególnego rowka łączącego nozdrza zewnętrzne z otworem ustnym i na zupełnym braku płuc. Dalsze argumenty czerpiemy z zoogeografii i fizjologii porównawczej. *Typhlomolge* żyje w jaskiniach Ameryki Północnej, na terenach bogatego występowania płazów należących do rodziny *Plethodontidae*. Jest również rzeczą znaną, że płazy przebywające stale w wodzie, szczególnie podziemnej, często tracą zdolność do przeobrażania się (np. wspomniany, europejski *Proteus*). Czysto „fenetyczna” klasyfikacja *Typhlomolge* musiałaby więc być zupełnie sprzeczna z jej przynależnością filogenetyczną.

Co więcej ani nie powinno się, ani nawet nie da się traktować organizmów żywych jako zbiór nieuporządkowany. Nie powinno się tak postępować, gdyż byłoby to sztucznym pomijaniem ogromnego dorobku

nauk biologicznych, nie można zaś tak czynić dlatego, że z konieczności trzeba opracowywać jakieś jednostki, których definicję podali poprzednicy. Przecież nie da się zaprogramować i podać maszynom liczącym równocześnie wszystkich cech wszystkich organizmów żywych.

Skoro zaś tego zrobić się nie da, postulat poprzedzania rozważań filogenetycznych definitywnym ustaleniem granic fenomenów jest nierealny. Nie znamy kryteriów, które pozwoliłyby na stwierdzenie, że ta lub inna systematyka „naturalna” (w sensie neoadansonistów) jest ostateczna i nie ulegnie zmianie. Przeciwnie, cała przeszłość nauk biologicznych wskazuje na to, że systematyka istot żywych ulega ciąglemu doskonaleniu, granice grup zmieniają się i na pewno będą się dalej zmieniać. Odkładanie rozważań filogenetycznych „na później” musiałoby w praktyce oznaczać ich zupełne zaniechanie. Naiwna byłaby wiara, że oparcie się na systematyce liczbowej położy kres fluktuacjom systematyki. Wzięcie pod uwagę nowej grupy cech może dać zupełnie odmienne wyniki w systematyce tej samej jednostki, w rękach odmiennych badaczy, wbrew temu co sądzą neoadansonie. Przypomnijmy na przykład, że systematyka człowieka oparta o serologiczne grupy krwi musiałaby różnić się od systematyki dotychczasowej, opartej głównie o proporcje szkieletu, pigmentację skóry i kształt włosów, zaś klasyfikacja oparta na występowaniu rozmaitych typów budowy hemoglobiny daje jeszcze zupełnie inny obraz (Livingstone [7]).

Istnieje wreszcie poważne niebezpieczeństwo utrudnienia dyskusji, niezbędnej dla doskonalenia poglądów na filogenezę. Szczegółowa krytyka pracy wykonanej za pomocą maszyn liczbowych wymaga nie tylko znajomości badanych organizmów, ale i orientacji w metodach programowania maszyn, dobrej znajomości różnych zagadnień statystycznych itd. Umiejętności tych na pewno nie zdobędzie wielu biologów, stąd nie będą oni mogli oceniać krytycznie poprawności wyników taksonomii numerycznej. Wiemy jak łatwo pracownikowi, który opanował metody nie dość znane kolegom ulec pokusie postawy apodyktycznej: „moje wyniki są matematycznie niepodważalne, argumentacja nie posługująca się w pełni opanowaną techniką matematyczną, nie może naruszyć ich ważności”. Na pewno zaś pojawią się różnice zdań wśród osób posługujących się systematyką liczbową, można się obawiać, że jedynym tego wynikiem będzie zupełne pominięcie całego dorobku zgromadzonego za pomocą obliczeń.

Niebezpieczeństwa, którymi grozi biologii systematyka liczbową są więc dość istotne. Nie będzie ich można uniknąć, gdyż nie można zakazać uprawiania tego rodzaju badań. Jedyne co można zrobić, to nawoływać do ostrożności i do szczegółowych rozważań nad metodyką postępowania.

Przypomnijmy sobie jak pracuje systematyk nie stosujący metodyki neoadansonistów. Sprawa ta jest m.in. omówiona przez Caina i Harrisona [2]. Systematyk bierze pod uwagę jakąś grupę organizmów a następnie wybiera kilka cech, które rokuje jego zdaniem najbardziej doniosłe wyniki. Cechy te bada i porównuje w badanym materiale i na tej podstawie tworzy projekt układu systematycznego grupy. Układając ten podział biolog uwzględnia w miarę potrzeby wszystko to co wiadomo skądinąd o badanych organizmach, wszystko co wiemy o mechanizmie ewolucji, wiadomości o ewolucji grup pokrewnych itd. Z kolei ten sam badacz, lub częściej ktoś inny, opracowuje inne właściwości tej samej grupy organizmów, a dostrzeżone fakty stara się ułożyć w ra-

mach systemu poprzednika. Jeśli to się okazuje niemożliwe, badacz proponuje rewizję układu w jednym lub kilku punktach. Czyniąc to musi znowu uwzględnić zarówno wszystkie dane uzyskane przez poprzedników, jak i narosłe tymczasem wyniki nauk pokrewnych, a więc paleontologii, embriologii, zoogeografii itd.

Wbrew temu co postulują neoadansonieści systematyk nie dzieli więc swych rozważań nigdy na dwa etapy — fenetyczny i filogenetyczny, lecz posuwa się jakby po spirali zawierając od podobieństw morfologicznych do filogenezy i powracając poprzez ekologię, zoogeografię, fizjologię itd. znowu do podobieństw budowy. Tak być musi i tak być powinno, każdy krok naprzód w nauce powinien w pełni uwzględnić dorobek poprzedzający, z każdego punktu spirali powinno się stale dostrzegać przebytą drogę. Sztuczne przemykanie oczu na cokolwiek jest błędem, a nie polecenia godną metodą postępowania.

Z drugiej strony trzeba mieć na uwadze, że układając systematykę rozmaitych organizmów badacze dysponują bardzo różnym materiałem. Specjalista od systematyki kręgowców może i powinien sięgać do informacji paleontologicznych, embriologicznych, fizjologicznych, genetycznych, ekologicznych itd., o kręgowcach wiemy bowiem więcej niż o jakiegokolwiek innej grupie zwierząt. Nic więc dziwnego, że do ostrych krytyków neoadansonistów należą uczeni znani z prac nad systematyką kręgowców, jak Inger [5], Mayr [8], Simpson [11], choć nie brak gwałtownych sprzeciwów również wśród entomologów (Kiria-koff [6]).

Materiał jaki stoi do dyspozycji bakterjologa (a warto dodać, że Sneath jest bakterjologiem) jest zupełnie odmienny. Brak dokumentacji paleontologicznej i embriologicznej, niemożność oparcia się o biogeografię, brak przekonywających podstaw do decyzji o homologii porównywanych cech, są wątpliwości nawet co do tego czy pojęcie gatunku da się tutaj zastosować itd. Stąd nie można się dziwić mikrobiologom, że drażnią ich usiłowania opierania się na metodach, opracowanych na zupełnie odmiennym materiale. Być może trzeba się zgodzić z Cainem [1], sądzącym, że systematyka liczbowa okaże się szczególnie owocna w mikrobiologii.

W nieco podobnej sytuacji do mikrobiologów bywają też i entomologowie. Bogactwo form bardzo do siebie podobnych, najczęściej prawie zupełny brak danych paleontologicznych, nikłe wiadomości z embriologii, fizjologii i ekologii badanych zwierząt, wszystko to powoduje, że niejednokrotnie entomolog, szczególnie pracujący na materiale muzealnym jest w niewiele lepszej sytuacji od bakterjologa. Nie powinno więc nikogo dziwić, że Michener i Sokal to entomolodzy, a ulubionym przykładem osiągnięć systematyki liczbowej, na który powołują się Sokal i Sneath to opracowanie układu błonkówek spokrewnionych z rodzajem *Hoplitis* przez Michenera i Sokala [9]. Trzeba jednak pamiętać, że w epoce Darwina i Haeckla wiadomości z paleontologii kręgowców równały się mniej więcej współczesnym wiadomościom z paleontologii embriologia kręgowców niewiele przekroczyła zdobycze Baera, a mimo to można było już wówczas układać systematykę filogenetyczną kręgowców, której podstawy zniósł dobrze próbę czasu i niespodziewanego wzrostu wiadomości szczegółowych. Haeckel nie przyspieszyłby postępu zoologii, lecz zahamowałby go, gdyby odłożył publikowanie swych „drzew rodowych” do czasu, aż wiadomości o rozlicznych cechach zwierząt zostaną zebrane w sposób kompletny.

Nie można też sądzić, że metody systematyczne mogą być takie same, niezależnie od tego czy rozważa się podobieństwa w obrębie jednego gatunku, jak np. w antropologii lub hodowli zwierząt, czy też porównuje się odrębne gatunki, rodziny, rzędy lub gromady. Trudno zastosować pojęcie homologii w systematyce antropologicznej, a porównując odrębne gromady nie można się oczywiście posługiwać metodami zapłodnienia krzyżowego itd.

Sokal i Sneath nie doceniają różnorodności i odmienności problemów, z jakimi borykają się rozmaite działy biologii i bardzo po doktrynersku usiłują tworzyć jednolitą, powszechnie obowiązującą metodykę. Sądzę, że przyszła systematyka liczbowa będzie musiała znaleźć odpowiednie zastosowanie dla pojęcia homologii. Sprawa nie będzie jednak łatwa. Prosty na pozór wniosek, aby maszynom liczącym podawać tylko informacje o dostrzeżonych homologiach nie będzie łatwy do przeprowadzenia. Zastanówmy się nad następującym przykładem. Czy uzębienie rekina jest homologiczne do uzębienia słonia? Zapewne każdy zoolog odpowie twierdząco, podobnie jak i na pytanie następne: czy uzębienie rekina jest homologiczne do uzębienia tygrysa. Trzecie pytanie mogłoby brzmieć: czy ciosy słonia są homologiczne do kłów tygrysa? Oczywiście nie. Gdyby te trzy informacje podano maszynie musiałaby odpowiedzieć, że bliższe pokrewieństwo łączy rekina zarówno ze słoniem, jak i z tygrysem, od tego jakie istnieje między tymi dwoma ssakami. Przykład w pierwszej chwili może się wydać naiwny, ale obawiam się, że doczekamy się tego, że jakiś badacz w oparciu o zaprogramowanie stu cech homologicznych dojdzie do równie odkrywczych wyników. Odszukanie błędów w jego metodzie może być bardzo trudne.

Wnioski ogólnie brzmiałyby więc następująco. Wśród rozmaitych zarzutów stawianych systematyce współczesnej, zarówno przez neoadansonistów, jak nawet przez Simpsona (Szarski [15]) jest niestety wiele słuszności. Rozszerzenie narzędzi badawczych przez szersze zastosowanie metod ilościowych jest nieuchronne. W chwili obecnej nie istnieje jednak dobrze przemyślana metodyka badań, a projekty neoadansonistów grożą przyniesieniem większego zamieszania. Zagadnienie zasługuje więc na dalszą dyskusję.

LITERATURA

- [1] Cain A. J. — *The evolution of taxonomic principles*, Symp. Soc. Gen. Microb. **12**, 1—13, 1962.
- [2] Cain A. J. i Harrison G. A. — *Phyletic weighting*, Proc. zool. Soc. London, **135**, 1—31, 1958.
- [3] Hennig W. — *Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik*, Deutsch. Zentralverlag Berlin, 1950.
- [4] Hertwig O. — *Handbuch der vergleichenden Entwicklungslehre der Wirbeltiere*, Lief. 1. Einleitung, 1901.
- [5] Inger R. F. — *Comments on the definition of genera*, Evolution **12**, 370—384, 1958.
- [6] Kiriakoff S. G. — *On the neoadansonian school*, Syst. Zool. **11**, 180—185, 1962.
- [7] Livingstone F. B. — *The distribution of abnormal hemoglobin genes and their significance for human evolution*, Evolution **18**, 685—699, 1964.
- [8] Mayr E. — *Trends in avian systematics* Ibis **100**, 293—302, 1959.

- [9] Michener C. D., Sokal R. R. — *A quantitative approach to a problem in classification*, *Evolution* **11**, 130—162, 1957.
- [10] Remane A. — *Die Grundlage des natürlichen Systems, der vergleichenden Anatomie und der Phylogenetik*, Theoretische Morphologie und Systematik. I. Akad. Verlags. Leipzig, 1956.
- [11] Simpson G. G. — *Principles of animal taxonomy*, Columbia U. Press, New York, 1961.
- [12] Sokal R. R. i Sneath P. H. A. *Principles of numerical taxonomy*, Freeman and Co. San Francisco and London, 1963.
- [13] Szarski H. — *Pochodzenie płazów*, Warszawa, PWN, 1961.
- [14] Szarski H. — *The origin of the amphibia*, *Quart. Rev. Biol.* **37**, 189—241, 1962.
- [15] Szarski H. — *Podstawy zoologii systematycznej wedle G. G. Simpsona*, *Kosmos A*, **11**, 188—192, 1962.
- [16] Heywood V. H. and McNeill J. (editors) — *Phenetic and phylogenetic classification*, System. Assoc. Public. 6, E. W. Classey Ltd. Hampton, Middlesex, 1964.
- [17] Mayr E. — *Classification and phylogeny*, *Amer. Zoolog.* **5**, 165—174, 1965.
- [18] Sokal R. R. — *Statistical methods in systematics*, *Biol. Rev.* **40**, 337—391, 1965.

ZAGADNIENIA INTERPRETACJI CHEMICZNYCH ANALIZ WODY

Hydrochemiczne badania wód zanieczyszczonych stały się dzisiaj powszechne. Wykonuje się tysiące analiz ze wszystkich zbiorników, gdzie tylko występują ścieki. Z materiałów analitycznych są opracowywane ekspertyzy techniczne lub prace o charakterze naukowym. Istnieje tu jednak w znacznym zakresie pomieszanie pojęć, mianowicie na ogół nie widzi się zasadniczej różnicy w samym sposobie opracowania.

Na czym więc powinna polegać hydrochemiczna praca o charakterze naukowym? Z grubsza możemy to ująć tak: na wnikliwym zinterpretowaniu materiałów analitycznych w powiązaniu z odpowiednią literaturą i po linii przyczynowej zjawisk zachodzących w wodzie.

Czego zaś na ogół wymaga się od pracy o charakterze ekspertyzy?

Opisu o charakterze wyłącznie technicznym, z pominięciem naukowej literatury, bez interpretowania przyczynowości i powiązania z różnymi czynnikami, mającymi wpływ na kształtowanie charakteru wody. Praca taka ma więc charakter czysto opisowy.

Dla osób zajmujących się zagadnieniami wód zanieczyszczonych nie jest rewelacją, że prace hydrochemiczne z tej dziedziny wykonywane jako naukowe czy też prace naukowo-badawcze lub jeszcze inaczej naukowo-techniczne, w swej ogromnej większości zasadniczo nie różnią się od prac wykonywanych dla celów technicznych. Można przejrzeć wiele prac hydrochemicznych z ostatnich lat z wód zanieczyszczonych i na ogół spotkać właściwie ten sam schemat: wstęp, dane hydrologiczne, bardzo krótka część merytoryczna, mniej lub więcej wykresów i tabel, wykaz literatury.

Część merytoryczna mająca stanowić jądro pracy naukowej podaje tylko suche wyniki analiz, jak np.: w rzece X chlorki wahały się w granicach od 10 do 45 mg/l Cl, tlen od 5 do 7 mg/l O₂ itp. lub pod wpływem ścieków danego zakładu przybyło zawiesiny X mg/l, ubyło tlenu Y mg/l, w dalszym ciągu pod wpływem samooczyszczania wzrosła ilość tlenu a zmalała np. utlenialność. Cóż to wszystko znaczy? Po prostu cytowane są dane z wykonanych analiz bez żadnej interpretacji i powiązania przyczynowego czy też z literaturą. Podaje się więc po prostu pewne małe wycinki z analiz tak, jak były one zamieszczone na blankietach analitycznych. W wykresach natomiast często widzi się bardzo dużo parametrów chemicznych nie wykazujących specjalnych zmian i nic nie mówiących o zachodzących zjawiskach w wodzie. Takie wykresy raczej należałoby opuścić. Również nagminną cechą jest brak odpowiedniego cytowania literatury, istnieje ona jedynie w wykazach na końcu pracy.

Zdarzają się prace dające właściwą interpretację naukową, niestety jak dotąd rzadko.

Dla porównania tych dwóch „rodzajów” opracowań i dokładniejszego wykazania różnic będą poniżej zacytowane wycinki z elaboratów z tej samej rzeki, a więc: praca A wcześniejsza i praca B wykonana później.

Omawiając między innymi parametrami utlenialność, będącą w znacznym stopniu wskaźnikiem zanieczyszczenia organicznego, praca A podaje: „utlenialność rzeki była stosunkowo wysoka i wynosiła 0,44—9,40 mg/l O_2 (niesłuszne, gdyż według Stangenberga (1958) jest to wartość najczęstsza dla rzek w Polsce — przypis autora artykułu). Największa była w kwietniu, maju, czerwcu, sporadyczny zaś wzrost w czystych odcinkach rzeki był spowodowany prawdopodobnie ściekami fekalnymi z gospodarstw nieskanalizowanych. Dalej autorzy piszą, iż wpływ na rzekę ścieków ujawnił się we wzroście utlenialności”. To było wszystko na temat utlenialności w pracy A. W pracy B natomiast podano, że „najwyższa utlenialność występuje w sierpniu, w następnym sezonie utrzymywała się na niższym poziomie. W pewnych terminach wykazywała ona zbieżność z barwą wody, w innych mimo zwyżek zabarwienia utlenialność utrzymywała się na poziomie dość wyrównanym względnie nawet wykazywała spadki”. Dalej cytowana jest literatura: „że z podobnym układem spotkał się Ščerbakov (1941) oraz M. Stangenberg (1948—51) na Odrze”.

W dalszym ciągu praca B podaje, że „prawie wyrównany poziom utlenialności w rzece potwierdzałby poruszone przy omawianiu azotanów zagadnienie przechodzenia do wody wypłukiwanej w łacach próchnicy. Gdyby utlenialność rosła systematycznie z biegiem rzeki, wówczas można by przypuszczać, że zasób materii organicznej powiększał się w wodzie na skutek zwiększania produktywności rzeki w miarę zmniejszania jej spadku. Wyrównany jednak jej poziom, różny w różnych terminach, dowodziłby, że duża część materii organicznej rozpuszczonej w wodzie pochodziła z zalesionych partii źródłiskowych dopływów, ale ulegała bardzo szybko mineralizacji, z której wynikające straty musiały być w środkowym i dalszym biegu uzupełniane przez zmywy z terenu, względnie intensywniejszy nieco rozwój glonów”. Na koniec praca podaje, iż „nigdzie właściwie nie stwierdzono znaczniejszego zanieczyszczenia poza maksimum w dopływie przed jego ujściem. W następnym sezonie zanotowano w tym punkcie i w rzece badanej minimalne podwyżki, które jednak nie osiągały, względnie nieznacznie tylko przewyższały 5 mg/l O_2 ”.

Zestawienie opisów w pracach A i B dotyczących stosunków w zakresie choćby tylko samej utlenialności, wyraźnie charakteryzuje poziom pracy A, w której nie dokonano interpretacji i nie omówiono literatury. Poza tym praca A jedynie próbuje dać interpretację przy omawianiu parametru żelaza i wzmiankuje, że „pokazywanie się żelaza prawdopodobnie jest spowodowane przez wypłuczyny terenowe w okresie wzmożonych opadów i roztopów”. Dalej przy omawianiu niektórych wskaźników autorzy pracy A przypisują ich wzrost ściekom. To ostatnie nie może być uważane nawet za próbę interpretacji, gdyż wiadomą jest rzeczą, że po wpływie ścieków takie lub inne wskaźniki wzrastają lub maleją i jest to tylko mechaniczne podanie wyników analizy”.

W przeciwieństwie do tego praca B wnikliwie interpretuje wszystkie parametry chemiczne. W przytoczonych pracach różnica zatem jest aż nadto widoczna.

Podobny stan jest w badaniach jezior zanieczyszczonych, pisze o tym Olszewski w Zeszytach Naukowych WSR w Olsztynie (tom 9 nr 67),

mianowicie, że chemicy pracujący w służbie sanitarnej ujmują zagadnienia wycinkowo i nie po linii przyczynowej, brak im biologicznego podejścia i znajomości limnologii, którego wymagają te zagadnienia. Dalej Olszewski pisze, że trzeba już wreszcie zdać sobie sprawę z tego, że ocena następstw zanieczyszczonych wód wymaga ze względu na szerokie powiązania, szerokiego widnokregu ogólnoprzyrodniczego i zagadnień tych nie mogą rozwiązywać ludzie bez tego widnokregu.

Uwagi Olszewskiego należałoby odnieść i do badań rzek, z tą tylko różnicą, że badania zanieczyszczonych jezior ze względu na nadzwyczaj skomplikowaną dynamikę zjawisk w nich zachodzących jak na przykład ruchy wody, termiczne i chemiczne uwarstwienia, kolosalny wpływ wiatru itp., są nadzwyczaj trudne nie tylko w samej interpretacji analiz, ale i w samym ustawieniu badań. Wystarczy tu zacytować choćby jeden przykład z badań łańcucha jezior kujawskich wykonanych przez Olszewskiego. Autor podaje wypadek, że ścieki zawierające dużą ilość chlorków odpuszczane do rzeki uchodzącej z ostatniego jeziora, poniżej punktu jej wypływu, przy zmianach kierunku wiatru potrafiły cofnąć się pod prąd o 15 km przez kilka jezior (są to jeziora przepływowe naturalne). Wyglądać to może paradoksalnie dla osób nie obeznanych ze zjawiskami występującymi w jeziorach i jednocześnie jest dowodem jak trzeba do tych rzeczy wnikliwie podchodzić i znać mechanikę ruchów wody jeziornej.

Należy stwierdzić, że postęp w dziedzinie hydrochemii jest dziś w wielu krajach duży, na tym jednak odcinku jest u nas wiele do odrobienia i konieczność szerokiej znajomości zjawisk zachodzących w wodzie, zarówno fizykochemicznych jak i biologicznych musi być wreszcie zrozumiana i w odpowiedni sposób w pracach hydrochemicznych zrealizowana.

*Chemia procesów roślinnych — wzór dobrej roboty popularyzatorskiej**

W piętnastowierszowej przedmowie autor, profesor botaniki z Queens Mary College (London) oznajmia, że książka jego jest przeznaczona dla studentów uniwersyteckich, którzy już skądinąd są ознаjmiени trochę z rośliną i jej zasadniczymi funkcjami. Ponieważ naturę procesów zachodzących w roślinie, jej metabolizm, można zrozumieć tylko w oparciu o znajomość fizjologii i biochemii roślin, wobec tego obie te dyscypliny omawiać się będzie łącznie, dając zarys fizjologii z punktu widzenia biochemii i biofizyki; świadomie pominięto szereg szczegółów i nie przedstawiono najnowszych osiągnięć doświadczalnych, bowiem zasadniczym celem książki jest przygotowanie studenta do samodzielnej pracy, do studiowania oryginalnych komunikatów naukowych z tych dziedzin biochemii i fizjologii roślin, które go specjalnie zainteresują.

A więc autor podjął się niezwykle trudnego zadania stworzenia na wskroś nowoczesnego podręcznika fizjologii roślin, integrującego kilka odrębnie dotychczas traktowanych dyscyplin — podręcznika, który ma nie zrazić czytelnika mnogością faktów, lecz rozbudzić jego ciekawość poprzez pokazanie, jak te fakty wzajem się zająbiają i jak dużo jest jeszcze luk w dzisiejszej wiedzy. Już na wstępie należy zaznaczyć, że zadanie to C. P. Whittingham wykonał znakomicie, czym dowiodł, że jest nie tylko doskonałym fachowcem, lecz i dobrym psychologiem. I jeszcze jedna sprawa, godna wstępnego podkreślenia, przy czytaniu tej książki ani razu nie ztraca się świadomości, że rozważania dotyczą całej rośliny, a niekiedy roślinę tę widzi się bardzo plastycznie, jakby czytelnik znajdował się nie przy biurku, lecz w ogródku lub w parku. Jest to ogromny sukces autorski zważywszy, że mamy do czynienia z podręcznikiem naukowym.

Zasadniczy wykład podzielono na dwie części. Pierwsza traktuje o komórce i przemianach komórkowych. Po pięciu stronach części historycznej, przedstawiającej powstanie botaniki doświadczalnej z uwzględnieniem, oczywiście, głównie zasług badaczy anglosaskich, znajdujemy opis struktury typowej komórki roślinnej oraz ogólny opis udziału w przemianie materii poszczególnych składników ultrastrukturalnych komórki, z podaniem trudności wiążących się ze wzajemnym łąčeniem i interpretacją wyników doświadczeń przeprowadzonych w warunkach *in vitro* i *in vivo*. W rozdziale trzecim omówiono budowę i nomenklaturę enzymów oraz przedstawiono zasadnicze poglądy na mechanizm katalizy enzymatycznej z wyprowadzeniem odpowiednich wzorów, by przejść następnie do przedstawienia wiedzy o mechanizmie fermentacji, oddychania i energetyki syntez biologicznych. Te dwa rozdziały, czwarty i piąty, są bardzo skondensowane, gdyż każde zdanie niesie tu co najmniej jedną nową informację, lecz — o dziwo — są strawne i łatwo przyswajalne.

Następne trzydzieści stron należy uznać za jedno z najlepszych w swoim rodzaju całościowych opracowań zagadnienia mechanizmu fotosyntezy.

Przy omawianiu metabolizmu azotowego autor za mało, moim zdaniem, poświęcił uwagi kwasom nukleinowym i zbyt krótko potraktował mechanizm syn-

* C. P. Whittingham: *The Chemistry of Plant Processes*. Methuen and Co. Ltd., London 1964. Stron 209; rys. 52 + 5. Cena 25 s = 105 zł.

tezy białka; ale właśnie takie ujęcie zagadnienia stoi w zgodzie z przyjętą na wstępie koncepcją dzieła.

W kilkunastu rozdziałach wprowadzeniu do części drugiej „czysto fizjologicznej” autor stwierdza, że biochemicy wprowadzili ograniczając zakres pojęciowy terminu „metabolizm” do syntezy i degradacji materii organicznej w żywym organizmie, lecz termin ten może być również rozumiany jako nieodłączna i podstawowa część składowa wszystkich zachodzących w roślinie procesów endoergicznych. A skoro tak to każdy proces przebiegający z zużyciem energii, np. pobieranie i akumulacja soli przez komórkę, musi być wiązany — przy rozważaniach, i związany — *de facto*, z metabolizmem. Powinno być przeto możliwe, w ostatecznej konsekwencji, przedstawienie każdego procesu fizjologicznego w postaci łańcucha określonych reakcji chemicznych. Jak na razie jesteśmy dalsi od osiągnięcia tego ostatecznego celu z takimi procesami, jak wzrost czy pobieranie wody, które włączają i opierają się o struktury wielokomórkowe, niż z oddychaniem czy fotosyntezą, które można rozpatrywać na poziomie komórkowym. Stąd konieczność poznania znaczenia i roli fizycznej struktury rośliny w jej funkcjonowaniu, gdyż w przypadkach takich procesów jak wzrost mierzy się zachowanie rośliny jako takiej, dedukując później o czynności poszczególnych komórek.

W rozdziałach ósmym, dziewiątym i dziesiątym omówiono osmotyczne właściwości pojedynczej komórki, pobieranie soli mineralnych i gospodarkę wodną całej rośliny oraz translokację. Końcowa część wykładu dotyczy wzrostu i czynników zmieniających jego szybkość, ze szczególnym uwzględnieniem znaczenia chemicznych stymulatorów i inhibitorów (auksyny, gibereliny, kininy, witaminy itp.) oraz takich czynników, jak temperatura i światło, regulujących wzrost i rozwój rośliny. Bardzo ładnie, choć znów bardzo krótko, omówiono wernalizację i kwitnienie oraz możliwości praktycznego stosowania syntetycznych regulatorów wzrostu, głównie typu auksyn; szkoda, że nie omówiono szerzej fizjologii kiełkowania.

Całość uzupełnia dodatek podający zarys chemii najważniejszych składników organizmu roślinnego i definicje oraz właściwości stanu koloidalnego jak również indeks rzeczowy i wykaz literatury podanej w pełnym brzmieniu. Co się tyczy literatury cytowanej to w końcowym wykazie podano tylko prace oryginalne; oprócz tego każdy rozdział kończy się kilkoma pozycjami literatury ogólnej lub monograficznej, szczegółowo omawiającej zagadnienia z konieczności tylko naszkicowane lub napomknięte w tekście. Liczne rysunki ułatwiają proces przyswajania przedstawianych treści, a estetyczny wygląd zachęca do sięgnięcia po tę właśnie książkę.

Książka ta, jeżeli nie podchodzić ze stanowiska maksymalistycznego, nie ma błędów rzeczowych i jest zasadniczo wolna od błędów drukarskich. Jedynie na stronie 92 w wierszu 12 od dołu wydrukowano „taey” zamiast they, na stronie 102 w wierszu drugim od góry „snd” zamiast and, a na stronie 94 Krasnovski podczas gdy na stronie 200 znajdujemy Krasnovsky. Na stronie 26 w wierszu 9 od góry opuszczono po średniku słowo *nicotinamide*. Pewne zastrzeżenia może budzić fakt, że na stronie 166 podano przy charakterystyce giberelin, że pobudzają wzrost łodyg roślin całych a nie działają na tkanki izolowane, podczas gdy na stronach 176—177 przytoczono fakty wykazujące, że na izolowane tkanki gibereliny jednak również działają. Są to nieistotne drobnostki, nie można ich nawet nazwać potknięciami.

Podziwiać należy u autora umiejętność łączenia historii z dniem dzisiejszym, talent popularyzatorski oraz bezbłędnie działający mechanizm a może instynkt selekcji; selekcja materiału jest tak wyborna, że przedstawiane zagadnienia stają się przejrzyste nic jednocześnie nie tracąc na złożoności, głębi i pewnej dialektycz-

nej niejednoznaczności. Szereg rozdziałów ma tytuły jakby żywcem wyjęte z klasycznych podręczników fizjologii roślin i omawiają pozornie te same treści, bo na tych samych faktach doświadczalnych są oparte, ale jakże w rzeczywistości są to treści różne od tych, do których przywykliśmy, a zwłaszcza jak różna jest aura tych rozdziałów. Przyczyną sukcesu jest chyba to, że autor zerwał z dość jeszcze niestety powszechną praktyką naginania rzeczywistości do uproszczonych z konieczności wyobrażeń umysłu. Otrzymaliśmy podręcznik nowoczesny w całym tego słowa znaczeniu, a zarazem godny naśladowania wzór dobrej roboty.

J. S. Knypl

CZYNNIKI HORMONALNE, BEHAVIOR A POPULACJA

W jednym z ostatnich z 1964 r. numerów amerykańskiego miesięcznika *Science*, ukazał się bardzo interesujący artykuł dr J. J. Christiana i dr D. E. Davisa, dotyczący wpływu czynników endokrynologicznych i socjalnych na regulację liczebności populacji ssaków¹. W oparciu o aktualnie dostępne materiały faktyczne (bibliografia zawiera ponad 100 pozycji), autorzy przedstawiają w formie syntetycznej swe poglądy co do mechanizmów regulacyjnych w populacji. W dalszej części przeprowadzają wyczerpującą dyskusję z poglądami oponentów, reprezentowanych przede wszystkim przez dr D. Chitty i jego szkołę.

Ze względu na aktualność tych zagadnień, uważamy za celowe przedstawienie tego artykułu czytelnikom polskim, w postaci obszernego streszczenia, a w pewnych partiach, nawet dosłownego tłumaczenia.

