

Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. KOPERNIKA

KOSMOS

Seria A
BIOLOGIA



ROK XX

WARSZAWA 1971

ZESZYT 4(111)

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

ERRATA

W podpisie pod rys. 3 na str. 21 powinno być:

- x — wykładniki potęgowe rozmiaru
- y — wykładniki potęgowe częstości rytmu
- A — rytmiczność roczna /średnica orbity Ziemi
- B — rytmiczność księżycowa /średnica orbity Księżyca
- C — rytmiczność dobowa/średnica Ziemi
- D — rytmiczność pulsu i tańca/wielkość człowieka
- E — rytmiczność pulsacji systemów enzymatycznych/
/średnia wielkość enzymów
- F — stosunek rytmiczności drgań do wielkości grup
funkcjonalnych w drobinie.

W podpisie pod rys. 4 na str. 25 powinno być:

- Cz.E. = cząstka elementarna
- K.S.O. = komponent samoodtwarzający się.

Kosmos nr 1(108) 1971.

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

ROK XX

Seria A BIOLOGIA

ZESZYT 4(111)

K O S M O S

DWUMIESIĘCZNIK



WARSZAWA 1971

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

KOMITET REDAKCYJNY

Tadeusz Gorczyński, Kazimierz Petruszewicz, Zdzisław Raabe

Redaktor: *Włodzimierz Michajłow*

Sekretarz: *Lucyna Kuchcińska*

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

Państwowe Wydawnictwo Naukowe — Warszawa, Miodowa 10

Nakład 1022+118 egz. Ark. wyd. 8,75, ark. druk. 6,5 + 1 wkł.

Papier ilustr. kl. V, 70 g. 70×100

Oddano do składania 8.V.71. Podpisano do druku 4.VIII.71.

Druk ukończono w sierpniu 1971

Zam. 431/71

U-102

Cena zł 15,—

Warszawska Drukarnia Naukowa, Warszawa, Śniadeckich 8

ZMIENNOŚĆ WEWNĄTRZGATUNKOWA I SYSTEMATYKA*

Gatunek w świecie roślin nie reprezentuje zbioru zupełnie jednolitych, według swoich cech, osobników (jednostek), lecz stanowi złożony system charakteryzujący się określoną strukturą. Osobniki różnią się między sobą niektórymi szczegółami swojej budowy anatomiczno-morfologicznej, a także właściwościami fizjologicznymi i ekologicznymi, biochemicznymi wskaźnikami itd. Szczególnie zaznacza się to u roślin, u których odbywa się zapylenie krzyżowe, a znacznie słabiej u roślin, u których występuje apomiksja, czyli rozmnażanie bez zapylenia. Zmienność osobników w granicach gatunku została już stwierdzona za czasów Linneusza (1753) i Adansona (1763). Jednakże naukowe podstawy teorii zmienności wewnątrzgatunkowej zostały niewątpliwie założone przez Darwina. W jego kapitalnych pracach „Zmienność zwierząt domowych i roślin uprawnych” (1868) i „Pochodzenie gatunków” (1859), zebrane zostały dostarczone przez różnych badaczy ogromne i różnorodne fakty, w których podkreślono głębokie znaczenie ewolucyjne nieprzerwanego powstawania w przyrodzie licznych odchyłeń odbiegających od normalnego typowego wyglądu i funkcji danego gatunku rośliny.

Po Darwinie wewnątrzgatunkową strukturę u roślin badali: Korzinski (1892), Wettstein (1898), De Vries (1901—1903), Komarow (1909, 1940), Paczoski (1914, 1925), Sukaczew (1919, 1938, 1953), Turesson (1923, 1936), Rozanowa (1928, 1946), Wawiłow (1931, 1935), Gregor (1938, 1939) i inni.

Badania te pozwoliły na ustalenie w granicach gatunków występowania różnych ras, biotypów, grup morfobiologicznych, podgatunków ekologicznych oraz szerokiej zmienności indywidualnej. Przyjęcie istnienia spotykanej u wielu roślin wyraźnej dyferencjacji gatunku sprzyjało powstawaniu poglądów o tzw. gatunkach elementarnych (Jordan, 1873; De Vries, 1901, 1906; Lotsy, 1916). Wskutek tego za gatunek praktycznie przyjmowano każdą drobną dziedziczącą się odmianę czy formę. W wyniku dokładnych badań geograficznej zmienności gatunku powstała koncepcja gatunku wg Komarowa, który odrzuca pojęcie gatunku jako systemu i uznaje go jako organizm odosobniony powstały drogą ewolucji. Interesującym szczegółem w poglądach Komarowa na gatunek jest przyjęcie rasy w znaczeniu Korzinskiego oraz pojęcia gatunku zgodnie z Wettsteinem, jako podstawowej jednostki w systematyce, przyrównywanej pod względem taksonomicznym do gatunku (Juzepczuk, 1958).

Współczesną teorią uwzględniającą istnienie dyferencjacji wewnątrz-

* Według C. A. Mamaewa, 1968.

gatunkowej jest ujęcie gatunku jako systemu, zgodnie z poglądami Wawiłowa (1931, 1935), które zdobywa uznanie wśród coraz to szerszego kręgu botaników-systematyków, genetyków i selekjonistów. Na podstawach tego politypowego kierunku zbadano liczne gatunki, uwzględniono przy tym ich zmienność indywidualną, opisano ważniejsze ekotypy, wariacje geograficzne i grupy morfobiologiczne. W ten sposób określono podstawowe prawidłowości kształtowania się form.

Coraz bardziej zyskuje popularność nowa gałąź botaniki — systematyka wewnątrzgatunkowa (Huxley, 1940; Tachtadzjan, 1965), która ma na celu badanie struktury gatunków i ich populacji, z równoczesnym uwzględnieniem różnych, przede wszystkim eksperymentalnych, metod badania.

W 1962 r. powstała „Międzynarodowa Organizacja Biosystematyków Roślin”. Przy studiowaniu elementarnych struktur gatunkowych, przy pomocy biosystematyki, czyli zmienności wewnątrzgatunkowej, badacz uzyskuje nieocenione dane służące do opracowania ważniejszych zagadnień z teorii ewolucji. Zagadnienia ewolucji mogą być prawidłowo rozwiązywane na podstawie konkretnych i starannych badań podstawowych jednostek taksonomicznych ze świata roślinnego i zwierzęcego. Opracowanie współczesnej teorii kształtowania się gatunków nie jest możliwe bez dokładnego przestudiowania struktur wewnątrzgatunkowych, bez badania prawidłowości zmienności wewnątrzgatunkowej. Należy wspomnieć o ważności tych badań dla rozwiązania szeregu praktycznych zagadnień, m.in. z uprawy roślin, leśnictwa lub budownictwa zielonego. Systematyka wewnątrzgatunkowa, czyli zagadnienia zmienności, obok genetyki, stanowią obecnie teoretyczną podstawę selekcji.

Gatunki roślin zielnych wykazują ogromną różnorodność pod względem występowania zmienności wewnątrzgatunkowej. Znacznej zmienności podlegają: wielkość organów, kształty blaszki liściowej, stopień owłosienia, zabarwienie liści i płatków, anatomiczna struktura liścia. Takie też gatunki zwykle łatwiej się rozmnażają, wykazują uzdolnienia do szybkiej regeneracji organów itd. Według mniemania licznych botaników zmienność organizmów zwiększa się wraz z niesprzyjającymi warunkami egzystencji. Właściwości mikroekologiczne drzew i krzewów mogą również wpłynąć na zmienność ich organów.

Zmienność wewnątrzgatunkowa polega na występowaniu różnej jakości jednoimiennych cech lub szeregu właściwości u różnych osobników należących do jednego gatunku, występujących w tym samym okresie. Na tej podstawie kształtuje się różna jakość samych organizmów i zaznacza się dyferencjacja gatunku. Zmienność cech lub samych organizmów jest wynikiem rozwoju oraz formowania się dziedzicznej bazy w konkretnych warunkach środowiska. S. S. Szwarz (1963) zaznacza, że występowanie zmienności wewnątrzgatunkowej jest nadzwyczaj różnorodne i złożone. Wyróżnił on zmienności: indywidualną, biotopową, sezonową i geograficzną. W praktyce przyjmuje się zmienność fenotypową-niedziedziczną i genotypową-dziedziczną. E. N. Sinskaja (1963) wskazuje na istnienie następujących głównych kategorii zmienności: fluktuacji, czyli niestałości i chwiejności cech, odwracalnych wahań charakteru przystosowawczego, zmienności klonowej, zmienności wzrostowej, zmienności grupowej, hybrydyzacyjnej i introgresywnej (ukrytej i jawnej zmienności). Lotsy (1906) wyróżnił klasyfikację zmienności opartą na następujących kategoriach: polimorfizmie systematycznym,

poliformizmie spowodowanym hybrydyzacją, nieprzerywaną zmiennością i przerywaną zmiennością. Później W. W. Stanczyński (1927) zaproponował wprowadzenie do klasyfikacji Lotsyego następujących poddziałów: zmienności cyklicznej (rozwój, wzrostowe i sezonowe zmiany, płciowy dimorfizm i polimorfizm); zmienności dyferencjalnej lub postępowej (indywidualna — dziedziczna i niedziedziczna, grupowa — dziedziczna i niedziedziczna). Filipezenko (1937) wyróżniał dwie kategorie zmienności: grupową i indywidualną (lokalną lub geograficzną i temporalną, przedstawiającą wpływ sezonowych warunków).

Występowaniem zmienności w świecie zwierząt zajmowało się wielu badaczy. Robson i Richards (1936) w opublikowanej klasyfikacji wyróżnili zmienność: strukturalną, funkcjonalną oraz aktywistyczną. P. W. Terentjewa (1957) proponuje wyróżnienie: zmienności topograficznej (geograficznej); morficznej (związanej z warunkami ekologicznymi i określonymi stadiami rozwojowymi) oraz nieokreślonej, podporządkowanej normalnej krzywej zmienności. E. I. Łukin (1962), przywiązując szczególną uwagę do ekologicznej zmienności gatunku, wyróżnia następujące kategorie zmian: sezonowe, chronologiczne, ontogenetyczne, biocenotyczne i korelatywne (współzależne).

E. Majr (1947) za najważniejsze zadanie uważa zbadanie zmienności indywidualnej, tj. wewnątrzpopulacyjnej, i grupowej, uwzględniającej zmienność różnych populacji występujących w obrębie gatunku. Ostatni uznaje zwykłą formę zmienności grupowej za zmienność natury geograficznej. E. Majr rozdrabnia indywidualną zmienność na następujące kategorie: fenotypową zmienność niedziedziczącą się (zmienność indywidualną w czasie i we wzroście, zmienność sezonową w granicach jednego osobnika, sezonowe pokolenia biotopowe formy zmienności); genotypową zmienność dziedziczącą się (różnice płciowe i kolejność występowania genetycznie różnych pokoleń oraz indywidualną genetyczną zmienność).

A. W. Jabłokow (1966) uważa za wskazane zgrupowanie wszystkich zjawisk zmienności w trzy duże grupy: 1) typy zmienności (strukturalna, funkcjonalna, biochemiczna, etiologiczna czyli zmienność w zachowaniu się); 2) rodzaje zmienności (czasowa, wagowa, liniowa, objętościowa, kolorymetryczna, powierzchniowa, kąтова polimorficzna); 3) formy zmienności (wzrostowa, płciowa, chronograficzna, biotopowa, geograficzna i traumatyczna).

