

Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. KOPERNIKA

KOSMOS

Seria A
B I O L O G I A



ROK XII

ZESZYT 5 (64)

WARSZAWA 1963

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

ROK XII

Seria A BIOLOGIA

ZESZYT 5 (64)

K O S M O S

DWUMIESIĘCZNIK



WARSZAWA 1963

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

KOMITET REDAKCYJNY

Jan Dembowski, *Kazimierz Petrusewicz, Zdzisław Raabe*

Redaktor: *Włodzimierz Michajłow*

Sekretarz: *Zbigniew Pomianowski*

Adres redakcji: Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (tel. 3001, wewn. 2074)

Państwowe Wydawnictwo Naukowe — Warszawa, Miodowa 10

Nakład 1193 + 147 egz. Ark. wyd. 6,5 ark. druk. 4,75

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

Oddano do składania 3.VII.63. Podpisano do druku 18.IX.63

Druk ukończono w październiku 1963

Zam. 280

L-66

Cena zł. 15,—

Warszawska Drukarnia Naukowa — Warszawa, Śniadeckich 8

BRONISŁAW FILIPOWICZ

PROFESOR DR BOLESŁAW
SKARŻYŃSKI

Dnia 17 marca 1963 r. zmarł w Krakowie profesor zwyczajny, doktor nauk medycznych Bolesław Skarżyński, kierownik Katedry Chemii Fizjologicznej Akademii Medycznej w Krakowie. Zmarły był członkiem rzeczywistym Polskiej Akademii Nauk, członkiem wielu towarzystw naukowych, polskich i zagranicznych, był również członkiem kilku komitetów redakcyjnych różnych czasopism przyrodniczych.

Śmierć tego wybitnego badacza i uczonego jest niepowetowaną stratą dla nauki polskiej, tym boleśniejszą, że odszedł dość niespodziewanie w pełni działalności i inwencji twórczej. Jego odejście szczególnie dotkliwie odczuwają biochemicy zrzeszeni w Polskim Towarzystwie Biochemicznym, którego zmarły był jednym z inicjatorów, twórców, a później pierwszym prezesem. On był również tym, który na mającym odbyć się wkrótce I Krajowym Kongresie Biochemii swoim referatem miał inaugurować obrady tego pierwszego sejmiku polskiej biochemii. Niestety śmierć pokrzyżowała te plany.

Bolesław Skarżyński urodził się 31 marca 1901 r. w Warszawie, dalsze jednak Jego losy były nierozłącznie związane z Krakowem. Tam kończył szkołę średnią i to w dość trudnych warunkach materialnych. Na szczęście lubił muzykę i, jak opowiadał, te upodobania, obok osobistego zadowolenia, umożliwiały Mu również ratowanie skromnego budżetu uczniowskiego, studenckiego i były Mu pomocne nawet w pierwszych latach pracy asystenckiej. Już od piętnastego roku życia pracował jako muzyk zawodowy, a później jako meloman chętnie przebywał w sferach muzycznych. Niejednokrotnie wyrażano tam żal, że porzucił muzykę dla nauki.

W roku 1921 Bolesław Skarżyński zapisał się na wydział lekarski Uniwersytetu Jagiellońskiego i po terminowym ukończeniu studiów, w 1927 r. uzyskał doktorat medycyny i rozpoczął karierę asystencką. Początkowo pracował w Zakładzie Fizjologii, aby wkrótce przenieść się do Zakładu Chemii Lekarskiej Uniwersytetu Jagiellońskiego. Była to katedra o dużych tradycjach, kreowana już w 1866 r., jedna z pierwszych



na świecie. Od roku 1906 kierownikiem katedry był prof. Leon Marchlewski, znany ze swych słynnych prac z Marcelim Nenckim, a później prac ze swymi uczniami nad udowodnieniem tezy o wspólnym pniu strukturalnym chlorofilu i hemoglobiny. Pierwsza wojna światowa przerwała te interesujące prace, a po wojnie Marchlewski wrócił raczej do zagadnień, którymi zajmował się kiedyś przed przybyciem do Krakowa. Były to badania nad zależnością między strukturą związków a ich widmem absorpcyjnym. Marchlewski tą dziedziną zainteresował również swoich uczniów. Pierwsze prace dra Skarżyńskiego — to spektrograficzne badania różnych substancji organicznych, szczególnie hormonów i innych związków o budowie sterydowej oraz badania w ultrafiolecie witamin i ich prekursorów.

Już wówczas, w poszukiwaniu ładu i prostoty w chemicznym podłożu zjawisk życiowych, doszukiwał się dr Skarżyński pewnych analogii, pewnego podobieństwa struktur chemicznych świata roślinnego i zwierzęcego, podobnie jak czynił to jego nauczyciel, prof. Leon Marchlewski. Te analogie dostrzegł wówczas w trakcie badań nad endogennym pochodzeniem steroli zwierzęcych.

W roku 1938 dr Skarżyński uzyskał tytuł docenta. W roku następnym, po otrzymaniu naukowego stypendium im. Potockiego, wyjechał do Szwecji, do sławnej pracowni enzymów prof. Hansa Eulera w Sztokholmie. Hans Euler, po wielkich sukcesach w dziedzinie czystej enzymologii, uwieńczonych w 1929 r. nagrodą Nobla, zaczął interesować się zagadnieniami dziedziczności i skłaniać się ku tematom medycznym. Szczególnie interesowały wówczas Eulera frapujące i stale aktualne zagadnienia dotyczące nowotworów. W nowo zbudowanym instytucie biochemicznym Uniwersytetu Sztokholmskiego, którym kierował, rozpoczął prace eksperymentalne z dziedziny nowotworów i wciągał do tych prac swoich uczniów. Gdy doc. Skarżyński przybył w 1939 r. do niego, został wciągnięty również w orbitę tych spraw. Doc. Skarżyński pracował z Eulerem przez kilka następnych lat, ogłosił z nim i z innymi jego współpracownikami kilkanaście prac eksperymentalnych, przeważnie z dziedziny enzymów tkanki nowotworowej. Opracował również Skarżyński wspólnie z Eulerem monografię o nowotworach, wydaną w 1942 r. w języku niemieckim (*Biochemie der Tumoren*), a tłumaczoną później na język szwedzki i włoski.

Tak długi pobyt w Szwecji spowodowany był wybuchem drugiej wojny światowej, która uniemożliwiła doc. Skarżyńskiemu powrót do ojczyzny. Dzięki tym, niezależnym od Niego, okolicznościom miał doc. Skarżyński okazję i możliwość zetknięcia się z wybitnymi biochemikami. Jednym z nich był późniejszy laureat nagrody Nobla, prof. Hugon Theorell, znany już wówczas badacz enzymów i układów o budowie żelazoporfirynowej. Doc. Skarżyńskiego łączyły z nim nie tylko zainteresowania biochemiczne, lecz również zamiłowania muzyczne. Inną indywidualnością z terenu Szwecji był prof. George Hevesy, w 1943 r. laureat nagrody Nobla oraz, od tegoż roku, profesor Instytutu Chemii Organicznej Uniwersytetu Sztokholmskiego. Hevesy był inicjatorem stosowania izotopów promieniotwórczych w badaniach chemicznych. Metody te pozwoliły na wyjaśnienie wielu zagadek dotyczących procesów toczących się w organizmie, a R. Schoenheimerowi pozwoliły na wysunięcie koncepcji o dynamicznym stanie materii. W roku 1944 doc. Skarżyń-

ski, stosując w metodyce badań radioaktywnych fosfor, wykonał dwie prace z dziedziny nowotworów i ogłosił je wspólnie z Hevesym. Niewątpliwie reminiscencją tej współpracy są późniejsze poczynania prof. Skarżyńskiego, mające na celu wprowadzenie metod izotopowych do badań biologicznych w Polsce. Jego udział w pracach Państwowej Rady do Spraw Pokojowego Wykorzystania Energii Jądrowej, w której był członkiem prezydium oraz przewodniczącym Komisji Zastosowania Izotopów w Biologii i Medycynie.

Doc. Skarżyński dobrze zapisał się w pamięci szwedzkiego świata naukowego czego dowodem, obdarzenie go późnej godnością członka honorowego Szwedzkiego Towarzystwa Lekarskiego w Sztokholmie.

Po zakończeniu wojny doc. Skarżyński przeniósł się na Wyspy Brytyjskie. W latach 1945—1946 wykładał chemię fizjologiczną na Polskim Wydziale Lekarskim, zorganizowanym w Edynburgu w Szkocji.

W roku 1946, sterany pracą i okrucieństwami wojny, umiera prof. Leon Marchlewski. Doc. Skarżyński wrócił do kraju, aby zastąpić swego nauczyciela. Zastąpił go godnie, kontynuując świetne tradycje fizjologii i chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego, tradycje wprowadzone przez Cybulskiego, Olszewskiego, Marchlewskiego. Nie było to łatwe w tych trudnych powojennych czasach. Lecz siły prof. Skarżyńskiego były wówczas niespożyte, a entuzjazm i pomoc grupy zdolnych współpracowników, jaką skupił wokół siebie, spowodowały, że już w 1948 r. ukazała się pierwsza praca eksperymentalna z dziedziny witamin. Witaminami interesował się prof. Skarżyński przez cały długi okres swojej działalności. W wyniku Jego wysiłków organizacyjnych oraz pracy jego uczniów powstał w Krakowie zakład o dużych możliwościach dydaktycznych. Prof. Skarżyński był świetnym, porywającym wykładowcą. Powstawały pracownie wyposażone w niezbędne urządzenia i aparaturę konieczną do prowadzenia prac badawczych. W pracowniach tych rozwijała się praca z wielu dziedzin biochemii, promieniując szeroko swym zasięgiem.

W działalności naukowej prof. Skarżyńskiego i Jego współpracowników można wyróżnić następujące kierunki badań:

Prace nad metabolizmem siarki w samożywnych drobnoustrojach, zwłaszcza w *Thiobacillus thioparus*. Szczególną uwagę poświęcono metabolizmowi tiosiarczanów, których utlenianie jest źródłem energii dla wspomnianych drobnoustrojów. Badania na ten temat przeprowadzono następnie na materiale zwierzęcym i ustalono, że tiosiarczan jest prawidłowym metabolitem między siarką cystyny a końcowym produktem siarki — siarczanem.

Drugie z wyróżniających się zagadnień to badania nad biosyntezą witaminy B¹² oraz nad budową kompleksu tej witaminy z białkami. Temat ten był częściowo związany z poprzednim tematem, gdyż *Thiobacillus thioparus*, jak stwierdzono, wytwarza czynnik wzrostowy, niezbędny dla wzrostu niektórych glonów i bakterii. W skład tego czynnika wzrostowego wchodzi witamina B¹².

Opracowano również w Zakładzie, szczególnie w ostatnich czasach, zagadnienia dotyczące biochemii nowotworów. Ten temat, któremu prof. Skarżyński tak wiele czasu poświęcił na obczyźnie, interesował Go nadal. Wyrazem tych zainteresowań było kilka publikacji monograficznych i artykułów ogłoszonych w różnych czasopismach.

Był również prof. Skarżyński zamiłowanym historykiem i to upodobanie przebiegało zarówno w opracowanych przez Niego podręcznikach studenckich, jak i w obszerniejszych pracach referatowych, w monografiach. Lubił pokazywać ścieżki, po których krążyła myśl ludzka w poszukiwaniu prawdy, lubił opisywać sylwetki tych, którzy tej prawdy poszukiwali. Dzięki temu w Jego pracach nawet trudne wywody teoretyczne są jakoś dostępnejsze, łatwiej zrozumiałe, bardziej ludzkie. Brał zresztą prof. Skarżyński bardzo żywy udział w pracach historyków, był członkiem Komitetu Wykonawczego Międzynarodowego Towarzystwa Historii Medycyny oraz członkiem Francuskiego Towarzystwa Historii Medycyny, był przewodniczącym Krakowskiego Oddziału Zakładu Historii Nauki i Techniki Polskiej Akademii Nauk. Rezultatem tych zainteresowań historią nauk przyrodniczych jest ogłoszonych przez Niego przeszło pięćdziesiąt publikacji, w tym wiele opracowań biograficznych sławnych przyrodników i lekarzy, Polaków i nie-Polaków, wiele prac publicystycznych obrazujących rozwój polskiej biochemii, postępy nauk medycznych w kraju i poza krajem i udział Polaków w rozwoju tych nauk.

Na specjalne podkreślenie zasługuje bardzo żywy udział prof. Skarżyńskiego w akcjach popularyzowania wiedzy. Akcje te rozpoczął jeszcze przed wojną, gdy popularyzacja wiedzy nie cieszyła się zbyt dużym uznaniem w świecie naukowym. Jako młody lekarz wygłaszał odczyty na różne tematy związane z dyscyplinami medycznymi i zagadnieniami przyrodniczymi. Akcję tę kontynuował również w Szwecji i te Jego uzdolnienia pomogły Mu w przetrwaniu długiego pobytu poza krajem. Prowadził prace popularyzacyjne do ostatnich lat w Polskim Radio, w Telewizji Polskiej oraz zasilając swoimi artykułami czasopisma przyrodnicze różnego autoramentu. Był On jednym z najgorliwszych zwolenników i propagatorów tej akcji. Zewnętrznym wyrazem uznania za tę Jego działalność było przyznanie w 1962 r. prof. Skarżyńskiemu nagrody Problemów za popularyzację nauk przyrodniczych.

To zainteresowanie zagadnieniami popularyzacji wynikały ze społecznego podejścia Profesora do zagadnień zarówno naukowych jak i organizacyjnych. Już w latach swej pracy studenckiej i asystenckiej żywo interesował się życiem i poglądami ugrupowań młodzieżowych i brał czynny udział w ruchu młodzieży socjalistycznej. Był członkiem Partii, a Jego materialistyczne poglądy przebiegały w wielu publikacjach i w wypowiedziach. A wypowiadał się często, zarówno w sprawach naukowych, organizacyjnych, jak i społecznych, i był chętnie słuchany. Miał bowiem prof. Skarżyński niespotykany, urzekający dar — był mistrzem słowa. Może ten dar zawdzięcza swoim upodobaniom muzycznym, może Jego wysubtelnione ucho sprawiało, że porywał słuchaczy swoimi przemówieniami, a wypowiedzi były zawsze nie tylko piękne w formie ale i pełne treści, koncepcji i pomysłów.

Skutki tych rad dają się zauważyć w rozwijającej się biochemii polskiej, a niewątpliwie myśli przez Niego rzucane przez długie jeszcze lata będą natchnieniem do wielu poczynąń. Szkoda wielka, że prof. Bolesław Skarżyński opuścił nas tak wcześnie, pełen jeszcze twórczych projektów, których nie zdążył zrealizować. Jego odejście jest niepowetowaną stratą i to nie tylko dla biochemii lecz dla całej nauki polskiej, której był jednym z filarów.

SPIS PRAC PROF. DRA BOLESŁAWA SKARŻYŃSKIEGO

A. Prace doświadczalne

1. Absorption of ultraviolet light by some hormones and allied substances. Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. A, 241—254, 1929. (z L. Marchlewskim).
2. Zur Kenntnis des Follikelhormons. Ztschr. Physiol. Chem. 196, 19—22, 1931.
3. Oestrogenic substances in plants material. Nature 131, 766, 1933.
4. Recherches sur les corps oestrogenes d'origine vegetale. Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. B, 347—353, 1933.
5. Studies on the conversion of carotene to vitamin A in animal body. Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. B, 31—42, 1934.
6. Untersuchungen über den Sterinstoffwechsel während der Entwicklung des Hünereies. Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. B, 437—452, 1936.
7. The Absorption of ultraviolet light by some organic substances. Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. A, 474—478, 1935 (z L. Marchlewskim).
8. Zur Kenntnis der Absorptionsspektrums des Vitamin C. Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. A, 462—476, 1937.
9. Studies on the hydrolysis of Saccharose and Maltose. Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. A, 217—231, 1937.
10. Absorption of ultraviolet light by some organic substances. Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. A, 232—235, 1938 (z. L. Marchlewskim).
11. Badania spektrograficzne nad macierzystymi związkami witaminu P. Rozprawy Wyd. Mat.-Przyr. PAU. 71. Dz. A. Nr. 3, 1—63, 1938.
12. Spektrographische Untersuchung von Flavon und Flavonolfarbstoffen und ihren Glucoside. Bioch. Ztschr. 297, 56—59, 1938 (z. L. Marchlewskim).
13. Spektrographische Untersuchungen von Flavonfarbstoffen. Bioch. Ztsch. 301, 150—169, 1939.
14. Dipeptidase — Wirkungen von Extrakten aus Jensen — Sarkomen und Rattenmuskeln, Arkiv. f. Kemi. 13 B, Nr 13, 1939.
15. Desaminierung der d- und l-Glutaminsäure durch Schnitte und Brei von Sarkomen und Nieren, Arkiv f. Kemi. 13 B, Nr 17, 1939 (z H. Eulerem).
16. Über den Abbau von Nucleotiden und Nucleinsäuren in Embryonalgewebe Leber und Jensen-Sarkom. von Ratten. Ztschr. physiol. Ch. 263, 259—266, 1940 (z H. Eulerem).
17. Zur Kenntnis der Spaltung optisch aktiver Dipetide durch maligne Tumoren. I. Arkiv f. Kemi. 14 B, Nr 2, 1940 (z H. Eulerem).
18. Ditto, II. Arkiv. f. Kemi. 14 B, Nr 3, 1940 (z H. Eulerem).
19. Ditto, III. Arkiv f. Kemi. 14 B, Nr. 11, 1940 (z H. Eulerem).
20. Über die Spaltung von Dipeptiden in carcinomatösen und nicht carcinomatösen Seren. Ztsch. physiol. Chem. 265, 133—146, 1940 (z H. Eulerem).
21. Zur Biochemie der Tumoren. II. Ztsch. f. Krebsforsch. 50, 230—243, 1940 (z H. Eulerem i B. Högborgem).
22. Neuere Forschungen und Ergebnisse über Tumorimmunität und Tumorabwehr. Erg. d. Hyg. Bakt. Immunitätsforsch. 25, 1—23, 1943 (z H. Eulerem).
23. Zur Kenntnis der Beziehung Vitamin-Antivitamin. I. Arkiv f. Kemi. 16 A, Nr 9, 1943 (z E. Adlerem i H. Eulerem).
24. Ditto, IV. Arkiv f. Kemi. 17 A, Nr 2, 1943 (z E. Adlerem i H. Eulerem).
25. Beobachtungen über den Einflus von Ultraschallwellen auf höhere Tiere und auf Bakterien. Arkiv. f. Kemi. 17 B, Nr 15, 1943 (z H. Eulerem).
26. Zur Kenntnis der Tumorentwicklung bei Ratten. Arkiv. f. Kemi. 17 A, Nr 24, 1944 (z H. Eulerem i I. Söberg).

27. Einfluss des Vitamins A auf epitheliales Gewebe und auf die Entwicklung von Tumoren. Arkiv f. Kemi 17 A, Nr 29, 1944 (z L. Ahlström i H. Eulerem).
28. Nukleinsyroromsöttning i Jensen-Sarkom. Nordick Medicin. 211—214, 1944 (z G. Hevesym).
29. Zur Beziehung zwischen Konstitution und kanzerogener Wirkung aromatischer Kohlenwasserstoffe. Ztsch. physiol. Chem. 281, 117—120, 1944 (z H. Eulerem).
30. Erythrocytermas livstid utforskad med radioactiv fosfor. Nordisk Medicin. 1944 (z G. Hevesym i C. Nylinem).
31. Nukleoproteide in normalen und cancerösen Zellen. Arkiv. f. Kemi. 19 A, Nr 12, 1944 (z H. Eulerem i L. Ahlström).
32. Studies in the antigenic properties of the compounds of celi nuclei. Arkiv f. Kemi. 23 A, Nr 4, 1946 (z H. Eulerem).
33. Utilization of phenols and related compounds by Achromobacter. Nature, 158, 304, 1946 (z J. W. Czekałowskim).
34. The breakdown of phenols and related compounds by bacteria. J. Gen. Microbiolog. 2, 231—238, 1948 (z J. W. Czekałowskim).
35. Badania doświadczalne nad rolą wapnia w mechanizmie działania kalcyferolu w gruźlicy skóry. Pol. Tyg. Lek. Nr 51, 1948. (z A. Kietą i Z. Oszastrzem).
36. Stan odżywiania studentów w Krakowie. Pol. Tyg. Lek. Nr 38, 1113—1120, 1949 (z L. Górskim, W. Denikiewiczem i A. Marczyńską).
37. Uproszczona metoda elektroforezy do celów klinicznych. Pol. Tyg. Lek. VII Nr 5/6, 1952 (z W. Ostrowskim).
38. Biochemia samożywnych bakterii siarkowych. I. Acta Microbiologica Polonica, 1, 93—106, 1952 (z T. W. Szczepkowskim).
39. Biochemia samożywnych bakterii siarkowych. II. Acta Microbiologica Polonica, 3, Nr 4, 1954 (z T. W. Szczepkowskim i W. Ostrowskim).
40. Witamin B₁₂ we frakcjach białkowych surowicy krwi ludzkiej. Acta Biochim. Polon., 2, Nr 1, 1955 (z W. Ostrowskim i Z. Żakiem).
41. Połączenie witaminu B₁₂ z białkami. Acta Biochim. Polon. 2, Nr 1, 1955 (z W. Ostrowskim, A. Niewiarowską i Z. Żakiem).
42. Vitamin B₁₂ in the Protein of Human Blood Serum. Bull. Acad. Pol. Sc. Cl. II, Nr 1, 1954 Ditto, w edycji Biuletynów w j. rosyjskim (z W. Ostrowskim i Z. Żakiem).
43. Zmiany składu białkowego surowicy w stanach przedrzucawkowych i w rzucawce. Pol. Tyg. Lek. Nr 17, 1954 (z J. Biernacką, W. Ostrowskim i M. Seidlerem).
44. Ciężar cząsteczkowy połączenia witaminy B₁₂ — białko z surowicy krwi bydłowej. Acta Biochim. Polon., 3, Nr 3, 1956 (z A. Krawczykiem i W. Ostrowskim).
45. Le complexe vitamine B₁₂ — protein dans le serum sanguin. Sang. 27, Nr 5, 1956 (z W. Ostrowskim).
46. Polarograficznie czynne substancje w surowicy krwi. Acta Biochim. Polon. 3, Nr 3, 1956. (z A. Krawczykiem i W. Ostrowskim).
47. Aminoacyduria. Pol. Tyg. Lek. 12, Nr 8, 1957 (z. M. Sarnecką-Keller i J. Noworytko).
48. Cytochrom w Thiobacillus thioparus. Acta Biochim. Polon. 3, Nr 2, 1957 (z R. Klimkiem i T. Szczepkowskim).
49. Cytochrome in Thiobacillus thioparus. Bull. Acad. Pol. Sc. Cl. II, 4, Nr 9, 1956 (z R. Klimkiem i T. Szczepkowskim).
50. Investigations on the metabolism of sulphur in Thiobacillus thioparus with radioactive Sulphur ³⁵S. Bull. Acad. Pol. Sc. Cl. II 5, Nr 5—6, 1957 (z W. Ostrowskim i A. Krawczykiem).

51. *Biochemia samożywych bakterii siarkowych. III. Cytochrom w Thiobacillus thioparus.* Acta Biochim. Polon. **3**, Nr 2, 1956 (z R. Klimkiem i T. W. Szczepkowskim).
52. *Incorporation of Radioactive Sulphur by Thiobacillus thioparus.* Nature, **182**, 933, 1958 (z W. Ostrowskim).
53. *Identification of Organic Sulphur Compounds Formed During Thiosulphate Oxidation by Thiobacillus thioparus.* Nukleonika, **3**, Nr specj. 1958. (z W. Ostrowskim i T. W. Szczepkowskim).
54. *Vitamin B₁₂ in the developing chick embryo.* Brit. J. of Nutrition, **13**, No 1, 1959 (z Z. Żakiem, W. Ostrowskim, M. K. Daviss, M. E. Gregory i S. K. Konem).
55. *The bound form of Hemogentisic acid in alkaptonuric urine.* Clin. Chim. Acta, **7**, 1962 (z M. Sarnecką-Keller i J. Frendo).
56. *Oxidation of Thiosulphate by Thiobacillus thioparus.* Nature, **183**, 1413—1414, 1959 (z T. W. Szczepkowski).
57. *Thiosulphate Metabolism in the Animal Organism.* Nature, **184**, 994—995, 1959 (z T. W. Szczepkowskim i M. Weber).
58. *Investigation on the oxidation of thiosulphate in the animal organism.* Acta Biochim. Polon. **7**, No 2—3, 1960 (z T. W. Szczepkowskim i M. Weber).
59. *The metabolic State of Thiosulphate in the animal organism.* Nature, **189**, No 4769, 1007—1008, 1961 (z T. W. Szczepkowskim i M. Weber).
60. *Udział trisiarczanu w powstawaniu siarczanu w organizmie zwierzęcym.* Acta Biochim. Polon. **8**, No 1, 1961 (z M. Weber i T. W. Szczepkowskim).

B. Publikacje monograficzne, referatowe i popularyzacyjne z zakresu biochemii i biologii

61. *Znaczenie nowszych zdobyczy biochemii lipidów dla nauki odżywiania.* Pol. Gaz. Lek. Nr 27, 1930.
62. *Chemia hormonów.* Pol. Gaz. Lek. Nr 28, 1930.
63. *Biochemiczne podstawy organoterapii.* Wiad. Farmaceutyczne, Nr 27 i 28, 1933.
64. *Krążenie jodu w przyrodzie.* Polski Almanach Uzdrowisk, 1934.
65. *Nowe zdobycze na polu chemii hormonów płciowych.* Pol. Gaz. Lek. Nr 37, 1935.
66. *Sterole, kwasy żółciowe i hormony płciowe.* Podręcznik zbiorowy, *Chemia fizjologiczna* t. I. 145—176, Warszawa 1937.
67. *Hormony.* Podręcznik zbiorowy, *Chemia fizjologiczna*, t. II, 301—332, Warszawa 1937.
68. *Witaminy.* Podręcznik zbiorowy, *Chemia fizjologiczna*, t. II, 333—373, Warszawa 1937.
69. *Witaminy* str. 63 1937, Lwów.
70. *Biochemia pochodnych fenantrenu.* Biol. Lek. 365—468, 1937.
71. *Roślinne hormony wzrostowe.* Biol. Lek. 179—210, 1938.
72. *Biochemie der Tumoren.* Monografia, str. 260 Stockholm — Stuttgart, 1942 (z H. Eulerem).
73. *La biochemica dei tumori.* Torino, 1945 (Tłumaczenie poz. 72).
74. *Przyroda tworzy człowieka*, str. 161, Kraków, 1947 (z S. Skowronem).
75. *Działanie patologiczne energii atomowej.* Pol. Tyg. Lek. Nr 13, 1947.
76. *Chemia fizjologiczna.* Podręcznik opracowany na podstawie przedwojennych notatek. L. Marchlewskiego. t. I, str. 362, Kraków 1947.
77. *Jak wyżej*, t. II, str. 559, Kraków, 1950.
78. *Witamin B₁ — Tiamina.* Wiad. Chemiczne, 160—169, 1948.
79. *Witamin B₂ — Ryboflawina.* Wiad. Chemiczne, 134—142, 1948.
80. *Witamin PP — Niacyna.* Wiad. Chemiczne, 186—194, 1948.

81. Witaminy D. Wiad. Chemiczne, 25—38, 1948.
82. Kwas pantotenowy. Wiad. Chemiczne, 35—45, 1949.
83. Hormony białkowe. W monografii zbiorowej *Chemia i Technika*, t. VI, str. 5—36 Warszawa 1950.
84. Czynniki rakotwórcze. Wyd. Lek., 57—68, 1950.
85. Witamin B₁, witamin B₂, Biotyna, Niacyna, Witaminy D. Rozdziały w monografii zbiorowej *Witaminy* str. 129—148, 149—169, 189—209, 57—86, 227—245. Łódź, 1958.
86. Problemy biochemii w biologii miczurinowskiej. Materiały Konferencji Kuźnickiej, t. II, 7—45, Warszawa 1951.
87. Zjawiska przystosowawcze. Jw. t. II, 162—169, Warszawa 1952.
88. Dowody zmienności i ewolucji ustrojów z zakresu biochemii. Zagadnienie Twórczego Darwinizmu, 43—58, Warszawa, 1952.
89. Biochemia a nowa biologia. s. 90, Warszawa 1951 (z W. Niemierko i J. Meduskim).
90. Struktura chemiczna tkanek nowotworowych. Postępy Biochemii, 1, Nr 1, 1953.
91. Wpływ odżywiania i składników pokarmowych na rozwój nowotworów. Postępy Biochemii, 1, Nr 1, 1953.
92. Postępy badań w zakresie odżywiania, patologii i immunochemii oraz chemii klinicznej. Postępy Biochemii, 2, Nr 4, 1956.
93. Dzieje zagadnienia kwasów nukleinowych. Postępy Biochemii 2, Nr 1, 1956.
94. Biochemia nowotworów. Rozdział w podręczniku zbiorowym *Zarys Onkologii*, Warszawa 1955.
95. Ewolucyjne aspekty biochemii. Rozdział w zbiorowej monografii. *Myśl ewolucyjna w naukach fizjologicznych* Warszawa 1957.
96. Chemia fizjologiczna. Podręcznik, t. I, str. 455 Warszawa 1957.
97. Powstanie życia na ziemi. Kosmos A, Zeszyt 1, 1958.
98. III Międzynarodowy Kongres Biochemii. Postępy Wiedzy Medycznej, Nr 3/56.
99. Biochemia a ewolucja. Problemy, 557—563, 1959.

C. Publikacje z zakresu historii nauk przyrodniczych oraz prace publicystyczne

100. Rys historyczny Towarzystwa Biblioteki i Bratniej Pomocy Medyków UJ. str. 34, Kraków 1938.
101. Nicolaus Kopernikus. Svio-Polonica, Nr 5, 1943.
102. Polens kulturella livet under krigat. Ord. och Bild. Nr 6, Stockholm, 1944.
103. Sanitära och hygieniska förhållanden i Polen. Internationelt Hjälperte. Nr. 1 i 2, 1945.
104. Prof. Leon Marchlewski. Nature, 157, 526, 1946.
105. Marceli Nencki. Pol. Tyg. Lek. Nr 28, 1947.
106. Leon Marchlewski. Roczniki Chemii, 22, 1—18, 1948.
107. Polonica w piśmiennictwie szwedzkim w czasie wojny. Twórczość, Nr 12, 1947.
108. Svio-Polonica. Odrodzenie. Nr 47, 1947.
109. Iwan Piotrowicz Pawłow, jego życie i dzieło. Farmacja Polska, Nr 11 i 12, 1949.
110. Wrażenia z uroczystości ku czci Pawłowa w Zw. Radzieckim. Pol. Tyg. Lek. Nr 43, 1949.
111. Kazimierz Funk — twórca witaminologii. Problemy, Nr 11, 1949.
112. Krótki zarys biochemii rosyjskiej. Przemysł chemiczny, Nr 1, 1950.
113. Leon Marchlewski, badacz zieleni roślinnej. Trybuna Ludu, Nr 94, 1950.
114. Odrodzenie nauki w Niemczech Demokratycznych. Trybuna Ludu, Nr 349, 1950.
115. Wrażenia z pobytu w NRD. Służba Zdrowia, Nr 48, 1950.