*

Wahania populacji ssaków arktycznych (króliki, lemingi) od kilku dziesiątków lat kierują zainteresowania badaczy na poznanie przyczyn zmian dynamiki populacji. Aktualnie punktem centralnym zainteresowań jest poznanie współdziałania różnych czynników powodujących wahania liczebności populacji, przede wszystkim ssaków.

Od wielu lat sądzono, że przyczyną krachów populacyjnych mogą być epizootie, pasożyty, czynniki klimatyczne. W latach 40 okazało się, że żaden z czynników sam w sobie nie jest odpowiedzialny za zmiany ilościowe populacji. Sugerowano więc, że poważną rolę odgrywają w tym czynniki wewnątrzpopulacyjne. Do tych teorii jednak odnieśli się sceptycznie Elton i Clarke. Od roku 1949 obserwuje się pewien przełom; zjawiska dynamiki populacji zostają wyjaśnione biologicznymi mechanizmami tkwiącymi w populacji, a nie tylko działaniem czynników zewnętrznych. Oczywiście jest, że pokarm, czynniki klimatyczne, choroby mogą wpływać na zmiany liczebności populacji. Wiele doświadczeń wykazało, że dużą rolę odgrywają tu też czynniki socjalne i behaviorystyczne, uwidaczniające się zwłaszcza przy wysokim stanie populacji. Czynniki ekologiczne takie jak pokarm, klimat, mogą zahamować wzrost populacji, zatrzymać ją przed osiągnięciem takiego poziomu, przy którym siły socjalne mogłyby już mieć niszczące znaczenie. Badania więc poszły w kierunku opracowania teorii regulacji populacji, która zawierałaby w sobie zarówno czynniki środowiska, jak też mechanizmy zależne od zagęszczenia (*density-dependent*).

Jak dotąd brak jest zgodnych poglądów, jakie czynniki regulują wzrost i poziom populacji. Autorzy niniejszego artykułu dają krytyczny przegląd wyników uzyskanych z eksperymentów przeprowadzonych w celu wyjaśnienia behaviorально-fizjologicznych mechanizmów oddziaływających na dynamikę populacji ssaków. Stwierdzenie, czy czynniki behaviorystyczne nigdy nie działają na wzrost populacji, jest oczywiście niemożliwe. Podobnie, brak tego rodzaju mechanizmów u niektórych gatunków ssaków nie udowadnia, że nie ma ich w ogóle u gryzoni.

¹ J. J. Christian, D. E. Davis — *Endocrines, Behavior, and Population*, *Science*, **146**, 3651, 1550—1560, 1964.

Problem polega więc nie w sprawdzeniu czy takie mechanizmy w ogóle istnieją, ale w zbadaniu znaczenia czynników behaviorystyczno-fizjologicznych dla regulowania dynamiki populacji.

MECHANIZMY FIZJOLOGICZNE

W oparciu o znajomość procesów fizjologicznych, przysadkowo-nadnerczowych, sugerowano, że wraz ze wzrostem populacji następuje stymulacja aktywności przysadkowo-adrenokortykanej i zahamowanie funkcji rozrodczych. Zwiększenie działalności kortykanej powoduje wzrost śmiertelności przez zmniejszenie odporności organizmów na choroby, czynniki środowiska lub bardziej bezpośrednio przez tzw. „shock disease”. Teorię tę implikowała teza, że czynniki behaviorystyczne (np. agresywna konkurencja) zawierają tylko stymulatory reakcji hormonalnej, które niezmiennie w każdej populacji istnieją.

Endokrynologiczne właściwości organizmu były pierwotnie oceniane zmianami ciężaru nadnerczy, grasicy, gonad i innych narządów. Interpretacja zmian ciężaru nadnerczy jest prosta, gdyż są to rzeczy znane z wielu badań na zwierzętach laboratoryjnych. Obecność warstwy X komplikuje jednak użycie zmian ciężaru nadnerczy jako wskaźnika ich funkcji. Brak jest danych odnośnie udziału tej warstwy w funkcji kory. Możliwe są również spadki ciężaru nadnerczy przy nagłym pobudzeniu, wzrost — w wyniku akumulacji lipidów towarzyszącej ustaniu stymulacji ACTH, hipertrofii rdzenia nadnerczy itp. Wreszcie dojrzewanie i aktywność płciowa mogą zmieniać czynności kory i ciężar nadnerczy. Androgeny powodują inwolucję warstwy X lub spadek ciężaru nadnerczy u dojrzałych zwierząt, podczas gdy estrogeny powodują zwykle wzrost ciężaru nadnerczy.

Porównując zmiany ciężaru nadnerczy ze zmianami populacji, musi się więc uwzględnić zmiany powodowane stanem aktywności płciowej, i tylko nadnercza zwierząt o podobnym stanie mogą być porównywane. Często nie zwraca się także uwagi na dostateczną liczbę osobników w obrębie poszczególnych grup, a mamy przynajmniej dwie grupy wiekowe i dwie grupy płciowe.

Wcześniejsze prace dotyczące fizjologicznych właściwości zmian populacyjnych można by podsumować w sposób następujący:

W eksperymentach na zwierzętach laboratoryjnych, wraz ze wzrostem populacji obserwuje się hipertrofię kory nadnercza i inwolucję grasicy, zahamowanie wzrostu somatycznego i rozrodu. Dojrzewanie płciowe opóźnia się, a przy wysokim poziomie populacji — ulega całkowitemu zahamowaniu. U dojrzałych samic przedłuża się cykl estralny i wzrasta śmiertelność zarodkowa. Wzrost zagęszczenia powoduje też niewłaściwe karmienie młodych, zakłócenia behavioru samic itp. Wzrost gęstości populacji może wpływać na czynności rozrodcze samców i samic w różnych populacjach w sposób różny, zarówno przez zmniejszenie ilości urodzonych, jak też przez śmiertelność młodzieży. W wielu populacjach spadek ilości urodzeń i przeżywalności młodych może zwolnić tempo wzrostu populacji i ograniczyć jej liczebność. W populacjach, w których zmiany ilości urodzeń są głównym czynnikiem regulacyjnym, widoczne jest, że zwiększenie liczebności wpływa w pierwszej kolejności na samce. W przypadku, gdy głównym czynnikiem regulującym była zwiększona śmiertelność nowonarodzonych, samice były pod większym wpływem niż samce. Wyniki te sugerują, że wpływ zagęszczenia na samce może być również istotny dla spadku urodzeń.

Znane są wybuchy epizootii, gdy populacja osiąga poziom szczytowy. Jednakże pogląd, że choroby są pierwotną przyczyną redukcji populacji nie został potwierdzony. Eksperymenty wykazują, że ze wzrostem populacji wzrasta wrażliwość na infekcje lub pasożyty. Stress emocjonalny zwiększa również śmiertelność

na skutek chorób, prawdopodobnie przez taki sam mechanizm endokrynologiczny. Wskazuje to, że przy zwiększonej gęstości populacji epidemie występują częściowo w wyniku zmniejszonej odporności. Choroby więc są raczej konsekwencją wysokiego stanu populacji, niż pierwotną przyczyną spadku liczebności.

ASPEKTY BEHAVIORU

Powstaje pytanie, czy behavior odgrywa jakąś rolę jako czynnik regulujący wzrost i poziom populacji? Wydaje się, że każdy czynnik, mający wpływ na gęstość populacji związany jest z jej strukturą społeczną. Eksperymenty przeprowadzone na potwierdzenie tej tezy wskazują, że np. ciężar nadnerczy i wzrost somatyczny są uzależnione od struktury społecznej.

Przez mierzenie koncentracji lipidów i cholesterolu w nadnerczach i sekrecji hydrokortyzonu wykazano, że aktywność nadnercza jest związana ze strukturą społeczną.

W wielu badaniach struktury społecznej używano bezpośrednio miary funkcji kory — ciężaru nadnerczy, grasicy, zawartości cholesterolu i kwasu askorbinowego lub ilości eozynofiliów. Tak na przykład produkcja kortykosteroidów u myszy zgrupowanych jest wyższa niż u trzymanyh pojedynczo. Szczury laboratoryjne wykazują wzrost koncentracji kortykosteronu w plazmie, gdy są trzymane w koloniach, w porównaniu z grupami po 4 osobniki.

Donoszono również o wzroście ciężaru śledzony u myszy i norników z populacji o dużej gęstości. U myszy domowej przyczyną tego jest hematopoeza wszystkich elementów krwi, a nie tylko erytropoeza, jak u norników. Wzrost ten jest pewnie związany ze strukturą społeczną, jakkolwiek nie może być nieuwzględniony wpływ walk.

Przy rozpatrywaniu zagadnienia dynamiki populacji, niezmiennie powtarza się problem pokarmu. Zmniejszenie pokarmu może mieć bezpośredni wpływ poprzez głodowanie lub pośredni przez wzrastającą konkurencję między osobnikami. W doświadczeniach z myszami wykazano, że chroniczne wyczerpanie z głodu nie ma wpływu na ciężar nadnerczy ani pośrednio, ani bezpośrednio. Jednakże wyczerpanie z powodu głodzenia uszczupla czynności rozrodcze, niezależnie od ich wpływu na układ przysadkowo-korowy. U niektórych gatunków ograniczenie ilości pokarmu powoduje wzrost konkurencji i wówczas raczej podporządkowane osobniki pozostają pod zwiększonym wpływem zmniejszenia pokarmu niż dominanty. Odporność na głodzenie, a zatem i przeżycie jest większa u dominantów lub osobników starszych niż u podporządkowanych i młodszych.

W świetle dotychczasowych danych, bezpośredni wpływ zmniejszenia pokarmu nie może być rozpatrywany jako pospolity denominator w regulowaniu wzrostu populacji i ograniczenia jej liczebności u ssaków roślinożernych.

Brak wody przez dłuższy okres czasu może wpływać w taki sam sposób jak chroniczne głodzenie. Wszystko wskazuje jednak na to, że pokarm nie jest czynnikiem ograniczającym.

W określaniu wpływu behavioru na funkcję nadnerczy ważna jest raczej ilość kontaktów między osobnikami, a nie gęstość populacji sama przez się. Eksperymenty wykazują, że kilka krótkotrwałych spotkań myszy z bardziej agresywnymi osobnikami powoduje większy wzrost ciężaru nadnerczy i zwiększenie koncentracji kortykosteronu, niż trzymanie ich w klatkach, np. po 8, stale przez tydzień. Wyniki te unieważniają użycie ciężaru nadnerczy jako wskaźnika funkcji korowej u dojrzałych samców myszy. Mogą one być równocześnie odpowiedzią na krytykę, że laboratoryjne eksperymenty na populacjach nie mogą być realne z powodu sztucznie wysokiego zagęszczenia.

Różnice w agresywności szczepów czy gatunków muszą być również uwzględniane przy porównywaniu względnej gęstości populacji.

Często się mówi, że walki same przez się, czy też otrzymane w tych walkach rany, powodują zmiany endokrynologiczne, które występują równolegle ze zmianami struktury i liczebności. Jednakże dane z dużej ilości populacji myszy wskazują, że przy zgrupowaniu występowały zmiany tego rodzaju, niezależnie od tego, czy były walki i zranienia, czy nie. Walka jest więc przejawem wzajemnej konkurencji. Wydaje się więc, że podstawowym stymulatorem zmian endokrynologicznych są zmiany socjalno-psychologiczne lub emocjonalne, a nie zmiany natury fizycznej. Pearson (1962) podaje, że wyjątkowo poranione myszy miały mniejszą koncentrację kortykosteronu w płazmie. Wyniki te zgadzają się z obserwacjami, że myszy, które spadły w hierarchii socjalnej bardzo nisko i nie współdziałają z innymi członkami populacji, przestają być niejako częścią populacji. Również ich dalsza egzystencja jest wynikiem sztucznej sytuacji, stworzonej przez zagrożenie. W naturalnych populacjach takie zwierzęta byłyby niewątpliwie zmuszone do ciągłych migracji, w następstwie czego większość z nich wyginęłaby.

KRYTYKA TEORII

Krytyka wychodziła z zarzutów, że wyniki laboratoryjne nie mogą być ekstrapolowane na naturalne populacje z powodu nienormalnie dużego zagęszczenia zwierząt. Tymczasem lokalne populacje szczurów, myszy, norników mogą być w warunkach naturalnych też przegęszczone, niezależnie od małego zagęszczenia przestrzeni między skupieniami (koloniami). Przy wzroście populacji kolonie łączą się i wypełniają bardziej jednolicie całe tereny. Wówczas kolonie tracą swoją indywidualność i stają się częścią większej populacji. Zmiany tego typu obserwowano w populacjach ssaków dziko żyjących (norniki, szczury, jelenie sika, świstak, króliki).

Wzrost konkurencji powodowany przez wprowadzenie do populacji osobników obcych powoduje migracje, wzrost śmiertelności i jeżeli populacja wyjściowa jest wysoka — spadek liczebności. Odwrotnie, sztuczne zredukowanie populacji lub zmiana jej struktury socjalnej w sposób redukujący stosunki międzygatunkowe zmniejsza ciężar nadnerczy i przypadki choroby są rzadsze.

W niektórych przypadkach nie obserwowano korelacji między funkcją kory nadnerczy a zmianami w populacji. Były to przypadki dwu kategorii: 1) za małe zbiory, by pokazać jakąkolwiek zależność, 2) niedokładne oszacowanie populacji pod względem ilościowym.

Skoro nadnercza zwiększają swój ciężar w okresie aktywności płciowej, niektórzy autorzy twierdzą, że nie można ich wobec tego użyć jako wskaźnika zmian funkcji kory w badaniach populacyjnych. Czynniki ten był uwzględniany w niektórych badaniach. Niektórzy znów znaleźli korelację między stanem populacji a ciężarem nadnerczy, choć zmian powodowanych przez aktywność płciową nie uwzględniali.

Zmiany nadnerczy związane z aktywnością płciową są dwojakiego rodzaju: 1) zmiany ciężaru nadnerczy u zwierząt w pełni dojrzałych, co jest związane z aktywnością płciową, 2) zmiany ciężaru gdy występuje juwenilna warstwa X, która później zanika; tylko zmiany ciężaru nadnerczy u zwierząt tej samej grupy wiekowej i takiego samego stanu aktywności płciowej mogą być właściwie porównywane lub korelowane ze zmianami populacji.

Dobrze jest znane, że ciężar nadnerczy wzrasta w okresie ciąży. Jednakże okazało się, że powiększenie nadnerczy jest związane z dojrzewaniem płciowym

i wydzielaniem estrogenów, a nie tylko z ciążnością. Niekiedy zmiany ciężaru nadnerczy są związane z sezonowymi zmianami behavioru.

Dalsze zarzuty przeciwko teorii, że mechanizmy behaviorystyczno-endokrynologiczne biorą udział w regulowaniu wzrostu populacji, bazują na ostatnich doniesieniach. Wielu autorów stwierdza brak takich zależności między ciężarem nadnerczy a zmianami wielkości populacji i wykazuje, że mechanizmy hormonalne nie wpływają na wzrost populacji. Inni znów stwierdzają brak mechanizmu stressowego w stosunku do dynamiki populacji i brak zmian ciężaru nadnerczy. Po pierwsze, należy stwierdzić, że brak przejawów takiej korelacji bez rozpatrywania odpowiednich uzależnień nie jest dowodem, że ona nie istnieje. Ponadto czyniono obserwacje nad zmianami ciężaru nadnerczy bez krytycznego rozpatrzenia zmian wagowych od strony mikroskopowej. Wiele gryzoni ma w korze nadnercza warstwy przypominające pod wieloma względami strefę X u białych myszy, lecz o nieznannej funkcji. Delost badał korę nadnerczy wielu gatunków gryzoni i zawsze nazywa taką strefę warstwą X. Nie zawsze można się z tym zgodzić. W przypadku gdy warstwy takie występują u młodych, a potem samorzutnie lub pod działaniem podanego testosteronu znikają, obserwacje są niewątpliwie błędne. Użycie ciężaru takich nadnerczy jako wskaźnika funkcji nie jest właściwe.

Delost u wielu gryzoni stwierdził obecność warstwy X, która inwoluje w czasie dojrzewania u samców i regeneruje podczas „spokoju seksualnego”.

Autorzy artykułu stwierdzili, że u *Microtus pennsylvanicus* istnieją dwie wyraźne warstwy juwenilne, z których żadna nie może być utożsamiana z warstwą X u myszy. Podobne obserwacje dotyczą innych norników. Przy zahamowaniu dojrzałości płciowej strefy te pozostają i wówczas nadnercza norników są cięższe u samców niedojrzałych niż u płciowo aktywnych.

Odwrotna sytuacja występuje u samic norników. Nadnercza ich podlegają hipertrofii przy dojrzewaniu, co zostało opisane dla wielu gatunków, jakkolwiek dotychczas nie zostało sprawdzone, czy jest to wpływ estrogenów.

Dalsze komplikacje powoduje fakt, że większość małych ssaków urodzonych jesienią, a prawdopodobnie nawet późną wiosną i w sezonie rozrodczym wczesnego lata, zimuje w stanie niedojrzałym. Utrzymanie się u nich strefowości kory, właściwej dla niedojrzałych samców i samic oraz małe rozmiary nadnerczy (nie stymulowane estrogenami) mogą być stwierdzone w okresie względnej gęstości populacji.

Podstawowym błędem we wnioskach wielu badaczy jest przyjmowanie, że ciężar nadnerczy jest zawsze wyrazem funkcji kory nadnercza. W dodatku nic nie wiadomo o steroidach wydzielanych przez te gatunki i możliwych powiązaniach wydzielania tych hormonów ze zmianami strefowości kory nadnercza. Porównania muszą więc być wykonywane na zwierzętach o tym samym stanie kory i czynności rozrodczych.

Inną przyczyną braku korelacji między ciężarem nadnercza a gęstością populacji jest nieuwzględnianie hierarchii socjalnej badanych osobników. Osobniki wysoko stojące w hierarchii nie mają na ogół powiększonych nadnerczy i porównywanie takich zwierząt z niskiej populacji i wysokiej nie wykaże istotnych różnic w ciężarze nadnerczy. Z drugiej strony, przy wysokiej populacji dojrzewanie u osobników podporządkowanych opóźnia się i mogą być one uważane za osobniki nieaktywne, mimo że nadnercza mają duże.

W większości przypadków nieznanie korelacji między ciężarem nadnerczy i gęstością populacji jest uwarunkowane włączeniem do zbioru niedojrzałych zwierząt, zależnie od sezonu. Zmiany sezonowe w nadnerczach lub zmiany wynikające z dojrzewania nie umniejszają wartości użycia ciężaru nadnerczy jako wskaźnika

funkcji korowej, jeżeli ciężary są rozpatrywane krytycznie, a porównania są czynione między grupami porównywalnymi i w tym samym czasie.

Uderzające są obserwacje, że zarówno w zamkniętych jak i naturalnych populacjach, tak wysokich, jak też po zmniejszeniu się zagęszczenia, młode zwierzęta mają wyższą śmiertelność niż dojrzałe. Chitty (1952) wyjaśnia te ubytki młodych w dwojaki sposób: 1) straty w roku masowego pojawu przypisuje atakom dojrzałych i 2) straty w następującej wiosnie przypisuje nieznanym wrodzonym warunkom w macicy.

Jest również podnoszona kwestia selekcji genetycznej. Dla wyjaśnienia jak ostatnie generacje przed urodzeniem mogą być uzależnione od wcześniej istniejących warunków, Chitty postuluje wpływ behavioru socjalnego, różnego od proponowanego przez autorów. Kierunek ten różni się od rodzaju fizjologicznych i behaviorystycznych zmian, lecz nie co do tego, czy zmiany tego typu odgrywają istotną rolę w regulowaniu liczebności populacji. Wyjaśnienia Chitty'ego są trudne do przyjęcia w odniesieniu do naturalnych populacji, ponieważ wymagają genetycznej selekcji, działającej gwałtownie w ciągu roku lub dwu lat z następującym powrotem do stanu wyjściowego. Christian i Davis przypuszczają, że mechanizmy endokrynologiczne mogą mieć przedłużone oddziaływanie i mogą przejawiać się długi czas po maximum zagęszczenia, np. w zwiększonej śmiertelności młodych.

Jakikolwiek jest mechanizm wzrostu śmiertelności młodych podczas i po wysokiej gęstości, to zmieniony stan populacji (zdaniem autorów — fizjologiczny), powoduje wzrost wrażliwości na warunki środowiska. Czynniki behaviorystyczne są więc pierwotnie ważne jako przyczyna zmienionego stanu populacji. Tak więc autorzy dochodzą do takich samych generalnych wniosków jak Chitty, lecz przypisują większą rolę zmniejszonej produktywności niż zwiększonej śmiertelności.

Pozostaje jeszcze do rozpatrzenia zagadnienie większego wpływu wysokiej gęstości populacji na młode niż na stare osobniki. Młode są zwykle podporządkowane i na nie bardziej oddziałuje przegęszczenie. Jednakże niedojrzałe myszy domowe produkują pewne ilości 17-hydrooksykortykoidów, specjalnie hydrokortizonu, i gdy są zgrupowane, nie tylko całkowita produkcja hydrokortizonu wzrasta, ale zwiększa się stosunek hydrokortizonu do kortikosteronu. Zdolność produkcji hydrokortizonu redukuje się u myszy wraz z dojrzałością płciową. Jeżeli dojrzewanie płciowe jest opóźnione ma skutek wzrostu liczebności, produkcja hydrokortizonu jest przedłużona. Ważność tych stwierdzeń jest szczególna, gdyż hydrokortizon jest bardziej glukokortykoidem niż kortykosteron, który jest głównym składnikiem wydzielanym przez dojrzałe myszy, szczury i prawdopodobnie przez pewną ilość innych dojrzałych gryzoni. Tak więc podobne stymulowanie nadnerczy niedojrzałych i dojrzałych myszy powinno powodować bardziej głębokie efekty u niedojrzałych, nawet jeżeli nie ma różnic w strukturze socjalnej (social rank).

Tak samo w większym stopniu u młodych niż u dojrzałych myszy obserwowano różnice w inwolucji i zahamowaniu wzrostu grasicy. Podobnie, wydzielanie gonadotropin jest hamowane przez znacznie mniejszą dawkę steroidów u niedojrzałych niż u dojrzałych myszy i szczurów. Tak więc zahamowanie dojrzewania młodych w eksperymentalnych i naturalnych populacjach może być na tej podstawie wyjaśnione.

Mając na celu wyjaśnienie mechanizmu progresywnego zahamowania rozrodczych funkcji ze wzrostem populacji, specjalnie u niedojrzałych myszy, Christian i Davis sądzą, że wzrost sekrecji androgenów nadnercza, w odpowiedzi na wzrost sekrecji ACTH, może być wystarczający do zahamowania sekrecji gonadotropin, co w wyniku daje spadek czynności rozrodczych. Iniekcje androgenów nadnercza hamują wydzielanie gonadotropin i hamują normalne dojrzewanie myszy. Iniekcje ACTH również hamują normalne dojrzewanie. Zadziwiające jest,

że ACTH ma podobne działanie u myszy z wyciętymi nadnerczami i poddanymi działaniu hydrokortizonu. Okazuje się, że ACTH ma bezpośredni wpływ hamujący na funkcje rozrodcze, a więc i na dojrzewanie samic, choć sposób działania jest jeszcze nieznany. Istnieje możliwość, że centralny system nerwowy, odporny na czynniki emocjonalne, może zahamować sekrecję gonadotropin. W każdym bądź razie mechanizmy uwzględniające zarówno behaviorystyczne jak i fizjologiczne oddziaływanie wysokiego poziomu populacji lub wzrastającej konkurencji na rozród, wzrost i śmiertelność młodych w przeciwieństwie do dojrzałych, dają się wyjaśnić.

Autorzy zgadzają się z poglądem, że mechanizmy „density-dependent” istnieją prawdopodobnie u większości ssaków. Poza tym są przekonani, że zestawione przez nich dane podtrzymują tezę o istnieniu mechanizmów hormonalnych, które mogą regulować i ograniczać wzrost populacji w wyniku wzrostu „social pressure”, jako funkcji zwiększonej liczebności i agresywności. Zarówno wzrastająca agresywność, jak i wzrost liczebności, mogą działać całkowicie niezależnie. Prawdopodobnie czynniki środowiskowe w większości przypadków działają poprzez te mechanizmy na drodze wzrastającej konkurencji (Competition).

Na zakończenie autorzy parafrazują stwierdzenie Milne'a (1962), odnośnie roli zagęszczenia w regulowaniu wzrostu populacji. Czynniki środowiskowe (pokarm, drapieżniki, choroby, czynniki fizyczne) mogą ograniczać wzrost populacji, lecz jeżeli nie czynią tego, co często się zdarza u ssaków, określają je mechanizmy fizjologiczne. Działanie tych mechanizmów jest zawsze proporcjonalne do zmian zależnych od gęstości populacji lub behavioru, albo obu wymienionych czynników.

Podsumowując, autorzy artykułu stwierdzają, że system hormonalno-behaviorystyczny jest ważny w regulowaniu populacji gryzoni, zając-kształtnych, jeleni i pewnie innych ssaków. Mechanizmy te zapobiegają zniszczeniu środowiska i w konsekwencji wyniszczeniu populacji. Nie należy się jednak spodziewać, by system ten działał doskonale w każdej sytuacji.

Michalina i Zdzisław Puckowie

PIERWOTNA INFORMACJA GENETYCZNA A PROBLEMY BIONIKI

Zainteresowanie specjalistów budujących złożone urządzenia sterujące i do przetwarzania informacji koncentruje się głównie na analizie pracy systemu nerwowego zwierząt i człowieka.

Znacznie mniej prac z dziedziny bioniki poświęcono, jak dotąd, drugiemu ważnemu problemowi, który ma bardzo duże znaczenie z punktu widzenia zasad pracy i budowy urządzeń służących do przetwarzania i przekazywania wielkiej ilości informacji, a mianowicie problemowi przekazywania informacji genetycznej. Właśnie temu drugiemu problemowi poświęcona jest omawiana praca.

Artykuł ma charakter bardzo ogólny i przedstawia szereg problemów związanych z przekazywaniem informacji genetycznej w organizmach żywych na podstawie niektórych wyników eksperymentalnych i rozważań teoretycznych.

Nawiązują do wypowiedzi Winera dotyczących sposobu przekazywania informacji genetycznej przez molekuly genu drogą pewnego rodzaju rezonansu częstotliwościowego, autorzy stwierdzają, że stoją na wręcz przeciwnym stanowisku.

* Н. Н. Жуков-Вережников, М. Н. Волков, В. Я. Копьев, И. Н. Майский, М. А. Губерниев, А. П. Пехов, Г. П. Трибулев, Н. И. Рыбаков, Т. А. Залетаева, И. И. Подоплелов, В. А. Козлов, Н. С. Артемьева, Е. Д. Анискин, К. Д. Рыбакова, В. И. Горшков — Вопросы философии, nr 7, 1965, s. 56—63.

Przekazywanie bowiem informacji genetycznej odbywa się w sposób wyraźnie niestochastyczny i nie występuje tu problem szumów tak charakterystycznych przy klasycznych metodach przekazywania informacji. Układy genetyczne charakteryzują się bowiem pewnego rodzaju mechanizmem przeciwwzakłóceniovym uniemożliwiającym łatwe zmiany zakodowanej informacji genetycznej.

Obrona ta możliwa jest dzięki pewnym własnościom, z których autorzy wymieniają następujące:

- 1) ograniczona ilość pierwotnych sygnałów kodujących,
- 2) obecność pewnych stref nieczułości występujących w łańcuchu nukleotydów tworzących strukturę genu,
- 3) zakłada się istnienie chemicznego mechanizmu homeostatycznego zapewniającego stałość struktury nukleotydów, biorących udział w przekazywaniu informacji genetycznej.

Następnie autorzy poruszają sprawę możliwości sztucznych zmian przekazywanej informacji genetycznej, a w szczególności zamiany uszkodzonych odcinków DNA dla celów leczniczych bądź profilaktycznych. Mamy tu do czynienia nie z układem, w którym niezawodność osiąga się drogą pewnego nadmiaru informacji i procesów kompensacji, a raczej drogą silnej ochrony przeciw zakłóceniom zarówno samych sygnałów jak i systemu odczytu.

W dalszej części artykułu autorzy podkreślają, że informacja genetyczna przekazywana jest nie bezpośrednio w postaci określonego schematu strukturalnego, lecz poprzez złożony mechanizm kodowania określający stosunki pomiędzy nukleotydami, które następnie „tłumaczone” są na język polipeptydowych łańcuchów białkowych. Należy jednak zwrócić uwagę, że istnieje zawsze możliwość defektów zarówno w samym łańcuchu DNA jak i w odczytywaniu informacji genetycznej w czasie reprodukcji.

Istnieją pewne hipotezy, w których analogiczne mechanizmy, a w szczególności zapis informacji za pomocą kwasu rybonukleinowego odgrywałby rolę w procesach zapamiętywania.

W układach informacyjnych można wyodrębnić procesy o charakterze energetycznym, w których następuje wzmocnienie sygnału oraz procesy o charakterze informacyjnym. Te ostatnie można podzielić na trzy kategorie (ograniczając się przy tym jedynie do procesów syntezy):

- a) bezpośrednie łączenie składników bez udziału katalizatora i bez programu w postaci DNA i RNA,
- b) procesy katalityczne — zachodzące w obecności jednak bez programu,
- c) połączenia informacyjne z katalizatorem i narzuconym programem; ten ostatni rodzaj reakcji jest szczególnie interesujący z punktu widzenia informacyjnego i urządzeń sterujących.

Omawiając hipotezy dotyczące zagadnienia odczytywania zakodowanej informacji genetycznej autorzy zwracają uwagę na przypuszczenie dotyczące istnienia specjalnych białek, posiadających dwa ośrodki aktywne i mogących (analogicznie jak elektroniczne przekaźniki) łączyć różne elementy w jeden układ.

Oddzielnym ważnym problemem jest zagadnienie zapisu informacji genetycznej i sterowania tym zapisem oraz w szczególności tworzenie mutagenów chemicznych, w których mogą występować nieprzypadkowe zmiany, jak np. usuwanie uszkodzeń w łańcuchu DNA.

Badania w tej dziedzinie prowadzone między innymi przez M. N. Bolkowa, P. A. Konstantynowa i sprawdzane przez autorów artykułu prowadzone były na bakteriach lizogennych, jednak wiele zagadnień wymaga tu jeszcze wyjaśnienia.

Autorzy wysuwają ogólne przypuszczenie, że w informacyjnym łańcuchu DNA jest jakby zakodowany swojego rodzaju model ekologiczny zewnętrznego

ośrodka, z którym może się wytworzyć sprzężenie zwrotne, ponieważ dopuszczalne jest wstępne nagromadzenie informacji przychodzących z zewnątrz.

Z zagadnieniem regulacji informacji genetycznej związany jest problem przejścia od niższych (molekularnych) do wyższych (subkomórkowych i komórkowych) szczebli organizacji występujących w procesie ontogenezy.

Autorzy podkreślają w części końcowej, że informacja genetyczna zapisana jest nie za pomocą zjawisk mechanicznych, magnetycznych czy elektronicznych, a za pomocą zjawisk chemicznych ściśle związanych ze specyficznymi własnościami DNA. Bardzo ciekawe byłyby oczywiście próby zmodelowania pierwotnych systemów genetycznych wraz z ich specyficznymi własnościami, a w szczególności niewrażliwością na przenikanie szumów oraz wykorzystanie ich w urządzeniach informacyjnych, w których bardzo istotne jest zapisywanie i przekazywanie informacji bez zniekształceń.

Na zakończenie należy stwierdzić, że artykuł ma bardzo ogólny charakter. Problemy są raczej wymieniane, a nie wyjaśniane; niekiedy są oparte o nie potwierdzone jeszcze hipotezy i w tej postaci z bioniką mają jeszcze bardzo luźny związek.