E. Romeder i G. Szenbach (1962) wyróżniają zmienność wg następujących kategorii: cechy morfologiczne: właściwości fizjologiczne (długość okresu wegetacyjnego, szybkość wzrostu, intensywność asymilacji, osobliwości owocowania itd.); cechy jakościowe (zawartość różnych substancji w organach rośliny); odporność na niesprzyjające warunki klimatyczne, a także na szkodniki. Schemat ten jest często stosowany w leśnictwie naukowym i w genetyce. Inni stosują podział zmienności na geograficzną, ekologiczną i indywidualną.

S. A. Mamajew (1968) celowo proponuje podział na 3 kategorie zmienności, odpowiadające trzem zasadniczym cechom, charakteryzującym żywy organizm: 1) zmienność strukturalna (odnośnie do kształtu, wymiarów lub ilości organów, tkanek, komórek), obejmująca cechy anatomiczne i morfologiczne; 2) zmienność funkcjonalna (odnośnie do procesów fizjologiczno-biochemicznych), dotycząca procesów fizjologicznych oraz cech biochemicznych, stopnia odporności roślin (na upały,

chłody, zawartość w glebie soli i gazów w powietrzu), a także pozostająca w zależności od procesów rozwoju oraz kiełkowania nasion; 3) zmienność jakościowa (zmiany zachodzące w układzie różnych elementów i substancji w roślinie), ujawniająca się w zabarwieniu organów i w występowaniu różnych pierwiastków i substancji (zmienność chemiczna).

Podział cech zmienności według określonych grup jest warunkowy i względny (na przykład wyróżnianie cech anatomicznych czy morfologicznych). Jeśli obserwacje prowadzone są przy pomocy mikroskopu, to zmienność taką nazywają anatomiczną, jeśli natomiast w tych samych przypadkach stosowana jest lupa lub oko obserwatora, to cechę taką odnoszą już do morfologicznych. Bardziej złożona jest sprawa polegająca na rozgraniczeniu niektórych cech biochemicznych i fizjologicznych. Aktywność enzymów może być zaliczana zarówno do kategorii biochemicznej, jak i do fizjologicznej. Termin „zmienność chemiczna” odzwierciedla różnicę zachodzącą w przyrodzie pomiędzy osobnikami lub ich zbiorowością w granicach gatunku, np. pod względem zawartości białek, tłuszczów, alkaloidów itp. Zabarczenie organów roślin niekiedy jest uznawane za typową cechę morfologiczną. Jednakże różnice występujące w zabarwieniu są uwarunkowane niejednakową zawartością pigmentów (karotenoidów, ksantofilu oraz szczególnie antocyjanów i flawonoidów), co może być przyjmowane za szczególny przypadek zmienności chemicznej.

Wykorzystanie danych obejmujących klasyfikację zmienności daje możliwość usystematyzowania ogromnego materiału odnoszącego się do zmienności wewnątrzgatunkowej. W systematyce roślin, a szczególnie w dendrologii, istnieje znaczna liczba prac omawiających zmienności odnoszące się do najrozmaitszych cech. Opracowanie tych materiałów według określonego systemu, klasyfikacja cech według stopnia ich pokrewieństwa lub podobieństwa oraz podział według kategorii zmienności stanowią jedno z ważniejszych zadań współczesnej botaniki oraz biosystematyki w szczególności.

Rola środowiska geograficznego w procesach kształtotwórczych jest od czasów Darwina i Humboldta dobrze znana w świecie organicznym. Liczne badania dowiodły, że w zasięgu swojego areалу gatunek nie pozostaje niezmienny. Pod wpływem stopniowych zmian, zachodzących w warunkach przyrodniczo-klimatycznych, następuje stopniowa transformacja gatunku. Na granicach jego zasięgu mogą powstawać nowe podgatunki, a w różnych częściach jego obszernego areálu — tak zwane rasy geograficzne. Prawidłowe przedstawienie stopniowej zmienności znajdujemy w pracach Huxleya (1938, 1939). Stopniowe występowanie różnych przejściowych cech gatunkowych można często obserwować w różnych warunkach geograficznych. Tak w umiarkowanych szerokościach u form drzewiastych, w miarę przesuwania się z południa na północ, ulegają stopniowemu zmniejszeniu się wymiary organów i wysokości pni; średnica i obwód pnia, wielkość liści, owoców itd. U sosny i u świerka zaznaczają się np. prawidłowe zmniejszenie się wagi nasion i szyszek, wielkości korony, wymiarów igieł, ich elementów anatomicznych, obniżenie częstotliwości owocowania. Również w związku ze zmianą szerokości geograficznej następują zmiany szeregu fizjologiczno-ekologicznych właściwości roślin, np. reakcji fotoperiodycznej, zawartości w liściach chlorofilu lub składników mineralnych. Zaznaczają się rów-

niez, w związku z oddziaływaniem czynników geograficznych, zmiany zachodzące w zabarwieniu nasion, szyszek itp. Podobne badania przeprowadzili u nas w kraju W. Szafer (1913), W. Jedliński (1918, 1922), J. Goetz (1951) i inni. Udało się sformułować ogólne wnioski, dotyczące stopniowej, przestrzennej, prawidłowej transformacji i cech morfologicznych zachodzących pod wpływem czynników klimatycznych. Zasady geograficznej zmienności oparte zostały na dziełach twórców metody morfologiczno-geograficznej S. I. Korzinskiego (1892), W. Wettsteina (1898) i W. L. Komarowa (1909). Liczni dendrosystematycy i selekcjoniści badali występujące w stanie naturalnym właściwości morfologiczne roślin drzewiastych, rzadziej biologiczne i fizjologiczne. Były to badania przeprowadzone bezpośrednio w przyrodzie, bez stosowania metod eksperymentalnych. W ostatnich czasach, dzięki metodom eksperymentalnym, udało się stwierdzić występowanie różnych wewnątrzgatunkowych kategorii dziedzicznych, uwarunkowanych środowiskiem geograficznym. Badania te m.in. polegają na wykorzystaniu tzw. upraw geograficznych, tj. sadzonek i siewek roślin, pochodzących z różnych części areału, przeniesionych do jednakowych warunków klimatycznych i glebowych, lub przeciwnie — przeniesionych z jednego miejsca do różnych obszarów geograficznych. Jednym z wcześniejszych doświadczeń tego rodzaju były badania prowadzone przez Vilmorina (1879), który założył we Francji działki upraw sosny, pochodzącej z 30 różnych punktów Europy. Okazy sosny pochodzące z północy i ze wschodu miały lepiej wykształcone pnie aniżeli osobniki zachodnie i południowe, lecz różniły się od ostatnich powolnym wzrostem. Badania wzrostu, przeprowadzone w warunkach uprawy różnych ras geograficznych poszczególnych gatunków, umożliwiły głębsze wejrzenie w strukturę gatunku, przedstawienie dziedzicznie utrwalonych różnic, zaznaczających się pomiędzy poszczególnymi populacjami geograficznymi na podstawie osobniczego rozwoju, owocowania, odporności i morfologicznych oznak roślin drzewiastych. Metoda oparta na geograficznym pochodzeniu sadzonek odegrała bardzo ważną rolę w badaniu klimatypów roślin drzewiastych, gdyż umożliwiła rozczłonkowanie gatunków na samodzielne, genetycznie różniące się rasy i klimatypy, dla których ustalono zasadnicze charakterystyczne osobliwości morfobiologiczne. Stwierdzono zalety lokalnych ras w warunkach upraw leśnych. Przy pielęgnowaniu w jednakowych warunkach roślin pochodzących z różnych części areału ujawnia się ich genotyp. Przy przemieszczeniu roślin z jednej części zasięgu do drugiej nowe środowisko specyficzenie oddziałuje na szereg ich właściwości morfologicznych. Zachodzą różnorodne zmiany w pokroju zewnętrznym, mogące maskować rzeczywisty obraz genotypowych właściwości danej rasy geograficznej. W takich przypadkach roślina znajdująca się w nowych warunkach egzystencji, nie pozwalających niekiedy na powstawanie nowych charakterystycznych właściwości. W warunkach koła podbiegunowego liczne południowe gatunki i klimatypy roślin zielnych wykazują niekiedy silniejszy rozwój aniżeli u siebie w ojczyźnie. Północne „rasy” przy przemieszczeniu ich na południe wyraźnie zmieniają swoje oblicze. Sosna pochodząca z Karelii, przeniesiona na Ukrainę, wykazała 10-krotnie mniejszy przyrost aniżeli na północy. Zagadnienie to wymaga odpowiedniego wyjaśnienia. Sprawa polega na tym, że lokalne populacje, przystosowane do określonych warunków otoczenia, wykazują charakterystyczną rytmikę życiową, za-

chowującą się również w nowym środowisku. Niezgodność dziedzicznej rytmiczności z nowo powstałymi warunkami klimatycznymi spowodowała słabszy przyrost, co jednak nie świadczy o dziedziczeniu zwolnionego tempa przyrostu. W różnych doświadczeniach z rasami geograficznymi nie brano również pod uwagę występowania indywidualnej zmienności u roślin.

Zmiany zachodzące w stopniu i w sposobie oddziaływania jednego lub całego kompleksu czynników ekologicznych powodują różnorodne odchylenia bądź w wyglądzie zewnętrznym, bądź w strukturze i w funkcjach fizjologicznych roślin, gdyż wszystkie objawy procesów życiowych nie są możliwe do odseparowania od warunków środowiska zewnętrznego. Przy powstawaniu ras geograficznych bardzo duży wpływ wywiera gradient klimatyczny, w tym przypadku np. krzywa zmian temperatury, która nierzadko może się stać głównym czynnikiem określającym. Oddziaływanie czynników glebowo-hydrologicznych ma, być może w niektórych okolicznościach mniej istotne znaczenie. Poza tym na szerokim obszarze zasięgu danego gatunku ważną rolę odgrywają procesy rozsiewania się jego populacji, ich izolacja lub procesy wzajemnego krzyżowania się. Nierzadko w grę wchodzi okoliczności przypadkowego doboru oraz wytrwanie i rozmnażanie się jednego określonego morfobiologicznego zgrupowania osobników, z równoczesnym wyeliminowaniem drugiego zgrupowania. W tym też przejawia się działanie tak zwanych procesów genetyczno-automatycznych. Jako zmienność ekologiczną należy przyjąć takie przejawy morfogenezy, które są obserwowane na nieznacznym obszarze. Największe znaczenie w tym przypadku mają: różna jakość glebowych czynników, hydrologicznych i geochemicznych oraz różnice zachodzące w krajobrazie środowiska i siedliska. Wszystkie te czynniki działają zazwyczaj kompleksowo. Znaczne działanie kształtujące wywiera mikroklimat obszaru. Do zmienności ekologicznej należy również powstawanie różnych odchyleń od formy, występujących zwykle przy udziale roślin w zbiorowiskach. W różnych typach zespołów osobniki należące do tego samego gatunku mogą wykazywać niejednakowy pokrój, wzrost, owocowanie, skalę intensywności zabarwienia listowia, kształt pnia itp. W różnych typach zespołów zaznaczają się różnice w mikroklimacie, w intensywności oddziaływania jego składników, w składzie flory grzybowej i bakteryjnej, silnie oddziałującej na przebieg czynności życiowych u roślin kwiatowych. W ciągu jednego rocznego okresu wszystkie rośliny przechodzą znaczne przemiany, pozostające w związku z ich sezonowym cyklem rozwojowym. Zmiany te zaznaczają się w prawidłowym przechodzeniu roślin przez określone fazy rozwojowe, sprawdzane za pomocą specjalnych metod fenologicznych. Dobrze zbadano dynamikę procesów fizjologiczno-biochemicznych, zachodzących podczas różnych faz fenologicznych. W ciągu określonego czasu można w populacji roślin obserwować zróżnicowanie się osobników w zależności od ich stanu fenologicznego. Jedne osobniki dopiero co zaczynają kwitnąć, podczas gdy inne znajdują się w stanie pełnego kwitnienia, niektóre zaś już nawet przekwitają. Podobnie jesienią u różnych osobników listowie żółknie i opada w różnych okresach i odstępach czasu. Obserwowane w jednym i tym samym okresie różnorodne zjawiska fenologiczne zachodzące u poszczególnych osobników należących do danego gatunku, tj. niejednakowe i jednoczesne pojawienie się i trwanie tej lub innej fazy rozwojowej,

co należy tłumaczyć warunkami mikroklimatycznymi i przyczynami dziedzicznymi.