116. Wkład Polaków do nauki. Jędrzej Śniadecki. Problemy, Nr 2, 1950.
117. Szwecja a powstanie styczniowe. Twórczość, Nr 3, 1950.
118. Iwan Piotrowicz Pawłow. Życie Słowiańskie, Nr 2, 1950.
119. Ernest Sym — Wspomnienie pośmiertne. Acta Physiol. Polonica 2, 1—8, 1951.
120. Marceli Nencki i Leon Marchlewski — Kartka z dziejów współczesnej pracy naukowej. Życie Nauki, 252—263, 1951.
121. Jędrzej Śniadecki jako prekursor nowych idei w biologii i medycynie. Zdrowie Publiczne, Nr 4, 1951.
122. Marceli Nencki jako klasyk. Sprawozdanie PAU. 52, 328—371, 1951.
123. Jędrzej Śniadecki — Wybór pism z komentarzami. Warszawa, 1952, str. 445.
124. Drogi ewolucyjne medycyny w Polsce Ludowej. Pol. Tyg. Lek. Nr 23, 1952.
125. Avicena jako lekarz i przyrodnik. Monografia zbiorowa Avicena Warszawa 1953, 113—154.
126. Kopernik jako lekarz. Problemy, Nr 10, 1953.
127. Nauki medyczne w pierwszym dziesięcioleciu Polski Ludowej. Postępy Wiedzy Medycznej, Nr 3, 1954.
128. Napoleon Cybulski. Służba Zdrowia, Nr 50, 1954.
129. Antoni Czechow. Artysta i lekarz. Pol. Tyg. Lek. Nr 1, 1955.
130. Jędrzej Śniadecki jako pionier chemii w Polsce. Nauka Polska, 1, Nr 3, 1953.
131. Napoleon Cybulski jako człowiek i działacz społeczny. Acta Physiol. Polonica, 6, Nr 2, 1955.
132. O Jędrzeju Śniadeckim. Warszawa 1955, str. 86.
133. L'Histoire de la medicine en Pologne. str. 24, Warszawa 1956.
134. Nauki medyczne. Rozdział w monografii zbiorowej PAN Dziesięciolecie nauki w Polsce Ludowej.
135. Problematyka historii medycyny w Polsce Ludowej. Archiwum Hist. Medycyny, 22, Nr 1—2, 1957.
136. Dokoła Nagrody Nobla. Problemy, Nr 7, 1957.
137. Władysław Biegański jako człowiek. Archiwum Hist. Med. 22, Nr 3, 1957.
138. Wstęp do W. Biegańskiego Myśli i aforyzmy o etyce lekarskiej. Warszawa 1957.
139. Istoriko medicinskaja nauka w Polsce 1957.
140. Karol Linneusz (w 250-lecie urodzin) Pol. Tyg. Lek. Nr 49, 1957.
141. The Part of Polish Science in the Discovery of the Adrenal Hormone. Congr. Internat. d'Histoire des Sciences, str. 712—715. Florencja 3—9 wrzesień 1956.
142. Lekarze szwedzcy w służbie polskiej w czasie powstania Listopadowego. Archiwum Historii Medycyny, Nr 4, 1957.
143. Muzyka i Medycyna, Służba Zdrowia, Nr 89, str. 6.
144. Leon Marchlewski, w książce Polscy badacze przyrody Warszawa, 1959.
145. Polska myśl twórcza w ewolucji biochemii. Postępy Biochemii, 5, zesz. 1, 1959.
146. Polityka i medycyna. Stosunek Rudolfa Virchowa do sprawy polskiej. Kwartalnik Historii Nauki i Techniki, 4, Nr 1, 1959.
147. Svante Arrhenius. W 100 rocznicę urodzin. Wszechświat, zesz. 6, czerwiec 1959.
148. O wspólny język i wzajemne zrozumienie. Życie Literackie, Rok X, Nr 3, 1960.
149. Triumfów naukowych gorzki smak.
150. Choroba Chopina. Problemy, Nr 10, 1960.
151. Historia Medycyny w Szwecji. Archiwum Historii Medycyny, 24, 1961.
152. Philosophy of science in Poland at the turn of the 18th century. Separata de Actes du IX Congr. Intern. d'Histoire des Sciences, Barcelona — Madrid 1959.

ADAM KOŁATAJ

NIEKTÓRE WŁASNOŚCI FIZJOLOGICZNE GRUP SULFHYDRYLOWYCH

Rola struktury białka i tzw. białkowych grup czynnych w powstawaniu i przebiegu zjawisk fizjologicznych stała się ostatnio interesującym tematem badań biochemicznych. Trudności, które mają wpływ na postęp tych badań, to przede wszystkim złożoność struktury białka, znaczna ilość aktywnych ugrupowań atomów, różne warianty ich przestrzennego ułożenia w obrębie cząsteczki.

W pracach poświęconych tym zagadnieniom dużą uwagę zwrócono na grupy sulfhydryłowe białek. Bliższe zainteresowanie grupami — SH datuje się zasadniczo od odkrycia Arnolda w 1911 r., który zauważył, że białka tkanek zwierzęcych dają często wyraźną tzw. reakcję nitroprusydkową i to o wiele silniejszą po cieplnej koagulacji. W roku 1921 Hopkins wykrył glutation, a w 1925 r. Schwar z i Oschmann ujawnili, że glikoliza mięśniowa jest hamowana przez kwas jodoctowy, co zostało potwierdzone w parę lat później przez Lunds gaarda, a co, jak się później także okazało, wiąże się z zagadnieniem grup tiolowych. W latach 1931—1935 wykryto, że jodoctan reaguje właśnie z tiolowymi grupami cysteiny, glutationu, α -tiomleczanu, tioglikolami dając alkilowe pochodne z wytworzeniem HJ. W roku 1933 Bersin wykazał istotne znaczenie grup SH dla aktywności roślinnej proteiny — papainy, a w trzy lata później Mirsky stwierdził, że rodzime białko mięśnia, aktomiozyn, zawiera grupy SH zdolne do reakcji z jodoctanem.

Dzisiaj wyodrębniono już ponad dwadzieścia takich enzymów, które wymagają dla swej aktywności obecności grup SH bądź to w postaci ugrupowania samego enzymu, bądź to w środowisku jego działania. Mamy coraz więcej doniesień o tym, że grupy sulfhydryłowe wykazują znaczny wpływ na aktywność enzymów uczestniczących w licznych etapach białkowego, tłuszczowego i węglowodanowego toku przemiany materii, w skurczu mięśniowym, w szeregu innych procesów. Fakt ten mówi sam za siebie o wielkim znaczeniu tej czynnej grupy białkowej w powstawaniu, intensywności i prawidłowości procesów fizjologicznych. Jak się wyraża Goldstein [14], oprócz drogi uwidaczniającej się przez pośrednictwo w przemianie materii, można sobie wyobrazić rolę grup SH jeszcze jako ich „prostsz”, wycinkowy, miejscowy udział, niejako w jednym fizjologicznym akcie, np. w skurczu mięśniowym.

Do liczby ważniejszych zagadnień, związanych z fizjologiczną rolą grup tiolowych, należą także próby wyjaśnienia mechanizmu regulującego intensywność ich udziału w niektórych procesach oraz czynników wpływających na ich aktywność chemiczną.

METODY BADANIA

Są dwie ogólne metody badania fizjologicznych własności grup tiolowych:

1) wprowadzanie do środowiska danej tkanki czy do organizmu gotowych grup SH i ilościowe śledzenie ewentualnych zmian czy zależności badanego czynnika;

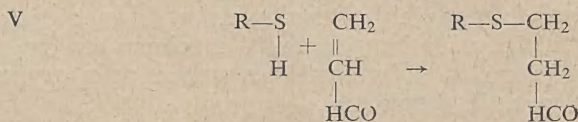
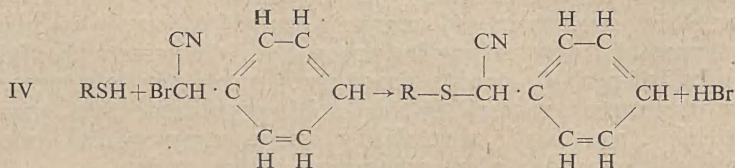
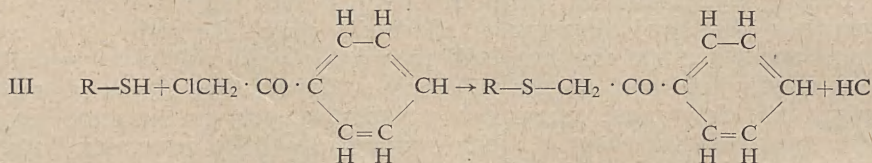
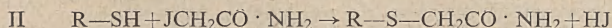
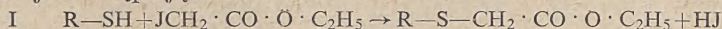
2) wprowadzenie do organizmu czy do środowiska danej tkanki takich substancji chemicznych, które albo niszczą istniejące tam naturalne grupy SH albo je wiążą (nieodwracalnie lub czasowo), albo je blokują, albo je utleniają — i znowu ilościowe śledzenie ewentualnych zmian badanego czynnika.

Na sposobach tych opierają się także metody ilościowego oznaczania grup SH w preparatach biologicznych. Są i drogi pośrednie, polegające z reguły na łączeniu obu powyższych — najpierw np. zablokowanie grup SH w danym środowisku a potem ich odbudowa przez wprowadzenie jakichś ich donatorów.

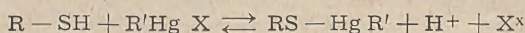
Substancje, z którymi grupy sulfhydrylowe reagują, są bardzo liczne, grupy te mają bowiem duże powinowactwo chemiczne i bardzo szeroką reaktywność. Jednakże nie ułatwia to wcale ich ilościowego oznaczania, a właśnie utrudnia, te same bowiem odczynniki wykorzystywane są często do określania lub identyfikacji innych grup związanych z białkiem, jak aminowych, hydroksylowych a także imidazolu czy reszt guanidyny. Z jednej strony więc wiemy, że duża ilość różnych odczynników może być użyta dla ogólniejszego oszacowania grup SH, z drugiej strony zaś znamy bardzo niewiele odczynników, które są specyficzne i nadają się do ścisłego ilościowego określania tylko grup sulfhydrylowych.

Ogólnie znane są trzy kierunki reakcji, które dają grupy SH z odczynnikami stosowanymi w doświadczeniach z nimi, a mianowicie:

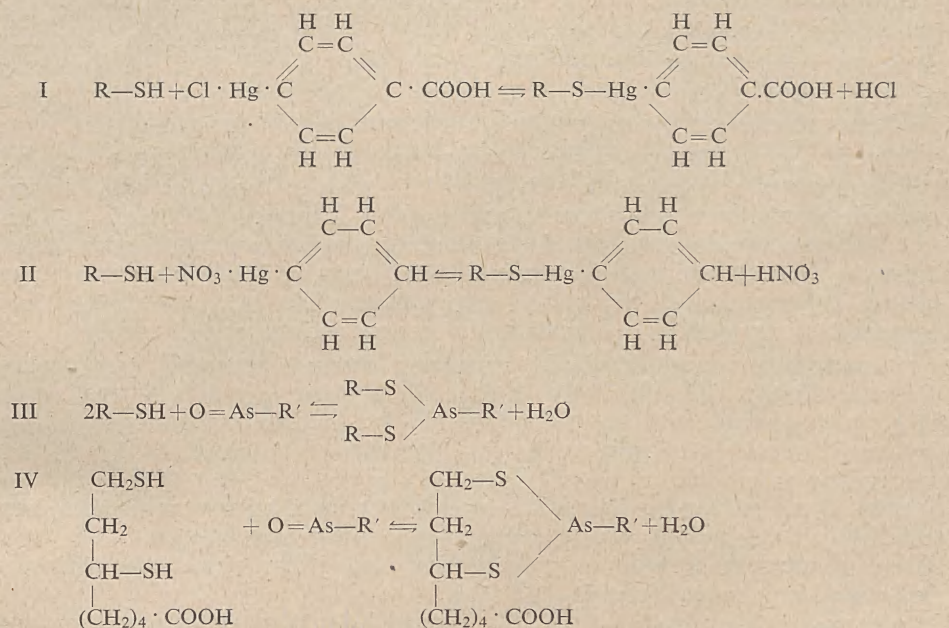
1. Odczynniki alkilujące — wykorzystywane raczej dla ogólniejszej charakteryzacji systemów enzymatycznych związanych z ugrupowaniami tiolowymi niż dla ilościowego określania. Przykładem mogą służyć tu reakcje następujące:



2. Odczynniki tworzące merkaptidy wg ogólnego wzoru

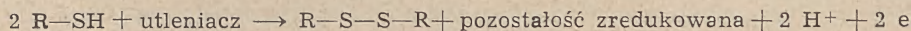


gdzie X jest anionem takim jak np. octan czy chlorek. Klasycznym odczynnikiem jest tu kwas p-chloro-rtęcio-benzoesowy, a także i związki arsenu trójwartościowego. Przykładem mogą być reakcje następujące:

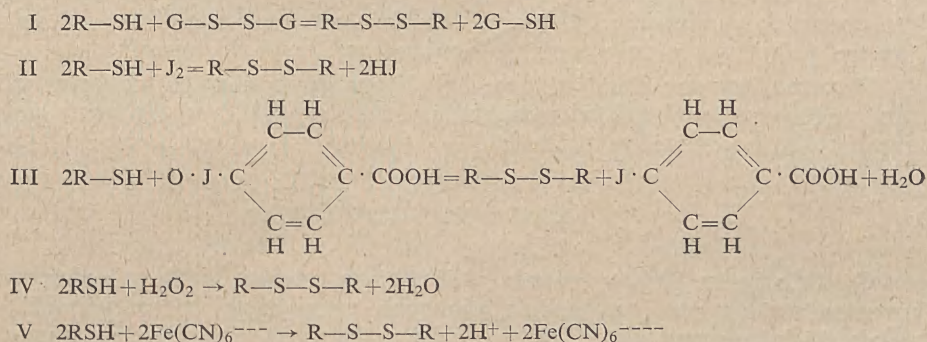


W przeciwieństwie do poprzedniej grupy odczynników są to reakcje odwracalne, szczególnie w przypadku dodania nadmiaru związku tiolowego, np. cysteiny.

3. Odczynniki utleniające grupy SH do związków co najmniej dwusiarczkowych, wg ogólnego schematu:



Przykładami mogą być reakcje:



Aby odczynników utleniających można było używać, muszą jednakże być spełnione przynajmniej trzy warunki:

a) utlenianie grup SH nie może wychodzić poza stadium dwusiarczku, bo w przeciwnym razie mogą być zużyte większe ilości utleniającego odczynnika niż normalnie,

b) utlenianie dotyczy tylko i wyłącznie grup SH a nie innych, np. porfiryna utlenia częściowo i grupy tyrozynowe,

c) wszystkie grupy tiolowe w białku lub inne tiolowe substancje są tak ułożone strukturalnie, że reakcja może przebiegać wiernie. Gdy okazuje się, że warunek ten nie jest spełniony, że mostki dwusiarczkowe nie mogą być wytworzone, nie powinno się odczynników tych używać.

Powszechnie stosuje się reakcje z kwasem o-jodo-benzoowym.

Oprócz tych odczynników stosuje się jeszcze dosyć często reakcje z solami metali ciężkich, takich jak rtęć, srebro, miedź, kadm. Mechanizm działania tych inhibitorów, jak podają Dixon i Webb [12] nie jest jeszcze zupełnie znany. Jedni badacze sądzą, że jony tych metali łączą się z tiolowymi ugrupowaniami, inni, że są to czynniki, które w wysokich koncentracjach wywołują precypitację białka, a w niskiej koncentracji są wyjątkowo silnymi inhibitorami niektórych enzymów.

Najbardziej rozpowszechnione metody badania grup SH, opracowane w szczególności dla glutationu i przez Pattersona i Lazarowa [22] uszeregowane w częstoci używania to: 1) miareczkowanie jodometryczne, 2) reakcja nitroprusydkowa, 3) metoda z glioksalazą, 4) amperometryczne miareczkowanie, 5) metoda z kwasem fosforowolframowym, 6) metoda z siarczanem naftochinonu, 7) metoda z żelazicjankiem, 8) inne (metoda alloksanowa, mikrobiologiczna, chromatograficzna). W badaniach w naszym Zakładzie posługiwano się głównie metodą nitroprusydkową i polarograficzną [17, 18, 19].

W literaturze (Greenstein i Edsall [15], Goldstein [14], Benesch, Benesch i Rogers [7], Patterson i Lazarow [24]) spotyka się doniesienia, że w jednych białkach rodzimych (np. w jajecznym albuminie) nie znajduje się grup SH w stanie wolnym, a w drugich (np. miozynie) grupy te odnajduje się przy stosowaniu takich samych metod. Grupy SH wchodzące w skład białek można więc jakby podzielić na trzy rodzaje:

1) swobodnie reagujące z odpowiednimi odczynnikami, dające nitroprusydkową reakcję w stanie rodzimym i lekko reagujące ze słabymi utleniaczami, np. żelazicjankiem;

2) trudno reagujące w stanie rodzimym nie dające nitroprusydkowej reakcji, reagujące tylko z silnie działającymi substancjami takimi jak np. jod, kwas p-chloro-rtęcio-benzoowy, związki arsenu;

3) zamaskowane jakby grupy SH, które w rodzimym białku w ogóle nie reagują ze znanymi odczynnikami na grupy SH i są dostępne do badania tylko po denaturacji białka.

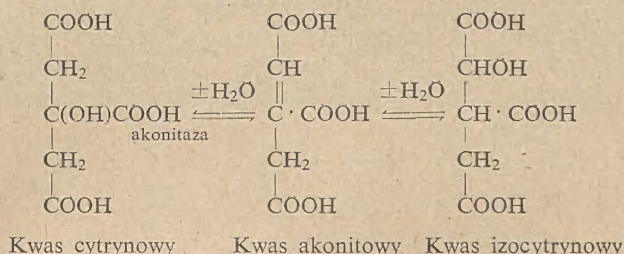
AKTYWACJA ENZYMÓW

Goldstein [14] wymienia następujące enzymy, których aktywność uwarunkowana jest obecnością wolnych ugrupowań tiolowych: 1) papaina, 2) katepsyna, 3) niektóre karboksylazy, 4) niektóre karboksypep-

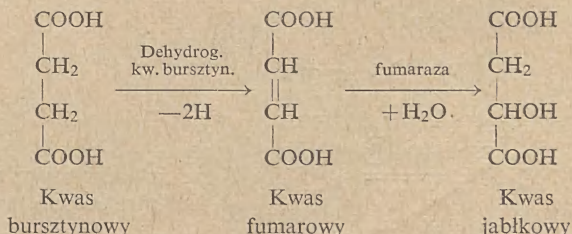
tydazy, 5) lipaza, 6) ureaza, 7) oksydaza kwasu pirogonowego, 8) dehydrogenaza kwasu bursztynowego, 9) niektóre transaminazy, 10) cholinoksydaza, 11) dehydrogenaza kwasu glutaminowego, 12) dehydrogenaza kwasu stearynowego, 13) oksydaza d-aminokwasów, 14) adenozytrójfosfataza, 15) fosfoglikomutaza.

Na temat udziału i roli grup SH w procesach enzymatycznych istnieje ogromna ilość doniesień i rocznie pojawia się na ten temat około 200 publikacji. W związku z tym można tutaj tylko wycinkowo przedstawić niektóre z procesów katalizowanych udziałem czy obecnością grup sulfhydrylowych. Do takich ciekawszych zjawisk należą m.in.:

1. Odwracalna konwersja trzech kwasów trójkarboksylowych — cytrynowego, cis-akonitowego i izo-cytrynowego, polegająca na reakcjach hydratacji i dehydratacji. Reakcja ta jest prawdopodobnie w całości katalizowana przez jeden enzym — akonitazę. Dla rozwinięcia swej maksymalnej aktywności enzym ten wymaga obecności w środowisku glutationu lub cysteiny i jednocześnie jonów dwuwartościowego żelaza.



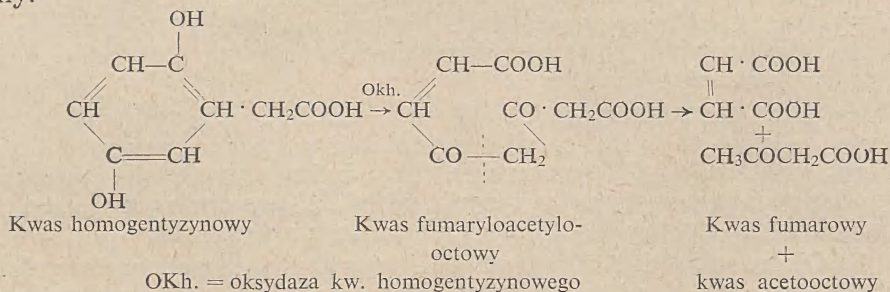
2. Przemiana kwasu bursztynowego w kwas fumarowy. Jest ona katalizowana przez dehydrogenazę kwasu bursztynowego



3. Przemiana kwasu fumarowego w kwas jabłkowy. Pod wpływem enzymu fumarazy do cząsteczki kwasu fumarowego przyłącza się cząsteczka wody dając kwas jabłkowy, który ulega dalszym przemianom na kwas szczawio-octowy. Oba te enzymy, dehydrogenaza i fumaraza wymagają obecności w środowisku grup SH.

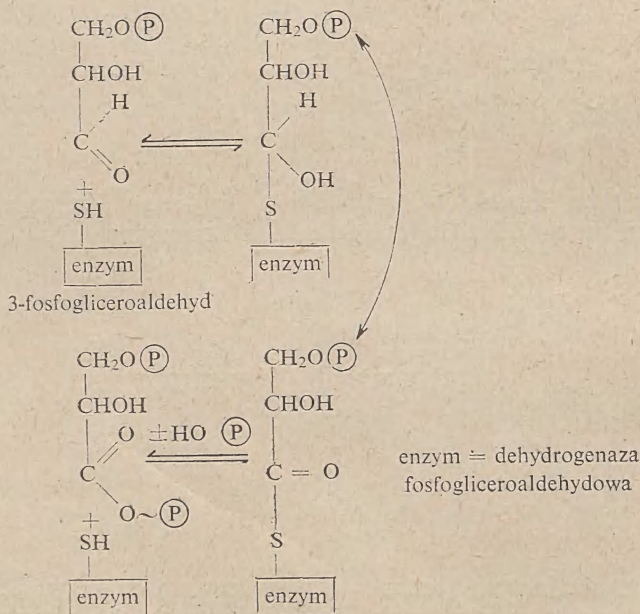
4. Utlenianie kwasu homogentyzynowego do kwasu fumarylo-acetyl-octowego. Reakcja ta dochodzi do skutku dzięki oksydazie kwasu homogentyzynowego albo tzw. homogentyzynazie. Enzym ten do swego działania wymaga obecności Fe^{++} i grup sulfhydrylowych jako

kofaktora. Jest to ważna reakcja w przemianach fenyloalaniny i tyrozyny.



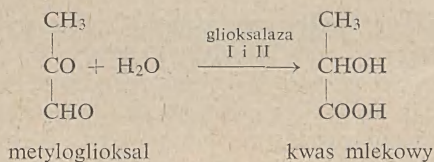
5. Wytwarzanie się 1-fosfoglikozy z 6-fosfoglikozy. Reakcja ta przebiega pod wpływem fosfoglikomutazy. Aktywność enzymu zależna jest od obecności Mg^{++} i grup SH cysteiny lub zredukowanego glutationu.

6. Przechodzenie 3-fosfogliceroaldehydu w kwas 1, 3-dwufosfoglicerynowy. Reakcja odbywa się przy udziale enzymu dehydrogenazy fosfogliceroaldehydowej (lub dehydrogenazy fosfotriozy), która działa w obecności grup SH. Mechanizm działania tej reakcji był przedmiotem szczególnych studiów, okazało się bowiem, że grupą prostetyczną tego enzymu jest glutation i że łączy się on z substratem poprzez grupy SH.

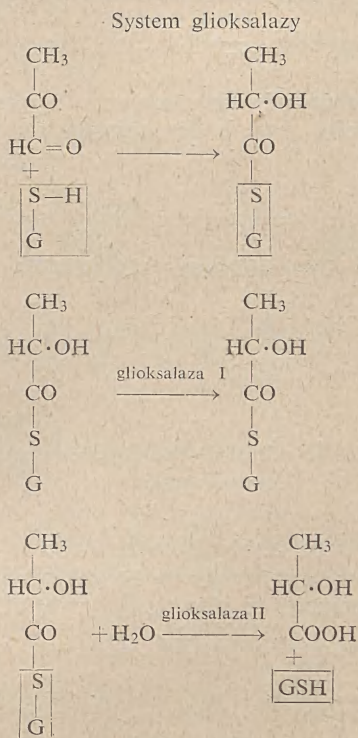


Kwas 1,3-dwufosfoglicerynowy

7. Zamiana metylogliksalu na kwas mlekowy przez doczepienie cząsteczki wody. Reakcję tę aktywują dwa enzymy, mianowicie tzw. glioksalaza I i glioksalaza II. Pierwszy enzym katalizuje kondensację metylogliksalu i glutationu (koniecznie glutationu a nie cysteiny) z tworzeniem się przejściowego produktu, który pod wpływem glioksalazy II

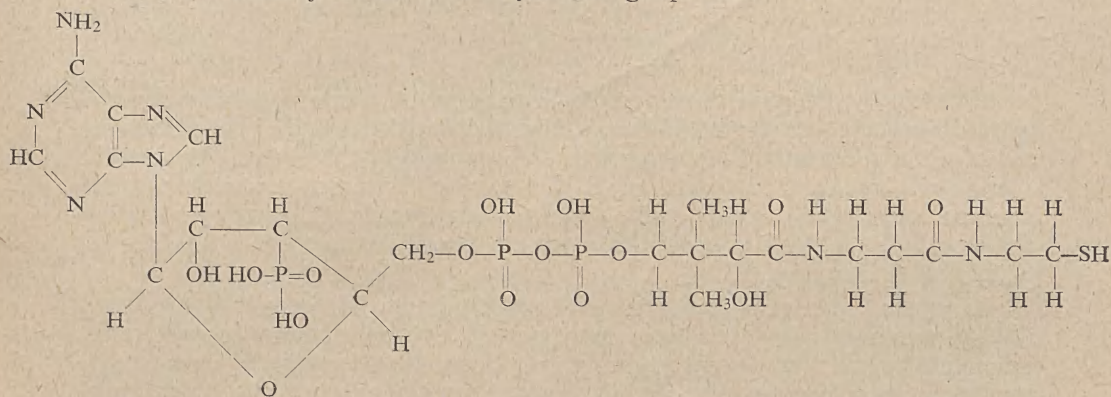


rozpada się tworząc kwas mlekowy i glutation.

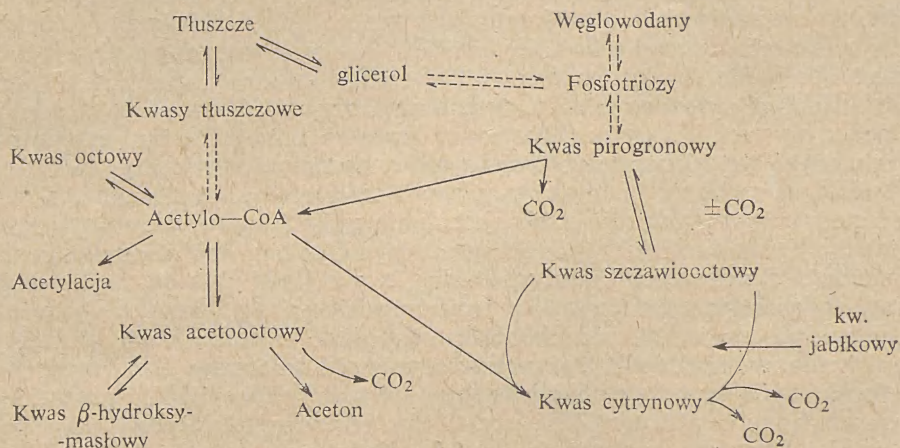


KOENZYM A

Koenzym A jest typowym przykładem enzymu, którego istotny element strukturalny stanowi w cząsteczce grupa SH.



Schemat metabolizmu tłuszczów i węglowodanów



obu tokom przemian dwuwęglowego związku pośredniego, mianowicie acetylo-CoA. Ogólnie przedstawia to wyżej zamieszczony schemat (wg Baldwina).

PRZENOSZENIE POBUDZENIA

Nowe i ciekawe poglądy na powiązanie niektórych funkcji systemu nerwowego z przemianą materii ciał białkowych wniosły badania Kosztójancza [22]. Według tych poglądów powstawanie i przenoszenie pobudzenia związane jest ze zmianami w strukturze białkowej cząsteczki efektora. Kosztójanczowi udało się dowieść, że czynnymi fizjologicznie są tutaj grupy SH i że od stanu tych grup zależy obok innych czynników nerwowa regulacja pracy serca i praca mięśni somatycznych oraz normalny przebieg procesów pobudzenia. W naszej pracowni udało się dowieść, że kurczący się rytmicznie mięsień sercowy żaby poddany sztucznej perfuzji płynem Ringera z grupami SH wywoływał zmianę ich koncentracji w perfuzacie. Grupy tiolowe cysteiny jak i glutationu ubywały z roztworu. Być może, że pracujące serce pobierało je ze środowiska, choć możliwe także, że zostawały one utleniane i niszczone enzymami pochodzącymi z mięśnia [18, 19]. Obszerniej poglądy z tym związane przedstawił autor [21] już wcześniej, na tym miejscu wypada podkreślić tylko, że między sposobem i drogami działania systemu nerwowego a delikatną strukturą ciał białkowych istnieje głęboki związek. W wytworzeniu zaś i utrzymaniu tego związku biorą czynny udział niektóre grupy funkcjonalne białek, szczególnie zaś ich grupy sulfhydrylowe.

WPLYW HORMONU TARCZYCY

Na temat dość ściślej zależności między poziomem grup SH (przede wszystkim glutationu) a oddziaływaniem hormonu tarczycowego wypowiada się wielu badaczy. I tak np. Szewies [29] stwierdził w wątrobie szczurów normalnych 188 mg⁰/o glutationu, a po 20—25 dniach po wprowadzeniu im J¹³¹ — 284 mg⁰/o, po 26—30 dniach 267 mg⁰/o, po

32—40 dniach 258 mg%, po wprowadzeniu natomiast metylotiouuracylu po 23—30 dniach 358 mg%, a więc znacznie więcej niż po wprowadzeniu jodu. Tereszczenko [30] zauważył, że po naświetlaniu promieniami Roentgena zmniejsza się ilość grup SH w białkach wątroby szczurów, ale tempo obniżania się jest znacznie większe, szybsze po uprzednim (przed naświetleniem) wprowadzeniu hormonu tarczycy. Genes [13] doniósł, że pod wpływem hormonu tarczycy w białkach wielu tkanek następowało zwiększenie się aktywności tiolowych enzymów (katepsyny, ATP-azy, dehydrogenazy bursztynowej, oksydazy d-aminokwasów). Gros i Kierberger [16] przypuszczają, że określanie grup SH glutationu może stanowić ważny wskaźnik w diagnostyce chorób tarczycy w przemianie podstawowej. U zdrowych ludzi znaleźli oni we krwi 40—50 mg% glutationu, w hipertyreozie mniej a w hypotyreoze więcej. Stutts i współautorzy [28] sądzą, że nie może być wątpliwości, iż poziom glutationu we krwi i w tkankach jest pod wpływem hormonów tyreotropowego i adrenotropowego przysadki mózgowej. Jonderko [20], przytaczając poglądy innych autorów (Beaux, Otto i Bony) stwierdza, iż w nadczynności tarczycy występuje spadek glutationu a wzrost jego ilości w niedoczynności. Tłumaczy to wzmożonym w hipertyreozie zapotrzebowaniem na glutation w tkankach wskutek wzrostu procesów utleniania oraz zubożeniem wątroby w glikogen z następowym zmniejszonym wytwarzaniem glutationu. Poziom glutationu i tzw. wskaźnik glutationowy mogą także wg niego być pomocne w ocenie stanu czynnościowego tarczycy.