R. Gawroński, A. Mayer

AKTUALNE PROBLEMY WSPÓŁCZESNEJ BIOLOGII

Pod takim tytułem umieszcza radzieckie czasopismo filozoficzne „Woprosy Filosofii” sprawozdanie z konferencji biologów i filozofów, jaka się odbyła w redakcji pisma dnia 5 kwietnia 1965 r.

W zagajeniu akad. M. Mitin powiedział m.in.:

„Wydaje się celowe, by w krótkiej, zwięzłej formie wyciągnąć niektóre wnioski ze złożonej, filozoficznej i ideologicznej walki trwającej w ciągu wielu lat i dotyczącej zagadnień filozofii przyrodznawstwa, a w szczególności filozoficznych problemów nauk biologicznych. Wnioski te, moim zdaniem, można by przedstawić w sposób następujący:

1. Nie można przedstawić, tak jak to czyniono dotychczas, historię nauki jako kronikę, zawierającą jedynie subiektywne poglądy uczonych, ich ideologiczne pozycje, nie oceniając jednocześnie ich rzeczywistego wkładu w rozwój nauki. Nie można, na podstawie niesłusznych ogólnofilozoficznych i ideologicznych wypowiedzi tych lub innych badaczy całkowicie negować ich osiągnięcia w dziedzinie rozwoju nauki, jeżeli takie rzeczywiście istnieją. Trzeba przyznać, z teoretycznego punktu widzenia, że zasadniczy mankament wielu wystąpień na sesji WASHNIEŁ (1948 r.) polegał właśnie na tym. Krytykowano pozycje ideologiczne szeregu zagranicznych biologów, nie uwzględniając równocześnie ich wkładu w rozwój nauki. Krytyka taka kojarzyła się z nieprawidłową oceną roli akad. T. D. Łysenki w rozwoju nauki biologicznej. Tego rodzaju błędy miały również miejsce w moim wystąpieniu na sesji WASHNIEŁ w 1948 r.

2. Nie można bez analizy naukowej odrzucać tych lub innych twierdzeń w nauce tylko dlatego, że niektórzy burżuazyjni ideolodzy i filozofowie wyciągają z nich niesłuszne, a często wrogie dla naszego światopoglądu wnioski.

3. Nie należy, zamiast obiektywnego rozpatrzenia teorii naukowych ograniczać się do oceny pojedynczych niesłusznych filozoficznych wypowiedzi badaczy, które są czasem wykorzystywane przez przeciwników materializmu dialektycznego.

4. Należy odnosić się krytycznie również do tych przyrodników-badaczy, którzy bez dostatecznych niekiedy podstaw twierdzą, że tylko ich punkt widzenia

i koncepcje są zgodne z zasadami materializmu dialektycznego i pomawiają swych przeciwników o metafizykę, idealizm itp.

Uświadomienie sobie tego rodzaju braków w podejściu do filozoficznych zagadnień nauki jest niezwykle ważne i może stać się podstawą umocnienia więzi łączącej filozofów i badaczy-przyrodników”.

Wypowiedzi dyskutantów poświęcone były problemom aktualizacji charakterystyki życia podanej przez Engelsa (W. M. Żdanow, N. D. Jerusalimskij, N. P. Naumow), krytyce wystąpień filozofów, bezkrytycznie aprobujących dogmatyczne tezy Łysenki (W. N. Sukaczow), sytuacji w dziedzinie fizjologii wyższych czynności nerwowych (P. K. Anochin), stosunków pomiędzy biologią a fizyką i chemią (S. J. Alichanian), właściwej ocenie dorobku i poglądów Miczurina (S. J. Alichanian), darwinizmowi i dorobkowi Engelsa w ocenie teorii Darwina (W. W. Sacharow, W. F. Mirek), poglądom Kołmogorowa na istotę życia (B. M. Kiedrow), filozoficznym aspektom podstawowych problemów biologii (A. A. Imszenickij, A. M. Kurin). Przytaczamy obecnie fragmenty gruntownej wypowiedzi jednego z dyskutantów — N. P. Dubinina.

„...W nauce i filozofii zachodzą obecnie niezwykle ważne wydarzenia. Nadszedł czas uświadomienia sobie istoty i głębokości zasięgu rewolucji zachodzącej w przyrodoznawstwie jako całości oraz — co przede wszystkim dziś nas interesuje — w biologii. Rewolucja w biologii została zapoczątkowana poznaniem materialistycznych podstaw zjawisk życiowych. W centrum tych wydarzeń znajduje się genetyka, jako że zasadnicze posunięcia w poznaniu najgłębszych procesów życiowych były uczynione na bazie odkrycia materialistycznej istoty zjawisk dziedziczności.

Istotą wiedzy — jest obiektywizm i prawdziwość w odkrywaniu natury określonej formy ruchu materii, jej potęgą polega na powszechności, na konieczności każdej nauki dla całego systemu wiedzy. Właśnie na takiej podstawie zaszła zmiana naszych wyobrażeń o materialistycznej istocie życia, zostały odkryte formy kierowania fizycznymi i chemicznymi procesami w tej szczególnej formie ruchu materii, jaką jest życie, zostały stworzone zupełnie nowe perspektywy praktycznej działalności człowieka. Wszystkie te wydarzenia po gigantycznych osiągnięciach fizyki skierowały naszą uwagę na nową biologię. Nowa fala rewolucyjna w rozwoju przyrodoznawstwa wysunęła na pierwszy plan genetykę i biologię molekularną.

Przez długi czas drogę do pomyślnego rozwoju biologii w naszym kraju zagrażał dogmatyzm w nauce. Obecnie sytuacja w biologii uległa zmianie, co z kolei wywołuje niezwykle ważne przemiany w całej naszej nauce, w filozofii materializmu dialektycznego, w praktycznej działalności rolniczej i w medycynie.

Proces ten winien przebiegać w sposób twórczy, na bazie moralnych zasad wysuniętych przez XX Zjazd KPZR i Plenum KC KPZR w 1964 r. Żadne próby odwetu, czy to emocjonalnego, czy też administracyjnego, w naszej działalności nie mogą mieć miejsca. Należy uświadomić sobie istotę rewolucji zachodzącej w nauce, pogłębić ją oraz skierować na słuźenie naszemu krajowi. To wymaga połączenia wszystkich sił twórczych naszej nauki, filozofii i praktyki. Jeżeli będziemy przestrzegać, przy tego rodzaju postawieniu sprawy, zasad leninowskiego nieprzejednania wobec subiektywizmu i dogmatyzmu, samozadowolenia w zacofaniu, wobec idealistycznych wykrętów, ugodowości, administracyjnych posunięć w nauce oraz wszelkich przejawów obcej nam ideologii, pobudzony zostanie niepohamowany ruch twórczy i osiągniemy wielkie sukcesy.

Rola filozofii materializmu dialektycznego w tym przełomowym momencie dziejów historii biologii jest rzeczywiście ogromna. Marksistowsko-leninowska filozofia — to gigantyczna siła. Rola nauki jako przyszłej siły twórczej w naszym

społeczeństwie gwałtownie wzrasta na bazie jedności rewolucji w przyrodoznawstwie i rozwoju zasad materializmu dialektycznego.

Doskonałym przykładem logicznego urzeczywistnienia zasad jedności teorii i praktyki w dziedzinie genetyki jest działalność N. I. Wawilowa, który stworzył na bazie teorii darwinizmu i genetyki naukowe podstawy selekcji w naszym kraju. Nikt prócz niego nie wyraził z równą jaskrawością zasad jedności teorii i praktyki, aktywnej roli nauki przeobrażającej świat. I. W. Miczurin głęboko rozumiejąc istotę rozwoju nauki, pisał w 1932 r.: „Muszę was przestrzec, że przy wykorzystaniu moich metod, trzeba nieustannie spoglądać naprzód, gdyż zwykle stosowanie ich może doprowadzić do dogmatów”. Niestety, wykorzystawszy imię Miczurina i wypaczywszy jego myśli T. D. Łysenko i jego grupa, starali się, nazwawszy swoje subiektywistyczne dogmaty nauką miczurinowską, zagrozić drogę postępowi w nauce.

Imię Miczurina, prawdziwego uczonego, który stale patrząc w przyszłość nie ustawał w podkreślaniu, że wspaniały rozwój nauki winien być bliski wszystkim radzieckim uczonym, toteż każdy z nas teraz, jak też za życia uczonego powtarza jego słowa, pochodzące ze wspaniałego artykułu pt. „Marzenie mego życia”: „...Innych marzeń, jak kontynuować wraz z tysiącami entuzjastów sprawę odnowienia ziemi, do czego nawoływał nas wielki Lenin — nie mam”.

Jednakże od czasów N. I. Wawilowa i I. W. Miczurina minęło ponad 30 lat. Szereg ważnych wydarzeń zmieniło oblicze współczesnej biologii. Ciągłość procesów życiowych, odtwarzanie w każdym pokoleniu cech gatunkowych i indywidualnych, okazało się związane ze strukturą molekularną kwasów dezoksyrybonukleinowych (DNA) zlokalizowanych w chromosomach jąder komórkowych. Odkrycie budowy molekularnej DNA pozwoliło stwierdzić, że informacja genetyczna jest zapisana przy pomocy wzajemnych połączeń czterech atomowych ugrupowań w postaci związków azotowych: tyminy, adeniny, cytozyny i guaniny. Zasady te okazały się powszechne — dotyczą zarówno wirusów jak i człowieka. Rozwiązanie zagadnienia istoty zjawisk dziedziczności osiągnęła genetyka przy pomocy syntetycznych metod, w których ogromną rolę odegrały fizyka, chemia i matematyka. Drugim ważnym wydarzeniem było odkrycie wzajemnych związków pomiędzy powstawaniem w komórce specyficznych białek i cząsteczkami DNA, w których znajduje się zapis informacji genetycznej. Engels w swoim czasie określił życie jako specyficzną formę istnienia ciał białkowych. Jednakże obecnie stało się jasne, że przy całej gigantycznej roli przypisywanej białkom we wszystkich przejawach życia, ich powstawanie w każdym z pokoleń następuje od nowa. Genetyczną ciągłość posiadają jedynie molekuły DNA. Synteza białek okazała się zaprogramowana przez strukturę specyficznych molekuł DNA. Jednocześnie informacja zapisana w molekułach DNA nie prowadzi bezpośrednio do syntezy białek. Został odkryty pośrednik tej informacji w postaci cząsteczek RNA (kwas rybonukleinowy), które tworzą się na matrycy — odcinkach molekuł DNA (genach) przyjmują tę informację, przenoszą ją do szczególnych cytoplazmatycznych tworów — rybosomów, tu zaś z aminokwasów tworzą się specyficzne molekuły białek. W rezultacie triumwiratu ważnych związków: DNA, RNA i białek okazał się materialną podstawą, głównych właściwości życia. W ten więc sposób istota zjawisk dziedziczności, tej podstawowej właściwości życia, jest obecnie poznawana na poziomie molekuł i zespołów atomów. Nauczyliśmy się zmieniać chemiczną strukturę DNA otrzymując mutacje; na poziomie reakcji chemicznych odkryto takie zjawisko jak kod geniczny. Na poziomie molekularnym organizacji dziedziczności poznajemy jedność życia. Wychodząc z tych założeń, możemy obecnie postawić zagadnienie, w jaki sposób powstało życie na Ziemi i jak tworzy się ono we Wszechświecie.

Gdy od nowa analizujemy podstawowe zagadnienia biologiczne, otwierają się

ogromne możliwości dla twórczej pracy filozofów. I tak na przykład teoria kodu genetycznego straszy swoim zewnętrznym mechanicyzmem, a jednocześnie tu jest ukryta realna istota informacji dotyczącej substancji żywej. Jedynie w jedności przekazu genetycznej informacji i mechanizmów syntezy białek rodzi się jakość, którą nazywamy życiem.

Chcemy przy udziale filozofów wspólnie przedyskutować teorię informacji w substancji żywej, problem wzajemnego oddziaływania wiodących materialnych komponentów, leżących u podstawy życia, zagadnienia fizyki i chemii substancji żywej, zasadnicze kierunki rozwoju biologii w przyszłości, jedność teorii i praktyki itd.

Odkrycie materialistycznej istoty zjawisk dziedziczności posiada ogromne znaczenie dla filozofii materializmu dialektycznego, jak też dla tworzenia nowych metod aktywnego włączania się w naturę organizmów. Wiadome jest powszechnie, że im większa jest teoria naukowa, im lepiej ona odzwierciedla zasadnicze, obiektywne prawa przyrody, tym potężniejsze są perspektywy jej praktycznego wykorzystania. Zrozumiałe jest, że rozwój nauki odzwierciedla rozwój sił wytwórczych społeczeństwa, jednocześnie zawiera on treść, która prowadzi do złożonych współzwiązków między produkcją i nauką. Wiemy, że wydawałoby się zupełnie abstrakcyjne badania niekiedy jak błyskawica oświetlają drogę do szeregu działań praktycznej działalności człowieka. Tak było z reakcją łańcuchową uranu, z teorią rakiet, laserów itd. Opracowywanie podstawowych problemów naukowych jest nie tylko kierunkiem na przyszłość, lecz świadectwem dojrzałości metod i teorii danej nauki w tych jej działach, które wchodzą do codziennej praktyki. Jaskrawym przykładem są loty kosmiczne, które nie tylko otwierają przed ludzkością nowe horyzonty i perspektywy przyszłych osiągnięć kosmonautyki. Budowa statków kosmicznych i umiejętność umieszczania ich na orbicie jest uzależniona ogólnym wzrostem poziomu techniki „ziemskiej”. Wymaga to rozwiązywania skomplikowanych problemów technicznych, co też wywiera swój poważny wpływ na rozwój całej gospodarki narodowej.

To samo można powiedzieć w podstawowych pracach z dziedziny genetyki ogólnej i molekularnej. Już obecnie pojawiają się szeregi nowych metod zmienia oblicze starej selekcji. Metodami takimi są przede wszystkim: metoda genetycznej regulacji heterozji, metoda eksperymentalnej poliploidalności i otrzymanie mutacji pod wpływem promieniowania i mutagenów chemicznych. Metody te znamionują, że selekcja włączana jest w powszechną rewolucję przyrodznawstwa, że rozpoczyna się jej wyjście na czołowe pozycje, że posiadać będzie ona siłę równą tej, z jaką parła naprzód fizyka, chemia, matematyka i kosmonautyka.

Hybrydy kukurydzy, utworzone metodą łączenia osobników chowu wsobnego i hybrydów, na bazie analizy genetycznej kombinowanej wartości chów wsobny — czysta linia, zwiększają plony tych gatunków kukurydzy o 25—30%. Zajmując obecnie ogromną powierzchnię kultura ta zmienia bilans zbożowy w wielu krajach. Metoda regulowanej heterozji, na bazie osiągnięć genetyki cytoplazmatycznej męskiej sterylności i genetyki odtwarzania płodności, znajduje szerokie zastosowanie w tych kulturach, gdzie kontrola przy krzyżowaniu w zwykły sposób nie jest możliwa. Dotyczy to prosa, sorgo, cebuli, pomidorów, pieprzu, buraka cukrowego i pastewnego, ryżu, ogórków, tykwy, gryki, słonecznika, pszenicy i innych kultur. We wszystkich wypadkach plony heterozyjnych hybrydów przewyższają plony czystych gatunków o 20—30—40%. Wskutek tego wiele kultur w Japonii wykorzystuje się wyłącznie w postaci hybrydów heterozyjnych. W Bułgarii 100% obszaru przeznaczonego na eksportowe pomidory obsadzono gatunkami hybrydizowanymi. Wykorzystanie hybrydów heterozyjnych stwarza pomyślne perspektywy podniesienia produktywności lasów. Poważne zagadnienia stają też obecnie przed zagadnieniem selekcji pszenicy. Po przezwyciężeniu szeregu poważnych

trudności otrzymano obecnie pierwsze heterozyjne hybrydy pszenicy. W niektórych wypadkach plony zostały zwiększone o 48%. Pojawienie się heterozyjnych hybrydów pszenicy stanowi ogromne wydarzenie w hodowli tej rośliny za ostatnie 50 lat. Przewidywane jest w przyszłości regularne otrzymywanie plonów pszenicy w wysokości 70—100 cent/ha. Jesteśmy w przededniu rewolucji w selekcji i nasiennictwie pszenicy i wkrótce przewidujemy gwałtowny skok w plonach tej jednej z najważniejszych roślin uprawnych na świecie.

Zjawisko eksperymentalnej poliploidalności polega na wielokrotnym zwiększeniu liczby chromosomów w komórce. Jest ono obecnie regulowane przy pomocy chemii. Po odkryciu, że alkaloid kolchicyna rozbija wrzeciono podziałowe wywołując poliploidalność, otrzymano poliploidy ponad 500 gatunków roślin.

Jaskrawym przykładem produkcyjnego znaczenia poliploidalności może być utworzenie triploidalnych gatunków buraka cukrowego. Ilość cukru otrzymywaną z hektara podniesiono skokowo o 15—20%. Poliploidalne hybrydyzowane gatunki tytoniu zajmują w naszym kraju 85% arealiu, a obecnie nawet i więcej. Duże nadzieje rokują poliploidy gryki, pszenicy, ziemniaków, roślin cytrusowych i innych upraw. Wiele gatunków poliploidalnych roślin dekoracyjnych weszło obecnie do praktyki.

Metody genetyki radiacyjnej i chemicznej stwarzają możliwość silnego oddziaływania na dziedziczną zmienność, co gwałtownie intensyfikuje wszystkie procesy selekcji.

Prace w dziedzinie genetyki radiacyjnej i chemicznej są prowadzone w wielu krajach na świecie. W Związku Radzieckim w ostatnich latach otrzymano setki cennych gospodarczo mutantów powstałych drogą oddziaływania promieniowania i środków chemicznych. Są to takie gatunki, jak: pszenica, ziemniaki, bawełna, pomidory, soja, rośliny motylkowe i inne. Wiele spośród tych mutantów standaryzowano i są one przedstawione państwowej komisji kontroli jakości do zbadania. Ważną gospodarczo grupę stanowią mutanty odporne na grzybicę i inne choroby. Zagadnienie odporności jest jednym z najważniejszych celów selekcji i jego rozwiązanie możliwe jest obecnie w oparciu o metody genetyki radiacyjnej i chemicznej.

Selekcja mutagenna stała się obecnie ważnym ogniwem przy tworzeniu syntez mikrobiologicznych. Radiacyjne i chemiczne metody pozwalają nam obecnie otrzymywać mutageny posiadające właściwości „nadsyntezy” potrzebnej nam substancji. Tak więc aktywność wyjściowego szczepu penicyliny równa się 50 jednostkom. Aktywność obecnie wytwarzanych szczepów mutantów wynosi 5 tys. jednostek. Bez zastosowania metod selekcji mutagennej nie posiadalibyśmy obecnie wystarczającej ilości penicyliny, streptomycyny i innych silnie działających antybiotyków leczniczych.

Wprowadzenie do paszy zwierząt aminokwasów, witamin i innych substancji posiada ogromne znaczenie. I tak, dodatek do paszy dla prosiąt aminokwasu lizyny zwiększa ich przyrosty o 25%. W Instytucie Energii Atomowej im. I. W. Kurczatowa otrzymano w 1964 r. szczep bakteryjny wytwarzający 300 razy więcej lizyny niż szczep wyjściowy.

Nowe metody genetyczne wdrażane są obecnie coraz głębiej w dziedzinę selekcji zwierząt gospodarskich. Należy tu wymienić przede wszystkim genetyczne metody oceny rozplodników podnoszących wartość ras i przy stosowaniu sztucznej inseminacji wykorzystanie genetycznie uzasadnionych krzyżowań międzyrasowych, metod inbrodu i krzyżowania międzyliniowego, „top-kross”, wykorzystanie zjawiska mutacji itd.

Większość wykorzystywanych przez nas obecnie gatunków i ras jest otrzymywana za pomocą doboru i krzyżowania, co jest starą darwinowską, klasyczną metodą genetyczną. Zakładając, że znaczenie tych metod nigdy nie będzie nego-

wane, powinniśmy zdać sobie sprawę, że współczesny etap rozwoju selekcji winien być związany z ich przebudową na bazie zupełnie nowych opracowań teorii genetycznych.

Wież genetyki z praktyką posiada wyjątkowo wielostronny charakter. Więż genetyki i selekcji stanowi jedną tylko stronę tego zagadnienia. Wejście ludzkości w wiek atomowy i lotów kosmicznych stawia przed genetyką szereg nowych podstawowych zadań. Przyszłość całej ludzkości i życia na Ziemi zależy od nasilenia tła promieniowania. Genetyka radiacyjna jest składową częścią podstawowego kompleksu nauk, bez których niemożliwe jest urzeczywistnienie tak ważnego dla nas rozwoju atomistyki. Nie należy zapominać, że w walce przeciw doświadczalnym wybuchom atomowym najbardziej ważne argumenty dostarczone zostały przez doświadczenia z dziedziny genetyki radiacyjnej.

Potężne zagadnienia stają obecnie w związku z rozwojem kosmonautyki. W dziedzinie tej kraj nasz zajmuje czołowe pozycje. U nas powstała i ukształtowała się genetyka kosmiczna, której dane są niezbędne przy tworzeniu właściwych warunków życia w statkach kosmicznych podczas dalekich lotów. Wszelkie zagadnienia, które mogą wyniknąć przy spotkaniu wysłanników Ziemi z życiem pozaziemskim, będą rozwiązywane w oparciu o rozumienie istoty materialnych podstaw zjawisk dziedziczności.

Obecnie również medycyna wchodzi w coraz ściślejszy związek z genetyką ogólną i molekularną. Lecz pamiętając o burżuazyjnej eugenicie rozumiemy, że w dziedzinie tej jest niezbędna walka z wrogą nam ideologią. Momenty te na pewno nie zatrzymają nas jednak w pracy nad tak ważnym zagadnieniem, jak genetyka człowieka. Jest to ogromna dziedzina wiedzy, w której znajduje się klucz do zrozumienia biologicznych podstaw pochodzenia i rozwoju człowieka. Walka z chorobami wrodzonymi (czyż można zapomnieć, że 4% dzieci rodzi się z ciężkimi wadami dziedzicznymi?) może być prowadzona jedynie przy ścisłym związku genetyki i medycyny. W okresie ostatnich 5 lat powstała nowa dziedzina nauki — cytogenetyka medyczna, która pozwala na podstawie analizy budowy chromosomów wykazać, że niektóre z wrodzonych chorób są warunkowane tym, że pewne stosunki w budowie jądra i pojedynczych chromosomów są przekazywane dziedzicznie z rodziców na dzieci. Problem raka zaczyna być rozpatrywany z nowych pozycji genetyki molekularnej i z punktu widzenia cytogenetyki. Wiemy obecnie, że powstawanie nowotworów jest powodowane przez zmiany zachodzące w dziedziczności komórki, niezależnie od tego, co było bezpośrednim bodźcem tych zmian — wirusy, promieniowanie, czynniki chemiczne, nerwowe, hormonalne czy inne.

Problemy chemizmu komórek, ich czynności życiowych, procesy indywidualnego rozwoju, ewolucja organizmów i inne ważne procesy życiowe są związane z systemem molekularnej struktury dziedzicznej, będącym podstawą zasadniczych zjawisk życiowych.

Zrozumiałe jest, że rozwiązywanie tych zagadnień wymaga ogromnej pracy naukowców-przyrodników i filozofów. Tkwi w nich wiele nierozwiązanych jeszcze zagadnień natury metodologicznej. Wymagania stawiane filozofom polegają na tym, by zrozumieli istotę i głębię przemian zachodzących w biologii, współdziałali w rozwoju i pogłębianiu nowych rozwiązań oraz propagandzie tych osiągnięć.

Dobrobyt naszego narodu zależeć będzie w dużej mierze od związku selekcji i genetyki. Negowanie znaczenia nowej genetyki dla selekcji jest równoznaczne z negowaniem np. zastosowania nowej fizyki w technice. Można oczywiście i w technice wiele jeszcze osiągnąć stosując metody XIX a nawet XVIII wieku, bez stosowania współczesnej fizyki i teorii względności Einsteina. Jasne jednak jest, że w takich warunkach nie byłoby możliwe powstanie tego gigantycznego przeskoku w nową technikę, co wysunęło nasz kraj na czołowe pozycje naukowe i tech-

niczne. Podobnie przedstawia się sprawa z zastosowaniem nowej genetyki i selekcji. Związek genetyki i selekcji — to obecnie urzeczywistniający się proces przechodzenia selekcji na nowy poziom.

W nauce, technice, w rolnictwie i w medycynie otwierają się obecnie rozległe perspektywy, gdyż przyrodoznawstwo nie zebrało jeszcze w całości plonów zachodzącej w nim rewolucji, jedynie zbliża się do granic nowych jakości. Prace fizyków, dotyczące tak fundamentalnych zagadnień, jak kierowanie reakcją termojądrową, biologów i biochemików nad problemami fotosyntezy, sztucznej syntezy molekuł białkowych i kwasów nukleinowych, cytogenetyków, fizyków i chemików — nad chemiczną bioniką komórek i organizmów, a w końcu prace twórców współczesnej kosmonautyki — wszystko to stwarza dla naszej ojczyzny i dla całej ludzkości jakościowo nowe perspektywy techniczne, naukowe i metodologiczne.

Genetyka postawiła obecnie przed współczesnym przyrodoznawstwem zadanie, rozwiązanie którego gruntownie odmieni możliwość selekcji, otwierając najszerze perspektywy ogólnego kierowania życiem. Zadaniem tym jest stworzenie metod otrzymania mutacji kierunkowych. Niezbędne jest więc opracowanie metod zmiany porządku nukleotydów w molekułach DNA według z góry ustalonego planu, tworzenie potrzebnej kolejności par nukleotydów poszczególnych genów. Zadanie jest niezwykle skomplikowane, lecz najnowsze prace z dziedziny genetyki molekularnej wskazują drogi a nawet pewne fragmenty rozwiązań tego zadania. Przy wszystkich jednak trudnościach zagadnienie otrzymania kierowanych mutacji stanowi główny cel genetyki w przyszłości. Rozwiązanie tego problemu — jest głównym celem przyrodoznawstwa. Jedynie poprzez rozwiązanie zagadnienia kierowanych mutacji człowiek otrzyma pełną władzę nad światem organicznym. Każdy sukces otrzymany na tym polu brzemienny jest dla praktyki dnia dzisiejszego.

Jedność teorii i praktyki winna być myślą przewodnią dla całej nauki i jest ważnym przejawem zagadnienia partyjności w nauce. Nadszedł czas utworzenia na bazie związku nowej genetyki z selekcją możliwości dla praktycznej pracy w selekcji. Kierowanie światem organicznym — jest częścią składową nauki komunizmu. Moc współczesnej nauki jest olbrzymia. W programie naszej partii zawarte są słowa mówiące o ogromnym znaczeniu prawdziwej nauki. Przed całym narodem radzieckim postawione jest jako naczelne zadanie walki o podniesienie rolnictwa na wyższy poziom. Rozwija się cały kompleks genetyki ogólnej w problemach kosmicznych, w zagadnieniach pokojowego wykorzystania energii atomowej, w opracowaniu problemów ewolucji, w medycynie w odkrywaniu tajemnic pochodzenia życia, procesów indywidualnego rozwoju organizmów, w zagadnieniu syntezy białka i regulacji procesów życiowych komórki itd. Filozoficzne przemyślenie wszystkich tych nowych zagadnień przyrodoznawstwa posiada istotne znaczenie zarówno dla przyrodoznawstwa, jak i dla rozwoju materializmu dialektycznego. Komunizm — to przyszłość świata. Nowa genetyka wspólnie z innymi czołowymi naukami staje się bezpośrednią siłą wytwórczą, tworzącą bazę naukowo-techniczną nowego społeczeństwa. W obecnych warunkach tylko filozofia materializmu dialektycznego może być źródłem najszerzych i płodnych uogólnień. W dziedzinie biologii niektórzy filozofowie popełnili w przeszłości poważne błędy. Obecnie, po tym jak Plenum KC KPZR w marcu 1965 r. zdecydowanie potępiło subiektywistyczne podejście do rozwoju biologii, położyło ostateczny kres górowaniu teorii dogmatycznych, przed biologami i filozofami otworzyły się nowe perspektywy i najszerze możliwości. Zadanie filozofów — odkryć dialektyczno-materialistyczne podstawy potężnego postępu zachodzącego we współczesnej biologii, a przede wszystkim w genetyce, spowodować, by postęp nauki był skierowany w całości na służbę naszemu narodowi".

Tłum. M. K.

PRZEBIEG PROCESU REDUKCJI NUKLEOTYDÓW PIRYDYNOWYCH
W CHLOROPLASTACH*

Autorzy opisują w zarysie stwierdzenie występowania swoistego układu enzymatycznego w chloroplastach. Do roku 1951 znano chloroplasty jako substancje redukujące нефизjologiczne akceptory elektronów, związki odznaczające się elektrododatnim potencjałem redokсовym, jak np. żelazicyjanek lub benzochinon. Natomiast w 1951 r. zbadano oraz poznano przebieg procesu fotochemicznej redukcji nukleotydów trójfosfopirydynowych (TPN) pod wpływem zawartych w ich barwnikach swoistych układów enzymatycznych, przystosowanych w pierwszym etapie do wychwytywania fotonów, w drugim natomiast do redukcji fizjologicznego nośnika elektronów z potencjałem elektroujemnym ($E' = -0,320$ V, przy pH = 7,0).

Ostatnio okazało się, że redukcja TPN w chloroplastach zachodzi również w absolutnej ciemności, a nawet w przypadku zupełnego usunięcia chlorofilów na drodze chemicznej z chloroplastów poddanych odnośnym badaniom, jednak w obecności barwników flawoproteinowych.

Wyniki opisanych badań sugerują istnienie we frakcji flawoproteinowej swoistego enzymu biokatalizującego redukcję TPN, która zachodzi między innymi również pod wpływem szeregu innych czynników: a) wodoru oraz hydrogenazy bakteryjnej i b) ferredoksyny, związku wyosobnionego z *Clostridium pasteurianum*, z chloroplastów oraz drobnoustrojów fotosyntetyzujących. Ferredoksyna jest nośnikiem elektronów pomiędzy H_2 -hydrogenazą a enzymem biokatalizującym redukcję TPN. Dzięki temu odkryciu Tagawa i Arnon objęli nazwą „ferredoxin” grupę białek wyosobnionych z chloroplastów i niektórych drobnoustrojów oraz zawierających w swej cząsteczce żelazo, a ponadto posiadających potencjał redokсовy.

Badania wykazały więc, że właściwa reduktaza TPN jest swoistym białkiem flawinowym chloroplastów, zawierającym żelazo, poprzednio noszącym nazwę PPNR (fotosyntetyzującej reduktazy TPN). Ostatecznie ustalona nazwa wyosobnionego w postaci krystalicznej enzymu brzmi: flawoproteinowa reduktaza ferredoksynowo-TPN.

Autorzy wyjaśniają biomechanizm nowego enzymu wyosobnionego z chloroplastów szpinaku przy użyciu H_2 -hydrogenazy z komórek *Desulfovibrio desulfuricans*. Wyższość pomiarów reakcji przebiegających w ciemności nad identycznymi badaniami fotochemicznymi polega na następujących różnicach: a) wyłączają one wpływ barwników chloroplastów oraz światła aktywnego w spektrofotometrycznym oznaczeniu stopnia redukcji TPN w zakresie długości fali 340 milimikronów oraz b) ułatwiają wyosobnienie granów chloroplastów, uważanych za hipotetyczne „centra” reduktazy ferredoksynowo-TPN.