Praktycznie biorąc, wszystkie cechy rośliny, zarówno anatomiczno-morfologiczne, strukturalne, fizjologiczno-biochemiczne, jak też inne funkcjonalne i jakościowe czynniki ulegają zmienności, przy czym amplituda zmienności różnych cech jest niejednakowa. Liczni badacze wyróżnili znaczną ilość różnorodnych taksonów wewnątrzgatunkowych, obrazujących zjawisko zmienności indywidualnej u roślin. Są to tak zwane formy, wariacje, odmiany, różnorodności oparte na zmienności fenotypowej jednej cechy lub kilku ściśle związanych ze sobą cech.

Dyferencjacja gatunków u roślin jest powodowana całym szeregiem przyczyn charakteru dziedzicznego lub niedziedzicznego, co zaznacza się w jednoczesnym występowaniu w populacjach danego gatunku różnorodnych cech biomorfologicznych charakteru genotypowego lub modyfikacyjnego. Indywidualna zmienność polega na istnieniu różnorodnych dziedzicznych i modyfikacyjnych różnic u poszczególnych osobników. Zmienność ekologiczna przypuszczalnie jest najczęściej powodowana występowaniem modyfikacji. Przy następujących zmianach, zachodzących w warunkach bytowania, modyfikacje te również ulegają transformacji.

METODY ILOŚCIOWE W BADANIACH ULTRASTRUKTURY KOMÓREK

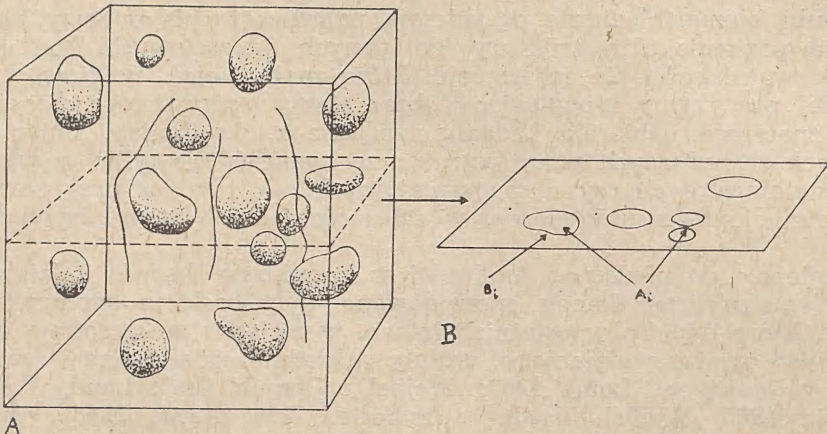
Nauki biomorfologiczne ograniczają najczęściej opis budowy komórek na poziomie ultrastruktury do danych jakościowych. Nie ulega jednak wątpliwości, że informacje, które można ująć ilościowo, dają bardziej precyzyjny i pogłębiony obraz stanu rzeczywistego. Szczególnego znaczenia nabierają badania związane z określeniem zmian ilościowych zachodzących w ultrastrukturze komórek nie tylko w warunkach patologicznych czy eksperymentalnych, ale również przy normalnym funkcjonowaniu komórek, w zależności od ich stanu czynnościowego.

Istniejące do niedawna trudności w rozwijaniu badań ilościowych nad ultrastrukturą tkanek spowodowane były brakiem odpowiednich metod, które dopiero w ostatnich latach, w związku ze wzrostem zainteresowań tymi zagadnieniami, zostały dokładnie opracowane i zastosowane w praktyce (Loud, 1962; Weibel i Gomez, 1962; Loud, Barany i Pack, 1965; Weibel, Kistler i Scherle, 1966; Loud, 1968; Weibel, Stäubli, Gnägi i Hess, 1969; Aherne, 1970). Metody te w założeniach teoretycznych wiążą się ściśle z zasadami stereologii, nauki zajmującej się analizą ilościową struktur w przestrzeni trójwymiarowej, w oparciu o zasady rachunku prawdopodobieństwa, o geometrię przestrzenną i metody statystyczne. Założyciel Międzynarodowego Towarzystwa Stereologicznego (The International Society for Stereology, ISS) H. Elias zdefiniował pojęcie „stereologia” w następujący sposób: „stereologia sensu stricto zajmuje się ogółem metod pozwalających na badanie przestrzeni trójwymiarowej, w oparciu o znajomość jedynie dwuwymiarowych przekrojów brył lub ich rzutów na powierzchnię. Innymi słowy, stereologię można nazwać ekstrapolacją z przestrzeni dwuwymiarowej do trójwymiarowej”.

Stosowanie zasad stereologii w badaniach cytomorfologicznych jest możliwe z kilku powodów: a) komórki można rozpatrywać jako trójwymiarowe bryły, których wewnątrz zawiera różnego typu struktury; b) większość organelli w komórce przyjmuje kształt regularny, można więc przyporządkować je określonemu typowi brył geometrycznych; jądra komórkowe, peroksysomy, krople tłuszczu traktuje się w przybliżeniu jako struktury kuliste, mitochondria natomiast zalicza się do brył cylindrycznych lub elipsoidalnych; c) można uzyskiwać przekroje komórek przez sporządzanie ultraskrawków, które są źródłem informacji o ich budowie wewnętrznej. Jeżeli grubość ultracienkiego skrawka tkanki jest bardzo mała w stosunku do wielkości badanych struktur, można ją pominąć i traktować ultraskrawek jako dwuwymiarowy obraz struktury wewnętrznej tej tkanki. Ultraskrawki takie charakteryzują się kilkoma właściwościami (Weibel i Elias, cytowane z Weibel, Kistler

i Scherle, 1966): a) struktury przecięte są przypadkowo; b) n -wymiarowe struktury występują na przekroju w postaci $n-1$ wymiarowej; c) ilość struktur widocznych na ultraskrawku jest zdeterminowana ich ilością w skrawanej tkance; ostatnia właściwość wiąże się ściśle z zasadą Delesse'a oraz z równaniem Weibela i Gomeza i zostanie bardziej szczegółowo omówiona w trakcie dalszych rozważań.

W wyniku przecięcia przestrzeni trójwymiarowej uzyskuje się przekrój, na którym pola przekrojów zawartych w niej struktur A_i , odpowiadają objętościom tych struktur V_i , linie długości B_i , odpowiadają ich polu powierzchni S_i ; punkty natomiast reprezentują struktury jednowymiarowe (rys. 1). Uzyskanie wyczerpujących informacji odnośnie do ilości,



Rys. 1. N -wymiarowe struktury zawarte w przestrzeni (rys. A) stają się na jej przekroju $n-1$ -wymiarowe (rys. B)

wielkości i pola powierzchni brył zawartych w przestrzeni trójwymiarowej w oparciu o ich analizę ilościową przeprowadzoną na przekrojach, jest głównym zadaniem stereologii. W związku z tym wprowadza ona szereg równań matematycznych, które wyrażają zależności między wielkościami charakteryzującymi w sposób ilościowy bryły w płaszczyźnie przekroju i badanej przestrzeni trójwymiarowej. Równania te, będące matematycznymi definicjami głównych zasad stereologii, zostaną obecnie omówione bardziej szczegółowo z punktu widzenia założeń teoretycznych oraz ich praktycznego zastosowania.

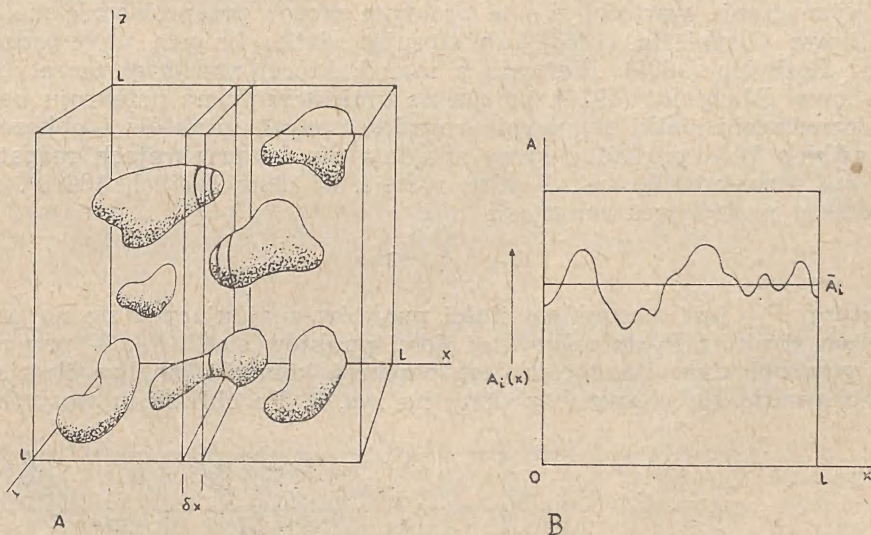
METODY OBLICZENIA OBJĘTOŚCI ORGANELLI W KOMÓRCIE

W roku 1846 francuski geolog Delesse ogłosił zasadę, którą, jeśli idzie o badanie ilościowe ultrastruktury komórek, można sformułować jak następuje: objętość struktur i w jednostce objętości komórki V_{Vi} jest równa polu przekrojów tych struktur, przypadających na jednostkę pola przekroju komórki A_{Ai} . Twierdzenie to można wyrazić równaniem:

$$V_{Vi} = \frac{V_i}{V_T} = A_{Ai} = \frac{A_i}{A_T}, \quad (1)$$

w którym: V_i jest całkowitą objętością struktur w jednostce objętości V_T , A_i jest całkowitym polem przekrojów tych struktur zawar-

tych w jednostce pola przekroju A_T . Matematyczny dowód uzasadniająca prawdziwość tego równania, wyrażającego jedną z głównych zasad stereologii, można przeprowadzić opierając się na następującym rozumowaniu (Weibel, 1963, cytowane z Underwooda, 1969, nieco zmienione): rozważmy sześcian (rys. 2A) o objętości $V_T = l^3$, zawierający struk-



Rys. 2. A — z sześcianu zawierającego struktury i wycięto cienki skrawek o grubości δx . B — pole przekrojów struktur i widocznych na skrawku, jest funkcją pozycji x , w której skrawek został wycięty z sześcianu (wg Weibela, 1963, z Underwooda, 1969)

tury i , które zostały przecięte warstwą grubości δx i powierzchni $A_T = l^2$ równoległe do płaszczyzny (y, z) . Objętość struktur w cienkiej warstewce wyraża się wzorem:

$$\delta V_i = l^2 \delta x V_{Vi} \quad (2)$$

natomiast dla dostatecznie małego δx wynosi:

$$\delta V_i = A_i(x) \delta x, \quad \text{a zatem} \quad dV_i = A_i(x) dx, \quad (3)$$

gdzie $A_i(x)$ jest polem przekrojów struktur i widocznych na powierzchni warstewki, będącym funkcją pozycji x tej warstewki, przecinającej sześcian (rys. 2B). Wartość średnią tej funkcji, gdy x zmienia się od 0 do l , można obliczyć ze wzoru:

$$\bar{A}_i = \frac{1}{l} \int_0^l A_i(x) dx. \quad (4)$$

Ponieważ całkowita objętość struktur i w sześcianie dana jest wzorem:

$$V_i = \int_0^l dV_i = \int_0^l A_i(x) dx, \quad (5)$$

$$\text{więc} \quad \bar{A}_i = \frac{1}{l} V_i, \quad \text{czyli} \quad V_i = l \bar{A}_i. \quad (6)$$

