

BIBLIOTEKA
Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. KOPERNIKA

KOSMOS

Seria A
BIOLOGIA



ROK XIX

WARSZAWA 1970

ZESZYT 6 (107)

PANSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

ROK XIX

Seria A BIOLOGIA

ZESZYT 6(107)

K O S M O S

DWUMIESIĘCZNIK



WARSZAWA 1970

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

KOMITET REDAKCYJNY

Tadeusz Gorczyński, Kazimierz Petrusiewicz, Zdzisław Raabe

Redaktor: *Włodzimierz Michajłow*

Sekretarz: *Lucyna Kuchcińska*

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

Państwowe Wydawnictwo Naukowe — Warszawa, Miodowa 10

Nakł. 1064 + 116 egz. Ark. wyd. 5,25, ark. druk. 4,125 + 0,5 wkł.

Papier ilustr. kl. V, g. 70, 70 × 100

Oddano do składania 5.IX.70. Podpisano do druku 11.XII.70.

Druk ukończono w grudniu 1970

Zam. 774

K-59

Cena zł 15.—

Warszawska Drukarnia Naukowa, Warszawa, Śniadeckich 8

FILOGENEZA ZJAWISK ODPORNOŚCIOWYCH W ŚWIECIE ZWIERZĘCYM

WSTĘP

Zastosowanie nowych technik badawczych w immunologii (różnorodne metody elektroforezy i immunoelektroforezy, immunodyfuzja w żelu, immunofluorescencja, różnorodne metody chromatografii białek odpornościowych, ultrawirowanie różnicujące itd.) przyczyniło się do osiągnięcia znacznego postępu również w dziedzinie filogenezy humoralnych czynników odpornościowych. Między innymi zainicjowano badania filogenetyczne w zakresie biosyntezy immunoglobulin — białek mających duże znaczenie w odporności oraz ich łańcuchów polipeptydowych. Dla przykładu przytacza się tabelę 1 przedstawiającą różnorodność dotąd poznanych immunoglobulin człowieka.

Tabela 1
Immunoglobuliny człowieka

Klasa	Sub-klasa	S ₂₀	Ciężki łańcuch	Lekki łańcuch		Wzór molekularny
				typ I	typ II	
IgM		19S	μ	κ	λ	(μ ₂ κ ₂) ₅ (μ ₂ λ ₂) ₅
IgA		7—15S	α	κ	λ	α ₂ κ ₂ α ₂ λ ₂
IgG		7S	γ	κ	λ	γ ₂ κ ₂ γ ₂ λ ₂
	Ig-Ga	7S				γ _{2a} κ ₂ γ _{2a} λ ₂
	Ig-Gb	7S				γ _{2b} κ ₂ γ _{2b} λ ₂
	Ig-Gc	7S				γ _{2c} κ ₂ γ _{2c} λ ₂
	Ig-Gd	7S				γ _{2d} κ ₂ γ _{2d} λ ₂
IgD		7S	δ	κ	λ	δ ₂ κ ₂ δ ₂ λ ₂
IgE		8S	ε	κ	λ	ε ₂ κ ₂ ε ₂ λ ₂

reprezentantów kręgowców są bardziej oczywiste; również podobieństwa układu krążenia i krwi pozwalają stosować u niższych kręgowców niektóre techniki badawcze używane do badań u ssaków.

Zjawiskom immunologicznym u kręgowców z punktu widzenia filogenezy poświęcono kilka obszernych referatów z przeglądowych i poglądowych, spośród których na podkreślenie zasługują prace Cushinga i Campbella (1957), Gooda i Papermastera (1964), Gooda i wsp. (1965), Zabłockiego (1967) oraz książka wydana w roku 1966 pod redakcją Smitha, Mieschera i Gooda, w której zebrano prace konferencji poświęconej filogenezie odporności (konferencja ta odbyła się na Sanibel Island — Florida w dniach 4, 5, 6 lutego 1965).

Spośród sześciu gromad kręgowców: *Cyclostomata* — smoczkouste, *Pisces* — ryby, *Amphibia* — płazy, *Reptilia* — gady, *Aves* — ptaki, *Mammalia* — ssaki do najbardziej prymitywnych form należą smoczkouste. Badania nad występowaniem odczynów immunologicznych u tych zwierząt dostarczyły bardzo ciekawych i doniosłych wniosków o filogenetycznych stosunkach odporności adaptatywnej.

U kręgowców poikilotermicznych zarówno badania starszej daty, jak i nowsze wskazują na to, że na ogół wytwarzanie przeciwciał przebiega szybciej i przy większym stężeniu w wyższych temperaturach niż w środowiskach ich bytowania. W porównaniu do ptaków i ssaków wytwarzanie przeciwciał u tych zwierząt odbywa się powolniej i w słabszym stopniu (Clem i Sigel 1963; Grey 1963; Evans 1963; Papermaster i wsp. 1964).

Porównawcze badania surowic niższych kręgowców wykonane techniką elektroforezy (w różnych środowiskach) i immunoelektroforezy wykazały ogólną prawidłowość: wzrastającą kompleksowość białek surowiczych wraz z ich progresją filogenetyczną.

1. Spośród smoczkoustych, kalifornijska ośluza — „hagfish” (*Eptatretus stoutii*) wykazuje całkowitą agammaglobulinemię. Podobnie gatunek *Myxine glutinosa* (należący do tej samej rodziny *Myxinidae*) również nie wykazuje śladów linii precipitacyjnych odpowiadających γ -globulinom. Oba gatunki nie posiadają żadnych parametrów odporności adaptatywnej.

Morfologiczne badania osobników rodzaju *Eptatretus* nie wykazały u nich grasicy; brak komórek plazmatycznych, nawet po intensywniej immunizacji różnorodnymi antygenami. W krążeniu można stwierdzić obecność różnych komórek jądrazstych, poza tym wykazano obecność małej mononuklearnej komórki (około 10μ średnicy) podobnej do limfocyta ssaków (prymitywny limfoidalny hemoblast). Hematopoetyczne ogniska są obecne w blaszce właściwej ściany jelit; w tym prekursorze prymitywnej śledziony nie wykazano skupień komórek limfatycznych i obecności komórek plazmatycznych.

O braku funkcjonalnych cech (immunologicznej kompetencji) u limfoidalno-podobnych komórek spotykanych u tych najniższych kręgowców świadczą następujące fakty: a) brak procesu doprowadzającego do powstawania immunoglobulin i przeciwciał, b) brak reaktywności immunologicznej typu nadwrażliwości późnej, c) brak występowania odporności na alloprzeszczep. W konkluzji można stwierdzić, że brak parametrów odporności adaptatywnej u *Eptatretus* i *Myxine* wynika z niewykształcenia się układu komórek limfatycznych immunologicznie kompetentnych.

2. Następnym przedstawicielem gromady smoczkoustych są minogi (rząd *Hyperoartii*). Dokładnie zbadano gatunek: minog morski —

„sea lamprey” (*Petromyzon marinus*), który może osiągnąć długość jednego metra. We krwi tego zwierzęcia wykazano obecność licznych komórek mononuklearnych, włączając umiarkowane ilości komórek morfologicznie podobnych do dużych, średnich i małych limfocytów widzianych we krwi ssaków.

Tkanka śledzionowa (pierwotnie umiejscowiona jako inwaginacja w okolicy żołądka lub przedniego jelita) jest miejscem erytro-, trombo- i granulocytopoezy. Ale ta prymitywna śledziona zawiera ponadto małe ogniska limfocytów (jest więc obdarzona i limfopoezą). Również „prymitywny szpik kostny” (umiejscowiony w łuku protowertebralnym) zawiera komórki limfoidalne, które proliferują po stymulacji antygenowej. Intensywne poszukiwania nie doprowadziły do wykrycia komórek plazmatycznych.

Obecność prymitywnej epitelialnej tkanki grasiczej jest postulowana przez Salkinda (1915). Dorosły minog morski jest najniższym kręgowcem zawierającym znaczne ilości białka o ruchliwości elektroforetycznej γ -globuliny (wykazano co najmniej dwa odrębne białka typu γ). Poza tym w surowicy wykazano obecność siedmiu dodatkowych składników, które na podstawie ruchliwości elektroforetycznej można uważać za białka należące do α , β -globulin. Minog wytwarza przeciwciała o niskim mianie tylko przeciw antygenowi *Brucella* (9 innych antygenów nie wywoływało powstawania przeciwciał). Przeciwciała anty-*Brucella* należy odnieść do typu pośredniego, o współczynniku sedymentacji wynoszącym 9S; przypuszcza się, że przeciwciała minoga morskiego nie należą do klasy γ -globulin. W normalnej surowicy wykazano obecność naturalnej aglutyniny dla krwinek baranich (której miano nie wzrasta przy immunizacji); białko to jest γ -globuliną o współczynniku sedymentacji równym 16S.

Przeciwciała anty-*Brucella* jest wrażliwe na działanie merkaptoetanolu. Jest ono chyba najbardziej prymitywnym typem immunoglobuliny (może być, że składa się ona tylko z łańcuchów ciężkich?). Nie wydaje się, że jest ona podobna do IgA-globulin (bowiem to białko zarówno filogenetycznie jak i ontogenetycznie ukazuje się późno).

Poza ograniczoną odpowiedzią na bodźce antygenowe w postaci przeciwciał, minog reaguje odczynem nadwrażliwości późnej, wykazuje też odporność na alloprzeszczep oraz pamięć immunologiczną.

Można wysunąć przypuszczenie, że przy skąpym rozwoju tkanki limfatycznej u minoga wiele antygenów wywołuje tolerancję immunologiczną, zamiast syntezy przeciwciał. Być może, należało zastosować wyjątkowo małe dawki antygeny do wywołania odpowiedzi immunologicznej w postaci przeciwciał.

3. Prymitywne *Elasmobranchiata* (spodouste). Spośród najbardziej prymitywnych dostępnych płaszczyk, gatunek *Rhinobatos productus* („guitarfish”) wykazuje bardziej wyrazistą odpowiedź immunologiczną niż minog morski. U płaszczyk występuje odporność na alloprzeszczep, zdolność reagowania odczynem nadwrażliwości późnej oraz pamięć immunologiczną. Stężenie białek surowiczych, dających linie precypitacyjne odpowiadające γ -globulinom, jest wyższe niż u minoga morskiego.

Grasica u *Rhinobatos productus* jest w pełni wykształcona w chwili urodzenia, wyraźnie podzielona na część korową i rdzeniową; zawiera „prymitywne” ciała Hassala. Również śledziona występuje jako narząd otorbiony, składający się z czerwonej i białej miazgi; ogniska komórek limfatycznych pojawiają się w niej po upływie kilku tygodni dookoła

naczyń krwionośnych. Nawet po intensywnej stymulacji antygenowej nie stwierdza się w tkance śledzionowej obecności komórek plazmatycznych lub ich prekursorów. Poza tym tkanka limfatyczna występuje w jełitach, a ogniska komórek limfatycznych — w gonadach i miększu nerwowym.

Immunizacja fagiem T_2 i hemocyjaniną doprowadza do wytwarzania przeciwciał wrażliwych na merkaptotoetanol i wykazujących współczynnik sedymentacji 19S. Przeciwciała przeciwko hemocyjaninie stwierdzono metodą immunofluorescencji w cytoplazmie limfocytów śledziony.

Wydaje się, że, podobnie jak w ontogenezie, bardziej prymitywną formą immunoglobuliny odpornościowej jest białko 19S.

4. Wyższe *Elasmobranchiata*. W tej grupie zwierząt zakres antygenów wywołujących powstawanie odpowiedzi immunologicznej w postaci przeciwciał (występujących w dwóch formach molekularnych) jest szerszy. Mają one dobrze rozwinięty układ limfatyczny, po raz pierwszy ukazują się komórki plazmatyczne. Ich grasica zawiera wszystkie elementy komórkowe wykazywane w grasicach ptaków i ssaków.

5. *Chondrostei* (chrzęstnokośtne). Spośród tych ryb dokładnie zbadano gatunek *Polyodon spathula* („paddlefish”). Gatunek ten posiada kompleks immunoglobulin w surowicy i wytwarza przeciwciała o dużym stężeniu. Odrzuca z łatwością alloprzeszczep.

Rozwój układu limfatycznego u tego gatunku osiągnął wysoki poziom: dobrze rozwinięta grasica, zorganizowana w płaty, zawiera ciała Hassala i komórki limfatyczne (od dużych komórek typu blastycznego do średnich i małych tymocytów). Krew obwodowa zawiera dobrze zdefiniowaną rodzinę dużych, średnich i małych limfocytów. Śledziona jest narządem dobrze rozwiniętym, wykazuje wyraźny podział na czerwoną i białą miazgę. Biała miazga zawiera gęsty zbiór limfocytów. W czerwonej miazdze występują liczne komórki plazmatyczne.

Duże nagromadzenie limfocytów o układzie guzkowatym występuje też w okolicy zastawki krętno-kątniczej. Obfita tkanka hematopoetyczna (podobna do szpiku kośtnego) zawiera komórki plazmatyczne i limfocyty w różnym okresie rozwoju. Po stymulacji antygenowej występuje znaczny wzrost komórek plazmatycznych zarówno w tkance hematopoetycznej, jak i w śledzionie. W obu tkankach stwierdzono występowanie licznych eozynofików, zwłaszcza po wtórnej stymulacji antygenowej.

Polyodon spathula był dobrym obiektem badań nad formami molekularnymi przeciwciał powstałych po wielokrotnych uodpornieniach. Do immunizacji użyto antygenów *Brucella abortus*, *Salmonella* 0 901, *Salmonella typhimurium* (antygen rzęskowy). Do badania chemicznych i fizykochemicznych właściwości immunoglobulin odpornościowych stosowano metody ultrawierowania w gradiencie, chromatografii na Sephadex G-200, immunoelektroforezy. Ogólną zawartość węglowodanów w preparatach białkowych oznaczano metodą antronową. Wyniki badań można ująć w następujące punkty: a) całkowita ilość przeciwciał znajdowała się we frakcji makroglobulin, b) przeciwciała makroglobulinowe nie traciły aktywności przy traktowaniu ich merkaptotoetanolem, c) były one natomiast wrażliwe na działanie 2M roztworu mocznika.

6. Antygenowość u niższych kręgowców. Antygeny bakteryjne na ogół wywołują powstawanie aglutynin u ryb *Elasmobran-*

chiata i *Teleostei* i również u płazów i gadów. Wirusy wywołują powstawanie przeciwciał neutralizujących. Rzadko natomiast obserwuje się powstawanie przeciwciał precypitujących; takie przeciwciało obserwowano u ryb *Holostei* (tab. 3).

Tabela 3
Filogenetyczny rozwój odporności u niższych kręgowców
(według Gooda i Papermastera — 1964)

Gatunek	Przeciwciała przeciwko hemocyjaninie		Przeciwciała neutralizujące fagi	Rozwój śledziony	Rozwój grasicy
	precypit.	hemaglut.			
<i>Ameiurus melas</i>	0	0	+	+	+
<i>Micropterus salmoides</i>	+	+	0	+	+
<i>Amia calva</i>	+	+	+	+	+
<i>Heterodontus francisci</i>	—	+	+	+	+
<i>Rhinobatos productus</i>	—	+	+	+	+
<i>Petromyzon marinus</i>	—	±	±	+	+
<i>Eptatretus stoutii</i>	—	—	—	±	u larwy —

+ występowanie przeciwciał

— brak przeciwciał

0 nie badano

Wielokrotnie powtarzane próby wywołania przeciwciał u ryb przeciwciał bydłej albuminie surowiczej (BSA), nawet przy dodaniu do antygeny adjuwantu Freunda, zakończyły się niepowodzeniem. Białko to długo krąży w ustroju *Elasmobranchiata*, *Teleostei* i zab. Fakt też świadczy o tym, że białka surowicze nie są antygenami u niższych kręgowców, albo że wywołują zjawisko tolerancji immunologicznej.

7. Rozwój komórek plazmatycznych. Ukazanie się komórek plazmatycznych jest zjawiskiem filogenetycznie późniejszym. Jak wyżej nadmieniono, zjawiają się one dopiero u wyższych *Elasmobranchiata* (np. u *Triakis semifasciata*) w śledzionie. Natomiast komórki plazmatyczne w blaszce właściwej jelit ukazują się dopiero poczynając od płazów (tab. 4).

Zdaniem Crabbego i wsp. (1965) komórki plazmatyczne blaszki właściwej jelit u człowieka są prawdopodobnie producentami IgA-immunoglobulin. Są to białka zarówno onto-, jak i filogenetycznie późniejsze.

Na podstawie wyżej przedstawionych przykładów rozwoju odporności adaptatywnej u niższych kręgowców można wysnuć następujące ogólne wnioski:

1. Odporność adaptatywna jest kompleksowym procesem fizjologicznym pozostającym w ścisłym związku z rozwojem grasicy, komórek limfatycznych we krwi i ognisk komórek limfatycznych w śledzionie.

Tabela 4

Komórki plazmatyczne w śledzionie i w blaszce właściwej jelit
(według Gooda i wsp. — 1966)

Zwierzę	Komórki plazmatyczne w	
	śledzionie lub w jej prekursorze	blaszce właściwej
<i>Eptatretus stoutii</i>	0	0
<i>Petromyzon marinus</i>		
<i>Rhinobatos productus</i>		
<i>Heterodontus francisci</i>		
<i>Dasyatis americana</i>		
<i>Aebatus narinari</i>	++	0
<i>Triakis semifasciata</i>		
<i>Nagaprion brevirostris</i>		
<i>Triakis hindei</i>		
<i>Amia calva</i>	+++	±
<i>Polyodon spathula</i>		
<i>Amphibia</i>	+; ++	++; +++
<i>Reptilia</i>		
<i>Aves</i>	++	++
<i>Mammalia</i>	++++; +++++	++++; +++++

2. U ośluzy kalifornijskiej występują komórki limfoidalnopodobne, biorące udział w zapaleniu przewlekłym, ale pozbawione kompetencji immunologicznej. Już jednak u następnego przedstawiciela smoczkoustych — minoga morskiego ukazują się komórki limfoidalne oraz prekursorzy śledziony i grasicy, które oddziałują na bodźce antygenowe wytwarzaniem przeciwciał (w stopniu ograniczonym i tylko w stosunku do nielicznych antygenów).

3. U prymitywnych rekinów i płaszczyk spotykamy się z wyraźnie wykształconymi narządami limfatycznymi (grasica, śledziona). Wytwarzanie przeciwciał jest intensywniejsze niż u minoga morskiego.

4. Układ komórek plazmatycznych w śledzionie i prymitywnym „szpiku kostnym” ukazuje się u bardziej rozwiniętych rekinów i jest odpowiedzialny za wyższe stężenie przeciwciał. Stwierdza się brak występowania komórek plazmatycznych w blaszce właściwej jelit.

5. U płazów stwierdza się po raz pierwszy występowanie komórek plazmatycznych w blaszce właściwej jelit (u człowieka komórki te syntetyzują immunoglobuliny klasy IgA).

6. Niższe kręgowce na ogół nie syntetyzują przeciwciał precypitujących i nie reagują wytwarzaniem przeciwciał przeciw białkom surowiczym (prawdopodobnie białka te wywołują tolerancję immunologiczną).

Aczkolwiek w ostatnim dziesięcioleciu poczyniono duże postępy w dziedzinie filogenezy odporności, niezbędne są dalsze pogłębione badania, dotyczące porównawczej immunocytoogenezy, immunogenetyki i molekularnych struktur immunoglobulin wytwarzanych przez kręgowce niższe.

LITERATURA

- [1] Bernheimer A. W., Caspari E., Kaiser A. D. — *Studies on antibody formation in caterpillars*, J. Exp. Zool. 119, 23—35, 1952.
- [2] Bisset K. A. — *Bacterial infection and immunity in lower vertebrates and invertebrates*, J. Hyg. 45, 128—135, 1947.
- [3] Cameron G. R. — *Inflammation in earthworms*, J. Path. Bact. 35, 933 — 972, 1932.
- [4] Cameron G. R. — *Inflammation in caterpillars of Lepidoptera*, J. Path. Bact. 38, 441—466, 1934.
- [5] Cantacuzène J. — *Le problème de l'immunité chez les invertébrés*, w: Célébration du 75^{me} Anniversaire de la Fondation. de la Société de Biologie, 48—119, Masson, Paris, 1923.
- [6] Cantacuzène J. — *Réactions d'immunité chez Spinculus nudus vacciné contre une bactérie*, C. R. Soc. Biol. 87, 264—267, 1922.
- [7] Clem L. W., Sigel M. M. — *Comparative immunochemical and immunological reactions in marine fishes with soluble, viral and bacterial antigens*, Fed. Proc. 22, 1139—1144, 1963.
- [8] Crabbé P. A., Carbonara A., Heremans J. F. — *The normal human intestinal mucosa as a major source of plasma cells containing gamma-A immunoglobulin*, Lab. Invest. 14, 235, 1965.
- [9] Cushing J. E. — *Blood groups in marine animals and immune mechanisms of lower vertebrates and invertebrates*, w: Proceedings of a Conference on Immunoreproduction (La Jolla), A. Tyler, ed., 205—207, New York 1962.
- [10] Cushing J. E., Campbell D. H. — *Principles of Immunology*, Mc. Graw-Hill, New York, 1957.
- [11] Engle R. L., Woods K. R., Pert I. H. — *Studies on the phylogenesis of gamma globulins and plasma cells*, J. Clin. Invest. 37, 892, 1958.
- [12] Evans E. E. — *Antibody response in Amphibia and Reptilia*, Fed. Proc. 22, 1132, 1963.
- [13] Favour C. B. — *Comparative immunology and phylogeny of homotransplantation*, Ann. N.Y. Acad. Sci. 73, 590—598, 1958.
- [14] Good R. A., Papermaster B. W. — *Ontogeny and philogeny of adaptive immunity*, Adv. Immunol. 4, 1—115, 1964.
- [15] Good R. A., Finstad J., Peterson R. D. A., Kellum M., Sutherland D. E. R. — *Morphologic consideration of the development of immunologic capacity with special reference to central lymphoid tissue*, w: Molecular and Cellular Basis of Antibody Formation, Symposium, ed. Šterzl J., 289—320, Publishing House of the Czechoslovak Academy of Sciences, Prague, 1965.
- [16] Grey H. M. — *Phylógeny of the immune response. Studies on some physical, chemical and serological characteristics of antibody produced in the turtle*, J. Immunol. 91, 819—825, 1963.
- [17] Huff C. G. — *Immunity in invertebrates*, Physiol. Rev. 20, 68—88, 1940.
- [18] Kunicki-Goldfinger W. — *Immunologia porównawcza*, w: Zeszyty Problemowe „Kosmosu”, Zeszyt 3, Zagadnienia współczesnej immunologii, 63—89, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1956.
- [19] Miecznikow I. I. — *Woprosy immunitieta*, Izbrannyje Trudy; Izdatiel'stvo Akademii Nauk S.S.S.R., 7—734, 1951.
- [20] Paillot A. — *L'immunité acquise chez les insectes*, C. R. Soc. Biol. 83, 278—280, 1920.
- [21] Papermaster B. W., Condié R. M., Finstad J. i Good R. A. —

- The phylogenetic development of adaptive immunologic responsiveness in vertebrates*, J. Exp. Med. 119, 105—130, 1964.
- [22] Phillips J. H., Yardley B. J. — *Detection in invertebrates of inducible reactive materials resembling antibody*, Nature, 188, 728—730, 1960.
- [23] Phillips J. H. — *Antibody — like materials of marine invertebrates*, Ann. N.Y. Acad. Sci., 90, 760—769, 1960.
- [24] Pollara B., Hakim C. M., Condie R. M. — *A gamma globulin fraction from gastropod hemolymph.*, Fed. Proc. 24, 504, 1965.
- [25] Salkind J. — *Contributions histologiques à la biologie comparée du thymus*, Arch. Zool. Expér. 55, 81—322, 1915.
- [26] Smith R. T., Miescher P. A., Good R. A. (Editors) — *Phylogeny of Immunity*, 3—276, University of Florida Presse, Gainesville, 1966.
- [27] Zabłocki B. — *Współczesne tendencje rozwojowe immunologii*, Postępy Mikrobiologii, 6, 263—366, 1967.

RYTM PŁCIOWY SAMCA

V. Dogget doniosła w r. 1958, że liczba i koncentracja ejakulowanych przez królika plemników ulega rytmicznym wahaniom w czasie [6]. Spostrzeżenie to dało początek badaniom nad rytmem płciowym samca.

Inni badacze zaobserwowali — również u królika — cykliczność wahań objętości ejakulatu [11], pobudliwości płciowej [4] oraz fruktozy [3] i frakcji galaretowatej [15] w nasieniu; tworzenie tej ostatniej — jak wiadomo — pobudzane jest przez androgeny [2].

Zauważono również rytm zmian udziału 4 spośród 5 typów komórek występujących w wymazie z cewki moczowej królika samca [16, 17]. Obserwacja ta nabiera znaczenia wobec wcześniejszych spostrzeżeń, że skład komórek wymazu z cewki moczowej królika zmienia się po podaniu estrogenów [2] oraz po kastracji — zmiany ustępują wtedy po podaniu testosteronu [1]. Pozwala to przypuszczać, że fizjologiczne zmiany uretrogramu również uwarunkowane są hormonalnie a ich rytmika obok cytowanego rytmu objętości androgenozależnej frakcji galaretowatej w nasieniu, rodzi sugestie istnienia cyklu wahań poziomu hormonów w surowicy. Wykazano poza tym korelację pomiędzy spadkiem objętości ejakulatu i zmniejszaniem się udziału w uretrogramie komórek typu 3, przy wzroście komórek typu 4, tzn. będących na dalszym etapie rogowacenia [16]. Przemawia to za wspólną przyczyną dynamiki obu tych zjawisk.

Cykl wahań objętości ejakulatu wynosił 4,2 dnia [5], zmian w uretrogramie 3,9—5,2 dni [16, 17], objętości frakcji galaretowatej nasienia 3—8 dni [15]. Cykl zmieniał się z wiekiem — u samców dojrzewających i starzejących się trwał dłużej [6]. Zwraca uwagę, że cykl opisywanych zjawisk płciowych samca pokrywa się długością trwania z cyklem pojawiania się rui samicy królika, wynoszącym również 4—6 dni.