Następnie autorzy wykazali, że biomechanizm redukcji TPN obejmuje następujące fazy-procesy: a) redukcję ferredoksyny przez jony wodoru; b) redukcję reduktazy ferredoksynowo-TPN przez zredukowaną ferredoksynę oraz c) reoksydację zredukowanej reduktazy przez TPN. W przypadku dodania do środowiska reakcyjnego sztucznego nośnika elektronów, jak np. barwników wiologenowych, następuje wzrost natężenia procesów redukcji TPN. Fakt ten tłumaczy się następująco: a) hydrogenaza biokatalizuje proces przenoszenia elektronów z wodoru na wiologenę w stopniu większym niż z wodoru na ferredoksynę; b) zredukowane barwniki wiologenowe posiadają zdolność redukowania ferredoksyny wy-

* M. Shin, D. I. Arnon — *Enzymic Mechanisms of Pyridine Nucleotide Reduction in Chloroplasts*, J. Biol. Chem., **240**, 1405—1411, 1965.

łącznie na drodze nieenzymatycznej oraz c) reduktaza ferredoksynowo-TPN biokatalizuje przenoszenie elektronów na TPN w większym stopniu ze zredukowanej ferredoksyny niż ze zredukowanych barwników wiologenowych.

Stwierdzono również, że nukleotydy dwufosfopirydynowe (DPN) ulegają również redukcji przez te same układy enzymatyczne, analogicznie jak TPN. Z drugiej strony jednak, ponieważ wartość K_m dla DPN jest około 400 razy większa od wartości K_m dla TPN, dlatego bezpośredni proces redukcji DPN przez reduktazę można zaobserwować jedynie w wysokich stężeniach DPN, a więc нефизjologicznych.

Wybiórczym inhibitorem reduktazy okazał się kwas 2'-adenilowy.

Wiktor J. Pajor

IMMUNOSEDYMENTACJA — NOWA METODA BADAŃ NAD ANTYGENAMI BIAŁKOWYMI*

Autorzy podjęli badania celem oddzielenia różnych ciał białkowych z ich mieszanin, np. z krwi, odpowiednio modyfikując znaną od 1961 r. metodę sedymentacji enzymów z komórek (R. G. Martin i B. N. Ames). Modyfikacja metody Martina i Amesa polega na skojarzeniu ze sobą trzech odrębnych metod: ultrawirówkowej, elektroforetycznej oraz immunochemicznej z równoczesnym zastosowaniem swoistej antysurowicy. Kombinowana technika postępowania jest konieczna, ponieważ wykazano, że zastosowanie metody ultrawirówkowej oraz elektroforetycznego rozdzielania poszczególnych frakcji surowicy ludzkiej na żelu i agarze (tzw. metodą „dwuwymiarową”) nie dało zadowalających wyników.

Autorzy opisują poszczególne etapy nowej metody oraz zaznaczają, że odpowiednio zmodyfikowana znajdzie zastosowanie w analizach mieszanin ciał białkowych różnego pochodzenia. Zasadnicze zmiany polegają na zastąpieniu antysurowicy innymi ciałami czynnymi biochemicznie. W ten sposób można wykrywać np. enzymy w wyciągach komórkowych w obecności odpowiedniego substratu oraz swoistych aktywatorów reakcji.

Zasadnicza metodyka postępowania jest następująca. Nierozcieńczoną surowicę krwi ewentualnie jakikolwiek inny roztwór białek poddaje się około 18-godzinnemu odwirowaniu ($100\,000 \times g$). Uzyskane w ten sposób próbki przelewają się do 25 probówek testowych, z których każda zawiera poszczególne białka oddzielone od siebie dzięki różnym współczynnikom sedymentacji. Elektroforezę przeprowadza się na płycie pokrytej warstwą 1,5% agaru, w której należy wywiercić 25 małych otworków w odstępach 1 mm oraz napełnić je badanymi próbkami. Elektroferogramy uzyskuje się na cienkich wstęgach papieru. Po zakończeniu elektroforezy pokrywa się płytkę warstwą antysurowicy króliczej. Po kilku godzinach ukazują się charakterystyczne plamy albumin, natomiast pozostałe ciała białkowe po upływie 48 godzin. Uzyskane elektroferogramy zadaje się czernią aminową na białka oraz 60% roztworem czerwieni olejowej na tłuszcze.

Elektroferogram surowicy krwi ludzkiej uzyskany nową metodą przedstawia się następująco. Sześć eliptycznych plamek alfa₂-lipoprotein umiejscawia się w położeniu odpowiadającym od 0 do 3 jednostek Svedberga, plama o wydłużonym zarysie w położeniu 1—11 na stronie anody odpowiada albuminom, okrągła plama na stronie katody w położeniu 4—11 — gammaglobulinom. Pod alfa₂-lipo-

* F. Cordoba, C. González, P. Rivera — *Immunosedimentation: A Bi-Dimensional Agar-gel Plate Technique for Antigen Analysis*, Nature, **205**, 4971, 565—567, 1965.

proteinami występują w położeniu około 3 glukoproteiny, następnie haptoglobiny (4), a poniżej ceruloplazmina (7), w środku (od 3—11) — siderofil, natomiast dolną warstwę (od 8—13) stanowią alfa₂-makroglobuliny.

Nową metodę cechują niewątpliwe zalety: 1) łatwość ustalenia stałej sedymentacji niektórych białek; 2) zwiększona czułość immunochemiczna; 3) większa przejrzystość uzyskanych elektroferogramów; 4) charakterystyczny obraz niektórych białek o właściwościach antygenów pojawia się na elektroferogramie w postaci wydłużonych plam o regularnych zarysach.

Szczególną cechą zlewania się kilku plamek w jedną zależy od stopnia dyfuzji niektórych białek, jak np. albumin czy też gammaglobulin. Natomiast alfa₂-lipoproteiny, związki odznaczające się minimalnym współczynnikiem dyfuzji pojawiają się na końcu elektroferogramu. Zewnętrzna krawędź plamki odpowiada maksymalnemu stężeniu danego rodzaju białka. Stwierdzone w tym doświadczeniu dane są na ogół identyczne z piśmiennictwem światowym.

Ujemną cechą nowej metody jest fakt, że plamki na elektroferogramach są umieszczone zbyt blisko siebie oraz wykazują wyraźną tendencję do zlewania się. Jednak niezależnie od tego, metoda immunosedymencyjna odpowiednio zmodyfikowana może znaleźć szerokie i prawdopodobnie nieograniczone pod względem teoretycznym zastosowanie w laboratoriach badawczych.

Wiktor J. Pajor

PRZEŻYWALNOŚĆ MIKROORGANIZMÓW W ŚRODOWISKU ZBLIŻONYM DO WARUNKÓW NA MARSIE*

Rozszerzające się badania przestrzeni kosmicznej stały się impulsem do rozważenia możliwości przeżywania i rozwoju ziemskich form życia na tych obszarach. Należy jednak od razu pokreślić, że zainteresowanie tym problemem nie ma charakteru czysto teoretycznego i związane jest ze sprawą zapobiegania zakażeniom przestrzeni międzyplanetarnej przez ziemskie formy życia, jak też ewentualnego przeciwdziałania zakażeniu Ziemi przez formy egzobiotyczne. Jest to dziedzina stanowiąca przedmiot specjalnego zainteresowania ze strony Komitetu do Spraw Zakażeń przez Badania Pozaziemskie.

Pierwsze doświadczenia nad wpływem środowiska markującego warunki Marsa na mikroorganizmy przeprowadzone zostały w 1953 r. przez Strugholda. Badania te kontynuowane następnie w 1958 r. przez Kooistra, Mitchella i Strugholda pozwoliły stwierdzić, że naturalne populacje drobnoustrojów glebowych z różnych rejonów geograficznych przeżywały, a nawet w pewnych przypadkach zdolne były rozwijać się w warunkach markujących środowisko marsjańskie. Również Dari i Fulton w 1959 r. potwierdzili możliwość dostosowywania się naturalnej mikroflory gleb do zmienionego w ten sposób środowiska, przy czym można było wykazać, że ilości bakterii bezwzględnie tlenowych i grzybów ulegały zmniejszeniu, natomiast liczba bezwzględnych i fakultatywnych anaerobów wzrastała.

Doświadczenia z monokulturami drobnoustrojów wykazały, że komórki wegetatywne *Clostridium tetani* w sztucznie wytworzonym środowisku marsjańskim nie przeżywały dłużej jak 14 dni, zaś małe ilości *Escherichia coli* przeżywały w tych warunkach 80 dni. Także *Klebsiella pneumoniae* wykazała znakomitą przeżywalność w warunkach sztucznego środowiska marsjańskiego, zachowując ży-

* C. A. Hagen, E. J. Hawrylewicz, R. Ehrlich — *Survival of Microorganisms in a Simulated Martian Environment*. I. *Bacillus subtilis* var. *globigii*, Appl. Microbiol., 12, s. 215—218, 1964.

wotność co najmniej przez 8 miesięcy a spory *Clostridium botulinum* przez 10 miesięcy.

W latach 1962 i 1963 Roberts, Wynne i Balla stwierdzili możliwość przeżywania, a nawet rozwoju *Bacillus cereus* w środowisku markującym warunki Marsa.

Ostatnio przedmiotem tego typu doświadczeń stała się laseczka przetrwalnikująca *Bacillus subtilis* var. *globigii*. Monokultury tego gatunku poddano oddziaływaniu sztucznie stworzonego środowiska marsjańskiego. Warunki tego środowiska ustalone zostały na podstawie dostępnych danych astronomicznych i teoretycznych rozważań. Glebę marsjańską spreparowano przez zmieszanie w równych objętościach szpatu polnego i sproszkowanego limonitu. Informacji dla takiego zestawienia składników gleby dostarczyły wyniki badań powierzchni Marsa, uzyskane przez Knipera metodą analizy widmowej w podczerwieni oraz przez Dollfusa, który zastosował do tego celu metodę polaryzacyjną. Wilgotność uzyskanej w ten sposób gleby wynosiła poniżej 0,5% w stosunku do jej masy.

Atmosferę „marsjańską” stanowiła mieszanina gazów, złożona z 93,8% azotu, 4,0% argonu i 2,2% dwutlenku węgla. Ciśnienie tych gazów ustalono na 85 mm słupka rtęci.

Temperatura dobową wytworzonego w ten sposób środowiska wahała się w granicach od 26°C w dzień do -60°C w nocy, przy czym długość trwania dnia ustalono na 15,5 godz. a nocy na 8,5 godz. Do oświetlenia posłużyło światło widziane (od 300 do 500 stopówswiec).

Inoculum kultury *B. subtilis* przygotowywano w drodze wysiewania jej na powierzchnię płytek agarowych. Wzrost zebrany z dwu płytek, po przeniesieniu do 10 ml sterylnego bulionu, stanowił materiał do zaszczepiania gleby.

Jedno gramowe odważki sterylnej gleby marsjańskiej w probówkach z twardego szkła zaszczepiano tą zawiesiną bakterii, po czym po umieszczeniu w zbiorczym zasobniku i wytworzeniu próżni — napełniano ziemską lub marsjańską atmosferą o ciśnieniu odpowiednio 760 i 85 mm słupka rtęci.

Probówki kontrolne zawierały 1 g zaszczepionej gleby w atmosferze otoczenia, które po zamknięciu były przetrzymywane w niezmienniej temperaturze 26°C. Probówki zaś doświadczalne zawierały 1 g zaszczepionej gleby w atmosferze Marsa i poddane były działaniu dobowego cyklu temperatur.

Ilościową analizę mikrobiologiczną na obecność komórek wegetatywnych i spor w każdej z badanych grup przeprowadzono w czterech terminach: bezpośrednio po zamknięciu probówek, po pierwszym, czternastym i dwudziestym ósmym dniu. Analiza przeprowadzana była metodą płytek lanych, w której oznaczano ogólną ilość komórek (na drodze bezpośrednich posiewów zawiesiny gleby marsjańskiej w 0,1% wodzie peptonowej) i oddzielnie określano ilości spor. W tym ostatnim przypadku zawiesiną służącą jako materiał posiewowy poddawana była ogrzaniu do temperatury 80°C przez 10 min. i po schłodzeniu wysiewana jak przy oznaczaniu ogólnej ilości komórek.

Całość wykonanych doświadczeń składała się z 3 wariantów. We wszystkich kulturach *B. subtilis* poddane były działaniu środowiska marsjańskiego, przy czym w pierwszym wariantcie była to kultura świeżo wyizolowana, nie mająca poprzednio kontaktu ze środowiskiem Marsa, w drugim — kultura pochodziła z gleby marsjańskiej, przetrzymywanej w warunkach otaczającej atmosfery, a w trzecim — z gleby marsjańskiej, przetrzymywanej także w atmosferze marsjańskiej.

Rezultaty doświadczeń nad przeżywalnością kultur *B. subtilis* w obu grupach (tzn. doświadczalnej i kontrolnej) były w znacznej mierze zbliżone i charakteryzowały się spadkiem ogólnej ilości komórek w miarę upływu czasu trwania eksperymentu. Często już po pierwszym dniu zaznaczało się pod tym względem bardzo znaczne zmniejszenie populacji, wywołane śmiercią większości komórek

wegetatywnych. Równocześnie liczba spor w grupach kontrolnych i doświadczalnych ulegała powolnemu zwiększaniu we wszystkich badanych kulturach.

Szybkie wymieranie komórek wegetatywnych i przeżywalność spor wykazane zostało w odrębnym doświadczeniu, w którym kultury o małej zawartości spor poddano działaniu środowiska marsjańskiego. W wyniku tego początkowa ilość spor równa 0,05% wzrosła do 4,7%, podczas gdy ogólna ilość komórek spadała o 88% po pierwszym i o 92% po czternastym dniu doświadczenia.

Przeżywalność spor *B. subtilis* w warunkach środowiska przestrzeni pozaziemskiej, przy ich równoczesnym szerokim rozpowszechnieniu na Ziemi, pozwala sądzić, że istnieje potencjalne niebezpieczeństwo zakażenia tym drobnoustrojem przestrzeni pozaziemskiej i planet naszego układu.

Zdzisław Ilczuk

NOWE PROPOZYCJE UŚCIŚLENIA PEWNYCH TERMINÓW Z ZAKRESU EWOLUCJONIZMU I BIOGEOGRAFII

W jednym z ostatnich zeszytów czasopisma „Systematic Zoology” (14, 1, Lawrence, Kans., 1965: 57—58) herpetolog amerykański H. M. Smith, profesor zoologii Uniwersytetu w Urbana, Ill., zaproponował wprowadzenie pewnych dodatkowych, ściślejszych terminów do określania wzajemnych stosunków przestrzennych zachodzących między różnymi, z reguły, bliżej spokrewnionymi populacjami lub formami taksonomicznymi organizmów.

Jak wiadomo, jeszcze w r. 1942 E. Mayr wprowadził określenie sympatryczne dla populacji lub form występujących na tym samym obszarze lub o obszarach występowania przynajmniej częściowo na siebie zachodzących oraz w przeciwieństwie do tego określenie allopatryczne dla populacji lub form zamieszkujących obszary różne, nie zachodzące zupełnie na siebie. W roku 1955 H. M. Smith zaproponował ograniczenie terminu allopatria tylko do takich przypadków, gdy zasięgi populacji czy form, o które chodzi, są od siebie całkowicie izolowane i gdy te populacje czy formy nie mogą mieć ze sobą żadnych kontaktów biotycznych. Przy zasięgach nie zachodzących wprawdzie na siebie, ale ze sobą sąsiadujących lub stykających się w taki sposób, że mogą zachodzić choćby dorywcze kontakty między zamieszkującymi je populacjami lub formami, zaproponował H. M. Smith mówić o parapatrii. Propozycje te nie spotkały się wówczas z przychylnym przyjęciem, gdyż terminy sympatria i allopatria zdążyły już wejść w dość powszechne użycie.

Obecnie H. M. Smith wysuwa propozycję, by odróżnić dwa rodzaje allopatrii, a mianowicie dychopatrię w przypadkach zupełnej izolacji przestrzennej zasięgów i zamieszkujących je populacji czy form oraz parapatrię zgodnie z jego propozycją z r. 1955.

Wskazywano poza tym już dawno, poczynając od r. 1942 (E. Mayr i inni), że sympatria rozumiana w sensie czysto geograficznym, tj. jako występowanie na tym samym obszarze, nie zawsze musi się wiązać z rzeczywistymi, stałymi kontaktami biotycznymi między danymi populacjami czy formami, mogą się one bowiem różnić w sposób zasadniczy w swej ekologii lub fenologii. Przy sympatrii geograficznej zachodziłyby więc w takich przypadkach w istocie swego rodzaju allopatria czy nawet wręcz dychopatria uwarunkowana odrębnościami ekologicznymi lub fenologicznymi. W związku z tym H. M. Smith zaproponował jeszcze w r. 1955 rozróżnianie makrosympatrii i makroallopatrii na poziomie geograficznym oraz mikrosympatrii i mikroallopatrii na poziomie ekologiczno-fenologicznym.

W ten sposób pełne zestawienie terminów proponowanych w omawianym tu zakresie przedstawiałoby się, jak następuje:

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| I) allopatria, czyli makroallopatria, | II) sympatria, czyli makrosympatria, |
| 1) dychoпатия, czyli makrodychoпатия, | 1) mikroallopatria, a) mikrody- |
| 2) parapatia, czyli makroparapatia, | chopatia, b) mikroparapatia, |
| | 2) mikrosympatria. |

Nie da się zaprzeczyć, że zestawienie to ma swą logikę, można mieć jednak pewne wątpliwości, czy ta zbyt szczegółowa rozbudowa subtelnie sformalizowanej terminologii będzie zawsze przydatna i praktycznie uzasadniona.

Tadeusz Jaczewski

ZAHAMOWANIE BIOSYNTETY GIBERELIN W DOJRZEWAJĄCYCH NASIONACH GROCHU PRZEZ RETARDANT WZROSTU — AMO-1618*

Retardanty wzrostu roślin, do których zaliczamy szereg syntetycznych substancji o różnej budowie chemicznej, opóźniają wzrost roślin poprzez zahamowanie wzrostu łodygi; na inne procesy wzrostowe i rozwojowe roślin retardanty zasadniczo nie działają. Gibereliny odwracają zewnętrzne objawy działania retardantów.

W roku 1963 Lang ze współpracownikami (Division of Biology, California Institute of Technology, Pasadena) stwierdził, że czołowy przedstawiciel grupy retardantów wzrostu, mianowicie AMO-1618 (metylochlorek kwasu 2-izopropyl-4-4-dwumetyloamino-5-metylofenyl-1-piperidynokarboksylowego) hamuje biosyntezę giberelin przez kultury grzyba *Fusarium moniliforme* Sheld., który to grzyb w warunkach naturalnych poraża plantacje ryżu wywołując chorobę zwaną bakanae (stadium doskonałe tego grzyba albo workowe nosi miano *Gibberella fujikuroi* (Saw.) Wr.) AMO-1618 nie unieczynnia giberelin już wytworzonych.

W celu sprawdzenia, czy AMO-1618 hamuje wzrost roślin wyższych również poprzez zahamowanie biosyntezy endogennych giberelin wykonano szereg doświadczeń z dojrzewającymi nasionami karłowatego grochu (*Pisum sativum* L., var. Progress No. 9), hodowanymi razem ze strąkami w warunkach *in vitro* na pożywce mineralnej z agarem i 5% sacharozy. Wybór na ten obiekt padł dlatego, że w dojrzewających nasionach grochu poziom giberelin jest kilkaset razy wyższy niż w nasionach dojrzałych bądź w młodych siewkach, w związku z czym do analizy można pobierać mniejsze próbki. Po wtóre, w przypadku siewek dodatek retardantu powoduje zahamowanie wzrostu; a więc nawet gdyby stwierdzono spadek poziomu endogennych giberelin to wynik byłby niejednoznaczny. Po trzecie, nie rozstrzygnięto dotychczas w którym organie lub miejscu rośliny następuje biosynteza giberelin; w związku z tym oznaczanie poziomu giberelin w poszczególnych organach pozostających w łączności z rośliną może prowadzić do wniosków błędnych, gdyż wykrywane gibereliny mogły być zsintetyzowane w innej części siewki.

W wyniku przeprowadzonych doświadczeń stwierdzono, że w dojrzewających nasionach grochu, po dziesięciu dniach hodowli na pożywce, poziom endogennych giberelin zwiększa się w porównaniu do poziomu wyjściowego o około trzysta razy, a ciężar jednego nasienia wzrasta o około 100 razy. AMO-1618, dodany do

* B. Baldev, A. Lang and Aurora O. Agatep — *Gibberellin production in pea seeds developing in excised pods: effect of growth retardant AMO-1618*. Science (Wash.) **147**, 3654, 155—157, 1965.

pożywki, hamuje wzrost nasion i wybitnie zmniejsza poziom endogennych giberelin. Jednakże przy stężeniu 5 mg/ml AMO-1618 nie wpływa na wzrost nasion, a mimo to poziom giberelin w nasionach obniża się o 60%; przy stężeniu 50 mg/ml AMO-1618 hamuje wzrost nasion o około 16%, podczas gdy zawartość giberelin w porównaniu do kontroli zmniejsza się o około 90%.

Uzyskane wyniki dowodzą, że AMO-1618 — przynajmniej w tych przypadkach, gdzie zewnętrzne symptomy jego działania są odwracane przez giberelinę — hamuje wzrost roślin poprzez zahamowanie biosyntezy endogennych giberelin.

J. S. Knypl

WYSTĘPOWANIE HOMARYNY W MIĘŚNIACH AUSTRALIJSKICH SKORUPIAKÓW*

W czasie badania związków guanidyny z wyciągów mięśni skorupiaków, rozpuszczalnych w kwasie trójchlorooctowym, zaobserwowano po zadziałaniu na chromatogram bibułowy roztworem alkalicznym α -naftolu i dwuacetylu, obok plam fiolkowych charakterystycznych dla guanidyny i jej pochodnych również dodatkową plamę żółtą. Nieznany związek charakteryzujący się żółtą plamą był obserwowany w wyciągach z mięśni morskich skorupiaków: homara (*Thenus orientalis*), krewetki królewskiej (*Penaeus plebejus*), krewetki tygrysiej (*Penaeus esculentus*) i raka kolczastego (*Jasus verreauxi*). Brak go natomiast było w odpowiednich wyciągach ze skorupiaków słodkowodnych, takich jak raki *Euastacus elongatus* i *Cherax albidus*. Doniesienie to przedstawia dowody identyfikacji związku stwierdzonego jako homaryna.

Przeprowadzone doświadczenie z chromatogramami bibułowymi wyciągów wykazało, że związek ten silnie pochłania promienie ultrafioletowe w zakresie 270 m μ , a tworzenie się żółtego zabarwienia jest spowodowane przez zasadę i α -naftol zawarty w odczynniku Barritta. Izolowanie związku przeprowadzono następująco: 10 kg świeżo wyciętych mięśni krewetek (*P. plebejus* lub *P. esculentus*) poddano homogenizacji z 10 l metanolu w młynku Waringa, po czym mieszaninę pozostawiono na kilka dni w temperaturze pokojowej. Następnie mieszaninę tę przefiltrowano a pozostałość ponownie ekstrahowano z 10 l metanolu. Metanolowe wyciągi połączono i zagęszczono do 500 ml przez destylację w próżni. Obfity precypitat tworzący się podczas destylacji usuwano, a pozostały roztwór przepuszczano przez kolumny z wymiennikami jonowymi Dowex-1 i Dowex-50. Próbkę eluatów oznaczano w ultrafiolecie i przy zastosowaniu chromatografii bibułowej. Stwierdzono, że homaryna jest mocno związana z wymiennikami kationowymi. W dalszych badaniach przy zastosowaniu destylacji próżniowej eluaty zawierające badany związek zagęszczono do postaci lepkiego oleju. Olej ten suszono w próżni nad pięciotlenkiem fosforu i rekrytalizowano dwukrotnie z etanolu absolutnego, w wyniku czego otrzymano 4 g białych hygroskopijnych kryształów. Dalsze oczyszczanie tych kryształów przeprowadzono na kolumnie celulozowej używając n-butanolu z wodą. W chromatografii bibułowej przy użyciu różnych układów wykazano tylko jedną plamę absorpcyjną w ultrafiolecie nie barwiącą się ninhydryną.

Porównanie spektrum ultrafioletu otrzymanego związku ze znanym spektrum, pozwoliło zidentyfikować go jako homarynę (N-metylopikolinowy kwas). Potwierdziło to także porównanie innych właściwości tego wyizolowanego związku z właściwościami homaryny syntetycznej. Homarynę syntetyczną otrzymuje się

* Leonard G. J., Macdonald K., *Homarine (N-Methyl picolinic acid) in muscles of some Australian Crustacea*, Nature, 200, 78, 1963.

przez utlenianie α -pikoliny do kwasu α -pikolinowego a następnie przez metylację kwasu α -pikolinowego z dwumetylosiarczanem sodu. Izolowany i syntetyczny związek wykazywał jednakowe zachowanie na wymiennikach jonowych i posiadał takie samo R_f przy chromatografii bibułowej wstępującej. Syntetyczna homaryna naniesiona na bibułę i zanurzona w roztworze zasadowym α -naftolu dała również plamę żółto zabarwioną.

Stanisław Brodzicki

PROCESY GLIKOLITYCZNE ZWIĄZANE Z KRZEPNIĘCIEM U SKORUPIAKÓW MORSKICH I SŁODKOWODNYCH*

Z dotychczasowych badań wynika, że w procesach krzepnięcia u skorupiaków ważną rolę odgrywają komórki hemolimfy. Doświadczalnie określono rolę elektrolitów (Na^+ , K^+ , Ca^{++} i Mg^{++}) w tworzeniu mostków solnych żelu oraz udział Ca^{++} i Mg^{++} u *Astacus* a Mg^{++} u *Pachygrapsus* w tworzeniu cellfibryny.

Rola komórek hemolimfy nie jest jedynie ograniczona do uwalniania jonów w momencie ich zniszczenia, lecz ma o wiele szerszy zakres. Stwierdzono, że destrukcja towarzysząca temu uwalnianiu, dostarcza substancji energetycznych, które z kolei są źródłem energii w procesach krzepnięcia. Niektóre z nich badano ustalając obecność związków makroergicznych w formie fosfo-argininy w komórkach hemolimfy u *Astacus*, lecz nie wykazano roli tego układu w procesach krzepnięcia. Stwierdzono natomiast obecność procesów glikolitycznych towarzyszących znikaniu mukopolisacharydów pochodzenia komórkowego.

Rola cukru w hemolimfie skorupiaków jest związana z jego właściwościami fizjologicznymi, jako źródła energii w metabolizmie tkanek oraz jako materiał podstawowy do tworzenia chityny.

Obraz elektroforetyczny hemolimfy *Astacus fluviatilis*, *Pachygrapsus marmoreatus* i *Carcinus maenas* wykazuje dwie frakcje glikoproteidów: jedną w części serynowej i drugą w części gamma-globulinowej. Elektroforeza plazmy, gdzie komórki hemolimfy zostały osadzone na kationicie, wykazuje tylko jedną frakcję; serynową. Wnioskowano stąd, że w hemolimfie skorupiaków istnieją dwie frakcje glikoproteidów, jedna frakcja plazmatyczna — serynowa — i druga, która jest związana z komórkami hemolimfy — globulinowa. Potwierdzono to przez badanie histochemiczne mukopolisacharydów komórkowych metodą McManusa. W wyniku tej reakcji stwierdzono obecność glikoproteidów w dwu typach komórek. Komórki hyalinowe posiadają mukopolisacharydy jedynie w błonie, komórki granularne zawierają daleko większą ilość glikoproteidu, który znajduje się nie tylko w błonie, lecz również w ich wnętrzu. Metodą histochemiczną Storti stwierdził obecność polisacharydów również w płytkach krwi ssaków, z którymi komórki hemolimfy skorupiaków mają wiele podobieństwa.

O roli frakcji glikoproteidowej w procesach krzepnięcia wnioskowano na podstawie badań elektroforetycznych wykonanych na hemolimfie *Anodonta*. Hemolimfa tego zwierzęcia nie koaguluje, lecz komórki jego aglutynują w osobne pakiety. Elektroforeza hemolimfy wykazała jedynie frakcję globulinową glikoproteidów, której nie stwierdzono w plazmie. U *Anodonta* przy zastosowaniu reakcji histochemicznej badania wykazały dużą ilość mukopolisacharydów jedynie w błonie komórek. Tłumaczy to dlaczego surowica nie zawiera frakcji globulinowej mukopolisacharydów.

* Jitariu M., Dimitriu G., Acatrinei G., *Contribution à l'étude du processus hémostatique chez certains Crustacés marins et dulcicoles*, Analele științ. univ. din Iași, 8, 161—166, 1962.

Odell i Anderson w płytkach krwi myszy stwierdzili obecność mukopolisacharydu połączonego z siarką za pomocą białka. Podobnie w dużych komórkach u skorupiaków zaobserwowano ziarnistości cytoplazmatyczne o charakterze białkowym, na powierzchni których znajdowała się warstwa mukopolisacharydów.

Aglutynacja komórek jest wynikiem ich destrukcji i polisacharydy ulegają hydrolizie uwalniając monosacharydy we wnętrzu żelu, który wytwarza się w międzyczasie. Potwierdza to analiza glukozy przeprowadzona na całej hemolimfie oraz plazmie i surowicy.

Glukozę oznaczano metodą Hagedorna-Jensena z modyfikacją Corresco-Formiguera, w wyniku której otrzymano następujące wartości 0,32 mg⁰/o dla całej hemolimfy *Astacus*, 0,31 mg⁰/o dla *Pachygrapsus* i 0,32 mg⁰/o u *Carcinus*.

Zawartość glukozy w komórce hemolimfy u tych skorupiaków waha się średnio od 0,03—0,05 mg⁰/o na 3 cm³ hemolimfy. Ta ilość cukru redukującego powyższa się i po 24 godzinach od skrzepnięcia hemolimfy zwiększa się czterokrotnie. W plazmie proces hydrolizy cukrów redukujących jest słabszy.

Hemolimfa *Anodonta* ma niższą zawartość cukrów redukujących niż hemolimfa skorupiaków. Poziom cukru w hemolimfie *Anodonta* wynosi 0,21 mg⁰/o, w plazmie 0,20 mg⁰/o i 0,18 mg⁰/o w plazmie po 24 godzinach.

Starano się stwierdzić jakie substancje służyły za źródło zwiększenia cukru redukującego podczas tworzenia się żelu. Zarówno mukopolisacharyd komórkowy, jak i glikogen cytoplazmatyczny mógł służyć jako materiał dla zjawienia się cukrów redukujących.

Poszukiwania glikogenu przeprowadzono metodami kolorymetryczną i histochemiczną, w wyniku których stwierdzono brak glikogenu w komórkach skorupiaków i małży. Zwiększanie się cukru redukującego w żelu, które utrzymuje się dość długo, występuje jedynie dzięki hydrolizie składnika cukrowego we frakcji globulinowej.

Zniknięcie małych ilości glukozy w czasie od pobrania hemolimfy ze zwierzęcia do wytworzenia się żelu jest wynikiem procesów, dzięki którym uwalnia się energia przyczyniająca się do wystąpienia zjawiska „metamorfozy lepkości”. Podobnie w płytkach krwi ludzkiej stwierdził Lücher, że aktywność glikolityczna jest właściwością trombocytów zdolnych przeprowadzić „metamorfozę lepkości”.

Stanisław Brodzicki

PRACE INSTYTUTÓW I ZAKŁADÓW NAUKOWYCH

TRZECIA POLSKO-MONGOLSKA EKSPEDYCJA PALEONTOLOGICZNA DO MONGOLII (1965 r.)