Dzieląc obie strony równania (6) przez V_T , otrzymamy:

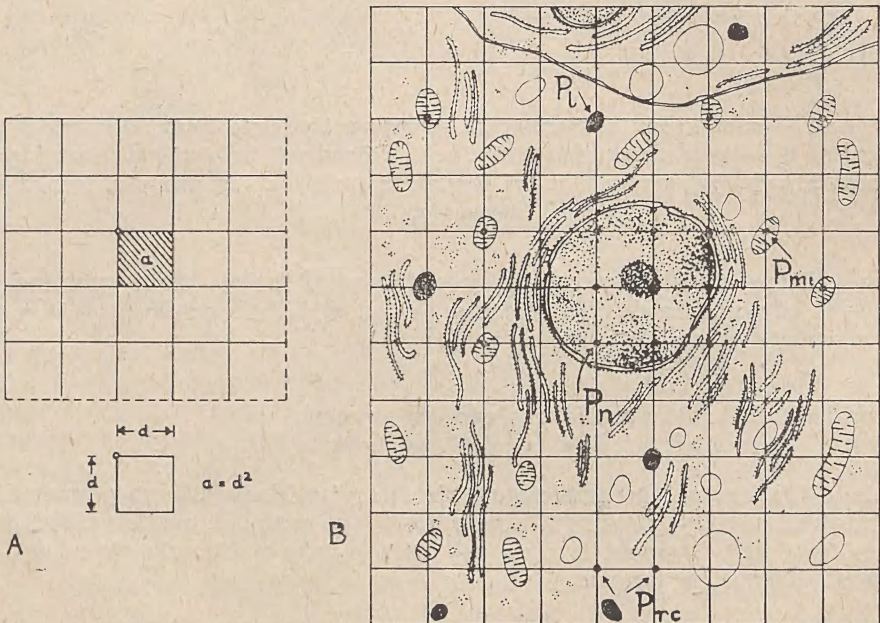
$$\frac{V_i}{V_T} = \frac{\bar{A}_i}{A_T} \quad \text{lub} \quad V_{Vi} = \bar{A}_{Ai} = A_{Ai}. \quad (7)$$

Dla uproszczenia pomija się kreskę oznaczającą wartość średnią.

Wyznaczenie wartości A_{Ai} w praktyce można przeprowadzić metodą punktową Glagoleffa (1933) lub stosując siatkę liniową wprowadzoną przez Rosiwala (1898). Pierwsza z metod, której podstawy teoretyczne opracował Blichfeldt (1914), polega na umieszczeniu na przekroju badanej przestrzeni siatki regularnie rozmieszczonych punktów i obliczeniu wszystkich tych punktów, które znajdują się na przekrojach rozpatrywanych struktur (Weibel, Kistler i Scherle, 1966; Weibel, 1969b). Zachodzi tu następująca zależność:

$$V_{Vi} = A_{Ai} = P_{Pi}, \quad (8)$$

w której P_{Pi} jest stosunkiem ilości punktów znajdujących się na przekrojach struktur P_i do całkowitej ilości punktów siatki P_T . W przypadku, gdy obiektem pomiarów jest przekrój komórki, analizę ilościową przeprowadza się w sposób podany na rys. 3. Po obliczeniu wszystkich



Rys. 3. Analiza ilościowa ultrastruktury komórek metodą punktową. A — regularna siatka punktów testowych utworzonych w miejscach przecięć między liniami, z których każdy reprezentuje powierzchnię $a = d^2$. Ponieważ całkowita ilość punktów siatki $P_T = n$, powierzchnia testowa $A_T = n \cdot d^2 = P_T \cdot d^2$. Długość linii testowych $L_T = 2n \cdot d = P_T \cdot 2d$ (wg Weibela, 1969b). B — schemat przekroju komórki z nałożoną siatką punktową ($P_T = 99$). Łatwo obliczyć, że ilość punktów znajdujących się na przekrojach jądra ($P_n = 8$), mitochondriów ($P_{mi} = 7$), lizosomów ($P_l = 3$) oraz pozostałej cytoplazmy ($P_{rc} = 81$)

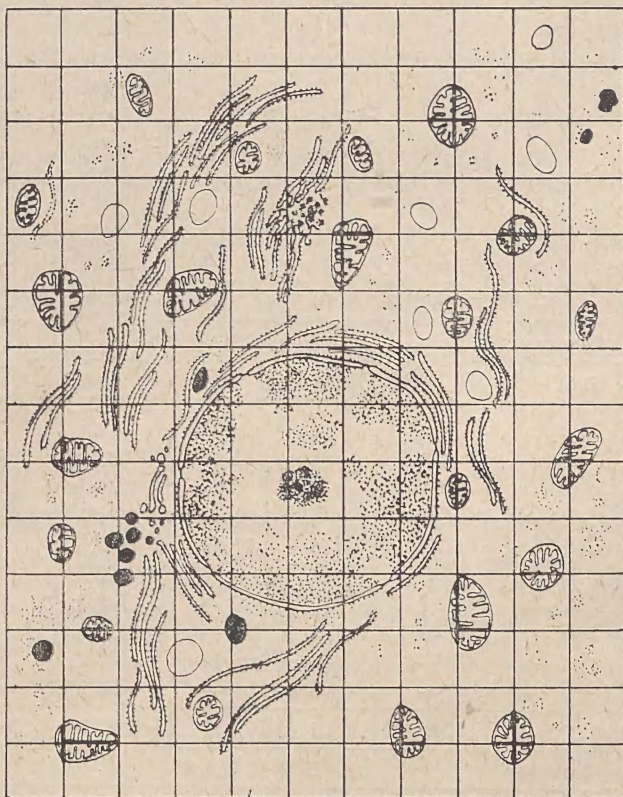
punktów siatki leżących na przekrojach jądra P_n , mitochondriów P_{mi} , lizosomów P_l oraz pozostałej cytoplazmy P_{rc} ($P_{rc} = P_T - P_n + P_{mi} + P_l$) otrzymane wartości wstawiane są do odpowiednich wzorów wyrażających całkowitą objętość tych organelli w stosunku do objętości cytoplazmy komórki. W przypadku określenia objętości mitochondriów lub lizosomów wzory te przyjmują postać:

$$V_{v_{mi}} = \frac{P_{mi}}{P_{mi} + P_l + P_{rc}}, \quad V_{v_l} = \frac{P_l}{P_{mi} + P_l + P_{rc}}. \quad (9)$$

W metodzie Rosiwala siatkę testową stanowi sieć linii przebiegających w jednakowych odstępach, równoległe do siebie. Pomiary ograniczają się do obliczenia stosunku długości linii siatki, przechodzących przez przekroje badanych struktur, do całkowitej długości tych linii L_{Li} . Podobnie jak w poprzednim przypadku, zachodzi następujący związek:

$$V_{vi} = A_{Ai} = L_{Li}. \quad (10)$$

Stosowanie tej metody w badaniach cytomorfologicznych zapoczątkowali Loud i współpracownicy przeprowadzając analizę stereologiczną ultrastruktury komórek wątroby szczura (Loud, 1962, 1968; Loud, Bara-



Rys. 4. Określenie objętości organelli w komórce metodą liniową. Zaznaczono część linii siatki przechodzących przez przekroje mitochondriów (L_{mi})

ny i Pack, 1965; Wiener, Loud, Kimberg i Spiro, 1968; Kimberg, Loud i Wiener, 1968). Ostatnio wykorzystano ją w badaniach porównawczych nad ilościowym składem organelli w hepatocytach płazów *Xenopus laevis* i *Ambystoma mexicanum* (Godula, 1970). W pracy tej zastosowano zmodyfikowaną przez autora siatkę testową Louda (1962), składającą się

Tabela 1

Wyniki analizy ilościowej ultrastruktury komórki wątroby samicy *Xenopus laevis* metodą liniową (Godula, 1970)

| Nr linii siatki | Długość linii siatki (mm) | Przestrzeń międzykomórkowa (mm) | Jądro (mm) | Mitochondria (mm) | Krople tłuszczu (mm) | Pozostała część cytoplazmy (mm) | I_{rer} | I_{mi} |
|---|---------------------------|---------------------------------|------------|-------------------|----------------------|---------------------------------|-----------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 174 | — | 8 | — | — | 166 | — | — |
| 2 | 174 | — | — | 5 | — | 169 | 4 | 2 |
| 3 | 174 | — | — | — | — | 174 | — | — |
| 4 | 174 | — | — | 5 | — | 169 | 22 | 2 |
| 5 | 174 | — | — | 4 | — | 170 | 22 | 2 |
| 6 | 174 | — | — | 13 | — | 161 | 40 | 4 |
| 7 | 174 | — | 58 | 6 | — | 110 | 36 | 2 |
| 8 | 174 | — | 78 | — | — | 96 | 22 | — |
| 9 | 174 | — | 85 | — | — | 89 | 4 | — |
| 10 | 174 | — | 69 | — | — | 105 | 10 | — |
| 11 | 174 | — | — | — | 25 | 149 | 8 | — |
| 12 | 174 | — | — | 3 | 10 | 161 | — | 2 |
| 13 | 174 | — | — | 18 | 10 | 146 | — | 4 |
| | 2262 | — | 298 | 54 | 45 | 1865 | 168 | 18 |
| % powierzchni cytoplazmy | | | | 2,74 | 2,29 | | | |
| cała cytoplazma (L_{Tc}) = 54+45+1865 = 1964 mm | | | | | | | | |
| 1 | 226,2 | — | — | 11 | — | 215,2 | — | 2 |
| 2 | 226,2 | — | — | 11 | 10 | 205,2 | 36 | 4 |
| 3 | 226,2 | — | — | 7 | — | 219,2 | 20 | 2 |
| 4 | 226,2 | — | 38 | — | — | 188,2 | 32 | — |
| 5 | 226,2 | — | 75 | 6 | 13 | 132,2 | 18 | 2 |
| 6 | 226,2 | — | 83 | 11 | — | 132,2 | 12 | 1 |
| 7 | 226,2 | — | 71 | 10 | — | 145,2 | 6 | 3 |
| 8 | 226,2 | — | 49 | 5 | — | 172,2 | 8 | 2 |
| 9 | 226,2 | — | — | — | 13 | 213,2 | — | — |
| 10 | 226,2 | — | — | — | — | 226,2 | — | — |
| | 2262,0 | — | 316 | 61 | 36 | 1849,0 | 132 | 16 |
| % powierzchni cytoplazmy | | | | 3.10 | 1.85 | | | |
| cała cytoplazma (L_{Tc}) = 61+36+1849 = 1946 | | | | | | | | |
| % powierzchni cytoplazmy zajętej przez mitochondria i krople tłuszczu 2,92 2,07 (wartość średnia dla linii poziomych i pionowych) | | | | | | | | |

z 13 linii biegnących poziomo i 10 pionowo o łącznej długości 4524 mm.¹ Przy użyciu dokładnej podziałki milimetrowej obliczano całkowitą długość tych linii, przechodzących przez przekroje jąder komórkowych L_n , mitochondriów L_{mi} , kropli tłuszczu L_{lb} i przestrzeni między komórkowych L_x (rys. 4). Wyniki powyższych pomiarów zestawiano dla każdego elektronogramu w oddzielnej tabeli (tabela 1). Zgodnie z równaniem (10) stosunek objętości mitochondriów V_{mi} do objętości cytoplazmy V_{Tc} obliczano ze wzoru:

$$V_{Vmi} = \frac{V_{mi}}{V_{Tc}} = L_{mi} = \frac{L_{mi}}{L_{Tc}}, \quad (11)$$

w którym L_{Tc} jest długością linii siatki reprezentujących powierzchnię cytoplazmy na elektronogramie ($L_{Tc} = L_{mi} + L_{lb} + L_{rc}$). Jak wynika z danych zawartych w tabeli 1, średnie wartości V_{Vmi} oraz V_{lb} dla rozpatrywanej komórki wynoszą odpowiednio 0.0292 i 0.0207. Chcąc z kolei wyrazić objętość mitochondriów w stosunku do cytoplazmy w procentach, równanie (11) należy pomnożyć przez 100. W analogiczny sposób przeprowadza się obliczenia dla lizosomów, peroksysomów, kropli tłuszczu i innych składników komórki. Porównując opisane wyżej sposoby obliczenia całkowitej objętości organelli w komórce należy podkreślić wyższość metody punktowej, która jest znacznie prostsza w użyciu, mniej pracochłonna, a zdaniem Henniga (1959) przewyższa metodę liniową z punktu widzenia statystyki. Z tych też względów znajduje ona coraz szersze grono zwolenników.