Najobszerniej wyraził jednak swe poglądy na to zagadnienie Goldstein [14]. Przypominając, że już w 1946 r. wysunął pogląd, iż istota działania hormonu tarczycy na tkanki żywego organizmu ujawnia się w nagromadzeniu w białkach tkankowych grup SH, sądzi on, że w następstwie tego, niektóre enzymy stają się bardziej aktywne, a przemiana tkankowa podwyższa swoje tempo. Nagromadzenie się grup SH w białkach może wg Goldsteina zależeć od powiększenia się ilości cysteiny, uwarunkowanego przechodzeniem cystyny w cysteinę tj. może zależeć od zwiększonego tempa redukcji cystyny na cysteinę. Nagromadzenie grup SH w białkach może zależeć też od pojawienia się w nich homocysteiny w rezultacie odmetylowania metioniny. Co do pierwszej możliwości można dopuścić dwie hipotezy: a) albo hormon tarczycy bezpośrednio wpływa na redukcję dwusiarczkowych wiązań cystyny w SH grupy cysteiny, b) albo wpływa on tak na własności białkowej cząsteczki, że pobudza silne systemy redukujące tkanek, choćby np. glutationu, który wtedy redukuje wiązania S-S białka do grup SH. Nie można się tu jednakże zgodzić zupełnie z Goldsteinem, gdyż wiadomo, że hormon tarczycy pobudza także systemy utleniające tkanek, które mogą przeprowadzać przeciw grupy SH cysteiny w wiązanie S-S. Jest to punkt dosyć niejasny, wynikałoby bowiem, że oba procesy winny być w równowadze, a szybkość przemian może wzrosnąć tylko na jednostkę czasu. Goldstein dodaje, że przy małych ilościach lub nieobecności hormonu tarczycy, zdolność do reagowania grup SH i S-S jest mała i czyni je niedostępnymi do utleniania w pierwszym i redukcji w drugim wypadku. Z tego punktu widzenia, hormon tarczycy wydaje się być podstawowym regulatorem aktywności chemicznej ugrupowań SH i S-S.

Można sądzić, że hipoteza Goldsteina, poza tym, że jest śmiała i trochę jednostronna, jest bardzo ciekawa. Zresztą badacz ten wykonywał

cały szereg pomysłów doświadczeń, z których można kilka przytoczyć. Przy śledzeniu różnic w aktywności katepsyny ekstraktu wątrobowego królików normalnych i w hipertyreozie, stwierdził, że u normalnych królików aktywność katepsyny wątroby mało zależy od tkankowego glutationu a u królików z hipertyreozą przeciwnie, aktywność tego enzymu pozostaje w ścisłym związku z glutationem, zależy od jego poziomu i jest wyraźnie wyższa.

Goldstein i współpracownicy przeprowadzili także inne doświadczenie, badając działanie silnej tiolowej trucizny tzw. ChWA (beta-chlorowinylołowuchlororeina), blokującej grupy SH, na enzymy ekstraktów wątroby i mózgu takie jak katepsyna, dehydrogenaza kwasu bursztynowego, dehydrogenaza kwasu pirogronowego, ATP-aza mózgu oraz grupy SH miozynu. Zwierzęta podzielone były na grupę normalnych i pozostających w hipertyreozie. Otrzymali oni wyniki raczej przekonująco potwierdzające przypuszczenie o podwyższeniu zdolności reaktywnej grupy SH enzymów tiolowych pod wpływem hormonu tarczycy. Wyniki ilustruje tablica 1.

Tablica 1

Wpływ ChWA (5,7 mg/1 g tkanki) na aktywność tkankowych enzymów w normie i przy hipertyreozie. Obniżenie w %

Tkankowe enzymy	Norma	Hypertyreozą
Katepsyna wątroby	22	34
Dehydrogenaza kw. bursztyn. wątroby	21	63
Dehydrogenaza kw. bursztyn. mózgu	55	ponad 90
Dehydrogenaza kw. pirogronowego	59	ponad 90
ATP-aza mózgu	30	40
SH grupy miozynu	19	34

Z przytoczonych danych widać, że hamujące działanie ChWA na wszystkie badane enzymy wyraźnie wzrastało przy hipertyreozie.

Interesujące rezultaty otrzymano przy określaniu zawartości zawierających siarkę aminokwasów w białku oksydazy d-aminokwasów. Dane przedstawia tablica 2.

Tablica 2

Zawierające siarkę aminokwasy w białku oksydazy d-aminokwasów wątroby królika w normie i w hipertyreozie w %

Norma		Hypertyreozą	
cystyna+cysteina	Metionina	cystyna+cysteina	Metionina
1,9	2,76	1,79	1,99

Jak widać, ilość układu cystyna $\rightleftharpoons$ cysteina w hipertyreozie nie zmienia się w porównaniu z normą, jednakże znacznie obniża się poziom metioniny. Znaczący to wg Goldsteina, że reaktywna zdolność siarki metioniny tego białka jest w hipertyreozie znacznie podwyższona. O ile w systemie cystyna $\rightleftharpoons$ cysteina ilość siarki może się nie zmieniać a wzrastać

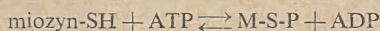
tylko przemiana na jednostkę czasu, to rozpad metioniny ma charakter nieodwracalny. Możliwe, że metionina mogłaby przechodzić tutaj w cystynę wewnątrz molekuly białkowej.

Przytoczone dane podtrzymują wyrażone uprzednio poglądy o wpływie hormonu tarczycy na grupy sulfhydryłowe białek. Działanie to polegałoby na tym, że hormon tarczycy podwyższa zdolność reaktywną grup SH i S-S białek. W rezultacie, rozmaite systemy redukujące tkanek oswobadzają więcej niż w normalnych warunkach ugrupowań SH, które z kolei podwyższają aktywność licznych tkankowych tienenzymów. Duża aktywność grup SH i S-S pociąga za sobą większą intensywność utleniania i redukcji, a szczególnie duże zapotrzebowanie tlenowe tkanek. Pozostaje jednak niewyjaśnione, w jaki sposób i jakie zmiany w białku wpływają na zwiększenie aktywności jego grup sulfhydrylowych.

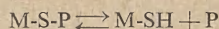
Autorowi wydaje się, że poglądy Goldsteina [14] są interesujące, jednakże przyjmować je można z licznymi zastrzeżeniami, które, być może, będą wyjaśnione później. Dotychczasowe wnioski są bardzo dyskusyjne.

GRUPY SH MIOZYNU

Badania Brahmisa i Kąkole [9] wskazują na zmiany zawartości wolnych grup SH w czasie skurczu mięśnia. Wysunięto przypuszczenie, że podczas pracy mięśnia może zachodzić fosforylacja grup SH miozyny jak i rozpad wiązań tiofosforowych. Nieco wcześniej stwierdzono, że fosforylacji miozyny towarzyszy zmniejszenie się jego wolnych grup SH, zachodzącej zaś defosforylacji ponowny wzrost zawartości grup SH. Spostrzeżono zmiany w ilości grup SH, a ilości związanego z miozyna ortofosforanu wyrażone w mikromolach były sobie równoważne. Ta współzależność pozwala przypuszczać, że jako produkt pośredni enzymatycznego rozkładu kwasu adenozyno-trój-fosforowego, powstaje „ufosforylowany” miozyn, wg reakcji



po czym M-S-P zostaje rozłożony, uwalniając ortofosforan i regenerując wolne grupy SH:



Na możliwość tej reakcji wskazuje obserwowany pod koniec enzymatycznego procesu ponowny wzrost zawartości wolnych grup SH oraz spadek ilości związanego z miozyna ortofosforanu.

Podobne doniesienia spotykamy także w pracach Goldsteina [14], który już w 1946 r. twierdził o prawdopodobieństwie udziału grup SH w skurczu mięśniowym. Według niego wynika to z faktu, że w momencie skurczu grupy SH wydają się być blokowane, a ponadto ich zdolność reagowania jest wtedy obniżona. Spotykamy się tu jeszcze raz z ciekawymi i zarazem dyskusyjnymi poglądami tego badacza a mianowicie, że praca, a szczególnie trening, pociąga za sobą zmniejszenie zdolności do reagowania grup SH miozyny w wyniku tego, iż skład i struktura białka mięśnia trenowanego zbliża się do tego typu obrazu, jaki obserwuje się w białku mięśniowym podczas pracy. Fakt, iż pracująca łapka królika

wykazywała mniejszą reaktywność grup SH miozynu swych mięśni niż łapka niepracująca jest wg Goldsteina faktem niewątpliwym.

Inny badacz, Barany [6], twierdzi, że sulfhydrylowe grupy miozynu są, być może, konieczne do połączenia się miozynu z aktynem i ATP, na aktomiozyn. Także Bailey i Perry [2] wysnuli wniosek, że grupy SH miozynu odpowiedzialne są nie tylko za pojawienie się aktywności ATP-azy ale i uczestniczą we wzajemnym działaniu z aktynem. Według Engelhardta i Jarowej [2]) dodanie jonów srebra lub kadmu (wiązących grup SH) powoduje jednocześnie obniżenie aktywności ATP-azy miozynu i zdolności wiązania się go z aktynem. Zjawisko to świadczyłoby jeszcze o czymś więcej, mianowicie o tym, że w procesie pojawiania się aktywności ATP-azy i wzajemnego oddziaływania miozynu i aktynu uczestniczą jedne i te same ugrupowania sulfhydrylowe miozynu. Według danych Poglazowa [25], kwas ATP połączony jest z grupami sulfhydryłowymi miozynu. Istnieje też hipoteza ogólniejsza, że grupy sulfhydrylowe miozynu są właśnie tymi grupami, które reagują z tzw. tiolowymi truciznami (oxarsan, amid jodoctowy, salyrgan) i tymi, które biorą aktywny udział w łączeniu się miozynu z aktynem na aktomiozyn; przypuszcza się, że w połączeniu tym są niejako chronione przez aktyn.

Badano też grupy sulfhydrylowe aktynu. Straub [27] był jednym z pierwszych, którzy obserwowali, że pewne tzw. „tiolowe odczynniki“ wstrzymują polimeryzację aktynu G w aktyn F (globularnego w fibrylarny). Turba i Kuschinsky [31] donieśli, że konwersja aktynu G w aktyn F jest hamowana przez salyrgan a reaktywowana przez cysteinę. Badania nad zagadnieniem udziału grup sulfhydrylowych w skurczu mięśniowym prowadzone są intensywnie nadal w wielu laboratoriach, m. in. w Polsce. Zagadnienie to jest o tyle ciekawsze, że dotychczas nie znamy jeszcze istoty skurczu.

PATOLOGIA

Grupy sulfhydrylowe odgrywają coraz większą rolę jako wskaźnik diagnostyczny w różnego rodzaju stanach patologicznych. Oto tylko niektóre doniesienia z bogatej literatury, coraz obfitszej w ostatnich latach:

Myszkowski [23] badał białko w surowicach ludzi normalnych i chorych oraz metodą nitroprusydkową oznaczał grupy SH w albuminach i globulinach surowicy. We wszystkich prawie surowicach patologicznych obserwował zwiększenie się ich poziomu w stosunku do poziomu grup SH ludzi zdrowych.

Angielski i Rogulski [1] stwierdzili, że dodanie grup SH (cysteina, glutation, BAL) cofa akcję kwasu maleinowego, który wywołuje aminoacydurię. Kwas maleinowy w dawce 300 mg/kg ciężaru ciała szczura będącego na diecie mlecznej wywoływał aminoacydurię. Równoczesne podanie zwierzęciu BAL w dawce 175 mg/kg ciężaru ciała całkowicie znosiło aminoacydurię. Cysteina i glutation w ilościach ekwiwalentnych (tak jak i BAL) lub dwukrotnie wyższych w stosunku do kwasu maleinowego wyraźnie ją zmniejszało, lecz nie znosiło całkowicie.

Balachowski i Drozdowa [4] wysnuli wniosek, że przy braku miedzi w organizmie poziom grup SH jest wyższy niż w normalnych warunkach. Kataliza reakcji $2 \leftrightarrow 2SH = S-S + H_2$ możliwej do urzeczy-

wistnienia m. in. dzięki miedzi może być hamowana także polienami karotenoidowymi.

Rodionow i Kedrowa [26] donieśli, że naświetlenie promieniami Roentgena zmniejsza ilość grup SH rozpuszczalnych białek wątroby i śledziony szczurów. Tak wywołana inaktywacja grup SH białek tkanek naświetlanego organizmu może być m. in. przyczyną dezorganizacji biologicznie ważnych struktur komórkowych. Najslabiej naświetlanie wpływało na grupy SH albuminy surowicy krwi w tkance wątroby.

Tablica 3

Grupy SH w surowicach normalnych i patologicznych

Rozpoznanie	% białka w surowicy	% cysteiny w albumin.	% cysteiny w globul.	Ilość osobników
Surowica normalna	6,3	0,50	0,15	4
Gruźlica jamista	6,3	0,71	0,18	5
Zapalenie nieswoiste	6,7	0,76	0,27	4
Niedokrwistość	6,6	0,80	0,30	4
Zakaźne zapalenie wątroby	6,8	0,85	0,30	5
Wielokrwinkowość	6,8	0,92	0,29	7
Ziarnica nie leczona	6,1	0,77	0,28	1
„ po 4 m. leczenia	6,7	0,48	0,11	1
Nadciśnienie samorodne	5,8	1,19	0,29	4
Rak	6,3	1,10	0,21	1
Choroba Addisona	5,6	0,92	0,34	2

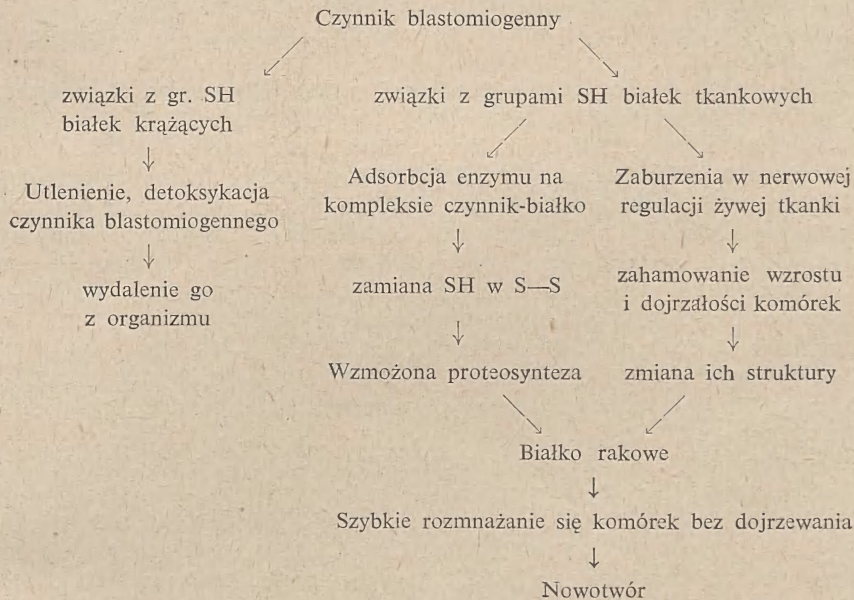
Cooperstein i Lazarow [10] podali, że iniekcja aloksanu selektywnie rozbija u zwierząt komórki beta wysepek Langerhansa trzustki, a duża poprzednia iniekcja glutationu lub cysteiny chroni zwierzęta przed tym efektem. Badali oni też efekt aloksanu na koenzym A w wątrobie gołębia. We wszystkich wypadkach inaktywacja była częściowo odwracalna przez dodanie cysteiny.

W naszych badaniach [17] nad sztuczną hipotermią w związku z grupami sulfhydrylowymi okazało się, że podczas obniżania się temperatury ciała królika spadał także, mierzony polarograficznie, poziom grup sulfhydrylowych osocza krwi.

Wśród wielu innych doniesień na uwagę zasługują poglądy Biergolca [8] związane z teorią kancerogenezy, a rozpatrujące przebieg tego zjawiska w związku z grupami SH. Są one tak ciekawe, że warto poznać je nieco szerzej, choćby i z tego względu, że wnoszą nową, jeszcze jedną interpretację powstawania i tworzenia się raka. Biergolec sądzi, że pierwszym etapem kancerogenezy jest związek substancji kancerogennej lub blokada przez nią grup SH białek organizmu. Podczas gdy grupy SH aktywują normalnie procesy proteolityczne, to po tym, gdy zmniejsza się ich ilość, wzrastają procesy syntetyczne i odwrotnie. Poziom grup sulfhydrylowych we krwi chorych w stanie przedrakowym jest niższy, gdyż duża ich ilość zużywa się na wiązanie i wydalanie czynnika blastomiogenego, a część pozostałych grup SH tym właśnie czynnikiem ulega zablokowaniu. U ludzi zdrowych autor podaje obecność 34 mg% gluta-

tionu we krwi a przy raku żołądka 25 mg⁰/. Po operacji poziom glutationu powrócił do normy.

Rozwój choroby wyobraża sobie Biergolc według przedstawionego schematu.



W związku z tym autor proponuje trzy różne drogi leczenia raka, lecz wszystkie związane z działaniem grup sulfhydrylowych: 1) wprowadzenie do organizmu substancji bogatych w swobodne ugrupowania SH dla związywania i unieszkodliwiania czynnika kancerogenego, 2) oswobodzenie w jakiś sposób rezerwowych grup SH samego organizmu, 3) wprowadzenie do organizmu substancji nierakotwórczych ale blokujących grupy SH białek tkankowych i tym samym przeszkadzających związaniu się czynnika nowotworowego z tymi białkami.

Mimo iż poglądy Biergolca są zbyt jednostronne a także dyskusyjne, mogą wnosić nowe ciekawe elementy do naszych wiadomości o nowotworach. Ponieważ w dziedzinie tej wiemy w ogóle bardzo mało, można je po prostu starannie przeanalizować.

Nauka o grupach sulfhydrylowych rozwija się w ostatnich czasach bardzo intensywnie i dziedziną tą, zarówno w biochemii jak i w fizjologii, znajduje wielu zainteresowanych i chętnych badaczy. Niektóre dane są już niejednokrotnie sprawdzone, ale wiele doniesień nie wychodzi jeszcze poza granice hipotez i wymaga weryfikacji. W niniejszym krótkim artykule nie sposób wymienić nie tylko szeregu prac, ale nie sposób też ująć całości w jakąś jedną syntezę. Tutaj podano jedynie uproszczony przegląd kierunków, w których rozwijają się badania, pomijając zresztą wiele spraw związanych z biochemią grup sulfhydrylowych. Pominęto też nowsze badania nad ich stereometrią, stereometrią mostków dwusiarczkowych w cząsteczkach insuliny, hemoglobiny i innych cząsteczkach białkowych, np. wirusa mozaiki tytoniowej. Być może, że całość zagadnienia zasługuje już na obszerne monograficzne opracowanie.

LITERATURA

- [1] Angielski S., Rogulski J., *Acta Biochimica Polonica*, 1959, 6, 4, 411.
- [2] Bailey K., Perry S. W., *Biochimica, Biophysica Acta*, 1947, 1, 506.
- [3] Baldwin W., *Biochemia dynamiczna*, PWRiL, Warszawa, 1959.
- [4] Bałachowski S. D., Drozdowa N. N., *Uspiechy Sowremiennoj Biologii*, 1956, 42, 2/5/, 121.
- [5] Bárány M., *Studies on the functional sulphhydryls groups of myosin and action w Sufur in proteins*, Proceedings of a Symposium Held and Falmouth Massachusetts, May, 1958, Acad. Press., New York, London, 1959.
- [6] Bárány M., *Biochim. Biophys. Acta*, 1959, 35, 293.
- [7] Benesch R., Benesch R. E., Rogers W. J., *The Reactivity of the Sulphydryl Group in Glutathione and Related Peptides, Glutathione*, Proceedings of the Symposium Held at Ridgefield, Connecticut, November, 1953, S. Colowick i in., Acad. Press., Inc., Publishers, New York, 1954, str. 31—42.
- [8] Biergolc W. M., *Uspiechy Sowremiennoj Biologii*, 1955, 39, 1, 47.
- [9] Brahms J., Kąkol J., *Acta Physiol. Pol.* 1957, 8, 3—3a, 282.
- [10] Cooperstein S. J., Lazarow A., *J. Biol. Chem.*, 1958, 232, 2, 695.
- [11] Dixon M., Webb E. C., *Enzymes*, Longmans, Green and Co, London, New York, Toronto, 1958.
- [12] Engelhart W. A., Jarowa G. A., *Ukr., Bioch. Ż.*, 1955, 27, 312.
- [13] Genes S. G., *Uspiechy Sowremiennoj Biologii*, 1957, 44, 2/5/, 186.
- [14] Goldstein B. J., *Uspiechy Sowremiennoj Biologii*, 1954, 38, 3/6/, 280.
- [15] Greenstein J. P., Edsall J. T., *J. Biol. Chem.*, 1940, 133, 397.
- [16] Gros H., Kiernberger E. J., *Deutsche Mediz. Wochenschrift*, 1954, 44, 1627.
- [17] Hołobut W., Kołataj A., *Acta Physiologica Polonica*, 1959, 6, 657.
- [18] Hołobut W., Kołataj A., *Acta Physiologica Polonica*, 1961, 1, 63.
- [19] Hołobut W., Kołataj A., *Acta Physiologica Polonica*, 1961, 1, 73.
- [20] Jonderko G., *Polskie Archiwum Med. Wewnętrznej*, 1961, 31, 2, 175.
- [21] Kołataj A., *Kosmos A*, 1961.
- [22] Kosztójanc Ch. S., *Chimizm obmiena wieszczestw, struktura białkowych tiet i nerwnaja regulacja*, Inst. Bioch. AN Ukr. SSR, Moskwa 1954.
- [23] Myszkowski L., *Acta Physiologica Polonica*, 1954, 5, 618.
- [24] Patterson J. W., Lazarow A., *Determination of Glutathione w Methods of Biochemical Analysis*, D. Glick, Interscience Publishers Inc., New York, LTD London, 1955, vol. 2, 259.
- [25] Pogłazow B. F., *Uspiechy Sowremiennoj Biologii*, 1960, 49, 183.
- [26] Rodionow W. M., Kedrowa E. M., Marczenko G. I., *Biochimia* 1959, 24, 3, 539.
- [27] Straub F. B., *Biochim. et Biophys. Acta*, 1950, 4, 455.
- [28] Stutts E. C., Johnson W., Briles W. E., Kunkel H. O., *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 1956, 91, 60.
- [29] Szewies G. C., *Biochimia*, 1958, 23, 1, 80.
- [30] Tereszczenko O. Ja., *Biochimia*, 1959, 24, 6, 1113.
- [31] Turba F., Kuschinsky G. — *Biochim. Biophys. Acta*, 1952, 8, 76.

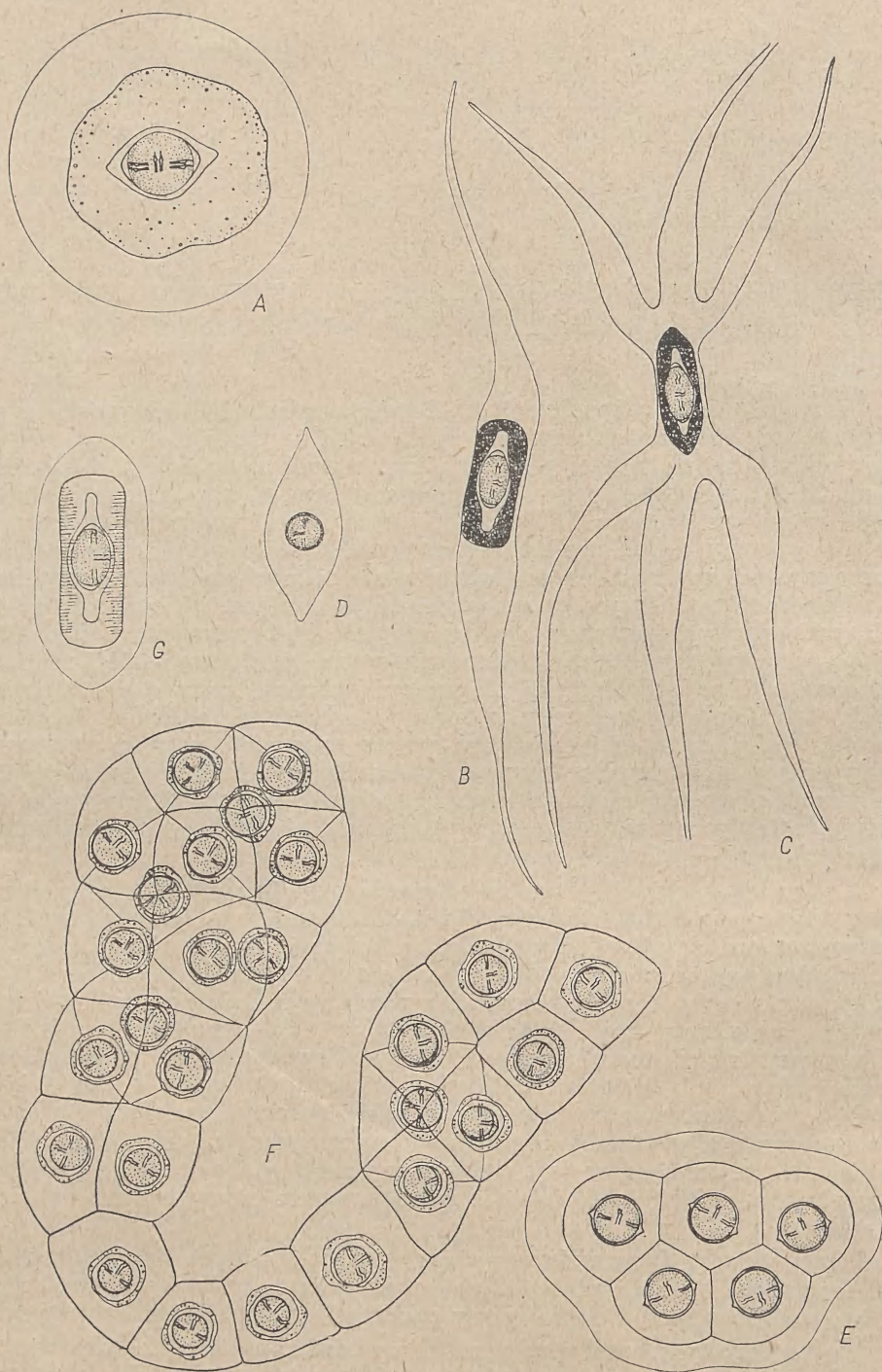
PROBLEMY CECH ANCESTRALNYCH, CENOGENETYCZNYCH ORAZ TEORII FILEMBRIOGENEZY W ŚWIECIE PASOŻYTÓW

W myśl zasady rekapitulacji K. Darwina rozwiniętej następnie w postaci prawa biogenetycznego E. Haeckla — F. Müllera istnieją powiązania przyczynowe pomiędzy niektórymi zjawiskami ontogenezy oraz filogenezy organizmów. Wspomniane uogólnienia biologiczne opierają się na wyróżnianiu dwu rodzajów cech i właściwości występujących w toku rozwoju osobniczego zwierząt i roślin. Jedne z nich stanowią wyraz przystosowywania się organizmów na różnych etapach ontogenezy do środowiska, z którym są związane. Mają one często charakter daleko idących adaptacji przemijających następnie zazwyczaj z wiekiem. Nie mogą one oczywiście bezpośrednio wskazywać na pochodzenie i rodowód ich nosicieli, na przebieg ich filogenezy, nie mają charakteru rekapitulacji cech, jakie występowały w fazie dojrzałości u przodków. Są to tak zwane cechy *cenogenetyczne*. Przeciwnie, obecność w różnych fazach ontogenezy cech przeciwstawnych poprzednim, „bezużytecznych“, tłumaczy się obecnie tym, iż stanowią one niejako pozostałość po mniej lub więcej odległych przodkach, są powtórzeniem — często w postaci bardzo przekształconej — ich cech oraz właściwości.

Cechy tego drugiego typu określane są jako *palingenetyczne*. Oczywiście, z punktu widzenia działu ewolucjonizmu, który zajmuje się odtwarzaniem dziejów różnych szczepów organizmów, ich filogenezą, szczególną wartość mają typowe cechy ancestralne, palingenetyczne. Jednakże także cechy cenogenetyczne nie powinny uchodzić uwagi ewolucjonistów, zwłaszcza tych, którzy interesują się czynnikami ewolucji, a w szczególności stosunkami zachodzącymi pomiędzy organizmami oraz środowiskiem ich bytowania. Chodzi bowiem nie tylko o odróżnianie tych cech od ancestralnych, oraz uwypuklenie w ten sposób tylko istotnych danych oświetlających rodowód danego szczepu organizmów, lecz także o to, że cenogeneza jest związana ze złożonymi procesami adaptacji organizmów, a być może także z powstawaniem nowych form, ze specjacją.

Parazytologia dysponuje poważnym zasobem danych odnoszących się do obu kategorii cech i właściwości. Rozpatrzmy najpierw te spośród nich, które można w sposób uzasadniony zakwalifikować jako cenogenetyczne.

Cechy tego typu występować mogą na bardzo wczesnych etapach rozwoju pasożytów, np. już w budowie jajeczek tasiemców. Jak wykazała Jarecka (1961), bogata różnorodność morfologiczna jajeczek różnych gatunków tasiemców, których cykl rozwojowy przebiega w środowisku



Rys. 1. Jajeczka tasiemców: A — *Diploposthe laevis*, B — *Diorchis nyrocae*, C — *Diorchis* sp., D — *Anomotaenia ciliata*, E — *Aplopraksis furicigera*, F. — *Hymenolepis abortiva*, G — *Diorchis stefanskii* (według Jareckiej)

wodnym, ułatwia im przebywanie w biotopach, gdzie właśnie mogą się zetknąć z odpowiednimi żywicielami pośrednimi. Osłonka jajowa otaczająca embriofor może być bardzo napeczęniała, jak np. u *Diploposthe laevis* (Bloch) (rys. 1, A), co ułatwia jajeczkom swobodne unoszenie się w wodzie. Wydłużone wyrostki osłonek jajowych — pojedyncze, z każdej strony podłużnego embrioforu, jak np. u *Diorchis nyrocae* Iamag. (rys. 1, B), bądź też potrójnie z każdej strony rozgałęzione, jak u *Diorchis* sp. (rys. 1, C), umożliwiają jajeczkom czepianie się wodorostów, wokół których żerują najczęściej przedstawiciele gatunków małżoraczków (*Ostracoda*) będących ich żywicielami pośrednimi. Ciężkie jajeczka *Hymenolepis megalops* (Nitzsch) opadają na dno, gdzie pożerane są przez bentosowego małżoraczka *Cypris pubera* O.F.M., będącego właściwym żywicielem pośrednim tego gatunku tasiemca.