W okresie od 19 maja do 2 września 1965 r. przebywała w Mongolii zorganizowana przez Zakład Paleozoologii PAN trzecia polsko-mongolska ekspedycja paleontologiczna, która kontynuowała prace rozpoczęte w 1963 i 1964 r.*

Celem ekspedycji było zbieranie kręgowców kopalnych występujących w osadach kredowych i trzeciorzędowych Pustyni Gobi oraz Zachodniej Mongolii. Ze strony polskiej kierownikiem ekspedycji była prof. dr Zofia Kielan-Jaworowska. Ponadto w skład grupy polskiej wchodziło 14 osób, w tym paleontolodzy: doc. dr Jerzy Małeckie, dr Halszka Osmólska, mgr Teresa Maryńska-Gajewska, mgr Józef Kaźmierczak, mgr Henryk Kubiak i mgr Aleksander Nowiński, dwóch geologów: dr Ryszard Gradziński — zastępca kierownika naukowego i dr Jerzy Lefeld, kierownik techniczny — inż. Maciej Kuczyński, zaś z asystentów technicznych pracownicy Zakładu Paleozoologii PAN — Wojciech Siciński i Wojciech Skarżyński. Lekarzem ekspedycji był dr Marek Lępkowski.

Grupa polska dysponowała w bieżącym roku trzema przywiezionymi z Polski samochodami: Starem 25, stanowiącym własność Zakładu i dwoma samochodami Star 6/6 wypożyczonymi wyprawie przez Fabrykę Samochodów Ciężarowych w Starachowicach. Kierowcami byli mgr Dobiesław Walknowski i Edmund Rachtan; jeden z wozów prowadzony był przez pewien czas przez pracownika naukowego Zakładu mgra Kaźmierczaka. Ze strony mongolskiej udział w wyprawie brało trzech pracowników naukowych: Dobczin — kierownik grupy, Dażzeweg, Barsbold, trzech pracowników technicznych: Namsra, Erdenibułgan, Galsan oraz dwóch kierowców.

Koszty ekspedycji pokrywała każda ze stron oddzielnie, zaś sprzęt wykopaliskowy i materiały opakunkowe dostarczyła strona polska. Podobnie jak w roku ubiegłym, żywność i benzyna dla naszej grupy zostały przesłane z Polski koleją. Pomimo posiadania 5 własnych samochodów (w tym dwa grupy mongolskiej) ekspedycja zmuszona była wynajmować okresowo dodatkowe samochody celem przewiezienia zbiorów oraz sprzętu.

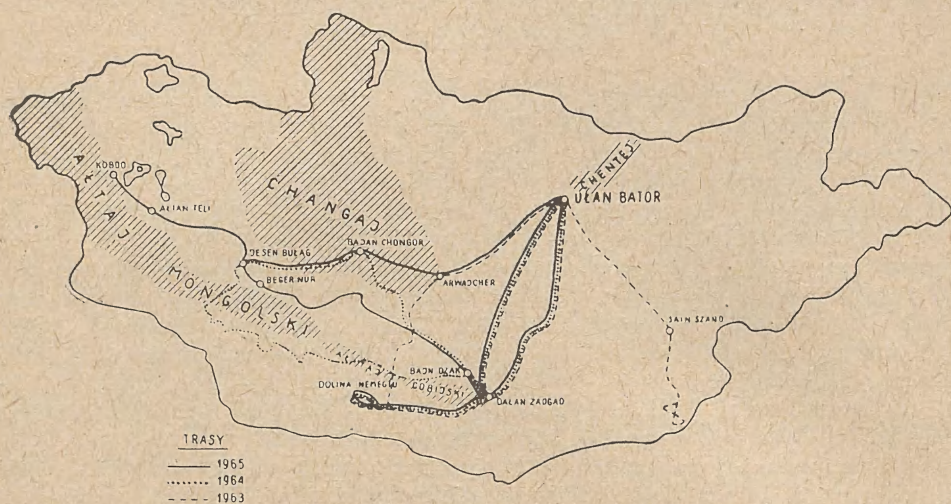
Dnią 1 czerwca, po zakończeniu prac przygotowawczych w Ulan Bator, ekspedycja ruszyła w teren, do stolicy południowo-gobijskiego ajmaku Dałan Dзадгad. W miejscowości tej ekspedycja podzieliła się na dwie grupy: grupa południowa, w skład której weszło 10 osób ze strony polskiej i 4 osoby ze strony mongolskiej, udała się czterema samochodami do Doliny Nemegtu; druga grupa zachodnia, obejmująca 5 osób ze strony polskiej i 4 ze strony mongolskiej — do położonego w zachodniej części południowo-gobijskiego ajmaku Bain Dzak. W drugiej połowie swego pobytu grupa ta przeniosła się na zachód MRL, w rejon Wielkich Jezior, gdzie występują osady miocenu i pliocenu.

Terenem prac grupy południowej była Dolina Nemegtu. W okresie od 7 czerwca do 28 lipca prowadzono eksploatację u podnóża zachodniej części pasma

* Z. Kielan-Jaworowska — *Udział Zakładu Paleozoologii PAN w międzynarodowej ekspedycji paleontologicznej na Pustynię Gobi*, Kosmos A, XII, 5 (64), 1963.

Z. Kielan-Jaworowska — *Prace Zakładu Paleozoologii PAN na Pustyni Gobi*, Kosmos A, XIV, 1, 1965.

Altan Ula, gdzie występują osady górnej kredy, wykształcone w postaci piaskowców i konglomeratów. Tereny te, z uwagi na bardzo trudny dojazd, nie były dotychczas nigdy eksploatowane. Znalaziono tu niezwykle cenny szkielet roślinożernego dinozaura z grupy zauropodów, mierzący około 20 m długości. Dinozaury tej



Rys. 1. Trasy polsko-mongolskich ekspedycji paleontologicznych w Mongolii



Rys. 2. Grupa polskich uczestników ekspedycji 1955 r. Stoją od lewej: M. Kuczyński, A. Nowiński, W. Skarżyński, E. Rachtań, D. Walknowski, H. Kubiak, T. Maryńska-Gajewska, J. Małecki, R. Gradziński, J. Lefeld, H. Osmólska, M. Lepkowski, Z. Kielan-Jaworowska, J. Kaźmierczak, W. Siciński (Fot. W. Skarżyński)

grupy są bardzo rzadko znajdowane w osadach górnej kredy, zaś na terenie Pustyni Gobi znane były dotychczas tylko pojedyncze ich kości. Szkielet ten należał prawdopodobnie do nowego rodzaju. Zarówno jego wydobywanie, jak i transport stanowiły poważny problem techniczny, gdyż łączna waga wykonanych z niego monolitów wyniosła około 12 ton, przy czym poszczególne monolity ważyły niekiedy powyżej 700 kg. Z Altan Uła pochodzą także dwa szkielety dużych drapieżnych dinozaurów oraz liczne fragmenty szkieletów różnych gadów. Bardzo interesującym znaleziskiem jest między innymi pas barkowy i kończyny przednie



Rys. 3. Praca przy wydobywaniu szkieletu wielkiego zauropoda w Altan Uła
(Fot. R. Gradziński)

drapieżnego dinozaura z rodziny *Megalosauridae*, której przedstawiciele nie byli dotychczas znani z terenów Mongolii.

Z drugiego punktu eksploatawanego w zachodniej części Doliny Nemegtu, Cagan Chuszu, wydobyto również jeden szkielet dużego drapieżnego dinozaura. Z osadów wieku eoceńskiego, występujących w Cagan Chuszu jak i Naran Bułak, wydobyto nieliczne fragmenty żuchw i zęby drobnych ssaków: notoungulatów, zającowatych i owadożernych.

W ostatnich dniach lipca obóz grupy południowej przeniesiony został do Nemegtu, gdzie prace wykopaliskowe prowadzone były także w osadach górnej

kredy. Tu również natrafiono na czaszkę wielkiego zauropoda i na szkielet drapieżnego dinozaura. Szczególnie cennym znaleziskiem z Nemegtu jest niewielki szkielet (około 1,5 m długości) gada z rzędu *Ornithischia*, w bardzo dobrym stanie zachowania. Budowa jego czaszki, zupełnie odmienna niż u dotychczas poznanych przedstawicieli tej grupy, pozwala przypuszczać, że należy do nowej rodziny. Uczestnikom ekspedycji udało się także wydobyć w Nemegcie, z tak zwanej serii niemej górnej kredy, w której dotychczas nie znaleziono żadnych skamieniałości, czaszki drobnych jaszczurek. Grupa południowa zakończyła prace eksploatacyjne w dniu 17 sierpnia.

W tym czasie grupa zachodnia przebywała początkowo przez 5 tygodni w odsłonięciach utworów górnokredowych w Bain Dzak. Głównym celem poszukiwań były szczątki, występujących niezmiernie rzadko, prymitywnych ssaków kredowych. Łącznie znaleziono 10 czaszek tych ssaków, w tym 6 czaszek łżyskowców



Rys. 4. Obóz polskiej grupy w Altan Uła

(Fot. W. Skarżyński)

i 4 multituberkulatów, a ponadto kilkanaście czaszek drobnych jaszczurek. Wydobyto tu również 2 niewielkie szkielety oraz 2 dobrze zachowane czaszki dinozaurów z rodzaju *Protoceratops*, 2 gniazda jaj dinozaurów, jak też i liczne fragmenty szkieletów innych gadów.

Dnia 6 lipca grupa zachodnia ukończyła prace w Bain Dzak i przeniosła się na krótki okres czasu do Altan Uła, skąd w dniu 12 lipca ruszyła do Zachodniej Mongolii. Przez pierwsze dwa tygodnie prowadzono prace wykopaliskowe na stanowiskach miocenu w Beger Nur. Z odsłonieć tych wydobyto nieliczne fragmenty szczęk i zębów nosorożców oraz mastodonta. W końcu lipca grupa ruszyła dalej, w kierunku zachodnim, do Kotliny Dzergeńskiej.

W latach czterdziestych radziecka ekspedycja paleontologiczna odkryła w Ałtan Teli, u podnóża pasma Emne Chairchan, warstwę kościonośną wieku pliocenckiego. Paleontologowie radzieccy przebywali tu przez kilka dni i zebrali materiały, do których opracowania dotychczas nie przystąpiono. Warstwa ta o grubości 1—1,5 m ciągnie się w profilu na obszarze ponad 2 km. Niezwykle bogate ilościowo nagromadzenie kości dostarczyło naszej ekspedycji w ciągu 15 dni eksploatacji kilku pełnych czaszek z żuchwami oraz bardzo wiele oddzielnych żuchw zróżnicowanych gatunkowo nosorożców, ponadto licznych żuchw koniowatych i gazelli oraz fragmenty kości i zębów innych ssaków, wszystko w doskonałym stanie zachowania. W osadach pliocenskich Ałtan Teli znaleziono również kilka pancerzy drobnych żółwi, które dotychczas nie były tu notowane. W czasie pobytu grupy zachodniej w Ałtan Teli trzech jej uczestników udało się na trzydniowy rekonesans do innego, dalej na zachód położonego, stanowiska pliocenu — Oszii, skąd paleontologowie radzieccy zebrali faunę zbliżoną do fauny Ałtan Teli. Okazało się jednak, że stan zachowania szczątków kostnych jest gorszy, w związku z czym ekspedycja nasza nie podjęła tam prac wykopaliskowych.

W dniu 15 sierpnia, po załadowaniu zbiorów na samochody, grupa zachodnia ruszyła w drogę powrotną do Ułan Bator, skąd po złożeniu materiałów w magazynie udała się do Dałan Dzagdad. Stąd należało przewieźć do Ułan Bator resztę pozostawionych przez grupę południową materiałów, zebranych w Dolinie Nemegtu.

Dnia 23 sierpnia obie grupy spotkały się w Ułan Bator. Tu nastąpił końcowy etap wyprawy: podział zbiorów oraz załadowanie naszej części na wagony i wyekspediowanie ich do Polski.

Podział zebranych materiałów został dokonany zgodnie z porozumieniem podpisanym w maju 1965 r. między Polską i Mongolską Akademią Nauk. Podziału tego dokonała specjalnie w tym celu wybrana komisja, w skład której weszli ze strony mongolskiej: dr Szagdarsuren — dyrektor Instytutu Nauk Przyrodniczych AN MRL, oraz paleontologowie, uczestnicy ekspedycji — Dobczin i Dażzeweg; stronę polską reprezentowali: prof. dr Zofia Kielan-Jaworowska, dr Ryszard Gradziński, oraz dr Halszka Osmólska.

Łączny ciężar zbiorów zebranych przez ekspedycję wyniósł ponad 25 ton, wiele skrzyń ważyło ponad 400 kg, w związku z tym do rozładowywania samochodów oraz załadunku wagonów konieczne było wynajmowanie dźwigów. Ostatecznego załadunku przyznanych Polsce materiałów, jak i wracającego do Polski sprzętu i samochodów, dokonano w końcu sierpnia, zaś, dzięki sprawnemu transportowi kolejowemu, wszystko przybyło do Warszawy już 19 września.

Wyprawa 1965 r. była ostatnią z zaplanowanych wypraw Zakładu Paleozoologii PAN do Mongolii. W porównaniu z dwiema poprzednimi ekspedycjami (w 1964 i 1963 r.) prowadziła prace w największym zakresie; była liczniejsza, objęła swymi poszukiwaniami większy obszar, jak również zebrała bogatsze materiały. Ich wartość naukowa jest niezmiernie duża. W wielu wypadkach są to formy nowe dla nauki, nie tylko na szczeblu gatunku, lecz również wyższych jednostek systematycznych. Często stanowią one istotne uzupełnienia obrazu świata kręgowców żyjących w kredzie i trzeciorzędzie na obszarach dzisiejszej Mongolii. Po opracowaniu ich przez polskich paleontologów dostarczą, być może, nowych faktów pozwalających na zrekonstruowanie dróg rozwoju niektórych grup kręgowców. Nie można też pomijać znaczenia dydaktycznego, jakie niewątpliwie będzie miała muzealna ekspozycja zmontowanych szkieletów kredowych dinozaurów o różnych typach strukturalnych: potężnego, czworonożnego zauropoda, wielkich, dwunożnych drapieżnych tyranozaurów, ornitomimusów znalezionych w ubiegłym roku, a następnie bardzo interesujących szkieletów gadów pancernych, jak też szkieletów i pojedynczych czaszek protoceratopsów, jaj dinozaurów i innych. Dużą wartość

muzealną mają również zbiory ssaków pliocenских z Altan Teli, a zwłaszcza liczne i pięknie zachowane czaszki nosorożców.

Polsko-mongolskie ekspedycje paleontologiczne w latach 1963—1965 osiągnęły rezultaty naukowe, które stawiają je w rzędzie najpoważniejszych wypraw paleontologicznych na świecie. Zbiory ekspedycji, które po podziale przypadły Polsce, stanowią piękną kolekcję o wielkiej wartości naukowej i muzealnej, z której można stworzyć jedno z najbogatszych muzeów paleontologicznych w Europie.

Halszka Osmólska

PRACE INSTYTUTU BIOLOGII STOSOWANEJ WYŻSZEJ SZKOŁY ROLNICZEJ WE WROCŁAWIU

Treść wewnętrzna organizmu zbiorowego, jakim jest pracownia naukowa, powstaje w wyniku wysiłku jednostek pracujących w tym samym kierunku. Ich cechy indywidualne i umiejętności układają się w ramy wspólnego planu, wypełniając go bardziej wartościowym i wielostronnym materiałem, aniżeli czyniłaby to jedna osoba. Jednak mimo to, w miarę postępu nauki ilość specjalistów łączonych w jednym zakładzie staje się zazwyczaj niewystarczająca.

Coraz bardziej zawężająca się specjalizacja pojedynczych osób i zespołów badawczych zmusza do tworzenia nowych wzorów, które potrafiłyby sprostać potrzebom chwili. Treść wewnętrzna rozrywa tradycyjne formy, w których dotychczas układały się w sposób zadowalający. Połączenie zainteresowań specjalistów o wąskim zakresie we wspólnym problemie prowadzi do rozszerzenia horyzontów myśli badawczej. Zwłaszcza aktualne jest to w dziedzinie nauk biologicznych, obejmujących swoim zasięgiem cały otaczający nas świat z zawikłanymi problemami wszelkich żyjących istot.

Takie powiązania stały się w obecnej chwili koniecznością i warunkiem postępu w nauce. Wprawdzie porozumienia między poszczególnymi specjalistami można regulować w pewnym sensie administracyjnie, należy jednak wziąć pod uwagę specyfikę pracy naukowej, która jest pracą twórczą, idącą własnymi na ogół nieszablonowymi drogami, oraz wypływające stąd cechy świata naukowców. Swoboda myślenia i działania jest podstawą ich sukcesów i dlatego przy tworzeniu sztywnych organizacyjnych form współpracy zachodzą nieraz trudne do specyzo-

wania przeszkody. Lepsze wyniki mogą dać bardziej plastyczne ramy, które pozostawiając całkowitą swobodę w pracy indywidualnej, dostarczają dodatkowych bodźców do łączenia się w zespoły. Ideę tę mają zrealizować instytuty uczelniane, w których powiązania między zainteresowanymi są stosunkowo luźne, zgrupowania robocze łatwe do modyfikowania zależnie od toku i wyników pracy.

Niezależnie od względów czysto naukowych — satysfakcji z powodu szybkiego osiągnięcia wspólnie zamierzonego celu, poważnym argumentem jest moment ekonomiczny. Prowadzenie badań w aktualnej problematyce biologicznej nie jest możliwe bez stosowania precyzyjnej aparatury, która zazwyczaj jest bardzo kosztowna. Jej zestawy trudno kompletować w każdej pracowni, znacznie łatwiej i bardziej celowo można to uczynić w ośrodku większym. Szybkie wyposażenie w nowoczesną aparaturę jest tym istotniejsze, że myśl ludzka została zmuszona do podjęcia wyścigu z czasem dla znalezienia zabezpieczenia bytu wzrastającej licznie ludności.

Instytut Biologii Stosowanej we Wrocławiu powstał na zasadzie współpracy między specjalistami z zakresu produkcji roślinnej i zwierzęcej. Ze względu na

dużą różnorodność zainteresowań naukowych w tym ośrodku, przyjęto tymczasowy podział na dwie grupy: 1) rolniczą i 2) zootechniczno-weterynaryjną. Jest to układ tymczasowy, ponieważ rysują się punkty styczne dające możliwość skoncentrowania się na wspólnej problematyce.

Grupa określona jako „rolnicza” opiera się na pracownikach katedr biologicznych i chemicznych, a mianowicie Botaniki, Chemii Ogólnej, Biochemii, Mikrobiologii Rolnej, Hodowli Roślin, Fitopatologii, Fizjologii Roślin, Zoologii. Jako cel pracy postawiono rozwijanie i pogłębianie badań nad wykorzystaniem substancji aktywnych dla podniesienia produkcji roślinnej i zwierzęcej. Naturalne bodźce biologiczne stanowią bowiem rezerwy, które obok metod powszechnie stosowanych w rolnictwie dostarczają nowych możliwości w kierunku jego intensyfikacji.

Biosynteza związków biologicznie aktywnych działających w sposób specyficzny na organizmy żywe jest zjawiskiem rozpowszechnionym zwłaszcza w świecie drobnoustrojów. Dlatego też, niezależnie od strony czysto użytkowej tego problemu, poznanie jego udziału w biocenozie różnych środowisk może być punktem wyjścia dla wielu nowych koncepcji naukowych.

Postawienie tego właśnie problemu przez Instytut Biologii Stosowanej we Wrocławiu uwzględnia prace prowadzone przez poszczególne katedry, wiążąc je w jeden plan badawczy i rozwijając w miarę otwierających się nowych możliwości. Założenia koordynacyjne pracy przewidują schemat roboczy, który zaczyna się od producentów substancji aktywnych — drobnoustrojów glebowych oraz roślin. W oparciu o odpowiednio dobrane testy określa się aktywność produktów przemiany materii tych organizmów i przydatności do dalszych badań. Rodzaj testów zależy od hipotezy roboczej. Dalszy ciąg badań dotyczy sposobu i mechanizmu działania tych związków, co jest realizowane przez fizjologów i biochemików metodami dostosowanymi do konkretnego celu pracy.

W wypadku uzyskania wyników wyraźnych i wartościowych z punktu widzenia fizjologicznego staje się celowe wydzielanie i badanie struktury i właściwości chemicznych związków odpowiedzialnych za stwierdzony efekt.

Następnym bardzo ważnym etapem jest kontrola biologiczna wydzielonego związku, bardzo częstym bowiem zjawiskiem jest utrata tych właściwości po oczyszczeniu preparatu. Obecność drobnych zanieczyszczeń bywa właściwą przyczyną aktywności badanego preparatu.

Niemniej zasadniczą rzeczą jest dokładne poznanie optymalnych warunków w jakich dany producent, zwłaszcza jeżeli to jest mikroorganizm, utrzymuje cechy stymulatora lub inhibitora określonego procesu fizjologicznego. Przy kontroli biologicznej konieczna jest również współpraca specjalistów z produkcji roślinnej lub zwierzęcej, którzy są właściwymi odbiorcami wyników naszej pracy.

Według tego schematu realizowana jest współpraca w ramach grupy „rolniczej” Instytutu Biologii Stosowanej we Wrocławiu, z zaznaczeniem, że ze względu na krótki okres jego istnienia nie wszystkie etapy są jednakowo rozwinięte.

Obecnie głównym przedmiotem zainteresowań są produkty metabolizmu drobnoustrojów glebowych i ich zdolność do wywierania widocznego wpływu na różne organizmy żywe między innymi na wzrost i rozwój roślin uprawnych. Określa się zależność między strukturą chemiczną czynnika działającego a jego aktywnością w sensie dodatnim lub ujemnym (Katedra Mikrobiologii Rolnej, Chemii Ogólnej, Mykologii).

Szereg produktów przemiany materii drobnoustrojów glebowych zawiera również związki antybiotyczne w stosunku do mikroflory fitopatogennej. Jest to zjawisko stosunkowo powszechne w przyrodzie, jego nasilenie i lokalizacja prawdopodobnie w wielu wypadkach decyduje o naturalnej odporności roślin uprawnych. Badania nad tym zjawiskiem prowadzą do wyosobnienia substancji antybiotycznej,

która w formie preparatu może znaleźć zastosowanie w ochronie roślin (Katedry Fitopatologii, Biochemii, Mikrobiologii, Chemii Ogólnej).

Źródłem metabolitów drobnoustrojów służą w maszynach pracach nie tylko ich żywe kultury, ale również produkty zbiorowej działalności mikroflory w jej naturalnym siedlisku glebowym. Na tym materiale opierają się prace Katedry Botaniki i Fizjologii Roślin. Między innymi wyciągi torfowe stanowią źródło wielu związków aktywnych o działaniu stymulującym wzrost i rozwój roślin uprawnych, mikroorganizmów i zwierząt hodowlanych. Osobną grupę związków stanowią te, które wykazują funkcje cytostatyczne względem tkanek zwierzęcych typu nowotworowego. Biochemiczne i chemiczne badania prowadzą do uzyskania czystych preparatów związków aktywnych. Ich zakres zwiększa się stopniowo w naszym zespole stając się fragmentem całokształtu prowadzonych badań.

Współpraca jest realizowana drogą bezpośrednich porozumień między katedrami i poszczególnymi pracownikami oraz dyskusyjnych zebrań naukowych referujących bieżące wyniki prac.

Grupa robocza określona jako „zootechniczno-weterynaryjna” podjęła jako problem wiodący prac bieżących: „Biologiczne podstawy zwalczania antropozoonoz”. Wybór jest uzasadniony wyodrębnieniem kierunku sanitarno-epidemiologicznego z ogólnych problemów weterynaryjnych. Jego rozwiązanie jest warunkowane rozwojem wielostronnych badań podstawowych prowadzonych na szeroką skalę. W zakres tego problemu wchodzi w zasadzie wszystkie tematy dotyczące antropozoonoz zarówno pochodzenia bakteryjnego, jak wirusowego, grzybicznego lub pasożytniczego.

W ośrodku wrocławskim istnieją korzystne warunki do zrealizowania badań nad wymienionym problemem. Prowadzone są tu prace nad listeriozą, gruźlicą, brucellozą, leptospirazami i in. W tym zakresie jest nawiązana ścisła współpraca nie tylko między katedrami Wydziału Weterynaryjnego, ale również z ośrodkami terenowymi, które kontrolują praktyczną przydatność wyników naukowych.

Natalia Balicka

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

II MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA PROTOZOOLOGICZNA W LONDYNIE

W dniach od 29 lipca do 5 sierpnia, 1965 r. odbyła się w Londynie II Międzynarodowa Konferencja Protozoologiczna. Konferencja ta została ustalona na I odbytej w Pradze w 1961 r., kiedy to powierzono jej organizację protozoologom Wielkiej Brytanii z prof. P.C.C. Gannhamem na czele. Podobnie więc jak poprzednia, II Konferencja nie była zjazdem jakiegokolwiek towarzystwa, unii lub innej organizacji, jakkolwiek znaczny udział w jej zorganizowaniu i przebiegu brało Society of Protozoologists, mające siedzibę w Stanach Zjednoczonych AP.

Konferencja zgromadziła około 450 protozoologów z całego świata; ekipa polska składała się z 12 osób, częściowo przybyłych specjalnie z Polski, częściowo przebywających właśnie na stażach naukowych w Wielkiej Brytanii lub Francji. Na Konferencji wygłoszono około 370 referatów, trwających po 10 do 45 minut; członkowie ekipy polskiej wygłosili 12 referatów i brali udział w wielu dyskusjach i specjalnych zebraniach, naukowych i organizacyjnych¹.

Oto najbardziej formalne i suche sprawozdanie, nie wystarczające niewątpliwie dla oddania poziomu i atmosfery Konferencji, ani przedstawienia jej wyników. Słuszne jest zatem uzupełnić je dalszymi uwagami i wrażeniami. Przemownym wrażeniem było ujrzenie protozoologii jako rozległej dziedziny nauki, uprawianej przez ogromną liczbę badaczy. Jak i w innych tak szybko rozwijających się dziedzinach, pojawiła się tu wąska specjalizacja, wyodrębniając ludzi interesujących się jedynie pewnymi, określonymi i nieraz bardzo wąsko zakrojonymi zagadnieniami. Takimi grupami byli nie tylko toksoplazmatolodzy, czy hematyzolodzy, czy wreszcie malariolodzy, ale również biochemicy lub nawet fizjologowie. Jest to zjawisko powszechne i oczekiwane, nie zupełnie jednak korzystne, i to z dwu względów. Po pierwsze ogranicza ono bardzo horyzonty poszczególnych badaczy, po drugie zaś sprawia organizacjom zjazdów wiele kłopotów. Trudno jest bowiem tak podzielić Konferencję na sekcje, by z jednej strony interesowały one i trzymały w napięciu uczestników, a z drugiej strony umożliwiły im krążenie i korzystanie z obrad innych pokrewnych sekcji. Taki podział na ogólne sesje i specjalistyczne sekcje jest zresztą zawsze mocno przypadkowy i niekiedy niekonsekwentny. Ale, jak się rzekło, na to nie ma rady, chyba gdyby wybitnie ograniczyć liczbę szczegółowych referatów, a uciec się raczej do referatów zbiorczych i problemowych.

Konferencja londyńska składała się z przedpołudniowych sesji ogólnych (od 9 do 12.30) i popołudniowych obrad w sekcjach (od 14 do 17.30). Na sesjach ogólnych poświęconych kolejno: morfologii, morfogenezie, przechowywaniu typów i kultur, genetyce, biochemii i fizjologii, cytologii oraz lokomocji, wygłaszano na ogół po jednym dłuższym (30-minutowym) referacie przeglądowym i szereg referatów krótszych i bardziej szczegółowych, ale takich, które zainteresować by mogły lub powinny zainteresować szersze grono słuchaczy. Przyjemnie jest stwierdzić, że spośród ośmiu takich problemowych, dłuższych referatów, dwa zgłoszone były przez polskich uczestników Konferencji, a mianowicie referat M. Doroszewskiego

¹ Wśród wygłoszonych referatów było: USA — 133 i 9 filmów, Wielka Brytania — 48 i 1 film, ZSRR — 30, Francja — 28 i 1 film, Niemcy — 16 i 4 filmy, Czechosłowacja — 15, Polska — 12, India — 8, Israel — 6, Hiszpania — 5, Szwajcaria — 5, pozostałe 28 państw po 1 do 4 referatów.

i Z. Raabego *Patterns of morphogenesis of ciliates in division and regeneration* oraz referat S. Dryla i A. Grębeckiego *Recent advances in research on excitability of ciliates*. Te dwa tematy, obok protoparazytologii, reprezentowały zresztą jak najlepiej kierunki badań polskiej protozoologii, przede wszystkim ośrodka warszawskiego.

Jako się rzekło, podział na sekcje był dość dowolny, a i samych sekcji było wiele. Obradowały one po trzy równolegle, zresztą w jednym gmachu, tak że krążenie słuchaczy było znacznie ułatwione. Sumując bliskie sobie sekcje, nasilenie tematyki można przedstawić następująco: morfologia i morfogeneza (głównie *Ciliata*) — 73 referaty, ruch — 25, fizjologia i biochemia — 64, ekologia wolnożyjących pierwotniaków — 20, pierwotniaki pasożytujące we krwi i toksoplazmoza — 74, inne pierwotniaki pasożytne i zagadnienia protoparazytologiczne — 66, inne tematy — 45 referatów oraz 17 filmów naukowych, nieraz bardzo pięknych. Dało to w sumie 100 godzin zebrań, nie licząc posiedzeń specjalnych i organizacyjnych.

Niezależnie od tego, czy poszczególne referaty dotyczyły węższych czy szerszych zagadnień, uderzał ich wysoki poziom i dopracowanie. Na ogół referenci nie występowali z drobnymi przyczynkami, jeśli nie składały się one na jakiś szerszy problem czy zadanie badawcze, jeśli nie tkwiły dobrze w określonych kierunkach naukowych. Z drugiej jednak strony, wobec ogromnego wzrostu techniki i metod badawczych, wobec wzrastającej precyzji badań i wzrastających w tym zakresie wymagań — na te właśnie sprawy położono większy nacisk. Dość charakterystyczne okazało się, że tendencje do uogólnień, do szukania szerokich perspektyw dla swych osiągnięć, do ustawiania z góry badań z myślą o takich szerszych perspektywach — wykazali raczej badacze europejscy. Badacze amerykańscy stawiali przede wszystkim na swą wysoką technikę, szeroką produkcję i dobrą organizację placówek naukowych. Nie znaczy to bynajmniej, by technika szwankowała w innych krajach: zgrupowanie francuskie pokazało ją a szczególnie technikę mikroskopii elektronowej, w całej imponującej krasie, a w dodatku ze znakomitą interpretacją.

W resumpcji powiedzieć można, że na Konferencji dobrze uwidoczniły się dwie tendencje współczesnej nauki: tendencja do wąskiej specjalizacji, oparta na doskonale zorganizowanych warsztatach, i tendencja integracyjna, budująca przede wszystkim na sprawnym działaniu umysłu ludzkiego.

Obok referatów ogólnych i sekcyjnych, Konferencja objęła również zebrania bardziej specjalne, naukowe i organizacyjne. Takim było na przykład zebranie na temat ogólnej systematyki *Protozoa* (6.VIII), gdzie starły się dwie tendencje: jedna, reprezentowana głównie przez badaczy amerykańskich i głosząca potrzebę zbudowania ogólnie zaakceptowanego systemu pierwotniaków o walorze wiążącym autorów i wykładowców, i druga, wskazująca na niezbędną pozostawienia swobody w tym względzie i na niemożliwość ustalenia i narzucenia obowiązujących przekonań naukowych, reprezentowana przede wszystkim przez badaczy europejskich. Ostatecznie Komisja do spraw systematyki ma pracować dalej i dążyć do zmontowania roboczego jedynie systemu, ułatwiającego wzajemne porozumienie.

Drugą zamkniętą i ograniczoną w zasadzie do własnego komitetu redakcyjnego, była Konferencja na temat międzynarodowego, zamierzonego już parę lat temu wydawnictwa *The Ciliated Protozoa of the World* (4.VIII), na której ustalono dalsze drogi postępowania w tym ogromnym, na wiele tomów zakroczonym dziele. W obu tych Konferencjach uczestniczył Z. Raabe w towarzystwie innych członków polskiej grupy. Ponadto odbyło się jeszcze parę zebrań o bardziej wąskiej tematyce.