Rytmiczność zjawisk płciowych samca zaobserwowano także u ludzi, poza tym u szczurów i bydła domowego. U szczurów wykazano rytm objętości poluowanego nasienia [13]. Obserwowane zwierzęta nie były prowokowane do wytrysku i ujawniający się rytm wypada tłumaczyć tylko przyczynami wewnętrznymi. Rytm występujący najczęściej różnił się nieco dla poszczególnych osobników, wynosząc od 3,25 do 5,25, średnio 4 dni, tzn. tyle co cykl pojawiania się rui samicy szczura. Zwraca uwagę, że cykl występowania rui samicy szczura również nie jest stały i zmienia się z wiekiem. U tryka stwierdzono rytm wahań ilości plemników wydalanych przez przetokę nasieniowodu [22]. Jego okres wynosił jednak 9 tygodni, czyli około 4 razy więcej niż cykl płciowy owcy.

U buhajów stwierdzono cykliczne wahania płodności [12, 18, 19]. Możliwości takich badań stwarza sztuczna inseminacja. Pozwala ona na obiektywną ocenę skuteczności nasienia uzyskanego w danym dniu, gdyż duża zwykle ilość inseminowanych nim krów ogranicza przypadkowy

wtedy wpływ samicy. W badaniach Kihlströma [12] buhaje obserwowane w okresie 7 miesięcy wykazywały rytmiczne obniżanie się procentu zapłodnień. Średnia długość trwania cyklu wynosiła 2,9 tygodnia. Jego regularność manifestowała się tym wyraźniej, im byk był młodszy. Obserwowano także cykle dłuższe (4, 5, 6, 7, 8, 9 tygodni trwające), ale cykl 3-tygodniowy lub jego wielokrotności występowały najczęściej. W badaniach autora buhaje obserwowane w ciągu 3—4 lat wykazywały wszystkie rytmy wahań płodności wynoszący 21 ± 2 dni [19]. Odpowiada to okresowi cyklu płciowego krowy.

Porównanie rytmu płodności z rytmem ilości ejakulowanych plemników wykazuje, że różnią się one co do fazy [18]. Pozwala to na wniosek, że wahania płodności nie mają przyczyny w ewentualnych wahanach ilości użytych do inseminacji plemników. Wolno wobec tego przypuszczać, że istota cyklicznych zmian skuteczności nasienia leży w kategoriach submikroskopowych. Te bardzo ciekawe i być może ważne praktycznie obserwacje wymagają na razie obszernych powtórzeń. Gdyby przedstawione sugestie co do wahań zdolności zapładniającej plemnika okazały się słuszne, zasługiwałoby na zbadanie, czy w ślad za tym nie idą wahania wartości biologicznej rodzącego się po określonych inseminacjach potomstwa.

Na człowieku podobne badania można prowadzić w ograniczonym tylko stopniu. Niemniej stwierdzono u mężczyzn rytm ilości ejakulowanych plemników oraz fruktozy w regularnie uzyskiwanych wytryskach [7], rytm zmian uretrogramu [9] oraz rytm wahań odsetka leukocytów neutrofilnych krwi obwodowej z androgenozależnymi przydatkami jądra [20]. Cykl obu tych zjawisk wynosił 28 dni. Jak wiadomo, leukocyty krwi obwodowej kobiet częściej wykazują obecność przydatków jądrowych typu AiB, leukocyty mężczyzn manifestują się istnieniem w części z nich drobniejszych przydatków typu C. Różnice te nie są uwarunkowane genetycznie, jak początkowo przypuszczano, lecz zależą najprawdopodobniej od poziomu krążących hormonów płciowych. Ilość leukocytów z przydatkami C wzrasta w krwi obwodowej kobiet traktowanych testosteronem [21].

Stwierdzono poza tym u człowieka rytm wydalania z moczem estronu i 17-oxysterydów [8]. Długość tego cyklu wynosiła jednak 8—10 dni. Badania te przeprowadzono u 4 mężczyzn. Autorzy tych obserwacji uważają, że pozwalają one wnosić o istnieniu cyklu hormonalnego jądra. Dla interpretacji różnicy pomiędzy długością cyklu płciowego kobiety a znalezionym u mężczyzn cyklem wydalania 17-oxysterydów i estronu przypominają, że uważny wgląd w wahania wydalania przez kobiety LSH i FSH (Fukushima, Stevens, Gantt, Vorys) oraz w zachowanie się poziomów estrogenów w krwi i moczu, sugeruje, że pierwotnie cykl miesięczny składał się z 2—3 cyklów trwających po 8—11 dni.

Wydaje się, że wpływ otoczenia na cykliczność opisywanych zjawisk jest co najwyżej drugorzędny. Maxima i minima danych frakcji występowały w różnych porach u różnych osobników hodowanych w identycznych warunkach. Są przeto podstawy do przypuszczeń, że, podobnie do organizmu samicy, zjawiska płciowe samca mają swój rytm sterowany hormonalnie. Wspólne dla obu płci gonadotropiny przysadkowe i podobna na ogół rytmika zjawisk płciowych budzą przypuszczenie, że również u samca przysadka jest zasadniczym tego rytmu ogniwem. Inoué wykazał, że przysadka normalnego szczura samca wydziela cyklicznie

gonadotropiny w ilościach wystarczających do pobudzenia jajnika przeszczepionego kastrowanemu i pozbawionemu przysadki, połączonemu w parabiozie osobnikowi męskiemu do produkcji estrogenów powodujących z kolei cykliczne przemiany w nabłonku przeszczepionej jednocześnie pochwy [10]. Jest to doniesienie odosobnione — innym badaczom nie udało się wykazać wpływu przysadki kastrowanego samca na wszczepione mu jajniki i pochwę [14].

Rytm płciowy samicy spolaryzowany jest jakościowo, wynika z jej okresowej sprawności generatywnej w kategoriach „wszystko albo nic”. U samca można dopatrzeć się tylko ilościowych różnic w przeciwstawnych fazach cyklu. Można się domyślać, że w przebiegu ewolucji pożądana na pewnym etapie rytmiczność zjawisk płciowych ulega z czasem częściowej (u samic, jako właściwość mniej już dla zachowania gatunku potrzebna) lub znacznej (u samców, jako właściwość nawet niekorzystna) dezorganizacji. Na przykładzie człowieka można dostrzec, że i samica niezupełnie obroniła stałości rytmu swych zjawisk seksualnych, o czym świadczyłyby fakty zachodzenia kobiet w ciążę poza spodziewanym okresem płodności oraz niezależność gotowości płciowej kobiety od okresu płodności.

Trudno jest wróżyć, ile dadzą omówione badania medycynie człowieka. Być może, nauczą one przewidywać okresy wyższej wartości zapładniającej nasienia. Doświadczenia stacji inseminacyjnych zwierząt są zgodne z tym, że istniejące mikroskopowe kryteria oceny nasienia nie zawsze pozwalają na ustalenie jego zdolności do zapłodnienia. Jednocześnie cytowane powyżej badania nad rytmem płodności pozwalają się domyślać, że owa wartość zapłodnieniowa plemników waha się. Trzeba znaleźć jakieś łatwe do bieżącego pomiaru parametry biologii samca skorelowane z rytmem wartości zapłodnieniowej jego nasienia. Wydaje się to możliwe i badania w tej dziedzinie przyniosły już nawet pewne rezultaty. Znalezienie takich parametrów pozwoliłoby u mężczyzn z obniżoną płodnością na typowanie dni, w których jakość ich nasienia byłaby wyższa od przeciętnej.

Wpływ cyklu płciowego mężczyzny na jego fizjologię, stabilność różnych punktów jej równowagi okaże się przypuszczalnie, mniejszy niż u kobiety. Niewątpliwie jednak zasługuje on na badanie.

LITERATURA

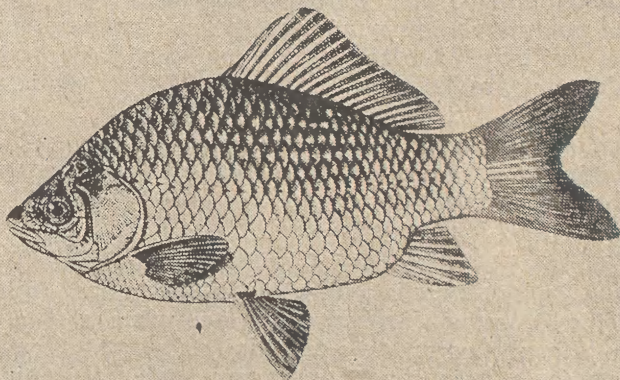
- [1] Bern H., Klein M. — *Endocrinology*. **41**, 422, 1947.
- [2] Cheng P., Casida L. E. — *Endocrinology*. **44**, 38, 1949.
- [3] Degerman G. — Manuskrypt, cyt. wg 14.
- [4] Degerman G., Kihlström J. E. — *Acta physiol. scand.* **51**, 108, 1961.
- [5] Degerman G., Kihlström J. E. — *Acta physiol. scand.* **62**, 46, 1964.
- [6] Dogget V. C. — *Amer. J. Physiol.* **187**, 445, 1956.
- [7] Dogget V. C., Keilers R. K. — *Anat. Rec.* **142**, 227, 1962.
- [8] Exley D., Corker C. S. — *Biochem. J.* **95**, 54, 1965.
- [9] Horstein O. — Nieopublikowane, cyt. wg 14.
- [10] Inoué S. — *Gunna Symposia on Endocr.*, **2**, 79, 1965.
- [11] Kihlström J. E. — *Studies on some activities of the male accessory glands, especially the production of male sperm antagglutin and their relations to fertility*, Uppsala, 1958.

- [12] Kihlström J. E. — *Acta physiol. scand.*, **59**, 370, 1963.
- [13] Kihlström J. E. — *Acta physiol. scand.*, **65**, 61, 1965.
- [14] Kihlström J. E. — *Experientia*, **22**, 630, 1966.
- [15] Kihlström J. E., Degerman G. — *Arkiv Zool.* **15**, 357, 1962.
- [16] Kihlström J. E., Hornstein O. — *Acta endocrinologica*, **46**, 597, 1964.
- [17] Kihlström J. E., Hornstein O. — *Z. vergl. Physiol.* **49**, 191, 1964.
- [18] Kihlström J. E., Hultnäs C. A. — *Manuskrypt, cyt. wg 14*.
- [19] Krzanowski M. — *Maszynopis*.
- [20] Manson J. C. — *Life Sci.*, **4**, 329, 1965.
- [21] Pfeifer G. W. — *Acta Cytol.*, **6**, 122, 1962.
- [22] Tischner M. — *Acta biol. cracov. Ser. Zool.*, **10**, 283, 1967.

GYNOGENEZA U RYB

Gynogeneza jest zjawiskiem rzadko spotykanym w przyrodzie. U ryb stwierdzono ją tylko u dwóch gatunków, mianowicie u karasia srebrzystego (*Carassius auratus* L.)¹ z rodziny *Cyprynidae* i u *Molinsia formosa* Agassiz z rodziny *Cyprinodontidae*. Ponadto przypuszcza się, że jeszcze dwa gatunki rozmnażają się gynogenetycznie; duża gołomianka (*Comephorus baicalensis* Pall) forma endemiczna jeziora Bajkał i kulbak amerykański (*Atherestes stomias* Jord. et Gilb.).

Gynogeneza jest formą płciowego rozmnażania się, podczas którego plemnik wnika do jaja, ale nie tworzy męskiego przedjadrza (pronucleus) i w związku z tym nie dochodzi do zlania z przedjadrzem żeńskim (kariogamii). Innymi słowami można powiedzieć, że przy gynogenezie dochodzi do zaplemnienia, ale komórka jajowa pozostaje niezapłodniona. Tak więc gynogeneza tym się różni od partenogenezy, że wnikięcie plemnika do jaja jest warunkiem koniecznym do jego rozwoju.



Rys. 1

Karaś srebrzysty (rys. 1) jest obiektem hodowli w stawach, dzięki czemu zjawisko gynogenezy właśnie u tego gatunku zostało najlepiej poznane.

Omawiany gatunek reprezentowany jest przez dwie formy: dwu-

¹ W granicach swego rozsiedlenia tworzy dwa podgatunki: formę typową zamieszkującą wody Chin oraz *Carassius auratus gibelio* (Bloch) występującą w dorzeczu Amuru i dalej na zachód do Europy włącznie (G. Nikolski 1954).

pliciową, w której występują samce i samice, i jednopliciową, gynogenetyczną składającą się wyłącznie z samic.

W populacjach zasiedlających wody wschodniej Azji występują obie formy karasia srebrzystego. Stosunek ilościowy obu tych form jest różny w oddzielnych zbiornikach wodnych. W wodach położonych dalej na zachód, w zachodniej Syberii, na Uralu, w europejskiej części Związku Radzieckiego oraz w wodach Europy Zachodniej też występują obie formy karasia srebrzystego, z tym jednak, że forma dwupliciowa jest bardzo rzadka.

W mieszanych populacjach gynogenetyczne samice kojarzą się z samcami formy dwupliciowej, w czystych natomiast jednopliciowych populacjach gynogenetyczne samice dają potomstwo kojarząc się z samcami bliskich gatunków. W hodowli stawowej uzyskuje się potomstwo od gynogenetycznych samic, używając młodych samców karpia.

Po raz pierwszy zauważyła formę jednopliciową karasia srebrzystego L. I. Aniszenko w latach 1939—1940 (Gołowińska, Romaszow 1947). W wyniku dokonanego odkrycia przeprowadzono szereg badań nad obiema formami karasia srebrzystego. Badania te polegały na:

1) analizie potomstwa otrzymanego z kojarzenia: a) samic formy dwupliciowej z samcami tejże formy, b) samic formy jednopliciowej z samcami formy dwupliciowej;

2) analizie potomstwa otrzymanego z krzyżowania samic formy dwupliciowej i jednopliciowej z samcami szeregu bliskich gatunków;

3) analizie potomstwa otrzymanego przez zaplemnienie inaktywowanymi plemnikami karpia: a) ikry samic karpia, b) ikry samic formy jednopliciowej karasia srebrzystego. (Inaktywizacji plemników karpia dokonywano promieniami Rentgena w dawkach 10 i 100 rentgenów);

4) analizie potomstwa otrzymanego przez zaplemnienie nasieniem samców, jakie niekiedy (bardzo rzadko) pojawiają się wśród populacji formy jednopliciowej: a) ikry samic karpia, b) ikry samic formy jednopliciowej;

5) obserwacjach procesu dojrzewania oocytów;

6) obserwacjach nad procesem rozwoju jaj zaplemnionych;

7) analizie cytometrycznej;

8) obliczeniu ilości chromosomów;

9) obserwacjach nad procesem rozwoju jaj niezaplemnionych.

Wyniki tych badań przedstawiają się następująco (tab. 1): Samice formy dwupliciowej karasia srebrzystego kojarzone z samcami tego samego gatunku dawały potomstwo, składające się w równych ilościach z samców i samic, a kojarzone z samcami systematycznie bliskich gatunków dawały potomstwo mieszańców.

Samice formy jednopliciowej kojarzone z samcami karasia srebrzystego formy dwupliciowej oraz samcami systematycznie bliskich gatunków dawały potomstwo składające się wyłącznie z samic karasia srebrzystego.

Ikra karpia zaplemniona inaktywowanymi plemnikami samców tego gatunku, jak również plemnikami samców znalezionych wśród formy jednopliciowej karasia srebrzystego dała potomstwo całkowicie niezdolne do życia.

Ikra samic formy jednopliciowej zaplemniona inaktywowanymi plemnikami samców karpia, jak też plemnikami samców formy jednopliciowej dała potomstwo składające się wyłącznie z samic karasia srebrzystego.

Tabela 1

Wyniki krzyżowań samic karasia srebrzystego należących do populacji dwupłciowej i jednopłciowej z samcami tego samego gatunku i z samcami innych gatunków ryb

Samce	Samice karasia srebrzystego (forma dwupłciowa)			Samice karasia srebrzystego (forma jednopłciowa)		
	% wylęgniętych larw		skład potomstwa	% wylęgniętych larw		skład potomstwa
	potworki	normalne		potworki	normalne	
Piskorz <i>Missgurnus fossilis</i> L.	100	0	hybrydy nieżywotne	8	92	karas srebrzysty tylko samice
Karp <i>Cyprinus carpio</i> L. (sperma naświetlana dawką 100 rentg.)	100	0	haploidy nieżywotne	7	93	„
Karp <i>Cyprinus carpio</i> L. (sperma naświetlana dawką 10 rentg.)	100	0	hybrydy nieżywotne	0	100	„
Karas srebrzysty <i>Carassius auratus gibelio</i> Bloch	13	87	karas srebrzysty samce i samice	8	92	„
Karas pospolity <i>Carassius carassius</i> L.	36	64	hybrydy samce i samice	8	92	„
Karp <i>Cyprinus carpio</i> L.	0	100	hybrydy samce i samice	21	79	„

Stwierdzono, że dojrzewanie komórek jajowych u samic formy dwupłciowej odbywa się tak jak u większości ryb, tzn. przez podział meiotyczny z wydaleniem ciałek kierunkowych pierwszego i drugiego. Dojrzałe jaja posiadają haploidalną liczbę chromosomów. Badania nad procesem dojrzewania oocytów u samic formy jednopłciowej stwierdziły, że przebiega on w sposób ameiotyczny — podobny do tego jaki obserwuje się przy partenogenezie, a dojrzałe jaja posiadają tripoidalną liczbę chromosomów (Čarfás 1966).

W jachach karasia srebrzystego formy dwupłciowej zaplemnionych plemnikami tego samego gatunku obserwowano powstawanie przedjadrza męskiego i przedjadrza żeńskiego, a następnie obserwowano ich zlanie się. Stwierdzono więc, że zaplemnione jaja karasia srebrzystego formy dwupłciowej ulegają zapłodnieniu i ich rozwój potem przebiega według ogólnie znanego schematu.

Obserwacje nad procesem rozwoju zaplemnionego jaja u karasia srebrzystego formy jednopłciowej przeprowadzili: K. A. Gołowińska (1954), Lieder (1955, 1959) i Statow (1963). Obserwacje te wykazały, że

chromatyna jądra plemnika w ciągu trwania pierwszego podziału pozostaje gęsta, zbita i jądro nie przekształca się w przedjądrze. W trakcie podziału komórki jajowej jądro plemnika wędruje poprzez cytoplazmę jaja w pobliże przedjądrza żeńskiego. Następnie zlokalizowano je w pobliżu któregoś z biegunów wrzeczona podziałowego, a jeszcze później w jednym z blastomerów. Lieder (1959) zdołał prześledzić ślad jądra plemnika do stadium ośmiu blastomerów. Dalej los chromatyny plemnika jest nieznany. Najprawdopodobniej zostaje ona zaabsorbowana przez plazmę oocytu.

Analiza cytometryczna wykazała, że m.in. erytrocyty i ich jądra u samic karasia srebrzystego formy jednopłciowej są przeciętnie 1,4 raza większe niż u osobników tego gatunku formy dwupłciowej.

Badania komórek somatycznych pozwoliły stwierdzić, że forma dwupłciowa posiada diploidalną liczbę chromosomów — 94 (Makino 1941), a forma jednopłciowa triploidalną liczbę chromosomów (Čerfas 1966).

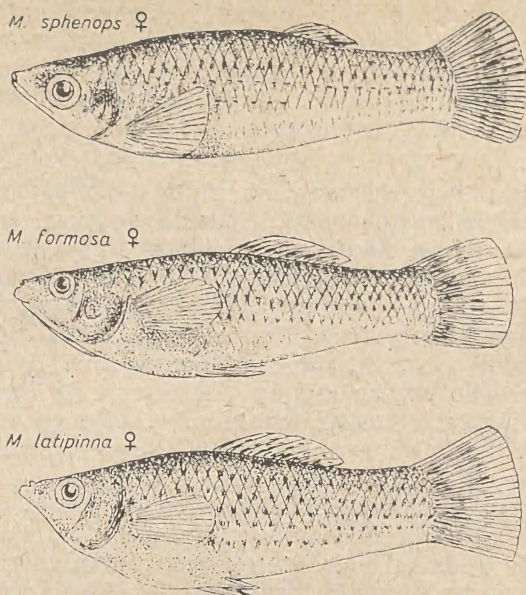
Obserwacje przeprowadzone nad rozwojem ikry niezaplemnionej otrzymanej od samic formy dwupłciowej i jednopłciowej wykazały, że ikra taka ginie wkrótce po złożeniu.

Z tego krótkiego przeglądu badań przeprowadzonych nad karasiem srebrzystym wynika jasno, że wśród populacji tego gatunku występują dwie formy:

- 1) forma dwupłciowa-diploidalna składająca się z samic i samców,
- 2) forma jednopłciowa-triploidalna składająca się wyłącznie z samic rozmnażających się gynogenetycznie.

Drugi przypadek gynogenezy u ryb odkryty został przez Hubbsa C. i Hubbsa L. w 1932 r. u żyworodnej *Molinisia formosa* należącej do *Cyprinodontidae*. W naturze gatunek ten jest reprezentowany tylko przez samice gynogenetyczne. W naturalnych warunkach samice *Molinisia formosa* żyją razem z dwoma pokrewnymi gatunkami *Molinisia sphenops* i *Molinisia latipina* (rys. 2, rys. 3). Samce obu tych gatunków uczestniczą w rozmnażaniu *Molinisia formosa*. Morfologicznie samice *Molinisia formosa* zajmują miejsce pośrednie pomiędzy obu wyżej wymienionymi gatunkami. Z tego powodu przypuszczano początkowo, że *Molinisia formosa* jest naturalnym hybrydem. Podobnie jak u karasia srebrzystego samice *Molinisia formosa* nie mogą rozmnażać się partenogenetycznie, a krzyżowane z samcami bliskich gatunków dają w potomstwie tylko samice *Molinisia formosa*. W czasie całego okresu badań nad naturalnymi populacjami *Molinisia formosa* znaleziono tylko trzy samce, które fenotypowo przypominały samce (pokolenie F_1), które otrzymano z ikry *Molinisia formosa* zaplemnionej plemnikami *Molinisia sphenops* lub *Molinisia latipina*, poddanej następnie maskulinizacji przy pomocy metylotestosteronu. Dało to podstawę do przypuszczenia, że pojawienie się samców w populacji *Molinisia formosa* może być wynikiem albo fenotypowej zmiany płci samic albo zaburzeń w ich dojrzewaniu, względnie udziału męskiej chromatyny w rozwoju gynogenetycznych jaj.

Szereg informacji wyjaśniających charakter gynogenezy otrzymano przy pomocy metod transplantacji tkanek (Kallman K., Darnell M. i współautorzy 1967). Jak wiadomo, transplantowane tkanki przyjmują się, gdy dawca i biorca są genetycznie podobni. W przeprowadzonych doświadczeniach transplantację uważano za udaną, gdy organizm biorcy nie odrzucał przeszczepionej tkanki czy organu w ciągu całego okresu doświadczenia. Stopień niezgodności tkanek, tj. stopień określający podo-



Rys. 2



Rys. 3

bieństwo genetyczne dawcy i biorecy określano długością okresu, w którym biorca nie odrzucał przeszczepionej tkanki. W doświadczeniach z *Molinsia formosa* transplantowano płetwy, śledzionę i serce. Przeprowadzono dwa rodzaje transplantacji:

a) transplantacje pomiędzy rodzicami i ich potomstwem:

$$1a = P♀ - F_1$$

$$1b = P♂ - F_1;$$

b) transplantacje pomiędzy pokoleniem F_1 i następnymi otrzymanymi od jednej pary rodzicielskiej.

Transplantacje typu 1a były w pełni udane. Przy transplantacjach typu 1b obserwowano degenerację przeszczepionych tkanek. Na tej podstawie autorzy wyciągnęli dwa wnioski: 1) gynogenetyczne potomstwo *Molinisia formosa* nie dziedziczy żadnych antygenów od ojca, 2) potomstwo to pod względem genetycznym jest identyczne z formą macierzystą.

Metodę transplantacji zastosowano również do badania populacji żyjących w warunkach naturalnych. Badania te potwierdziły gynogenetyczność rozmnażania się *Molinisia formosa*, przy czym okazało się, że populacje z wód naturalnych nie są genetycznie jednorodne, lecz składają się z kilku klonów. Potomstwo otrzymane od jednej samicy genetycznie było prawie identyczne z formą macierzystą, ale nie było identyczne z wszystkimi pozostałymi osobnikami danej populacji. Aż 80% osobników należało do dwóch klonów. W okresie 10 lat nie stwierdzono w badanych populacjach zmian ich klonów. Występowanie w naturalnych populacjach *Molinisia formosa* kilku klonów tłumaczą autorzy mutacjami.

Badania cytologiczne przeprowadzone na *Molinisia formosa* i gatunkach pokrewnych (*Molinisia sphenops*, *Molinisia latipina*, *Molinisia selifera*) wykazały, że osobniki należące do tych gatunków są diploidami, co badania cytometryczne w pełni potwierdziły. Wielkość komórek i ich jąder w płetwach okazały się jednakowe dla tych czterech gatunków.

Sam proces dojrzewania owocytów nie został cytologicznie zbadany. Na podstawie uzyskanych rezultatów przeszczepień można przypuszczać, że ma on charakter podobny do tego, jaki występuje u *Carassius auratus gibelio* Bloch. W niektórych przypadkach przy zaplemnianiu ikry *Molinisia formosa* plemnikami samców *Molinisia sphenops* i *Molinisia vittata* otrzymywano potomstwo posiadające cechy obu organizmów rodzicielskich i składające się z obu płci. Po osiągnięciu dojrzałości płciowej osobniki te nie dały potomstwa. U otrzymanych hybrydów przyjmowały się przeszczepione tkanki pochodzące od samic, nie przyjmowały się natomiast tkanki pochodzące od samców. Analityczne, cytofotometryczne badania Roscha (1965), opierające się na mikrofotometrycznych pomiarach DNA w jądrach komórek *Molinisia formosa*, *Molinisia sphenops* i ich krzyżówek udowodniły, że otrzymane hybrydy są triploidami posiadającymi diploidalną ilość chromosomów pochodzących od matki i haploidalną ilość chromosomów pochodzących od ojca. Badania spermatogenezy samców hybrydów wykazały, że ich sterylność jest wynikiem nieregularnego rozłożenia się chromosomów w czasie meiozy.

Zagadnienie pochodzenia gynogenetycznych form nie zostało jeszcze w pełni wyjaśnione. Gynogeneza u *Molinisia formosa*, najwidoczniej powstała w rezultacie masowej hybrydyzacji dwóch pokrewnych gatunków: *Molinisia sphenops* i *Molinisia latipina* i następnej selekcji. Odnośnie do osobników gynogenetycznych triploidalnych u karasia srebrzystego można przypuszczać, że początkowo w populacjach *Carassius auratus gibelio* Bloch występowały diploidalne gynogenetyczne osobniki, które z czasem przekształciły się w triploidy wskutek skrzyżowania się diploidalnych gynogenetycznych samic, posiadających diploidalne gamety z samcami populacji dwupłciowych tego samego gatunku lub pokrewnych gatunków. Asumpt do tego rodzaju przypuszczeń dają rezultaty badań nad jedwabnikami Asturowa (1956), jak również wyniki badań kilku wypadków naturalnej triploidalności (Darewskij I. S., Kulikowa W. N. 1964).