Jajeczka tasiemców są więc w pewnym sensie ściśle przystosowane do „spotkania“ z żywicielami, którzy przebywają w różnych strefach zbiorników wodnych. Jajeczka unoszące się w wodzie, np. *Diploposthe laevis* (Bloch), bądź *Anomotaenia ciliata* (Fuhm) (rys. 1, D), są pożerane przez planktonowe *Cladocera* oraz *Copepoda*. Powiązane w okrągłe pakiety jajeczka *Aplopraksis furcigera* (Rud.) (rys. 1, E), opadające na dno są od razu w dużych ilościach zjadane przez żerujące tam poważnej wielkości skąposzczety, zaś wydłużone kielbaskowato pakiety jaj *Hymenolepis abortiva* (Linstow) (rys. 1, F) przez kielże (*Gammarus*).

Jak wykazała Jarecka (m.in. w P. Grassé, *Traité de Zoologie*, t. IV, fasc. 1, addenda str. 891—894) adaptacje jajeczek tasiemców do ekologicznie uwarunkowanego przebiegu ich cyklów rozwojowych idą niekiedy jeszcze dalej. Pożeranie jajeczek przez właściwych żywicieli pośrednich zapewnione jest często także przez pewne dostosowanie ich wielkości do wymiarów żywiciela. Wielkie jajeczka *Diploposthe laevis* zjadane są przez duże oczliki należące do gatunku *Macrocyclops albidus* (Jur.).

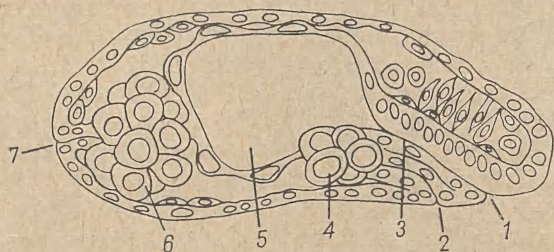
Obserwuje się także pewnego rodzaju imitację przez jajeczka tasiemców wyglądu pospolitego pokarmu właściwego żywicieli pośrednich tych pasożytów. Drobne jajeczka *Anomotaenia ciliata* unosząc się w wodzie przypominają cysty *Protozoa*, którymi się chętnie żywią rozwielitki.

Wewnętrzna osłonka jaj tasiemców *Diorchis stefanskii* Czapl. (rys. 1, G) bardzo przypomina okrzemkę i — być może — dzięki temu jajeczka te są masowo pożerane przez małżoraczka *Delanocypris fasciata* (O.F.M.) żywiącego się właśnie tymi glonami. Jarecka zwraca także uwagę na fakt, że zupełnie odmienne przystosowania do ekologicznych warunków zapewniające zamknięcie cyklu rozwojowego występują u bezspornie spokrewnionych ze sobą gatunków, należących do tych samych rodzajów (*Diorchis*, *Hymenolepis*). Trudno więc o lepszy przykład zadziwiających cech adaptacyjnych występujących w najwcześniejszym etapie ontogenezy pasożytów przebiegającym w środowisku wodnym. Jak widać, nie rzutują one przy tym zupełnie na dalszy przebieg ontogenezy tasiemców, na kształtowanie się ich postaci ostatecznych. Mechanizm ich powstawania w toku doboru naturalnego stanowi chyba bardzo interesujący problem.

W stosunkowo rzadkich przypadkach prawdziwego pasożytnictwa embrionalnego, gdy pomiędzy rozwijającym się zarodkiem a organizmem żywiciela tworzą się istotne powiązania, obserwujemy także uderzające przykłady cenogenezy. Pasożytnictwo embrionalne znane jest

u niektórych błonkówek-owadziarek, na przykład u gąsieniczników (*Ichneumonidae*), których samice składają jajeczka w ciele, bądź na powierzchni ciała innych owadów, ich jajeczek, larw bądź poczwarek. Pasożytnictwo polega w tym przypadku nie tylko na późniejszym wykorzystaniu przez wylęgłe larwy błonkówek zasobów pokarmowych zgromadzonych w ciele żywiciela, lecz niekiedy także na swoistym wykorzystaniu w rozwoju zarodkowym pobytu w organizmie żywiciela dla odżywiania zarodka. Wyróżnia się dwa rodzaje pasożytnictwa embrionalnego owadziarek (Iwanowa - Kazas, 1961; Dogiel, 1962).

W pierwszym przypadku pobierania pokarmu z ciała żywiciela rozpoczyna się dopiero po wylęgu larwy pasożyta. W pierwszej fazie rozwoju ma ona budowę nader jeszcze prostą, tak że tuż po wylęgu funkcjonuje właściwie tylko jej przewód pokarmowy, wszystkie zaś dalsze układy oraz narządy (mięśnie, odnoża, układy: nerwowy, oddechowy, krwio-



Rys. 2. Świeżo wylęgła z jajeczka larwa *Prestwichia aquatica*. 1 — otwór gębowy, 2 — przewód gruczołu ślinowego, 3 — przełyk, 4 — gruczoł ślinowy, 5 — jelito środkowe, 6 — jelito tylne, 7 — otwór odbytowy (wg Iwanowej-Kazas)

nośny) kształtują się już w toku rozwoju postembrionalnego. Ma to miejsce np. u rodzaju *Prestwichia* (rys. 2). Taka „dezembrionizacja“ związana jest niewątpliwie z późniejszą możliwością wykorzystania specyfiki pasożytniczego trybu życia larwy. Związana ona jest także z utratą osłonek embrionalnych, które w tych warunkach stają się zbędne. Mamy więc w tym wypadku swoistą adaptację przez uwstecznienie i redukcję.

W przypadku drugim sam zarodek zyskuje zdolność odżywiania się kosztem żywiciela (np. u rodzajów *Lithomastix*, *Platygaster*, *Macrocentrus*). W porównaniu z jajeczkami wolnożyjących *Hymenoptera*, jajeczka pasożytów tego typu mają mało żółtka, bądź są jego całkowicie pozbawione i są w związku z tym znacznie mniejsze. Chorion jest cienki, przepuszczalny dla pokarmu. Wokół zarodka powstaje często łącznotkankowa osłonka wytworzona przez żywiciela, która za pośrednictwem serozy wykorzystywana jest dla odżywiania się zarodka (trofamnion). Zarodek zaopatrywany obficie w pokarm rośnie bardzo szybko, tak że jego masa powiększa się niekiedy w krótkim czasie 20 000 razy.

Krańcowy przypadek wykorzystania sprzyjających warunków rozwoju w postaci obfitości pokarmu i możliwości jego bezpośredniego pobierania stanowi zjawisko *poliembrionii* pasożytów. Polega ono na tym, że masa zarodka rozpada się we wczesnej fazie jego rozwoju na liczne grupy komórek, po czym każda z nich zapoczątkowuje rozwój jednej larwy. W ten sposób z jednej komórki jajowej może w pewnych przypadkach powstać do 3000 larw.

Rzuca się w oczy osiągnięcie w tym przypadku drogą poliembrii znacznego zwiększenia płodności pasożytów, co traktowane jest na ogół jako szeroko rozpowszechnione przystosowanie do pasożytnictwa.

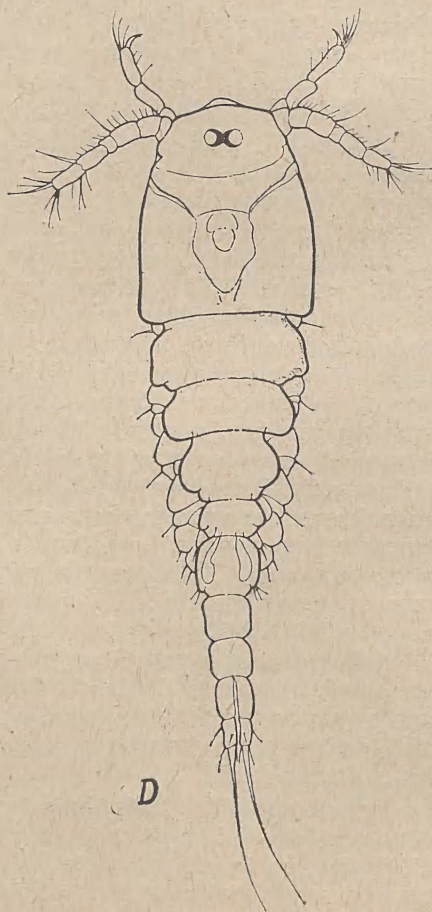
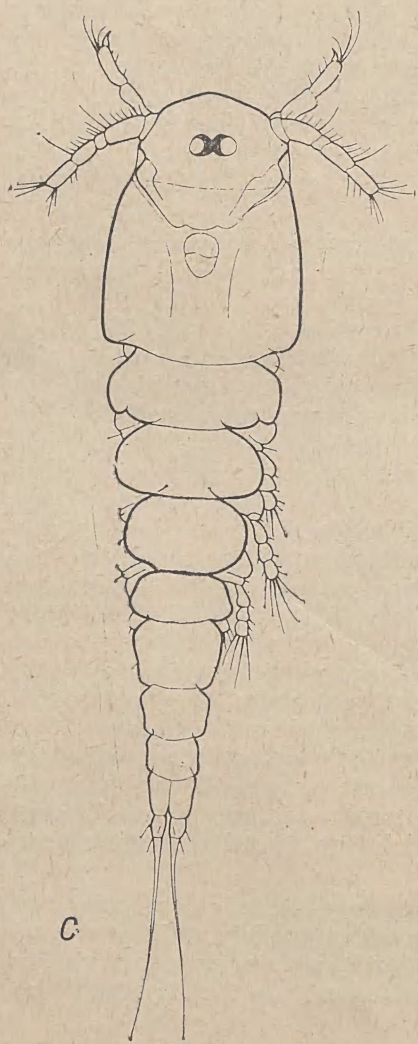
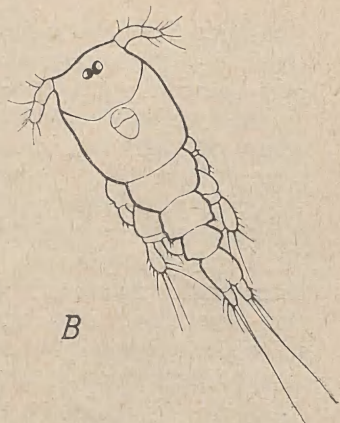
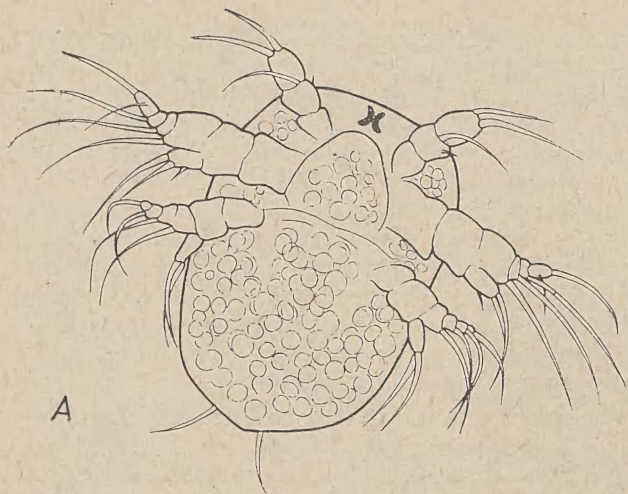
Godne podkreślenia jest, że zjawisko poliembrii występuje niezależnie od siebie w czterech różnych rodzinach pasożytniczych błonkówek (*Encyrtidae*, *Braconidae*, *Platygasteridae* oraz *Dryinidae*).

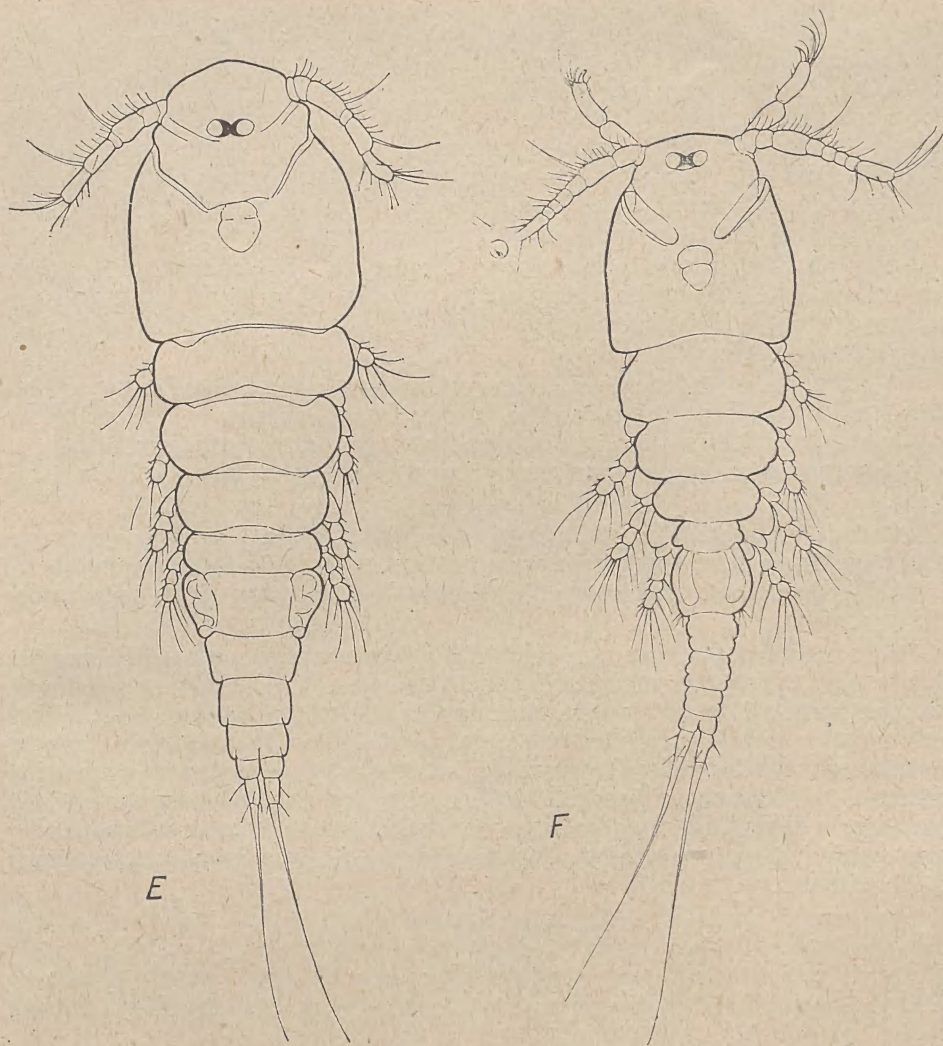
Niektórzy autorzy zwracają uwagę na podobieństwo w przebiegu pasożytnictwa embrionalnego oraz rozwoju embrionalnego prowadzącego do żyworoǳtwa (np. u pewnych owadów). Nie ulega wątpliwości, że zjawiska związane z pasożytnictwem embrionalnym, zwłaszcza biorąc pod uwagę to, że dalszy rozwój owadziarek (końcowe etapy rozwoju larwalnego, przepoczwarzanie się) przebiegają podobnie jak u błonkówek swobodnie żyjących, mają charakter wybitnie cenogenetyczny.

Wyraźne cechy cenogenetyczne występują także w niektórych przypadkach pasożytnictwa larwalnego. Polega ono na tym, że pasożytniczy tryb życia prowadzą wyłącznie larwy, zaś postacie dojrzałe żyją swobodnie. Pasożytnictwo tego typu występuje nie tylko u wspomnianych wyżej owadziarek. Powoduje ono nieraz głębokie przeobrażenia w budowie larw, podczas gdy postacie dojrzałe, swobodnie żyjące nie różnią się w podstawowych rysach budowy od form pokrewnych, których cały cykl rozwojowy przebiega w środowisku wodnym. Cechy pasożytniczej larwy mały z rodziny *Unionidae*, zwanej *glochidium parasiticum*, mające charakter wyraźnie przystosowawczy (haczyki na skorupkach muszli, bisior), nie rzutują na późniejszą postać dojrzałego małża, mają charakter cenogenetyczny.

Osobną, i w pewnym stopniu przeciwną, kategorię stanowią cechy i właściwości swobodnie żyjących larw należących do gatunków, których postacie dojrzałe prowadzą pasożytniczy tryb życia. U licznych postaci larwalnych pasożytów przebywających w środowisku wodnym występują narządy ułatwiające ruch w poszukiwaniu żywiciela. Ogonek cercarii przywr *Digenea* ma przy tym u różnych gatunków budowę nader zróżnicowaną i złożoną, zapewniającą bądź aktywny ruch, bądź też swobodne unoszenie się w wodzie. Ułatwia to wielkość ogonka, jego rozwidlenie, pokrywające go szczecie. Istnieją także u larw tego typu przystosowania służące wyraźnie przedostawianiu się do ciała żywiciela, jego opanowaniu (np. gruczoły histolityczne). U cercarii *Azygia lucii*, pospolitej przywry pasożytującej w jelicie szczupaka, występuje osobliwa mimikra; dzięki znacznej wielkości ciała (hypertrofia), jego kształtom oraz charakterystycznym ruchom przypomina ona larwę komara. Małe rybki żywiące się larwami owadów chętnie pożerają także „imitujące“ je cercarie przywry. W momencie połknięcia przez żywiciela, cercaria zostaje przy tym wciągnięta do swoistej kieszonki znajdującej się w przedniej części wielkiego ogonka, co chroni ją przed uszkodzeniem (Dogiel, 1962). Wśród wolno żyjących larw pasożytów mamy więc zarówno bezpośrednie przystosowania do środowiska (np. ogonek cercarii *Digenea* umożliwiający pływanie), jak też pewnego rodzaju adaptacje prospektywne, ułatwiające opanowanie przyszłego żywiciela (np. kształt i funkcje ogonka u *Azygia lucii*).

Przechodząc do omówienia występujących w świecie pasożytów cech oraz właściwości palingenitycznych wypadnie najpierw zwrócić uwagę na to, że przejście od swobodnego do pasożytniczego trybu życia powoduje najczęściej tak poważne zmiany natury fizjologicznej oraz





Rys. 3. Rozwój widłonoga *Lernaea cyprinacea* L: A — nauplius I, B — koepodit I, C — koepodit V ♀, D — koepodit V ♂, E — cyklopoid ♀, F — cyklopoid ♂. A — przeszło dwukrotnie silniejsze powiększenie w stosunku do pozostałych (z J. Grabdy)

morfologicznej, iż u pasożytów „starych“ spodziewać się można zachowania cech ancestralnych w niewielkiej tylko skali.

Nie mniej jednak niewątpliwe przykłady ich występowania znaleźć można bez trudu we wszystkich grupach zwierząt pasożytniczych. D o g i e l (1962) zwraca m.in. uwagę na pasożytujące w jelitach *Copepoda* wiciowce — *Blastodinidae* (*Dinoflagellata*). Ich pokrewieństwo do *Peridinea*, od których różnią się ogromnie, udało się ustalić po stwierdzeniu, że cykl rozwojowy *Blastodinidae* rozpoczyna ruchliwa dinospora, podobnie jak u niektórych nagich *Peridinea* (np. *Gynmodinium*). Występowanie charakterystycznej wici u *Astasia cyclopis* w fazie życia swobodnego jest niewątpliwie cechą ancestralną, wskazującą na bliskie pokrewień-

stwo do rodzaju *Euglena*. Urzęsienie larw (*miracidium*) przywr (*Digenea*), traktowane jest przez wielu autorów jako cecha ancestralna, odziedziczona po urzęsionych postaciach dorosłych prawirków (*Turbellaria*). Obecność nieczynnego w zasadzie cerkomeru u larw (procerkoidów) niektórych tasiemców oraz tarczki czepnych u postaci larwalnych *Monoenoidea* jest za Janickim nadal traktowana przez wielu autorów jako dowód pochodzenia tych płazińców od wspólnych przodków wyposażonych w przydatki ogonowe umożliwiające ruch.

Larwy pasożytniczych ślimaków (*Entocolax*, *Enteroxenos*, *Entoconcha*), mających jako dojrzałe pasożyty szkarłupni postać bezkształtnego worka, posiadają typową dla *Prosobranchia* spiralnie skręconą skorupkę zaopatrzoną w wieczko.

W rozwoju osobniczym widłonoga *Lernaea cyprinacea* Linné występują wszystkie fazy obserwowane u swobodnie żyjących *Copepoda*, aż do postaci ostatniego kopepodita, samica ulega ogromnej deformacji dopiero po przejściu do pasożytniczego trybu życia na rybach (J. Grabda, 1958).

Jak widać z powyższych przykładów, bliższa analiza występowania cech ancestralnych pomaga nieraz skutecznie rozszyfrować rodowód ich nosicieli, umożliwia przerzucanie pomostu pomiędzy ich ontogenezą i filogenezą.

Próba uogólnienia nowoczesnych danych o rozwoju ontogenetycznym, a zwłaszcza o cechach ancestralnych, nadania nowej postaci prawu biogenetycznemu, jest teoria filembriogenezy A. Sjewiercowa, sformułowana w latach trzydziestych naszego stulecia. Opierając się wyłącznie niemal na danych dotyczących kręgowców — autor ten pragnął wykazać, iż „filogeneza jest ... funkcją ontogenezy“ (Sjewiercow, 1956). Sjewiercow wyróżnił trzy podstawowe sposoby (*modus*) realizacji rozwoju osobniczego uzależnione od przeszłości historycznej organizmów, od ich filogenezy.

Najstarszy spośród nich, *anabolia* (nadstawka stadium końcowego) polega na rekapitulacji (repetycji wg de Beera) w ontogenezie głównych rysów filogenezy zgodnie z prawem Baera i zasadą Haeckla-Müllera oraz na dobudowaniu nowych cech dojrzałego organizmu drogą wydłużenia okresu morfogenezy.

Podczas rozwoju osobniczego sposobem *dewiacji* nowe przystosowania narządów organizmu dojrzałego występują w środkowych etapach ontogenezy, tak że jedynie we wczesnych stadiach morfogenezy odbywa się rekapitulacja cech przodków.

Jeśli we wczesnych etapach ontogenezy następuje tak poważne odchylenie od linii rozwojowej przodków, że nie zachodzi ani rekapitulacja, ani kolejność kształtowania się cech przewidziana prawem Baera, mamy do czynienia z *archalaksą*.

Sjewiercow sądził, że owe trzy sposoby ontogenezy rzadko występują w postaci czystej, częściej zaś zachodzą mieszane postacie rozwoju.

Rozważając możliwość naświetlenia problemów filembriogenezy na podstawie danych o cyklach rozwojowych pasożytów, trzeba od razu stwierdzić, że w przeciwieństwie do materiału, jaki opracował Sjewiercow (kręgowce), najczęściej będzie tu chodziło nie o rozwój embrionalny w ścisłym tego słowa znaczeniu, lecz o całość cyklu rozwojowego doprowadzającego do powstania postaci dojrzałej. Nie ulega dziś wątpliwości,

że cały ten okres życia zwierząt bezkręgowych należy traktować jako ich ontogenezę i to funkcjonalnie powiązaną z filogenezą.

Parazytologia może dostarczyć wielu danych potwierdzających koncepcję filembriogenezy w tym szerszym ujęciu, może też ją chyba w pewnym stopniu wzbogacić.

Jak można było się spodziewać, w rozwoju endopasożytów najczęściej chyba występuje zjawisko archalaksy. Dogiel, Polianskij i Chejsin (1962) dopatrują się cech archalaksy w rozwoju *Sporozoa*, których przejście do pasożytniczego trybu życia połączone niekiedy ze zmianą żywicieli zatarło prawie wszystkie ich cechy ancestralne. Zwrócić należy uwagę na fakt, że zastosowanie koncepcji filembriogenezy do pierwotniaków — zupełnie chyba słuszne — nie godzi się znów z poglądem samego autora teorii, który sądził, że u *Protozoa* (z wyjątkiem tworzących kolonie) w gruncie rzeczy nie występuje właściwa ontogeneza.

Wspomniani autorzy przytaczają jednak wiele danych, dowodzących możliwości stosowania prawa biogenetycznego do pierwotniaków oraz zjawisk rekapitulacji w tej grupie. I tak np. u osiadłych *Suctorina*, których przynależność systematyczna była żywo dyskutowana wskutek swoistego charakteru ich budowy i trybu życia (występowanie łodyżek, osłonek ciała, ssawek, zanik głowy, rzęsek), podczas rozrodu drogą pączkowania występują ruchome postacie urzęsione, co wskazuje na pokrewieństwo *Suctorina* i orzęsków.

Brak układu pokarmowego na wszystkich stadiach rozwojowych tasiemców, pochodzących — zgodnie ze współczesnymi koncepcjami — od wirków posiadających przewód pokarmowy, potraktować można jako swoistą archalakę ujemną.

Do tej samej kategorii zjawisk zaliczyć można brak u tasiemców receptorów wzrokowych i ogólną redukcję narządów zmysłów.

Dewiacje w rozwoju osobniczym pasożytów spotykamy chyba stosunkowo często. Dogiel, Polianskij, Chejsin (1962) wskazują na hurmaczki z grupy *Polycystidea*, których młodsze stadia mają ciało nierozczłonkowane, podobnie jak prymitywniejsze od nich *Monocystidea*, zaś w stadium dojrzałym składają się z protomerytu i deutomerytu. Autorzy ci zwracają również uwagę, że prace Hoare'a nad *Trypanosomidae* wykazały pochodzenie digenetycznych świdrowców pasożytujących w kręgowcach od monogenetycznych wiciowców żyjących w owadach właśnie przy zastosowaniu analizy przebiegu cyklu rozwojowego tych wiciowców. Charakter dewiacji ma także utrata przez wiciowca *Astasia cyclopis*, z chwilą przejścia do pasożytnictwa w jelicie oczlika, silnie rozwiniętego w poprzedniej fazie *flagellum*.

U pasożytniczych wąsogłów — *Rhizocephala*, podobieństwo do larw swobodnie żyjących *Cirripedia* zachowane zostaje zarówno w stadium *nauplius*, jak i w stadium *cypris*, a więc do czasu poważnego zaawansowania rozwoju, po czym dopiero następuje ostra jego dewiacja.

Najbardziej jaskrawym przykładem anaboli w świecie pasożytów jest scharakteryzowany wyżej rozwój widłonoga *Lernaea cyprinacea* (rys. 3). Występująca tu „nadstawka“ w późnym okresie rozwoju związana jest z przejściem do pasożytnictwa oraz ma charakter ostrej deformacji wielu organów i układów (rys. 4).

Teoria filembriogenezy, podobnie zresztą jak poprzednio formułowane zasady, wskazująca na związek ontogenezy z filogenezą, opiera się dołąd wyłącznie na analizie cech morfologicznych organizmów.

Można przypuszczać, że parazytologia zdoła z czasem do takiego ujęcia dorzucić wiele danych, wskazujących na możliwość spojrzenia na zależność pomiędzy ontogenezą i filogenezą także od strony fizjologii rozwoju. Ogromnym nieraz przemianom w budowie organizmów w związku z ich przejściem do pasożytnictwa towarzyszą bowiem zawsze mniej dostrzegalne i dotąd słabo zbadane, a jednak chyba nader istotne przemiany fizjologiczne, dotyczące różnorodnych czynności życiowych, a przede wszystkim odżywiania oraz przemiany materii.



Rys. 4. *Lernaea cyprinacea* L. Dorosłe pasożytujące samice z workami jajowymi (z J. Grabdy, fot. Strojny).

Można by zaryzykować twierdzenie, że np. wspomnianym morfologicznym adaptacjom *Sporozoa* do pasożytnictwa towarzyszą na pewno zmiany fizjologiczne mające również charakter archalaksy. U wszystkich zwierząt pasożytniczych, których cały cykl rozwojowy przebiega w organizmach żywicieli, mamy chyba właściwie do czynienia z jakąś formą archalaksy fizjologicznej. Dewiacja fizjologiczna u tych endopasożytów, które początkowy etap życia spędzają poza organizmami żywicieli (np. *Digenea*, tasiemce) ujawnia się choćby w ten sposób, że nawet te spośród nich, które w stadium wolno żyjącej larwy pobierają pokarm, giną następnie, jeśli nie opanują właściwego żywiciela, nie zmienia radykalnie sposobu odżywiania się. Można także przypuszczać, że konieczność przejścia do pasożytniczego sposobu odżywiania się w końcowym etapie rozwoju (np. u kleszczy, u samicy komara, która pozostaje niezdolna do rozrodu, jeśli nie pobierze krwi żywiciela), ma charakter swoistej anaboli fizjologicznej.

Zbyt słabo znamy jeszcze fizjologię i biochemię pasożytów i pasożytnictwa, by móc rozciągnąć prawa filembriogenezy na dalsze przejawy życia pasożytów (np. przeanalizować z tego punktu widzenia sprawę ob-

ligatoryjnej zmiany żywicieli wśród pasożytów heteroksenicznych), jednakże dostrzegać musimy w dalszej perspektywie możliwość wzbogacenia wiedzy biologicznej o cechach ancestralnych i cenogenetycznych oraz o zależnościach pomiędzy ontogenezą i filogenezą poprzez uwzględnienie przemian fizjologicznych i biochemicznych właściwości organizmów zachodzących podczas ich rozwoju osobniczego. Można przypuszczać, że właśnie parazytologia będzie miała w tej dziedzinie wiele do powiedzenia.

LITERATURA

1. Dogiel W., *Obszczaja parazitologia*, Izd. Leningr. Uniwer. 1962.
2. Dogiel W., Polianskij J., Chejsin E., *Obszczaja protozoologia*, AN SSSR, 1962.
3. Grabda J., *Cykl rozwojowy Lernaea cyprinacea L.*, Wiadomości Parazytologiczne, t. IV, nr 5—6, 1958.
4. Iwanowa-Kazas O., *Adaptacji k parazitizmu na embrionalnych stadiach razwitija*, Wiestnik Leningr. Uniwer. Ser. Biol., nr 3, 1, 1961.
5. Jarecka L., *Morphological adaptations of tapeworm eggs and their importance in the life cycles*. Acta Parasitologica Polonica, v. IX, f. 26, 1961.
6. Sjewiercow A., *Morfologiczne prawidłowości ewolucji*, PWN, 1956.

Rachel L. Carson — *Morze wokół nas*. Państw. Inst. Wydawn. 1962, s. 231. Tłumaczył Tadeusz Borysiewicz.

Nasza literatura oceanograficzna jest więcej niż uboga. Nieliczne prace popularne prof. K. Demela oraz ostatnio wydanych parę tłumaczeń dotyczą zakresu biologii morza. Natomiast z zakresu oceanografii fizycznej nie mamy zupełnie opracowań. Dlatego z wielką radością należy powitać inicjatywę przyswojenia polskiemu czytelnikowi pracy R. L. Carson. Zwłaszcza, że książka napisana z nieprzeciętnym znawstwem przedmiotu, jak i umiejętnością pisarską.

W założeniu książka popularna, przez swój układ metodyczny i jasność wykładu z powodzeniem może być uważana za podręcznik wprowadzający w tę dziedzinę wiedzy osoby pragnące zapoznać się z oceanografią fizyczną. Książka napisana żywym językiem. W formie przystępnej autorka omawia najbardziej zawiłe problemy oceanografii, w wielu przypadkach podając najnowsze osiągnięcia. Zainteresować może nie tylko czytelnika zajmującego się problematyką morską, ale również każdego kulturalnego człowieka. Jest opracowaniem popularnym w najlepszym tego słowa znaczeniu.

Treść książki jest podzielona na trzy części.

Pierwsza część — *Morze źródłem życia* przedstawia ogólny zarys biologii morza, druga — *Morze wiecznie ruchliwe* przedstawia najbardziej istotne problemy oceanografii fizycznej i wreszcie trzecia — *Człowiek i morze* opisuje zjawiska, które łączą się bezpośrednio z życiem i działalnością gospodarczą człowieka.