W dniu 31.VII. odbył się w ramach Konferencji General Meeting of the So-

ciety of Protozoologists, na którym Society powołało spośród swych członków paru członków honorowych oraz wyróżniło jako jedyną spośród „młodej kadry” naukowej biorącej udział w Konferencji koleżankę dr Janinę Dobrzańską-Kaczanowską za piękny referat i prace naukowe. Na owym zebraniu poruszona była również sprawa międzynarodowej organizacji protozoologów, od lat nurtująca niektóre ich środowiska. Powołany „Committee of Ten”² otrzymał misję przygotowania odpowiednich wniosków na zebranie zamykające Konferencję. Sprawa wydaje się na tyle ważna, by omówić ją tu przynajmniej zupełnie ogólnie.

Otóż w zakresie protozoologii istnieje od 1949 zrazu American Society of Protozoologists, a od r. 1951 Society of Protozoologists, pragnące odgrywać rolę towarzystwa międzynarodowego i w istocie liczące obok kilkuset członków z USA, również paruset już członków z innych krajów. W ostatnich latach powstały przy Society sekcje brytyjska i izraelska. Poza tą organizacją istnieją jedynie: Groupement des Protistologistes de la langue française oraz sekcje protozoologiczne Polskiego Towarzystwa Zoologicznego i odpowiedniego towarzystwa czechosłowackiego. Od przeszło roku francuskie Groupement wysuwa tezę, że Society of Protozoologists nie jest w istocie organizacją międzynarodową i że słuszne jest stworzenie takiej organizacji, która łączyłaby na zasadach przewidzianych przez International Union of Biological Societies różne organizacje protozoologiczne jako swe „national sections”. Inicjatywa francuska została już uprzednio poparta przez stronę polską, a później również czechosłowacką i przez protozoologów radzieckich (nie mających zresztą swej organizacji). Wniosek francuski zgłoszony oficjalnie na Konferencji i na General Meeting, został poparty w całej pełni przez delegata polskiego i życzliwie przyjęty przez delegację radziecką, a wyłoniony „Committee of Ten” ustalił dalsze drogi postępowania, zaaprobowane jednomyślnie przez uczestników Konferencji na jej „Concluding Session”. Postanowiono powołać Międzynarodową Komisję Protozoologiczną, która będzie miała za zadanie:

- 1) Rozpocząć pracę nad zorganizowaniem III Konferencji Międzynarodowej Protozoologów w Leningradzie w 1969 roku.
- 2) Przygotować (w ciągu dwu lat) projekt i statut Międzynarodowej Unii Towarzystw Protozoologicznych i przedstawić go do akceptacji poszczególnym towarzystwom i organizacjom protozoologicznym, z przewidywaniem utworzenia Unii na III Konferencji,
- 3) Nawiązać i ustalić stosunki z IUBS, UNESCO, WHO i FAO oraz z Międzynarodowym Programem Biologicznym,
- 4) Zorganizować i prowadzić zadania specjalne, jak: przechowywanie i wymienianie typów deskrypcyjnych, szczepów i kultur, organizację informacji naukowej i bibliografii protozoologicznej, opracowanie systematyki *Protozoa*.

W skład Międzynarodowej Komisji Protozoologii wchodzić mają: delegaci wszystkich istniejących i utworzonych w międzyczasie organizacji narodowych, przewodniczący i sekretarz ubiegłej Konferencji oraz przewodniczący i sekretarz następnej, przygotowywanej Konferencji — ci ostatni jako przewodniczący i sekretarz Komisji. Sądzić należy, że Komisja doprowadzi do stworzenia Międzynarodowej Unii Towarzystw Protozoologicznych na warunkach przewidzianych w międzynarodowym ruchu naukowym i że następne konferencje protozoologiczne staną się zjazdami tej Unii.

Poza tą naukową i organizacyjną treścią obrad Konferencji, wspomnieć należy również o pewnych jej oficjalnych, jakkolwiek jednocześnie towarzyszących

² „Committee of Ten” miał skład następujący: T. H. Abe — Japonia, J. O. Corliss — USA, P. C. C. Garnham — Wielka Brytania, K. G. Grell — Niemcy, G. J. Poljanskij — ZSRR, P. de Puytorac — Francja, Z. Raabe — Polska, B. R. Seshachar — India, J. Weiser — Czechosłowacja, A. Zuckerman — Israel.

momentach. Takimi momentami były: recepcja u Ministra Oświaty i Nauki (Min. of State, Department of Education and Science) lorda Bowdena w dniu 29.VII. i recepcja u prorektora (Vice-Chancellor) Uniwersytetu Londyńskiego w dniu 5.VIII, które pozwoliły uczestnikom zetknąć się przy lampce wina lub whisky (zdaniem piszącego — dużo lepszej „without soda”). Przede wszystkim jednak wspomnieć trzeba uroczą i prawdziwie, w najlepszym znaczeniu, angielską Garden Party w pozamiejskiej posiadłości organizatora Konferencji prof. P.C.C. Garnhama, ukazującą całą dyskretną gościnność gospodarza.

Profesorowi Garnhamowi należą się zresztą od polskich uczestników Konferencji słowa szczególnej wdzięczności za wysoce życzliwe i taktowne umożliwienie wielu z nich wzięcia w niej udziału.

Z III Międzynarodowej Konferencji Protozoologów w Londynie delegacja polska wynosi jak najlepsze wrażenie wysokiego poziomu nauki światowej i, co jest dla nas specjalnie cenne, przeświadczenie, że polska protozoologia, abstrahując od jej braków materialnych, zajmuje swymi pracami godne miejsce w tak pięknie rozwijającej się międzynarodowej rywalizacji i współpracy.

Zdzisław Raabe

REFERATY GRUPY POLSKIEJ NA III KONFERENCJI PROTOZOOLOGÓW

- Czarska L. a. Grębecki A. — *Rotatory movement in Amoeba proteus*.
 Dobrzańska-Kaczanowska J. — *Studies on morphology of Chilodonnella cucullulus O.F.M.*
 Doroszewski A. a. Raabe Z. — *Patterns of morphogenesis of ciliates in division and regeneration*.
 Drożański W. J. — *Fatal bacterial infection of small free-living amoebae and related organisms*.
 Dryl S. — *Motor response of Stylonychia mytilus to chemical, electric and mechanical stimuli*.
 Dryl S. a. Grębecki A. — *Recent advances in research on excitability of ciliates*.
 Grębecki A. — *Membrane calcium and the anodal galvanotaxis in Paramecium caudatum*.
 Kazubski S. L. — *The development of skeletal elements in Trichodina*.
 Kazubski S. L. — *Parasitological specificity of Trichodina pediculus (Müll.)*.
 Kuźnicki L. — *Effect of external pH on cation-induced ciliary reversal in Paramecium caudatum*.
 Raabe Z. — *Parasitic ciliates of mulluscs of the Ohrid Lake*.
 Stępkowski S. — *Comparative studies on Trichomonas foetus and T. foetus-like organisms from swine*.

XVI MIĘDZYNARODOWY KONGRES LIMNOLOGICZNY W POLSCE

Dnia 2 sierpnia 1922 r. odbyło się w Kilonii pierwsze posiedzenie organizacyjne Międzynarodowego Towarzystwa Limnologicznego, do którego zgłosiło się wówczas 187 członków, w tym dwu Polaków (Kulmatycki, Lityński). Thienemann w przemówieniu powitalnym mówił „Wir wollen die Limnologen alle Länder zusammenfassen, also wahrhaft gesagt international, oder vielleicht besser gesagt, übernational sein”. Tym słowom hołdowało Towarzystwo zawsze, a limnologzy całego świata są dumni z tego, że stanowią jedną wielką rodzinę ludzi, którzy umiłowali tę naukę ponad wszystko.

Statut Międzynarodowego Towarzystwa Limnologicznego przewidywał, jako jedną z ważniejszych form jego działalności, odbywanie Międzynarodowych Kongresów Limnologicznych co 2 lata w innym kraju, a od kongresu w Finlandii (1956) zmieniono to na co 3 lata. W myśl tej zasady kolejno odbyło się 15 kongresów a 16 z kolei miał miejsce w Polsce, od 15 sierpnia do 7 września 1965 r. Dla uzyskania tej szansy i wyróżnienia dla Polski, wstępne rozmowy przeprowadził prof. dr Marian Stangenberg w Helsinkach na posiedzeniu przedstawicieli krajów (National Representatives) w 1956 r. jako reprezentant Polski w SIL (Societas Internationalis Limnologorum), oficjalnie przedstawił tę propozycję w imieniu Polskiej Akademii Nauk na analogicznym posiedzeniu we Wiedniu (1959) a zaproszenie w imieniu Polski złożył na piśmie w Madison (USA, 1961) wygłaszając przy tym przemówienie na walnym zgromadzeniu limnologów na XV Międzynarodowym Kongresie Limnologicznym w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, w którym zaprosił wszystkich limnologów świata na Kongres do Polski.

Przyjęte życzliwe zaproszenie znalazło swój wyraz w przybyciu do Polski 572 limnologów z zagranicy, w tym 342 z krajów zachodnich i 159 z krajów demokracji oficjalnie i 71 jako gości turystów, tak że Kongres polski stał się najliczniejszym Kongresem z dotychczasowych, mimo że równocześnie należał do najdroższych (240—270 \$).

Kongres składał się z wycieczki przedkongresowej Kraków-Tatry (15.8—23.8) — 220 osób, sesji kongresowej w Warszawie (24.8—30.8) — około 780 osób i dwu wycieczek pokongresowych: na jeziora Mazurskie (31.8—4.9) — 215 osób oraz do Wrocławia i stawów Milicza (5—7.9) — około 50 osób.

Wycieczka Kraków-Tatry dała uczestnikom okazję do poznania osobliwości Krakowa i piękna Tatr. Pierwszy dzień: kolejką linową na Kasprowy Wierch i stamtąd piechotą przez Czarny Staw Gąsienicowy do Kuźnie, drugi dzień: autobusem do Morskiego Oka i alternatywne wycieczki do Czarnego Stawu nad Morskim Okiem, Doliny za Mnichem lub do Doliny Pięciu Stawów. Trzeciego dnia wycieczka była skierowana z Zakopanego do Czorsztyna i Szczawnicy a zamek w Nidzicy i przełom Dunajca (spływ tratwami) wywołały nieklamany zachwyt uczestników. Czwarty, piąty i szósty dzień poświęcony był zwiedzaniu zbiorników zaporowych w Rożnowie, Porąbce i Goczałkowicach oraz doświadczalnych gospodarstw karpowych w Zatorze (Instytut Zootechniki WSR w Krakowie) oraz Gołysz, Landeku i Ochabach (Zakład Biologii Wód PAN w Krakowie). Piękno Wieliczki i pałacu w Pszczynie utkwiło głęboko w pamięci zwiedzających.

Wycieczka „Mazury” rozpoczęła się uroczystym powitaniem uczestników Kongresu przez przewodniczącego Wojewódzkiej Rady Narodowej i koncertem Nowowiejskiego w pałacu biskupów warmińskich w Olsztynie. Po zwiedzeniu Wyższej Szkoły Rolniczej i Instytutu Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie oraz samego miasta pokazano wycieczce jeziora: Guzianka, Beidany, Śniardwy, Mikołajki, Taity, Mamry, Kisajno, Dargin i Dąbskie, w znacznej części przewożąc uczestników statkiem. W czasie tej trasy zwiedzono Stację Hydrobiologiczną PAN w Mikołajkach, Stację Gospodarstwa Jeziorowego w Giżycku oraz Stację Rybacką w Łęzanach. Trzeci dzień dawał do wyboru możliwość zwiedzania jezior okolic Olsztyna (Kalwe, Leleskie, Krzywe i Pluszno), jezior: Drwęckie, Ilińskie i Ruda Woda w rejonie Ostródy i Małdyt względnie zabytków kulturalno-historycznych Malborka, Elbląga, Fromborka i Lidzbarka.

Wycieczka „Wrocław” miała na celu pokazanie uczestnikom największego produkcyjnego gospodarstwa karpowego w Europie jakim są stawy w Miliczu (około 6000 ha lustra wody), zbiornika zaporowego w Lubachowie jako zabezpieczającego przez powodzią i ewentualnego źródła wody dla przemysłu Wałbrzyskiego i okolicznych miast (Świdnica, Świebodzice i Dzierżoniów), piękna Gór Stołowych (zła

pogoda uniemożliwiła zwiedzanie) oraz wysoce ciekawego torfowiska wyżynnego w Zięleńcu, tuż przy granicy czeskiej, na wysokości około 600 m n.p.m. Zwiedzanie Wrocławia, spacer statkiem po Odrze oraz pożegnalna lampka wina w pałacyku sportowym AZS nad Odrą urozmaiciły naukowy program wycieczki.

Sesja kongresowa w Warszawie rozpoczęła się uroczystym otwarciem w pięknej sali koncertowej Filharmonii Warszawskiej poprzedzonym 40 minutowym koncertem kwartetu filharmonicznego, który wykonał program starej muzyki polskiej. W nastrojowej ciszy padały kolejno słowa powitań: przewodniczącego Komitetu organizacyjnego Kongresu prof. M. Stangenberg, vice-Ministra Szkolnictwa Wyższego prof. dr Wł. Michałowa w imieniu Rządu, przemówienia prof. dr W. Stefańskiego w imieniu Polskiej Akademii Nauk oraz prezesa Centralnego Urzędu Gospodarki Wodnej mgra inż. J. Grochulskiego. Gdy prezydent SİL prof. dr G. E. Hutchinson (USA) na zakończenie swego przemówienia wyrzekł tradycyjne słowa „Ogłaszam XVI Międzynarodowy Kongres Limnologiczny w Polsce za otwarty” spełniły się marzenia tych, którzy swe życie poświęcili, aby limnologii nie tylko wyrobić prawo obywatelstwa w Polsce, ale także uzyskać dla niej poczesne miejsce w świecie.

Sesja warszawska obejmowała trzy nurty:

I. Tradycyjne referaty 20-minutowe, których wygłoszono 361, posegregowane tematycznie na 23 sekcje pracujące równolegle w 8 salach Pałacu Kultury i Nauki przez 5 dni;

II. Sesje plenarne: 1) biologiczna analiza wody i jej zastosowanie, 2) limnologiczne podstawy zarządzania gospodarstwem jeziorowego, 3) skład chemiczny wód stawowych i jego znaczenie dla produkcji karpia oraz dwa sympozja: a) problemy astatyzmu drobnych zbiorników wodnych, b) posiedzenie „Arbeitsgemeinschaft für Cyanophyceenkunde”;

III. Posiedzenia organizacyjno-sprawozdawcze: a) dwa posiedzenia przedstawicieli narodów, b) posiedzenie walnego zgromadzenia członków Międzynarodowego Towarzystwa Limnologicznego na zakończenie sesji, c) sprawozdanie informacyjne o akcji International Biological Programm (prof. dra Vittorio Tonolli, Palaranza, Włochy) oraz działalności Arbeitsgemeinschaft Donauforschung (prof. dr Reinhard Liepolt, Wien, Austria), który na osobnym posiedzeniu przedyskutował program działalności organizacji na rok następny (wydanie monografii Dunaju), omówił plan przyszłego sympozjum w Bułgarii (1966) i zaprosił Polskę na członka Stowarzyszenia, a profesora M. Stangenberg na jej reprezentanta.

Równolegle z sesjami plenarnymi i sympozjami organizowano dla osób nimi mniej zainteresowanych zwiedzanie uprawiających tematykę limnologiczną instytutów naukowych w Warszawie, a w niedziele zwiedzano Doświadczalną Stację Gospodarki Stawowej Instytutu Rybactwa Śródlądowego w Żabińcu oraz wysłuchano koncertu szopenowskiego w Żelazowej Woli. Program dla osób towarzyszących przewidywał zwiedzanie Wilanowa i Jabłonnej.

Powierzony Polsce z okazji Kongresu reprezentacyjny wykład Baldi Memorial Lecture i przyjęty przez prof. dra K. Starmacha pt. „Die Lebensgemeinschaften im Fluss-System” nie odbył się ze względu na brak możliwości osobistego wygłoszenia go przez wymienionego.

W referatowej tematyce Kongresu, która była bardzo zróżnicowana, przeważały spisy liczebności i dynamiki zespołów organizmów wodnych, szczególnie jeziorowych w ujęciu ekologicznym lub nawet czysto fizjologicznym. Także limnologiczne opisy jezior, rzek lub stawów miały przeważnie wyraźnie ekologiczny lub produkcyjno-rybacki aspekt. Prawie zupełnie znikły z tematyki, dawniej tak pospolite, systematyczne spisy roślin i zwierząt napotykanych w zbiornikach wodnych oraz próby typologizowania jezior czy stawów.

Zbiorniki ujmowano jako organizmy wyższego rzędu, „całości” o własnej

przemianie materii i energii, tak dalece indywidualnej, że tylko szerokie ramy typologiczne mieszczą je w sobie, co nakazuje, w badaniach indywidualne traktowanie każdego z nich jako nowej jednostki z uwzględnieniem specyficznych cech jego indywidualizmu. Nie oznacza to oczywiście, że przestały obowiązywać ogólne reguły typologiczne, ale jest to stwierdzeniem, że zmienność indywidualna zbiorników jest tak wielka, że wymaga każdorazowo odrębnego podejścia dla zrozumienia, na czym ten indywidualizm polega i jak można i trzeba go ewentualnie użytkować dla celów gospodarczych (zaopatrzenia w wodę, oczyszczania ścieków, produkcji ryb itp.).

Na tym tle wyraźnie wystąpiło „limnologiczne” ujmowanie zbiorników jako „całości” w odróżnieniu od „hydrobiologicznego” podejścia od organizmu do środowiska, w którym on występuje.

Referatów o tematyce „morskiej” zanotowano dwa — obydwu z Polski, a z zakresu wód słonawych — trzy, więc argument o konieczności zajmowania się morzami i oceanami w ramach stowarzyszeń ludzi zajmujących się badaniem wód śródlądowych (limnologów czy hydrobiologów?) nie znalazł poparcia w przypadku omawianego Kongresu międzynarodowego.

Całość tematyki zaszerzegowano do 21 następujących grup problemowych: 1) limnologia regionalna i fizyczna jezior, 2) stawy sztuczne (chemizm, fauna, produkcja karpia), 3) zbiorniki astatyczne, 4) wody bieżące, 5) zbiorniki zaporowe, 6) glony-fitoplankton, 7) makrofity-perifiton, 8) zooplankton, 9) bentos jeziorowy, 10) biologia i fizjologia ryb, 11) mikrobiologia wody, 12) fotosynteza i produkcja pierwotna, 13) produkcja wtórna, 14) osady jeziorowe i ich historia, 15) ekologia organizmów wodnych, 16) problemy rybactwa jeziorowego, 17) rybactwo i technika rybacka, 18) zanieczyszczenia wód, 19) saprobiologia, 20) samooczyszczanie się wód i problemy z tym związane, 21) varia.

W ramach tego artykułu trudno więcej miejsca poświęcić omówieniu powyższej tematyki, która w druku *Proceedings of the International Limnological Association* zajmie około 1200 stron. Osobne omówienie jej podają w artykule „Problematyka naukowa XVI Międzynarodowego Kongresu Limnologicznego w Polsce” zamieszczonym w „Nauce Polskiej” nr 1, 1966.

Dla przykładu podam, że na kongresie zakomunikowano szereg interesujących informacji. W ramach problemów produkcji pierwotnej jezior okazało się np., że letni plankton może wydawnie fotosyntezować przy niezmiernie małych ilościach światła, w praktycznej ciemni istniejącej zarówno w głębokich partiach hypolimnionu jezior wysokogórskich, jak też w zimie pod pokrywą lodową i śnieżną. W pewnych przypadkach (długotrwała ciemność) może on przestawić się na odżywianie heterotroficzne, przy czym okazało się, że glony planktonowe pobierają wtedy rozpuszczone związki organiczne na drodze zwykłej dyfuzji. Bakterie posiadają w tym kierunku specyficzny mechanizm pozwalający korzystać ze związków organicznych znajdujących się w wodzie w bardzo małych stężeniach. W wodach jeziorowych napotkano znaczne ilości glukozy i octanów wydalanych przez glony, a ilość bakterii wydawnie zależała od ilości tych produktów w wodzie. Wszystko zdaje się przy tym wskazywać na to, że rozpuszczone związki organiczne odgrywają decydującą rolę w zimowaniu planktonu.

Znacznie niższe wartości produkcji pierwotnej u powierzchni jezior należy przypisywać w naszej szerokości geograficznej fotosyntezie zmniejszonych ilości fitoplanktonu opadającego do głębszych warstw jezior, a nie jej zahamowaniu na skutek nadmiaru promieniowania ultrafioletowego, mającego znaczenie tylko w krótkotrwałych przypadkach wyjątkowo intensywnego nasłonecznienia i tylko tuż pod powierzchnią wody.

Przy niskich temperaturach (0,2—2°C) działalność asymilacyjna okrzemek ulegała znacznemu zahamowaniu, jednak nie ustawała. Przetlenienia wody na skutek

asymilacji stwierdzano pod lodem nawet przy temperaturach w granicach $0-0,6^{\circ}\text{C}$. Wzrost intensywności insolacji miał znaczenie tylko przy równoczesnym wzroście temperatury wody. W związku z tym znalazła potwierdzenie znana reguła w gospodarce karpiowej, że przy zimowaniu karpia należy dbać o zmiatanie i usuwanie w miarę możliwości pokrywy lodowej oraz o unikanie niepotrzebnego wychładzania wody przez przepływ w stawie, aby możliwie maksymalnie poprawić bilans tlenowy zbiornika.

Punkt kompensacyjny stwierdzano w różnych jeziorach na różnych głębokościach, do których aktualnie docierało 3 do 36 cal.cm² doba ciepła lub inaczej od 0,6 do 5,4% całkowitej energii świetlnej przenikającej powierzchnię zbiornika. W jeziorach o dużej przezroczystości wody maksimum fotosyntezy fitoplanktonu występowało na głębokościach, gdzie docierało 55—150 cal.cm² doba lub 10—35% całkowitej energii promienistej przenikającej powierzchnię. W tych warunkach pierwotna produkcja planktonu wahała się w granicach od 0,3 do 5,5 g.C.m² doba przy wydajności zużytkowania energii 0,1—0,4%. Współczynniki aktywności fotosyntezy różnych biomas fitoplanktonu okazały się różne w różnych typach jezior.

W wodach słodkich stwierdzono tylko jedno maksimum produkcji pierwotnej (sinice) w roku, zaś w przybaltyckich wodach słonawych 3 maksima, przy czym produkcja netto dochodziła w nich maksymalnie do 8 g.C.m² doba.

W silnie zeutrofizowanych jeziorach mazurskich produkcja pierwotna odbywała się tylko w górnej (0: 5 m) warstwie epilimnionu i wynosiła około 2,6 g.m² doba, zaś produkcja netto wahała się około 1 g.C.m² doba. Głębiej brak światła ją praktycznie całkowicie hamował (zależność logarytmiczna). Chlorofil hypolimnionu takich jezior okazał się nieczynny, nawet jeśli próby wody przenoszono do dobrych warunków świetlnych. Prawdopodobnie napotykanym w hypolimnionie fitoplankton był martwy.

Na dnie niektórych jezior osadzało się 5—10% substancji organicznych produkowanych przez fitoplankton w górnych warstwach wody.

Zorganizowane w czasie Kongresu sesje plenarne i sympozja pod hasłem „co może dać limnologia praktyce gospodarki wodnej?” dały bardzo różne wyniki, między innymi także dlatego, że niektórzy referenci nie przybyli na Kongres.

Na sesji plenarnej „Biologiczna analiza wody i jej zastosowanie” przedstawiono podsumowanie poglądy Europy środkowej i Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej na temat znaczenia i perspektyw rozwoju tej analizy. Zabrakło zapowiedzianego wykładu prof. Żadina, który miał przedstawić panujące na ten temat poglądy w Związku Radzieckim. W rezultacie okazało się, że ogromna większość specjalistów skłonna jest przypisywać systemowi saprobów Kolkwita i Marssona, nawet we wszelkich jego unowocześnieniach i rozbudowach, tylko ograniczone znaczenie, uznając go za system przydatny do określania zanieczyszczeń wywołanych ściekami komunalnymi, ale nie nadający się do szerokiego a zwłaszcza szablonowego stosowania w ocenie całej gamy zanieczyszczeń wód powierzchniowych. Biologiczna analiza wody w świetle tych poglądów winna być wykonywana na podstawie interpretacji ekologicznej walencji całości występujących w zbiornikach organizmów i z uwzględnieniem indywidualizmu każdego zbiornika. Na tym tle szczególnie ważna okazała się potrzeba prowadzenia badań eksperymentalnych w laboratoriach i w terenie dla wyznaczenia spektrów ekologicznych gatunków dominujących w zanieczyszczonych wodach powierzchniowych oraz poznania ich wzajemnego oddziaływania na siebie w obrębie zespołów.

Skład chemiczny wód stawów karpiowych świata okazał się ogromnie różnorodny, a karp w nich hodowany gatunkiem bardzo plastycznym, który w krajach tropikalnych przybrał szereg odmiennych cech hodowlanych (znoszenie znacznie wyższych średnich temperatur wody, wytrzymałość na duże deficyty tlenowe, lepsze

znoszenie dużych wahań koncentracji jonów wodorowych wody itp.). Woda w stawie musi zapewnić możliwość życia karpom, zarówno w lecie jak i w zimie, i w związku z tym szczególnie ważna okazała się temperatura wody, jej natlenienie, rezerwa alkaliczna, zasobność w wolny CO_2 , pH, zawartość żelaza i zawartość związków humusowych. W wielu przypadkach substancje organiczne wydzielane przez glony okazały się dla hodowli szkodliwe. Szczególnie jednak ważne okazało się, że produkcja karpia odbywa się wszędzie przy aktualnie bardzo niskim poziomie fosforanów i azotanów, których zawartość nie może wystarczyć dla produkcji organizmów łańcucha pokarmowego karpia. Brak azotanów wyrównywany jest poborem NH_4 , NH_2 a nawet innych połączeń azotowych. Odnośnie fosforu, tylko szybkie jego krążenie w zbiorniku może to wytłumaczyć. Istotnie 80–90% pobranego PO_4 uwalnia się do wody z powrotem z obumarych bakterii już po 5 minutach, z glonów po kilkudziesięciu minutach a z roślin naczyniowych po kilku godzinach. Nawet z tkanki martwych zwierząt wodnych fosfor powraca do wody stosunkowo szybko. Pytaniem jednak pozostaje, przy jakim aktualnym zapasie fosforu w stawie, przy zachowaniu charakterystycznej dla danego klimatu i warunków stowowych „cykliczności” krążenia fosforu (zawsze przyłączany jest, nawet w organicznej postaci, jako „ PO_4 ”), można uzyskać maksymalną produkcję karpia oraz jakie są czynniki, które szybkość krążenia fosforu w stawie mogą opóźnić (związki żelaza, wapń, humus).

Otrzymanych po Kongresie, do chwili napisania tego artykułu, 34 listów, wyłącznie od limnologów z krajów zachodnich, z uznaniem podkreśla naukowe powodzenie Kongresu i wielki wkład pracy jego organizatorów. Piękno Polski i jej dorobek kulturalny przez wszystkich został wysoko oceniony. Liczne skargi, jakie niestety napływały w czasie Kongresu, dotyczyły strony organizacyjnej (transport, wyżywienie, zakwaterowanie), za którą odpowiadało Polskie Biuro Podróży „Orbis”.

Piękna, z małymi wyjątkami, pogoda przyczyniła się do ogromnego powodzenia wycieczek i miłego nastroju Kongresu. Podziękowaniom nie było końca, a pożegnalne słowa „do zobaczenia za 3 lata na 17 Międzynarodowym Kongresie Limnologicznym w Izraelu” — zamknęły to wielkie dla limnologów polskich wydanie.

Marian Stangenberg

SESJA NAUKOWA POŚWIĘCONA PROBLEMOM CYBERNETYKI W ŁODZI

Interesującym wydarzeniem w działalności Łódzkiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika była pierwsza na terenie Łodzi sesja naukowa poświęcona problemom cybernetyki, która odbyła się dnia 3 kwietnia 1965 r. w sali teatralnej łódzkiej AM.

Na sesję licznie przybyli pracownicy naukowcy różnych specjalności — z Uniwersytetu Łódzkiego, Akademii Medycznej w Łodzi, Politechniki Łódzkiej, jak również z innych ośrodków, a mianowicie Uniwersytetu Warszawskiego i Uniwersytetu Jagiellońskiego.

W swym przemówieniu na otwarcie sesji, przewodniczący Zarządu Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika doc. dr B. Halić podkreślił szczególne znaczenie cybernetyki jako nauki integrującej wiele dyscyplin naukowych i działającej na ich styku. Ponieważ cybernetyka swym wpływem obejmuje również nauki przyrodnicze, Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika podjęło w Łodzi trud zorganizowania sesji dla naświetlenia niektórych problemów cybernetyki pod kątem różnych specjalności.

Referat doc. dr Jerzego Jaronia (Uniwersytet Łódzki) pt. *Projekt aksjomatycznej definicji układu cybernetycznego* miał charakter wprowadzający. Na wstępie autor przypomniał klasyczną definicję cybernetyki, podaną przez N. Wienera, według której obiektem badań tej nauki są procesy sterowania i komunikacji w maszynach i organizmach. Ponieważ jednolite ujęcie „maszyn i organizmów” jest trudne (o ile w ogóle możliwe), dlatego został przedstawiony projekt abstrakcyjnego obiektu: cybernetycznego, izolowanego układu (systemu), w skrócie CIS, którego definicja, ujęta aksjomatycznie, jest modyfikacją i rozszerzeniem definicji tzw. ECIS¹, podanej przez autora w 1961 r. Jest oczywiste, że referowana koncepcja również będzie ulegać dalszym modyfikacjom, dlatego została nazwana „projektem” i opatrzona symbolem CIS — 65.

Do pojęcia CIS autor dochodzi etapami budując kolejno klasy obiektów: układów (systemów) S, izolowanych systemów IS, wreszcie cybernetycznych izolowanych systemów CIS.

Przez obiekt klasy S autor rozumie uporządkowaną trójkę:

$$\langle R(S), T(S), F(S) \rangle,$$

gdzie S jest symbolem układu, R(S) oznacza zbiór jego charakterystyk (repertuarów), T(S) — zbiór jego czasów własnych, F(S) — zbiór jego trajektorii. Zakładane przez definicję wartości tych zbiorów i ich elementów są sformułowane w odpowiednich aksjomatach, zapisane w języku sformalizowanym.

Obiekty klasy IS są wzbogacone w stosunku do S przez dodanie (wyróżnienie) organów brzegowych układu S. Stąd przyjęcie za podstawę rozważań czwórki uporządkowanej:

$$\langle B(S), R(S), T(S), F(S) \rangle,$$

gdzie B(S) oznacza zbiór organów brzegowych. W aksjomatyce IS przyjmuje się m.in., że każdy organ brzegowy ma przyporządkowany repertuar i czas własny.

Obiekty klasy CIS pozwalają na rozróżnienie w B(S) wejść i wyjść układu. Wymaga to pewnego rozbudowania pojęcia czasu własnego w pojęcie kalendarza, nad to wprowadza się do definicji CIS nowy zbiór determinatorów układu: D(S); tak więc układ klasy CIS jest scharakteryzowany jako piątka uporządkowana:

$$\langle B(S), R(S), K(S), F(S), D(S) \rangle,$$

w której K(S) oznacza zbiór kalendarzy układu. Należy zauważyć, że według autora powyższa definicja — dzięki odpowiedniej strukturze zbioru D(S) obejmuje zarówno układy zdeterminowane jak stochastyczne, co ujęte zostało przez odpowiednio sformułowane aksjomaty.