Rozmnażanie gynogenetyczne daje populacji podobne korzyści jak rozmnażanie partenogenetyczne: 1) zachowanie początkowych wartości genotypu w dużej liczbie pokoleń, 2) podwyższenie efektywności rozmnażania (cała populacja składa się z samic, zmniejszony czas na odnalezienie się obu płci). Możliwość rozmnażania się przy udziale samców innych gatunków znacznie zwiększyła możliwości rozprzestrzenienia się gatunków gynogenetycznych.

Przytoczone wyżej badania gynogenezy u ryb nie wyjaśniły jeszcze wielu zagadnień związanych z tą formą rozmnażania się. Nieznane są czynniki regulujące stosunki ilościowe pomiędzy formami jedнопłciowymi i dwupłciowymi w mieszanych populacjach *Carassius auratus* gibelio Bloch, jak również możliwości przechodzenia z jednego sposobu rozmnażania się w drugi. Brak również wiadomości o roli plemników w procesie gynogenezy. Do dnia dzisiejszego nic nie wiadomo o naturze i działaniu biologicznych inaktywatorów zabezpieczających inaktywację jądra plemnika przy gynogenezie.

Badania procesu zapłodnienia u ryb stwierdziły występowanie przypadkowej spontanicznej diploidyzacji oocytów, polegającej na powrocie drugiego ciała kierunkowego do cytoplazmy. Przypadkową spontaniczną diploidyzację wykorzystano do przeprowadzenia sztucznej gynogenezy, jak również do otrzymania triploidalnych osobników u ryb.

Po raz pierwszy przeprowadził sztuczną gynogenezę u ryb w 1913 roku Opperman (Opperman 1913) na pstrągu potokowym, a znacznie później, bo w 1959 roku, sztuczną gynogenezę na piskorzu przeprowadził Neifach (1959).

Przed paru laty rozpoczęto w Związku Radzieckim prace nad sztuczną gynogenezą u ryb. Badania prowadzono na piskorzu (*Misgurnus fossilis* L.), karpia (*Cyprinus carpio* L.) i paru gatunkach ryb jesiotrowatych (*Acipenseridae*) (Romasow i Belajewa 1965; Romasow, Nikolukin i współautorzy 1963; Gołowińska, Romasow, Čerfas 1963).

Ponieważ spontaniczna diploidyzacja jest zjawiskiem bardzo rzadkim, opracowano metody zwiększające jej częstotliwość. Najczęściej stosuje się w tym celu szoki temperaturowe, które powodują zaburzenia w podziale redukcyjnym, polegające m. in. na tym, że ciało kierunkowe albo w ogóle się nie tworzy, albo tworzy się, ale nie jest wydalone.

Z tak otrzymanych jaj, gdy zaplemnienia dokonują plemniki normalne tego samego lub pokrewnego gatunku dochodzi do zapłodnienia, i rozwijają się triploidy. Gdy diploidalne jaja zostaną zaplemnione plemnikami inaktywowanymi, uzyskuje się z nich potomstwo gynogenetyczne.

Do genetycznej inaktywacji plemników najczęściej stosuje się promieniowanie jonizujące. Używa się przy tym bardzo wysokich dawek promieniowania, przy których chromosomy samcze stają się genetycznie nieaktywne, ale same plemniki zachowują zdolność zaplemnienia i wnoszony przez nie centrosom funkcjonuje normalnie, co zabezpiecza normalny przebieg pierwszego podziału.

Badania nad sztuczną gynogenezą mają znaczenie nie tylko teoretyczne. Sztuczna gynogeneza może znaleźć zastosowanie w hodowli ryb, bowiem dzięki niej już w pierwszym pokoleniu otrzymuje się bardzo wysoki stopień inbridingu oraz potomstwo składające się wyłącznie z samic.

LITERATURA

- [1] Asturow B. L. — *Poliploidija i partenogenez u tutowego selkoprijada*, Biul. Mosk. o-wa ispyt. prirody ser. biol., 61, wyp. 2. 45, 1956.
- [2] Cerfas N. B. — *Estestwennaja triploidija u samok odnopołoj formyserebrianogo karasia (Carassius auratus gibelio Bloch)*, Genetyka, 5, 1966.
- [3] Cerfas N. B. — *Natural and Artificial Gynogenesis of Fish*, Seminar on genetic, selection and hybridization USSR-FAO, April-May, 1968.
- [4] Darewskij I. S., Kulikowa W. N. — *Estestwennaja triploidija w polimorfnoj grupie kawkazskich skalnych jasceric (Lacerta saxicola Evesmann) kak sledstwije gibridizacji meżdu dwupołnymi i partenogeneticeskimi formami etogo wida*, Dokł. AN SSSR, 158, Nr 1, 202, 1964.
- [5] Darnell M., Lamb E., Abramoff — *Evolution*, 21, 1, 1967.
- [6] Gołowinskaja K. A., Romasow D. D. — *Issledowanije po ginogenezu u serebrianogo karasia*. Tr. Wses. N-I-ta prdawogo rybn. ch-wa, 4. 73, 1947.
- [7] Gołowinskaja K. A. — *Rozmnażenije i nasledstwiennost u serebrianogo karasia*, Tr. Wses. N-I-ta prdawogo rybn. ch-wa., 7. 34, 1954.
- [8] Gołowinskaja K. A., Romasow N. B., Cerfas N. B. — *O radiacionnom ginogenezu u karpa*, Tr. Wses. N-I-ta prdawogo rybn. ch-wa., 12, 149, 1963.
- [9] Hubbs C., Hubbs L. — *Apparent parthenogenesis in nature in a form of fish of hybrid origin.*, Science, 76, 628, 1932.
- [10] Hubbs C., Hubbs L. — *Breeding experiments with the invariably female, strictly matroclitinous fish, Molenisia formosa*. Genetics, 31, 218, 1946.
- [11] Hubbs C., Drewry G., Warburton B. — *Occurrence and morphology of a phenotypic male of a gynogenetic fish*, Science, 129, 1959.
- [12] Kallman K. D. — *Population genetics of the gynogenetic teleost Mollienesia formosa (Girard)*, Evolution, 16, 497, 1962.
- [13] Lieder U. — *Männchen mangel und natürliche Pathenogenes bei Silberkarausche Carassius auratus gibelio, (Vertebrata, Pisces)*, Naturwissenschaften, 42, 21, 1955.
- [14] Lieder U. — *Über die Entwicklung bei Mänchen losen Stämmen der Silberkarausche Carassius auratus gibelio (Bloch) (Vertebrata, Pisces)*, Biolog. Zentrbl., 78, 2, 1959.
- [15] Makino S. — *The chromosomes of the carp (Cyprinus carpio L.) including those of some related species of cyprinidae for comparison*, (cytowane za Cerfas 1968), 1939.
- [16] Nikolski G. — *Castnaja ichtiologija*, Izd. „Sowietskaja Nauka” Moskwa, 1954.
- [17] Opperman K. — *Die Enturcklung vom Forelleneiern nach Befruchtung mit radiumbestrahlten Samenfäden*, Arch. mikroskop. Anat., 83, Abt. 11 (H. I 4). (Cytowane za Cerfas 1968), 1913.
- [18] Romasow D. D., Nikoliukin N. J., Beljacewa W. N., Timofeewa N. A. — *O wozmożnosti polucenija diploidnogo radiacionnogo ginogenezu u osetrowych ryb*, Radiobiologija, 3, 1.104, 1967.
- [19] Rasch E., Darnell R., Kallman K., Abramoff P. — *Cytophotometric evidence for triploidy in hybrids of the gynogenetic fish Poccilia formosa*, The Journ. of Experim. Zool., 160, 2, 1965.
- [20] Statowa M. P. — *Materiały po rozmnożeniu serebrianogo karasia w prdach Mołdawii*, Izw. A.N., Mołdawsk, SSR, 5.49, 1963.

KRYSTYNA FALIŃSKA

KSZTAŁCENIE BIOLOGA — ANACHRONIZM CZY BRAK METODY?

Nie zamierzam zajmować się problemem miejsca i przydatności absolwenta uniwersytetu we współczesnym społeczeństwie i zastanawiać się w jakim charakterze i w jakich instytucjach jest potrzebny np. człowiek z dyplomem biologa. W wyniku licznych polemik i dyskusji przeznaczano absolwenta biologii do wielu zawodów: nauczyciela, pracownika naukowego, naukowo-dydaktycznego, eksperta itd., zawsze jednak z pewnymi zastrzeżeniami. Liczne zarzuty kierowane pod adresem absolwentów biologii dają się sprowadzić do dwu pozornie sprzecznych opinii: 1) nieznajomość praw ogólnobiologicznych, 2) brak fachowego przygotowania do wykonywania konkretnego zawodu. I dlatego istotne wydaje się postawienie pytania: jakiego zakresu wiedzy i umiejętności — podstawy podejmowanych przez niego prac — wymaga się od absolwenta biologii?

W programie studiów czytamy: „uniwersyteckie studia biologiczne nie powinny kształcić wąskich specjalistów o wyraźnym profilu, mających zająć określone stanowisko pracy w społeczeństwie. Studia biologiczne z natury swej kształcą zresztą i wychowują zarówno pracowników oświaty i upowszechnienia wiedzy, wysoko kwalifikowanych specjalistów w niektórych jej dziedzinach, jak i twórczych pracowników naukowych i naukowo-dydaktycznych”.

To szerokie przeznaczenie absolwenta biologii niewątpliwie utrudnia ułożenie zadowalającego programu studiów, gdyż przygotowanie wszechstronnego biologa nie jest rzeczą łatwą, biorąc pod uwagę zarówno zakres materiału, jak i ilość dyscyplin naukowych składających się na ten kierunek studiów. Oznacza to bowiem, że tak rozumiany absolwent biologii powinien posiadać znajomość zarówno flory, jak i fauny, przynajmniej krajowej, jak i znajomość praw przyrodniczych i procesów życiowych. A ponadto w obranej specjalności opanować musi metodykę pracy naukowej oraz zasady poprawnego wnioskowania i przyrodniczego myślenia. Dodajmy do tego jeszcze znajomość literatury, najnowszych osiągnięć w tej dziedzinie oraz umiejętność posługiwania się podstawową aparaturą, a program już pęka w szwach, choć nie wymieniałam jeszcze tego wszystkiego, czego oczekuje się od „wszechstronnego biologa”.

I oto nasuwa się wątpliwość: czy przy dzisiejszym rozwoju nauk biologicznych realizacja takiego celu jest możliwa? A przede wszystkim czy założenia programu studiów prowadzą do tego celu?

Ze spostrzeżeń własnych i doświadczeń pracowników naukowo-dydaktycznych, prowadzących zajęcia ze studentami w terenie, wynika, że studenci zbyt szybko stają się „specjalistami”, wykazując przy tym nieznajomość podstawowych wiadomości przyrodniczych. A przecież na tę ogólną i systematyczną wiedzę botaniczną i zoologiczną program prze-

widuje prawie 3 lata studiów, z konkretnymi formami pracy, jak: ćwiczenia terenowe, wycieczki botaniczne i zoologiczne oraz praktyki. Te zalecane formy pracy mają pogłębić i rozszerzyć wiedzę zdobytą w pracowni i w sali wykładowej. Dlatego więc, wbrew realnym i interesującym założeniom programu, wiedza studencka jest niejednokrotnie wербalna i tak ulotna?

W bezpośrednim kontakcie z przyrodą ogromna liczba studentów po III roku studiów nie potrafi poradzić sobie z pospolitymi gatunkami roślin i zwierząt, wykazując brak metodycznych podstaw do prowadzenia obserwacji przyrodniczej, orientacji w terenie, posługiwania się mapą oraz wykonania prostych szkiców lub notatek z obserwacji terenowych.

Kiedyś w żarliwych dyskusjach na temat kształcenia biologa padło określenie, że właściwie kandydaci na biologów studiują nekrologię, ponieważ głównym warsztatem poznawczym jest: zielnik, preparaty suche i mokre itd. Głównym zaś miejscem pracy wciąż jest sala wykładowa i nie zawsze nowoczesnie zorganizowana pracownia. To nie znaczy, że neguję te formy pracy, ale winny się one znaleźć we właściwych proporcjach w stosunku do innych metod, bardziej charakterystycznych dla tego kierunku studiów. W ZSRR studenci analogicznego kierunku na każdym roku studiów biorą udział w 6-tygodniowych pracach terenowych prowadzonych przez pracowników naukowo-dydaktycznych różnych dyscyplin naukowych. Podobnie wyglądają zajęcia studentów biologii w Niemczech i Szwajcarii. O efektach takich form pracy nikogo nie trzeba przekonywać.

Liczba godzin przeznaczona w obecnym programie studiów biologicznych na ćwiczenia terenowe, wycieczki, praktyki i pracownie specjalistyczne nie rozwiąże tego problemu, ale realizacja tych godzin w sposób nieszablonowy na pewno ułatwi przygotowanie biologa, jakiego chciałoby się widzieć wedle założeń i celów programu studiów.

Swoją wypowiedź traktuję jako głos w dyskusji i dlatego tytułem przykładu przytoczę kilka form pracy ze studentami, które są godne rozpowszechniania ze względu na dobrze rozumianą wszechstronność przyszłego biologa.

Od kilkunastu lat Zakład Badania Ssaków PAN w Białowieży prowadzi międzyuczelnianą praktykę studencką. Program jej zakłada zapoznanie studentów z pełnym tokiem pracy naukowej na przykładzie badań teriologicznych. Właściwe zajęcia poprzedza zapoznanie się z warunkami życia ssaków prostymi metodami opisu środowiska geograficznego: ukształtowania terenu, roślinności i mikroklimatu. Po wstępnym zapoznaniu się z systematyką ssaków oraz metodami ich zbioru i preparowania do celów naukowych studenci pod kierunkiem pracowników naukowych gromadzą materiały. W różnych regionach Polski przeprowadzają obserwacje i doświadczenia w terenie. Wyniki grupowych opracowań przedstawiają studenci na końcowym seminarium.

Tak rozumiana praktyka zawiera wiele różnorodnych elementów nieodzownych w kształceniu biologa: a więc uczy obserwacji, metody zbioru materiałów do celów naukowych, korelacji wiedzy botanicznej z zoologiczną oraz posługiwania się kluczami i literaturą naukową.

Podobna, szeroko rozumiana praktyka została zorganizowana przez Instytut Botaniki UW w Puszczy Białowieskiej. Program praktyki, choć z myślą o dwu specjalizacjach: ekologii i fitosocjologii, zawierał wiele zagadnień utrwalających i rozszerzających wiedzę ogólną przyszłego bio-

loga. Pierwsza część praktyki była poświęcona powtórzeniu zagadnień florystycznych w ujęciu problemowym, aby nie powtarzać zajęć z botaniki systematycznej. W oparciu o rozszerzone wiadomości florystyczne studenci mogli zapoznać się z różnorodnością zbiorowisk leśnych terenu praktyki. Zajęcia terenowe były prowadzone na specjalnie przygotowanych i wybranych powierzchniach, a studenci w trakcie zajęć posługiwali się mapami roboczymi opracowanymi do celów naukowo-dydaktycznych praktyki. Po części wstępnej nastąpił podział studentów na 3—4-osobowe grupy i przystąpiono do realizacji szczegółowych tematów. Warto zaznaczyć, że każdy z uczestników praktyk brał udział w realizacji przynajmniej 3 różnych zagadnień, wykonując coraz to inne czynności: np. zbiór materiału, opracowanie laboratoryjne (ważenie, liczenie, różne pomiary), opracowanie wyników metodami statystycznymi i przedstawienie ich poprawnymi metodami graficznymi. Niewątpliwie system taki uczy przyszłego biologa: pracowitości, dokładności i rzetelności w pracy, nieodzownych cech związanych z każdym zawodem, jaki podejmie absolwent biologii. Miesięczna praktyka została zakończona sympozjum, na którym poszczególne grupy studenckie przedstawiały wyniki swoich prac.

Interesującą formę pracy dydaktycznej wprowadzono przed laty w Zakładzie Fitosocjologii i Ekologii Roślin UW, komasując ćwiczenia z ekologii roślin, a zakres materiału realizując na kilkudniowych ćwiczeniach terenowych w Puszczy Białowieskiej.

Organizatorzy zajęć wyszli z założenia, że zajęcia z dyscyplin fizjograficznych powinny odbywać się w terenie. Celem ich jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami naukowymi oraz posługiwania się nimi w terenowych badaniach ekologicznych i fitosocjologicznych. Program ćwiczeń obejmuje między innymi opis płatu roślinnego metodą zdjęcia fitosocjologicznego, analizę zmian florystycznych w strefach przejścia zbiorowisk roślinnych, pomiar czynników mikroklimatycznych i metodykę obserwacji fenologicznych. Zarówno badania, jak i obserwacje studenci prowadzili w grupach lub indywidualnie pod kierunkiem pracowników naukowo-dydaktycznych danej specjalności.

Puszcza Białowieska, ze względu na swoje nieprzeciętne walory przyrodnicze, spełnia niebagatelną rolę w kształceniu biologów i często jest obiektem wycieczek studenckich polskich i zagranicznych, niestety, przeważnie ograniczających swój program do turystycznego przejścia przez Puszcę, i to utartymi szlakami. A przecież wycieczkę botaniczną powinno czekać zaplanowane konkretne zadanie. Przygotowanie teoretyczne do określonego zagadnienia i praktyczna jego realizacja oraz opracowanie wyników — oto główne składniki dobrze pomyślanej wycieczki przyrodniczej. Samodzielna obserwacja z dobrze obmyślaną dokumentacją np. fotografie, przeżośca, dziennik spostrzeżeń, a także wykorzystanie hobby studenckich i na przykład nakręcanie filmu przyrodniczego — to tylko niektóre formy pracy terenowej. Są one stosowane, choć rzadko, przez studenckie koła biologiczne, a także licealne. Warto by te formy pracy dydaktycznej udoskonalić i rozpowszechnić.

Myślę, że różne ośrodki uniwersyteckie mogłyby przedstawić jeszcze inne, oryginalniejsze metody stosowane przez siebie w różnych dyscyplinach tego kierunku. Być może artykuł ten zapoczątkuje dyskusję, już nie nad wadami programu oraz szukaniu winnych za przygotowanie niedoskonałego absolwenta biologii, ale nad różnymi metodami pracy dy-

daktycznej. Byłoby to jednocześnie pożyteczną formą wymiany doświadczeń.

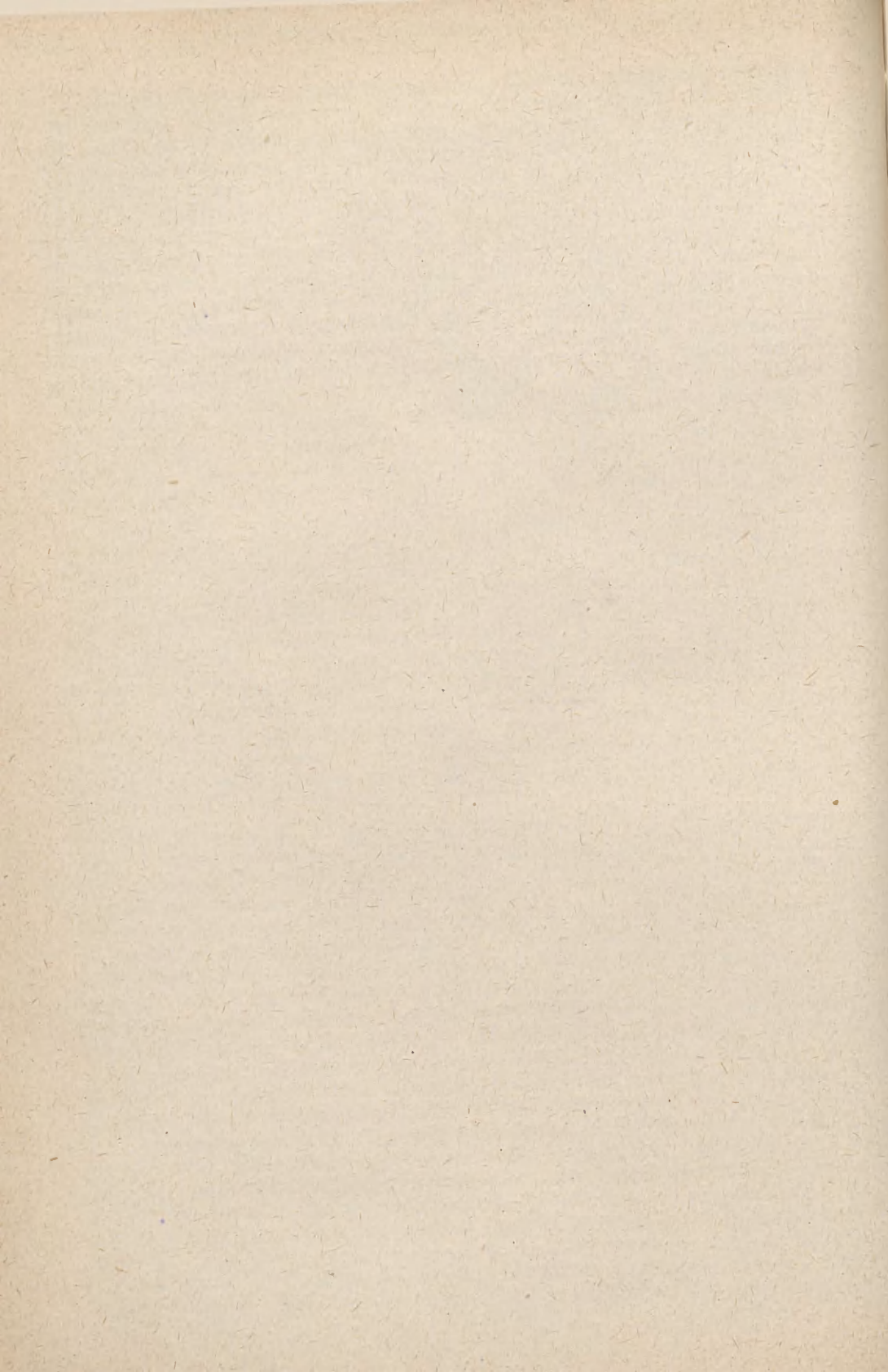
Ostatnie lata przynoszą coraz większy rozkwit i ekspansję miast, szczególnie zaś miast przemysłowych, które rozrastając się zabierają i niszczą otaczającą je przyrodę. Dotyczy to także miast, w których znajdują się uniwersytety z wydziałami biologii. Kontakt studentów z przyrodą jest coraz bardziej ograniczony i coraz bardziej utrudniany, choćby ze względu na odległość interesujących przyrodniczo terenów, czy niedomogi komunikacji. Nierealna wydaje się propozycja przenoszenia całych wydziałów biologii z centrum miasta w okolice podmiejskie ośrodków uniwersyteckich. Wydaje się natomiast możliwe, aby dla wydziałów biologii zabezpieczono niewielkie obiekty przyrodnicze w formie rezerwatów doświadczalnych i przy nich założono stacje naukowo-dydaktyczne. Uważam, że placówki takie zorganizowane na terenie interesującym pod względem przyrodniczym, z własnym środkiem lokomocji, dowożącym studentów i pracowników na zajęcia z przedmiotów wymagających pracy terenowej, obserwacji, zbioru materiału, dałyby szansę sensownej realizacji zadań zawartych w programie studiów biologicznych.

Podmiejskie ośrodki dydaktyczne zorganizowane przy wydziałach biologii stałyby się właściwym warsztatem naukowo-dydaktycznym dla realizacji zajęć z takich na przykład dyscyplin, jak: systematyka roślin i zwierząt, ochrona przyrody, ekologia, fitosocjologia, kształtowanie krajobrazu, ponadto stanowiłyby bazę dla pracowni specjalistycznych i wykonywania prac magisterskich. Ponadto ośrodek pomyślany jako warsztat dydaktyczny mógłby stać się placówką o charakterze eksperymentalnym, w której można by udoskonalać metody pracy dydaktycznej z kierunku biologii, np. przez organizowanie sympozjów uczelnianych i międzyuczelnianych na tematy dydaktyczne pokrewnych dyscyplin naukowych, ogłaszanie konkursów na podręczniki do ćwiczeń i prac terenowych oraz badania wyników opanowania wiedzy przyrodniczej przez studentów itp.

Błędny byłby sąd, że przyczyną braku właściwie przygotowanego biologa są tylko niedomogi programu czy zbyt mało różnorodne formy pracy dydaktycznej. Uważam, że wciąż niebagatelna przyczyną tego powtarzającego się zjawiska jest nie najlepszy dobór kandydatów na te studia. Od lat krąży niczym nie uzasadniona opinia, że są to studia łatwe i nie wymagające określonych zdolności. A co najdziwniejsze, że nawet w programie studiów, mówiąc o trudnościach związanych ze studiowaniem tego kierunku, nie wymienia się różnorodności dyscyplin naukowych, dużego stosunkowo materiału pamięciowego oraz trudności z opanowaniem rozwijających się wciąż dziedzin, jak: biochemia, fizjologia, genetyka, a jako główną trudność wymienia się matematykę, fizykę i chemię, więc przedmioty uboczne, choć przecież konieczne do pełnego wykształcenia biologicznego. I tu przypominam mi się zwierzenie pewnej wybitnej uczo-nej, poprzedzające kurs wykładów z cytologii: „rozpoczęłam studia od matematyki, ale na matematyce wszystko było proste i zrozumiałe, a na botanice musiałam pokonywać tyle trudnych i niezrozumiałych problemów”. To zdanie stało się wśród nas — studentów — przedmiotem żarliwej dyskusji: co jest trudniejsze do studiowania — matematyka czy biologia? Nie chcę dzisiaj wskrzeszać tamtej dyskusji, i to w dodatku tak burzliwej, ale jestem przekonana, że każdy przedmiot, a także i biologia wymaga odpowiednich uzdolnień i predyspozycji psychicznych,

a przede wszystkim zaangażowania i zamiłowania w tym kierunku. Kierowanie na biologię młodych ludzi, którzy nie wykazują zainteresowania otaczającą ich przyrodą ani problematyką przyrodniczą, tylko dlatego, że nie mają żadnych uzdolnień, chyba jest nieporozumieniem. Być może, iż wprowadzone do programów szkolnych zajęcia fakultatywne w wymiarze 4 godzin tygodniowo zapoznają ucznia zarówno z interesującą stroną studiów biologicznych, jak i z trudnościami związanymi z tym kierunkiem. Miejmy nadzieję, że zmniejszy się procent obopólnych rozczarowań: kandydatów i uczelni. Należy się spodziewać, że przyszli kandydaci będą skierowywani na biologię według zdolności i zamiłowań, a nie z powodu ich braku; chyba że zostaniemy przy sposobie rekrutacji zastosowanej w filmie reżysera Wajdy, który nieudolnym adeptkom sztuki jako lżejszy ponoć kawałek chleba, bez cierpień i rozczarowań, zaleca: idź lepiej na biologię.