OBLICZANIE POLA POWIERZCHNI ORGANELLI KOMÓRKOWYCH ORAZ STOSUNKU POLA POWIERZCHNI DO OBJĘTOŚCI

Pola powierzchni rozmaitych struktur na przekroju komórki są widoczne w postaci błon lipidowo-białkowych, których długość przypadająca na jednostkę powierzchni przekroju B_{Ai} jest proporcjonalna do ilości przecięć tych błon na jednostkę długości linii testowych siatki L_{Li} . W oparciu o rozważania Smitha i Guttmana (1953) oraz Sałtykova (1958) twierdzenie to można wyrazić równaniem:

$$B_{Ai} = \frac{\pi}{2} I_{Li} \quad (\text{Weibel, 1969b}). \quad (12)$$

Bliższe szczegóły związane z wyprowadzeniem tego równania omówione są dokładnie w pracach Weibela i Underwooda (Weibel, 1969b; Underwood, 1969). Dla wyznaczenia np. długości błon szorstkiej lub gładkiej siateczki endoplazmatycznej, przypadających na 1mm² przekroju cytoplazmy, stosuje się wzór:

$$B_{Aer} = \frac{\pi I_{er}}{2L_{Tc}} = \frac{\pi}{2} I_{Ler}, \quad (13)$$

¹ Siatkę testową sporządzić można albo z przezroczystej folii plastikowej, na której linie testowe wykonuje się tuszem, albo rzucając na papier fotograficzny równocześnie negatyw przekroju komórki i siatki testowej. Ponieważ pierwszy sposób jest mniej dokładny, zaleca się stosowanie metody fotograficznej.

w którym I_{er} jest ilością przecięć błon siateczki endoplazmatycznej przypadających na długość linii siatki przechodzących przez przekrój cytoplazmy L_{Tc} , przy czym L_{Tc} wyrażone jest w milimetrach. Mnożąc równanie (13) przez $M/1000$, gdzie M jest powiększeniem elektronogramu, otrzymamy wzór wyrażający średnią długość błon siateczki (w μ) na μ^2 pola przekroju cytoplazmy niepowiększonej komórki (Loud, 1962; Loud, Barany i Pack, 1965). Z drugiej strony Saltykov (1958) wykazał, że B_{Ai} jest wprost proporcjonalne do pola powierzchni struktur w jednostce objętości przestrzeni S_{Vi} , zgodnie z równaniem:

$$B_{Ai} = \frac{\pi}{4} S_{Vi}. \quad (14)$$

Podstawiając równanie (12) do (14) otrzymamy jedną z podstawowych zasad stereologii:

$$S_{Vi} = 2I_{Li} \quad (\text{Weibel, 1969b}), \quad (15)$$

która wyraża prostą zależność między ilością przecięć błon lipidowo-białkowych (reprezentujących pole powierzchni struktur i na przekroju) w jednostce długości linii testowych siatki, a polem powierzchni tych struktur w objętości jednostkowej.

W przypadku, gdy błony lipidowo-białkowe rozpatruje się jako struktury o określonej grubości, współczynnik 2 w równaniu (15) należy zastąpić przez 4 (Hennig, 1956, z Weibela, Kistlera i Scherlego, 1966).

Mnożąc zależność (15) przez $\frac{M}{1000}$ otrzymamy wzory, które można wykorzystać do obliczenia np. pola powierzchni (w μ^2) błon siateczki endoplazmatycznej lub otoczek mitochondrialnych w $1\mu^3$ cytoplazmy komórki:

$$S_{Ver} = \frac{2I_{er}}{L_{Tc}} \cdot \frac{M}{1000}, \quad (16a)$$

$$S_{Vmi} = \frac{2I_{mi}}{L_{Tc}} \cdot \frac{M}{1000}, \quad (16b)$$

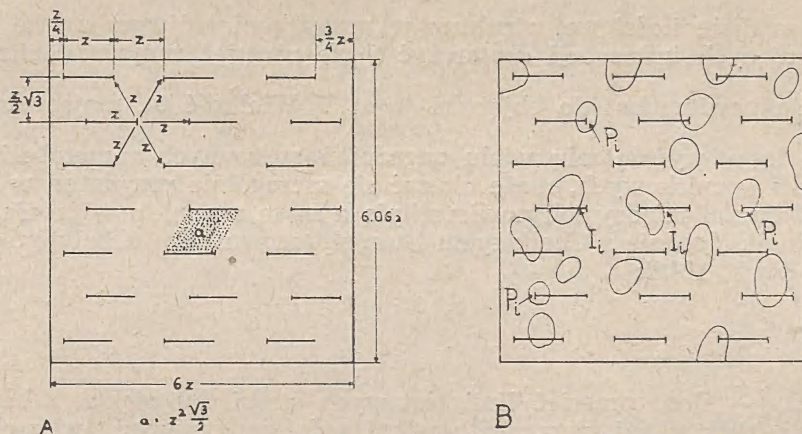
a stąd pole powierzchni tych organelli w całej komórce ze wzorów:

$$S_{er} = S_{Ver} \cdot V_c, \quad (17a)$$

$$S_{mi} = S_{Vmi} \cdot V_c, \quad (17b)$$

gdzie V_c jest objętością cytoplazmy komórki.

W celu wyznaczenia wartości S_{Ver} lub S_{Vmi} bezpośrednio z elektronogramów można posłużyć się opisaną poprzednio metodą Louda lub siatką testową opracowaną przez Weibela i współpracowników (Weibel, 1969b; Weibel, Kistler i Scherle, 1966; Weibel, Stäubli, Gnägi i Hess, 1969) (rys. 5). Dla przykładu w tabeli 1 (kolumna 8 i 9) przedstawiono wyniki przeprowadzonych pomiarów stosując pierwszą z metod. Po podstawie-



Rys. 5. A — siatka testowa (tzw. multipurpose test system) opracowana przez Weibela i współpr. (1966) stanowiąca połączenie metody punktowej i liniowej. Składa się z n - linii testowych o jednakowej długości z , których końce tworzą sieć punktów. Siatkę tego typu charakteryzują następujące parametry (Weibel, 1969): ilość punktów testowych $P_T = 2n$; długość linii testowych $L_T = n \cdot z = 1/2 P_T \cdot z$; każdy punkt siatki reprezentuje powierzchnię równą $a = 3/2 \cdot z^2$, stąd całkowita po-

wierzchnia testowa wynosi $A_T = \sqrt{3} \cdot n \cdot z^2 = P_T \cdot \frac{1/\sqrt{3}}{2} \cdot z^2$. Do celów mikroskopii elektronowej autorzy ci zalecają stosowanie siatki testowej różniącej się od opisanego wyżej systemu ilością punktów ($P_T = 168$; długość boków wynosi wówczas odpowiednio $12z$ i $12.12z$). Bardzo wygodna w tym przypadku jest również siatka posiadająca sto punktów testowych ($P_T = 100$), gdyż pozwala na bezpośrednie obliczenie składu procentowego badanych organelli. Tego typu siatki służą do obliczenia S_{Vi} (wzór 15), V_{Vi} (wzór 8 i 9) oraz stosunku s/v , z równania 19. Ponadto powierzchnię testową A_T można wykorzystać do określenia ilości przekrojów badanych struktur na jednostkę powierzchni przekroju komórki N_{Ai} (wzór 25). Bliższe szczegóły związane z zastosowaniem tego typu siatek w badaniach stereologicznych znajdzie czytelnik w pracach: Weibel, 1969; Weibel, Kistler i Scherle, 1966; Weibel, Stäubli, Gnägi i Hess, 1969). B — objaśnienia w tekście

niu danych z tabeli do wzorów 16a i 16b otrzymano średnią powierzchnię błon szorstkiej siateczki endoplazmatycznej $S_{V_{rer}}$ oraz pole powierzchni mitochondriów $S_{V_{mi}}$ w $1\mu^3$ cytoplazmy:

$$S_{V_{rer}} = \frac{2 \cdot (168 + 132) \cdot 9010}{(1964 + 1946) \cdot 1000} = 1.38 \mu^2, \quad (18a)$$

$$S_{V_{mi}} = \frac{2 \cdot (18 + 16) \cdot 9010}{(1964 + 1946) \cdot 1000} = 0.156 \mu^2. \quad (18b)$$

Powyższe obliczenia w przypadku błon siateczki endoplazmatycznej nie są zbyt dokładne ze względu na to, że znaczna ich część, przebiegając pod różnym kątem do powierzchni skrawka, staje się na elektronogramach niewidoczna (Williams i Kallman, 1955). Dla uniknięcia tego błędu wprowadzono poprawkę, zwiększając otrzymane wyniki o 50 procent (Loud, 1967, 1968).

W analizie ilościowej struktur w przestrzeni trójwymiarowej wiele interesujących informacji dostarczyć może również znajomość stosunku ich pola powierzchni do objętości $\left(\frac{S_i}{V_i}\right)$. Wielkość ta, mając doniosłe znaczenie w wyjaśnieniu wielu zagadnień związanych z metabolizmem organelli komórkowych, może okazać się szczególnie przydatna w badaniu zależności między ich powierzchnią a masą z punktu widzenia morfofizjologii. Zgodnie z Chalkleyem i współpracownikami (Chalkley, Cornfield i Park, 1949):

$$\frac{S_i}{V_i} = \frac{4 \cdot I_i}{z \cdot P_i}, \quad (19)$$

gdzie: I_i — ilość przecięć linii testowych siatki długości z , z błonami lipidowo-białkowymi, reprezentującymi pola powierzchni organelli na przekroju oraz P_i — ilość punktów siatki znajdujących się na przekrojach organelli (rys. 5B). Stosunek ten można również wyznaczyć dzieląc równanie $S_{Vi} = \frac{2I_i}{L_T} = 2I_{Li}$ przez $V_{Vi} = \frac{P_i}{P_T}$. Przy założeniu, że $L_T = \frac{P_T}{2} \cdot z$ (Weibel, Kistler i Scherle, 1966; Weibel, 1969b), łatwo można wykazać, że:

$$\frac{S_{Vi}}{V_{Vi}} = \frac{\frac{4 \cdot I_i}{P_T \cdot z}}{\frac{P_i}{P_T}} = \frac{4I_i}{zP_i}. \quad (20)$$

Oprócz uniwersalnej siatki testowej Weibela i współpracowników (rys. 5), obliczając ten stosunek, można także wykorzystać metodę liniową Louda, zgodnie z którą wartość stosunku powierzchni mitochondriów do ich objętości w naszym przypadku wyniesie (równanie 11 i 18b, tabela 1):

$$\frac{S_{Vmi}}{V_{Vmi}} = \frac{0.156}{0.0292} = 5.34.$$

METODA OBLICZENIA LICZBY I ROZMIARÓW ORGANELLI W KOMÓRCIE

Weibel i Gomez (1962) opracowali metodę służącą do określenia liczby organelli w jednostce objętości komórki, opierając się na twierdzeniu głoszącym, że liczbę struktur znajdujących się w objętości jednostkowej przestrzeni trójwymiarowej N_{Vi} można obliczyć znając liczbę ich przekrojów, przypadających na jednostkę powierzchni przekroju tej przestrzeni N_{Ai} . Między N_{Vi} a N_{Ai} zachodzi następująca zależność:

$$N_{Vi} = k \cdot N_{Ai}, \quad (21)$$

gdzie k jest współczynnikiem zależnym od kształtu struktur β_i oraz od V_{Vi} . Powyższe równanie jest prawdziwe, gdy spełnione są następujące warunki: a) struktury są przypadkowo rozmieszczone wewnątrz badanej przestrzeni, tzn. tak, aby przekroje przeprowadzone przez tę przestrzeń w jakimkolwiek kierunku przecinały podobną ilość struktur; b) rozpa-

trywane struktury mają taki kształt, że można je określić pod względem geometrycznym (np. kula, cylinder, elipsoida) oraz, że przecinając każdą z nich we wszystkich możliwych kierunkach, otrzymuje się zawsze tylko jeden przekrój; c) sporządzone skrawki są bardzo cienkie w porównaniu z najmniejszym wymiarem badanych struktur i najmniejszą odległością między nimi.