Autorka na początku daje małą lekcję kosmogonii, a więc zastanawia się nad wiekiem ziemi, jej pradziejami, hipotezami powstania księżyca i jego wpływem na ukształtowanie powierzchni ziemi a w szczególności zagadnieniem powstania niecki Oceanu Spokojnego i Atlantyku. Rozwój życia organicznego na ziemi przedstawiony w wielkim skrócie. Można by mieć pewne zastrzeżenia co do niektórych szczegółów, ale nie jest to sprawa najważniejsza w ogólnym założeniu książki.

W drugim rozdziale autorka zaznajamia nas z bogactwem życia powierzchniowego oceanów, podając barwny, ale zarazem zwięzły rzut ekologicznego zróżnicowania organizmów morskich różnych stref i rolę prądów morskich w ich ukształtowaniu. W trzecim rozdziale omawia autorka sezonowość życia w morzu, podobnie jak to ma miejsce na lądzie. W barwnym kalejdoskopie przedstawia kolejny rozwój szeregu form zwierzęcych, ich sezonowe pojawianie się i zanik. W czwartym rozdziale omawia w zarysie historię badań głębin morskich i warunków fizycznych tam panujących. Szczególnie omawia znaczenie tzw. „strefy refleksyjnej” w związku z badaniami akustycznymi za pomocą echosondy.

W przypadku wielorybów nie jest autorka zbyt dobrze zorientowana w ostatnich badaniach nad fizjologią ich oddychania, ale ostatecznie nie jest biologiem. Stosunkowo dużo uwagi poświęca dźwiękom wydawanym przez różne organizmy podwodne, wbrew dotychczas powszechnie panującym poglądom o cisy głębokowodnej. Badania te rozwinęły się szczególnie w okresie ostatniej wojny, w związku z rozwojem badań podsłuchowych i wywoływanych przez organizmy zakłóceń w odbiorze aparatury nasłuchowej.

W piątym rozdziale autorka zajmuje się orografią dna morskiego i ruchami górotwórczymi, które bliżej opisuje w rozdziale siódmym, w związku z omawianiem podwodnych wybuchów wulkanicznych. Wbrew dotychczasowym opisom, mówiącym o ciemnych, mrocznych głębinach, autorka umie wydobyć tyle piękna ich krajobrazu, że wytwarza niemal wizję górskiej wycieczki. W następnym rozdziale autorka omawia osady denne, ich genezę i rozmieszczenie. W ostatnim rozdziale pierwszej części opisuje kolejno regresje i transgresje morza w historii ziemi oraz sporo uwagi poświęca zlodowaceniom.

W drugiej części daje autorka bardziej ścisły wykład z oceanografii fizycznej, nie mniej łatwo zrozumiały jak i poprzednie.

A więc w rozdziale — *Falowanie* mamy piękny wykład o ruchu fal, jego różnorodności, genezie falowania i wpływie na ukształtowanie wybrzeża. W tej dziedzinie znowu w czasie wojny oceanografowie zostali wciągnięci do intensywnych prac, które miały duże znaczenie wojskowe, w związku z działaniami inwazyjnymi, o czym mało osób zdaje sobie sprawę. Ciekawe są też informacje o służbie alarmowej ostrzegającej o powstaniu i zbliżaniu się fali sejsmicznej, powstałej w wyniku podwodnych trzęsień ziemi.

W rozdziale dziewiątym autorka opisuje prądy morskie i ich układ na kuli ziemskiej. Szczególnie ciekawy jest opis świeżo odkrytych przeciwpądów głębinyowych, jak też niezmiernie ważnych z punktu widzenia życia w morzu zimnych prądów głębinyowych.

W rozdziale dziesiątym zatytułowanym — *Pływy* autorka opisuje elementy tego ciekawego zjawiska morskiego, ilustrując bogato przykładami a na koniec daje kilka ciekawych przykładów przystosowania do pływów organizmów morskich.

Ostatnia trzecia część obejmuje opis zjawisk mających bezpośredni wpływ na życie ludzkie.

W rozdziale dwunastym pt. *Termostat ziemski* daje Carson piękny wykład o roli morza w kształtowaniu klimatu lądów, ilustruje to ciekawymi przykładami wpływu na faunę. Daje interesujące omówienie hipotezy Petterssona o przyczynach wahań klimatycznych w czasach wczesnohistorycznych jak i historycznych. Omawia ostatnie ocieplenie Arktyki i wpływ jego na faunę.

W rozdziale trzynastym pt. *Bogactwo stonych wód* autorka omawia kapitalne zagadnienie koncentracji soli mineralnych w morzach, wzrastające wraz z wiekiem ziemi. Morze coraz więcej gromadzi soli splukiwanych z lądu. W przeciwnym kierunku ruch możliwy jedynie po transgresjach, nie licząc mało znaczących w tej skali użytkowań ludzkich. Wreszcie autorka porusza zagadnienie tzw. „soli cyklicznych“, genezy pokładów soli kamiennej i gipsu na terenie Europy z okresu permskiego i w dużym skrócie objaśnia genezę złóż ropy naftowej jako genetycznie związanych z życiem organicznym w morzu.

Na zakończenie autorka kreśli historię wysiłków żeglarskich, oczywiście w dużym skrócie, zmierzających do poznania powierzchni naszej planety.

Pod adresem tłumacza należałoby zgłosić pewne drobne niedociągnięcia z dziedziny biologii. Często nazwy łacińskie są podawane przykładowo jako nazwy rodzajowe dla pewnych grup zwierząt, co u czytelnika nie zorientowanego może wytworzyć fałszywe skojarzenia, że nazwy dotyczą bliższego zdeterminowania omawianych grup, zwłaszcza że dość często są podobnie stosowane w ostatnim znaczeniu. Na stronie 95 błędnie użyto nazwy *Pterygopod* zamiast *Pterygopoda*. Użycie określenia „blade meduzy“ (*Aurelia aurita*) na stronie 46 może dać mylne skojarzenie odnośnie samej nazwy chełbi modrej. Błędne skojarzenia stwarza zdanie — „Jesienią fosforescencję wywołuje często zakwitnięcie roślin grupy *Dino-*

flagellata, które mnożą się gwałtownie, powtarzając przez krótki czas kwitnienie wiosenne“ — niezależnie od tego czy pierwotniaki te uznajemy za organizmy zwierzęce czy roślinne. Poza tym przyjęła się ogólnie nazwa „bruzdnice“ a nie „bruzdowiciowce“ na oznaczenie *Dinoflagellata* (str. 47). Również w tekście (str. 46, 47, 60) niezbyt wyraźnie odróżnia się uchatki (*Otariidae*) od fok (*Phocidea*). Nie wiadomo też o co chodzi w opisie — „owady z grupy świdraków drzewnych“ (str. 105). Niezbyt szczęśliwe jest użycie nazwy „licheny“ (str. 183).

Sądzę, że te drobne uchybienia nie zmniejszają ani wartości tłumaczenia ani samej książki, którą radzę każdemu przeczytać.

Eugeniusz Grabda

POSZUKIWANIE FORM UORGANIZOWANYCH W CHONDRYTACH WĘGLOWYCH*

Możliwość występowania form życia w meteorytach, jak o tym donieśli Claus i Nagy, wywołała duże zainteresowanie i ożywioną dyskusję. W związku z dalekosięgającymi konsekwencjami wyników tych badań, autorzy starali się je potwierdzić.

W swej pierwszej pracy autorzy stwierdzili występowanie tylko 3 klas cząstek, które by odpowiadały charakterystyce form uorganizowanych. Później okazało się, że niektóre cząstki, które autorzy uważali za ziarenka mineralne, Nagy i współpracownicy zaklasyfikowali jako formy uorganizowane. Oprócz tego istniała rozbieżność w wynikach ilościowych występowania nawet prostych morfologicznie form.

W celu wyjaśnienia tych rozbieżności autorzy przeprowadzili systematyczne badania z jak najszerszym uwzględnieniem obiektywnych kryteriów w oparciu o 4 właściwości form uorganizowanych: 1) fluorescencja w świetle pozafioletkowym, 2) barwienie barwnikami biologicznymi, 3) nierozpuszczalność w HF, 4) gęstość poniżej 2,4 g/cm³.

Dla uniknięcia błędów wynikających ze stosowania odmiennych próbek autorzy przeprowadzili badania na tym samym meteorycie - z Orgueil badanym również przez Nagy i współpracowników. Autorzy zastosowali taką samą technikę przygotowywania skrawków jak Claus i Nagy.

Systematyczne poszukiwania form uorganizowanych za pomocą wykrycia fluorescencji pozafioletkowej nie dały pomyślnych wyników. Autorzy znaleźli znacznie mniej form uorganizowanych o 2 wymiarach μ o bardzo nieregularnym kształcie, niektóre wykazywały współczynnik załamania zbliżony do współczynnika glicerolu, niektóre przypominały fluoryzujące cząsteczki mineralne, niektóre pokurczone strzępy przezroczystej materii. Bez względu na charakter materii większość fluoryzujących cząstek nie posiadała budowy form uorganizowanych.

Jedną z najważniejszych właściwości substancji organicznej jest jej zdolność dodatniego barwienia się Feulgenem, która jest uważana za potwierdzenie obecności DNA. Jednak należy pamiętać, że reakcja Feulgena jest nieswoista. Zabarwienie jest wywoływane przez odczynnik Schiffa, który reaguje z aldehydami i niektórymi ketonami. Niezhydrolizowany (HCl) DNA nie zawiera grup reagujących z odczynnikiem Schiffa. Stosując tę reakcję w środowisku niezwykle niezbędna jest kontrola. Jako kontrolę stosowano śledzionę szczura i kimberlite — podłoże, w którym występują diamenty z pld. Afryki. Standardowy sposób barwienia Feulgenem z zastosowaniem hydrolizy 1N HCl przy 60°C przez 1 godz. dał dodatni wynik reakcji z wszystkimi trzema materiałami. Barwienie bezpośrednie Feulgenem nie zabarwiło śledziony szczura, lecz meteoryt i kimberlite zabarwiły się prawie tak samo wyraźnie jak w pierwszym przypadku.

1. Dzięki obecności interferujących grup nie można stwierdzić obecności DNA w meteorytach.

* Anders E., Fitch F. W.: *Search for organized elements in carbonaceous chondrites*. Science, t. 138, nr 3548, s. 1392, 1962.

2. W próbce meteorytu Orgueil nie ma wyraźnych różnic między pewną grupą cząstek a resztą cząstek.

Według Nagy i współpracowników oraz Ureya po gotowaniu z HF większość cząstek mineralnych rozpuściła się, natomiast nie naruszone pozostały „resztki form uorganizowanych”. Autorzy zastosowali te same metody — ilość nie rozpuszczonych cząstek była znaczna — jednak zastosowanie dyfrakcji promieniami X wykazało, że większość pozostałości to MgF_2 i inne składniki mineralne.

Badania mikroskopowe wprawdzie wykazały obecność cząstek podobnych do form wykrytych przez Nagy i współpracowników. Autorzy usuwali cząstki mineralne 6N HCl, wskutek czego ilość tych cząstek zmniejszyła się do 3% (błony). Resztę stanowiła bezpostaciowa brunatna masa. „Błony” zniknęły całkowicie po zadaniu żywicy jonowymienną.

Z powodu dużej zawartości mineralnych składników można przypuszczać, że „błony” te tworzy MgF_2 pozostały po rozpuszczeniu ziaren krzemionki.

Badanie frakcji o gęstości 2,3–2,4 g/cm³ otrzymanej metodą Nagy promieniami X wykazało przede wszystkim obecność $MgSO_4 \cdot 7H_2O$. Meteoryt Orgueil zawiera go około 15%. Po rozpuszczeniu $MgSO_4$ w wodzie pozostałość była znikoma, lecz również pochodzenia mineralnego.

Po uprzednim rozpuszczeniu minerałów w wodzie a następnie rozdrobnieniu materiału otrzymywano tylko nieznaczną frakcję o gęstości = 2,4.

Poszukiwania wysoko uorganizowanych form bez względu na stosowane kryteria nie dały również wyników. Z tego względu autorzy w laboratorium Nagy i Claus przebadali nawzajem swoje próbki. W próbce Nagya i Clausa autorzy wykryli 4 wysoko uorganizowane formy wraz z zanieczyszczeniami ziemskimi. Obejmowały one 2 formy podobne do ziarenek pyłku *Juniperus* względnie *Corylus*, *Betula*, *Myrcia* lub *Alnus* i 2 formy o podwójnej błonie z powierzchnią pokrytą kolcami podobne do ziarenek pyłku *Ambrosia*. Ze względu na nieznaczną zawartość tych form trudność będzie polegała na udowodnieniu, że nie są pochodzenia ziemskiego.

Autorzy znaleźli jednak formę uorganizowaną, której nie odpowiada żadna znana forma morfologiczna.

Przeprowadzono również badania nad skrawkami przygotowanymi identycznie jak Nagy i współpracownicy.

Jak można było się spodziewać, zaobserwowano zaokrąglone żółtawe ziarna identyczne z ziarnami w rozdrobnionym materiale, chociaż w znacznie mniejszych ilościach. Fluorescencji tych ziaren nie zaobserwowano. Obecność podobnych cząstek stwierdzono również w kimberlite. Ich biologiczne pochodzenie jest więc mało prawdopodobne.

Można było wyróżnić kilka ciekawych klas cząstek: Cząstki klasy I stanowiły ziarna korundu, które dostały się do plastiku w czasie przygotowywania skrawków. Cząstki klasy III szczególnie silnie przypominały formy uorganizowane i często fluoryzowały niebieskawo lub żółtawo. Występowały one jednak zawsze na powierzchni skrawka lub w miejscach, gdzie plastik był starty. Cząstki klasy IV występowały tylko na jednym spośród 4 skrawków i prawdopodobnie były uformowane z siarki. Siarka nie występuje w meteorycie Orgueil w postaci ziarnistej; cząstki te stanowią przypuszczalnie artefakty powstałe podczas rozdrabniania.

Skrawki badano w świetle pozafioletkowym, gdyż cząstki organiczne wykazują charakterystyczną zielonkawożółtą, zieloną lub różową fluorescencję. Fluorescencji jednak nie wykryto. Po wprowadzeniu filtru eliminującego widzialne promienie czerwone między źródło światła mikroskopu a skrawek fluorescencja zniknęła.

Niektóre formy uorganizowane posiadały na powierzchni kolce, jednak w odległości 0,3 μ , tj. znacznie mniejszej niż zdolność selektywna mikroskopu.

Chociaż większość tych form, ponad 90% stanowiły artefakty, zanieczyszczenia lub ziarna mineralne istnieje w pełni możliwość, że niektóre są pochodzenia biologicznego pozaziemskiego.

Na podstawie tych obserwacji wskazane jest podzielić formy uorganizowane Clausa i Nagyego na dwie grupy; cząstki o prostej i złożonej morfologii.

Cząstki pierwszej pochodzą bez wątpienia z meteorytu, chociaż ich ilość jest mniejsza i nie wykazują cech wskazujących na pochodzenie biologiczne. Należałoby więc przedtem ustalić jeszcze dodatkowe kryteria przed uznaniem ich pochodzenia biologicznego.

Cząstki drugiej klasy wykazują budowę złożoną, niektóre fluoryzują i posiadają małą gęstość. Są one jednak wyjątkowo rzadkie. Problem w tym wypadku polega więc na udowodnieniu, że cząstki pochodzą z meteorytu, a nie są zanieczyszczeniami.

Konstancja Jakutowicz

SEKWENCJA INDUKOWANIA ENZYMÓW: NOWE PODEJŚCIE DO ZAGADNIENIA STRUKTURY
ZŁOŻONYCH MUKOPROTEIDÓW*

Od chwili ogłoszenia klasycznej pracy Monoda w 1942 r. nad wykorzystywaniem mieszaniny cukrów przez drobnoustroje, doniesiono o licznych przypadkach kolejności wykorzystywania składników pożywki. Dla określonego organizmu kolejność można przewidzieć; obecnie można już przyjąć, że system enzymów niezbędny do zaatakowania jakiegoś składnika powstaje dopiero, gdy inne składniki pożywki zostały wykorzystane w optymalnych warunkach.

Stwierdzono, że przy wprowadzeniu do pożywki *Rhodopseudomonas palustris* złożonego mukoproteidu, orosomukoidu, rozwojowi kultury towarzyszy kolejne (ryc. 1) uwalnianie cukrów z części polisacharydowej mukoproteidu. W danej chwili tylko jeden system enzymatyczny jest czynny. Pod tym względem występuje wyraźne podobieństwo do zachowania się enzymów swoistych w stosunku do jednego substratu, które charakteryzuje wielofazowy wzrost. Orosomukoid można uważać za złożony „induktor” dla enzymów rozszczepiających wiązania między jednostkami polisacharydu. Jednak produkty działania tych enzymów nie mogą być wykorzystane przez organizm (orosomukoid nie jest jedynym źródłem przyrostu węgla w organizmie) i nagromadza się w środowisku. Stąd na podstawie jakościowych i ilościowych analiz produktów stopniowego rozkładu polisacharydów można wyciągnąć wnioski odnoszące się do uszeregowania reszt cukrowych w cząsteczce polisacharydu. Oprócz tego udało się wydedukować przypuszczalną konfigurację i sposób wiązania niektórych reszt cukrowych w części polisacharydowej ze swoistości aktywnych enzymów i z reakcji komórek na „induktory” (inducers) znanej konfiguracji.

Kolejność w zaatakowaniu poszczególnych składników polisacharydu można obserwować w pojedynczej kolonii w ciągu jednego tygodnia, jednak normalny logarytmiczny wzrost nie występuje w ciągu tego okresu. W rzeczywistości przez większość tego okresu zachowanie kultury jest analogiczne do zawiesiny komórek w stanie spoczynku. Jednak jeśli oddzielić „rdzenie” orosomukoidu, po zakończeniu odszczepiania jakiegoś składnika, stosując dializę odwirowanej kultury i wprowadzić do świeżej kultury, efekt kolejności można odtworzyć a ogólny proces przyspieszyć.

* Barker S. A., Pardoe G. I., prof. M. Stacey F.R.S., Hopton J. W.: *Sequential enzyme induction: a new approach to the structure of complex mucoproteins*. Nature, t. 197, nr 4864, s. 231, 1963.

Czysty elektroforetycznie i immunologicznie orosomukoid stosowany w doświadczeniach wyodrębniono z moczu. Zawierał on 10,8% kwasu N-acetylo-neuraminowego, 1,2% fukozy, 6,5% D-galaktozy, 16,6% N-acetylo-glukozaminy i 6,9% mannozy.

Z przemutej kultury *R. palustris* 3574 przygotowano mieszaninę w sterylnym świeżym środowisku, o pH 7 zawierającym kwas bursztynowy 6 g/l, $\text{NH}_4/2\text{SO}_4$ 0,045 mol., MgSO_4 0,001 mol. i K_2HPO_4 0,02 mol. Kulturę inkudowano i wstrząsano przy 35°. Analiza pobieranych sukcesywnie próbek wykazała, że Kwas N-acetylo-neuraminowy, N-acetylo-mannozamina, galaktoza i oligosacharydy o R-glukoza 0,18 i 0,27 pojawiały się kolejno w układzie rozpuszczalników pirydyna: alkohol-n-pentylowy: woda (1:1:1). Wolna fukoza występowała w ilości poniżej czułości metody wykrywania. Próby ilościowe cukrów wykonywano jak zwykle dla całej kultury dla cukrów dializujących i niedializujących „rdzeni” mukoproteidów po usunięciu komórek. Do wyników wprowadzono poprawki dla frakcji dializującej na wpływ składników pożywki i na obecność innych cukrów. Aby uniknąć w późniejszych stadiach rozkładu N-acetylo-mannozaminy stosowano „rdzeń” pozbawiony kwasu neuraminowego jako induktor. Wyniki obliczano w procentach maksymalnej zawartości każdego składnika orosomukoidu. Skala czasu była progresywna, co osiągnęto przez stosowanie odpowiednich „rdzeni” mukoproteidu, rozpuszczanych w świeżych kulturach komórek o określonej porze.

Całkowita ilość początkowo obecnego w orosomukoidzie kwasu N-acetylo-neuraminowego (NANA) jest szybko odszczepiana przez neuraminidazę — pierwszy enzym indukowany. Należy więc przypuszczać, że ten cukier występuje jako grupa końcowa względnie jako powtarzająca się sekwencja reszt NANA na końcach łańcuchów. Ponieważ utlenianie orosomukoidu daje jeden mol aldehydu mrówkowego na każdy mol NANA, pierwsze przypuszczenie jest bardziej prawdopodobne. Odszczepiony NANA (10,6%) zamieniał się w równomolekularną ilość N-acetylo-mannozaminy (7,5%) prawdopodobnie pod wpływem aldolazy.

Następnie z kolei odszczepiana była całkowita ilość L-fukozy występującej w orosomukoidzie. Doświadczenia z indukcją enzymatyczną przeprowadzone z α -i β -L-fukopyranozydem wykazały, że tylko α -L-fukopyranozyda może być indukowana przez *R. palustris*. Enzym ten rozszczepiał co najmniej 4/5 całkowitej fukozy orosomukoidu, nienaruszając NANA. Można więc przyjąć, że NANA i fukoza występują jako samodzielne grupy końcowe i tak samo jak poprzednio reszty α -L-fukopyranozydu mogą występować jako pojedyncze grupy lub powtarzające się sekwencje. Wiązanie poprzez C_3 jest wykluczone, gdyż fukoza rozkłada się przy utlenianiu nadjodanem.

Orosomukoid nie reaguje z surowicami typu anti XIV *Pneumococcus*, które jak wiemy wykazują swoistość immunologiczną do grup β -D-galakto-pyranozy. Jednak po odszczepieniu NANA i fukozy pozostały „rdzeń” orosomukoidu reagował z nimi. Zdolność ta zniknęła wraz z usunięciem wszystkich reszt galaktozy przez następny indukowany enzym. Posiadał on swoistość β -D-galakto-pyranozydazy, gdyż rozkładał laktozę lecz nie melobiozę. Oksydaza galaktozy reaguje z galaktozą związaną na końcu łańcucha w postaci niereduکującej. Niezmieniony orosomukoid nie reagował z oksydazą galaktozy; nieznaczna zdolność reagowania występowała po selektywnym usunięciu fukozy a duża po usunięciu kwasu neuraminowego. Reakcja nie występowała między enzymem a „rdzeniem” orosomukoidu pozbawionego całkowicie galaktozy. Można więc przyjąć, że β -D-galakto-pyranozydowe grupy końcowe zostały „odsłonięte” po usunięciu NANA i że ten cukier był następnym w szeregu.

Następnym stadium rozkładu było odszczepienie dwóch oligosacharydów. Jeśli stosowano do indukowania pierwszy o R glukoza 0,18, produktem był trójcukrowiec

o R glukoza 0,27, który składał się z dwóch cząsteczek N-acetylo-glukozaminy i jednej mannozy. Jedna z reszt N-acetylo-glukozaminy posiadała wolną grupę redukującą, ponieważ po utlenianiu podczas kwaśnej hydrolizy otrzymywano glukozaminę, jeśli nie stosowano redukcji borowodorkiem sodu. Reszta mannozy zawsze była rozkładana podczas utleniania nadjodanem. Indukowany enzym był więc glukozaminidazą. Zastosowanie trójsacharydu jako induktora dawało N-acetylo-glukozaminę i składnik o ruchliwości (R glukoza 0,65) dwusacharydu. Wolnej mannozy nie udało się nigdy wykryć.

Poprzednie wyniki wraz z wynikami analizy mieszaniny dializujących oligosacharydów, które zgodnie wykazały obecność 2 reszt glukozaminy na 1 resztę mannozy potwierdzają przypuszczenia, że oligosacharyd o R glukoza 0,18 jest heksasacharydem tj. dimerem trójsacharydu.

Stwierdzono, że orosomukoid moczowy jest identyczny immunologicznie z kwaśnym α_1 -glukoproteidem i że oba wykazały podobny skład części cukrowcowej. Budowę części cukrowcowej α_1 -glukoproteidu omówiono ostatnio. Wszystkie wyniki otrzymane przy kolejnym indukowaniu enzymów pokrywają się z podanym przez Willarda schematem, chociaż niezbędne są dalsze badania. Potężne narzędzie, którym dysponują autorzy pozwala na przerwanie rozkładu w pożądanym momencie umożliwiając uproszczenie klasycznej techniki analizy strukturalnej oraz ustalenie związku między czynnością biologiczną a strukturą złożonych cząsteczek. Czy ta metoda może być stosowana do innych makromolekuł należy jeszcze ustalić.

Konstancja Jakutowicz

KOMPLEKS RYBOSOMOWY W SYNTEZIE BIAŁEK. OMÓWIENIE CECH ERGOSOMU*

Cząstki rybonukleoproteinowe (rybosomy) są istotnymi składnikami w syntezie białka. We wszystkich dotychczas badanych komórkach podstawowymi są jednostki rybosomowe charakteryzujące się stałą sedimentacji 70—85 S, zbudowane z dwóch stosunkowo trwałych podjednostek różnej wielkości o około 50 S i 30 S. Dimery o 100 S udało się wyizolować z *E. coli*, zaś z preparatów komórek ssaków większe izomery o 155 S. Mniej wiadomości posiadamy o budowie jednostek o pełnej aktywności w syntezie białek. Tissières i współpracownicy w wyniku badań nad rybosomami *E. coli* wyciągnęli wniosek, że cząstki o 70 S i 100 S są aktywne dopiero łącznie z RNA — przenośnikiem niosącym informację genetyczną. Podobne wnioski dostarczyły prace z retikulocytami ssaków, które prawdopodobnie posiadają trwalszy wzorcowy RNA. Jednak we wszystkich doświadczeniach tylko nieznaczna część (około 5%) rybosomów była aktywna *in vitro* i stąd związek między stanem fizycznym i aktywnością biologiczną jest w dużym stopniu niepewny. Dalsze trudności wystąpiły w związku z rozmiarami i usytuowaniem RNA-przenośnika, zdolnego do kierowania syntezą podjednostki białkowej, względem cząstki 100 S lub 70 S, by zapewnić kolejność odkładania się aminokwasów za pośrednictwem cząsteczek RNA-przenośnika. Niektóre z tych trudności zniknęłyby, jak proponują autorzy, gdyby w syntezie białka brało udział koło 5 podjednostek rybosomowych w połączeniu z RNA-informatorem (m RNA).

Celem ustalenia korelacji między strukturą a zdolnością przyłączania aminokwasów, wysiłki zostały skierowane do wypreparowania rybosomów różnymi metodami i sedimentacji w gradiencie sacharozy oraz zdolnością syntezy. Autorzy ho-

* Wettstein F. O., Staehelin T., Noll H.: *Ribosomal aggregate engaged in protein synthesis: characterization of the ergosome*. Nature, t. 197, nr 4866, s. 430, 1963.

mogenizowali materiał wg Hoaglanda, zaś „standardowe” rybosomy otrzymywali metodą Kornera. W wyniku tych prac stwierdzili, że obniżenie temperatury do 0°C w czasie całego procesu umożliwiło otrzymanie około 50% rybosomów 100 S, podczas gdy stosowanie wyższych temperatur powodowało obniżenie procentowej zawartości frakcji.

Autorzy w związku z tym zmienili metodę sedymentacji przez zastosowanie w dolnej warstwie sacharozy o większych stężeniach: 1,0; 1,5; 1,8 mol. Przez to osiągnęli oni znacznie skuteczniejsze oczyszczenie rybosomów od białek i innych składników o mniejszej gęstości lub ciężarze cząstkowym. W probówkach, w których umieszczono na dnie roztwory 1,5 i 1,8 mol. metaloproteiny zatrzymywały się tuż pod powierzchnią zetknięcia dolnej warstwy sacharozy z górną.

Wyniki doświadczeń wykazały, że prędkość przyłączania C¹⁴ leucyny do cząsteczki białka wzrastała wraz ze wzrostem ciężaru jednostek rybosomowych. Cząstki o stałej sedymentacji mniejszej niż 200 S są znacznie mniej aktywne niż cząstki większe. Inkubacja przy 37°C przez 15 min. prowadzi do rozpadu najcięższych kompleksów.

W dalszym szeregu doświadczeń autorzy uzyskali rozdział ciężkiej frakcji „C rybosomów”. Wykazała ona 7 maksymów absorpcji od 70 do 240 S; ostatnie maksimum zaledwie oddzielało się od najcięższych cząstek. Inkubacja przy 37°C, a zwłaszcza dodatek rybonukleazy prowadziło do stopniowego całkowitego zaniku ciężkich frakcji i wzrostu maksymów absorpcji lekkich frakcji.

Charakterystyczne przy tym regularne rozmieszczenie maksymów wskazuje, że wyższe polimery powstały przez agregacje cząstek o 73 S. Próby z osadzeniem poszczególnych frakcji i ponowną ich zamianą w zawiesinę wykazały, że procesy zagęszczania „C rybosomów” nie niszczą ich aktywności.

Doświadczenia te wykazały, że 1) pełną aktywność posiadają rybosomy w formie agregatów złożonych co najmniej z 5—7 cząstek 73 S połączonych ze sobą strukturą wrażliwą na działanie RNA-azy; 2) podczas inkubacji „C rybosomów” przy 37°C ma miejsce powolny rozkład dużych agregatów prawdopodobnie wskutek obecności śladów RNA-azy; 3) zdolność przyłączania aminokwasów jest bezpośrednio związana z ilością dużych agregatów we frakcji. Można więc było przypuszczać, że ilość przyłączonych aminokwasów zmierzona po różnych okresach będzie proporcjonalna do wielkości aktywnej frakcji. Potwierdzono to doświadczalnie inkubując „C rybosomy” przez 0,5, 10 i 30 min.

Na podstawie tych doświadczeń autorzy uważają, że mogą mówić o nowej cząstce rybosomowej, dla której proponują nazwę „ergosomu”. Przypuszczają oni, że „ergosom” ma w przybliżeniu kształt kulisty ze stałą sedymentacji około 200 S odpowiadającą ciężarowi cząsteczkowemu około 20 mln. Na ergosom składa się 5 jednostek 73 S, przy czym podjednostki 30 S są skierowane do wewnątrz i przylegają do siebie. Przytrzymuje je w tej pozycji m-RNA znajdujący się wewnątrz między podjednostkami 30 S i 50 S. Powierzchnie graniczne są bardzo wrażliwe na aktywność enzymatyczną. Jony Mg²⁺ nie są bezpośrednio odpowiedzialne za rozpad ergosomów.

Łańcuch m-RNA znajdujący się w szczelinie między obiema podjednostkami 73 S umożliwia odczytanie informacji w czasie syntezy białka przez RNA-prze-nośnik. Koniec wydłużającego się łańcucha peptydowego kontaktuje z jednostkami 50 S wyścielającymi szczelinę. W szczelinie mogą również występować enzymy polimeryzujące aminokwasy wraz z licznymi cząsteczkami RNA-prze-nośnika. Podczas dysocjacji „ergosomów” większość powstałego białka występuje w połączeniu z podjednostkami 50 S. Przypuszczalnie ergosomy wykazują różnice w składzie i wielkości. Prawdopodobnie mogą one syntetyzować cząsteczki białkowe o cięża-

rze cząsteczkowym około 500 000. Ciekawe jest, że cząstki mniejsze od ergosomu mogą syntetyzować tylko fragmenty białka. Autorzy przypuszczają, że model pozwoli rozwiązać pewną ilość trudności lecz wymaga jeszcze dalszych doświadczeń.