Awans, czy degradacja biologii?



L. Kuźnicki, A. Urbanek: *Zasady nauki o ewolucji*, Warszawa, PWN, 1970.

Na naszych półkach księgarskich ukazała się nowa pozycja z zakresu ewolucjonizmu. Jest to drugi tom wydanego przez PWN podręcznika dla szkół wyższych pt. *Zasady nauki o ewolucji* (recenzje o tomie pierwszym patrz Kosmos, 1969, z. 2, ss. 175—178). Nowo wydany tom liczy 652 str. i zawiera 179 ilustracji. Uzupełnieniem tekstu są obszerne indeksy: rzeczowy, nazwisk i spis literatury. Tom poświęcony jest wykładowi czynników i prawidłowości ewolucji i stanowi integralną całość z materiałem tomu I. Obejmuje następujące działy: dział III — Czynniki i mechanizmy ewolucji (4 rozdziały, 212 stron), dział IV — Prawidłowości rozwoju rodowego (5 rozdziałów, 332 str.) i dział V — Główne nurty w rozwoju ewolucjonizmu (3 rozdziały, 110 str.). Ilustracje zawierają wiele tabel i zestawień porównawczych i są cennym uzupełnieniem, niezbędnym do prawidłowego zrozumienia tekstu.

Wykład czynników ewolucji zaczyna się od krótkiego wprowadzenia (rozdz. I. p. 1) do problematyki współczesnego ewolucjonizmu. Autorzy słusznie przyjmują, że darwinowski schemat mechanizmów ewolucji jest nadal aktualny, toteż w rozdziale tym omówiono stosunek współczesnej teorii ewolucji do poglądów samego Darwina, w rozdziale tym wyjaśniono także nowe pojęcia niezbędne do zrozumienia dalszego wykładu i przytoczono w skrócie nowe odkrycia, które uzupełniły darwinowską teorię. Dotyczy to przede wszystkim podstawowych zjawisk zmienności osobniczej i dziedziczności.

Przegląd problemów ewolucjonizmu zaczyna się w *Zasadach...* od opisu „jednostki ewolucji”, a więc gatunku i populacji i ich miejsca w ekosystemach oraz opisu procesów zachodzących w populacji (r. I. p. 2). Autorzy, opierając się na analizie materiału faktycznego i postępach metodologii, przytaczają wielostronną definicję gatunku biologicznego oraz dają opis zmienności wewnątrz i międzypopulacyjnej.

Następny podrozdział (r. I, p. 3) poświęcony jest omówieniu zagadnień walki o byt i doboru naturalnego. Zreferowano wiele przykładów skuteczności działania selekcji na przykładzie współcześnie odbywających się procesów, np. wyrabianie się odporności na DDT itp. Następnie omawia się klasyczne już badania eksperymentalne nad walką o byt i doborem, a szczególnie wnikliwie teorię Szmalgausena o stabilizującym i dynamicznym działaniu doboru. Zjawiska zmienności walki o byt i doboru naturalnego pokazane są w rozdziale I od strony ich miejsca w procesach życiowych konkretnych zespołów (biocenozy, populacji).

Rozdział II w całości poświęcony jest analizie źródeł zmienności. Problematyka zmienności została więc dość precyzyjnie rozdzielona. W rozdziale I znalazł się opis zmienności na różnych poziomach organizacji żywej materii, a w rozdziale II przedstawiono cytogenetyczne wyjaśnienie tych zjawisk.

Rozdział III omawia matematyczne modele całego procesu ewolucji — najwięcej miejsca poświęcono próbom sformułowania modelu ewolucji organicznej w kategoriach pojęć cybernetycznych (Szmalgausen).

Ostatni, IV rozdział tego działu opisuje gruntownie zjawiska powstawania gatunków, zajmując się dyskusją o typach i roli specjacji w procesie filogenezy. Do tematu specjacji autorzy wracają wielokrotnie również w czasie referowania pra-

widłowości ewolucji, gdyż wychodzą z teoretycznego założenia, że specjacja jest uniwersalnym mechanizmem różnicowania w ewolucji.

Dział IV omawia prawidłowości ewolucji i jest opracowany szczególnie starannie i wyczerpująco. Autorzy podają szczegółowy przegląd problematyki badań z tego zakresu, dając po raz pierwszy w polskiej literaturze pełne opracowanie takich zagadnień, jak: kierunkowość ewolucji, postęp biologiczny, tempo ewolucji i wymieranie. Jest rzeczą cenną, że problemy te są zawsze omawiane w powiązaniu z rolą czynników ewolucji (szczególnie zmienności i doboru), a wyjaśnianie przez wiele przykładów zaczerpniętych z całego zakresu filogenezy. Takie opracowanie prawidłowości ewolucji jest unikalne w literaturze przedmiotu, gdyż większość pozycji uwzględnia tę problematykę w dużo węższym zakresie.

Wreszcie ostatni dział V pokazuje rozwój ewolucjonizmu jako nauki, poddając krytycznej analizie wszystkie najważniejsze teorie, jakie stworzono w nauce o ewolucji w ciągu ostatnich 100 lat.

Jak wynika z krótkiego przytoczenia zawartości książki, *Zasady Nauki o ewolucji* napisane są przede wszystkim z pozycji ewolucjonizmu jako samodzielnej gałęzi wiedzy. Jest to ujęcie nowatorskie. Większość książek z zakresu ewolucjonizmu, pisanych aż do ostatnich lat, ujmuje materiał doświadczalny odmiennie. Autorzy gromadzą fakty będące dowodami ewolucji, (większość podręczników na różnym poziomie) albo rozpatrują powiązanie problemów ewolucyjnych z innymi gałęziami biologii (np. Dobzhansky Th. — „Genetics and origin of species” lub Szwarc S. S. — „Ewolucjonnaja ekologia żyvotnych”). Czasami też próbuje się nadać ewolucyjną interpretację bieżącym badaniom (np. tomy „Problemów z ewolucjonizmu” pod red. K. Petruszewicza). Autorzy *Zasad* odstąpili od tego zwyczaju i próbowali przedstawić zakres problemów specyficznych dla ewolucjonizmu jako samoistnej dyscypliny biologicznej. Takie założenie wyznaczyło między innymi proporcje referowania zagadnień, ich kolejność, a tym samym miejsce, jakie zajmuje dział *Prawidłowości*.

W wielu współczesnych monografiach wykład teorii ewolucji zaczyna się od bardzo szczegółowej analizy zjawisk zmienności. Jest to spowodowane częściowo tradycją darwinowską, częściowo zafascynowaniem postępami genetyki, cytologii i biochemii. Autorzy *Zasad* proponują inny sposób referowania materiału. Zaczynają od opisu zjawisk zachodzących w konkretnych biocenozach, przechodzą następnie do wyjaśnienia tych zjawisk przy pomocy procesów zachodzących na biochemicznym (molekularnym) i cytologicznym poziomie organizacji materii, ażeby następnie wrócić do zjawisk zachodzących w ekosystemach, ale już opisując procesy ewolucyjne, a więc specjacje, a następnie filogenezę. Sposób ten wydaje się właściwszy dla ewolucjonizmu i pokazuje w sposób bardziej prawidłowy miejsce genetyki i biochemii w teorii ewolucji.

Chcąc w pełni ocenić zadanie, jakiego podjęli się autorzy *Zasad*, można porównać zakres treści tej książki ze znanymi i często cytowanymi oryginalnymi monografiami, jak: G. G. Simpson — *Major-Featur of Evolution*, I. I. Szmalgauzen — *Faktory ewolucji*, J. G. Stebbins — *Zmienność i ewolucja roślin*, czy Th. Dobzhansky — *Genetics and Origin of Species*, i inne. Uderza całościowy i wszechstronny charakter omawianej książki. Nie jest to tylko synteza własnych badań ani tylko przegląd problematyki z danego zakresu, ani wreszcie zbiór artykułów na temat szczególnie intensywnie badanych działów ewolucji, ale próba przedstawienia całości problematyki ewolucjonizmu, i to całości ewolucjonizmu jako dyscypliny, a nie tylko przytoczenie teorii. Takie ujęcie po raz pierwszy spotykamy w książce Paramonowa — *Kurs darwinizmu* i nadal jest ono odosobnione.

W ujęciu autorów „całość” jest pojęciem bardzo szerokim. Obejmuje ona zarówno zreferowanie całego zakresu badań, jak i właściwe proporcje w przedstawieniu materiału. Autorzy starają się ponadto ocenić wkład każdego badacza do teorii ewolucji, przeprowadzić dyskusję z jego interpretacjami i poglądami. Wprowadzając nowe zagadnienie przedstawia się stan badań w tym zakresie, czasami cofając się nawet do omówienia rysu historycznego, o ile metoda rozwiązywania problemów wypracowana wcześniej jest nadal aktualna. W ewolucjonizmie takie historyczne ujęcie jest konieczne, ponieważ wiele wątków teoretycznych było podejmowane wielokrotnie, a wiele problemów staje się niezrozumiałe bez oparcia o dokładną znajomość problematyki wcześniejszych prac (np. zagadnienie kierunkowości ewolucji, stosunku genetyki do teorii doboru i inne). Toteż całość wykładu ewolucjonizmu obejmuje według autorów również próby wyjaśnienia i uzgodnienia wzajemnego wszystkich niemal terminów używanych w ewolucjonizmie. Kuźnicki i Urbanek nie uchylają się również od problemów metodologicznych, wynikających z przedstawionego materiału. Do najważniejszych dwu problemów, jakie podejmują, należy zagadnienie aktualności darwinowskiego „paradygmatu” w ewolucjonizmie (str. 15) oraz zagadnienie stosunku wzajemnego czynników a mechanizmów ewolucji (str. 119/122). Autorzy nie rezygnują przy tym z bardziej szczegółowego ujęcia problemów będących przedmiotem ich własnych badań (np. filogeneza zwierząt niższych w t. I. lub niektóre partie prawidłowości w t. II) co nadaje książce bardziej indywidualny charakter.

W sumie otrzymujemy kompendium wiedzy o ewolucjonizmie, co jest unikatem nie tylko w polskiej, ale i światowej literaturze ewolucyjnej. Tak pomyślane dzieło jest książką, która powinna stać się w podręcznej bibliotece każdego biologa, chociaż przede wszystkim adresowana jest do studentów. Może się wydawać, że jest to dzieło zbyt obszerne do opanowania przez studentów, jednakże zważywszy, że ewolucjonizm jest wykładany na ostatnim roku i stanowi część egzaminu dyplomowego, ukazanie szerszej perspektywy tego przedmiotu jest chyba słuszne. Ponadto *Zasady* są cenną pomocą przy prowadzeniu ćwiczeń seminaryjnych z ewolucjonizmu. Z książki tej skorzysta także każdy początkujący pracownik naukowy, który będzie chciał bliżej zapoznać się z całością lub nawet częścią problematyki ewolucyjnej, ponieważ każdy dział opracowany jest samodzielnie, ma własne wprowadzenie i odrębną literaturę.

Ewolucjonizm jest również przedmiotem wykładanym w szkole średniej, toteż książka Urbanka i Kuźnickiego stanie się dla wielu nauczycieli pomocą w pracy, źródłem uzupełnienia wiadomości, możliwością zapoznania się i przemyślenia nowych interpretacji znanych faktów.

Zasady nauki o ewolucji wypełniają więc dużą lukę w polskiej literaturze ewolucyjnej. Mamy u nas kilka pozycji literatury popularnej, przetłumaczono wiele cennych monografii, są wydania źródłowe niektórych tekstów, brak było jednak obszernego podręcznika na poziomie uniwersyteckim obejmującego całość ewolucjonizmu, przydatnego dla różnego typu i zakresu wykładów kursowych, podającego obszerną rzeczową literaturę przedmiotu. Tę lukę wypełniają *Zasady* w znacznym stopniu. Tak obszerna praca nie ustrzegła się od pewnych braków. Przede wszystkim nie dość konsekwentnie przeprowadzono wy tłumaczenie wszelkich użytych terminów. Szczególnie dyskusyjne wydaje się wprowadzenie bez żadnego odnośnika terminu „koaptacja” (str. 287) jego równoznacznego terminowi koadaptacja, występującego przeważnie w polskiej literaturze. Autorzy wprowadzili go za Simpsonem z Cuénota, ale w tym kontekście ma on nieco inne znaczenie i wprowadza wiele zamętu. Inną usterką jest nierównomierny dobór informacji uzupełniających. Czasami przytaczane są informacje bardzo

podręcznikowe, jak elementarne fakty z genetyki (przebieg mitozy), gdzie indziej poziom tekstu jest bardzo wysoki (np. bardzo teoretyczne rozważania w I rozdziale prawdziwości ewolucji). Podobnie jest z niektórymi opisami klasycznych badań ewolucyjnych, np. wprowadzony, na str. 79 opis ewolucji chwastów lnu jest zreferowany bardzo szczegółowo, a opis melanizmu przemysłowego zbyt jednostronnie. Wprawdzie ten ostatni jest już przykładem szkolnym, ale należało chyba dać odnośnik do literatury wskazujący, gdzie można się z problemem zapoznać źródłowo. Drobna usterka, ale przeszkadzająca w odbiorze, jest duża rozwlekłość stylu i czasami obca maniera językowa (np. nadużywanie czasownika „manifestuje się” jako odpowiednika przejawia się).

Nie zawsze ustrzeżono się od powtórzeń. Na przykład wydaje się, że podział materiału między r. I. p. 2 a r. IV (dotyczący gatunku) jest mało precyzyjny. Innym przykładem wyraźnego powtórzenia jest dwukrotne omówienie poglądów Cuénota — raz przy wprowadzeniu terminu „preadaptacji”, drugi raz przy dyskusji nad teoriami antydoborowymi. W którymś miejscu należało chyba dać krótką wzmiankę i odnośniki.

Dyskusyjne jest umieszczenie rozważań o różnych poziomach organizacji żywej materii jako wstępu do działu IV. Powinno to się znaleźć wcześniej przed omawianiem czynników ewolucji. Ułatwiłoby to zrozumienie roli zmienności w doborze.

Autorzy zebrali ogromną bibliografię, ale cytowanie oraz rozsegregowanie jej między literaturę dotyczącą działów a spisem uzupełniającym, nie wydaje się precyzyjne. Książka o takim charakterze jak *Zasady* powinna stać się również przewodnikiem bibliograficznym, a to by wymagało opracowania rozumowanej bibliografii przedmiotu. Brak jest również w spisie literatury uzupełnień o takie informacje, jak wznowienia, tłumaczenia na polski czy przedruki. Są one o tyle istotne, że czynią niektóre pozycje dawniej niedostępne, łatwymi do zapoznania się (np. *Problemy Darwinizmu* Szmalgauseña z 1946 roku wznowione w 1959 lub klasyczna praca Czetvierikova przedrukowana ostatnio w *Zoologiczeskim Zurnale* i inne).

Na zakończenie chciałoby się wiele gorzkich słów powiedzieć pod adresem PWN. Wydając tak obszerne (łącznie tom I i II ponad 1350 str.) dzieło fundamentalnego działu biologii, Wydawnictwo mogłoby się postarać o redaktora naukowego, który by opracował merytorycznie tekst, a także nadzorował techniczną stronę edycji, gdyż jest ona wyjątkowo niedbała. Wiele jest błędów korektorskich, czasami brak pełnego podpisu pod ilustracjami, a wszystko to powoduje, że w wydaniu tej pracy zabrakło staranności edytora, ażeby produkt ogromnej i cennej pracy autorów podać czytelnikowi w sposób poprawny. Książka tego typu co *Zasady nauki o ewolucji* z natury rzeczy powinna mieć długi żywot, gdyż nie jest to skrypt nabywany tylko na okres studiów, ale pozycja w księgozbiorze towarzysząca biologowi przez wiele lat. Chciałoby się więc, ażeby Wydawnictwo traktowało wysiłek autorów przynajmniej w części z takim szacunkiem z jakim oni traktują cały dorobek ewolucjonizmu.

W sumie wydane ostatnio dzieło jest najpełniejszym zebraniem ewolucjonizmu, jakie się dotąd ukazało. Możemy być dumni, że podobnie jak na początku bieżącego stulecia najpełniejszym dziełem o ewolucjonizmie była polska książka J. Nusbauma-Hilarowicza *Idea ewolucji w biologii*, tak i teraz to wartościowe i wszechstronne kompendium ewolucjonizmu ukazało się po polsku.

Leszek Kuźnicki, Adam Urbanek: *Zasady nauki o ewolucji*, tom II. Podręcznik dla szkół wyższych, Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1970. Stron 737, zł 88.—

Czytelnicy polscy otrzymali wreszcie po długim oczekiwaniu drugi tom podręcznika ewolucjonizmu. Książka ta była od dawna ogromnie potrzebna; wypełnia ona lukę w zestawie podręczników z zakresu biologii. Trzeba jednak, niestety, powiedzieć, że nie jest to dzieło doskonałe.

Już same rozmiary dwu wielkich tomów nastrajają krytycznie. Oczywiście publikowanie podręczników uniwersyteckich nie zawierających nic ponad minimum potrzebne do uzyskania przez studenta oceny dostatecznej na egzaminie nie ma wielkiego sensu. Podręcznik musi zawierać margines wiadomości, z których skorzysta czytelnik pragnący pogłębić zrozumienie tego lub innego zagadnienia. Muszą jednak obowiązywać pewne granice, które chyba przekroczyli autorzy „Zasad”. Gigantyczne rozmiary dzieła zniechęcają potencjalnych czytelników, obawiam się, że studenci nie wezmą do ręki książki Kuźnickiego i Urbanka, lecz starym, a niedobrym zwyczajem ograniczą się do czytania notatek z wykładów. Rozmiar czasu, który student biologii może poświęcić na naukę ewolucjonizmu, jest na pewno zbyt ograniczony, aby pozwolić na studiowanie „Zasad”.

Trudno też spodziewać się, że z książki wiele skorzystają nauczyciele biologii. Mają przed sobą bardzo niełatwe zadanie wyjaśnienia zasad ewolucjonizmu w skąpo przydzielonym wymiarze godzin. Dobre wypełnienie tego zadania musi się oprzeć przede wszystkim na umiejętności wyboru wiadomości najważniejszych. Kuźnicki i Urbanek nie dostarczają odnośnie do tego problemu żadnych wskazówek, raczej mogą zdeprymować obfitością informacji, nadmiarem zadrukowanych stron i rozwlekłością tekstu.

Ujęcie ewolucjonizmu w podręczniku jest na pewno rzeczą bardzo trudną. Słusznie napisał cytowany przez autorów M. Beckner, że o ile np. matematyka i fizyka mają głównie budowę liniową, a kolejność omawiania większości zagadnień wynika bezpośrednio z wewnętrznej logiki przedmiotów, o tyle nauki biologiczne mają postać przestrzeni n -wymiarowej, w której rozpięta jest sieć niezliczonych związków łączących fakty. Autor podręcznika biologii lub wykładowca może zacząć tłumaczyć przedmiot w dowolnym punkcie i, posuwając się drogą wzajemnych zależności, prowadzić dalej wywody w sposób bardzo różnorodny. Natrafia przy tym na pokusę zamieszczania dygresji rozsadzających zwartość wykładu, na niebezpieczeństwo powtarzania wiele razy tego samego, wreszcie na łatwość zagubienia wiadomości istotnych. Pośród nauk biologicznych, ewolucjonizm przejawia ten charakter „sieciowy” zapewne w najwyższym stopniu, stąd i trudności ułożenia podręcznika są największe. Kuźnicki i Urbanek postanowili najwyraźniej dbać przede wszystkim o to, aby niczego nie pominąć, niestety jednak, nawracają często do rzeczy już raz napisanych, podczas gdy inne im się wymykają. Niedobrze np. umieszczono rozdział „Źródła zmienności” po rozdziale omawiającym walkę o byt i dobór naturalny. W efekcie niektóre ważne zagadnienia pominięto. Autorzy starają się uzupełnić ten brak wracając raz jeszcze do genetyki populacji w końcu dzieła (str. 593—597), ale w istocie odsyłają czytelnika do rozdziałów początkowych.

Wstęp informuje, że założono, iż czytelnik zna genetykę, ekologię, biologię molekularną itd., dalszy jednak tekst zawiera masę elementarnych wiadomości z różnych dziedzin biologii. Na przykład na str. 17—19 omówione są odkrycia Mendla, pojęcie cech recesywnych i dominujących. Na str. 298 i następnych zbyt szeroko przedstawiono fakty embriologiczne itd. Ważną przyczyną rozmiarów dzieła jest stanowczo zbyt obszernie ujmowanie zagadnień w aspekcie historycznym, niestety tak pospolite wśród autorów piszących o ewolucji. Współ-

czesny wykład każdego przedmiotu musi przede wszystkim informować, jak rzecz wygląda w świetle obecnej wiedzy, a tylko marginesowo może szkicować drogę, na której nauka dotarła do obecnych pojęć. Kuźnicki i Urbanek natomiast obszernie omawiają nawet takie przebrzmiałe teorie, które następnie przekonująco obalają np. poglądy Cuénota. Nużąco rozwlekłe jest na przykład omówienie związków ontogenezy z filogenezą zajmujące 67 stron druku.

Niektóre zagadnienia można było w podręczniku przedstawić w formie skróconej bądź nawet pominąć. Do nich zaliczyłbym np. rozważania poświęcone polimeryzacji, oligomeryzacji, internacji i eksternacji, koncentracji i synorganizacji i tym podobne.

Przy tak obszernym omawianiu działów niekoniecznie najważniejszych, brak jednak wielu danych o dużym znaczeniu. W indeksie dzieła brak haseł: melanizm przemysłowy i *Biston betularia*, w spisie nazwisk nie ma Kettlewella. Częściowo jest to błąd indeksu, gdyż o melanizmie przemysłowym jest wzmianka na str. 44 oraz w przypisku na str. 244. Wzmianki te są jednak zrozumiałe tylko dla czytelnika znającego zagadnienie. Tymczasem autorzy mogą, i nawet powinni zakładać, że czytelnik natrafiwszy na trudność tekstu, sięgnie po podręcznik anatomii, embriologii lub genetyki, natomiast właśnie zagadnienie melanizmu przemysłowego winno być omówione w sposób dokładny w podręczniku ewolucjonizmu. Podobnie uderza brak wzmianki o klasycznych badaniach Lamotte'a, Caina i Shepparda nad zmiennością *Cepaea nemoralis* i o działaniu selekcji przeprowadzanej przez drozdy na wygląd tych ślimaków. Teoria plazmy zarodkowej jest omówiona tylko w części historycznej, na str. 575, tymczasem wydaje mi się, że trzeba było zagadnienie to poruszyć w części merytorycznej, podając wyniki eksperymentów Briggsa, Kinga, Fischberga i Gurdona opartych na transplantomu jąder komórkowych.

Głównym powodem jednak, dla którego podręcznika Kuźnickiego i Urbanka będą unikać czytelnicy, jest styl. Rozdziały, które wyszły spod pióra Urbanka, są napisane poprawną, choć ciężką polszczyzną. Niestety, części napisane przez Kuźnickiego zawierają masę błędów stylistycznych, czasem utrudniających zrozumienie, czasem zupełnie zacierających sens. Przytoczę kilka przykładów.

Na str. 29. „Koadaptowany w toku ewolucji system dziedziczny, charakterystyczny dla osobników normalnych („dzikich”) ulega wielokrotnie rozchwianiu u form hodowlanych, a jest wręcz typowy dla różnych mutantów otrzymanych w warunkach laboratoryjnych” — chyba „rozchwianie” jest typowe dla szczepów laboratoryjnych, a nie „koadaptowany system dziedziczny”?

Str. 73. „Bez klasyfikacji badanie ewolucji praktycznie byłoby niemożliwe, a morfologicznie jest i pozostanie dziedziną przewodnią dla filogenetyki” — nie rozumiem.

Str. 81 (u dołu) „Po upływie dwu lat liczono przeżywających osobników”. (chodzi o rośliny) „Liczba osobników w procentach, które zginęły na poletkach zawierających czystą kulturę jednego szczepu przedstawiały się w sposób następujący.”

Str. 85 „Niedostrzeżenie tej dwoistości gatunków, jakie istnieją między osobnikami, a zespołami...”

Str. 115. U dołu strony dość duży ustęp ma wyróżnić przystosowanie od przystosowawczości. Niestety, występuje w nim jeszcze termin „przystosowalność”, ale chyba nie jako odrębne pojęcie, lecz jako synonim jednego z terminów poprzednich — nie wiadomo którego. Skutek jest taki, że ustępu nie da się zrozumieć.

Str. 118. Wnioski Mayra są „zdecydowanie eksternistyczne”.

Str. 197. „W istocie żadna tu przyjęta lub chociaż przez większość uznana

klasyfikacja nie istnieje. Procesy powstawania gatunków można wyróżnić pod kątem kilku odrębnych kryteriów." Można by sądzić, że „tu przyjęta” ma oznaczać „w tym ustępie” — nie, to ma znaczyć, że brak jest klasyfikacji wyżej omówionych zjawisk.

Ta sama str. 2. „Część populacji gatunku A przekształca się w gatunek B (lub C i D), gdy pozostają niezmienione i występują równolegle w czasie z nowo powstałymi gatunkami”.

Przykrą manierą stylistyczną jest fałszywy szyk przymiotnika i rzeczownika np. str. 28 „jest...abiologicznym pytaniem”, str. 29 „Do adaptatywnych modyfikacji”, str. 51 „interspecyficzne zróżnicowanie” i „przystosowawcze zróżnicowanie” — itd.

Autorzy książek i artykułów naukowych często lekceważą poprawność stylistyczną, nie doceniając, że zdanie napisane poprawnie jest jednoznaczne i łatwo zrozumiałe, natomiast błędy stylu zacieraają myśl i zmuszają czytelnika do żmudnych wysiłków przekładania tekstu na język polski.

Natrafiwszy na rażące potknięcia autora poszukałem oczywiście nazwiska redaktora ze strony PWN — o dziwo — daremnie. Maszynopis nie został więc skontrolowany przez Wydawnictwo. Wielka to szkoda. Na podstawie własnego doświadczenia wiem, ile może zrobić dla czytelności tekstu dobry redaktor. Gdyby red. H. Wojdowska przeczytała maszynopis, na pewno uniknięto by wielu błędów.