Jeżeli rozpatrzmy N_{Vi} struktur rozrzuconych przypadkowo w sześcianie objętości V_T , mających jednakową wielkość i kształt oraz taką samą objętość v_i , to z twierdzenia Delesse'a wynika, że:

$$N_{Vi} \cdot v_i = V_{Vi} \cdot V_T, \quad (22)$$

$$N_{Ai} \cdot \bar{a}_i = A_{Ai} \cdot A_T, \quad (23)$$

gdzie N_{Ai} jest ilością przekrojów struktur na przekroju o polu A_T , powstałym przez przecięcie sześcianu objętości V_T , a \bar{a}_i jest średnim polem przekroju struktury i . Między \bar{a}_i i v_i zachodzi następująca zależność:

$$v_i = \beta_i \cdot \bar{a}_i^{3/2}. \quad (24)$$

Wielkości β_i oraz \bar{a}_i zostaną później omówione bardziej szczegółowo. Z równań (22, 23 i 24), po odpowiednich przekształceniach, Weibel i Gomez wyprowadzili następujący wzór:

$$N_{Vi} = \frac{N_{Ai}^{3/2}}{V_{Vi}^{1/2}} \quad (25)$$

określający zależność między ilością N_{Vi} struktur i o jednakowym kształcie i wielkości, znajdujących się w jednostce objętości przestrzeni, a ilością N_{Ai} przekrojów tych struktur, przypadających na jednostkę powierzchni przekroju. Równanie to, jak wykazali Weibel i Gomez, jest prawdziwe również dla tych przypadków, gdzie struktury różnią się między sobą wielkością, przy założeniu jednak, że kształt ich pod względem geometrycznym jest podobny, tzn. β dla wszystkich struktur jest jednakowe.

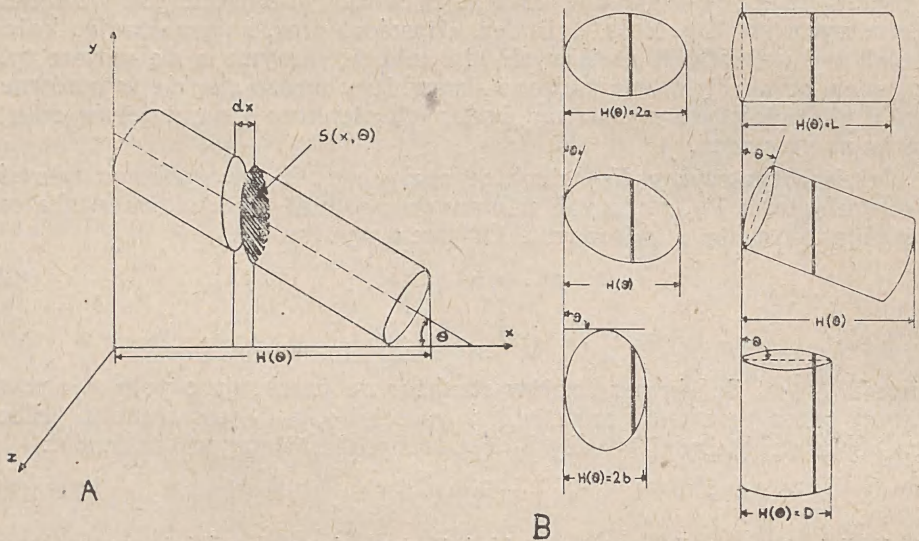
Rozważmy z kolei strukturę o określonym kształcie, której oś leży w płaszczyźnie (x, y) układu współrzędnych (x, y, z) i jest nachylona pod kątem Θ do płaszczyzny (x, z) (Weibel i Gomez, 1962) (rys. 6A). Objętość fragmentu tej struktury o nieskończenie małej grubości dx , który został wycięty równoległe do płaszczyzny (y, z) będzie wynosiła:

$$dv = a(x, \Theta) dx, \quad (26)$$

gdzie $a(x, \Theta)$ jest polem przekroju struktury dla jakiegokolwiek wartości x i Θ . Po scałkowaniu powyższego równania otrzymamy wzór na całkowitą objętość wyciętego fragmentu:

$$v = \int_0^{H(\Theta)} a(x, \Theta) dx = H(\Theta) \sigma(\Theta), \quad (27)$$

w którym $\sigma(\Theta)$ jest średnim polem przekroju struktury, a $H(\Theta)$ jest długością jej rzutu na płaszczyznę (x, z) przy danym kącie nachylenia Θ . W miarę jak kąt Θ będzie zmieniał się od 0° do 90° (rys. 6B), zwiększając



Rys. 6. Objasnienia w tekście (wg Weibela i Gomeza, 1962)

się będzie $\alpha(\theta)$. Można obliczyć, że średnie pole przekroju rozważanej struktury, przecinanej w jakimkolwiek kierunku będzie wynosiło:

$$\bar{a} = \frac{1}{\pi/2} \int_0^{\pi/2} a(\theta) d\theta. \quad (28)$$

Podstawiając za $\alpha(\theta)$ stosunek $\frac{v}{H(\theta)}$ z równania (27), otrzymamy:

$$\bar{a} = \frac{2}{\pi} \int_0^{\pi/2} \frac{v}{H(\theta)} d\theta, \quad (29)$$

ale ponieważ objętość wyciętego fragmentu v nie zależy od kąta nachylenia θ , więc ostatecznie:

$$\bar{a} = \frac{2v}{\pi} \int_0^{\pi/2} \frac{d\theta}{H(\theta)}. \quad (30)$$

Zależność między średnim polem przekroju struktury i jej objętością v przedstawiona jest w równaniu (24). Występujący w nim współczynnik β , zależny wyłącznie od kształtu struktury, jest funkcją zmiennej ε , która dla ciał o kształcie cylindrycznym równa jest stosunkowi średnicy cylindra D do jego długości L , a dla elipsoid stosunkowi półosi b do a . Chcąc obliczyć średnie pole przekroju struktur cylindrycznych \bar{a} , dla różnych wartości ε , podstawiamy do równania (30) wzór na długość rzutów cylindrów przy zmiennym kącie nachylenia θ :

$$H(\theta) = L \cdot \cos \theta + D \cdot \sin \theta; \quad (31)$$

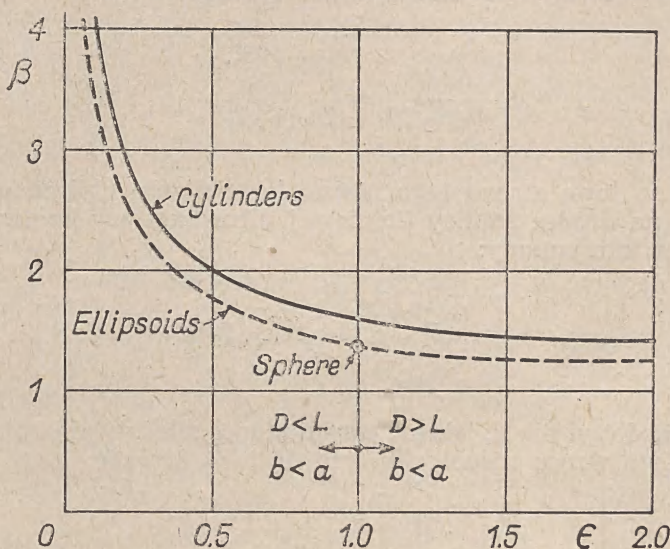
po scałkowaniu otrzymamy:

$$\bar{a}_c = \left(\frac{D}{2}\right)^2 \cdot \Phi(\varepsilon) = \left(\frac{D}{2}\right)^2 \cdot \left\{ \frac{1}{\sqrt{1+\varepsilon}} \ln \frac{(\sqrt{1+\varepsilon^2}+1)(\sqrt{1+\varepsilon^2}+\varepsilon)}{(\sqrt{1+\varepsilon^2}-1)(\sqrt{1+\varepsilon^2}-\varepsilon)} \right\}. \quad (32)$$

Podstawiając to równanie do wzoru (24) uzyskamy wzór określający wartość β dla cylindrów różnej długości:

$$\beta(\varepsilon) = \frac{2\pi}{\varepsilon \cdot \Phi(\varepsilon)^{3/2}}. \quad (33)$$

Wykres tej funkcji przedstawiony jest na rys. 7. Dla wartości $\varepsilon < 1$ cylindry są wydłużone ($D < L$), a dla $\varepsilon > 1$ są spłaszczonymi krążkami



Rys. 7. Wykres zależności współczynnika β od ε dla cylindrów, elipsoid i kuli (wg Weibela i Gomeza, 1962)

($D > L$). Średnie pole przekroju kuli, która jest specjalnym przypadkiem elipsoidy (gdy $\varepsilon = 1$), wynosi:

$$\bar{a}_s = \frac{2}{3} \pi r^2 \quad (34)$$

β_s jest stałe i równa się 1.382.