Przez wprowadzenie pewnych pojęć topologicznych (z teorii grafów) można na gruncie tej definicji zbudować również teorię sprzężeń i badać strukturę układów złożonych, w szczególności w sensie tzw. wielkich systemów.

Następny referat pt. *Cybernetyczna teoria myślenia* wygłosił prof. dr Marian Mazur (Instytut Elektrotechniki — Warszawa). Tezy tego referatu można przedstawić następująco. Najprostszym układem cybernetycznym jest układ sterowany całkowicie przez inny układ, stanowiący dlań źródło energii i informacji. Wyposażając układ w organy służące do pobierania, przetwarzania i przechowywania energii i informacji dochodzi się do układu samodzielnego, którego szczególnymi przypadkami są organizmy oraz autonomiczne (maszyny samodzielne).

¹ J. Jaroń — *Zastosowanie grafów do układów cybernetycznych*, Zeszyty Naukowe UŁ, zes. 11, ser. II, s. 3—151, Łódź, 1961.

Rozpatrując organizm ludzki jako układ samodzielny można wyodrębnić w nim tor informacyjny obejmujący: a) receptory, tj. organy wykrywające bodźce, b) korelator, tj. organ odbierający informacje o bodźcach od receptorów i wytwarzający decyzje przenoszone do efektorów, c) efekторы, tj. organy wytwarzające reakcje.

Korelator jest sprzężony z homeostatem, tj. organem dążącym do utrzymania równowagi funkcjonalnej organizmu.

Działanie korelatora polega na rozplywie mocy w wyniku zmian potencjałów wprowadzanych do niego przez receptory i przez homeostat oraz zmian przewodności środowiska w korelatorze. Z kolei rozplyw mocy wywołuje zmiany potencjałów oddziałujących na efekторы i homeostat.

Na powyższych procesach fizycznych polegają procesy psychiczne — zapamiętywanie i zapomnianie (wzrastanie i zmniejszanie się przewodności dróg przepływu mocy w korelatorze), wrażenia (rozplyw mocy w korelatorze pod wpływem bodźców aktualnych), wyobrażenia (rozplyw mocy w korelatorze pod wpływem bodźców aktualnych i przeszłych), emocje (oddziaływanie korelatora na homeostat), refleksje (oddziaływanie homeostatu na korelator).

Myślenie jest procesem zmian oddziaływań wzajemnych między korelatorem i homeostatem. Świadomość jest stanem istnienia obiegu tych oddziaływań; z przerwaniem się tego obiegu występuje zanik świadomości.

Trzeci referat pt. *Metodologiczne znaczenie cybernetyki* został wygłoszony przez doc. dr Stefana Amsterdamskiego (Uniwersytet Łódzki). Poświęcony on był omówieniu metodologicznego znaczenia cybernetyki dla nauk empirycznych. Na wstępie odróżnia się w nim zastosowanie instrumentalne i teoretyczne cybernetyki. Omawiając zastosowania teoretyczne autor próbował odpowiedzieć na pytanie: 1) dzięki jakim cechom cybernetyki możliwe są jej zastosowania teoretyczne oraz 2) jakie warunki spełnione być muszą, aby zastosowania te mogły być owocne.

W związku z pierwszym pytaniem podjęty został problem przedmiotu cybernetyki, jej funkcji unifikujących całość wiedzy, kwestia czy cybernetyka należy do nauk empirycznych, czy formalnych oraz zagadnienie stosunku pojęć cybernetycznych do pojęć nauk empirycznych.

Odnosnie drugiego zagadnienia rozpatruje się w referacie nowe elementy, jakie wnosi cybernetyka do programu redukcjonistycznego oraz zwraca się uwagę, że owocność zastosowań teoretycznych cybernetyki do innych nauk zależy między innymi od stanu tej dziedziny wiedzy, której problemy usiłuje się rozwiązać metodami cybernetycznymi.

Po referatach rozwinęła się żywa dyskusja z wieloma polemicznymi akcentami. Doc. dr Franciszek Studnicki (UJ) poruszył zagadnienie statusu teoretycznego twierdzeń wypowiadanych przez cybernetyków. Z wygłoszonych referatów nie wynika jednoznacznie czy twierdzenia te mają status twierdzeń analitycznych, czy też twierdzeń nauk empirycznych. Mówca wyraził przypuszczenie, że istnieją dwie dopuszczalne interpretacje powyższego zagadnienia. Z kolei doc. Studnicki poruszył zagadnienie trudności, które przy analizowaniu konkretnych układów nastrocza sprawa wyróżniania i charakteryzowania miejsc brzegowych.

Prof. dr Jan Goldstein (AM Łódź) nawiązując do referatu prof. M. Mazura poruszył problem sumy potencjałów — rejestracyjnego i homeostatycznego w związku ze zjawiskiem hamowania. Dalej omówił sprawę wielokrotnego działania bodźców występujących w czasie trenowania lub hartowania i malenia wpływu tych bodźców w miarę powtórzeń. Poruszył również sprawę różnic między psychiką człowieka a zwierząt, która polega na roli bodźców abstrakcyjnych — słownych — czyli tzw. II układu sygnałów.

Następnie zabrał głos doc. dr Stanisław Gerstman (UŁ), który stwierdził, że psychologia może już obecnie w niektórych działach korzystać z uogólnień formułowanych przez cybernetykę. W innych działach trzeba jeszcze pracować nad takim zbliżeniem obu tych dyscyplin. Współpracę ich utrudnia niekiedy przenoszenie przez cybernetykę nadmiernie uproszczonych psychologicznych pojęć ogólnych (np. emocja, myślenie i in.) na fakty, które nie spełniają warunków, aby być desygnatami takich terminów.

Mgr Jerzy Łatuszkiewicz (UŁ) stwierdził, że zjawisko homeostatu występującego w procesie myślenia można obecnie zmodelować na maszynie matematycznej. Jednakże analogii między „myśleniem” maszyn a myśleniem człowieka znaleźć tu nie można. Dopiero skonstruowanie maszyny wyposażonej w analog tkanki neuroglejowej pozwoli takiej maszynie na „myślenie” kategoriami organizmu żywego. W końcu poruszył kilka spraw terminologicznych.

Mgr Bohdan Jewsiewicki (UŁ) nawiązując do referatu doc. Amsterdamskiego stwierdził, że wiele nauk szczegółowych z rozwojem cybernetyki wiąże nadzieje na przełamanie rozmaitych trudności i osiągnięcie nowych zupełnie wyników. Do nauk tych należą również historia — nauka jak dotychczas o charakterze ilustracyjnym. Łączy się to zarówno z przyjęciem nowych metod i uniwersalnej terminologii opartych o cybernetykę, które pozwoliłyby lepiej sprecyzować wiele procesów, jak również zastosowaniem maszyn liczących, wreszcie na modelowanie cybernetyczne całych systemów społeczno-gospodarczych itp.

Jako ostatni dyskutant przemówił mgr Z. Sipowicz (Łódź). Wyraził on gorące podziękowanie Zarządowi Oddziału PTP im. Kopernika za zorganizowanie tej interesującej sesji, która nie tylko pracownikom nauki, ale i licznie przybyłym nauczycielom wykazała, że cybernetyka jest dziedziną na wskroś nowoczesną, pod wpływem której zmienić się musi wiele dotychczasowych pojęć.

Na zakończenie dyskusji zabrali głos referenci. Prof. dr M. Mazur szeroko omówił polemiczne problemy poruszone w dyskusji, szczególnie zwracając uwagę na niedostatki metodologiczne i teoretyczne takich nauk jak psychologia, neurofizjologia i inne, które winny zobiektywizować swe twierdzenia na gruncie pojęć cybernetyki. Z punktu widzenia cybernetyki zakwestionował m.in. zasadność wyróżniania powszechnie przyjmowanego pojęcia II układu sygnalizacyjnego charakteryzującego według tych nauk myślenie człowieka.

Doc. dr St. Amsterdamski omówił poruszane w dyskusji problemy kwalifikacji cybernetyki jako dyscypliny do nauk empirycznych czy też formalnych jak matematyka i logika. Jego zdaniem zaliczyć ją należy do nauk empirycznych.

Doc. dr J. Jaroń nawiązał również do zagadnienia kwalifikacji cybernetyki jako nauki, opowiadając się jednakże za zaliczeniem jej do nauk tzw. formalnych, gdyż jego zdaniem cybernetyka jest częścią matematyki.

Edward Tranda

MIĘDZYNARODOWA WYCIECZKA GEOBOTANICZNA W SŁOWACJI (20—30.VI.1965 r.)

W dniach 20—30.VI. 1965 r. odbyła się w Słowacji międzynarodowa wycieczka geobotaniczna, poświęcona problematyce karpackiej, a zorganizowana przez Słowacką Akademię Nauk. Bezpośrednim inicjatorem i organizatorem tej terenowej konferencji był Zakład Geobotaniki i Systematyki Roślin Instytutu Botaniki SAV (Botanický Ústav SAV, Oddelenie Geobotaniky a Systematiky Rastlin) w Bratisławie.

Było to już trzecie w ostatnich latach spotkanie botaników pracujących w Karpatach. Pierwsza konferencja poświęcona badaniom flory i fauny Karpat odbyła

się w 1960 r. we Lwowie (ZSRR), druga natomiast w 1963 r. w Smolenicach (ČSR). Na zjeździe we Lwowie powstał m.in. projekt wspólnego opracowania mapy roślinności całych Karpat; zjazd w Smolenicach przyniósł projekt wspólnego opracowania atlasu rozmieszczenia poszczególnych gatunków roślin w Karpatach. W dwu pierwszych zjazdach brali udział botanicy i zoologowie, dlatego wygłaszane referaty dotyczyły zarówno karpackiej flory jak i fauny.

Wycieczka geobotaniczna w Słowacji miała charakter narady roboczej botaników różnych krajów, którzy mają opracować mapę roślinności całego łuku Karpat. Główne zadanie wycieczki polegało dlatego na skonfrontowaniu i ujednoliceniu różnych metod klasyfikacji i kartowania zbiorowisk roślinnych. Cel ten starano się osiągnąć w toku 8-dniowej wycieczki w różne regiony Słowacji oraz w ciągu dwu dni ożywionych obrad. Jeden dzień obrad poświęcono na ustalenie skali do projektowanej mapy geobotanicznej, a także podstawowych jednostek uwzględnianych przy kartowaniu. Drugi dzień obrad, w którym udział wzięli już tylko geografowie roślin, dotyczył atlasu rozmieszczenia geograficznego roślin w Karpatach.

W wycieczce geobotanicznej wzięło udział ponad 40 osób z 8 krajów. Najliczniejsza była grupa gospodarzy (25 Słowaków i Czechów), dalej pod względem liczebności szły delegacje Jugosławii (5 osób), Węgier, Polski (po 4 osoby) i Rumunii (3 osoby). Pozostałe kraje były reprezentowane przez mniejszą liczbę uczestników: ZSRR — 2 osoby, Austria i Bułgaria po 1 osobie. Z Polski na wycieczkę przyjechały 4 zaproszone osoby. Doc. dr A. Medwecka-Kornaś, przewodnicząca delegacji, była gościem ČSAV, doc. dr S. Myczkowski i dr K. Grodzińska wydelegowani zostali przez PAN, natomiast prof. dr J. Kornaś brał udział w wycieczce na koszt własny.

Trasa wycieczki prowadziła z Bratysławy poprzez lasy łęgowe w dolinie Dunaju, obszary lessowe, góry Považsky Inovec, Wielką Fatrę do Wysokich i Niżnych Tatr. Taki dobór trasy umożliwił przegląd ważniejszych zbiorowisk roślinnych Słowacji. Wycieczka pod względem naukowym została przygotowana bardzo starannie. Kilka tygodni przed jej rozpoczęciem, w maju 1965 r., każdy z zaproszonych uczestników otrzymał 50-stronicowe materiały. Zawierały one dokładny opis jednostek klasyfikacyjnych proponowanych przy kartowaniu słowackiej części Karpat. W Bratysławie rozdano uczestnikom dodatkowo rodzaj szczegółowego przewodnika po trasie wycieczki. Omówiono w nim wszystkie demonstrowane później płaty roślinności i profile glebowe, zaopatrując je zdjęciami fitosocjologicznymi tych płatów oraz mapami. Wszystkie materiały przygotowano w języku niemieckim, który okazał się także głównym językiem w dyskusjach. W czasie wycieczki, przy poszczególnych płatach organizatorzy dawali jeszcze wiele szczegółowych wyjaśnień. Po nich wywiązywały się zwykle dyskusje, które dotyczyły przede wszystkim zaklasyfikowania fitosocjologicznego danego płatu i interpretacji profilu glebowego. Często dyskutanci różnili się swymi poglądami przy wyróżnianiu zbiorowisk. Zaznaczyły się przy tym dwie tendencje systematyczne: jedna opierająca klasyfikację zbiorowisk o gatunki panujące, druga — o całość kształt składu florystycznego zbiorowiska, ze szczególnym uwzględnieniem gatunków charakterystycznych; w obrębie grupy drugiej, różnice zdań dotyczyły głównie „szerokości” ujmowania zespołów. Mimo tych rozbieżności w większości wypadków dochodzono do porozumienia; najlepszym tego wyrazem było uzgodnienie ogólnego schematu legendy do mapy roślinności Karpat, co potwierdziło realną możliwość wspólnego wykonania tego przedsięwzięcia.

Gospodarze słowaccy bardzo dbali nie tylko o stronę naukową wycieczki, lecz także o jej sprawną organizację i wygody dla uczestników. Wzorowo zorganizowano przejazdy autobusami, nawet w bardzo trudnych warunkach terenowych, troskliwie przygotowano noclegi i wyżywienie. Pomyślano również o suszeniu

roślin zebranych przez uczestników wycieczki. Grupa młodych botaników i laborantów słowackich zajmująca się stroną techniczną zawsze była uprzejma i chętna do pomocy.

Na zakończenie, uczestnicy międzynarodowej wycieczki geobotanicznej uchwalili rezolucję. Rezolucja ta składa się z 2 części: pierwsza dotyczy postanowień związanych z mapą geobotaniczną, druga atlasu rozmieszczenia geograficznego roślin w Karpatach. Zasadnicze uchwały podjęte przez zebranych można przedstawić następująco.

Część I

1. Zostanie wykonana mapa potencjalnej roślinności naturalnej całych Karpat w skali 1:1 000 000.

2. Zostały ustalone ogólne zarysy legendy do mapy geobotanicznej, szczegółowa legenda ustalona będzie do końca 1965 r., przy czym zostanie ona uzupełniona jednostkami występującymi w Karpatach Wschodnich.

3. Stwierdzono konieczność ścisłego sprecyzowania granicy Karpat w sensie fitogeograficznym. Ma to być zadaniem botaników poszczególnych krajów biorących udział w kartowaniu.

4. Uznano za konieczne urządzenie wspólnych, karpackich zjazdów i wycieczek geobotanicznych. Projektuje się zorganizowanie w 1966 r. kolejnej wycieczki w Rumuńskie Karpaty Wschodnie, natomiast w 1967 r. na Węgry, w celu zapoznania się ze zbiorowiskami leśno-stepowymi. Uważa się za pożądane również zwołanie dalszych sympozjów na temat lasów bukowych i chronologii roślin karpackich. Gospodarzem ich będą prawdopodobnie Polacy.

5. Spośród botaników reprezentujących wszystkie kraje karpackie będzie powołana specjalna komisja, która zajmie się zredagowaniem ujednoliconej legendy do mapy, a także będzie czuwać nad sprawnym przebiegiem prac dotyczących mapy.

6. Uznano za konieczne przygotowanie w przyszłości dokładniejszej mapy roślinności Karpat w skali 1:200 000.

7. Botanicy większości krajów przystąpią niezwłocznie do opracowania mapy geobotanicznej w skali 1:1 000 000, jedynie botanicy ukraińscy rozpoczną takie prace w 1970 r.

Część II

1. Mapy rozmieszczenia poszczególnych gatunków roślin w Karpatach będą wykonywane w tej samej skali co mapa geobotaniczna, tj. 1:1 000 000.

2. Ustalono sposób przedstawienia graficznego stanowisk poszczególnych gatunków na mapie oraz znaki stosowane dla wydzielonych grup.

3. Ustalono dane, które będzie zawierać część opisowa dołączona do map oraz języki stosowane przy pracach redakcyjnych (angielski, francuski, niemiecki, rosyjski).

4. Wyznaczono pięć pierwszych gatunków (*Aster alpinus*, *Cerasus fruticosa*, *Phyllitis scolopendrium*, *Pulsatilla alba*, *Symphytum cordatum*), których rozmieszczenie powinno być opracowane przez botaników poszczególnych krajów do następnego zjazdu w Rumunii w 1966 r.

5. Uznano za celowe opracowanie w dalszej przyszłości:

- a) map rozmieszczenia roślin zarodnikowych w Karpatach,
- b) katalogu, a następnie opisowej flory Karpat,
- c) syntetycznej publikacji poświęconej szacie roślinnej Karpat.

Gdyby nawet nie wszystkie postanowienia rezolucji zostały zrealizowane w przyszłości, to już i tak teraz można pozytywnie ocenić dorobek wycieczki geobotanicznej w Słowacji. Wycieczka ta bardzo posunęła naprzód wspólne wy-

silki botaników z krajów karpackich i środkowoeuropejskich. Uzgodniono w zasadzie metody, z pomocą których mają powstać dwa międzynarodowe zamierzenia botaniczne: mapa zbiorowisk roślinnych Karpat oraz atlas rozmieszczenia gatunków karpackich. Wielką zaletą spotkania w Słowacji było to, że dyskusja i rozmowy toczyły się przy bardzo konkretnym materiale wspólnie badanych zespołów roślinnych. Zasięgą gospodarzy jest nie tylko zorganizowanie wycieczki, lecz także stworzenie bardzo rzeczowej, a równocześnie miłej i serdecznej atmosfery obrad, których wyniki stwarzają jak najlepsze przesłanki dla dalszej, międzynarodowej współpracy geobotanicznej w Karpatach. Ze strony polskiej we współpracy tej uczestniczą: Instytut Botaniki PAN i Katedra Systematyki i Geografii Roślin UJ, gdzie już od szeregu lat prowadzone są pod kierownictwem prof. dra J. Kornasia prace nad atlasem rozmieszczenia roślin naczyniowych w naszych Karpatach oraz Zakład Ochrony Przyrody PAN, który zamieścił w swym planie badań naukowych opracowanie mapy roślinności Karpat.

Krystyna Grodzińska

OCHRONA PRZYRODY W MIĘDZYNARODOWYM PROGRAMIE BIOLOGICZNYM*

(konferencja w Waszyngtonie 11—14 kwietnia 1965 r.)

Od chwili rozpoczęcia pracy nad przygotowaniem Międzynarodowego Programu Biologicznego (MPB) za jedno z jego istotnych zadań uznano ochronę przyrody. Powodem tego było coraz większe zagrożenie przez ekspansję człowieka obszarów pozostających jeszcze w stanie naturalnym i konieczność ich szybkiego zabezpieczenia, choćby dla potrzeb samego Programu, przewidującego szeroko zakrojone, międzynarodowe badania zwłaszcza na temat produktywności rozmaitych ekosystemów Ziemi. W związku z tym w ramach organizacji MPB utworzona została osobna sekcja ochrony zbiorowisk lądowych (określona jako CT¹). Wstępny projekt jej działalności dyskutowano na I Światowej Konferencji Parków Narodowych w Seattle, w lipcu 1962 r. Następnie został on przyjęty na zebraniu ogólnym MPB w Paryżu, w lipcu 1964 r., i ogłoszony drukiem w biuletynie IBP² News nr 2 (1964). W Paryżu ukonstytuowano też Komitet Sekcji CT liczący 10 członków z 7 krajów: przewodniczącym jest E. M. Nicholson, dyrektor instytucji „Nature Conservancy” w Wielkiej Brytanii, jego zastępcą dr E. H. Graham w USA; Polskę reprezentuje w Komitecie doc. dr A. Medwecka-Kornaś.

Konferencja w Waszyngtonie była pierwszym zebraniem Komitetu Sekcji CT. Odbywała się ona w siedzibie Akademii Nauk USA przy udziale przedstawicieli Akademii oraz innych organizacji i instytucji mogących pomóc w realizacji zamierzonych zadań (np. Komitetu Narodowego USA do współpracy z MPB, National Science Foundation, Conservation Foundation, Smithsonian Institution itd.). Obrady były ożywione i toczyły się w przyjaznej atmosferze. Punkt wyjścia stanowił program zaproponowany uprzednio (IBP News l. c.). Definiuje on ogólnie, iż zadaniem Sekcji jest „ustalenie koniecznych podstaw naukowych dla obszernego, światowego programu ochrony i zabezpieczenia — dla przyszłych naukowców — obszarów o znaczeniu biologicznym lub fizjograficznym”. Chodzi tu przede wszystkim o tereny mające trwałe typy roślinności jak niektóre lasy, o środowiska wodne, brzegi morskie, rafy koralowe itd., a niekiedy także o zbiorowiska wyma-

* Obszerniejsze artykuły o Międzynarodowym Programie Biologicznym ogłosili w polskiej literaturze Petrusiewicz (1963, 1964) i Medwecka-Kornaś (1965).

¹ Skrót angielskiej nazwy Conservation of Terrestrial Communities.

² Skrót angielskiej nazwy International Biological Programme.

gające zabiegów co do ich utrzymania, jak np. niektóre wypalane sawanny. Wstępny projekt podkreśla, iż zakres działalności Sekcji musi objąć całą Ziemię, gdyż w ciągu najbliższych lat wiele środowisk ważnych z naukowego punktu widzenia może być utraconych na zawsze. Przewiduje on ogólnie sposób przeprowadzenia badań, które można by określić jako „inventaryzację naukową” na terenach godnych ochrony i już chronionych, proponuje podział prac na dwie fazy — wstępną do końca 1966 r. i definitywną (prawdopodobnie 1967—1970), podkreśla konieczność współpracy z innymi sekcjami MPB oraz konieczność współpracy międzynarodowej.

Przedstawiony program został w Waszyngtonie zasadniczo przyjęty, choć niektóre szczegóły wymagają aktualizacji i zmian. Nowy zrewidowany program rozważany będzie na następnym zebraniu Komitetu w marcu 1966 r. i przedstawiony mającemu się odbyć potem Zgromadzeniu Ogólnemu MPB. Postanowiono przygotować do jesieni krótki przewodnik, informujący ogólnie o programie Sekcji, a przed połową 1966 r. następny, dla osób pracujących nad opisem wybranych terenów. Ustalono, iż dla działalności Sekcji potrzebny jest stały personel: pomoc biurowa i asystent naukowy dla przewodniczącego w Londynie i jego zastępca (delegat) „terenowy” — najlepiej współpracujący z dr Grahamem w USA. Do obowiązków delegata będzie należało m.in. redagowanie i wydawanie instrukcji, przygotowanie końcowych publikacji Sekcji pod kierunkiem przewodniczącego, odbywanie za niego niektórych wyjazdów itd. Postanowiono podzielić prace Komitetu bądź to regionalnie, bądź zagadnieniami, pomiędzy jego członków. Będą oni na przykład organizować sympozja w różnych krajach i ośrodkach.

Interesującym punktem porządku obrad były doniesienia członków Komitetu o ochronie przyrody i postępach prac, mających związek z MPB. M. W. Holdgate przedstawił taki komunikat dla Antarktyki, E. M. Nicholson dla Australazji, a następnie Wielkiej Brytanii, J. Dorst dla Francji i wysp Galapagos, A. Medwecka-Kornaś dla Polski, E. M. Nicholson i L. M. Talbot dla pd.wsch. Azji, J. A. Valverde dla Hiszpanii, F. R. Forsberg i inni członkowie Komitetu MPB w USA — dla Stanów Zjednoczonych. Doniesienia te informowały przeważnie o ilości parków narodowych i rezerwatów na danym obszarze, a także o stacjach terenowych i możliwościach prac naukowo-badawczych. Dla Stanów Zjednoczonych pokazano ostatnio opublikowaną mapę potencjalnej roślinności naturalnej (Küchler 1965) i rozmieszczenie terenów chronionych na jej tle. Takie zestawienie daje jedno z kryteriów oceny sieci parków narodowych i rezerwatów. Dla Polski przedstawiono m.in. mapę parków narodowych i rezerwatów w kraju, mapy aktualnych i potencjalnych zespołów roślinnych Ojcowskiego Parku Narodowego i niektóre wyniki badań ekologii produktywności wybranych ekosystemów tego terenu. Doniesienie to spotkało się z zainteresowaniem jako wskazujące konkretnie na możliwości współpracy Sekcji CT z Sekcją produktywności zbiorowisk lądowych (PT)³. Potrzebę współpracy pomiędzy sekcją ochrony i pozostałymi sekcjami podkreślano wielokrotnie. Postanowiono zwrócić się do Komitetu Specjalnego MPB o zestawienie i ogłoszenie wykazu problemów i ułatwień, które mogłyby interesować Sekcję CT. Podobnym życzeniem jest, by Komitet Specjalny MPB przygotował wykaz dostępnych stypendiów międzynarodowych, szkoleniowych i zasiłków na badania, zwłaszcza z tych dziedzin ekologii, które powiązane są z MPB. Sekcja ze swej strony zestawiała już wykaz stacji biologicznych czynnych w różnych krajach.

Bardzo istotnym zagadnieniem w pracach Sekcji CT jest szkolenie. Ponieważ Sekcja nie posiada po temu odpowiednich warunków, szkoleniem powinien zająć się Komitet Specjalny MPB. Uwagę Komitetu Specjalnego postanowiono zwrócić

³ Skrót angielskiej nazwy Productivity of Terrestrial Communities.

na fakt, że ochrona ekosystemów wodnych jest tak samo ważna jak lądowych, a obecnie istniejąca jedyna osobna sekcja ochrony nie obejmuje jej swą działalnością.

Podkreślono, iż istotnym problemem dla ochrony przyrody jest zjawisko introdukcji — wprowadzania obcych danemu środowisku gatunków roślin i zwierząt, a także sprawa zabezpieczenia przed zniszczeniem zachowanych jeszcze w dobrym stanie, zwłaszcza niezamieszkałych wysp oceanicznych. Członkowie Komitetu zaproponowali podjęcie wstępnych prac w obu wymienionych kierunkach.

W związku z faktem, iż ekspedycje mają odgrywać ważną rolę w realizacji Programu, stosunkowo dużo czasu poświęcono omawianiu związanych z nimi problemów, zwrócono uwagę na konieczność prowadzenia wypraw w ścisłej współpracy, a w każdym razie w porozumieniu z władzami krajów goszczących. Postanowiono też opracować specjalne wskazówki dla ekspedycji oraz ustalić kryteria, wedle których będą one kwalifikowane jako oficjalne imprezy Programu. Ekspedycje mogą, ale nie muszą, być organizowane przez dwa lub więcej państw. Uznano iż mogłoby być rzeczą praktyczną łączenie ze sobą ekspedycji rozmaitych sekcji MPB. Jak dotąd, nie konkretyzowano dokładnie terenów przyszłych wypraw, gdyż jest rzeczą pożądaną otrzymanie zaproszeń od krajów, które chciałyby tej formy pomocy czy współpracy ze strony MPB.

Specjalnie omawiano metody opisów poszczególnych terenów, potrzebne dla zadań Sekcji. Przyjęto, iż stosunkowo najlepsza i dostępna mapa biogeograficzna może być każdorazowo uważana jako pierwsza podstawa dla wybrania i oznaczenia ekosystemów lub zbiorowisk wymagających ochrony rezerwatowej. Jako jedno z przykładowych studiów tego typu uznano wydane staraniem Sekcji opracowanie Jordani z mapą geobotaniczną (Poore, Robertson 1963). Szereg kontrowersji wzbudziły natomiast formularze „Pro forma”, proponowane już w IBP News, za pomocą których ma się gromadzić dane z terenu i z literatury, opisujące środowiska (ekosystemy) tak, by uzyskane dane nadawały się do łącznej interpretacji, dawały podstawy do nowej klasyfikacji ekosystemów Ziemi i stworzenia racjonalnej sieci parków narodowych i rezerwatów. Postanowiono jeszcze w tym sezonie wypróbować „Pro Forma” w praktyce.

Dla dalszego rozwoju swej działalności Sekcja CT projektuje szereg konferencji, m.in. w kwietniu 1966 r. sympozjum w Anglii na temat potrzeb i metod badań ekologicznych (być może wspólnie z Sekcją PT), a z początkiem lipca tego samego roku, bezpośrednio po kongresie Unii Ochrony Przyrody i Jej Zasobów, sympozjum w Szwajcarii. Jego tematem będą postępy ochrony przyrody, omawiane w oparciu o przygotowywaną listę Narodów Zjednoczonych, dotyczącą parków narodowych i równorzędnych (ekwiwalentnych) rezerwatów na świecie.

W końcu ustalono propozycje co do budżetu, jaki Sekcja spodziewa się otrzymać. Zasadniczo badania prowadzone być mają na koszt instytucji poszczególnych państw, fundusze Programu umożliwiają natomiast zebrania naukowe, stypendia czy ekspedycje. Międzynarodowy Program Biologiczny daje niewątpliwie duże możliwości dla ożywienia prac z zakresu ochrony przyrody i dla podniesienia jej stanu w skali światowej. Można stwierdzić, iż konferencja w Waszyngtonie, w pełni udana, była ważnym krokiem naprzód w tym kierunku.

Anna Medwecka-Kornaś

LITERATURA

- [1] „IBP News” 2 — Specjalne wydawnictwo IBP Secretariat 2 via Sebenico, Rome, Italy, 1965.
- [2] Medwecka-Kornaś A. — Zagadnienia botaniczne w Międzynarodowym Programie Biologicznym, Wiadomości Botaniczne T. IX z. 1, str. 3—13, 1965.

- [3] Petrusiewicz K. — Międzynarodowy Program Biologiczny, Kosmos A, R. XII, z. 3 (62), 233—239, 1963.
- [4] Petrusiewicz K. — Informacja o pracach nad Międzynarodowym Planem Badań, Kosmos A R. XIII z. 3 (63), 200—206, Warszawa, 1964.
- [5] Poore M. E. D. Robertson V. C. — An Approach to the Rapid Description and Mapping of Biological Habitats. Sub-Commission on Conservation of Terrestrial Biological Communities of the IBP, 19 Belgrave Square, London, 1964.

WYMIANA NAUKOWA WYDZIAŁU II PAN Z ZAGRANICĄ W 1965 R.

I. MIĘDZYNARODOWE KONGRESY

1. II Międzynarodowy Kongres Protozoologów, Anglia, Londyn, 29.VII—5.VIII, prof. dr Z. Kozar, docenci: M. Doroszewski, S. Dryl, doktorzy: S. Kazubski, L. Kuźnicki.
2. VII Międzynarodowy Kongres INQUA, USA, 13.VIII—20.IX, prof. dr K. Kowalski.