Błędy merytoryczne są nieliczne, ale się trafiają. Kuźnicki wielokrotnie podkreśla, że tylko rozmnażanie biseksualne jest rozrodem płciowym, a wszystkie formy partenogenezy uważa za rozród bezpłciowy. Nie mogę się z tym zgodzić. Na str. 81 i 82 opisano doświadczenia Sukaczewa nad wewnątrzgatunkową walką o byt. Doświadczenia te narzucają jednak fałszywe zrozumienie terminu „walka o byt”, przed którym Darwin bardzo się zastrzegał. Autorzy sami o tym wspominają, jednak po niewczasie na str. 83. Wyjaśnienie to trzeba było umieścić przed opisem omawianych eksperymentów, gdyż inaczej w umyśle czytelnika utrwala się „dowód doświadczalny”, że walką o byt w ujęciu teorii ewolucji jest tylko bezpośrednia konkurencja osobników o pożywienie lub pokarm. Na str. 27 wyliczono nazwiska kilku klasyków, którzy wyjaśnili zależności między genetyką a procesem ewolucji. Lista ta pomija jednak takie pozycje jak Haldane (1932), Morgan (1932), Dobzhansky (1937) — mimo że dzieła te są wymienione w spisie literatury i są cytowane w innych miejscach. Przykłady genetyczne na str. 84 są opisane tak niestarannie, że mogą tylko mylić, a niczego nie wyjaśniają (dziedziczenie locus T u myszy i dziedziczenie płci u *Drosophila*). Na str. 116 autorzy zarzucają wieloznaczność pojęciu dryfu, przytaczając na dowód kilka definicji, wprowadzając odmienne sformułowanych, ale jednak niesprzecznych.

Wspomniałem już, że indeks jest przygotowany niestarannie. Zastrzeżenia budzi również sposób cytowania literatury. Po każdym rozdziale istnieje spis „literatury uzupełniającej”, a ponadto na końcu jest jeszcze spis „literatury cytowanej”. Niestety, wielu pozycji istotnie cytowanych nie ma w żadnym ze spisów, np. str. 118, Ludwig 1954, str. 120, Madison 1953, str. 122, Szmalgauzen 1961.

Listę podobnych usterek można by znacznie powiększyć. Mimo tych poważnych niedociągnięć, których wytknięcie jest konieczne, trzeba powiedzieć, że książka może być bardzo pożytecznym nabytkiem każdej biblioteki biologicznej. Autorzy zgromadzili w niej wielkie bogactwo wiedzy, niekiedy trudno dostępnej. Bardzo wartościowe jest np. omówienie na str. 174—196 zastosowań pojęć cybernetycznych do mechanizmu ewolucji, chociaż przebrnięcie przez ten rozdział wymaga sporego wysiłku ze strony czytelnika. Bardzo dobrze ujęto na str. 611—616 zagadnienia lysienkizmu. Na półkach wszystkich polskich bibliotek biologicznych stoją publikacje napisane z pozycji „twórczego darwinizmu”. Usuwanie ich na pewno

nie jest potrzebne, dobrze jednak, że ich czytelnik będzie mógł znaleźć u Kuźnickiego i Urbanka spokojne i rzeczowe odparcie wszystkich pseudoargumentów.

W końcowych rozdziałach streszczono poglądy zawarte w kilku współczesnych książkach usiłujących spojrzeć w oryginalny sposób na zagadnienia ewolucji — Cannona, Becknera, Dawitaszwilego i innych. Trzeba podziwiać trud autorów włożony w przemyślenia nasuwających się problemów. Biolog stojący nieco dalej od współczesnych prądów myślowych ewolucjonizmu może dzięki Kuźnickiemu i Urbankowi uzupełnić i uaktualnić swoją wiedzę.

Kuźnicki i Urbanek zbudowali więc imponujący rozmiarami i nowoczesnym wyglądem wieżowiec; niestety, użytkowość gmachu znacznie obniża nadmierny metraż przestrzeni zbędnych, a przede wszystkim „niedoróbki” — posadzki w niektórych miejscach są spalone, dach przecieka, a z kurka gazowego może trysnąć gorąca woda. Gdy czytamy o takich budynkach w prasie, ogarnia nas irytacja, że tyle pracy i wysiłku nie zostanie wykorzystane w sposób należyty wskutek pozornie drobnych przeoczeń. Podobne uczucia odczuwa się czytając *Zasady nauki o ewolucji*.

Recenzenci często, zamykając listę usterek, wyrażają nadzieję, że spis ten zostanie wykorzystany przez autorów przy pracy nad następnym wydaniem. Niestety rozmiary dzieła i trudność lektury będą zapewne odstraszać potencjalnych nabywców, nakład będzie się rozchodził powoli, obawiam się więc, że nasz rynek księgarski został na dłuższy czas „zagwożdżony” obecną edycją.

Henryk Szarski

Marian Młynarski: *Fossile Schildkröten*. Die Neue Brehm Bücherei nr 396. A. Ziemsen Verlag. Wittenberg — Lutherstadt, 1969, str. 128, rys. 73, fot. 17.

Z dużym zadowoleniem należy odnotować nową cenną publikację herpetologiczną, jaka ukazała się w serii „Die Neue Brehm Bücherei”. Mimo, iż seria ta zawiera publikacje popularnonaukowe, obecnie daje się zauważyć w niej tendencja do monograficznych opracowań naukowych. I do takich książek należą „Żółwie kopalne” M. Młynarskiego.

Książka jest podzielona na 6 rozdziałów, z których pierwszy stanowi wprowadzenie do całości. Omawia tu autor pokrótce historię rodową żółwi oraz dotychczasowe opracowania monograficzne żółwi kopalnych.

Rozdział 2 (Część wstępna) został podzielony na trzy podrozdziały. W pierwszym z nich (Biologia) autor omawia takie zagadnienia, jak: ciepłolubność żółwi, ich centra rozwojowe (Ameryka i południowo-wschodnia Azja), rozmnażanie żółwi (ilości jaj składanych przez samicę i okres rozwoju embrionalnego), odporność żółwi na brak pożywienia i wody, ich długowieczność, pożywienie i przystosowania ekologiczne (życie w różnych środowiskach). Pod względem środowiska, w jakim żółwie żyją, dzieli je na cztery grupy, a mianowicie: pierwsza to żółwie słodkowodne (charakterystyczni przedstawiciele — *Trionyx*, *Graptemys*, *Emys orbicularis* i *Emydoida blandingii*); druga — żółwie żyjące w pewnym okresie na lądzie, a resztę życia spędzające w wodzie (np. *Pseudemys dorbigni* Le Conte); trzecia — żółwie lądowe — grupa obejmująca wszystkich przedstawicieli rodziny *Testudinidae* i rodzaj *Terrapene*; wreszcie czwarta — żółwie morskie (np. *Dermochelyidae*). Dalsze zagadnienia omawiane w tym podrozdziale to wędrówki żółwi (np. w okresie składania jaj), sen zimowy i letni, wrogowie — niszczący przede wszystkim jaja żółwi; rozmieszczenie geograficzne — omówiono tu centra rozwojowe żółwi i rozprzestrzenianie się ich z tych obszarów na pozostałe tereny.

Drugi podrozdział zawiera omówienie morfologii żółwi. Wyróżnia tu autor dwa typy pancerza (jeden z nich występuje tylko u przedstawicieli rodziny *Dermochelyidae*, drugi natomiast u pozostałych żółwi). Dalej omawia budowę plastronu i karapaksu, teorie powstania pancerza, redukcję różnych jego elementów w różnych grupach żółwi, czaszkę, szkielet osiowy, pas barkowy i miednicowy oraz szkielet kończyn.

W trzecim podrozdziale omawia autor taksonomię żółwi. Podkreśla tu znaczenie morfologii pancerza dla systematyki tych zwierząt, a dalej dokładnie omawia rozmieszczenie i nazwy poszczególnych tarcz. Zagadnienie to jest doskonale zilustrowane schematycznymi rysunkami rozmieszczenia tarcz na pancerzu. Porusza tu też autor problem anomalii w wykształceniu tarcz przy oznaczaniu materiału kopalnego. Podaje wskazówki, jak opisywać szczątki fragmentaryczne i jak je określać w publikacjach. Na zakończenie omówione są rekonstrukcje żółwi kopalnych.

Rozdział 3 poświęcił autor przodkom i filogenezie żółwi. W pierwszym podrozdziale omawia przodków żółwi. Przedstawia tu poglądy Cope'a, Parsonsa, Val-léna, Woodwarda i Bauera, Jaekela, Boulengera, Osborna, Case'a, Olsona, Grégory'ego, Abela, Hofstena i Watsona odnośnie do hipotetycznych przodków żółwi. Podrozdział drugi to omówienie hipotetycznego rozwoju żółwi. Cytuje tu autor pogląd Deraniyagali, że najprymitywniejsze żółwie obecne należą do rodzaju *Dermochelys*, a zapoczątkowała żółwia hipotetyczna grupa *Protestudinata*. Dalej ewolucja biegła w kierunku wytworzenia pancerza grzbietowego i brzuszego.

Trzeci podrozdział stanowi omówienie filogenetycznych podstaw systematyki. Wymienia tu autor cztery linie rozwojowe: archaiczne *Pleurodira*, młodsze geologicznie i ekspansywne *Cryptodira*, niejednolite i prymitywne *Amphichelydia* oraz formy określane jako *Cryptodira primitiva* (*Chelonioidea* i *Trionychoidea*). Na uwagę zasługuje tu oryginalne drzewo rodowe żółwi.

Rozdział 4 to zasadnicza część książki (Część systematyczna). Żółwie są tu podzielone na trzy podrzędy: *Amphichelydia* (zawierający rodziny: *Archaeochelydiidae*, *Proganochelyidae*, *Proterochersidae*, *Pleurosternidae*, *Kallokibotiidae*, *Plesiochelyidae*, *Thalassemydidae*, *Apertotemporalidae*, *Baenidae*, *Eubaenidae*, *Macrobaenidae*, *Neurankylidae* i *Meiolaniidae*), *Cryptodira* (z rodzinami: *Dermatemydidae*, *Sinemydidae*, *Chelydridae*, *Kinosternidae*, *Emydidae*, *Platysternidae*, *Ptychogastriidae*, *Testudinidae*, *Toxochelyidae*, *Protostagidae*, *Desmatochelyidae*, *Cheloniiidae*, *Dermochelyidae*, *Carettochelyidae* i *Trionychidae*) i wreszcie *Pleurodira* (z trzema rodzinami — *Pelomedusidae*, *Eusarkiidae* i *Chelidae*). Każdy podrząd jest krótko scharakteryzowany (wygląd i budowa czaszki, budowa pancerza oraz uwagi o linii rozwojowej danego podrzędu). W podobny sposób są omówione niższe jednostki systematyczne, do rodzaju włącznie. Przy każdym rodzaju podano typowy gatunek. Opis rodzaju zawiera przede wszystkim omówienie cech charakterystycznych pancerza. W niektórych przypadkach podano też długość pancerza, zaznaczono tendencje rozwojowe danego rodzaju oraz podano ilość gatunków do niego należących. Większość rodzajów jest ukazana na schematycznych rysunkach, co znacznie zwiększa komunikatywność opisów.

Książka jest zakończona spisem literatury i indeksem łacińskich nazw żółwi.

Dodatkową ilustracją są doskonale fotografie kilkunastu obecnie żyjących gatunków żółwi oraz kilka fotografii pancerzy kopalnych.

Jest to cenna pozycja, stanowiąca pewnego rodzaju katalog i encyklopedię żółwi kopalnych. Cechy poszczególnych rodzajów czy wyższych jednostek systematycznych są podane w sposób kluczowy i łatwo zrozumiały, nawet dla czytelnika nie znającego zbyt dobrze języka niemieckiego. Książka ta na pewno odda duże usługi herpetologom zajmującym się żółwiami, nie tylko kopalnymi, lecz również

współczesnymi formami. Szczególnie godna polecenia jest dla początkujących che-
lonologów, a będzie też dużą pomocą dla paleontologów.

Antoni Żyłka

Phyllis T. Johnson — *An annotated bibliography of pathology in invertebrates other than insects*, Burgess Publishing Co., Minneapolis 1968, 322 pp.

W ogromnej powodzi publikacji naukowych nie sposób jest bez dużego wysiłku śledzić literaturę dotyczącą określonych zagadnień. Stąd też tak dużym powodzeniem cieszą się wśród pracowników naukowych wydawnictwa referatowe grupujące tematycznie różnojęzyczne publikacje. Jeszcze bardziej pożyteczne są zestawienia bibliograficzne, które ogromnie oszczędzają żmudnego przeglądania czasopism. Każdy kto gromadził kiedyś obszerną literaturę jakiegoś przedmiotu dobrze wie jak dużego wysiłku, cierpliwości a zarazem znajomości języków wymaga takie zajęcie.

Mając to wszystko na uwadze nie można nie pochwalić autorki — dr Johnson z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Irvine — za podjęcie i zrealizowanie trudnego ale jakże pożytecznego przedsięwzięcia, to jest zestawienia literatury dotyczącej chorób zakaźnych i niezakaźnych u bezkręgowców wyliczając owady.

Patologia bezkręgowców to bardzo nowa i prężnie rozwijająca się dziedzina nauki. Choć brzmi to paradoksalnie, wyrosła ona z patologii owadów. Choroby jedwabników i pszczoł były pierwszymi chorobami zwierząt bezkręgowych badanych tak dużym nakładem pracy. Wynikiem tych badań było zresztą opracowanie metod leczenia i zapobiegania chorobom tych pożytecznych owadów. W przypadku badań chorób owadów szkodliwych dały one w wyniku metody biologicznego zwalczania szkodników.

Wzorem tych prac rozpoczęto ostatnio szerokie badania nad chorobami innych bezkręgowców a zwłaszcza morskich. Z bezkręgowcami morskimi wiąże się bowiem nadzieje na rozwiązanie stale narastających kłopotów wyżywienia ludności na kuli ziemskiej. Zapobieganie więc chorobom bezkręgowców odegra w tym wielką rolę.

Co więcej patologia bezkręgowców ma również duże znaczenie teoretyczne jako dział patologii porównawczej. Znamy wiele przykładów, że choroby owadów lub innych bezkręgowców były modelem dla badania chorób człowieka.

A więc omawiana bibliografia zainteresuje niewątpliwie dość szeroki krąg przyrodników: zoologów, mikrobiologów, parazytologów, lekarzy itp. Dotyczy ona bowiem ciekawego zagadnienia, a poza tym została sporządzona bardzo dokładnie i obejmuje literaturę do kwietnia 1968 roku.

Omawiana bibliografia nie jest tylko prostym zestawieniem tytułów publikacji. Przy każdym tytule podano większą lub mniejszą informację o treści i głównych wynikach prac.

Ponad 2000 tytułów oraz krótkie informacje o każdej pracy ułożono według typów żywicieli. A więc są to: *Protozoa* (s. 3—22), *Porifera* (s. 23—27), *Mesozoa* (s. 28), *Coelenterata* (s. 29—37), *Plathymelminthes* (s. 38—53), *Aschelminthes* (*Rotifera*, *Nematoda*, *Nematomorpha*) (s. 54—67), *Mollusca* (s. 68—164), *Arthropoda* (łącznie z *Tardigrada* i *Onychophora*) (s. 179—246), *Sipunculida* (s. 247—251), *Bryozoa* (s. 262—254), *Echinodermata* (s. 255—269), *Chordata-Urochordata* (s. 270—274), drobne typy m. in. *Acanthocephala*, *Nemeritina*, *Ctenophora* i inne (s. 275—278), ogólna literatura (s. 279—291).

Jak widzimy nie ma typu w świecie bezkręgowców, w którym nie notowano

by różnego rodzaju chorób. Literatura dotycząca niektórych typów jest skąpa ale jest to głównie wynikiem braku odpowiednich badań.

Książkę kończą skorowidze: rzeczowy (s. 295—310) oraz nazw żywicieli (s. 311—322), które wybitnie ułatwiają korzystanie z tego niezwykle pożytecznego wydawnictwa.

Dr P. T. Johnson i F. A. Chapman wydały uzupełnienie pod tym samym tytułem „An Annotated Bibliography of Pathology in Invertebrates other than Insects: Supplement”, wyd. Center for Pathobiology, University of California, Irvine, 76 pp.” W suplemencie ujęto 500 pozycji literatury za lata 1967—1969.

Układ w suplemencie jest taki sam jak w głównej bibliografii i sporządzono do niego skorowidz autorski.

Reasumując, jest to bardzo pożyteczne wydawnictwo, którym niewątpliwie zainteresuje się wielu przyrodników.

Jerzy J. Lipa

Aquatic Biology Abstracts, t. 1, 1969. Information Retrieval Limited, London.

Światowe piśmiennictwo biologiczne od roku 1969 wzbogaciło się o nową bardzo cenną pozycję. Jest nią *Aquatic Biology Abstracts* wydawana przez Information Retrieval Limited w Londynie. Wspomniana pozycja ukazuje się co miesiąc. Zawiera skróty artykułów z dziedziny hydrobiologii ukazujących się w czasopismach różnych krajów. Między otrzymaniem oryginalnego czasopisma w Londynie a opublikowaniem skrótu w *Aquatic Biology Abstracts* upływa zaledwie 8 do 12 tygodni. W dwunastu numerach pierwszego tomu wspomnianej publikacji ukazało się 6280 streszczeń artykułów pochodzących z ponad 1700 różnych czasopism naukowych z około 24 krajów.

W dziele tym zaniechano stereotypowej paginacji stron a wprowadzono numerację streszczeń używając kolejnych liczb. Numer 9 zawiera kolejne doniesienia od numeru Aq 4143 do 4622 z różnych dziedzin odnoszących się zarówno do flory, jak też i do fauny wodnej. A oto one — podaję w oryginalnej pisowni: Algae: General, Cyanophyta, Chrysophyta, Phaeophyta, Miscellaneous; Bacteria, viruses and fungi: freshwater and marine; Aquatic flora: freshwater and marine; Fauna (excluding fish): freshwater, brackish marine: General, Protozoa, Porifera, Coelenterata, Platyhelminthes, Minor coelomate phyla, Annelida; Arthropoda: crustacea: Brachiopoda, Copepoda, Cirripedia, Malacostraca, Miscellaneous; Arthropoda: insecta; Arthropoda: miscellaneous; Mollusca: Gastropoda, Pelecypoda, Cephalopoda, Miscellaneous; Echinodermata; Minor coelomate phyla; Protochordata; Amphibia; Reptilia; Aves; Mammalia; Fish: General, Aghatha, Chondrichthyes; Osteichthyes: Clupeiformes, Cypriniformes, Gadiformes, Perciformes, Thunniformes, Miscellaneous; Plankton: General, Phytoplankton, Zooplankton; Productivity; Freshwater ecology; Estuaries, brackish waters and inland salt waters; Marine ecology; Pollution: Freshwater, Marine; Methodology; General.

Do druku użyto dobrego papieru i przejrzystej czcionki drukarskiej. Całość jest oprawiona w cienką, kartonową okładkę powleczoneą z wierzchu lśniąca warstewką sztucznego tworzywa co zwiększa trwałość okładki i nadaje wygląd estetyczny publikacji.

Literatura światowa odnosząca się do biologii wód słodkich i słonych jest w chwili obecnej tak obszerna i rozproszona, że większość ludzi zajmujących się tą dziedziną nauki nie ma możliwości zapoznania się ze wszystkimi tytułami czasopism. *Aquatic Biology Abstracts* przychodzi w tej dziedzinie z pomocą w szybkim przestudiowaniu zawartości i przeprowadzeniu selekcji materiału dotyczącego

zarówno podstawowych, jak też i wtórnych źródeł naukowych. Dla uzupełnienia należy dodać, że wiele tytułów nie jest adekwatnie zreferowanych stąd uzyskane informacje muszą być poszerzone referowanymi artykułami zawartymi w oryginalnych czasopismach.

Information Retrieval Limited obok *Aquatic Biology Abstracts* wydaje również *Calcified Tissue Abstracts*, *Entomology Abstracts*, *Genetic Abstracts*, *Microbiology Abstracts* section A i section B, *Nucleic Acids Abstracts*, *Public Health Abstracts* oraz *Virology Abstracts*. We wspomnianych wyżej publikacjach uwzględniono szereg polskich czasopism naukowych, np. *Acta Biochimica Polonica*, *Acta Biologica Cracoviensia*, *Serie Zoology*; *Acta Microbiologica Polonica*, seria A i B, *Annales Zoologici*, *Przegląd Zoologiczny* i szereg innych.

Wydawnictwo IRL w pierwszym roku zawiadamiało autora streszczanego artykułu przesyłając mu odpowiednią kartkę z numerem doniesienia, tytułem artykułu streszczanego i źródła skąd zaczerpnięto. Z pewnością czynić to będzie i dalej.

Warto więc by nasze ośrodki naukowe wzbogacone zostały w te cenne pozycje mimo ich wysokiej ceny, jak na nasze możliwości dewizowe. Cena poszczególnych pozycji waha się od 10 do 30 funtów dla Europy i 150 dolarów dla innych krajów.

Józef Radkiewicz

Schmithüsen J. — *Allgemeine Vegetationsgeographie* (wyd. III). W. de Gruyter Co., Berlin 1968, 463 str., 13 tabl. liczb., 275 rys., 1375 poz. bibl. (Lehrbuch der allgemeinen Geographie Bd. IV).

Spośród 10 tomów *Podręcznika geografii ogólnej* (pod red. E. Obsta i J. Schmithüsen) do 1968 r. wydano połowę. *Geografia roślin* miała, zgodnie z projektem wydawcy, nosić tytuł *Geografia roślin (Pflanzengeographie)*, lecz zmieniono go na życzenie autora. (Z definicji, podanej przez autora na str. 6, wynika, że tom ten mógłby również mieć tytuł *Geografia szaty roślinnej*). Pierwsze wydanie *Ogólnej geografii roślin* ukazało się w 1959 r., w ciągu 10 lat doczekała się ona dwu dalszych wydań krajowych oraz przekładu na rosyjski i japoński. Najnowsze wydanie niemieckie zawiera więcej ilustracji, rozbudowano w nim przede wszystkim przegląd formacji roślinnych i klimatycznych stref roślinności.

W obszernym wstępie, dzielącym się na 4 podrozdziały, autor, profesor Uniwersytetu Saary, rozpatruje „vegetację jako przedmiot badań geografii”. Rys historyczny podkreśla przynależność geografii roślinności, pod którą podwaliny położył Humboldt, do geografii i jej teoretyczną, w praktyce nie zawsze wyraźnie występującą, odrębność w stosunku do geobotaniki. Podstawą tego rozróżnienia ma być odmiennność podejścia do badań szaty roślinnej. W przypadku geografii roślinności chodzi nie tyle o rozmieszczenie roślin i ich asocjacji, co o rozmieszczenie krain i krajobrazów o określonej roślinności. Dlatego też autor widział swe zadanie w opracowaniu nie podręcznika geobotaniki, uproszczonego dla geografów, np. przez zastosowanie rozpowszechnionego pomijania nazw roślin, lecz geograficznego spojrzenia na roślinność, interesującego także dla botaników.

Pierwsza część książki (Składniki roślinności i podstawy ich zasięgu geograficznego) traktuje o systematyce i morfologii świata roślin oraz o związku jego rozmieszczenia ze środowiskiem. Uwzględnia się tu również wpływ działalności człowieka na zasięg roślinnych jednostek taksonomicznych różnego rzędu.

Część druga (Jednostki roślinności na tle krajobrazu) ma charakter fitosocjologiczny. Autor polemizuje w niej z krytyką poprzednich wydań podręcznika, uzasadniając swą decyzję ograniczenia się w tej jego części do metod szkoły Braun-Blanqueta. Prócz klasyfikacji fitocenoz wiele miejsca (75 str.) poświęcono

przeglądowi i charakterystyce formacji roślinnych. Osobny rozdział zajmuje zagadnienie krajobrazu naturalnego i zagospodarowanego.

Ostatnią, trzecią część podręcznika autor zatytułował „Podział przestrzenny roślinności”. Na wstępie przedstawia w niej rozwój kartografii szaty roślinnej. W następnych rozdziałach omawia współczesne kryteria i metody badawcze, stosowane w tej dziedzinie — wraz z zasadami rozróżniania typów krajobrazów. Rozdział końcowy daje charakterystykę poszczególnych klimatycznych stref i pasów roślinności.

Jak wynika ze słów autora, w przyszłości w razie uzupełnienia *Geografii roślinności* geografiami zwierząt podręcznik ten mógłby stać się częścią *Biogeografii ogólnej*.

W długim spisie piśmiennictwa, zamykającym książkę, figuruje m.in. 8 (obcojęzycznych z wyjątkiem jednej) pozycji 7 autorów polskich. Wśród licznych rycin dwie są reprodukcjami map opracowanych przez Polaków.

Poziom graficzny wydanych dotychczas tomów *Podręcznika geografii ogólnej* jest wysoki. Jeśli jednak chodzi o techniczno-redakcyjną stronę omówionego tu tomu, należy wyrazić żal, że przejrzystość jego układu cierpi nieco wskutek zastosowania przestarzałej numeracji części książki oraz rozdziałów i podrozdziałów pierwszego i drugiego stopnia (typu: I, II... A, B..., 1, 2..., a; b...) — zamiast systemu dziesiętnego. Dotyczy to zresztą także innych tomów, jak np. tom II (Blüthgen J. *Allgemeine Klimageographie*, Berlin 1966).

Włodzimierz Chęłchowski

WPŁYW HORMONÓW NA BIOKATALIZĘ ENZYMATYCZNĄ*

Ponownym potwierdzeniem słuszności teorii korelacji enzymatyczno-hormonalnej są najnowsze wyniki badań nad funkcją zespołu dehydrogenaza mleczanowa — progesteron (P. Georgiev, C. Gibson, R. S. Holmes i C. J. Masters, 1970).

W większości tkanek ssaków istnieje dehydrogenaza mleczanowa w 5 różnych formach molekularnych (izoenzymy), których swoiste właściwości biochemiczne predestynują do tworzenia konglomeratów, przy czym proces ten zachodzi w obecności 2 odrębnych typów tak zwanych „podjednostek” molekularnych, oznaczonych literami A i B oraz pozostających pod kontrolą genetyczną. Na tej podstawie można częściowo zrozumieć zjawisko hybrydyzacji, zachodzące pod względem biochemicznym pomiędzy różnymi polipeptydami oraz wskazujące na istnienie swoistego układu heteromorfów typu A_4 , A_3B , A_2B_2 , AB_3 , B_4 (R. Cahn, N. O. Kaplan, L. Levine i E. Zwillling, 1962; C. L. Markert, 1963).