W oparciu o przedstawione poprzednio rozważania teoretyczne Weibela i Gomeza, Loud i współpracownicy (1965) opracowali metodę pozwalającą na obliczenie rozmiarów oraz ilości cylindrycznych mitochondriów w jednostce objętości komórki. Ze wzorów określających stosunek pola powierzchni mitochondrium do jego objętości, objętość cylindrycznego mitochondrium oraz ilość mitochondriów w jednostce objętości cytoplazmy komórki:

$$\frac{s_{mi}}{v_{mi}} = \frac{2(\varepsilon+2)}{D}, \quad (35)$$

$$v_{mi} = \frac{D^3 \pi}{4\varepsilon}, \quad (36)$$

$$N_{Vi} = \frac{V_{Vmi}}{v_{mi}} \quad (37)$$

wyprowadzili oni następującą zależność:

$$N_{Vmi} = \frac{V_{Vmi} \cdot \frac{S_{mi}}{v_{mi}} \cdot \varepsilon}{2\pi \cdot (\varepsilon + 2)^3}, \quad (38)$$

która jest równoważna równaniu Weibela i Gomeza (wzór 25):

$$\frac{N_{Ami}^{3/2}}{\beta \cdot V_{Vmi}^{1/2}} = \frac{V_{Vmi} \cdot \frac{S_{mi}}{v_{mi}} \cdot \varepsilon}{2\pi \cdot (\varepsilon + 2)^3}. \quad (39)$$

Przenosząc na lewą stronę tego równania wielkości obliczane z danych uzyskanych na drodze analizy ilościowej ultrastruktury komórek z elektronogramów, otrzymamy:

$$\frac{V_{Vmi}^{3/2} \left(\frac{S_{mi}}{v_{mi}} \right)^3}{N_{Ami}^{3/2}} = \frac{2\pi(\varepsilon + 2)^3}{\beta\varepsilon}. \quad (40)$$

Ponieważ współczynnik β , jak już wspomniano, zależy wyłącznie od ε , prawą stronę tego wzoru można przedstawić jako funkcję:

$$F(\varepsilon) = \frac{2\pi(\varepsilon + 2)^3}{\beta\varepsilon}, \quad (41)$$

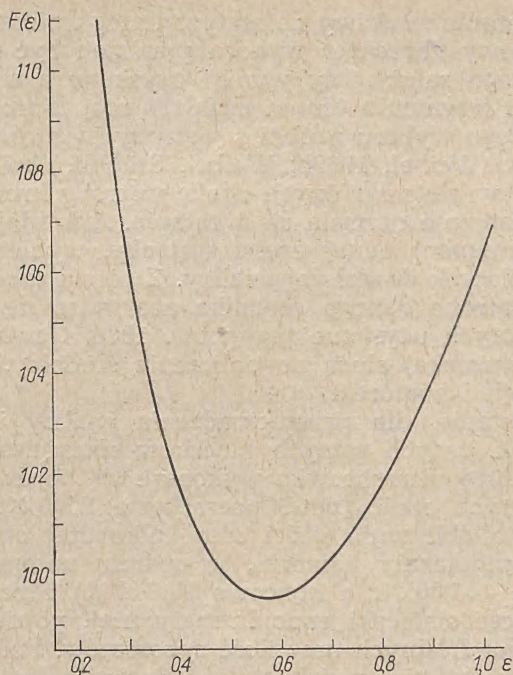
która po wprowadzeniu współczynnika β zdefiniowanego we wzorze (33) przyjmie ostatecznie postać:

$$F(\varepsilon) = (\varepsilon + 2)^3 \sqrt{\left\{ \frac{1}{\sqrt{\varepsilon^2 + 1}} \ln \left[\frac{(\sqrt{\varepsilon^2 + 1} + 1)(\sqrt{\varepsilon^2 + 1} + \varepsilon)}{(\sqrt{\varepsilon^2 + 1} - 1)(\sqrt{\varepsilon^2 + 1} - \varepsilon)} \right] \right\}^3}. \quad (42)$$

Z wykresu tej funkcji (rys. 8) wynika jasno, że każdej wartości funkcji

$\frac{V_{Vmi}^{3/2} \left(\frac{S_{mi}}{v_{mi}} \right)^3}{N_{Ami}^{3/2}}$ odpowiadają tylko dwie wartości ε , zależnie od tego, czy

stosunek średnicy D do długości L mitochondriów cylindrycznych jest większy, czy mniejszy od ε , dla którego funkcja osiąga minimum ($\varepsilon_{min} \approx 0.575$). Ponieważ, zgodnie z założeniem, mitochondria są wydłużonymi cylindrami, bierze się pod uwagę wartości ε mniejsze od ε_{min} . Podstawiając do wzorów (35) i (36) odpowiednią wartość ε odczytaną z wykresu, można obliczyć dla danej wartości funkcji średnią objętość, średnicę i długość mitochondrium oraz ilość mitochondriów przypadających na $1\mu^3$ cyto-

Rys. 8. Wykres funkcji $F(\varepsilon)$ (wzór 42)

plazmy komórek, a stąd, znając objętość cytoplazmy, ich ilość w „średniej” komórce.

W metodzie Louda, Barany’ego i Packa, wielkości V_{Vmi} i $\frac{S_{mi}}{v_{m\bar{i}}}$ (zgodnie z równaniami 19 i 20 $\frac{S_{mi}}{v_{mi}} = \frac{S_{Vmi}}{V_{Vmi}}$), występujące w równaniu (40), oblicza się z danych uzyskanych z analizy ilościowej ultrastruktury komórek na elektronogramach, stosując opisaną poprzednio metodę liniową Louda. Wyznaczenie ilości przekrojów mitochondriów na $1\mu^2$ powierzchni cytoplazmy N_{Ami} można przeprowadzić umieszczając na poszczególnych elektronogramach kwadrat lub prostokąt o znanym polu i obliczając wszystkie przekroje znajdujące się w ich granicach, z wyjątkiem tych, które zostały przecięte przez prawy i dolny bok pól testowych (Weibel i Gomez, 1962; Weibel, Kistler i Scherle, 1966; Weibel, 1969b).

Ilość struktur kulistych w jednostce objętości komórki (peroksyzomów, kropli tłuszczu) można określić stosując wzór Weibela i Gomeza, w którym β dla tych struktur ma wartość stałą i wynosi: $\sqrt{6/\pi} = 1.382$. Prostą metodę obliczenia ilości struktur podaje również Aherne (1967).

ZASADY LOSOWEGO WYBORU PRÓBKII REPREZENTUJĄCEJ BADANĄ TKANKĘ

W badaniach stereologicznych dotyczących ultrastruktury tkanek, analizie ilościowej poddaje się jedynie niewielkie jej fragmenty, stąd też sprawą bardzo istotną jest odpowiedni losowy wybór próbki, która repre-

zentowałyby w sposób właściwy ze statystycznego punktu widzenia badaną tkankę. Losowy charakter wyboru powinien być ściśle przestrzegany, gdyż od niego zależy, czy wyniki uzyskane z analizy ilościowej niewielkiego tylko fragmentu tkanki będą dla niej reprezentatywne. Dokładny opis losowego wyboru próbki z wątroby szczurów podają Weibel i współpracownicy (Weibel, 1969b; Weibel, Stäubli, Gnägi i Hess, 1969). Fragmenty tkanki wycięte z różnych okolic wątroby kroi się na mniejsze kawałki, które następnie utrwalia się i zatapia. Z każdej serii bloczków, reprezentującej fragment danej części wątroby, wybiera się w drodze losowania jeden bloczek do dalszej analizy. Z pięciu takich bloczków reprezentujących wątrobę danego osobnika sporządza się pięć skrawków grubości 1μ , z których uzyskane przy pow. $1000\times$ mikrografie (po dwie z każdego skrawka) służą do obliczenia średnicy, objętości, ilości jąder komórkowych i komórek.

W kolejnym etapie, dla przeprowadzenia analizy ilościowej ultrastruktury komórek, z tych samych bloczków sporządza się pięć ultraskrawków. Z każdego ultraskrawka wykonuje się po dwanaście elektronogramów, z których sześć (pow. początkowe $2500\times$, pow. końcowe $22\,500\times$) służy do obliczenia ilości oraz całkowitej objętości organelli w stosunku do cytoplazmy komórki, w oparciu natomiast o pozostałe (pow. początkowe $10\,000\times$, a końcowe $90\,000\times$) określa się pole powierzchni i objętość siateczki endoplazmatycznej, powierzchnię otoczek i grzebieni mitochondrialnych oraz ilość rybosomów. Podobnie jak w poprzednim etapie, w którym wybór próbki tkanki odbywał się w sposób losowy, również w przypadku sporządzania elektronogramów obowiązuje ta zasada. Zgodnie z procedurą opisaną przez Weibela i współpr. (Weibel, Kistler i Scherle, 1966), losowy wybór elektronogramów jest możliwy wtedy, gdy pozycja fragmentów ultraskrawka, z którego sporządza się elektronogramy, jest stała względem układu niezależnego od struktur widocznych na ultraskrawku. Takim układem odniesienia może być np. górny lewy róg oczka siateczki podpierającej. W ten sposób sporządzanie elektronogramów odbywa się zawsze w stałej pozycji (tzn. gdy ekran mikroskopu styka się z lewym i górnym bokiem oczka siateczki) i jest wolne od subiektywnych upodobań fotografującego.

UWAGI KOŃCOWE

Metody badawcze ujmujące w sposób ilościowy organizację komórek na poziomie ultrastruktury, mogą być użyteczne w wyjaśnieniu wielu zagadnień związanych z ich morfologią, fizjologią i biochemią; stwarzają olbrzymie możliwości dla badań nad zmianami ilościowymi, które mogą zachodzić w ich budowie submikroskopowej w procesach embriogenezy, histogenezy i organogenezy. Zastosowanie zasad stereologii może nabrać szczególnego znaczenia w pracach eksperymentalnych, w badaniach z zakresu cyto- i histopatologii, gdzie zmiany wywołane czynnikami patologicznymi, w porównaniu z ultrastrukturą normalnie funkcjonujących komórek i tkanek, będzie można interpretować ilościowo.

W ciągu ostatnich kilkunastu lat ukazała się pewna ilość prac, w których poruszono niektóre z tych zagadnień wykorzystując metody stereologii. Szereg badań przeprowadzono nad ultrastrukturą komórek wątroby szczurów, dostarczając wiele interesujących informacji odnośnie do składu ilościowego i rozmiarów ich organelli (Loud, 1962; Loud, Barany i Pack, 1965; Loud, 1968; Weibel, Stäubli, Gnägi i Hess, 1969). Poru-

szo także problem zależności między rozmiarami komórek wątroby płazów ogoniastych i bezogonowych a wielkością i ilością ich organelli (Godula, 1970). Ostatnio przeprowadzono interesujące badania nad zmianami ilościowymi w ultrastrukturze komórek pod wpływem glukokortykoidów. Wiener, Loud, Kimberg i Spiro (1968) stwierdzili w komórkach wątroby szczurów poddanych działaniu octanem kortizonu znaczne zmiany w ilości i rozmiarach mitochondriów, lizosomów oraz powierzchni siateczki endoplazmatycznej, w stosunku do materiału kontrolnego. Kimberg, Loud i Wiener (1968), badając wpływ kortizonu i kilku innych pokrewnych związków na procesy oddechowe w mitochondriach i na ich ultrastrukturę, wykazali obniżenie zużycia tlenu przez mitochondria, powiększenie ich rozmiarów oraz zmniejszenie ich ilości w komórkach wątroby szczurów.

Obszerne badania cytomorfometryczne nad wpływem pilokarpiny na komórki trzustki szczurów przeprowadził Nevalainen (1970).

Ostatnio podjęto także próby ustalenia korelacji między budową i funkcją na poziomie ultrastruktury w oparciu o dane morfometryczne i biochemiczne. Interesujące pod tym względem badania nad wpływem fenobarbitalu sodu na ultrastrukturę i metabolizm hepatocytów szczurów wykonali Stäubli, Hess i Weibel (1969), natomiast Geelhaar i Weibel (1970) wykazali ścisłą korelację między strukturą i funkcją płuc. Zimmermann (1970), stosując zmodyfikowaną metodę punktową w badaniu rozmieszczenia mitochondriów i siateczki endoplazmatycznej w neuronach i komórkach glejowych, wykazał funkcjonalną współzależność między systemem kapilar i kompleksami neuron-komórka glejowa w zwoju nadprzelykowym *Lumbricus terrestris*.

Przykładem zastosowania metod ilościowych w patologii mogą być badania Kistlera, Caldwell i Weibela (1966, 1967) nad zmianami jakościowymi i ilościowymi w ultrastrukturze płuc szczurów na poziomie bariery powietrze-krew w warunkach zatrucia tlenowego oraz praca Hollmanna (1968), w której autor przeprowadził analizę cytomorfometryczną ultrastruktury komórek normalnych i rakowych gruczołu mlecznego myszy. Ponadto metody stereologii zostały wykorzystane między innymi w następujących pracach: Bellairs, 1959; Weibel i Knight, 1964; Fuchs i Weibel, 1966; Weibel, 1967; Haug, 1967; Weibel, 1968; Burri i Weibel, 1968; Eneström i Hamberger, 1968; Weibel, 1969a; Weibel, Kistler i Töndury, 1966; Steinsiepe i Weibel, 1970.