Konstancja Jakutowicz

WOLNY KWAS DEZOKSYRYBONUKLEINOWY—PRZYCZYNA LIŚCIOZWOJU ZIEMNIAKA*

Choroba liściozwojowa ziemniaków należy do tych chorób wirusowych, które zostały opisane najwcześniej. Appel uczynił to już w 1907 r., mniej krytyczne notatki pochodzą z XVIII wieku. W późniejszych latach poświęcano jej wiele uwagi, doczekała się też już w 1932 r. pierwszego wyczerpującego opracowania monograficznego, przygotowanego przez F. Esmarch. W roku 1939 również wyczerpująco przedstawił historię badań G. H. Pethibridge, a w 1962 r. O. Bode daje przegląd osiągnięć, głównie zwracając uwagę na metody wykrywania infekcji. Wirusowy charakter choroby nie budził wątpliwości od czasu badań Quanjera z lat 1913—1919, choć w Niemczech jeszcze przez czas dłuższy, bo mniej więcej do 1930 r. zastanawiano się, czy przyczyną choroby nie są czynniki ekologiczne.

Oryginalna sytuacja, którą tu pragnę zanotować polega na tym, że mimo wczesnego i znacznego zainteresowania badaczy, do tej pory nie został wykryty wirus liściozwoju. Wobec zastosowania do badań wirusologicznych mikroskopu elektronowego, jest to fakt godny podkreślenia.

Warto też mieć w pamięci następujące cechy choroby.

1. Porażenie liściozwojem nie powoduje gromadzenia się w sokach roślinnych wykrywalnych antygenów. Obecność wirusów nie może być wykazana serologicznie.

2. Choroba rozprzestrzenia się za pośrednictwem mszyc. Dotychczas nie udało się przekazać jej metodami inokulacji „mechanicznej“, mszyce zaś, które stały się jej nosicielami zachowują do śmierci zdolność zarażania. Ogłaszane były dość wiarogodne dane o tym, że czynnik zakaźny rozmnaża się w ciele mszyc (M. F. Day, 1958). Mszyce mogą stać się nosicielami zarazki po iniekcji do hemolimfy soku roślin zarażonych.

3. Ukazały się doniesienia o wykryciu w hemolimfie mszyc, a także w soku liści *Physalis floridana*, *Datura stramonium* i *Solanum tuberosum*, zarażonych liściozwojem — ciał nitkowatych o wymiarach 0,00175 mμ grubości i 0,3—3,15 mμ długości (F. Sprau, 1952 i K. Heinze, 1955). Badacze ci sądzili, że dostrzegli długo poszukiwany wirus liściozwoju. Obserwacji tych nie potwierdzili jednak M. F. Day i M. Zaitlin, którzy w 1958 r. przeprowadzili badania podobnych materiałów; również wcześniejsze prace F. C. Bawdena i A. L. Nixona z 1952 r., prowadzone przy pomocy mikroskopu elektronowego, nie doprowadziły do wykrycia wirusów w sokach roślin zarażonych chorobą liściozwojową.

4. Marginesowo można zaznaczyć, że choroba poraża głównie rurki sitowe, oraz że w 1950 r. opracowano metodę termicznej inaktywacji czynnika zaraźnego *in vivo*.

Wyniki badań Brandenburga i wysnute z nich przez autora wnioski do-

* E. Brandenburg, *Untersuchungen über das Blattrollvirus der Kartoffel. I Mechanische Übertragung und chemischer Nachweis mit Diphenylamin im Blattsaft*. Phytopath. Z., 43/4, str. 420—424. 1962.

skonale tłumaczą niektóre właściwości choroby liściozwojowej, jak i przyczyny dotychczasowych niepowodzeń w poszukiwaniu wirusa, z tego względu wydają się dość pewne. Wyniki są przy tym bardzo ciekawe i oryginalne, mimo że otrzymane zostały znanymi od dawna metodami biochemicznymi.

Na wstępie recenzowanej publikacji autor donosi krótko o dalszych doświadczeniach nad wirusem Mauche i Rattle tytoniu (synonimy: *Tobacco rattle disease virus*, *potato stem mottle v.*, *virus* nr 11 Johnson, *tobacco curl disease virus* Bonning, *Nicotiana virus* Smith, *rattle virus* Quanjer, Streifen- und Krauselkrankheit, Mauke lub Mauche Virus Behrens). Część wyników została już wcześniej opublikowana w *Naturwissenschaften* w 1952 r., wspólnie z H. L. Sangerem, nie ogłoszone szczegółów podane są w pierwszej części omawianego artykułu.

Stwierdzono więc, że w soku roślin chorych można wykazać obecność wolnego kwasu rybonukleinowego, nawet jeżeli ekstrakcja zostanie przeprowadzona bez użycia fenoli — upada przez to ewentualny zarzut o występowaniu artefaktu spowodowanego metodą ekstrakcji. Przeprowadzono następujące badania: po wstępnym wirowaniu soku wyciśniętego z liści tytoniu *N. tabacum* var. Samsum (100 min., 36 000 obr/min, rotor SW ultrawirówki Spinco), otrzymano 2 frakcje: osad, który zawierał normalny wirus Mauche i Rattle i płyn nad osadem, również infekcyjny, ale wywołujący odrębne nieco symptomy chorobowe. Zarażenie wirusem powoduje u tytoniu odmiany Samsum wystąpienie ogólnej infekcji z typowymi objawami choroby; zarażenie płynem z nad osadu — wystąpienie nekroz lokalnych, charakterystycznych dla odmiany wirusa, opisanej przez Köhlera jako Wintertypus — odmiana zimowa.

Stwierdzono dalej, że jeżeli do obu frakcji dodawać preparatu rybonukleazy o stężeniu 0,1 γ /ml, to osad nie zmieniał swej infekcyjności, gdy płyn z nad osadu tracił ją pod wpływem enzymu całkowicie. Autor doszedł na tej podstawie do wniosku, że w osadzie występują normalne cząsteczki wirusowe, w płynie zaś — wolne kwasy rybonukleinowe. Kwasy te są wg autora przyczyną infekcji i objawów chorobowych „typu zimowego”.

Stosunek wolnych kwasów nukleinowych do sumy kwasów nukleinowych wirusowych, waha się zależnie od szczepu wirusa. W jednym z badanych przypadków, autor przypisywał 90,2% infekcyjności soku wolnym kwasom. Trudności w przekazywaniu infekcji homogenizatami z liści autor wyjaśnia — zgodnie z hipotezą o obecności w soku roślin chorych wolnych kwasów rybonukleinowych, uwalnianiem w czasie maceracji tkanek rybonukleazy, która może swobodnie inaktywować wolny kwas rybonukleinowy, gdy działanie enzymu na normalne cząsteczki wirusa jest utrudnione, względnie całkowicie uniemożliwione obecnością białka wirusowego.

W następnej części pracy autor przechodzi do opisu badań nad liściozwojem. Podjęte w 1961 r. jako kontynuacja prac poprzednich, przebiegały początkowo niepomysłnie. Ekstrakcja fenolowa połączona z traktowaniem enzymem (rybonukleazą), lub ekstrakcja po wirowaniu bez użycia fenoli, dawały jednakowo wyciągi nieinfekcyjne. Dopiero późniejsze doświadczenia, wykonane według schematu opisanego w pracy, przyniosły wyniki pozytywne.

Wykonano je w następujący sposób: 10 g masy liści ługowano 10 ml buforu fosforanowego o pH 7,1 zmieszanego z 10 ml fenolu nasyconego wodą. Po homogenizacji wirowano przez 10 min. z szybkością 12 000 obr/min. Do płynu pozostającego nad osadem dodawano dalszych 10 ml fenolu, ponownie wirowano przez 10 min., z tą samą szybkością, po czym wytrząsano z 20 ml eteru *pro narcosi*. Po rozdzieleniu faz, dolną fazę wodną przemywano raz jeszcze 10 ml eteru. Otrzymany płyn dzielono na dwie części — do pierwszej dodawano rybonukleazy (10 γ /ml),

do drugiej dezoksyrybonukleazy (0,1 γ /ml). Inkubowano przez 45 min. w temperaturze 27°C. Następnie zarażano oddzielne liście siewek ziemniaczanych odmian Capella i Erdgold, hodowanych w klimatyzowanej szklarni zabezpieczonej przed mszycami. Przed zwilżeniem płynem użytym do infekcji, pocierano dość silnie dolne strony blaszek liściowych papierem ściernym. Wyniki prób były pod dwoma względami sensacyjne:

a) uzyskano zarażenie siewek — jest to pierwsze doniesienie o skutecznym zarażaniu liściozwojem drogą inokulacji „mechanicznej“;

b) traktowanie ekstraktu dezoksyrybonukleazą sprowadzało infekcyjność prawie do zera, gdy podziałanie rybonukleazą nie zmniejszało infekcyjności płynu.

Z otrzymanych wyników autor wyciąga logiczny wniosek: choroba liściozwojowa wywołana jest zarażeniem wolnym kwasem dezoksyrybonukleinowym.

Dalszego dowodu potwierdzającego ten wniosek dostarczyły analizy chemiczne soku wyciśniętego z liści. Zastosowano do tych analiz metodę Dischego. Specyficzna reakcja dwufenyloaminy z kwasem dezoksyrybonukleinowym, w wyniku której powstaje barwny związek o maksimum absorpcji fali 595—600 m μ , wykorzystana jest w tej metodzie do wykrywania, a także i ilościowego oznaczania kwasu dezoksyrybonukleinowego, nawet w obecności kwasu rybonukleinowego.

Sprawozdanie z wyników badań, ujęte w tabelę i ilustrowane zdjęciami, ujawnia u roślin chorych w 90% przypadkach silną reakcję z dwufenyloaminą, w 2% przypadków reakcję niewyraźną, a w 8% słabą. Ilość prób — 123. Natomiast na 100 roślin zdrowych, we wszystkich próbach reakcja była słaba. Dalsze 200 prób, których szczegółowe wyniki nie są podane, reagowało analogicznie. Nie stwierdzono wpływu odmiany (14 odmian badanych), zauważono natomiast, że w liściach starszych roślin porażonych liściozwojem, gromadziło się więcej kwasu dezoksyrybonukleinowego niż u odpowiadających im wiekiem roślin zdrowych. Analogiczne wyniki otrzymano, gdy badano liście zasuszone.

Na podstawie łącznych wyników obu serii doświadczeń, autor ostrożnie formułuje ostateczny wniosek: „... według wszelkiego prawdopodobieństwa, wirus liściozwoju jest wolnym kwasem dezoksyrybonukleinowym“.

Wniosek ten wymaga oczywiście potwierdzenia, ale wydaje się logiczny, dobrze udokumentowany, a także dobrze odpowiada dotychczasowym wiadomościom o chorobie liściozwojowej.

Nie potrzeba specjalnie podkreślać doniosłości referowanych badań. Otwarty został nowy rozdział badań wirusologicznych, biochemicznych, a prawdopodobnie i genetycznych. Można też wyrazić przypuszczenie, że wirus liściozwoju stanie się jeszcze bardziej popularnym obiektem badań.

Otrzymane rezultaty mogą mieć także znaczenie praktyczne: analiza chemiczna liści może posłużyć do sprawdzania obecności wirusów w kwalifikowanych plantacjach ziemniaczanych. Brak takiego sprawdzianu dawał się odczuć.

Wyniki badań Brandenburga mogą także przyczynić się do rewizji systematyki wirusów, głównie wirusów roślinnych rozmnażających się w ciele mszyc.

Na marginesie warto jeszcze podkreślić wartość techniki fotografii kolorowej dla dokumentacji prac naukowych. Nasuwają tę uwagę załączone do pracy, piękne barwne fotografie siewek ziemniaczanych, które zarażono ekstraktami fenolowymi. Na zdjęciach rozpoznajemy typowe symptomy pierwotnego liściozwoju. Równej jakości dowodów nie można by przedstawić posługując się fotografią czarno-białą.

POCHODZENIE SKRZYDEŁ U OWADÓW*

Pochodzenie skrzydeł u owadów było przedmiotem licznych hipotez jednakże nadal pozostaje ono zagadnieniem kontrowersyjnym. Brak jest bowiem przekonującego wyjaśnienia, jakie selekcyjne znaczenie mogły mieć skrzydła u prymitywnych praprzodków owadów latających.

Według pewnych hipotez skrzydła powstały z narządów służących do lotu ślizgowego, a więc latanie zaczęłoby się na powierzchni oceanów. Przypuszczenie takie opiera się na pewnej analogii do rozwoju skrzydeł u kręgowców oraz tym, iż u *Paleodictyoptera* są obecne wyraźnie paranotalne wyrostki.

Inni uważają, że skrzydła powstały z parapodiów *Polycheta* przez wykształcenie specjalnej muskulatury. Jeszcze inni uważają, że umiejętność latania nabyły duże owady skaczące, które wykształciły mięśnie zdolne do odpowiedniego odchyłania paranotalnych wyrostków umożliwiających im lot ślizgowy. Dopiero w dalszym ewolucyjnym rozwoju tych przydatków miałyby powstać mięśnie, które mogły je wprawiać w ruch wahadłowy.

Wigglesworth odrzuca obie koncepcje, według których skrzydła miałyby powstać u wodnych praprzodków owadów, lub u skaczących owadów lądowych. Wysuwa natomiast hipotezę, iż skrzydła powstały u małych powietrznych owadów. Otóż zwraca on uwagę na to, że powietrzna fauna owadów i innych stawonogów jest bardzo liczna. Na przykład przedziorki (*Tetranychida*, *Acarina*) regularnie migrują z sadu do sadu lub uprawy na uprawę nawet dzięki słabym powiewom wiatru oraz wydzielanej przędzy. Podobnie migrują też pająki. A więc wzlotu w powietrze dokonują nie tylko owady uskrzydłone. Wiele włochatych gąsienic może być przenoszone na odległość kilkuset kilometrów z wiatrem, a ludzką pchłą złowiono na wysokości około 70 m nad ziemią. Bezskrzydłe *Thysanura*, *Collembola*, larwy *Hemiptera*, *Orthoptera*, *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Diptera* oraz bezskrzydłe mrówki schwytano na wysokościach sięgających 1700 m nad powierzchnią ziemi. Można więc przyjąć, że takie loty były dość pospolite wśród dawnych lądowych stawonogów.

Skrzydła owadów są wyrostkami tułowia zupełnie niezależnymi od odnóży. Wyrostki notalne obserwuje się u wielu stawonogów, jednakże tylko u owadów i pewnych *Oribatidae* wyrostki te mogą być wahadłowo poruszane. Wigglesworth przypuszcza więc, że takie powietrzne migracje omówione wyżej miały duże selekcyjne znaczenie i doprowadziły one do przekształcenia się prymitywnych wyrostków w postać dzisiejszych skrzydeł owadów. Taka hipoteza byłaby w zgodzie z wcześniejszymi poglądami, gdyż obecność mięśni podnosiłoby przydatność tych wyrostków przy wzlatywaniu w górę i lądowaniu tych „lekkich szybów”. Lot w powietrzu pierwszych form latających byłby w głównej mierze bierny i charakteru szybowniczego. Jednakże w miarę dalszej ewolucji mięśni oraz skrzydlastych wyrostków ich rola nie ograniczałaby się tylko do umożliwienia wzlotu i lądowania lecz także prowadzenia aktywnego lotu. Z tego względu każda nawet drobna zmiana w powierzchni skrzydeł i ich umięśnieniu miała duże selekcyjne znaczenie.

Jerzy J. Lipa

* Wigglesworth V. B.: *Origin of wings in insects*, Nature, vol. 197. No 4862, pp. 97—98.

PRACE INSTYTUTÓW I ZAKŁADÓW NAUKOWYCH

DZIAŁALNOŚĆ NAUKOWA ZAKŁADU ZOOLOGII SYSTEMATYCZNEJ POLSKIEJ AKADEMII NAUK W KRAKOWIE

W działalności naukowej Zakładu Zoologii Systematycznej wyróżnić można 3 główne kierunki, ściśle zresztą zazębiające się ze sobą: badania systematyczne, faunistyczne i paleontologiczne. Ze względu choćby na nazwę Zakładu należy rozpocząć omówienie jego działalności od prac z zakresu systematyki zoologicznej.

Systematyka analityczna, której celem jest nazwanie i opis występujących w przyrodzie gatunków jest, rzecz jasna, podstawą wszelkiej innej pracy naukowej na zwierzętach: bez określenia gatunków i ich jednoznacznego nazwania trudno byłoby pomyśleć o jakichkolwiek badaniach czy to teoretycznych czy praktycznych. Równocześnie syntetyczny kierunek systematyki, a więc tworzenie naturalnego systemu świata zwierzęcego, jest najpełniejszą syntezą ewolucyjną, syntezą wykorzystującą zdobycze wszystkich nauk zoologicznych.

Badania systematyczne są także jednym z pięknych przykładów współpracy międzynarodowej. Żaden kraj w świecie nie ma pełnego zespołu specjalistów od wszystkich grup zwierzęcych. Dopiero współpraca wszystkich badaczy pozwala ogarnąć całość fauny światowej. Trzeba też podkreślić, że zbadanie egzotycznych obszarów naszego globu, a więc tych, na których do niedawna nie było, a często wciąż jeszcze nie ma własnych ośrodków badawczych, jest w wielkiej mierze zasługą i ciągle jeszcze aktualnym zadaniem badaczy przede wszystkim europejskich i północnoamerykańskich. Wydaje się słuszne, aby i w tym dziele współpracy międzynarodowej nie zabrakło udziału Polski.

Prace naszego Zakładu w zakresie systematyki ograniczają się do kilku grup zwierzęcych. Przede wszystkim, dzięki wieloletniej działalności prof. dr Jana Stacha, Zakład nasz jest ważnym ośrodkiem badań nad owadami bezskrzydłymi, *Apterygota*, dużą i ważną filogenetycznie grupą stawonogów. Dzieło prof. Stacha: *Fauna Apterygota Polski* na tle światowej fauny tej grupy owadów, jest największym i podstawowym dziełem dotyczącym owadów bezskrzydłych, a zarazem najcenniejszą polską pracą w zakresie zoologii systematycznej. Dotąd ukazało się 9 tomów tego dzieła, tom 10 jest w opracowaniu. Prof. Stach w dalszym ciągu pracuje w naszym Zakładzie zarówno nad kontynuacją swego dzieła, jak i nad innymi opracowaniami z tego zakresu, m. in. nad materiałami z Wietnamu i Chin. Niezwykle bogate zbiory *Apterygota* nagromadzone przez prof. Stacha, doskonala kolekcja specjalistycznej literatury, która weszła w skład naszej biblioteki, fakt opublikowania w jubileuszowym tomie naszego wydawnictwa (wydanym w 80-lecie urodzin prof. Stacha) prac specjalistów z całego świata dotyczących owadów bezskrzydłych, wszystko to czyni z Zakładu Zoologii Systematycznej znany w świecie ośrodek w tej dziedzinie zoologii. Jest wielką troską Zakładu, aby badania nad *Apterygota* były tu kontynuowane. Mamy doktoranta, mgr A. Szepczyckiego, który pod kierunkiem prof. Stacha wykonuje swą pracę doktorską o owadach bezskrzydłych Jury Krakowsko-Wieluńskiej, istnieje więc szansa rozszerzenia i kontynuacji prac w tej dziedzinie.

Drugą grupą, w której badaniach Zakład nasz zaczyna grać coraz większą rolę w świecie, są tzw. motyle drobne, *Microlepidoptera*. Jest to grupa liczna, ważna gospodarczo, bo jest wśród niej wiele szkodników, a poza tym w stosunku do dużych motyli bardzo słabo poznana. Doc. S. Błęszyński i dr J. Razowski, pracujący nad różnymi rodzinami drobnych motyli, zbliżają się w swych badaniach do stadium, kiedy mogą podejmować szeroko zakrojone próby nowego opracowania systematyki badanych przez siebie grup. Doc. Błęszyński opublikował już pierwszą część monografii rodziny *Crambidae* w skali całego świata. Należy również podkreślić, że powierzono mu opracowanie będącego obecnie w druku, pierwszego tomu międzynarodowego wydawnictwa *Microlepidoptera Palaearctica*. Nasze zbiory z tej dziedziny są bogate, a w naszym wydawnictwie drukowaliśmy także prace innych badaczy drobnych motyli, tak że i w tej gałęzi entomologii mamy szanse stania się ważnym ośrodkiem.

Szeroko zakrojone są badania systematyczne dr W. Szymczakowskiego nad grupą chrząszczy *Catopidae*. W mniejszym na razie zakresie prowadzone są badania systematyczne dr M. Dylewskiej nad błonkoskrzydłymi i mgr K. Małskiego nad muchówkami.

W badaniach faunistycznych, do których omówienia teraz przejdę, chodzi o stwierdzenie, jakie gatunki występują na danym terenie, jakie jest ich rozmieszczenie, a także po części jaka jest ich liczebność i biologia. Wzajemne pokrewieństwo gatunków, które było treścią badań systematycznych, nie jest to rzeczą istotną. Na czoło wybijają się tu oczywiście te badania, których przedmiotem jest całość fauny Polski.

Zakład Zoologii Systematycznej zainicjował i realizuje wydawanie *Kluczy do oznaczania kręgowców Polski*. Jak wielka jest rola kręgowców w teorii i praktyce nie trzeba przypominać, toteż potrzeba klucza do ich oznaczania była naprawdę ogromna. Jedyny pełny klucz do oznaczania kręgowców Polski ukazał się w 1909 r.— oczywiście dziś ma on tylko znaczenie historyczne. Nasz klucz, poza samymi tabelami do oznaczania, zawiera również podstawowe wiadomości o morfologii, rozmieszczeniu, biologii i znaczeniu gospodarczym gatunków wchodzących w skład naszej fauny i z pewnością na długo będzie musiał także zastępować nie wydaną dotąd faunę Polski w zakresie tej grupy zwierząt. Ukazały się dotąd klucze do kręgloustych, ryb, płazów i gadów. Klucz do ssaków jest gotowy do druku, mamy też znaczną część opracowań klucza do ptaków, który chcemy wydać w 2 zeszytach w latach 1964—1965 zamykając tym samym tę serię wydawniczą. Dotychczas opracowane części kluczy pisało już 25 autorów — w tych warunkach ujednolicenie i terminowe przygotowanie do druku nadesłanych materiałów wymagało wielkiego wysiłku. Myślę jednak, że ta duża ilość współpracowników w znacznej mierze kontrolujących się wzajemnie, wyjdzie wydawnictwu na dobre i mimo nieuniknionych usterek spełni ono swą rolę.

W *Kluczach do oznaczania kręgowców Polski* poza pracami redakcyjnymi Zakład nasz dał opracowanie gadów, części ssaków i ptaków. Nasi pracownicy odegrali także poważną rolę przy realizacji innych zamierzeń edytorskich obejmujących całość fauny Polski: napisali kilka zeszytów do *Kluczy do oznaczania owadów Polski*, uczestniczą w opracowaniu *Fauny słodkowodnej Polski* (wydany już tom *Apterygota*) i *Katalogów fauny Polski* (w druku są *Apterygota*, w opracowaniu płazy, gady i ssaki).

Niezależnie od udziału w opracowaniach obejmujących całą Polskę, Zakład nasz stara się skupiać własne badania faunistyczne na określonym regionie. Wydaje się nam, że wobec istnienia w Polsce wielu ośrodków faunistycznych byłoby dobrze, aby ich działalność miała charakter skoordynowany, dotyczyła określonych regionów kraju, bo w ten sposób uniknie się dublowania badań, ich rozpraszania, a także

pomijania niektórych terenów. Głównym obiektem naszych badań są Karpaty i Jura Krakowsko-Wieluńska. Jeśli idzie o pasmo Tatr, to pracownicy Zakładu, w wyniku kilkuletnich badań zespołowych, opublikowali prace dotyczące owadów bezskrzydłych, motyli, muchówek i błonkówek, a także ssaków tych gór. W zbiorowym wydawnictwie Zakładu Ochrony Przyrody PAN *Tatrzański Park Narodowy* 4 rozdziały wyszły spod pióra naszych pracowników. W wydawnictwie *Acta Zoologica Cracoviensia* staramy się skupiać także prace zoologiczne spoza Zakładu dotyczące Tatr: i tak opublikowaliśmy już prace dotyczące nicieni, niesporczaków, obunogów, mszyc i ptaków tych gór. W zakresie badań Pienin, które zresztą są i będą nadal kontynuowane, opublikowano w *Acta* 3 prace, jedna jest w druku, a zbiorowe opracowanie motyli tego pasma w przygotowaniu. Badania na Babiej Górze zostały podjęte najpóźniej i ich wyniki nie były jeszcze opublikowane, niemniej prace nad błonkówkami, płazami, gadami, ptakami i ssakami są już dość zaawansowane.

Badania na terenie Jury Krakowsko-Wieluńskiej miały dotąd charakter dorówny, ich wynikiem jest m. in. jedna praca o ptakach. Obecnie z chwilą utworzenia stacji terenowej w Ojcowie badania te wejdą w okres planowego rozwoju.

Trzeci kierunek prac Zakładu, paleontologiczny, ma ścisły związek z dwoma poprzednimi. Nie można tworzyć systematyki naturalnej bez znajomości materiałów kopalnych, o ile one istnieją. Nie można też zrozumieć dzisiejszego obrazu fauny jakiegoś obszaru bez poznania jej historii, jej genezy. W naszych badaniach bynajmniej nie dublujemy prac placówek paleontologicznych. Interesuje nas przede wszystkim geneza fauny dzisiejszej, a więc staramy się jednym rzutem oka ogarnąć zarówno gatunki dzisiejsze, jak też ich bezpośrednich przodków. Badania nasze dotyczą więc czwartorzędu i młodszego trzeciorzędu, a przedmiotem ich są dotąd kręgowce lądowe: płazy, gady, ssaki a ostatnio także ptaki. Do niedawna w tym zakresie znane były w Polsce tylko luźne znaleziska, bez większego znaczenia dla poznania historii fauny. Dopiero w latach powojennych zainicjowane i rozpoczęte przez prof. J. Stacha badania płoceńskiej fauny z Węzów koło Działoszyna otwarły nowy okres w polskich badaniach w tej dziedzinie. Badania nad fauną z Węzów prowadzone są dotąd w naszym Zakładzie, w mniejszym zakresie włączył się do nich później ośrodek warszawski i wrocławski. W ostatnich latach Zakład nasz prowadził badania czterech dalszych, bogatych faun pliocenu i starszego plejstocenu: Podlasie, Kamyka, Kadzielnia w Kielcach i Rębielec Królewskich. Łącznie stanowiska te dają niezwykle doniosłą możliwość śledzenia kolejnych zmian fauny kręgowców od środkowego pliocenu po środkowy plejstocen, a więc na przestrzeni paru milionów lat. Pierwszym etapem był opis tych faun i ich uszeregowanie stratygraficzne. W 38 opublikowanych drukiem pracach naszego Zakładu poświęconych tym materiałom stwierdzono 10 nowych dla Polski gatunków płazów kopalnych, w tym 1 nowy dla nauki, 18 nowych dla Polski gadów, w tym 2 nowe dla nauki oraz ponad 60 gatunków ssaków, w tym 18 gatunków i 2 nowe dla nauki rodzaje. Chciałbym tu zwrócić szczególną uwagę na prace doc. M. Młynarskiego, które dały bogaty obraz fauny płazów i gadów Polski u schyłku trzeciorzędu, podczas gdy poprzednio obie te grupy kręgowców były w Polsce w stanie kopalnym właściwie nieznane.

Dopiero po wstępnym opisie faun kopalnych i wchodzących w ich skład gatunków, pracy którą zresztą nadal jeszcze kontynuujemy, można było przejść do opracowań innego typu. Obecnie staramy się prześledzić ewolucję poszczególnych linii rozwojowych od pliocenu przez epokę lodową aż do dzisiejszych i przedstawicieli, albo do momentu wymarcia gdy idzie o linie wygasłe. Są obecnie gotowe dwa z tego typu opracowań: mgr L. Sycha obejmujące kopalne zającowate i K. Kowalskiego omawiające gryzonie pilchowate, *Gliridae*.

Dla zilustrowania, jak duże znaczenie mają wykryte i opisane przez nas materiały kopalne, chciałbym przytoczyć parę przykładów. Jeśli idzie o zagadnienia ewolucyjne, to przykładem może być rodzina gryzoni zwanych nornikami, *Microtidae*. Jest to grupa mająca w strefie umiarkowanej szczególne znaczenie, dominująca pod względem ilości form, a zwłaszcza osobników nad wszystkimi innymi rodzinami ssaków, a zarazem zjawiająca się w historii fauny najpóźniej, bo do niedawna nie znana przed czwartorzędem. Dotąd o początkach jej prawie nic nie wiadziało, przypuszczano, że pochodzi z Ameryki Północnej, bo tam były najstarsze datowane jej szczątki. Nasze badania wykryły cały szereg prymitywnych form tej grupy, starszych od znanych dotąd amerykańskich, bo pochodzących z pliocenu. Wykazują one, że *Microtidae* pochodzą ze Starego Świata i pozwalają ujrzeć w nowym świetle ich pochodzenie i wczesną ewolucję. Studium tej grupy, które prowadzi obecnie K. Kowalski w oparciu nie tylko o nasze, ale i uzyskane drogą wymiany lub badane w obcych muzeach zbiory, winno wkrótce doprowadzić do monograficznego ujęcia ewolucji i systematyki *Microtidae*, co będzie miało zarówno znaczenie dla korelacji stratygraficznych różnych faun ssaków, jak i dla badań nad tempem ewolucji.

Nasze materiały dały też wiele dla paleozoogeografii. Znalezione dotąd fauny plioceńskie Europy zachodniej to fauny leśne, bo wpływ Atlantyku zawsze powodował oceanizację klimatu tego terenu. U nas obok elementów leśnych spotykamy także, jako dominujące, formy stepowe, co pozwala studiować rozmieszczenie obu tych grup fauny. Z form zapewne leśnych udało się znaleźć w Podlesicach przedstawiciela rodzaju gryzoni pilchowatych *Glirulus* Thomas, żyjącego dziś w Japonii. Wskazuje to, że fauna leśna rozprzestrzeniła się wówczas od Europy po Pacyfik. Inaczej rzecz się miała z formami stepowymi. Znaleźliśmy w naszych stanowiskach obfitej serii wymarłego przedstawiciela chomikowatych z rodzaju *Microtodon* Miller pozwoliło poznać jego zmienność indywidualną, a tym samym wykazać, że formy znane dotąd jako *Microtodon* Miller z Mongolii, *Baranomys* Kormos z Węgier i *Prosomys* Shotwell z Ameryki Północnej należą do jednego rodzaju. Wskazuje to, że w pliocenie fauna stepowa rozprzestrzeniła się swobodnie nie tylko w Eurazji, ale poprzez ląd w miejscu Cieśniny Beringa także do Ameryki Północnej. Ten pomost lądowy miał więc, jak z tego widać, roślinność stepową.

Szczególnie interesujące są wnioski paleoklimatyczne z analizy badanych przez nas faun. Badania L. Sycha wykazały, że zające z rodzaju *Hypolaemus* Dice z poszczególnych naszych stanowisk różnią się między sobą rozmiarami. Można było uzasadnić, że różnice te są wynikiem zmian klimatu, a przez zestawienie z różnicami wielkości współczesnych zajęcy z różnych szerokości geograficznych wykazać, o ile stopni różniła się średnia roczna temperatura środkowego i najmłodszego pliocenu, a także różnych okresów starszego plejstocenu.