Szereg autorów podkreśla wybitną rolę biologiczną poszczególnych izoenzymów dehydrogenazy mleczanowej w pierwszych stadiach ontogenazy (R. Cahn, N. O. Kaplan, L. Levine i E. Zwillling, 1962; C. L. Markert, 1963; M. Hinks i C. J. Masters, 1964; B. Fieldhouse i C. J. Masters, 1966; M. Hinks i C. J. Masters, 1966), przy czym zachodzące reakcje w odnośnych substratach stanowią główne źródła energii dzielących się komórek (R. L. Brinster, 1967).

Uwagę zwraca szczególnie wysoka aktywność dehydrogenazy mleczanowej w sekrecji jajowodów ssaków w fazie implantacji jaj (R. L. Brinster, 1966, 1967; C. Gibson i C. J. Masters; pozacelularna strefa biokatalizy enzymatycznej).

W oparciu o przedstawione wyżej hipotezy i dane eksperymentalne przeprowadzono następujące badania. Na dojrzałych samicach białych królików (o średniej wadze 4 kg) wypreparowano, podwiązywano i przecinano jajowód, do którego wprowadzono rurkę aspiratora (T. H. Clews i L. Mastroianni, 1960). W drugim tygodniu po zabiegu wstrzykiwano codziennie domięśniowo 10 mg progesteronu przez okres 4 dni. Zebrane sekrecje poddano odwirowaniu (100 000 g przez 30 minut), górne frakcje — elektroforezie strefowej na żelu; obecność dehydrogenazy stwierdzono za pomocą metody tetrazolowej.

Natężenie czynności dehydrogenazy mleczanowej oznaczano spektrofotometrycznie (340 milimikronów) na drodze pośredniej (natężenie procesów utleniania zredukowanego NAD w obecności 0,0084 M pirogronianu sodowego w 30°C i pH = 7,4; M. Hinks i C. J. Masters, 1964).

Ilościowe oznaczenie białek przeprowadzono również za pomocą metody spektrofotometrii; standard: wykrystalizowana albumina surowicy krwi bydląt domowego (O. H. Lowry, N. J. Rosebrough, A. L. Farr i R. J. Randles, 1951).

Na uzyskanych zymogramach stwierdzono maksymalną aktywność enzymatyczną w rejonach LDH-2 i LDH-3 (dehydrogenaza mleczanowa = lactate dehydrogenase). Już po upływie doby od chwili iniekcji progesteronu zaobserwowano wzmożenie czynności LDH w sekrecji trąbki Fallopi.

Natomiast aplikacja progesteronu bezpośrednio do jajowodów względnie iniekcja placebo nie powoduje widocznych zmian w czynności LDH.

* P. Georgiev, C. Gibson, R. S. Holmes, C. J. Masters: *Oviducal Lactate Dehydrogenase: Hormonal Influences on the Extracellular Isoenzymes*, The Federation of European Biochemical Societies. vol. 6, 3, 238—240, 1970.

Wiadomo, że jaja zwierząt ssących w fazie przedimplantacyjnej są niejako „zanurzone” w sekrecji jajowodów (C. Lutwack-Mann, 1959), natomiast wzmoczenie sekrecji pozakomórkowej pozostaje w stosunku wprost proporcjonalnym do natężenia czynności enzymu (C. Gibson i C. J. Masters), którego obecność predestynuje do ujawniania się nowych źródeł energii w okresie pierwszych stadiów podziału komórkowego (R. L. Brinster, 1957).

Należy podkreślić, że niezależnie od powyższego, progesteron wykazuje silne działanie luteinizujące. Ponadto hormony płciowe wywierają wpływ na śródkomórkową aktywność LDH w macicy (A. T. Bever, J. T. Velardo i F. L. Hisaw, 1953; M. D. Dawson, T. L. Goodfriend i N. O. Kaplan, 1964).

W konkluzji przeprowadzonych badań zasugerowano, że P. Georgiev, C. Gibson, R. S. Holmes i C. J. Masters (1970) po raz pierwszy uzasadnili na drodze eksperymentalnej teorię hormonalnej regulacji funkcji enzymów w środowisku pozakomórkowym w stadium przedimplantacyjnym. Ponieważ maksymalny wzrost całkowitej aktywności LDH zaobserwowano w krótkim czasie od momentu wstrzyknięcia preparatu hormonalnego, stąd wysunięto wniosek, że z danego hormonu powstaje swoisty metabolit, który z kolei aktywizuje przebieg pozacelularnych procesów swoistej biokatalizy enzymatycznej, w konkretnym przypadku, w świetle jajowodu; tego rodzaju interpretacja znajduje swe pokrycie w badaniach nad pozostałymi hormonami steroidowymi (C. J. Masters).

Wiktor Janusz Pajor

ZAGADNIENIE MITOCHONDRIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W KOMÓRCIE*

O. E. Owen, A. P. Morgan, H. G. Kemp, J. M. Sullivan, M. G. Herrera i G. F. Cahil (1967) wykazali, że w przypadku ograniczenia dowozu glukozy do ustroju, na przykład przy długotrwałym głodzeniu (5—6 tygodni), następuje przedstawienie gospodarki energetycznej organizmu, a mianowicie, przeszło 60% całkowitej ilości tlenu, biorącego udział w metabolizmie tkanki mózgowej, pochodzi z beta-hydroksybutyranianu i acetoocetanu i ich pochodnych.

W związku z powyższym przeprowadzono badania nad czynnością swoistych enzymów, a zwłaszcza dehydrogenazy D(—)-beta-hydroksybutyranianowej w komórkach mózgu szczura (C. B. Klee i L. Sokoloff, 1967; A. L. Smith, H. S. Satterthwaite i L. Sokoloff, 1969).

Zdaniem innych badaczy, dodatek acetoocetanu do środowiska inkubacyjnego (skrawki mózgu szczura) powoduje w konsekwencji wzrost natężenia procesów metabolizmu tlenowego (Z. Drahota, P. Hahn, J. Mourek i M. Trojanová, 1965; H. Openshaw i W. M. Bortz, 1963).

J. E. Cremer i J. Somogyi (1970) przeprowadzili próby nad zlokalizowaniem organelli komórek mózgu szczura, w których zachodzą procesy utleniania ciał ketonowych.

Z komórek mózgu wyosobniono mitochondria (J. Somogyi i S. Vince, 1961); natężenie procesów przemiany tlenowej w mitochondriach porównano z danymi kontrolnymi (zastosowanie pirogronianu i szczawioocetanu przy zachowaniu identycznych warunków reakcji), w oparciu o wyniki badań nad utlenieniem acetoocetanu przez mitochondria komórek nerek i serca (A. Alexandre, D. Siliprandi i N. Siliprandi, 1969).

* J. E. Cremer, J. Somogyi: *The Oxidation of Ketone Bodies by Rat Brain Mitochondria*, The Federation of European Biochemical Societies-Letters, vol. 6, 3, 174—176, 1970.

Jak wykazano (J. E. Cremer i J. Somogyi, 1970), akceleratorem procesów przemiany tlenu w mitochondriach komórek mózgu jest 2,4-dwunitrofenol. Należy zaznaczyć, że arsen hamuje procesy utlenienia acetooctanu przez mitochondria komórek nerek (A. Alexandre, D. Siliprandi i N. Siliprandi, 1969); w tym wypadku zachodzi przypuszczalnie inhibicja swoistego enzymu, transferazy 3-oksokwasowo-CoA.

Swoistymi akceleratorami metabolizmu tlenu w komórkach mózgu są: ADP, ATP, jak również fosforany nieorganiczne (0,42 M), przy czym większe stężenia tych ostatnich wywierają już działanie inhibitoryczne.

Wiktor Janusz Pajor

SYNTEZA GLOBULIN W JĄDRACH W OKRESIE INTERFAZY W REGENERUJĄCYCH KOMÓRKACH WĄTROBY SZCZURÓW*

Przystąpienie komórki do podziału jest związane z syntezą białek w różnych etapach interfazy.

Dane z literatury uzyskane w pracach przeprowadzanych z hodowlami tkanek i rozwijającymi się jajami jeża morskiego wskazują na to, że dla przystąpienia komórki do mitozy niezbędna jest synteza białka lub białek w końcowym okresie g₂. Szereg autorów uważa, że synteza „późnych” białek łączy się z utworzeniem aparatu mitotycznego komórki.

Frakcjonowanie białek jąder komórkowych przeprowadzono metodą Tyng Yue Wanga (Biophys. et biochim. acta, 1961, t. 46, s. 239). Ekstrakcja jąder komórek 0,14 M roztworem NaCl dostarcza trzech frakcji: RNP (rybonukleoproteid), białko rozpuszczalne w wodzie destylowanej i białko rozpuszczalne w roztworze soli. Wyniki wskazują, że białka rozpuszczalne w soli są najmniej aktywne metabolicznie. Proces znakowania C¹⁴-glicyna jest intensywniejszy w białkach rozpuszczalnych w wodzie. Prędkość znakowania RNP i białka rozpuszczalnego w wodzie wzrasta znacznie po upływie 16 godzin po hepatektomii i osiąga wielkość maksymalną w 25 godzin po operacji. Prędkość znakowania białek rozpuszczalnych w roztworze soli praktycznie nie zmienia się w ciągu 23 godzin po hepatektomii, zaczyna wzrastać po 25 godzinach i osiąga maksimum po upływie 27 godzin.

Wzrost prędkości znakowania wskazuje na zmianę prędkości syntezy tych białek. Zmiana zawartości tych białek w jądrach wątroby w czasie regeneracji wzbudza zainteresowanie. Wyniki doświadczenia wskazują, że zawartość RNP i białek rozpuszczalnych w wodzie we frakcji globulinowej regenerujących komórek wątroby w czasie interfazy, tj. od chwili operacji do maksymalnej aktywności mitotycznej zmienia się nieznacznie. Wyraźniej zmienia się zawartość białek rozpuszczalnych w roztworze soli. Średnio ilość tych białek ku końcowi interfazy wzrasta o 50% w porównaniu z ilością wyjściową. Porównanie zawartości tych białek w regenerującej i normalnej wątrobie wskazuje, że zawartość RNP i białek rozpuszczalnych w wodzie praktycznie się nie zmienia. Natomiast zmiany zawartości białek rozpuszczalnych w roztworach soli są istotne. Zawartość ich frakcji globulinowej wzrasta o 8,1%.

Konstancja Jakutowicz

* E. M. Kiedrowa, N. W. Gorielowa, W. M. Rodionow: *Sintez jadernych globulinow w period intierfazy w kletkach reginierijuszczej pieczeni krys*, Biochimija, 1969, t. 34, nr 6, s. 1266.

CHARAKTER WIĄZAŃ WYSTĘPUJĄCYCH MIĘDZY CYTOCHROMAMI I ATP-AZĄ
A BŁONAMI *MICROCCOCUS LYSODEIKTICUS**

Enzymatyczne układy przenoszenia elektronów i fosforylacji oksydatywnej u bakterii aerobowych w tym i u *Micrococcus lysodeikticus* są związane z błoną komórkową. Informacje dotyczące charakteru sił wiążących enzymy z błonami są bardzo ograniczone. Na ogół cytochromy są związane z błonami komórkowymi trwale i przechodzą do roztworu dopiero przy zastosowaniu dość drastycznych sposobów. Wyjątek stanowią cytochromy grupy c, które w niektórych wypadkach mogą być wyekstrahowane roztworami soli lub buforami. Natomiast ATP-aza nie jest tak silnie związana z błoną i może być ekstrahowana łagodniejszymi metodami.

Autorzy badali udział współdziałania różnych czynników chemicznych w wiązaniu cytochromów i ATP-azy z błoną komórkową *M. lysodeikticus*. Czynnikiemami tymi były woda, EDTA, mocznik i cholan sodowy.

Prawdopodobieństwo udziału sił jonowych w wiązaniu cytochromów i ATP-azy z błoną badano działając na frakcję błony komórkowej wodą i EDTA. Działaniem wody przez okres 1—15 godzin nie uzyskano zmniejszenia zawartości cytochromów w błonach komórkowych. W celu całkowitego usunięcia kationów z błon stosowano 10mM roztwór EDTA przez 1 godzinę. Zawartość białka zmniejszała się o 25%, natomiast stężenie właściwe cytochromów w błonach wzrastało o 15—34%. Przedłużenie czasu działania EDTA nie prowadziło do wyraźnego obniżenia zawartości cytochromów w błonie, ilość ich na 1g białka wzrosła natomiast o 52—65%. Sprawdzono również zawartość cytochromów w supernatancie po upływie 15 godzin, która nie przekraczała 2%.

Odmienne działanie miało usunięcie kationów na zachowanie się ATP-azy błon; 15 minutowe działanie wody obniżało aktywność enzymu w błonach o 30%, natomiast w przeliczeniu na 1g białka błon aktywność spadała o 13%, w niektórych wypadkach występowało 30—40% obniżenie aktywności.

Jako odczynnik niszczący wiązania wodorowe stosowano 2M roztwór mocznika. Pod jego wpływem zawartość cytochromów w błonach na 1g białka wzrastała o 25% (w supernatancie znajdowało się ich 2—3%). Zawartość ATP-azy zmniejszała się o 60%, zaś aktywność na 1g białka o 40%.

Udział oddziaływania hydrofobowego w wiązaniu badano stosując 1—3% cholan sodowy. W tym wypadku występowała 50—75% solubilizacja białek błon w zależności od stężenia roztworu. Równocześnie występowało obniżenie stężenia cytochromów w błonach.

Obniżenie aktywności ATP-azy w wyniku działania różnymi czynnikami na błony nie jest wynikiem inaktywacji enzymu. Aktywność ATP-azy w niefrakcjonowanym materiale po usunięciu przez dializę 2M mocznika nie była niższa niż u kontroli.

Oznaczenie aktywności ATP-azy w niefrakcjonowanym materiale po działaniu wodą na błony również nie wykazało inaktywacji enzymu. Aktywność ATP-azy nie obniżała się również po bezpośrednim dodaniu 3% cholanu sodowego do próby.

Równolegle przeprowadzono badanie na mikroskopie elektronowym.

Przypuszcza się, że w stabilizacji błon biologicznych odgrywa rolę oddziaływanie hydrofobowe oraz wiązania jonowe i wodorowe, jednak znaczenie ich jest

* L. M. Simakowa, M. A. Łukojanowa, W. L. Birjuzowa, N. S. Gelman: O *przrodzie swjazej cytochromow i ATF-azy s membranami Micrococcus Lysodeikticus*, Biochimija, 1969, t. 34, nr 6, s. 127.

zmienne. Odczynniki stosowane w doświadczeniu prowadziły do fragmentacji błon, co mierzono ilością przechodzenia białka do roztworu. Autorzy nie przypuszczają by badane enzymy przechodziły do roztworu w postaci indywidualnych cząsteczek.

Uzyskane wyniki potwierdzają przypuszczenie, że cytochromy i ATP-aza nie są jednakowo silnie związane z błonami. 50% ATP-azy można wyekstrahować wodą destylowaną lub EDTA. W wiązaniu ATP-azy dużą rolę odgrywają wiązania jonowe.

Natomiast cytochromy nie przechodziły do roztworu pod wpływem wody, 10mM roztworu EDTA lub mocznika. Tylko pod działaniem cholanu sodowego znaczna część cytochromów przechodziła do roztworu. Świadczy to o znacznym udziale w wiązaniu oddziaływania hydrofobowego, którą to równowagę naruszają odczynniki powierzchniowo-czynne.

Na podstawie badań w mikroskopie elektronowym nie można z pewnością stwierdzić, czy ATP-aza przechodzi do roztworu ze strony błon mezosomalnych czy z podjednostek grzybkowatych. Ścisła odpowiedź dotycząca pytania co do miejsca lokalizacji sumarycznej ATP-azy nie została rozstrzygnięta tymi badaniami.

Konstancja Jakutowicz

CHARAKTERYSTYKA FRAKCJI FOSFOINOZYTYDÓW MÓZGU*

Fosfoinozytydy (FI) należą do grupy fosfolipidów mózgu wzbudzających stosunkowo duże zainteresowanie, przede wszystkim ze względu na największą prędkość wymiany grup fosforanowych w porównaniu z innymi grupami fosfolipidów. Oprócz tego wśród FI można wyróżnić frakcje wyróżniające się ilością grup fosforanowych związanych z inozytolem: monofosfoinozytydy (MFI), difosfoinozytydy (DFI) oraz trójfosfoinozytydy (TFI). Te dwie ostatnie frakcje zwane są również polifosfoinozytydami (PFI). Ilość grup fosforanowych decyduje o hydrofilności związku, a tym samym trwałości kompleksów lipoproteinowych i proteinolipidowych.

Jedną z metod ekstrakowania FI polega na działaniu świeżej tkanką mózgową na obojętną mieszaninę chloroform-metanol. Stosunek chloroform-metanol wynosi 2:1 przy ekstrakcji zliofilizowanej tkanki. Stosując tę metodę można wyekstrahować wszystkie trzy frakcje FI.

Wyniki uzyskane przez autorów pokrywają się z danymi uzyskanymi przez innych autorów stosujących liofilizację. Chromatogram wskazuje na kolejność rozmieszczenia się frakcji $MFI > DFI > TFI$. Autorzy podkreślają, że zawartość MFI w mózgu szczura uzyskana metodą stosowaną przez autorów jest znacznie mniejsza niż przy rozdziale na kolumnie z silikażelem, gdzie jest ona zanieczyszczona aminofosfolipidami.

Prędkość wymiany fosforu we frakcjach FI zależy w znacznym stopniu od czasu ekspozycji na działanie ^{32}P oraz od sposobu obliczenia. Jeśli się wyraża radioaktywność jako aktywność właściwą wówczas prędkość wymiany przedstawia się następująco: $DFI > TFI > MFI$, jeżeli się zaś wyraża prędkość wymiany jako względną molekularną radioaktywność ($WMR - TFI - 82,8, DFI - 60,4$

* W. Ja. Dworkin, G. W. Kisielew: *Frakcjonowanie i charakterystyka fosfoinozytidów głównego mózga*, Biochimija, 1969, t. 34, nr 6, s. 1245.

i MFI — 19,9) wówczas według kolejności prędkość wymiany przedstawia się następująco $TFI > DFI > MFI$.

Zależność intensywności wymiany grup fosforanowych między DFI i TFI od czasu wprowadzenia ^{32}P do organizmu badano stosując określanie zawartości ^{32}P w różnych okresach czasu. Po okresie wzrostu zawartości ^{32}P w poszczególnych frakcjach przez pierwsze dwie godziny występował mniej więcej po czterech godzinach okres ustalenia się zawartości ^{32}P we wszystkich frakcjach przy wyrażeniu radioaktywności w stosunku do mola.

Konstancja Jakutowicz

PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

FIZJOLOGICZNE BADANIA NAD HETEROZJĄ W POLSCE

Na świecie wychodzi obecnie duża liczba publikacji poświęconych zagadnieniom heterozji [2, 8, 11, 30, 35, 41, 46], tworzy się i powołuje całe zespoły badawcze [36]. W ostatnich kilku latach heterozja badana jest już także na poziomie struktur komórkowych i zaczyna opierać się o biologię molekularną [36, 40]. W Polsce badania nad heterozją u zwierząt zapoczątkowane zostały właściwie w latach czterdziestych, to jest od czasu obserwacji L. Kaufman [10] nad dziedziczeniem ciężaru ciała u mieszańców kur. Oczywiście, że z okresu wcześniejszego mamy wiele doniesień związanych ze zmiennością niektórych cech pokrojowych i produkcyjnych u zwierząt hodowlanych w związku z krzyżowaniem i inbredingiem [1, 39, 42, 44, 45]. Najwcześniejsze, bo opublikowane w 1928 roku były jednak badania nad heterozją u roślin, przeprowadzone na *Phaseolus* przez prof. dr Edmunda Malinowskiego [34]. Weszły one na trwałe do genetycznej literatury światowej [8].

Dzisiejsze badania nad wybujałością mieszańców dostarczają ciągle dużo danych z obserwacji morfologicznych i hodowlanych i obejmują coraz częściej podstawy biochemiczno-fizjologiczne zjawiska heterozji, a wielu badaczy w różnych krajach zgodnych jest co do tego, że istnieje obecnie konieczność takich badań, powiązanych zresztą z obserwacjami genetycznymi nad uwarunkowaniem cech fizjologicznych [3, 4, 9, 43]. Mechanizm kształtowania się tych cech nie jest jeszcze poznany a właśnie przemiana materii, wzrost, oddychanie tkankowe, wydzielanie wewnętrzne, krążenie krwi itp. wpływają na wahania produktywności i decydują o wydajności zwierząt.

Dzisiaj mamy w Polsce jakby trzy główne ośrodki badań fizjologicznych nad heterozją u zwierząt. Są to: 1) Katedra Ewolucjonizmu i Genetyki Zwierząt Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie; 2) Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt Polskiej Akademii Nauk w Jastrzębcu; 3) Katedra Ogólnej Hodowli Zwierząt Wyższej Szkoły Rolniczej w Lublinie.

Katedra Ewolucjonizmu i Genetyki Zwierząt UJ specjalizuje się przede wszystkim w badaniach nad płodnością u zwierząt, rozwijając bardzo ciekawe badania na myszach. Kierownik Katedry, doc. dr Halina Krzanowska i jej współpracownicy opublikowali wiele cennych prac z tej dziedziny i stworzyli już dzisiaj swego rodzaju szkołę metodyczną i problemową. Najciekawsze prace to te, które poświęcone są problemom ścisłego śledzenia heterozji pod kątem płodności. Okazało się np. przy kojarzeniu dwóch linii wsobnych myszy, że zjawisko heterozji występuje wyraźnie w odniesieniu do stopnia zapłodnienia [28]. Jeżeli u mieszańców przyjąć stopień zapłodnienia za 100% to u jednej linii wsobnej aż 21–34% jaj było niezapłodnionych, a u drugiej 8–15%, przy czym zdarzyły się kopulacje sterylne. W innej pracy [29] dotyczącej transfuzji krwi jednego szczepu do drugiego okazało się, że procent samic, które urodziły młode do 26 dnia od daty skojarzenia był wyższy u zwierząt otrzymujących krew obcej linii; to samo dotyczyło procentu samic płodnych. Plemniki samców linii wsobnych wymagają więcej czasu dla dokonania zapłodnienia niż plemniki samców szczepu niekrewniaczego i mieszańców [24]. Opóźnienie dotyczy głównie stadiów przejścia przez otoczkę przejrzystą i wnikięcia do cytoplazmy komórki jajowej. Winę za opóźnione zapłodnienie sperma samców inbredowanych należy przypisać nie mniejszej liczbie plemników w pobliżu jaja ale ich słabszej zdolności do zapłodnienia. Gdy badano przyczyny

opóźnionego zachodzenia w ciążę myszy inbredowanych [25] w porównaniu z heterozygotycznymi okazało się, że około 80% samic heterozygotycznych rodzi młode w ciągu 23 dni od skojarzenia. W liniach wsobnych procent ten jest istotnie niższy i dochodzi do 30—40%. Przypuszczalnie są trzy powody tego zjawiska: 1) zaburzenia cyklu płciowego — około 30% samic nie wykazało tu rui przez 4 dni po wprowadzeniu samca, a wśród mieszańców tylko 6—11%; 2) obniżona aktywność płciowa samców wsobnych; 3) kopulacje sterylne. Nieregularność cyklu i wydłużanie się go było częstsze u myszy inbredowanych. Wydaje się, że różnice te można przypisać wyższemu poziomowi odpowiednich hormonów u mieszańców. Podobnie sperma samców wsobnych potrzebuje więcej czasu na dokonanie zapłodnienia niż sperma mieszańców. W okresie 4 godzin po inseminacji tylko ok. 40% jaj zawierało plemniki wewnątrz błony żółtkowej jeżeli użyto spermy samców wsobnych, natomiast aż 90% gdy spermę pobierano od mieszańców [27]. W innej pracy badano też liczbę komórek podczas rozwoju embrionalnego u myszy w związku z efektami heterozji [26]. W Katedrze Ewolucjonizmu UJ w Krakowie prowadzono poza tym badania nad blokiem ciążowym trzech szczepów wsobnych myszy i ich mieszańców. Autorka tych badań, dr B. Godowicz [5, 6] sądzi, że różnice między grupami w ujawnieniu bloku ciążowego mogą wynikać z różnic w poziomie hormonów, a mieszańce F_1 mogą mieć ich więcej niż grupy inbredowane. Wskazywałoby to na ujawnienie się hybryd vigoru. Histochemicznymi metodami potwierdzono także różnice między szczepami w morfologicznych zmianach interstycjalnej tkanki jąder u myszy inbredowanych i z outbredu [7].

Natomiast dr A. Marchlewska-Koj [37, 38] w wyniku przeprowadzonego przez nią testowania przysadek mózgowych samców nie stwierdziła istotnych różnic w poziomie hormonów gonadotropowych u myszy wsobnych i mieszańców. Podobne zagadnienia badał dr K. Leziak z Instytutu Weterynaryjnego w Puławach [31, 32], śledząc wpływ czynników środowiskowych i genetycznych na wyniki kojarzeń w pokrewieństwie i chowu niekrewniaczego. W obu przypadkach kojarzenie samic myszy z samcami hodowanymi w innych warunkach środowiskowych wpływało dodatnio na zapłodnienie, dając lepsze wyniki niż kojarzenie z samcami chowanymi w tym samym środowisku.

Katedra Ogólnej Hodowli Zwierząt WSR w Lublinie rozwijała fizjologiczne badania nad heterozją głównie u drobiu, zestawiając w stadka selekcyjne i grupy badawcze różne rasy kur oraz ich różnokierunkowe mieszańce.

Tak doc. dr J. Maciejowski znalazł u mieszańców rodajlendów z leghornami mniejsze stężenia cholesterolu w surowicy krwi a większy poziom fosfolipidów i hemoglobiny niż u osobników czystorasowych [33]. Doc. dr J. Zięba znalazł w podobnej pracy [48] mniej wody ogólnej w ciele mieszańców a nieco więcej tłuszczu ogólnego, mimo, że stężenia glutationu były pośrednie. Obaj autorzy zauważyli za to wyraźną heterozję w odniesieniu do niektórych cech użytkowych. Obecnie doc. dr J. Zięba zakończył obserwacje nad obrazem histologicznym tarczycy u osobników czystorasowych i mieszańców kur [49].