II. ZJAZDY NARODOWE, SYMPOZJA, NARADY

1. Posiedzenie Komitetu Międzynarodowego Programu Biologicznego, Włochy, Rzym, 4—5 II, prof. dr K. Petruszewicz.
2. IX Międzynarodowa Konferencja na temat biochemii lipidów, Holandia Nardwijk Aan Zee, 5—10.VIII, prof. dr W. Niemierko, doc. dr P. Włodawer.
3. Zjazd Czeskich Teriologów, CSRS, Praga, 3—5.III, dr Z. Pucek.
4. Sympozjum na temat genetyki mikroobów, ZSRR, 20—26.VII, prof. dr D. Shugar.
5. Posiedzenie Sekcji Ochrony Ekosystemów Lądowych Międzynarodowego Programu Biologicznego, USA, 9—15.IV, doc. dr Anna Kornaś.
6. Zjazd Towarzystwa Hydrobiologicznego, ZSRR, Moskwa, 1—6.II, prof. dr M. Stangenberg, doc. dr K. Palatas, doktorzy: Z. Kajak, R. Klekowski.
7. Posiedzenie poświęcone kwasom nukleinowym, ZSRR, Moskwa, 19—23.I, prof. dr J. Heller oraz doc. dr W. Ostrowski.
8. Posiedzenie Podsekcji Fotosyntezy Międzynarodowego Programu Biologicznego, CSRS, Praga, 20—23.IV, prof. dr F. Górski.
9. Sympozjum na temat ekosystemów, Dania, Kopenhaga, 24—30.VII, doc. dr Anna Kornaś, dr L. Ryszkowski.
10. Sympozjum ku czci Grzegorza Mendla, CSRS, Brno, Praga, 4—11.VIII, prof. prof. W. Gajewski, A. Makarewicz, doktorzy: W. Prażmo, Z. Świetlińska, J. Zuk, mgr H. Bielawska.
11. Sympozjum na temat regulacji procesów przemiany materii w mitochondriach, Włochy, Bari, 20—25.IV, doc. dr L. Wojteczak, dr Anna Wojteczak.
12. Sympozjum pt. „Integracja mechanizmu nerwowego i hormonalnego”, Anglia, St. Andrew, 6—10.IX, dr W. Kozak.
13. Kolokwium Mikropaleontologiczne, Szwajcaria, Bazylea, 31.VIII—9.IX, prof. dr K. Pożaryska.
14. Sympozjum na temat czynności analizatora ruchowego, ZSRR, Moskwa, 15—18.IV, dr J. Stępień.
15. Kolokwium na temat protein i płynów biologicznych, Belgia, 28.IV—2.V, prof. dr L. Lubińska.
16. Zjazd pt. „Prinzipien in der Molekular Biologie”, NRD, 24—29.V, doc. dr K. Wierzchowski.
17. IV Sympozjum „Flora Europaea”, Dania, 1—10.VIII, prof. dr B. Pawłowski.
18. II Zjazd Federacji Europejskich Towarzystw Biochemicznych, Austria, Wiedeń, 21—24.IV, prof. dr K. Zakrzewski, docenci: W. Szer, J. Lisowski, A. Morawiecki, W. Ostrowski, K. Chorąży, dr dr T. Kłopotowski, C. Janion, R. Lorenc,

- W. Dobryszczyka, Z. Porębski, A. Koj, M. Grabowski, M. Gumińska, M. Kowalczevska.
19. Sympozjum pt. „Biochemia i fizjologia alkaloidów”, NRD, Halle, 24—27.VI, dr H. Podkowińska.
 20. Sympozjum pt. „Large Wilde and Tame Herbivora”, Szkocja, Aberdeen, 12—22.IX, prof. dr K. Petruszewicz.
 21. Zjazd Anatomów, Histologów i Histochemików, Bułgaria, 1—3.VII, prof. dr A. Wanke, oraz mgr Z. Świderski.
 22. Konferencja Geobotaniczna poświęcona kartografii geobotanicznej Karpat, CSRS, Bratysława, 20—30.VI, dr K. Grodzińska i doc. dr S. Myczkowski.
 23. Posiedzenie Komitetu Statutowego Międzynarodowej Unii Biochemicznej, Francja, Paryż, 10—12.VII, prof. dr J. Heller.
 24. Sympozjum na temat kwasów nukleinowych, Bułgaria, 10—15.X, prof. dr D. Shugar i mgr M. Piechowska.
 25. Zjazd pt. „Multiplex sclerosa”, Austria, Wiedeń, 5—10.IX, prof. dr L. Lubińska.
 26. Zjazd Niemieckiego Towarzystwa Biochemicznego, NRD, 20—23.X, prof. dr J. Heller, dr M. Piechowska, magistrowie: D. Barszcz, M. Zan-Kowalczevska.
 27. Zjazd Mikrobiologów, Rumunia, Bukareszt, 15—18.IX, prof. dr Z. Kozar.
 28. Konferencja Ornitologiczna, ZSRR, Ulan-Bator, 28.VIII—7.IX, mgr E. Nowak.
 29. Sympozjum pt. „Chemia i biochemia kwasów nukleinowych”, CSRS, 16—18.IX, doc. dr K. Wierzchowski.

III. WYJAZDY SPECJALISTYCZNE

1. dr Z. Stecki (dendrologia) — ZSRR — 3 mies.
2. mgr B. Dreher (neurofizjologia) — ZSRR — 6 mies.
3. dr J. Błaszyk (paleozoologia) — NRF — 3 mies.
4. doc. dr A. Grębecki (protozoologia) — Anglia — 4 mies.
5. dr Alicja Breymeyer (ekologia) — USA — 6 mies.
6. dr Anna Wojtczak (biochemia) — Anglia — 3 mies.
7. dr B. Machnicka (parazytologia) — Francja — 4 mies.
8. doc. dr K. Rybicka (parazytologia) — USA — 4 mies.
9. dr A. Malczewski (parazytologia) — Anglia — 3 mies.
10. dr A. Riedel (zoologia) — Korea — 6 tyg.
11. dr M. Mroczkowski (zoologia) — Korea — 6 tyg.
12. mgr M. Gębczyński (zoologia) — CSRS — 4 tyg.
13. dr M. Dylewska (zoologia) — CSRS — 2 tyg.
14. mgr M. Świeboda (ochrona przyrody) — CSRS — 2 tyg.
15. mgr B. Grzelakowska (biochemia) — CSRS — 2 tyg.
16. dr J. Łuczak (ekologia) — CSRS — 2 tyg.
17. mgr A. Wasilewski (ekologia) — CSRS — 2 tyg.
18. doc. dr W. Ślusarski (parazytologia) — CSRS — 2 tyg.
19. T. Oleś (zoologia) — CSRR — 2 mies.
20. mgr A. Dutkowski (biochemia) — CSRS — 2 tyg.
21. prof. dr L. Lubińska (neurofizjologia) — CSRS — 2 tyg.
22. dr M. Gostyńska (dendrologia) — CSRS — 2 tyg.
23. dr A. Szczepański (ekologia) — CSRS — 2 tyg.
24. dr R. Klekowski (hydrobiologia) — CSRS — 7 dni.
25. dr Lucjan Sych (zoologia) — CSRS — 2 tyg.
26. dr M. Drzał (ochrona przyrody) — ZSRR — 2 tyg.
27. doc. dr M. Miynarski (zoologia) — ZSRR — 3 tyg.
28. dr Z. Bocheński (zoologia) — ZSRR — 3 tyg.
29. doc. dr K. Browicz (botanika) — ZSRR — 2 tyg.

30. prof. dr W. Niemierko (biochemia) — ZSRR — 2 tyg.
31. prof. dr S. Niemierkowa (biochemia) — ZSRR — 2 tyg.
32. dr A. Guttowa (parazytologia) — ZSRR — 4 tyg.
33. dr W. Kozak (neurofizjologia) — ZSRR — 4 tyg.
34. prof. dr T. Jaczewski (zoologia) — ZSRR — 4 tyg.
35. doc. dr K. Wierzchowski (biochemia) — ZSRR — 10 dni.
36. dr M. Giertych (dendrologia) — ZSRR — 2 tyg.
37. mgr K. Bogucka (biochemia) — ZSRR — 3 tyg.
38. lek. D. Żebrowska (parazytologia) — ZSRR — 4 tyg.
39. mgr M. Sarzała (biochemia) — ZSRR — 3 mies.
40. W. Siciński (paleontologia) — ZSRR — 4 tyg.
41. mgr W. Skarżyński (paleontologia) — ZSRR — 4 tyg.
42. mgr K. Berens (biochemia) — ZSRR — 10 dni.
43. doc. dr W. Szymczakowski (zoologia) — NRD — 4 tyg.
44. mgr H. Kubiak (zoologia) — NRD — 4 tyg.
45. dr Cz. Marański (parazytologia) — NRD — 3 tyg.
46. dr Z. Wolska (paleontologia) — NRD — 3 tyg.
47. doc. dr K. Browicz (botanika) — NRD — 7 dni.
48. dr R. Bielawski (zoologia) — Chiny — 6 tyg.
49. mgr C. Dziadosz (zoologia) — Rumunia — 7 tyg.
50. mgr Anna Liana (zoologia) — Rumunia — 4 tyg.
51. dr Z. Fischer (hydrobiologia) — CSRS — 2 tyg.
52. dr Cz. Marański (zoologia) — Węgry — 4 tyg.
53. dr J. Paschalski (hydrobiologia) — Węgry — 4 tyg.
54. mgr Z. Kierych (zoologia) — Węgry — 4 tyg.
55. doc. dr W. Bazyluk (zoologia) — Węgry — 3 tyg.
56. dr H. Szelegiewicz (zoologia) — Węgry — 3 tyg.
57. mgr K. Kowalska (zoologia) — Węgry — 2 tyg.
58. dr S. Kazubski (zoologia) — Bułgaria — 4 tyg.
59. mgr W. Starega (zoologia) — Bułgaria — 3 mies.
60. dr A. Jasiewicz (botanika) — Bułgaria — 6 tyg.
61. dr W. Koperowa (botanika) — Anglia — 4 tyg.
62. prof. dr W. Michajłow (parazytologia) — Finlandia — 2 tyg.
63. prof. A. Drozdowicz (mikrobiologia) — Holandia — 7 dni, Szwecja — 7 dni.
64. lek. Barbara Wysłouch (antropologia) — Anglia — 4 tyg.
65. prof. dr Z. Kielan-Jaworowska, doc. dr J. Małecki, doktorzy: H. Osmólska, R. Gradziński, J. Lefeld, M. Łepkowski, magistrowie: H. Kubiak, T. Gajewska, J. Kaźmierczak, A. Nowiński, D. Walknowski, inż. M. Kuczyński, tech. W. Siciński, tech. W. Skarżyński — uczestnicy wyprawy paleontologicznej na pustynię Gobi w Mongolii.

IV. STYPENDIA ZAGRANICZNYCH INSTYTUCJI

1. doc. dr L. Szarkowska (biochemia) — USA — 12 mies., styp. Institute of Enzyme Research Madison.
2. doc. dr P. Szafranski (biochemia) — USA — 3 mies., styp. Carnegie Institution of Washington.
3. prof. Z. Kozar (parazytologia) — NRF — 3 mies., styp. Deutsche Akademische Austausch, Bad Godesberg.
4. dr J. Poszwińska (dendrologia) — Holandia — 6 mies., styp. International Agriculture Center, Wageningen.
5. dr H. Sierakowska (biochemia) — USA — 12 mies., styp. Marquette University School of Medicine.

6. dr R. Tarnecki (neurofizjologia) — Szwajcaria — 12 mies., styp. Institut für Hirnforschung der Universität Zurich.
7. doc. dr E. Fonberg (neurofizjologia) — USA — 3 mies., styp. Yale University, Dept. of Psychology.
8. dr Henryka Kurzepa (biochemia) — USA — 12 mies., styp. Cornell University, State College of Agriculture.
9. dr B. Żernicki (neurofizjologia) — Chile — 3 mies., styp. IBRO.
10. dr Irena Stępień (neurofizjologia) — USA — 12 mies., styp. Queens College of the City of University of New York.
11. doc. dr K. Kleczkowski (biochemia) — NRF — 6 mies., styp. Fundacji Humboldta.
12. dr I. Łukaszewska (neurofizjologia) — USA — 12 mies., styp. amerykańskie.

V. WYMIANA BEZDEWIZOWA

1. dr Jadwiga Plisko (zoologia) — Ghana — 5 mies.
2. doc. dr S. Dryl (protozoologia) — Izrael — 4 tyg.
3. doc. dr K. Zarzycki (botanika) — Szwajcaria — 2 mies.
4. prof. dr L. Lubińska (neurofizjologia) — USA — 2 tyg.

VI. WYJAZDY DLA WYGŁOSZENIA ODCZYTÓW

1. prof. dr K. Petruszewicz (ekologia) — Holandia, Anglia — 20 dni.
2. prof. dr T. Baranowski (biochemia) — Włochy — 2 tyg.
3. prof. dr I. Reifer (biochemia) — Włochy — 2 tyg.
4. prof. dr W. Michajłow (parazytologia) — Francja — 2 tyg.
5. prof. dr L. Lubińska (neurofizjologia) — NRF — 5 dni.
6. prof. dr W. Gajewski (botanika) — Węgry — 5 dni.
7. prof. dr Z. Grodziński (zoologia) — Francja — 2 tyg.
8. doc. dr M. Tomaszewski (biochemia) — CSRR — 6 dni.

Wyjazdy do poszczególnych krajów

Anglia	— 12	Izrael	— 1
Austria	— 16	Korea	— 2
Belgia	— 1	Mongolia	— 15
Bułgaria	— 6	NRF	— 4
Chile	— 1	NRD	— 11
Chiny	— 1	Rumunia	— 3
CSRS	— 25	Szwajcaria	— 3
Dania	— 3	Szwecja	— 1
Finlandia	— 1	USA	— 12
Francja	— 4	Węgry	— 7
Ghana	— 1	Włochy	— 5
Holandia	— 5	ZSRR	— 28

PRZYJAZDY GOŚCI ZAGRANICZNYCH

I. UDZIAŁ W ZJAZDACH

1. Sympozjum na temat oznaczania hemoglobin ludzkich, Wrocław, 20—30.IX. Monica Beroniade — Rumunia, Dimitru Radu — Rumunia, Liliana Gateva — Bułgaria, Petar Grunwald — Jugosławia, Milorad Velisavljev — Jugosławia, Imre Lengyel — Węgry, Karl Sommer — NRD, Alla Tsirkina — ZSRR.
2. Sympozjum pt. „Gronkowce i choroby wywoływane przez te zarazki”, Warszawa, 21—26.VI. Profesorowie: Mary Barber — Anglia, Thomas Parker —

- Anglia, Alan McWoodin — Anglia, Robert Williams — Anglia, H. J. Rogers — Anglia, M. Richmond — Anglia, Albert Kapral — USA, Richard Novik — USA, Norman Baldwin — USA, Stephen Morse — USA, Per Oeding — Norwegia, Jean Pillet — Francja, R. Worms — Francja, W. Ritzerfeld — NRF, M. Kienitz — NRF, Gunnar Laurell — Szwecja, K. Lindborn — Szwecja, G. Pulverer — Austria, Knut Rieverts — Dania.
3. Sympozjum na temat przystosowalności ludzkiej. Profesorowie: J. Tanner, A. E. Mourant, J. S. Weiner, H. Lehman — Anglia, P. Baker, S. Robinson, J. V. Neel, W. W. Greulich — USA, R. L. Kirk — Szwajcaria, K. Lange Andersen — Norwegia, P. V. Tobias — Pol. Afryka, M. S. Malhotra — India, R. J. Walsh — Australia, F. M. Salzano — Brazylia, J. Hiernaux — Belgia, P. Boev — Bułgaria, W. Kadanoff — Bułgaria, Olga Necrasov — Rumunia, M. Cristescu — Rumunia, J. Grimm — NRD, R. Stemmler — NRD, Z. Dolinar — Jugosławia, Z. Gavrilovic — Jugosławia, A. Pogacnik — Jugosławia, J. Csinady — Węgry, J. Pater — Węgry, A. Thoma — Węgry, A. Valsik — Czechosłowacja, M. Prokopec — Czechosłowacja, H. Papousek — Czechosłowacja, E. Eiselt — Czechosłowacja.
4. III Ogólnopolskie Sympozjum Rzęsistkowicy, Białystok, 12–13.XI. — J. Teras, U. Nigesen, H. Tompel, E. Roigas — ZSRR, R. Peter, L. Grunner, V. Kuchta, G. Catar, J. Kulda, M. Valent — CSRS, J. Holtorff — NRD, A. Dražancic — Jugosławia, P. Durel, G. Chappaz, A. Siboulet — Francja, P. Stramezzi — Włochy, B. Honigberg — USA.
5. XVI Międzynarodowy Kongres Limnologiczny, Warszawa, Kraków, Olsztyn, 15.VIII–7.X. Udział wzięło 501 limnologów zagranicznych.

II. PRZYJAZDY W RAMACH UMÓW NAUKOWYCH Z AKADEMIAMI ZSRR ORAZ KRAJÓW DEMOKRACJI LUDOWEJ

1. dr Demberel Deszczewek (paleontologia) — Mongolia — 3 mies.
2. dr Iczinharlooo Erdenibulgan (paleontologia) — Mongolia — 6 mies.
3. dr Emil Polacek (biochemia) — CSRS — 4 tyg.
4. dr Milan Trpis (ekologia) — CSRS — 3 tyg.
5. dr Frantisek Schnal (biochemia) — CSRS — 4 tyg.
6. prof. dr A. Vlasik (antropologia) — CSRS — 10 dni.
7. dr F. Bencat (dendrologia) — CSRS — 2 tyg.
8. dr M. Kowanda (genetyka) — CSRS — 3 tyg.
9. dr Pavel Blazka (hydrobiologia) — 11 dni.
10. dr F. Berta (dendrologia) — 14 dni.
11. dr J. Warszawski (biochemia) — ZSRR — 4 tyg.
12. dr B. Gottich (biochemia) — ZSRR — 4 tyg.
13. dr Leonhard Kittler (biochemia) — NRD — 6 tyg.
14. dr C. Folk (zoologia) — CSRS — 2 tyg.
15. dr J. Pikula (zoologia) — CSRS — 2 tyg.
16. doc. dr Jan Zelinka (biochemia) — CSRS — 2 tyg.
17. dr J. Simuth (biochemia) — CSRS — 2 tyg.
18. dr Petre Reicu (genetyka) — Rumunia — 2 tyg.
19. dr Endre Biro (biochemia) — Węgry — 3 tyg.
20. dr R. Rejmow (ekologia) — ZSRR — 6 mies.
21. dr Jiri Popowski (ekologia) — CSRS — 2 tyg.
22. dr I. Klasterski (dendrologia) — CSRS — 5 dni.
23. dr J. Hofman (dendrologia) — CSRS — 5 dni.
24. dr W. Szibniew (biochemia) — ZSRR — 4 tyg.
25. dr Vladimir Novak (biochemia) — CSRS — 2 tyg.

26. dr W. E. Szunska (neurofizjologia) — ZSRR — 4 tyg.
27. dr Blanca Rezabova (biochemia) — CSRS — 2 tyg.
28. dr Iri Libovarski (hydrobiologia) — CSRS — 4 tyg.
29. dr Maria Lhotska (botanika) — CSRS — 3 tyg.
30. dr I. Kulda (parazytologia) — CSRS — 4 tyg.
31. dr G. Peszew (zoologia) — Bułgaria — 8 tyg.
32. dr M. Josifow (zoologia) — Bułgaria — 8 tyg.
33. dr I. Novotna (botanika) — CSRS — 4 tyg.
34. dr Eleonora Erhan (biochemia) — Rumunia — 2 tyg.
35. dr Karel Kopecky (botanika) — CSRS — 2 tyg.
36. dr Eliza Novakova (zoologia) — CSRS — 4 tyg.
37. dr L. Iljanic (botanika) — Jugosławia — 2 tyg.
38. dr Ivan Hajek (biochemia) — CSRS — 2 tyg.
39. dr Vaclav Skuhavy (zoologia) — CSRS — 7 dni.
40. dr Jiri Zeleny (zoologia) — CSRS — 7 dni.
41. doc. dr K. Cukierzis (zoologia) — ZSRR — 4 tyg.
42. dr Irina Aslanowa (neurofizjologia) — ZSRR — 4 tyg.
43. Ngmjen Thank (ekologia) — Wietnam — 2 lata.
44. dr Galina Žizina (biochemia) — ZSRR — 6 mies.
45. Awirmet (paleontologia) — Mongolia — 4 tyg.

III. NAUKOWCY ZAPROSZENI PRZEZ WYDZIAŁ II PAN, PLACÓWKI ORAZ KOMITETY NAUKOWE WYDZIAŁU II

1. dr Philip Liss (neurofizjologia) — Kanada — 12 mies.
2. prof. dr Krishnaswama (zoologia) — India — 6 tyg.
3. prof. dr Ch. Chesters (botanika) — Anglia — 10 dni.
4. dr Antoine Vandercamen (paleontologia) — Belgia — 10 dni.
5. dr J. Yanney Ewusi (zoologia) — Ghana — 3 dni.
6. prof. dr R. B. Rickards (paleontologia) — Anglia — 8 dni.
7. dr P. W. Webb (paleontologia) — Nowa Zelandia — 5 dni.
8. prof. dr P. Maheswari (botanika) — India — 5 dni.
9. prof. dr R. Wilke (biochemia) — Anglia — 10 dni.
10. prof. dr R. Keilbach (zoologia) — NRD — 10 dni.
11. prof. dr A. Rosenkrantz (paleontologia) — Dania — 10 dni.
12. prof. dr P. Słonimski (biochemia) — Francja — 2 tyg.
13. dr J. Beaucornu (parazytologia) — Francja — 4 tyg.
14. dr W. Przygodda (zoologia) — NRF — 3 tyg.
15. Dick van Laan (zoologia) — Holandia — 3 tyg.
16. Ina van Laan (zoologia) — Holandia — 3 tyg.
17. Hans Garten (zoologia) — Holandia — 3 tyg.
18. dr C. A. Jansson (botanika) — Szwecja — 2 tyg.
19. dr Wolfgang Kunz (biochemia) — NRD — 10 dni.
20. dr Stella Willmot (parazytologia) — Anglia — 10 dni.
21. prof. dr R. Liepolt (hydrobiologia) — Austria — 2 tyg.
22. prof. dr J. Olson (ochrona przyrody) — USA — 10 dni.
23. prof. dr H. E. Finley (biologia) — USA — 2 tyg.
24. prof. dr Wilhelm Kuhnelt (zoologia) — Austria — 3 dni.
25. dr Erich Kreisl (zoologia) — Austria — 2 tyg.
26. dr F. Wawrik (hydrobiologia) — Austria — 2 tyg.
27. doc. dr E. Thomas (hydrobiologia) — Szwajcaria — 2 tyg.
28. dr O. Soeder (hydrobiologia) — NRF — 2 tyg.
29. doc. dr V. Šladecek (hydrobiologia) — CSRS — 2 tyg.

30. dr K. Lillelund (hydrobiologia) — NRF — 2 tyg.
31. dr J. E. Talling (hydrobiologia) — Anglia — 2 tyg.
32. dr G. Fryer (hydrobiologia) — Anglia — 2 tyg.
33. prof. dr W. Rhode (hydrobiologia) — Szwecja — 2 tyg.
34. prof. dr K. V. Thimann (biochemia) — USA — 3 dni.
35. dr Frantisek Turcek (ekologia) — CSRS — 2 tyg.
36. prof. dr Michael Oosterbrink (ekologia) — Holandia — 7 dni.
37. prof. dr Berndt Heydemann (ekologia) — NRF — 7 dni.
38. dr N. W. Baszenina (ekologia) — ZSRR — 2 tyg.
39. dr Uef Norsell (neurofizjologia) — Szwecja — 10 dni.
40. dr Ivan Divac (neurofizjologia) — Jugosławia — 12 mies.
41. dr Kennenth H. Brodishire (neurofizjologia) — USA — 4 dni.
42. prof. dr A. Wologdin (paleontologia) — ZSRR — 7 dni.
43. prof. dr N. I. Sorokin (hydrobiologia) — ZSRR — 3 tyg.
44. prof. dr B. Jankovic (biologia) — Jugosławia — 14 dni.

СОДЕРЖАНИЕ

I

<i>Казимеж Петрусевиц</i> — Проф. др. Ян Чекановски	3
<i>Ванда Стэньслицка-Мыдлярска</i> — Ян Чекановски и Его труды	4
<i>Якуб Мовшовиц</i> — Вацлав Мойхо	9

II

ДИСКУССИЯ И КРИТИКА

<i>Юзеф Вартак</i> — Генетическая информация и механизм ее передачи в процессе биосинтеза белка	11
<i>Генрик Шарски</i> — Измерения родства живых организмов	29
<i>Леслав Туробейски</i> — Вопросы интерпретации химических анализов воды	37

III

РЕЦЕНЗИИ

<i>Я. С. Кныпль</i> — Химия растительных процессов — образец хорошей популяризации	41
--	----

IV

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

<i>Михалина</i> и <i>Здзислав Пуск</i> — Гормональные факторы, behavior и популяция; <i>Р. Гавроньски, А. Майер</i> — Первичная генетическая информация и проблема бионики; <i>М. К.</i> — Актуальные проблемы современной биологии; <i>Виктор И. Пайер</i> — Ход процесса редукции пиридиновых нуклеотидов в хлоропластах; <i>Виктор И. Пайер</i> — Иммуноседиментация, как новый метод исследований белковых антигенов; <i>Здзислав Ильчук</i> — Выживание микроорганизмов в условиях приближенных к условиям на Марсе; <i>Тадеуш Ячевски</i> — Предложение уточнения некоторых терминов из области эволюционизма и биогеографии; <i>Я. С. Кныпль</i> — Торможение биосинтеза гибберелинов в созревающих семенах гороха посредством ретарданта роста -АМО-1618; <i>Станислав Бродзицки</i> — Появление го-марина в мышцах австралийских ракообразных; <i>Станислав Бродзицки</i> — Гликолитические процессы, связанные с твердением у морских и пресноводных ракообразных	45
---	----

V

ТРУДЫ ОТДЕЛОВ И НАУЧНЫХ ИНСТИТУТОВ

<i>Гальшка Осмульска</i> — Третья польско-монгольская палеонтологическая экспедиция в Монголию	69
<i>Наталия Балицка</i> — Труды Института прикладной биологии в Высшей сельскохозяйственной школе во Вроцлаве	74

VI

СОБРАНИЯ, СЪЕЗДЫ И НАУЧНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ

Здзислав Раабе — Вторая Международная протозоологическая конференция в Лондоне	77
Мариан Стангенберг — Шестнадцатый Международный Лимнологический конгресс в Польше	80
Э. Транда — Научная сессия в Лодзи посвященная проблемам кибернетики	85
Крыстына Гродзиньска — Международная геоботаническая экскурсия в Словакию	88
Анна Медвеца-Корнась — Охрана природы в Международной биологической программе	91

VII

MISCELLANEA

Научный обмен между II Отделением Польской Академии наук и за- границей в 1965 году	95
--	----

CONTENTS

I

<i>Kazimierz Petruszewicz</i> — Professor Dr. Jan Czekanowski	3
<i>Wanda Steślicka-Mydlarska</i> — Jan Czekanowski and the Work of His Life	4
<i>Jakub Mowszowicz</i> — Wacław Moycho	9

II

DISCUSSION AND CRITIQUE

<i>Józef Wartak</i> — The Genetic Information and the Mechanism of Its Transmission in the Process of Protein Biosynthesis	11
<i>Henryk Szarski</i> — Measurements of Relationships in Living Organisms	29
<i>Lesław Turoboyski</i> — Problems of the Interpretation of Chemical Analyses of Water	37

III

BOOK REVIEW

<i>J. S. Knypl</i> — The Chemistry of Plant Processes — An Example of a Good Popularization Work	41
--	----

IV

SCIENTIFIC CHRONICLE

<i>Michalina</i> and <i>Zdzisław Pucek</i> — Endocrines, Behavior and Population; <i>R. Gawroński, A. Mayer</i> — Primary Genetic Information and the Problems of Bionics; <i>M. K.</i> — Current Problems of Contemporary Biology; <i>Wiktor J. Pajor</i> — The Reduction Process of Pyridine Nucleotides in Chloroplasts; <i>Wiktor J. Pajor</i> — Immunosedimentation — a New Method of Investigations on Protein Antigens; <i>Zdzisław Ilczuk</i> — Survival of Microorganisms in a Simulated Martian Environment; <i>Tadeusz Jaczewski</i> — Suggestions as to Making Accurate the Terms Relating to Evolutionism and Biogeography; <i>J. S. Knypl</i> — The Effect of Growth Retardant AMO-1618 on Gibberellin Biosynthesis in Pea Seeds Developing in Excised Pods; <i>Stanisław Brodzicki</i> — Homarine in Muscles of Some Australian Crustacea; <i>Stanisław Brodzicki</i> — Glycolytic Processes Associated with the Coagulation in Sea and Fresh-Water Crustacea	45
--	----

V

THE WORK OF SCIENTIFIC INSTITUTES AND RESEARCH CENTRES

<i>Halszka Osmólska</i> — The 3rd Polish-Mongolian Paleontological Expedition to the Mongolian Republic	69
<i>Natalia Balicka</i> — The Research Work of the Institute of Applied Biology, College of Agriculture in Wrocław	74

VI

SESSION, MEETINGS AND SCIENTIFIC CONFERENCES

<i>Zdzisław Raabe</i> — The 2nd International Protozoological Conference held in London	77
<i>Marian Stangenberg</i> — The 16th International Limnological Congress in Poland	80
<i>E. Tranda</i> — A Scientific Session Devoted to the Problems of Cybernetics held in Łódź	85
<i>Krystyna Grodzińska</i> — The International Geobotanical Excursion in Slovakia	88
<i>Anna Medwecka-Kornaś</i> — Protection of Nature in the International Biological Programme	91

VII

MISCELLANEA

The Scientific Exchange of the Department II of the Polish Academy of sciences with Abroad in 1965	95
--	----

SPIS TREŚCI

I

Kazimierz Petrusewicz — Prof. dr Jan Czekanowski	3
Wanda Stęślicka-Mydlarska — Jan Czekanowski i dzieło Jego życia . . .	4
Jakub Mowszowicz — Wacław Moycho	9

II

DYSKUSJA I KRYTYKA

Józef Wartak — Informacja genetyczna i mechanizm jej przekazywania w procesie biosyntezy białka	11
Henryk Szarski — Pomiary pokrewieństw organizmów żywych	29
Lesław Turoboyski — Zagadnienia interpretacji chemicznych analiz wody . . .	37

III

RECENZJE

J. S. Knypl — Chemia procesów roślinnych — wzór dobrej roboty popu- laryzatorskiej	41
---	----

IV

KRONIKA NAUKOWA

Michalina i Zdzisław Puckowie — Czynniki hormonalne, behavior, a popu- lacja; R. Gawroński, A. Mayer — Pierwotna informacja genetyczna a problemy bioniki; M. K. — Aktualne problemy współczesnej biolo- gii; Wiktor J. Pajor — Przebieg procesu redukcji nukleotydów piry- dynowych w chloroplastach; Wiktor J. Pajor — Immunosedimentacja — nowa metoda badań nad antygenami białkowymi; Zdzisław Ilczuk — Przeżywalność mikroorganizmów w środowisku zbliżonym na Marsie; Tadeusz Jaczewski — Propozycje uściślenia pewnych terminów z za- kresu ewolucjonizmu i biogeografii; J. S. Knypl — Zahamowanie bio- syntezy giberelin w dojrzewających nasionach grochu przez retardant wzrostu — AMO-1618; Stanisław Brodzicki — Występowanie homary- ny w mięśniach australijskich skorupiaków; Stanisław Brodzicki — Procesy glikolityczne związane z krzepnięciem u skorupiaków morskich i słodkowodnych	45
--	----

V

PRACE INSTYTUTÓW I ZAKŁADÓW NAUKOWYCH

Halszka Osmólska — Trzecia polsko-mongolska ekspedycja paleontologicz- na do Mongolii	69
Natalia Bałicka — Prace Instytutu Biologii Stosowanej Wyższej Szkoły Rol- niczej we Wrocławiu	74

VI

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

Zdzisław Raabe — II Międzynarodowa Konferencja Protozoologiczna w Londynie	77
Marian Stangenberg — XVI Międzynarodowy Kongres Limnologiczny w Polsce	80
E. Tranda — Sesja naukowa poświęcona problemom cybernetyki w Łodzi	85
Krystyna Grodzińska — Międzynarodowa wycieczka geobotaniczna w Słowacji	88
Anna Medwecka-Kornaś — Ochrona przyrody w Międzynarodowym Programie Biologicznym	91

VII

MISCELLANEA

Wymiana naukowa Wydziału II PAN z zagranicą w 1965 roku	95
---	----