Dzięki wspaniałemu rozwojowi paleobotaniki w Polsce, której osiągnięcia są wzorem także dla naszych prac, obraz klimatu czwartorzędu w Polsce był dotąd obrazem danym przez badaczy szczątków roślinnych. Rośliny zachowują się przede wszystkim w okresach wilgotnych, bo wtedy, w warunkach słabego utlenienia, tworzą się torfy i gytje. W przeciwieństwie do tego szczątki fauny zachowują się raczej w okresach suchych. Toteż obraz czwartorzędu uzyskany na podstawie fauny różni się od obrazu dawanego przez paleobotaników, podkreślone są w nim okresy suche, stepowe. Oczywiście oba te obrazy są w części prawdziwe, oba się uzupełniają.

Jak wielkie znaczenie dla naszego kraju ma czwartorzęd nie trzeba podkreślać — ta epoka dała większość osadów tworzących u nas powierzchnię ziemi, ona ukształtowała nasz krajobraz, florę, faunę i początki kultury człowieka. Nic też

dziwnego, że nasze badania budzą wielkie zainteresowanie wśród geografów, geologów i archeologów.

Badania faun młodszego plejstocenu prowadzimy głównie we współpracy z archeologami. Ilościowe opracowanie drobnych gryzoni występujących w kolejnych warstwach jaskiń pozwoliło nam, na podstawie metody zbliżonej nieco do analizy pyłkowej, prześledzić w sposób ciągły zmiany klimatu od przedostatniego zlodowacenia aż po holocen. Badamy również plejstoceńskie szczątki dużych ssaków. Mgr H. Kubiak napisał dwie interesujące prace o szczątkach mamutów, a obecnie rozpoczyna monograficzne opracowanie szkieletu nosorożca włochatego ze Staruni.

Jest jeszcze jeden — obok trzech wymienionych — kierunek naszych badań naukowych, który na razie trudno wyodrębnić. Myślę tu o zoogeografii, której elementy spotykamy zarówno w naszych pracach systematycznych, jak faunistycznych i paleontologicznych. Całkowicie zoogeografii poświęcona jest będąca w toku praca dr A. Krzanowskiego o tzw. regule zoogeograficznej Bergmanna u nietoperzy. W dniach 20—21.V. 1963 r. odbyło się w Zakładzie sympozjum zoogeograficzne, które powinno być bodźcem do rozwoju tej tak bardzo u nas zaniedbanej gałęzi zoologii.

Dla zobrazowania produkcji naukowej Zakładu służyć może poniższa tabelka:

rok	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962
liczba pracowników naukowych	8	10	10	10	11	12	12	12
liczba opublikowanych prac	15	18	15	18	25	36	34	22

Obok pracy naukowej zadaniem naszej placówki, która jest przecież z tradycji muzeum, jest przechowywanie i udostępnianie zbiorów zoologicznych. Znaczenie muzeów w zoologii da się porównać ze znaczeniem archiwów dla historii — bez nich wszelka systematyczna praca byłaby niemożliwa. Zbiory zoologiczne odznaczają się przy tym tą szczególną cechą, że ich wartość polega głównie na wartości włożonej w nie pracy. Łatwo zebrać dużą ilość okazów np. owadów, ale ich wartość naukowa, nawet gdy znajdują się w muzeum, będzie znikoma. Ten sam zbiór spreparowany i zaetykietowany będzie już bardzo cenny, a jeśli zostanie oznaczony i to przez specjalistów, a zwłaszcza jeśli posłuży za podstawę do publikowania prac naukowych, wówczas będzie już poważną kolekcją naukową. Dlatego też ważniejsze jest mówienie tu o pracach nad porządkowaniem zbiorów, a nie o ich ilości. Zbiory naszego Zakładu były konglomeratem kolekcji prywatnych zakupionych lub ofiarowanych nam w ciągu 100 lat historii naszego muzeum. Zbiory te należy skomasować, to znaczy ułożyć je w jednolity zbiór systematyczny. Trzeba na to nowych standardowych szaf pozwalających na swobodne przesuwanie grup okazów, trzeba na to przede wszystkim olbrzymiej i odpowiedzialnej pracy. Tę pracę podjęliśmy na szerszą skalę przed kilku laty. Potrwa ona długo, ale jest niezbędna. Oczywiście poza zbiorami owadów, do których to co powiedziałem przede wszystkim się odnosi, mamy bogate zbiory kręgowców i ich szkieletów, mamy też bogate zbiory paleontologiczne z unikalnym okazem nosorożca staruńskiego zachowanym wraz z częściami miękkimi.

Ważnym, choć mniej wpadającym w oko polem naszej działalności jest słuzenie za oparcie innym ośrodkom zoologicznym, przede wszystkim krakowskim. Sądzę, że jest to w ogóle jedno z zadań placówek PAN, które dysponują zwykle większym personelem, zwłaszcza bibliotecznym i dokumentacyjnym niż placówki wyższych uczelni. Z wielu aspektów tej działalności wspomnę tylko o niektórych. Nasza biblioteka, kierowana przez mgr S. Bochenek, liczy ponad 20 000 tomów. Mimo szczupłego bo tylko 3-osobowego personelu prowadzi ona wymianę sponad 400

placówkami uzyskując bieżąco około 670 wydawnictw zoologicznych. Biblioteka służy nie tylko pracownikom Zakładu, ale i zoologom spoza niego. Zakład nasz ma też cenne archiwalia zoologiczne (że wspomnę tylko o nieznanym wierszach i listach Norwida pisanych do Antoniego Wagi) — niestety brak nam ludzi na bliższe zajęcie się tymi materiałami.

Z łamów naszego wydawnictwa korzystają w dużym zakresie zoologowie spoza Zakładu. Od końca 1956 r., kiedy zaczęły wychodzić *Acta Zoologica Cracoviensia* do końca kwietnia 1963 opublikowano w nich 108 prac, w tym 47 pracowników Zakładu, 41 zoologów polskich spoza Zakładu i 20 zoologów zagranicznych.

Zakład bierze ostatnio udział w procesie szkolenia biologów. Od ubiegłego roku prowadzimy praktyki wakacyjne dla studentów, w chwili obecnej 6 studentów wykonuje u nas prace magisterskie.

Chciałbym wreszcie wspomnieć, że organizująca się w Ojcowie nasza stacja biologiczna ma za ambicję służyć wszystkim zoologom pracującym na tym terenie.

Jednym z ważnych zadań placówek PAN jest popularyzacja wiedzy. W naszej placówce ma ona szczególne znaczenie, Zakład Zoologii Systematycznej jest bowiem największym muzeum przyrodniczym Krakowa, zwiedzanym rocznie przez kilkadziesiąt tysięcy osób. Muzealnictwo przyrodnicze ma do spełnienia, jak sądzę, dużą rolę wychowawczą. W muzeum możemy pokazać nie tylko zwierzęta, ale przez odpowiedni układ możemy pokazać naocznie pewne prawidłowości, przekazywać zwiedzającemu, i to nie w sposób werbalny, ale na okazach, a więc przekonywująco, pewne twierdzenia naukowe, np. z zakresu ewolucjonizmu. W Polsce istnieje wiele muzeów przyrodniczych, są one jednak organizacyjnie ogromnie rozproszone. Mamy więc muzea Polskiej Akademii Nauk np. w Warszawie, Poznaniu, Krakowie, muzea przy uniwersytetach np. w Lublinie lub Wrocławiu, mamy muzea przy parkach narodowych np. w Białowieży, Krościenku, mamy nieraz duże działy przyrodnicze muzeów regionalnych np. w Kielcach, Zakopanem, Bytomiu, mamy wreszcie muzea podległe PTTK. W żadnej z instytucji, którym podlegają muzea przyrodnicze (Ministerstwie Szkolnictwa Wyższego, Ministerstwie Kultury, Leśnictwa, w PAN ani w PTTK) nie poświęca się im wiele uwagi. W muzeum po prostu ustawia się trochę okazów nie bardzo troszcząc się o to jakie treści chcemy przekazać zwiedzającemu, co on z wizyty w muzeum wyniesie. Strona plastyczna jest prymitywna, brak znajomości jakichkolwiek nowszych tendencji w muzealnictwie światowym, w najlepszym razie kopiuje się wzory muzeów zagranicznych, których wystawy datują się przecież często sprzed kilkadziesiątu lat. By ten stan rzeczy choć trochę polepszyć, stworzyliśmy pracownię muzealnictwa przyrodniczego, której zadaniem ma być studiowanie teoretyczne zagadnień muzealnictwa, projektowanie wystaw i konsultacja w tym zakresie. Niestety pracownia liczy tylko jedną osobę — mgr J. Świecimskiego, co oczywiście nie pozwala jej rozwinąć szerszej działalności. Mgr Świecimski projektował wprawdzie wystawy muzealne w Warszawie, Białowieży, Krościenku, Wieliczce i kilka wystaw czasowych, wielokrotnie udziela porad i pomocy zgłaszającym się do nas pracownikom muzeów regionalnych, ale to nie zastąpi pracy jakiejś szerszej placówki. Nasza własna wystawa, choć częściowo zmodernizowana, nie jest taka jaką chcielibyśmy ją widzieć. Na przeszkodzie realizacji gotowych już projektów przebudowy stoi jednak stan budynku, który wymaga remontu generalnego.

Przedstawiwszy w moim referacie różnorodne formy działalności naszej placówki i niektóre jej osiągnięcia chciałbym jeszcze kilka słów powiedzieć o projektach na przyszłość. W działalności naukowej zamierzamy kontynuować wszystkie dotychczasowe kierunki. Ważnym dla rozszerzenia prac systematycznych byłoby zorganizowanie wyprawy do Afganistanu, którą planujemy od pewnego czasu, a której projekt, poparty przez Radę Naukową Zakładu, ma być rozpatrzony przez

Wydział II PAN w roku bieżącym. Jak już wspomniałem, jednym z wielkich, międzynarodowych zadań zoologii jest poznanie fauny tych obszarów ziemi, które nie mają własnych ośrodków badawczych. Do krajów najsłabiej zbadanych należy Afganistan. Jest to kraj dla nas łatwo i tanio dostępny przez teren ZSRR. Jest ogromnie interesujący, gdyż leży na granicy krainy palearktycznej i orientalnej, a przy tym na tyle nam bliski, że zebranie materiały nawiązują do znanych nam zbiorów z terenów ZSRR czy Bliskiego Wschodu.

Potrzeba rozszerzania badań poza teren kraju zjawiała się zawsze w okresie rozwoju zoologii polskiej — bez niego trudno o szersze spojrzenie czy to systematyczne czy zoogeograficzne czy nawet ekologiczne. Liczne próby penetracji krajów egzotycznych podejmowane były po wojnie w ramach indywidualnych wyjazdów, np. polskimi statkami handlowymi, jako tłumacze misji w Wietnamie itp. Jeśli nawet przyniosły one interesujące wyniki, to są one na ogół niewspółmiernie nisko w stosunku do poniesionego trudu. Tylko uczestnicy wyprawy dysponujący całym czasem na pracę naukową i działający grupowo mogą zgromadzić w stosunkowo niewielkim okresie naprawdę cenne materiały. Wyprawa taka dałaby nam materiały do szeregu prac naukowych, byłaby wielkim rozszerzeniem horyzontów dla biorących w niej udział uczestników, podniosłaby prestiż naszej placówki wobec zagranicznych instytucji zoologicznych.

Drugim naszym projektem, będącym już w trakcie realizacji, jest stworzenie stacji biologicznej w Ojcowie. Po paru latach starań uzyskaliśmy na ten cel lokal w Ojcowie, niestety w roku bieżącym przewidziany jest remont budynku, w którym się on znajduje, więc pełniejszą działalność rozpoczniemy w roku przyszłym. Pragniemy, by stacja stała się oparciem dla badań zoologicznych prowadzonych w Ojcowie, aby była centrum opracowania fauny Ojcowa. Oczywiście nie wyczerpuje to programu stacji. Liczymy, że jej posiadanie wpłynie na pewną „biologizację“ prowadzonych przez nas badań, że umożliwi hodowle, systematyczne obserwacje w terenie, prace fenologiczne. Program stacji musi się rodzić w miarę jej organizowania. Trudno jednak przewidywać, by miała ona jakikolwiek poważniejszy charakter bez przynajmniej jednego pracownika naukowego i jednego technicznego przebywających na miejscu.

Bardzo chcielibyśmy kontynuować i rozszerzać badania w zakresie genezy fauny Polski, w zakresie paleontologii czwartorzędu. Mamy już niewielki, ale dobrze i kolektywnie pracujący zespół. Ostatnio dr Z. Bocheński rozpoczyna prace nad kopalnymi ptakami, gromadzi też energicznie niezbędny do nich porównawczy zbiór szkieletów. Będziemy kontynuowali wykopaliska w Rębielicach Królewskich i poszukiwania dalszych stanowisk faun kopalnych.

W zakresie organizacji placówek naukowych obowiązuje dobrze znane biologom prawo minimum. Jeśli stwierdzi się, jaki czynnik jest w danej placówce w minimum, to nawet najmniejsza pomoc w tym kierunku może dać nieoczekiwanie duże skutki. Jeśli miałbym wskazać takie minimum w Zakładzie Zoologii Systematycznej, to jest nim na pewno mała liczba pracowników technicznych. Zakład ma w chwili obecnej 3 pracowników samodzielnych, 10 pomocniczych (w tym 5 z doktoratem) i tylko 4 pracowników technicznych. Tak więc jeden pracownik techniczny przypada mniej więcej na 4 naukowych. Wobec tego, że prace muzealne wymagają stałej i dużej pracy technicznej, pracownicy naukowcy w swej działalności badawczej prawie z żadnej pomocy technicznej nie korzystają. Jest to przede wszystkim nieekonomiczne, bo szkoda czasu naukowca-specjalisty na proste prace techniczne. Pracownik naukowy wykonuje zresztą te prace zwykle gorzej niż technik w tym kierunku wyspecjalizowany. Trudno też się dziwić, że unikamy w naszej pracy tematów wymagających np. hodowli czy preparowania liczniejszego materiału —

ten stan rzeczy wpływa więc na obniżenie jakości prac. W zakresie naszych badań paleontologicznych pomoc techniczna jest absolutnie niezbędna, tak np. czysto mechaniczna selekcja próbek ze szczątkami gryzoni z Jaskini Nietoperzowej wymagała około 3000 godzin pracy.

Sądzę wreszcie, że placówkę naszą można by w większym stopniu niż dotąd wykorzystywać dla szkolenia kadr. Liczba 3 samodzielnych pracowników nauki, którą niezadługo powinna wzrosnąć do 5 i wysoki, jak sądzę, poziom całego zespołu naukowego stwarzają warunki, w których można by dobrze kształcić młodych pracowników naukowych zarówno w systematyce, jak paleontologii, zoogeografii i faunistyce. W pewnym stopniu robimy to przez prowadzenie prac magisterskich, ale ważniejsze byłoby kierowanie tu doktorantów czy stażystów, ewentualnie nawet z za granicy.

Nie uważam, aby ambicją Zakładu miało być maksymalne zwiększenie ilości pracowników. Jeśli jednak uwzględnimy, że Zakład nasz od 8 lat zyskał tylko 2 nowe etaty (przyrost 4 pracowników wynika z przeniesienia tu jednego pracownika wraz z etatem i z tego, że zaliczam do pracowników prof. dr Jana Stacha, który jako członek PAN pracuje w Zakładzie, choć jest już na emeryturze), to jest to zjawisko niepokojące. Jest normalnym procesem rozwojowym jeśli Zakład, rozszerzając swą działalność na coraz nowe dziedziny pracy, może w pewnym stopniu przynajmniej kształcić i przyciągać nowych pracowników.

Zakład Zoologii Systematycznej będzie za parę lat obchodził stulecie swego istnienia jako placówki naukowej. W ciągu tego okresu wypełnił on niejedną piękną kartę badań zoologicznych w Polsce. Jego założycielom przyświecała idea służenia nauce i krajowi. Wraz z całą polską nauką przeżywał on w swej długiej historii dobre i złe chwile. Wraz z całą nauką wszedł też w ostatnim dwudziestolecu w okres bujnego rozwoju. Wierzę, że Zakład nasz będzie kontynuował to wszystko, co w jego tradycji było dobrego, a zarazem potrafi dorównać kroku światowemu postępowi nauki.

Kazimierz Kowalski

POSTĘPY W REALIZACJI OCHRONY PRZYRODY

Żywo rozwijający się w Polsce ruch ochrony przyrody wyraża się m. in. w pracach nad zabezpieczeniem określonych obszarów o wyjątkowej wartości przyrodniczo-naukowej i dużym znaczeniu dla rekreacji i turystyki. Łączy się z tym sprawa właściwego wykorzystania chronionych terenów. Całość tej problematyki wysuwa się na czoło wśród prac Zarządu Ochrony Przyrody w Ministerstwie Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego oraz Państwowej Rady Ochrony Przyrody.

Realizacja sieci parków narodowych i rezerwatów przyrody

Działalność zmierzająca do zabezpieczenia cennych obiektów przyrodniczych przez poddanie ich ochronie, obejmuje prace nad uzupełnieniem liczby istniejących dotychczas dziesięciu parków narodowych oraz dalszą realizację sieci rezerwatów przyrody.

W celu przyspieszenia prac nad utworzeniem Słowińskiego Parku Narodowego, którego projekt datujący się od pierwszych lat po odzyskaniu niepodległości przechodził różne fazy, przeprowadzano w 1962 r. weryfikację projektowanych granic Parku. W porównaniu z wszystkimi istniejącymi naszymi parkami narodowymi zarysowuje się całkowicie odmienny charakter tego nowego Parku nadmorskiego.

Jego specyfika wyrazi się w dominantach krajobrazu w postaci ciągnących się wzdłuż mierzei piaszczystych wydmy i przybrzeżnych jezior z rozległymi taflami lustra wody. Ten swoisty charakter krajobrazu przesądza o funkcjach Parku Narodowego, wśród których na czoło wysuną się bezsprzecznie najważniejsze zadania rekreacyjno-turystyczne. Obecnie są widoki, że Słowiński Park Narodowy będzie powołany do życia z początkiem 1964 r.

Osobny dział obejmuje kontynuowanie prac dotyczących uznawania za rezerwy przyrody określonych terenów w drodze wydawania dla poszczególnych obiektów zarządzeń Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego. Akcja ta, prowadzona w oparciu o obowiązującą ustawę z dnia 7.IV.1949 r. o ochronie przyrody, została oparta na szerokich podstawach naukowych dzięki opracowaniu zasad prawidłowego rozmieszczenia sieci rezerwatów przyrody na obszarze kraju. Zagadnieniu temu poświęcała przez szereg lat dużo uwagi działająca w Państwowej Radzie Ochrony Przyrody pod przewodnictwem prof. dr Zygmunta Czubińskiego Komisja Parków Narodowych i Rezerwatów Przyrody. Wyniki tych prac były przedstawione na sesji PROP w 1961 r., zostały następnie poddane szczegółowej analizie fachowców reprezentujących różne specjalności nauki (geobotanika, geografia, zoologia, leśnictwo i in.) oraz były przedstawione ponownie na sesji PROP jako projekt racjonalnej sieci rezerwatów przyrody. Państwowa Rada Ochrony Przyrody podjęła w dniu 11.IV.1962 r. uchwałę akceptującą przedstawiony projekt, w myśl którego racjonalna sieć rezerwatów przyrody uwzględniająca fizjograficzne różnicowanie kraju, oparta na podstawach geobotanicznych składa się z rezerwatów poświęconych realizacji ściśle określonych celów ochrony.

Racjonalna sieć rezerwatów przyrody, aprobowana również przez Komitet Naukowy Ochrony Przyrody i Jej Zasobów PAN jest poważnym osiągnięciem na polu ochrony przyrody i oryginalnym dorobkiem polskiej myśli naukowej.

W skład sieci, która po całkowitym zrealizowaniu będzie składała się z rezerwatów dotychczas utworzonych i projektowanych, wejdą również tzw. rezerваты uzupełniające, których potrzeba jest obecnie udokumentowana, natomiast brak jest jeszcze danych o ich lokalizacji, wymagającej bliższych badań terenowych.

Według stanu w dniu 31.XII.1962 r. realizacja sieci rezerwatów przyrody wyrażała się utworzeniem 412 rezerwatów o łącznej powierzchni 23 130,44 ha, w tym rezerwatów leśnych 237, florystycznych 41, faunistycznych 38, wodno-torowiskowych 35, stepowych 21, geologicznych 21, krajobrazowych 19.

Zagospodarowanie chronionych terenów

Przedmiotem szczególnej troski organów administracyjnych ochrony przyrody jest obecnie zagadnienie zagospodarowania terenów objętych ochroną częściową w parkach narodowych i rezerwach przyrody. W roku 1962 ukończono opracowanie planów urządzenia gospodarstwa rezerwatowego dla parków narodowych Babogórskiego i Ojcowskiego, zaś prace inwentaryzacyjne prowadzono w Karkonoskim Parku Narodowym (inwentaryzacja glebowa i fitosocjologiczna), w Wolińskim Parku Narodowym (gleby) i w Kampinoskim Parku Narodowym (gleby). W celu stworzenia do czasu opracowania operatu urządzeniowego podstaw dla prowadzenia gospodarki leśnej w rezerwacie częściowym obejmującym w Karkonoskim Parku Narodowym całą powierzchnię leśną, wykonana została na jego terenie przez zespół fachowców pod kierunkiem doc. dr Jerzego Fabijanowskiego naukowa ekspertyza hodowlana, która posłużyła do opracowania planu zabiegów gospodarczych w zakresie prac pielęgnacyjnych oraz przebudowy drzewostanów w okresie najbliższych trzech lat. Przeprowadzono również z udziałem specjalistów z Instytutu Badawczego Leśnictwa weryfikację rezerwatów ścisłych Kampinoskiego Par-

ku Narodowego, osiągając w jej wyniku zmniejszenie obszaru ochrony ścisłej, podyktowane stwierdzoną potrzebą zastosowania określonych zabiegów gospodarczych.

W celu przyspieszenia opracowania dla wszystkich parków narodowych planów urządzenia gospodarstwa rezerwatowego, wykonawstwo tych prac zostanie powierzone Biuru Urządzenia Lasu i Projektów Leśnictwa, które przeprowadzać je będzie w oparciu o zatwierdzoną przez Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego „Instrukcję o urządzaniu lasów w parkach narodowych i rezerwach przyrody“.

Starania o stworzenie warunków prawidłowej realizacji celów ochrony przyrody zmierzają do oparcia gospodarki w rezerwach częściowych na planach urzędzeniowych. W stosunku do znacznej liczby rezerwatów, a mianowicie tych, w których wprowadzono ochronę częściową, zabezpieczenie interesów nauki nie ogranicza się do utworzenia rezerwatu i zapewnienia mu ochrony przed szkodami. Z samej bowiem istoty zastosowanej formy ochrony wynika potrzeba prowadzenia określonej gospodarki. W ostatnich latach Zarząd Ochrony Przyrody poświęca dużo uwagi sprawom zagospodarowania rezerwatów częściowych. Podjęto starania w kierunku przyspieszenia opracowania planów urzędzeniowych. Spośród 132 rezerwatów, w których w myśl zarządzeń o ich utworzeniu obowiązuje prowadzenie gospodarki w oparciu o plan zagospodarowania, w okresie do końca 1962 r. uzyskano opracowanie takich planów dla 62 rezerwatów, zaś dla szeregu dalszych rezerwatów prace nad planami są w toku.

Niezależnie od istniejącego jeszcze braku dla większości parków narodowych planów urzędzeniowych, gospodarka prowadzona obecnie na wchodzących w ich skład obszarach leśnych w znacznej mierze dostosowana jest do celów ochrony, umożliwiając corocznie pozyskiwanie pewnej masy drzewnej w wyniku przeprowadzanych zabiegów pielęgnacyjnych i ochronnych oraz w drodze przebudowy drzewostanów wymagających unaturalnienia. Zarówno w zakresie prac hodowlanych oraz pielęgnacji drzewostanów, a także zapoczątkowanej ich przebudowy, w ostatnich latach nastąpiła intensyfikacja tych zabiegów. W związku z przejawiającą się niekiedy tendencją do stosowania kryteriów ekonomicznych przy ocenie korzyści z istnienia parków narodowych, nie bez znaczenia jest fakt, że gospodarka leśna prowadzona na objętym ochroną częściową łącznym obszarze około 45 000 ha lasów państwowych dostarcza rocznie około 50 000 m³ drewna. W niektórych parkach narodowych prace pielęgnacyjne w młodnikach wymagają intensyfikacji w celu przyspieszenia procesów kształtowania się prawidłowej struktury biologicznej lasu. Największe potrzeby dotyczą wzmożenia prac nad przebudową drzewostanów powstałych w wyniku niewłaściwej i jednostronnej gospodarki prowadzonej w okresie poprzedzającym utworzenie poszczególnych parków narodowych, a niekiedy sięgającej długich dziesiątków lat wstecz. Unaturalnienie takich drzewostanów wymaga uprzedniego dokładnego rozpoznania siedliska w oparciu o badania glebowe i fitosocjologiczne.

Ostatnio przywiązuje się dużą wagę do sposobu traktowania rezerwatów częściowych przez organy, pod których zarządem znajdują się te obiekty. Przez dłuższy czas administracja leśna i poszczególne nadleśnictwa nie zawsze zwracały należyta uwagę na konieczność wykonywania przewidzianych czynności gospodarczych w rezerwach częściowych. W szeregu przypadków miało miejsce faktyczne przekształcanie rezerwatów częściowych w rezerwaty ścisłe. Stan taki prowadził nie tylko do nieuzasadnionego rezygnowania z korzyści gospodarczych w postaci pozyskiwania drewna, lecz pozostawał w rażącej sprzeczności z indywidualnie określonymi dla poszczególnych rezerwatów celami ochrony. Aby zapobiec tym podwójnym stratom zwraca się baczną uwagę na ścisłe przestrzeganie obowiązku wyko-

nywania w rezerwach częściowych wszystkich przewidzianych zabiegów gospodarczych.

Osiągnięcie celów, dla których tworzone są parki narodowe, wymaga w niektórych przypadkach przeprowadzenia regulacji stosunków własnościowych. Przykładem tego jest Tatarszański Park Narodowy, gdzie istnienie niezmiernie skomplikowanych stosunków własności i przestarzałych form prawnych własności prywatnej w postaci dotkliwych dla przyrody tatarszańskiej obciążeń służebnościowych, pozostawało w kolizji z interesem społecznym i zadaniami Parku Narodowego. W celu zlikwidowania tego stanu Rada Ministrów podjęła w dniu 8.XII.1960 r. uchwałę przewidującą wykupno na rzecz państwa enklaw prywatnej własności tworzących hale o łącznej powierzchni 5717 ha za kwotę około 60 mln zł., przy czym przeprowadzenie tej akcji przewidziano do końca 1970 r. W okresie dwu lat realizowania tej doniosłej dla Parku Narodowego uchwały Rządu, przejęto w drodze ugodowej 393,32 ha enklaw oraz uzyskano decyzję o wywłaszczeniu dalszego obszaru 471,37 ha. Łączny koszt likwidacji wymienionych enklaw wyniósł ponad 13 mln zł.

Wykorzystanie chronionych terenów

Wzbudzające duże zainteresowanie zagadnienie wykorzystania chronionych terenów dla prac naukowo-badawczych było przedmiotem obrad sesji Państwowej Rady Ochrony Przyrody w dniach 10 i 11 kwietnia 1962 r. Z przedstawionego w toku obrad przez prof. dr Zygmunta Czubińskiego referatu pt. „Prace naukowo-badawcze w parkach narodowych i rezerwach przyrody” wynika, że wśród opracowywanych w dziesięciu Parkach Narodowych 410 tematów, najliczniej reprezentowane kierunki badań były następujące: 67 prac dotyczyło tematów florystycznych, 61 — faunistycznych, 37 — fitosocjologicznych, 24 — leśnych, 16 — parazytologicznych, 13 — klimatologicznych.

Daleki jeszcze od stanu optymalnego stopień zainteresowania poszczególnych instytucji naukowych podejmowaniem prac badawczych w Parkach Narodowych, wyraża się obecnie w prowadzeniu takich prac przez szereg zakładów i innych instytucji naukowych w ogólnej liczbie 60 instytucji, a wśród nich przez 16 zakładów i instytutów podległych Polskiej Akademii Nauk, 22 zakładów podporządkowanych sześciu Uniwersytetom (Warszawa 7, Wrocław 6, Poznań 3, Kraków 3, Lublin 2, Łódź 1), przez 1 katedrę politechniczną (Kraków), przez 11 zakładów należących do 4 wyższych szkół rolniczych (Warszawa 3, Poznań 5, Kraków 2, Wrocław 1), przez 4 zakłady podległe Akademiom Medycznym (Warszawa, Białystok, Wrocław) oraz przez 4 instytuty resortowe.

W oparciu o materiały zebrane w drodze badań terenowych, prowadzonych w rezerwach przyrody w ostatnich latach, było opracowywanych 276 tematów przez 32 instytucje naukowe.

Dający się odczuwać od dawna brak koordynacji w podejmowaniu prac naukowo-badawczych w Parkach Narodowych i rezerwach przyrody został ostatnio usunięty dzięki przejęciu funkcji koordynowania tych prac przez Komitet Naukowy Ochrony Przyrody i Jej Zasobów PAN, zgodnie z wysuniętą w tej mierze propozycją zawartą w jednej z uchwał sesji Państwowej Rady Ochrony Przyrody z 1962 r. Powinno to przyczynić się do zintensyfikowania prac naukowych prowadzonych na tych terenach przez różne instytucje naukowe.

Dotychczasowy brak czynnika koordynującego badania naukowe w Parkach Narodowych i rezerwach przyrody powoduje poważne trudności w ustaleniu stanu faktycznego co do stopnia wykorzystania tych terenów dla celów naukowych. Z tego względu przytoczone wyżej dane nie są dostatecznie ścisłe, na co wpływa również fakt, że zewidencjonowanie prowadzonych prac napotyka na

duże trudności wobec niechęci ze strony osób prowadzących badania do udzielania informacji o wykonywanych pracach.

Wśród starań o pełniejsze wykorzystanie Parków Narodowych dla celów naukowych, są do zanotowania również kroki podjęte przez Zarząd Ochrony Przyrody, zmierzające do rozszerzenia prac o charakterze naukowym prowadzonych w oparciu o siły, którymi dysponują poszczególne Parki. Narzucająca się od dawna pilna konieczność podjęcia planowych badań fenologicznych w Parkach Narodowych skłoniła Zarząd Ochrony Przyrody do zorganizowania takich prac od dnia 1 lipca 1962 r. przy nadaniu im w okresie początkowym charakteru prac wstępnych. Przed przystąpieniem do prowadzenia tych obserwacji odbyła się narada szkoleniowa w Białowieskim Parku Narodowym, w której uczestniczyli dyrektorzy Parków Narodowych, pracownicy muzeów oraz personel terenowy Parków. Opiekę naukową nad badaniami fenologicznymi objął Zakład Ekologii Leśnej Instytutu Badawczego Leśnictwa. Prace te, sprowadzające się w pierwszym etapie do obserwacji fitofenologicznych, ograniczono w początkowym okresie do notowania pojavów fenologicznych u podstawowych składników zbiorowisk leśnych tj. do wybranych gatunków drzew i niektórych krzewów.

Dalszą formą pełniejszego wykorzystania własnego personelu Parków Narodowych do prac o charakterze naukowym jest prowadzenie od 1 stycznia 1962 r. przez poszczególne jednostki „Kroniki Parku Narodowego”, będącej swojego rodzaju dokumentacją przyrodniczą, wzorowaną na podobnej pracy wykonywanej w rezerwach przyrody Związku Radzieckiego.