W Instytucie Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN w Jastrzębcu badany jest obszernie problem krzyżowania bydła, drobiu, królików i myszy, m. in. w celu obserwacji cech użytkowych mieszańców. Używając tych zwierząt jako materiału doświadczalnego prowadzi się tu także cykl badań nad zmiennością międzyrasową i krzyżówkową niektórych biochemiczno-fizjologicznych wskaźników, będących tzw. substancjami czynnymi w organizmie. W chwili obecnej w Zakładzie Fizjologii Zwierząt Instytutu rozwijane są badania w związku z heterozją nad oddychaniem tkankowym skrawków niektórych gruczołów i krwinek osobników czystorasowych i mieszańców u bydła i kur oraz wpływem na tempo pobierania tlenu różnych naturalnych stymulatorów i inhibitorów. Celem tych badań jest prze-

śledzenie tempa metabolizmu tkankowego pod kątem zmienności międzyrasowej i u mieszańców, tak by można było wysnuć wnioski co do wskaźników fizjologicznych, warunkujących większą żywotność mieszańca. Inne badania dotyczą poziomu kwasów nukleinowych w tkankach zwierząt czystorasowych i mieszańców, kontrolowanego genetycznie poziomu glutationu jako czynnych fizjologicznie grup SH i niektórych enzymów. Ponieważ można przypuszczać, że większa żywotność mieszańca jest uwarunkowana odpowiednią optymalizacją metabolizmu już na poziomie komórkowym [11, 20] trzeba uznać, że podstawowymi, istotnymi i pierwotnymi czynnikami w tym procesie są enzymy. Na enzymy zwrócono więc szczególną uwagę i poziom niektórych dehydrogenaz, fosfataz i transaminaz jest obiektem dużego zainteresowania. Przeprowadzone wcześniej przez autora wieloletnie obserwacje nad fizjologicznymi wskaźnikami zmienności międzyrasowej i krzyżówkowej u kurcząt wykazały, że nie ma jednoznacznych metod interpretacyjnych, a jednoznaczne wskaźniki wybujałości cech u mieszańców są bardzo trudne do określenia.

I tak, badając leghorny i rodajlendy oraz ich obukierunkowe mieszańce wykryto, że nie ma istotnych statystycznie różnic ani w białku ogólnym krwi (choć mieszańce miały go nieco mniej niż osobniki czystorasowe), ani w albuminach czy globulinach surowicy (choć mieszańce miały albumin nieco mniej niż osobniki kontrolne) [19]. Leghorny miały więcej glutationu i grup SH niż rodajlendy [18] ale u mieszańców wystąpiły wartości pośrednie. Mieszańce miały jednak więcej erytrocytów niż ptaki czystorasowe, a hemoglobiny miały więcej od rodajlendów a nieco tylko mniej od leghornów. Heterozja nie uwidoczniająca się w tych cechach ujawniła się u badanych ptaków w cechach użytkowych [19]. Mieszańce przewyższały osobniki czystorasowe ciężarem ciała w 12 tyg. życia, szybkością dojrzwania, liczbą zniesionych jaj i tempem nieśności.

W innej części pracy [19] dotyczącej badania rozdzielanych elektroforetycznie frakcji hemoglobiny leghornów, rodajlendów oraz ich mieszańców nie znaleziono także istotnych różnic między grupami tych ptaków. Wydaje się, że wymienione tu wskaźniki nie mogą być uznane za fizjologiczny indeks heterozji. Przy badaniach poziomu histaminy w surowicy krwi susseksów, bantamów i ich mieszańców, a więc ptaków grup wyjściowych różniących się ponad czterokrotnie ciężarem ciała i wzrostem [14] okazało się, że małe karzełkowate bantamy miały w wieku 7-miu miesięcy około 56,6 $\mu\text{g/l}$ histaminy, susseksy 107 $\mu\text{g/l}$, a mieszańce wartości pośrednie 68,6 i 68,5 $\mu\text{g/l}$ odpowiednio grupa I i II. Pojawiła się tu silna korelacja ilości histaminy z ciężarem ciała badanych ptaków.

W pracy nad ilością transaminaz GOT i GPT w surowicy krwi tych ptaków znalazł autor [15], że transaminaza GOT występowała u wszystkich osobników czterech wspomnianych grup, ale transaminazę GPT spotkano tylko sporadycznie u kilku z badanych osobników przy czym nie znaleziono jej wcale u susseksów. U bantamów była ona w ilościach śladowych a nieco wyraźniejsze jej występowanie zanotowano u mieszańców. W zawartości transaminazy GOT nie znaleziono istotnych różnic ani między dwoma rasami czystymi ani przy porównaniu z nimi mieszańców. Stwierdzono przy tym dużą zmienność indywidualną.

W pracach nad kwasami nukleinowymi DNA i RNA [16, 17] znalazł autor wyraźne różnice ich poziomu w erytrocytach wspomnianych grup ptaków. Susseksy miały znacznie mniejsze ilości DNA i RNA niż bantamy i mieszańce, nie było natomiast różnic między bantamami a mieszańcami. Starsze ptaki miały istotnie mniej obu substancji niż osobniki młodsze, przy czym w ich koncentracji mieszańce przewyższały osobniki czystorasowe. Wydaje się, że wyższy poziom obu rodzajów kwasów nukleinowych u mieszańców mógłby wskazywać na ujawnienie się heterozji.

Badania nad procentowym składem nukleotydów DNA w erytrocytach krwi susseksów, bantamów i ich mieszańców wykazały, że stosunek AT/CG był u susseksów wyraźnie niższy niż u bantamów, a najniższy w obu grupach mieszańców. Mieszańce miały mniej adeniny i tyminy a więcej guaniny i cytozyny niż ptaki czystorasowe. Obserwacje autora nad tempem oddychania tkankowego wątroby, nerki i mięśnia piersiowego [21] u kurcząt bantamów, susseksów i ich mieszańców wykazały, że bantamy miały najwyższe wartości, susseksy najniższe a mieszańce pośrednie przy czym z porównania wartości uzyskanych osobno dla mieszańców a osobno dla ptaków czystorasowych wynika, że mieszańce miały tendencję do nieco wolniejszego tempa pobierania tlenu niż osobniki czystorasowe.

Bardzo ciekawe badania związane z heterozją prowadzi ponadto doc. dr M. Kownacki na myszach [22, 23] oraz doc. dr N. Wolański na ludziach, śledząc morfogenezę u dzieci [47].

Na podstawie uzyskanych wyników można wysunąć ostrożne przypuszczenia, że pod względem pewnych cech mieszańce mogą być jakby „młodsze fizjologicznie” od kontrolnych osobników czystorasowych, choć pozostają z nimi w tym samym wieku kalendarzowym. W ramach badań projektowanych w planie 5-cio letnim 1971–1975 heterozja przewidziana jest jako jedno ze szczególnie ważnych zagadnień. Można mieć nadzieję, że problem ten zainteresuje wielu innych badaczy, którzy realizując wspomnianą tematykę podadzą możliwości interpretacji zjawiska heterozji na tle biologii molekularnej.

Adam Kołataj

LITERATURA

- [1] Adametz L. — *Hodowla ogólna zwierząt domowych*, Polska Akademia Umiejętności, 1925.
- [2] Brandsch H. — *Beitrag zur Begriffsbestimmung und Quantifizierung der Heterosis*, Arch. Tierzucht, 3/4, 215, 1968.
- [3] Czeczetkin A. W. — *Bielok i nukleinowyje kisloty tkaniej kur w postnatalnyj period i pri miezporodnej gibridizacji*, Wiestnik Charkowskiego Instytutu, Ser. Biol., 11, 64, 1965.
- [4] Dickinson A. G. — *Genetical aspects of animal resistance to disease*: Międzynarodowe Sympozjum Genetyki Zwierząt, PAN, Warszawa, 1969, w druku.
- [5] Godowicz B. — *Pregnancy Block in Inbred Mice and in the F₁ Crosses*, Folia Biologica, 15, 2, 217–223, 1967.
- [6] Godowicz B. — *Pregnancy Block in Inbred Mice and in the F₁ Crosses*. Part II. Folia Biologica, 16, 199–205, 1968.
- [7] Godowicz B. — *Morphology of Interstitial Tissue in the Testes of Inbred and Outbred Mice*, Folia Histochemica et Cytochemica, 6, 237–246, 1967.
- [8] Gowen J. W. — *Heterosis*, Ames Iowa, Iowa State College Press, 1952.
- [9] Johansson I. — *Lethal genes in animal breeding*, Międzynarodowe Sympozjum Genetyki Zwierząt PAN, Warszawa, 1969, w druku.
- [10] Kaufman L. — *Dziedziczenie ciężaru ciała w krzyżówkach zielononózek kuropatwianych i bantamów*, Państwowy Instytut Naukowy w Puławach, Puławy, 18, 1946.
- [11] Kirpicznikow W. S. — *Obszczaja teoria geterozisa*, I. *Geneticzeskoje mechanizmy geterozisa*, Genetika, 10, 167, 1967.
- [12] Kołataj A. — *Heterozja czyli zjawisko wybujałości cech u mieszańców*, Kosmos A, 609–617, 1967.
- [13] Kołataj A. — *O potrzebie badań fizjologicznych nad heterozją u zwierząt*, Kosmos A, 12, 249–255, 1963.
- [14] Kołataj A. — *Physiological Investigations on Heterosis in Chickens I. Histamine Content in Normal and Dwarf Hens and Their Hybrids*, Folia Biologica, 14, 4, 487–494, 1966.
- [15] Kołataj A. — *Physiological Investigations on Heterosis in Chickens. II. Transaminase GOT i GPT in blood plasma*, Folia Biologica, 14, 4, 495–499, 1966.

- [16] Kołataj A. — *Physiological Investigations on Heterosis in Chickens. III. DNA and RNA in Erythrocytes of the Blood*, Folia Biologica, 15, 1, 117—126, 1967.
- [17] Kołataj A. — *Physiological Investigations in Chickens. IV. Nucleotides of Desoxyribonucleic Acid in Erythrocytes*, Folia Biologica, 15, 2, 187—189, 1967.
- [18] Kołataj A. — *Badania nad zawartością grup sulfhydrylowych w surowicy krwi ras czystych i mieszańców kur*, Annales UMCS, Lublin, 273—281, 1961.
- [19] Kołataj A. — *Experiments on Blood Proteins in Chickens in Connection with Heterosis*, Folia Biologica, 11, 2, 189—230, 1963.
- [20] Kołataj A. — *Genetyczno-fizjologiczne podłoże heterozji*, Międzynarodowe Sympozjum Genetyki Zwierząt PAN, Warszawa, 1969, w druku.
- [21] Kołataj A. — *Fizjologiczne badania nad heterozją u kurcząt. V. Oddychanie tkankowe nerki, wątroby i mięśnia piersiowego u kurcząt rasy susseks, bantam i u mieszańców*, w druku, Biuletyn IGIHZ PAN, 1970.
- [22] Kownacki M. — *Skuteczność selekcji w świetle ostatnich badań*, Międzynarodowe Sympozjum Genetyki Zwierząt, PAN, Warszawa, 1969, w druku.
- [23] Kownacki M. — *Heterotic effect of inbred outbred matings*, Genetica Polonica, 9, 1—2, 15—20, 1968.
- [24] Krzanowska H. — *Time Interval between Copulation and Fertilization in Inbred Lines of Mice and Their Crosses*, Folia Biologica, 12, 2, 231—244, 1964.
- [25] Krzanowska H. — *Studies on Heterosis. III. The Course of the Sexual Cycle and the Establishment of Pregnancy in Mice, as Affected by the Type of Maturing*, Folia Biologica, 12, 4, 415—426, 1964.
- [26] Krzanowska H. — *Cell number in Relation to Heterosis during Embryonic Growth of Mice*, Genet. Research Camb, 10, 235—240, 1967.
- [27] Krzanowska H. — *Fertilization Rate in Mice after Artificial Insemination with Epididymal or "Capacitated" Sperm Inbred and Crossbred Males*, Folia Biologica, 14, 2, 171—175, 1966.
- [28] Krzanowska H. — *Studies on Heterosis. II. Fertilization Rate in Inbred Lines of Mice and Their Crosses*, Folia Biologica, 8, 3, 269—279, 1960.
- [29] Krzanowska H. — *The Effect of Reciprocal Blood Injection in Fertility in Mice*, Folia Biologica, 7, 2, 165—176, 1959.
- [30] Kuszniar Ch. F. — *Genetyczeskie osnovy ispolzowanja geterosisa w ziwotnowodstwie*, w kn. „Genetyczeskie osnovy selekcji ziwotnych” red. N. P. Dubinin, Izd. Nauka, 114—161, 1969.
- [31] Leziak K. — *Environmental Effects on Fertility and Fecundity in mouse upon outbreeding*, Genetica Polonica, 7, 1, 41—46, 1966.
- [32] Leziak K. — *Influence of and genetic factors on the effects of inbreeding*, Genetica Polonica, 6, 1—2, 177—196, 1965.
- [33] Maciejowski J. — *Cholesterol i fosfor lipidowy osocza krwi kurcząt mieszańców i ras czystych*, Roczniki Nauk Rolniczych, 85-B-1, 67—81, 1965.
- [34] Malinowski E. — *A peculiar case in Phaseolus vulgaris*, Zeitschrift indukt. Abstammung und Vererbungslehre, Suppl., 1090—1093, 1928.
- [35] Małachowski A. Ja. — *Ispolzowanie immuno biologičeskich metodow dla powyszenia efekta geterosisa pri czistoporodnom rozwiedienii ziwotnych*, „Geterosis w ziwotnowodstwie” Izd. „Kołos”, Leningrad, 98, 1968.
- [36] Manwell C., Baker C. M. A., Betz C. — *The genetics hemoglobin in hybrids. I. A molecular basis for hybrid vigor*, Comp. Biochem. Physiol., 10, 103—120, 1963.
- [37] Marchlewska-Koj A. — *Structure and Gonadotropic Hormones Content of the Pituitary in Inbred Strains of Mice and F₁ Hybrids*, Folia Biologica, 15, Nr 3, 289—302, 1967.
- [38] Marchlewska-Koj A. — *Reaction of Inbred Strains of Mice and F₁ Hybrids to Gonadotropins*, Folia Biologica, 15, 2, 209—216, 1967.
- [39] Marchlewski T. — *Genetyka zwierząt*, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 1961.
- [40] Mc Daniel R. G., Sarkissian I. V. — *Heterosis and complementation by mitochondria*, Science, 152, 3729, 1640—42, 1966.
- [41] Muchamedgaliew F. W. — *Geterosis i puti jego ispolzowanija w ziwotnowodstwie*, „Geterosis w ziwotnowodstwie”, Izd. „Kołos” Leningrad, 63, 1968.
- [42] Moczarski Z. — *Hodowla zwierząt*, Instytut Naukowo-Wydaw. Ruchu Ludowego, Polska, Poznań, 1947.
- [43] Musiałek B. — *The Body Weight of Inbred and F₁ Mice Reared in Normal*

- and Hixed Litters of Different size, *Acta Biologica Cracoviensia*, ser. Zoology, 10, 49—62, 1967.
- [44] Prawocheński R. — *Hodowla koni*, t. 1—3, PWRiL, Warszawa, 1947.
- [45] Pruski W. — *Hodowla zwierząt gospodarskich w Królestwie Polski w latach 1815—1968*, PWRiL, 1967, 1968 i 1969.
- [46] Turbin N. W. — *Geterosis i genetyczeskij balans*, *Geterosis*, ed., N. W. Turbin, Izd. AN BSSR, Mińsk, 3, 1961.
- [47] Wolański N. — *Współzależności i współdziałanie między czynnikami genetycznymi i ekologicznymi w procesie rozwoju ontogenetycznego człowieka*, *Kosmos*, 5, 533—550, 1969.
- [48] Zięba J. — *Pewne własności morfologiczne i fizjologiczne mieszańców z krzyżówek Leghorn x Zielononóżka i ras czystych w związku z ich użytkowścią*, *Annales UMCS*, Lublin. 18, 305—337, 1965.
- [49] Zięba J. — *Annales UMCS*, 1970, w druku.

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

SPRAWY BIOLOGII MOLEKULARNEJ NA PREZYDIUM PAN

W dniu 30 czerwca 1970 r. na posiedzeniu Prezydium Polskiej Akademii Nauk prof. dr Wacław Gajewski przedstawił stan biologii molekularnej w Polsce oraz plan jej rozwoju. Memoriał w tej sprawie opracowany przez Międzywydziałową Komisję do Spraw Rozwoju Biologii Molekularnej przedyskutowany został uprzednio na plenarnej sesji Wydziału II PAN. Komisja zaproponowała uznanie za szczególnie ważne następujące kierunki badań: nad zależnością między strukturą i funkcją biopolimerów, mechanizmem biosyntezy białek oraz nad regulacją informacji genetycznej w komórkach. Postuluje także otoczenie specjalną opieką placówek podejmujących badania z dziedziny biologii molekularnej, ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju ośrodków naukowych: wrocławskiego w oparciu o Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej oraz Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych; poznańskiego gdzie istnieje projekt utworzenia Instytutu Międzyuczelnianego Biologii Molekularnej; śląskiego (Gliwice) w oparciu o Zakład Biologii Nowotworów oraz ośrodka warszawskiego w oparciu głównie o Instytut Biochemii i Biofizyki PAN. Dodatkowo, prof. dr W. Michajłow zaproponował, aby Prezydium PAN w przypadku akceptacji przedstawionego memoriału, upoważniło Sekretarza Naukowego PAN do odpowiedniego wystąpienia w tej sprawie do Ministrów: Oświaty i Szkolnictwa Wyższego, Zdrowia i Opieki Społecznej, Rolnictwa oraz do Pełnomocnika Rządu d/s Energii Jądrowej, a ponadto aby upoważnić Komisję d/s Rozwoju Biologii Molekularnej do przedstawienia Prezydium PAN w 1972 r. materiałów zawierających informacje o dalszych postępach w rozwoju biologii molekularnej oraz o efektywności i skuteczności prac Komisji na przestrzeni lat 1971—1972.

W dyskusji kolejno głos zabrali: prof. dr J. Groszkowski, dr habil. W. Zielenkiewicz, prof. dr M. Smiałowski, prof. dr J. Kaczmarek, prof. dr W. Trzebiatowski, prof. dr J. Michalski, prof. dr S. Węgrzyn, prof. dr W. Gajewski, prof. dr T. Baranowski oraz prof. dr D. Smoleński.

Prezes PAN prof. dr J. Groszkowski wyraził przekonanie, że członkowie Prezydium w pełni doceniają znaczenie badań w dziedzinie biologii molekularnej. Pozostaje natomiast do ustalenia, czy i w jakim zakresie przedstawiony przez komisję program badań będzie mógł być podjęty z uwagi na istniejące możliwości kadrowe, warunki lokalowe oraz środki finansowe i inwestycyjne, które w badaniach tych musiałyby zostać zaangażowane.

W związku z tym w toku dalszej dyskusji wysunięto pytania, czy postulowany przez komisję program badań został uzgodniony z zainteresowanymi placówkami oraz uwzględniony w projekcie planu badań na lata 1971—1975 (w ramach problemów węzłowych planu centralnego, w problemach resortowych, względnie też w pracach własnych poszczególnych placówek); ustalenie to posiada o tyle istotne znaczenie, ponieważ obecny system przedmiotowego finansowania ściśle wiąże się z ustaleniami planu.

Zgodnie z wyjaśnieniem prof. dr W. Gajewskiego propozycje Komisji zmierzające do dalszego rozwoju biologii molekularnej opracowane zostały w oparciu o analizę dotychczasowego stanu rozwoju badań naukowych, ich organizacji oraz w oparciu o wstępne rozmowy przeprowadzone z niektórymi kierownikami placówek

naukowych m. in. z dyrektorem Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych, który wyraził gotowość podjęcia współpracy w dziedzinie rentgenologicznej analizy strukturalnej. W dalszej części dyskusji prof. T. Baranowski wyjaśnił, że prace Komisji nie były zsynchronizowane z pracami nad planem badań naukowych Akademii, prowadzone były równolegle z innymi pracami, oraz że nie było również w tym czasie ustalonych ostatecznie problemów węzłowych planu państwowego. Stąd też propozycje Komisji nie zostały opracowane w formie przewidzianej dla projektów planów badań naukowych na lata 1971—1975. Prof. dr T. Baranowski zaproponował, aby podjęte zostały dalsze prace nad opracowaniem planu rozwoju biologii molekularnej, zwłaszcza, że tylko nieliczne problemy z tej dziedziny włączone zostały do węzłowych problemów planu państwowego.

W dalszej części dyskusji członkowie Prezydium postulowali uzupełnienie memoriału Komisji dodatkowymi informacjami zawierającymi m. in.:

- przewidywane wykorzystanie wyników badań naukowych oraz wysokość nakładów związanych z wdrożeniem tych wyników,

- ustalenie stanu kadr naukowych oraz możliwości napływu nowych kadr,

- ustalenie możliwości i zakresu współpracy placówek naukowych Akademii, podejmujących badania w dziedzinie biologii molekularnej z innymi placówkami i instytutami naukowo-badawczymi szkolnictwa wyższego i resortów oraz ustalenie form organizacyjnych tej współpracy.

Ponadto prof. dr J. Michalski przedstawił związki, jakie istnieją pomiędzy biologią molekularną i fizyką polimerów oraz stosowaną chemią organiczną. Mówca wskazał na potrzebę rozwijania współpracy chemików z biologami a także zaproponował, aby do składu Komisji włączony został przedstawiciel nauki z zakresu fizyki polimerów. Zdaniem prof. dr J. Michalskiego, kolejnym ośrodkiem podejmującym badania w dziedzinie biologii molekularnej powinien być ośrodek łódzki.

Prof. dr J. Kaczmarek zaproponował, aby Komisja rozważyła możliwość ewentualnego włączenia biologii molekularnej do międzynarodowej współpracy naukowej. Jak wyjaśnił prof. W. Gajewski, sprawa ta może być aktualna dopiero po wybudowaniu nowego gmachu dla Instytutu Biochemii i Biofizyki i wyposażenia go w odpowiednią aparaturę naukową.

Sekretarz Naukowy PAN prof. dr D. Smoleński nawiązując do wypowiedzi Prezesa PAN oraz uwzględniając uwagi i wnioski zgłoszone w toku dyskusji wyraził opinię, że memoriał Komisji, zwłaszcza w części postulowanego zakresu badań naukowych oraz w części dotyczącej bazy finansowo-inwestycyjnej, powinien być powiązany z projektem planu badań naukowych Akademii na lata 1971—1975 w części dotyczącej problemów węzłowych planu państwowego, problemów resortowych, własnych badań naukowych placówek względnie badań koordynowanych przez komitety naukowe, a także z projektem planu inwestycyjnego na lata 1971—1975. Memoriał ten w ostatecznej redakcji powinien uwzględniać wyraźny cel poznawczy i praktyczny jaki zamierza się osiągnąć w dziedzinie biologii molekularnej, środki oraz faktyczne możliwości działania w tym zakresie. Wskazane jest, aby prace Komisji zostały zakończone w terminie zezwalającym na włączenie proponowanych tematów badawczych do planu badań Akademii na rok 1971—1975.

Sekretarz Naukowy PAN zaproponował, aby memoriał ten przesłany został do poszczególnych resortów, które wyraźnie będą określone w memoriale, po dokonaniu przez Komisję odpowiednich zmian i uzupełnień.

Prezydium PAN zaakceptowało propozycję Sekretarza Naukowego PAN zobowiązując jednocześnie Wydział II do udzielenia Komisji d/s Rozwoju Biologii Molekularnej niezbędnej pomocy. Jednocześnie Prezydium PAN wyraziło Komisji

podziękowanie za opracowanie memoriału o stanie biologii molekularnej w Polsce, podkreślając, że memoriał Komisji będzie również wykorzystany przy opracowywaniu raportu o stanie nauki polskiej.

KSIĄŻKI NADESŁANE.

V. A. McKusick — *Genetyka człowieka*, PWN, 1970, 5, 205.

Korean Nature, The association for nature conservation of the Democratic People's Republic of Korea, Nr 1, Pyongyang, 1970.



СОДЕРЖАНИЕ

<i>Бернард Заблоцкий</i> — Филогенез иммунитета у животных	571
<i>Мацей Кишановский</i> — Половой ритм у самца	583
<i>Кишиштоф Беняж</i> — Гиногенез у рыб	587

ДИСКУССИЯ И КРИТИКА

<i>Крыстына Фалинска</i> — Образование биолога — анахронизм или отсутствие метода?	595
--	-----

РЕЦЕНЗИИ

<i>Ванда Гренбецка, Казимеж Петрусевич</i> — Л. Кузницкий, А. Урбанек: Основы науки об эволюции, Варшава, ПВН, 1970	601
<i>Генрик Шарский</i> — Лешек Кузницкий, Адам Урбанек: Основы науки об эволюции, Варшава, ПВИ, 1970	605
<i>Антони Жылка</i> — Мариан Млынарский: Fossile Schildkröten 1969	608
<i>Ежи Липа</i> — Phyllis T. Johnson: An annotated bibliography of pathology in invertebrates other than insects. 1968	610
<i>Юзеф Радкевич</i> — Aquatic Biology Abstracts, t. 1. 1969	611
<i>Влодзимеж Хелховский</i> — J. Schmithüsen: Allgemeine Vegetationsgeographie, Berlin, 1968	612

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

<i>Виктор Я. Паёр</i> — Влияние гормонов на биокатализ энзимов; <i>Виктор Я. Паёр</i> — Проблема источника энергии в митохондриях; <i>Констанция Якутович</i> — Синтез ядерных глобулинов в период интерфазы в клетках регенерирующих печени крыс; <i>Констанция Якутович</i> — О природе связей цитохромов и АТФ-азы с мембранами <i>Micrococcus lysodeikticus</i> ; <i>Констанция Якутович</i> — Характеристика фракции фосфоинозитидов мозга	615
---	-----

ТРУДЫ НАУЧНЫХ ИНСТИТУТОВ

<i>Адам Колонтай</i> — Физиологические исследования явления гетерозиса у животных в Польше	621
--	-----

СОБРАНИЯ, СЪЕЗДЫ И НАУЧНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ

Проблемы молекулярной биологии, обсуждаемые Президиумом ПАН	627
---	-----

CONTENTS

<i>Bernard Zablocki</i> — Phylogeny of Immunological Responses in the Animal World	571
<i>Maciej Krzanowski</i> — Sexual Rhythm in Male	583
<i>Krzysztof Bieniarz</i> — Gynogenesis in Fish	587

DISCUSSION AND CRITIQUE

<i>Krystyna Falińska</i> — Education of a Biologist — whether an Anachronism or Lack of Method?	595
---	-----

BOOK REVIEW

<i>Wanda Grębecka, Kazimierz Petrusewicz</i> — L. Kuźnicki, A. Urbanek — Principles of the Science of Evolution, Warsaw, Polish Scientific Publishers, 1970	601
<i>Henryk Szarski</i> — Leszek Kuźnicki, Adam Urbanek: Principles of the Science of Evolution, Warsaw, Polish Scientific Publishers, 1970	605
<i>Antoni Żyłka</i> — Marian Młynarski: Fossile Schildkröten, 1969	608
<i>Jerzy J. Lipa</i> — Phyllis T. Johnson: An annotated Bibliography of Pathology in Invertebrates other than Insects, 1968	610
<i>Józef Radkiewicz</i> — Aquatic Biology Abstracts, Vol. 1, 1969	611
<i>Włodzimierz Chelchowski</i> — J. Schmithüsen: Allgemeine Vegetationsgeographie, Berlin, 1968	612

SCIENTIFIC CHRONICLE

<i>Wiktor J. Pajor</i> — The Influence of Hormones on the Enzymatic Biocatalysis; <i>Wiktor J. Pajor</i> — The Problem of Mitochondrial Sources of Energy in Cell; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Synthesis of Nuclear Globulins during Interphase in Cells of Regenerating Rat Liver; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Bonding of Cytochromes and ATPase to Membranes of <i>Micrococcus lysodeikticus</i> ; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Characteristics of the Fraction of Brain Phosphoinositides	615
--	-----

WORKS OF SCIENTIFIC INSTITUTES AND RESEARCH CENTRES

<i>Adam Kołataj</i> — The Physiological Investigations on the Animal Heterosis in Poland	621
--	-----

SESSIONS, MEETINGS AND SCIENTIFIC CONFERENCES

The Problems of Molecular Biology presented at the Presidium of the Polish Academy of Sciences	627
--	-----

SPIS TREŚCI

<i>Bernard Zabłocki</i> — Filogeneza zjawisk odpornościowych w świecie zwierzęcym	571
<i>Maciej Krzanowski</i> — Rytm płciowy samca	583
<i>Krzysztof Bieniarz</i> — Gynogeneza u ryb	587

DYSKUSJA I KRYTYKA

<i>Krystyna Falińska</i> — Kształcenie biologa — anachronizm czy brak metody?	595
---	-----

RECENZJE

<i>Wanda Grębecka, Kazimierz Petrusewicz</i> — L. Kuźnicki, A. Urbanek: Zasady nauki o ewolucji, Warszawa, PWN, 1970	601
<i>Henryk Szarski</i> — Leszek Kuźnicki, Adam Urbanek: Zasady nauki o ewolucji, Warszawa, PWN, 1970	605
<i>Antoni Żyłka</i> — Marian Młynarski: Fossile Schildkröten. 1969	608
<i>Jerzy J. Lipa</i> — Phyllis T. Johnson: An annotated bibliography of pathology in invertebrates other than insects. 1968	610
<i>Józef Radkiewicz</i> — Aquatic Biology Abstracts, t. 1, 1969	611
<i>Włodzimierz Chełchowski</i> — J. Schmithüsen: Allgemeine Vegetationsgeographie, Berlin, 1968	612

KRONIKA NAUKOWA

<i>Wiktor J. Pajor</i> — Wpływ hormonów na biokatalizę enzymatyczną; <i>Wiktor J. Pajor</i> — Zagadnienie mitochondrialnych źródeł energii w komórce; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Synteza globulin w jądrach w okresie interfazy w regenerujących komórkach wątroby szczurów; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Charakter wiązań występujących między cytochromami i ATP-azą a białkami <i>Micrococcus lysodeikticus</i> ; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Charakterystyka frakcji fosfoinozydów mózgu	615
---	-----

PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

<i>Adam Kołtąj</i> — Fizjologiczne badania nad heterozją w Polsce	621
---	-----

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

Sprawy biologii molekularnej na Prezydium PAN	627
---	-----

SPIS TREŚCI ROCZNIKA 1970

	Nr	Str.
<i>Leokadia Jarecka</i> — Zagadnienie ewolucji i filogenezy <i>Cestoda</i> w świetle ich rozwoju ontogenetycznego	1	3
<i>Andrzej Bomirski</i> — Neurosekrecja u skorupiaków	1	29
<i>Aleksandra Przełęcka, Bronisław Cymborowski</i> — Znaczenie funkcjonalne komórek neurosekrecyjnych u owadów	1	43
<i>Rafał Skoczylas</i> — Biologiczne działanie jądów węży	1	59
<i>Włodzimierz Michajłow</i> — Nauki biologiczne w 25-leciu Polski Ludowej	2	117
<i>Fryderyk Pautsch</i> — Zjawisko neurosekrecji z uwzględnieniem rozwoju ewolucyjnego	2	125
<i>Włodzimierz Sedlak</i> — Plazma fizyczna i laserowe efekty w układach biologicznych	2	143
Międzynarodowy Program Biologiczny na świecie i w Polsce (geneza i perspektywy)	3	233
<i>Elżbieta Mickiewicz</i> — Teoretyczne podstawy nauki o ochronie przyrody	3	255
<i>Jan W. Michejda</i> — Integracja struktury i funkcji na poziomie molekularnym	3	267
<i>Jakub Mowszowicz</i> — Zjawisko proliferacji, czyli przerastanie środkowe i boczne, występujące w kwiatach i w kwiatostanach	3	291
<i>Adam Łomnicki</i> — Wybrane zagadnienia genetyki wolno żyjących populacji zwierząt	3	299
<i>Renata Czołowska</i> — Problemy linii płciowej u płazów bezogonowych (<i>Anura</i>)	3	311
<i>Zofia Kielan-Jaworowska</i> — Rewizja rodowodu ssaków	4	395
<i>Bogumił Pawłowski</i> — Schemat filogenetyczny świata roślinnego	4	381
<i>Jan Dobrzański</i> — Reakcje wrodzone i nabyte w zachowaniu się budowlanym mrówek	4	395
<i>Włodzimierz Michajłow</i> — Aktualne problemy systematyki i ewolucji tasiemców	4	415
<i>Krzysztof Bieniarz, Andrzej Łysak</i> — Profesor dr Stanisław Żarnecki	5	489
<i>Edmund Malinowski</i> — Dr Tadeusz Chmielewski	5	493
<i>Tadeusz Baranowski</i> — Stan biochemii polskiej w XXV-leciu PRL; dobre i perspektywy rozwojowe	5	495
<i>Jerzy Szwejkowski</i> — Osiągnięcia współczesnej biologii a poglądy na systematykę świata organicznego (ze szczególnym uwzględnieniem roślin) :	5	517
<i>Zbigniew Srebro i Karol Rzehak</i> — Filogeneza zjawisk odpornościowych a odporność transplantacyjna	5	531
<i>Halina Krzanowska</i> — Znaczenie chromosomów Y dla płodności samców	5	537
<i>Bernard Zabłocki</i> — Filogeneza zjawisk odpornościowych w świecie zwierzęcym	6	571
<i>Maciej Krzanowski</i> — Rytm płciowy samca	6	583
<i>Krzysztof Bieniarz</i> — Gynogeneza u ryb	6	587

	Nr	Str.
Włodzimierz Michajłow — O przyrodniczych podstawach badań prognostycznych	2	155
Bogusław Molski — Zadania i cele współczesnego ogrodu botanicznego	2	161
Jadwiga Siemińska — Niektóre aspekty badań Morskiego Oka w Tatrach	2	173
Krystyna Falińska — Kształcenie biologa — anachronizm czy brak metody	6	595

RECENZJE

Stanisław Gałka — „Deutsche Naturparke im Wort und Bild” — Dritte Auflage, erweitert um die Beschreibungen von acht neuen Naturparks	1	75
Wacław Gajewski — Chromosomnyje czisła cwietskowych rastienii (dzieło zbiorowe)	2	181
Henryk Szarski — Paul Pirlot: Morphologie évolutive des Chordés, Les Presses de l'Université de Montréal	2	181
S. Stefan Sottysik — Jerzy Konorski: Integracyjna działalność mózgu, Warszawa, PWN, 1969	3	321
Ksawery Rowiński — D. E. Grodzieński: Radiobiologia, Warszawa, PWN, 1969	3	325
Jakub Mowszowicz — Krótki przegląd niektórych pozycji biblioteczki „Kosmos-Studienbücher”	3	329
Jakub Mowszowicz — Przegląd biblioteczki „Neumann Verlag”	3	330
Jakub Mowszowicz — Przegląd biblioteczki „Die Neue Brehm — Bücherrei”	3	331
Wiesław Romanowski — J. V. G. Durnin i E. Passmore: Energetyka pracy i wypoczynku, PWN, 1969	3	332
Alicja Guttowa — J. D. Smyth: The Physiology of Cestodes	4	423
Ryszard Wróblewski — Blaski i cienie „Zarysu biologii” Paula Weisza	4	429
Zdzisław Przyjałkowski — The germ-free animal in research	4	437
Jadwiga Siemińska — Karol Starmach: Wody śródlądowe. Zarys hydrobiologii	5	545
Andrzej Prejs — W. Luther i K. Fiedler: Die unterwasserfauna der Mittelmeerküsten — Verlag Paul Parey	5	547
Jan Michejda — E. H. Mercer, M. S. C. Birbeck: Mikroskopia elektronowa (Praktyczny przewodnik dla biologów)	5	548
Wanda Byczkowska-Smyk — Günther Geyer: „Ultrahistochemie”. Histochemische Arbeitsvorschriften für die Elektronenmikroskopie	5	548
Wanda Grębecka, Kazimierz Petruszewicz — L. Kuźnicki, A. Urbanek: Zasady nauki o ewolucji, Warszawa, PWN, 1970	6	601
Henryk Szarski — Leszek Kuźnicki, Adam Urbanek: Zasady nauki o ewolucji, Warszawa, PWN, 1970	6	605
Antoni Żyłka — Marian Młynarski : Fossile Schildkröten, 1969	6	608
Jerzy J. Lipa — Phyllis T. Johnson: An annotated bibliography of pathology in invertebrates other than insects, 1968	6	610
Józef Radkiewicz — Aquatic Biology Abstracts, t. I, 1969	6	611
Włodzimierz Chelchowski — J. Schmithüsen: Allgemeine Vegetationsgeographie, Berlin, 1968	6	612

	Nr	Str.
Jerzy J. Lipa — Współzależności między owadami i roślinami w erze paleozoicznej i późniejszych okresach	1	77
Teodozja Długokęcka — Interakcje konkurencyjne i ewolucja nisz ekologicznych na przykładzie badań nad ptakami australijskimi rodzaju <i>Melithreptus</i> (<i>Meliphagidae</i>)	1	80
Wiktor Janusz Pajor — Wpływ lipoproteinów na poziom cholesterolu w krwi :	1	83
Wiktor Janusz Pajor — Wpływ insuliny na zawartość białek w komórce	1	84
Zdzisław Ilczuk — Problemy toksykologii kosmicznej	1	85
Konstancja Jakutowicz — Badania nad heterogennością syntetazy leucylo-tRNA u <i>Bacillus brevis</i> za pomocą mikropreparatywnej metody elektroforezy w żelu poliakrylowym	1	87
Konstancja Jakutowicz — Chemiluminescencja sprzężona z powstawaniem nadtlenu lipidowych w błonach biologicznych	1	89
Zdzisław Ilczuk — <i>Bdellovibrio bacteriovorus</i> — bakteryjny „drapieżca”	2	183
Konstancja Jakutowicz — Wpływ fal ponaddźwiękowych na komórki nowotworu Ehrlicha	2	190
Konstancja Jakutowicz — Badania nad zmianami konformacji albumin surowicy i jaja metodami chemiluminescencji	2	191
Konstancja Jakutowicz — Zależność intensywności ultrasłabego promieniowania zielonych liści od ilości nagromadzonych produktów początkowych fotosyntezy	2	192
Konstancja Jakutowicz — Termoluminescencja zasad kwasów nukleinowych	2	193
Konstancja Jakutowicz — Widma EPR zamrożonych tkanek zwierzęcych	2	194
Konstancja Jakutowicz — Model powstawania mechanizmu rytmu oddechowego	3	335
Konstancja Jakutowicz — Sygnały EPR metabolizujących mitochondriów w czasie aktywności III punktu fosforylowania	3	336
Konstancja Jakutowicz — Badania nad globulinami nasion bawełny za pomocą elektroforezy w żelu poliakrylowym i chromatografii na DEAE-celulozie	3	337
Konstancja Jakutowicz — Oznaczanie ciężarów cząsteczkowych niektórych białek enzymatycznych i nieenzymatycznych bakteryjnych błon komórkowych za pomocą inaktywacji przez napromieniowanie i elektroforezę w żelu akrylowym	3	338
Konstancja Jakutowicz — Badanie rozpuszczalnych białek gruczołu przedniego części serycynowej i fibroinowej u <i>Bombyx mori</i> za pomocą elektroforezy w żelu akrylowym	3	339
Konstancja Jakutowicz — Chemiluminescencja połączona z syntezą nadtlenu lipidowych w błonach biologicznych, II. Rola Fe^{2+} w łańcuchowym procesie utlenienia oraz słabej luminescencji	3	340
Konstancja Jakutowicz — Trwałość konformacji trypsyny w połączeniu z fosfolipidami	3	342
Konstancja Jakutowicz — Zależność między zawartością kwasów nukleinowych w zarodkach ziarna odmian pszenicy jarej od położenia geograficznego miejsca jej wysiewu	3	343
Konstancja Jakutowicz — Lipidy w regenerującej wątrobie szczurów	3	344
Konstancja Jakutowicz — Zmiany w ilości grup tiolowych w białkach		

	Nr	Str.
frakcji globulinowej jąder wątroby szczurów po naświetleniu promieniami rentgena	3	345
<i>Jan Rublewski</i> — Inhibitory oksydoredukcji i wolne rodniki w procesach regulacji rozmnażania komórek	3	346
<i>Alicja Guttowa</i> — Kwasy nukleinowe i ich związki z ewolucją, filogenezą i systematyką organizmów	4	443
<i>Wiktor Janusz Pajor</i> — Problem zastosowania terminologii „biosfera” i „ekosfera”	4	446
<i>Wiktor Janusz Pajor</i> — Nowa roślina o własnościach halucynogennych	4	446
<i>Konstancja Jakutowicz</i> — Oczyszczanie i krystalizacja enzymów biorących udział w bioluminescencji bakterii żyjących w morzu	4	447
<i>Wiktor Janusz Pajor</i> — Jonowe właściwości polinukleotydów	4	447
<i>Wiktor Janusz Pajor</i> — Nowa metoda badania struktury białka	4	448
<i>Konstancja Jakutowicz</i> — Luminescencja tiaminy i niektórych jej pochodnych w niskich temperaturach	4	449
<i>Jan Kornaś</i> — Współczesne wymieranie roślin i jego przyczyny — na przykładzie badań nad florą Belgii	5	551
<i>Wiktor J. Pajor</i> — Badania metabolizmu animokwasów w mózgu małpy	5	554
<i>Konstancja Jakutowicz</i> — Działanie enzymów proteolitycznych na oczyszczone preparaty immunoglobuliny G i przeciwciała królika	5	554
<i>Konstancja Jakutowicz</i> — Rozdział chromatograficzny monoglicerydów wyższych kwasów tłuszczowych zależnie od długości łańcucha oraz stopnia nasycenia	5	555
<i>Wiktor J. Pajor</i> — Wpływ hormonów na biokatalizę enzymatyczną	6	615
<i>Wiktor J. Pajor</i> — Zagadnienie mitochondrialnych źródeł energii w komórce	6	616
<i>Konstancja Jakutowicz</i> — Synteza globulin w jądrach w okresie interfazy w regenerujących komórkach wątroby szczurów	6	617
<i>Konstancja Jakutowicz</i> — Charakter wiązań występujących między cytochromami i ATP-azą a błonami <i>Micrococcus lysodeikticus</i>	6	618
<i>Konstancja Jakutowicz</i> — Charakterystyka frakcji fosfoinozytydów mózgu	6	619

PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

<i>Anna Hillbricht-Ilkowska</i> — Sprawozdanie z prac badawczych sekcji „Produktywność ekosystemów słodkowodnych” Polskiego Komitetu Międzynarodowego Programu Biologicznego za 1968 r.	1	89
<i>Maciej Mroczkowski</i> — Badania wschodniej Azji prowadzone przez Instytut Zoologiczny Polskiej Akademii Nauk	1	195
<i>Zdzisław Pucek i Lech Ryszkowski</i> — Polskie badania nad produktywnością populacji drobnych ssaków	1	197
<i>K. J.</i> — Prace placówek badawczych Wydziału Nauk Biologicznych PAN w 1969 r.	4	469
<i>Adam Kałataj</i> — Fizjologiczne badania nad heterozją w Polsce	6	627

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

Sesja plenarna Wydziału Nauk Biologicznych PAN	1	97
<i>Eugeniusz Miętkiewski</i> — XI Zjazd Polskiego Towarzystwa Fizjologicznego	1	98
<i>Zdzisław Raabe, Stanisław Dryl, Stanisław Kazubski</i> — III Międzynarodowy Kongres Protozoologiczny	1	103

	Nr	Str.
<i>Henryk Szarski</i> — Konferencja „Ewolucja kręgowców”, odbyta w Istambule	1	109
<i>H.Z.</i> — Sesja plenarna Wydziału Nauk Biologicznych PAN	2	215
<i>H.Z.</i> — Walne Zgromadzenie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika	1	215
<i>Mira Pyżuk</i> — Sprawozdanie z konferencji „Czynniki Rozwoju Człowieka”	2	219
<i>Witold Stefański</i> — II Międzynarodowa Konferencja na temat włośnicy (<i>Trichinellosis</i>)	3	349
<i>Melania Klichowska</i> — I Międzynarodowe Sympozjum Paleobotaniczne	3	351
<i>Andrzej Zarnecki</i> — Sympozjum z zakresu genetyki populacji	3	354
<i>H.Z.</i> — Sesja plenarna Wydziału Nauk Biologicznych PAN	4	451
<i>Władysław Kunicki-Goldfinger</i> — Sympozjum „Gromadzenie i przekazywanie informacji genetycznej”	4	451
<i>Gabriela Bujalska, Zofia Gębczyńska</i> — Sprawozdanie z III Sympozjum Grupy Roboczej „Drobne ssaki”	4	453
<i>Zdzisław Pucek</i> — Konferencja poświęcona ekologii i szkodliwości gryzoni	4	456
<i>Tadeusz Szczesny</i> — Kongres Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i Jej Zasobów (UICN) w New Delhi	4	459
<i>H. Z.</i> — Sesja plenarna Wydziału Nauk Biologicznych PAN	5	558
Komitet „Człowiek i środowisko”	5	559
<i>Edward Tranda</i> — Sympozjum Preparatorów Muzeów i Zbiorów Przyrodniczych NRD w Lipsku	5	560
Sprawy biologii molekularnej na Prezydium PAN	6	627

MISCELLANEA

Nagrody naukowe Wydziału II PAN	2	225
Książki nadesłane	2	225

SPIS ALFABETYCZNY ROCZNIKA 1970

	Nr	Str.		Nr	Str.
Baranowski T.	5	495	Jakutowicz K.	5	555
Bieniarz K.	5	489	Jakutowicz K.	6	617
Bieniarz K.	6	587	Jakutowicz K.	6	618
Bomirski A.	1	29	Jakutowicz K.	6	619
Bujalska G.	4	453	Jarecka L.	1	3
Byczkowski-Smyk W.	5	548	Kazubski S.	1	103
Chełchowski W.	6	612	Kielan-Jaworowska Z.	4	365
Cymborowski B.	1	43	Klichowska M.	3	351
Czołowska R.	3	311	Kołataj A.	6	621
Długokęcka T.	1	80	Komitet „Człowiek i środo- wisko”	5	559
Dobrzański J.	4	395	Kornaś J.	5	551
Dryl S.	1	103	Krzanowska H.	5	537
Falińska K.	6	595	Krzanowski M.	6	583
Gajewski W.	2	181	Książki nadesłane	2	225
Galka S.	1	75	Książki nadesłane	6	629
Gębczyńska Z.	4	453	Kunicki-Goldfinger W.	4	451
Guttowa A.	4	423	Lipa J. J.	1	77
Guttowa A.	4	443	Łomnicki A.	3	299
Hillbricht-Ilkowska A.	1	89	Łysak A.	5	489
Ilczuk Z.	1	85	Michajłow W.	2	117
Ilczuk Z.	2	183	Michajłow W.	2	155
J. K.	4	469	Michajłow W.	4	415
Jakutowicz K.	1	87	Michejda J. W.	3	267
Jakutowicz K.	1	88	Mickiewicz E.	3	255
Jakutowicz K.	2	190	MBP na świecie i w Polsce (geneza i perspektywy)	3	233
Jakutowicz K.	2	191	Miętkiewski E.	1	98
Jakutowicz K.	2	192	Molski B.	2	161
Jakutowicz K.	2	193	Mowszowicz J.	3	291
Jakutowicz K.	2	194	Mowszowicz J.	3	329
Jakutowicz K.	3	335	Mowszowicz J.	3	330
Jakutowicz K.	3	336	Mowszowicz J.	3	331
Jakutowicz K.	3	337	Mroczkowski M.	2	195
Jakutowicz K.	3	338	Nagrody naukowe Wydziału II PAN	2	225
Jakutowicz K.	3	339	Pajor W. J.	1	83
Jakutowicz K.	3	340	Pajor W. J.	1	84
Jakutowicz K.	3	342	Pajor W. J.	4	446
Jakutowicz K.	3	343	Pajor W. J.	4	446
Jakutowicz K.	3	344	Pajor W. J.	4	447
Jakutowicz K.	3	345	Pajor W. J.	4	447
Jakutowicz K.	4	447	Pajor W. J.	4	448
Jakutowicz K.	4	449			
Jakutowicz K.	4	454			

	Nr	Str.		Nr	Str.
Pajor W. J.	5	554	Siemińska J.	2	173
Pajor W. J.	6	615	Siemińska J.	5	545
Pajor W. J.	6	616	Skoczylas R.	1	59
Pautsch F.	2	125	Sołtysik S. S.	3	321
Pawłowski B.	4	381	Srebro Z.	5	531
Prejs A.	5	574	Stefański W.	3	349
Przełęcka A.	1	43	Szarski H.	1	109
Przyjałkowski Z.	1	437	Szarski H.	2	181
Pucek Z.	2	197	Szarski H.	6	605
Pucek Z.	4	456	Szczęsny T.	4	459
Pyżuk M.	2	219	Szweykowski J.	5	517
Raabe Z.	1	103	Tranda E.	5	560
Radkiewicz J.	6	612	Wróblewski R.	4	429
Romanowski W.	3	332	Z. H.	2	215
Rowiński K.	3	325	Z. H.	2	215
Rublewski J.	3	346	Z. H.	4	451
Rzehak K.	5	531	Z. H.	5	558
Ryszkowski L.	2	197	Zabłocki B.	6	571
Sedlak W.	2	143	Żarnecki A.	3	354
Sesja plenarna Wydziału Nauk Biologicznych PAN	1	97	Żyłka A.	6	608

Inquiries and orders with regard to all Polish scientific periodicals
should be addressed to:

AUSTRALIA	— Contal, Co 94, Elizabeth Street, Melbourne C 1
AUSTRIA	— Verlags- und Kommissionsbuchhandlung Rudolf Fischl, Wien 1 Schönlaterngasse 13
BELGIUM	— Du Monde Entier, 5 Place St. Jean, Bruxelles 1
BRASIL	— Editorial Vitória Limitada, Rua Juan Pablo Duarte 50 sobrado, Caixa Postal 165 CZ-OO, Rio de Janeiro
CANADA	— S. Proszowski, 722, Queen Street W. Toronto 3, Ontario
DENMARK	— Ejnar Munksgaard Ltd., Prags Boulevard 47, Copenhagen S
ENGLAND	— Blackwell's, Broad Street, Oxford
FEDERAL GERMAN REPUBLIC	— Kubon und Sagner, 8 München 34, Schliessfach 68
FINLAND	— Akateeminen Kirjaksuppa: Keskuskatu 2, Helsinki
FRANCE	— La Boutique Polonaise, 25, Rue Drouot, Paris IXe
THE NETHERLANDS	— Meulenhoff and Co., N.V., Beulingstraat 2, P.O. Box 197 Amsterdam C
ITALY	— Libreria Commissionaria Sansoni, S.P., Via Gino Capponi 26, Firenze, Casella Postale 552
JAPAN	— „Nauka” Ltd., 2, Kandō-Zinbocho, 2-Chome, Chiyoda-Ku, Tokyo
NORWAY	— Narvesens Litteratur Tjeneste, P.O. Box 115, Oslo
SWITZERLAND	— Pinkus and Co., Zürich 1, Froschaugasse 7
SWEDEN	— Ab Nordiska Bokhandeln, Drottningatan 7—9, Stockholm 1
U.S.A.	— Stechert-Hafner, Inc., 31, East 10th Street, New York 3, N.Y. — Fam Book Service, 69 Fifth Avenue-Suite 8 F. New York 3, N.Y.

or direct to:

Export and Import Enterprise „RUCH”
Warszawa, ul. Wilcza 46, POLAND
our bankers: Bank Handlowy w Warszawie S.A.

Tylko prenumerata zapewni
regularne otrzymywanie
dwumiesięcznika

K O S M O S A

Prenumerata krajowa

Zamówienia przyjmują:

- Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch”, Warszawa
ul. Wronia 23, konto PKO nr 1-6-100.020.
- Urzędy pocztowe i listonosze.
- Oddziały i Delegatury „Ruchu”.

Prenumerata: roczna zł 90,—
półroczna zł 45,—

Zamówienia przyjmowane są do dnia 10 miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty. Bieżące numery można nabywać lub zamówić w księgarniach „Domu Książki” oraz w Ośrodku Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych Polskiej Akademii Nauk — Wzorcownia Wydawnictw Naukowych PAN — Ossolineum — PWN, Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

Egzemplarze archiwalne można nabywać także w punkcie wysyłkowym Prasy Archiwalnej „Ruch”, Warszawa, ul. Nowomiejska 15/17, Konto PKO nr 114-6-700041 VII O/M Warszawa.

Prenumerata zagraniczna

- Koszt prenumeraty ze zleceniem wysyłki za granicę wynosi o 40% drożej.
- Zamówienia dla zagranicy przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto PKO nr 1-6-100.024.

All inquiries regarding delivery terms of Polish scientific periodicals should be directed to: Export - Import Enterprise „Ruch”, ul. Wilcza 46, Warszawa 1 — Poland

Prices and contents of current issues of scientific periodicals are stated in a special bulletin „Polish Scientific Periodicals” which is to be found in Scientific Libraries and major distributing firms in your country.

Kosmos A. R. XIX z. 6, 571—632, listopad—grudzień, Warszawa 1970.
Indeks 36417