W roku 1962 przystąpiono do realizacji programu przysposobienia parków narodowych do zadań w zakresie turystycznego udostępnienia. Prace o charakterze specjalnych inwestycji służących tym celom są wykonywane ze środków przydzielanych przez Główny Komitet Kultury Fizycznej i Turystyki.

Aktualna tematyka prac Państwowej Rady Ochrony Przyrody

Ze sprawą wykorzystania parków narodowych i rezerwatów przyrody dla celów naukowo-badawczych wiąże się problem o szerszym znaczeniu ogólnym, a mianowicie rola ochrony przyrody w stosunku do szeregu gałęzi nauk przyrodniczych, a w szczególności nauk biologicznych. Zagadnienie to, niezmiernie aktualne w obecnym okresie rozwoju ewolucyjnego ochrony przyrody i kształtowania się jej jako odrębnej gałęzi wiedzy, było poruszone na III sesji Państwowej Rady Ochrony Przyrody w 1962 r. Na jego niezwykłą aktualność zwrócił na sesji uwagę prof. dr Włodzimierz Michajłow, który nawiązując do тез wysuniętych w referacie zgłoszonym na kongres Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i Jej Zasobów (Union Internationale pour la Conservation de la Nature et de ses Ressources) w Atenach w 1958 r. rozwinął ten temat w dyskusji nad pracami naukowo-badawczymi w parkach narodowych.

Z analizy treści współczesnej ochrony przyrody i jej stosunku do wielu dyscyplin naukowych wynika, jak podkreślił prof. Michajłow, że „jesteśmy świadkami powstawania nowej gałęzi wiedzy, posiadającej własny przedmiot badań i własną metodologię, gałęzi wiedzy, którą można by nazwać nauką o ochronie przyrody”. Fakt ten stwarza pilną potrzebę kształcenia kadr naukowych. Słuszny postulat wysunięty przez Zarząd Ochrony Przyrody, ujęty w odpowiednią uchwałę Państwowej Rady Ochrony Przyrody, domagającą się, aby pracownicy parków narodowych zatrudnieni w muzeach przyrodniczych i prowadzący szereg prac o charakterze naukowym zostali uznani za pracowników naukowych po przeprowadzeniu weryfikacji — niestety nie został dotąd zrealizowany. Dużą stratę dla ruchu ochrony przyrody i jego rozwoju, przyniosły niepowodzenia, z jakimi spotkał

się ostatnio wniosek Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego o przyznanie parkom narodowym prawa zatrudniania pracowników naukowych. Nie można wszakże wątpić, że sprawa ta zostanie w przyszłości pomyślnie załatwiona, gdyż rozwój działalności naukowej parków narodowych jest logiczną konsekwencją oparcia realizacji ochrony przyrody na tych podstawach, jakie stwarza dla tej działalności ustrój socjalistyczny.

Odbyta w dniach 24 i 25 kwietnia 1963 r. IV sesja Państwowej Rady Ochrony Przyrody poświęcona była zagadnieniom ochrony wód przed zanieczyszczeniem. Problem ten, wyczerpująco omówiony na sesji PROP w 1956 r. nie stracił na aktualności i jest nadal przedmiotem zainteresowania zarówno czynników ochrony przyrody, jak i organów gospodarki wodnej. Wyrazem tego było m.in. przygotowanie programu sesji przy współudziale Centralnego Urzędu Gospodarki Wodnej, z którego ramienia referat informujący o stanie prac nad ochroną wód przed zanieczyszczeniem wygłosił inż. Jan Krysiński, dyrektor Państwowej Inspekcji Ochrony Wód. Stan zanieczyszczeń wód w Polsce przedstawił prof. dr Marian Stangenberg. Prof. dr Walery Goetel wygłosił referat, w którym poruszył ogólne problemy ochrony zasobów przyrody.

W wyniku przeanalizowania dotychczasowych prac oraz aktualnej sytuacji, która wskazuje, że istnieje pewna poprawa na odcinku przestrzegania przez inwestorów obowiązku instalowania urządzeń oczyszczających ścieki, wysunięto szereg wniosków, ujętych w uchwałach podkreślających konieczność intensyfikacji prac na tym polu.

Państwowa Rada Ochrony Przyrody zajęła również stanowisko wobec coraz ostrzej zarysowującego się problemu chemizacji środowiska przyrodniczego, udzielając pełnego poparcia dla postulatów wysuniętych przez Polskie Towarzystwo Leśne i przez Państwową Radę Łowiecką. W podjętej uchwale została podkreślona pilna konieczność podjęcia skoordynowanych we właściwy sposób badań naukowych, nieodzownych dla uzyskania pełnego rozeznania stanu faktycznego. Podkreślono również konieczność wprowadzenia zakazu stosowania tych środków chemicznych w zwalczaniu szkodników, które z uwagi na stwierdzone ujemne oddziaływanie zostały za granicą wycofane z użycia.

Obrazy IV sesji PROP obejmowały również rozpatrzenie projektu planu zagospodarowania przestrzennego Tatrzańskiego Parku Narodowego, który był przedstawiony przez dr Jerzego Kruczałę. Po wysłuchaniu referatu i przeprowadzeniu dyskusji Rada przyjęła do akceptującej wiadomości podstawowe założenia, na których ma być oparty plan, którego dalsze fazy są w opracowaniu.

Tadeusz Szczesny

**UDZIAŁ ZAKŁADU PALEOZOOLOGII PAN W MIĘDZYNARODOWEJ EKSPEDYCYJ
PALEONTOLOGICZNEJ NA PUSTYNIĘ GOBI**

Pustynia Gobi od dawna stanowi przedmiot szczególnego zainteresowania paleontologów. Na terenach jej zachowały się jedne z najlepiej odsłoniętych serii lądowych osadów wieku kredowego i trzeciorzędowego wykształcone w postaci piasków i piaszkowców, żwirowców i ilowców. W skałkach tych zachowały się liczne szkielety różnorodnych gadów z okresu kredowego, obejmujących przedstawicieli tak zwanych kaczodziobych dinozaurów, dinozaurów drapieżnych, gadów pancernych, żółwi, krokodyli i innych. W utworach trzeciorzędowych szkielety ssaków występują również licznie.

Pierwsze wyprawy paleontologiczne na Pustyni Gobi zorganizowali paleontologowie amerykańscy w latach dwudziestych. Między rokiem 1922 a 1930 pracowało na tych terenach 5 kolejnych wypraw amerykańskich. Inicjatorem tych ba-

dań był znany paleontolog amerykański Henry Fairfield Osborn, zajmujący wówczas stanowisko kierownika działu kręgowców w Muzeum Historii Naturalnej w Nowym Yorku. Wyprawy Nowojorskiego Muzeum, które prowadziły eksploatację skamieniałości na terenie Gobi i Mongolii Wewnętrznej, zebrały łącznie około 100 czaszek gadów i ssaków oraz liczne fragmenty szkieletów o dużej wartości naukowej. Materiały te zgromadzone są w Muzeum Historii Naturalnej w Nowym Jorku.

W latach 1946—1949 Instytut Paleontologiczny Akademii Nauk Związku Radzieckiego zorganizował trzy wyprawy paleontologiczne na Gobi oraz do zachodniej Mongolskiej Republiki Ludowej. Wyniki tych ekspedycji są powszechnie znane. Wiadomo, że były to jedne z największych wypraw paleontologicznych na świecie, które zebrały materiały o wielkiej wartości naukowej i muzealnej. Między innymi w południowej Gobi w Kotlinie Nemegetu natrafiono na ogromne złoża kości dinozaurów, z którego wydobyto 10 pełnych szkieletów drapieżnych i roślinożernych gadów. Szkielety te, osiągające 10 m długości zmontowane są obecnie w Muzeum Paleontologicznym Akademii Nauk Związku Radzieckiego w Moskwie.

Mimo dotychczasowych ekspedycji, które dostarczyły tak bogatych materiałów nie można eksploatacji paleontologicznej Gobi uważać za zakończoną. Dlatego też, gdy w 1962 r. Polska Akademia Nauk podpisała umowę o współpracy naukowej z Akademią Nauk Mongolskiej Republiki Ludowej, w Zakładzie Paleozoologii PAN powstał projekt zorganizowania polsko-mongolsko-radzieckich wypraw paleontologicznych na Pustynię Gobi. Badania te przewidziane są w zasadzie na 3—4 lat.

Pierwsza wyprawa, o charakterze rekonesansu wyrusza już w 1963 r. i pracować będzie w terenie w okresie 3 miesięcy letnich, od czerwca do sierpnia. Terenem jej działalności południowo-wschodnie i południowe obszary Gobi, przy czym projektuje się zorganizowanie dwóch stałych baz wyprawy w miejscowościach Sajn-Szand i Dałan-Dzadagad. Przewiduje się, że trasa wyprawy rekonesansowej obejmie około 8 000 km. Celem tegorocznego wyjazdu jest zbadanie możliwie dużego obszaru dla wytypowania głównych punktów prac wykopaliskowych na lata następne.

W rekonesansie 1963 r. weźmie udział kilkusobowa grupa mongolska, obejmująca 2 naukowców, 2—3 pracowników technicznych i ewentualnie kilku robotników. Strona mongolska będzie rozporządzała jednym lub dwoma samochodami. Strona radziecka w roku bieżącym będzie reprezentowana przez 2 paleontologów, którzy brali udział w eksploatacji Gobi w latach ubiegłych i tym razem jadą w charakterze konsultantów. W 1964 roku paleontologowie radzieccy mają się włączyć do ekspedycji gobijskich na szerszą skalę. Ze strony polskiej w wyprawie weźmie udział 5 osób. Kierownikiem naukowym grupy polskiej jest doc. dr Julian Kulczycki — paleontolog, ponadto jadą: doc. dr Henryk Makowski — geolog, mgr Andrzej Sulimski — paleontolog, inż. Maciej Kuczyński — organizator techniczny wyprawy i mgr Dobiesław Walknowski — kierowca-mechanik.

Grupa polska rozporządza własnym samochodem ciężarowym marki „Star 25“, w wykonaniu tropikalnym, specjalnie przystosowanym do warunków pustynnych. Samochód ten został szczególnie pieczołowicie przygotowany dla naszej wyprawy przez Fabrykę Samochodów Ciężarowych w Starachowicach i zaopatrzony w dodatkowe wyposażenia, przy czym mgr Walknowski spędził 3 tygodnie w fabryce, uczestnicząc przy montażu samochodu.

Całkowite wyposażenie obozowe i wykopaliskowe grupy polskiej oraz znaczna część żywności została zakupiona w kraju. W dniu 26 marca 1963 r. całkowity bagaż grupy polskiej, łącznie z samochodem i zapasem benzyny na 8 tys. km. został

wysłany koleją do Mongolii. Uczestnicy polskiej grupy rekonesansowej wyjechali z kraju samolotem w połowie maja do Moskwy, a następnie do Ułan-Bator.

Mamy nadzieję, że w roku przyszłym będziemy mogli poinformować czytelników *Kosmosu* o wstępnych wynikach wyprawy rekonesansowej.

Zofia Kielan - Jaworowska

SESJA PLENARNA WYDZIAŁU NAUK BIOLOGICZNYCH PAN

Dnia 4 maja 1963 r. odbyła się w Krakowie kolejna sesja plenarna Wydziału II PAN.

Obrady toczyły się w Zakładzie Zoologii Systematycznej PAN. Kierownik Zakładu, prof. dr Kazimierz Kowalski zapoznał zebranych z historią Zakładu, zakresem jego badań oraz perspektywami na przyszłość. Prof. dr Tadeusz Jaczewski dokonał oceny wydawnictw Zakładu.

Referat prof. K. Kowalskiego ukaże się *in extenso* w nr 5 *Kosmosu* A.

Po referacie wywiązała się ożywiona dyskusja.

Prof. dr Zofia Kielan-Jaworowska zwróciła uwagę na ciekawe powiązanie badań zoologicznych Zakładu z badaniami paleontologicznymi, prowadzonymi tylko przez tę jedną placówkę zoologiczną. Taki kierunek badawczy ma poważne znaczenie, studenci bowiem, kończący zoologię nie mają okazji opanowania zagadnień dotyczących paleontologii. Ciekawym obiektem badawczym dla Zakładu Zoologii Systematycznej stać by się mogły badania owadów i pajęczaków, zastygłych w bursztynie. Muzeum Ziemi mogło by dostarczyć swoje kolekcje do opracowania. Na palącą potrzebę kształcenia biologów w zakresie paleontologii zwrócił uwagę także prof. dr J. Fudakowski.

W dalszej części dyskusji głos zabrał dr S. Pilawski. Mówca zwrócił uwagę na alarmujący stan badań faunistycznych i ekologicznych w Polsce. Nie doczekały się np. dotychczas opracowania pewne grupy owadów. Nasilenie badań faunistycznych staje się tym pilniejsze, iż w szybkim tempie postępująca industrializacja kraju może spowodować poważne zmiany w krajobrazie; może zaistnieć taka sytuacja, iż niemożliwe będzie uzyskanie właściwego obrazu o faunie pierwotnej.

Duże zainteresowanie wzbudziła wiadomość o organizującej się Stacji Badawczej w Ojcowie. Prof. T. Jaczewski zasugerował, aby Stację wykorzystać m.in. dla studentów robiących prace magisterskie. Jako placówka terenowa Stacja nadaje się do prowadzenia prac typu „life histories“. W warunkach jakie daje Stacja można prowadzić badania laboratoryjne i kontrolować je bezpośrednio w terenie.

Prof. W. Rydzewski poparł stanowisko prof. T. Jaczewskiego w sprawie wprowadzenia na Stacji w Ojcowie badań zoologicznych typu „life histories“. Badania o takim charakterze są szeroko prowadzone w Anglii i w Ameryce. Prof. dr Kazimierz Sembrat zwrócił uwagę na znaczenie przyrodniczych stacji jako ważnych terenów dla badań zoologicznych. Mówca zgłosił wniosek, aby podjąć kroki w kierunku zorganizowania stacji na innych terenach Polski, jak Bieszczady, Karpaty wschodnie oraz Sudety.

W dyskusjach nad organizacją pracy badawczej w placówkach stale powraca temat złego zaopatrzenia placówek w pomoce laboratoryjne. Na posiedzeniu w Krakowie problem ten, jako wysoce ważny, poruszyli prof. B. Filipowicz i prof. dr W. Mańkowski.

Zakład Zoologii Systematycznej wydaje dwa wydawnictwa, a mianowicie ciągle *Acta Zoologica Cracoviensia* oraz zwarte seryjne *Klucze do oznaczania kręgowców Polski*.

Prof. T. Jaczewski poddał gruntownej ocenie obie pozycje. *Acta* są poświęcone zoologii systematycznej w dzisiejszym, szerokim rozumieniu tego określenia. Profil wydawnictwa nie budzi zastrzeżeń, należy je ocenić jako poważną pozycję wydawniczą. Wydawnictwo *Klucze do oznaczania kręgowców Polski* cieszy się również uznaniem zoologów. Wydawnictwo to należy do podstawowych opracowań monograficznych dotyczących fauny Polski, objętych planem badań szczególnie ważnych. Dotychczas ukazały się w druku opracowania czterech gromad kręgowców, a mianowicie: smoczkoustych, ryb, płazów i gadów. Do roku 1965 ukończone zostanie opracowanie ptaków i ssaków. Wydawnictwo ma nieco szerszy zakres niżby to wynikało z tytułu *Klucze*. Nasuwa się tu analogia do francuskiego wydawnictwa *Faune de France*. Uwagi krytyczne prof. T. Jaczewskiego o powyższych wydawnictwach dotyczyły raczej pewnych szczegółów ich strony edytorskiej. Wydaje się np. konieczne wprowadzenie w *Acta Zoologica Cracoviensia* większej jednolitości w układzie poszczególnych publikowanych prac. Zdarzają się publikacje ze streszczeniem wydrukowanym na początku, co może dezorientować czytelnika. Pewne oszczędności, a zarazem przejrzystość można by uzyskać stosując szerzej i konsekwentniej petit. W *Kluczu* do smoczkoustnych i ryb zapomniano o przeglądzie systematycznym. Pewne zastrzeżenia nasuwa też zbytnie rozbudowanie zespołu autorskiego w tym *Kluczu*. Na zakończenie prof. T. Jaczewski zwrócił uwagę na konieczność dalszego zwiększenia wymiany wydawnictw Zakładu Zoologii Systematycznej z zagranicą.

W dyskusji nad wydawnictwami zabrał następnie głos prof. W. Rydzewski. Poruszył on kłopotliwą sprawę zbyt niskich nakładów *Kluczy*, co w konsekwencji spowodowało, iż nakład został całkowicie wyczerpany. Nakład w wysokości 5 tys. egzemplarzy zaspokoiłby zapotrzebowanie terenu na to pożyteczne wydawnictwo. Prof. W. Rydzewski zwrócił się ponadto z apelem, aby instytuty PAN raz do roku wydawały spisy tytułów posiadanych w bibliotece czasopism i książek i rozsyłały je do wszystkich zainteresowanych placówek naukowych. Wskazał też na konieczność znalezienia formy informowania terenu o egzemplarzach książek unikalnych, znajdujących się w danej bibliotece. Nawiązując do wypowiedzi prof. W. Rydzewskiego prof. T. Jaczewski wyjaśnił, iż brak pewnych wydawnictw na rynku jest często wynikiem wadliwej dystrybucji.

Prof. K. Kowalski w podsumowaniu wyjaśnił, iż wobec trudności zwiększenia wysokości nakładu *Kluczy* powyżej 1000 egzemplarzy, przewiduje wznowienie nakładu tego wydawnictwa. Jedynie dla *Ryb* udało się uzyskać nakład w wysokości 2000 egzemplarzy. Stosunkowo niezadowalający bilans wymiany wydawnictw Zakładu z zagranicą jest wynikiem stanu liczebnego zespołu, zatrudnionego w bibliotece (3 osoby). Rozszerzona wymiana wymagałaby zwiększenia liczby pracowników. Hamującym czynnikiem jest również i brak odpowiednich pomieszczeń. Mimo tych trudności Zakład zamierza jednak doprowadzić wymianę do 600—700 punktów wymiany.

Podsumowania dyskusji dokonał prof. dr K. Petrusiewicz. Dyskusja potwierdziła celowość obranego przez Zakład Zoologii Systematycznej kierunku pracy. Dalsze perspektywy rozwojowe Zakładu wiążą się z możliwościami ilościowego rozwoju kadr naukowych. W obecnej sytuacji PAN nastawia się na zasilenie nowymi etatami Wydziałów III i IV PAN. W br. Wydział II na 16 placówek otrzymał 12 etatów. Należy się liczyć iż Wydział będzie kładł nacisk na wzrost kadr naukowych przede wszystkim w dziedzinach deficytowych, jak biochemia, biologia i genetyka. Placówki zoologiczne więc nie mogą oczekiwać przez okres najbliższych lat na dopływ etatów. Przed placówkami stoi zadanie znalezienia, przy obecnej obsadzie personalnej, sposobu na opracowanie nagromadzonych zbiorów. W PAN daje się zauważyć pomyślna tendencja do wprowadzenia zmian proporcji liczby

pracowników technicznych w stosunku do naukowych. Zamierzenia idą w kierunku zwiększenia liczby pracowników technicznych. Wskazane byłoby przyjęcie zasady, aby na etaty zwolnione przez pracowników naukowych angażować pracowników technicznych. Zakład Zoologii Systematycznej, organizując Stację w Ojcowie, nie może liczyć na nowe etaty. Obsada Stacji musi być dokonana na drodze własnych wewnętrznych przesunąć. Celowy i słuszny jest projekt zorganizowania współpracy naukowej między różnymi stacjami terenowymi.

Dyskusja nad wydawnictwami wskazała na pewne niedociągnięcia w zakresie informacji o wydawnictwach ciągłych. Wydział II przekazał sprawę do opracowania Komisji Wydziałowej oraz podejmie kroki w kierunku zwiększenia nakładu *Kluczy*.

W części organizacyjnej sesji rozpatrzono z wynikiem pozytywnym następujące wnioski Rad Naukowych placówek o nadanie pracownikom naukowym stopnia doktora nauk przyrodniczych:

1) mgr Franciszkowi Rogożowi (Zakład Farmakologii PAN), który wykonał pod kierunkiem prof. dr Janusza Supniewskiego pracę pt. *Synteza i właściwości biologiczne tellurowych analogów chloromycetyny*. (recenzenci: prof. prof. W. Dymek i St. Biniecki).

2) mgr Teresie Ostachowskiej (Zakład Farmakologii PAN), która wykonała pod kierunkiem prof. dr Janusza Supniewskiego pracę pt. *Badania nad syntezą pochodnych dwuhydrosarkomycyny*. (recenzenci: prof. prof. W. Dymek i M. Wiewiórowski).

K. Św.

PLENARNE POSIEDZENIE KOMITETU ZOOLOGICZNEGO PAN W KRAKOWIE W DNIU
3 MAJA 1963 R.

Na wstępie posiedzenia prof. dr F. Pautsch wygłosił odczyt o swych pracach naukowych przeprowadzonych w czasie pobytu na wyspie Curacao. Prelegent zapoznał zebranych z przyrodą tej wyspy, ze stanem dotychczasowych badań zoologicznych na jej terenie, a także z pracami biologicznej stacji morskiej, jedynej istniejącej tam placówki naukowej w zakresie zoologii. Po przedstawieniu prowadzonych przez siebie w tej stacji badań prof. Pautsch opowiedział również o swej podróży po Surinamie, podkreślając ogromne bogactwo przyrody tego kraju i niezwykle niski stan jego zbadania.

W dalszym ciągu posiedzenia zebrani omawiali rozdział kredytów przyznawanych przez Komitet placówkom zoologicznym spoza PAN w 1963 r.

Następnie prezes Polskiego Związku Entomologicznego, prof. dr K. Strawiński mówił o jego działalności w 1962 r. Na dzień 31.XII.1962 r. Związek liczył 353 członków zrzeszonych w 9 oddziałach: w Bytomiu, Krakowie, Lublinie, Łodzi, Olsztynie, Poznaniu, Szczecinie, Warszawie i Wrocławiu. Ilość członków zmniejszyła się w okresie sprawozdawczym o 47 osób wskutek przeprowadzenia weryfikacji i skreślenia osób nie płaćących składek członkowskich.

W roku 1962 oddziały Związku odbyły 53 posiedzenia referatowo-dyskusyjne, zorganizowały również szereg wycieczek i wystaw. Oddziały inicjowały również i prowadziły wiele badań naukowych, głównie typu faunistycznego. Zajmowano się także fotografią i filmem amatorskim z dziedziny entomologii, wygłaszano odczyty w szkołach, domach kultury i świetlicach.

Polski Związek Entomologiczny wydawał trzy serie wydawnicze. W *Polskim Piśmie Entomologicznym* s. A (prace oryginalne) wydano tom 32 w dwu częściach o łącznej objętości 34,5 arkusza. W serii B tegoż pisma (artykuły dyskusyjne, kro-

nika) wydano zeszyty 25—26 i 27—28 o łącznej objętości 21,75 arkusza. Wydano także dwa zeszyty *Kluczy do oznaczania owadów Polski* (nr 37 i 38 serii) o objętości 8,5 arkuszy.

Wydawnictwa Związku wymieniane były przez bibliotekę Związku znajdującą się we Wrocławiu. Liczy ona obecnie 5699 tomów czasopism i 52 tomy wydawnictw zwartych.

W dyskusji nad sprawozdaniem zapytywano o dyscyplinę płacenia składek członkowskich. Jak się okazuje wzrosła ona w br., tak że ze składek zebrano około 15 000 zł (w roku ubiegłym około 5 000 zł). Omawiano również sprawę wciągania do prac Związku entomologów amatorów i sprawę publikacji badań nad zapyłaniem roślin motylkowych.

Na zakończenie posiedzenia poinformowano zebranych o stanie prac nad „Informatorem zoologicznym“ i nad drukiem polskiego przekładu Kodeksu Nomenklatury Zoologicznej.

Kazimierz Kowalski

KSIĄŻKI NADESLANE

Illustriertes Bestimmungsbuch für Wiesen — und Weidepflanzen des mitteleuropäischen Flachlandes — Teil A: Echte Gräser (Gramineae) — 3. Auflage — Von Dipl. Landw. Rudolf Kiffmann — Freising-Weihenstephan 1962 — 49 Seiten, 109 Abbildungen, Kunstdruckpapier, geheftet österreich. Schill. 24.

CONTENTS

I

<i>Bronisław Filipowicz</i> — Professor Bolesław Skarżyński	423
---	-----

II

DISCUSSION AND CRITIQUE

<i>Adam Kołtąj</i> — Some Physiological Properties of sulphhydryl groups . . .	433
<i>Włodzimierz Michajłow</i> — Ancestral and Cenogenetic Features and Phylembryogenesis Theory in the Light of Parasites	449

III

BOOK REVIEW

<i>Eugeniusz Grabda</i> — Rachel L. Carson — Sea around us.	461
---	-----

IV

SCIENTIFIC CHRONICLE

<i>K. Jakutowicz</i> — Investigations into organized Forms in Carbonate Chondrites; <i>K. Jakutowicz</i> — An induced Sequence of Enzymes; a new approach to the problem of the Structure of Compound Mucoproteids; <i>K. Jakutowicz</i> — Ribosomal Complex in Protein Synthesis; the discussion on Ergosome Features; <i>K. Niemyski</i> — Free Desoxyribonucleic Acid, the cause of leaf roll in potato; <i>Jerzy L. Lipa</i> — The Origin of Wings in Insects.	464
--	-----

V

THE WORKS OF SCIENTIFIC INSTITUTES AND RESEARCH CENTERS

<i>Kazimierz Kowalski</i> — Scientific Activities of the Research Centre of Systematic Zoology	474
<i>Tadeusz Szczesny</i> — Progress in the fulfilment of the protection of nature	481
<i>Zofia Kielan-Jaworowska</i> — The participation of Paleozoological Research Centre of the Polish Academy of Sciences in the International Paleontological Expedition to the Gobi Desert	486
<i>K. Św.</i> — Plenary Session of the Department of Biological Sciences of the Polish Academy of Sciences	488
<i>K. Kowalski</i> — Plenary Session of the Zoological Committee	490

VI

MISCELLANEA

Books received	492
--------------------------	-----

СОДЕРЖАНИЕ

I

Вронислав Филипович — Профессор Болеслав Скаржиньски	423
--	-----

II

ДИСКУССИЯ И КРИТИКА

Адам Колонтай — Некоторые физиологические свойства сульфогидриловых групп	433
Влодзимеж Михайлов — Проблемы анцестральных с ценогенетических признаков и теории филэмбриогенеза в мире паразитов	449

III

РЕЦЕНЗИИ

Еугениуш Грабда — Рашель Л. Керсон — Море вокруг нас	461
--	-----

IV

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

К. Якутович — Поиски организованных форм в угольных хондритах; К. Якутович — Индуктивная секвенция ферментов: новый подход к вопросу структуры сложных мукопротеидов; К. Якутович — Рибосомовый комплекс в синтезе белков: обсуждение эргосомовых черт; К. Немьски — Свободная дезоксирибонуклеиновая кислота — причина свертывания листьев картофеля; Ежи Л. Липа — Происхождение крыльев у насекомых	464
--	-----

V

РАБОТЫ ИНСТИТУТОВ И НАУЧНЫХ ОТДЕЛОВ

Казимеж Ковальски — Научная деятельность Отдела Систематической Зоологии	474
Тадеуш Щенсны — Успехи в реализации охраны природы	481
Зофья Келян-Яворовска — Участие Отдела Палеозоологии ПАН в Международной Палеонтологической Экспедиции в пустыню Гоби	486
К. Сьв. — Пленарное заседание Отделения Биологических Наук ПАН	488
К. Ковальски — Пленарное заседание Зоологического Комитета	490

VI

MISCELLANEA

Книги поступившие в Редакцию	492
--	-----

SPIS TREŚCI

I

<i>Bronisław Filipowicz</i> — Profesor Bolesław Skarżyński	423
--	-----

II

DYSKUSJA I KRYTYKA

<i>Adam Kołataj</i> — Niektóre własności fizjologiczne grup sulfhydrylowych . .	433
<i>Włodzimierz Michajłow</i> — Problemy cech ancestralnych, cenogenetycznych oraz teorii filembriogenezy w świecie pasożytów	449

III

RECENZJE

<i>Eugeniusz Grabda</i> — <i>Rachel L. Carson</i> — <i>Morze wokół nas</i>	461
--	-----

IV

KRONIKA NAUKOWA

<i>K. Jakutowicz</i> — Poszukiwanie form uorganizowanych w chondrytach węglowych; <i>K. Jakutowicz</i> — Sekwencja indukowana enzymów: nowe podejście do zagadnienia struktury złożonych mukoproteidów; <i>K. Jakutowicz</i> — Kompleks rybosomowy w syntezie białek; omówienie cech ergosomu; <i>K. Niemyski</i> — Wolny kwas dezoksyrybonukleinowy — przyczyną liściozwoju ziemniaka; <i>Jerzy L. Lipa</i> — Pochodzenie skrzydeł u owadów.	464
---	-----

V

PRACE INSTYTUTÓW I ZAKŁADÓW NAUKOWYCH

<i>Kazimierz Kowalski</i> — Działalność naukowa Zakładu Zoologii Systematycznej	474
<i>Tadeusz Szczęsny</i> — Postępy w realizacji ochrony przyrody	481
<i>Zofia Kielan-Jaworowska</i> — Udział Zakładu Paleozoologii PAN w Międzynarodowej Ekspedycji Paleontologicznej na Pustynię Gobi	486
<i>K. Św.</i> — Sesja plenarna Wydziału Nauk Biologicznych PAN	488
<i>K. Kowalski</i> — Plenarne posiedzenie Komitetu Zoologicznego	490

VI

MISCELLANEA

Książki nadesłane	492
-----------------------------	-----

Subscription orders should be made to:

Export and Import Enterprise

„Ruch”

Warszawa, Wilcza 46

Cables: Exprimruch-Warszawa

Payments to the account of: Narodowy Bank Polski No. 1534-6-71

KOSMOS A

DWUMIESIĘCZNIK

WARUNKI PRENUMERATY

CENA W PRENUMERACIE

ROCZNIE

90 zł—

PÓŁROCZNIE

45 zł—

ZAMÓWIENIA I WPLĄTY PRZYJMUJĄ

CENTRALA KOLPORTAŻU PRASY
I WYDAWNICTW „RUCH”,
WARSZAWA, UL. SREBRNA 12,
KONTO PKO NR 1-6-100.020

URZĘDY POCZTOWE I LISTONOSZE

KSIEGARNIE „DOMU KSIĄŻKI”

•

PRENUMERATA ZE ZLECENIEM WYSYŁKI ZA GRANICĘ 40 % DROŻEJ, ZAMÓWIENIA DLA ZAGRANICY PRZYJMUJE PRZEDSIĘBIORSTWO KOLPORTAŻU WYDAWNICTW ZAGRANICZNYCH „RUCH”, WARSZAWA, ULICA WILCZA NR 46
KONTO PKO NR 1-6-100.024

•

BIEŻĄCE NUMERY MOŻNA NABYĆ LUB ZAMÓWIĆ W KSIĘGARNIACH „DOMU KSIĄŻKI” ORAZ W OŚRODKU ROZPOWSZECZNIANIA WYDAWNICTW NAUKOWYCH POLSKIEJ AKADEMII NAUK—WZORCOWNIA WYDAWNICTW NAUKOWYCH PAN — OSSOLINEUM — PWN, PAŁAC KULTURY I NAUKI (WYSOKI PARTER)

TYLKO PRENUMERATA ZAPEWNIĄ REGULARNE OTRZYMYWANIE CZASOPISM