LITERATURA

- [1] Aherne W. — *Methods of counting discrete tissue components in microscopical sections*, Journal of the Royal Microscopical Society, 87, 493, 1967.
- [2] Aherne W. — *Quantitative methods in histology*, J. med. Lab. Technol., 27, 160—170, 1970.
- [3] Bellairs R. — *The development of the nervous system in chick embryos, studied by electron microscopy*, J. Embryol. exp. Morph., 7, 94—115, 1959.
- [4] Blichfeldt H. F. — *Trans. Am. Math. Soc.*, 15, 227, 1914.
- [5] Burri P. H., E. R. Weibel — *Beeinflussung einer spezifischen cytoplasmatischen Organelle von Endothelzellen durch Adrenalin*, Z. Zellforsch. Mikroskop. Anat., 88, 426—440, 1968.
- [6] Chalkley H. W., J. Cornfield, H. Park — *A method for estimating volume-surface ratios*, Science, 110, 295—297, 1949.

- [7] Delesse M. A. — *Procédé mécanique pour déterminer la composition des roches*, Compt. rend. Acad. sc., 25, 544, 1847.
- [8] Eneström S., A. Hamberger — *Respiration and mitochondrial content in single neurons of the supraoptic nucleus. A correlative study in osmotic stress*, J. Cell Biol., 38, 483—493, 1968.
- [9] Fuchs A., E. R. Weibel — *Morphometrische Untersuchung der Verteilung einer spezifischen cytoplasmatischen Organelle in Endothelzellen der Ratte*, Z. Zellforsch. Mikroskop. Anat., 73, 1—9, 1966.
- [10] Geelhaar A., E. R. Weibel — *Morphometric study of adaptation of lung to increased O₂ consumption*, VII^e Congr. Int. Microsc. Electron., 593—594, 1970.
- [11] Glagoleff A. A. — *On the geometrical methods of quantitative mineralogic analysis of rocks*, Tr. Inst. Econ. Min. and Metal., Moskau, 59, 1933.
- [12] Godula J. — *Quantitative investigations of cellular organelles from the liver of Amphibia: Xenopus Laevis (Daud.) and Ambystoma mexicanum (Cope)*, Acta Biol. Cracow. Zool., 13, 225—237, 1970.
- [13] Haug H. — *Die Länge der Internodien der Markfasern im Bereich der Sehrinde der erwachsenen Katze*, Z. Zellforsch. Mikroskop. Anat. 83, 265—278, 1967.
- [14] Hennig A. — *Bestimmung der Oberfläche beliebig geformter Körper mit besonderer Anwendung auf Körperhaufen im mikroskopischen Bereich*, Mikroskopie, 11, 1, 1956.
- [15] Hennig A. — *A critical survey of volume and surface measurements in microscopy*, Zeiss Werkzeitschrift, No. 30, 1959.
- [16] Hollmann K. H. — *A morphometric study of subcellular organization in mouse mammary cancers and normal lactating tissue*, Z. Zellforsch. Mikroskop. Anat., 87, 266—277, 1968.
- [17] Kimberg D. V., A. V. Loud, J. Wiener — *Cortizone-induced alterations in mitochondrial function and structure*, J. Cell Biol., 37, 63—79, 1968.
- [18] Kistler G. S., P. R. B. Caldwell, E. R. Weibel — *Quantitative electron microscopic studies of murine lung damage after exposure to 98.5% oxygen at ambient pressure: a preliminary report*, Third International Conference on Hyperbaric Medicine National Academy of Sciences, Washington, D. C., 169—178, 1966.
- [19] Kistler G. S., P. R. B. Caldwell, E. R. Weibel — *Development of fine structural damage to alveolar and capillary lining cells in oxygen-poisoned rat lungs*, J. Cell Biol., 32, 605—628, 1967.
- [20] Loud A. V. — *A method for the quantitative estimation of cytoplasmic structures*, J. Cell Biol., 15, 481—487, 1962.
- [21] Loud A. V. — *Quantitative estimation of the loss of membrane images resulting from oblique sectioning of biological membranes*, w: Proceedings 25th Anniversary Meeting of Electron Microscopy Society of America, C. J. Arceneaux, wyd. Claitor's Book Store, Baton Rouge, La., 144, 1967.
- [22] Loud A. V. — *A quantitative stereological description of the ultrastructure of normal rat liver parenchymal cells*, J. Cell Biol., 37, 27—46, 1968.
- [23] Loud A. V., W. C. Barany, B. A. Pack — *Quantitative evaluation of cytoplasmic structures in electron micrographs*, Lab. Invest., 14, 996—1008, 1965.
- [24] Nevalainen T. J. — *Effects of pilocarpine stimulation on rat pancreatic acinar cells. An electron microscopic study with morphometric analysis*, Acta Pathologica et Microbiologica Scandinavica, Section A, Suppl. no. 210, 1970.
- [25] Rosiwal A. — *Ueber geometrische Gesteinsanalysen. Ein einfacher Weg*

- zur ziffermassigen Feststellung des Quantitätsverhältnisses der Mineralbestandteile gemengter Gesteine, Verhandl. K. K. Geol. Reichsanstalt, Wien, 143, 1898.
- [26] Saltykov S. A. — *Stereometric Metallography*, 2 wyd. State Publishing House for Metals Sciences, Moscow, 1958.
- [27] Smith C. S., L. Guttman — *Measurement of internal boundaries in three-dimensional structures by random sectioning*, J. Metals, 5, 81, 1953.
- [28] Stäubli W., R. Hess, E. R. Weibel — *Correlated morphometric and biochemical studies on the liver cell. II. Effects of phenobarbital on rat hepatocytes*, J. Cell Biol., 42, 92—112, 1969.
- [29] Steinsiepe K. F., E. R. Weibel — *Elektronenmikroskopische Untersuchungen an spezifischen Organellen von Endothelzellen des Frosches (Rana temporaria)*, Z. Zellforsch. Mikroskop. Anat., 108, 105—126, 1970.
- [30] Underwood E. E. — *Stereology, or the quantitative evaluation of microstructures*, J. of Microscopy, 89, 161—180, 1969.
- [31] Weibel E. R. — *Morphometrische Bestimmung von Zahl, Volumen und Oberfläche der Alveolen und Kapillaren der menschlichen Lunge*, Z. Zellforsch. Mikroskop. Anat., 57, 648, 1962.
- [32] Weibel E. R. — *Morphometry of the human lung*, Heidelberg, Springer Verlag, New York, Academic Press, Inc., 1963.
- [33] Weibel E. R. — *Morphometry and lung models*, w: Quantitative Methods in Morphology, wyd. E. R. Weibel i H. Elias, Heidelberg: Springer, 253—267, 1967.
- [34] Weibel E. R. — *Études morphométriques du pumon. Leur méthodologie et leurs applications*, Rev. Suisse Tuberc. Pneumol., 32, 185—206, 1968.
- [35] Weibel E. R. — *The ultrastructure of the alveolar-capillary membrane or barrier*, przedruk. z: The Pulmonary Circulation and Interstitial Space, wyd. A. P. Fishman i H. H. Hecht, 9—27, 1969a.
- [36] Weibel E. R. — *Stereological principles for morphometry in electron microscopic cytology*, Intern. Rev. Cytol., 26, 235—302, 1969b.
- [37] Weibel E. R., H. Elias (wyd.) — *Proceedings of Symposium on Quantitative Methods in Morphology*, Berlin-Heidelberg-New York, Springer-Verlag, w druku.
- [38] Weibel E. R., D. M. Gomez — *A principle for counting tissue structures on random sections*, J. Appl. Physiol., 17, 343—348, 1962.
- [39] Weibel E. R., G. S. Kistler, G. Töndury — *A stereologic electron microscope study of „tubular myelin figures” in alveolar fluids of rat lungs*, Z. Zellforsch. Mikroskop. Anat., 69, 418—427, 1966.
- [40] Weibel E. R., G. S. Kistler, W. F. Scherle — *Practical stereological methods for morphometric cytology*, J. Cell Biol., 30, 23—38, 1966.
- [41] Weibel E. R., B. W. Knight — *A morphometric study on the thickness of the pulmonary air-blood barrier*, J. Cell Biol., 21, 367—384, 1964.
- [42] Weibel E. R., W. Stäubli, H. R. Gnägi, F. A. Hess — *Correlated morphometric and biochemical studies on the liver cell. I. Morphometric model, stereologic methods, and normal morphometric data for rat liver*, J. Cell Biol., 41, 68—91, 1969.
- [43] Wiener J., A. V. Loud, D. V. Kimberg, D. Spiro — *A quantitative description of cortisone-induced alterations in the ultrastructure of rat liver parenchymal cells*, J. Cell Biol., 37, 47—61, 1968.
- [44] Williams R. C., F. Kallman — *Interpretations of electron micrographs of single and serial sections*, J. Biophysic. and Biochem. Cytol., 1, 301, 1955.

WSTĘPNE BADANIA NAD ZMIENNOŚCIĄ ŁADUNKÓW POWIERZCHNIOWYCH NA MRÓWKACH *FORMICA POLYCTENA* FÖRST

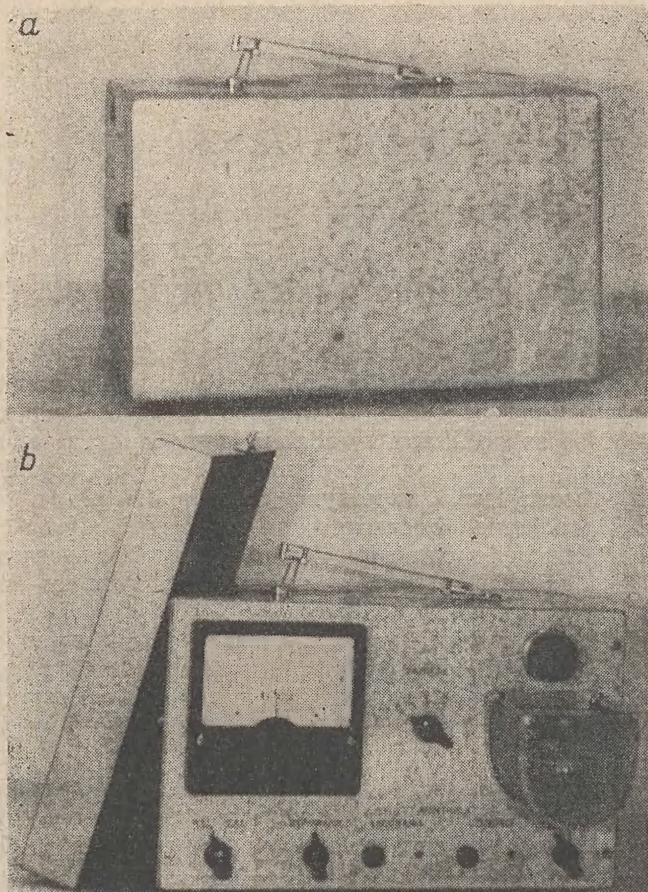
Mrówka ćmowa (*Formica polyctena* Först) w wielu państwach Europy środkowej podlega ochronie ze względu na swoje znaczenie w biologicznej walce ze szkodnikami owadzi lasu. Gniazda tej mrówki otaczane są różnego rodzaju ogrodzeniami, zabezpieczającymi przed ptakami, lisem, borsukiem, zwierzyną czarną i płową oraz przed człowiekiem. Ogrodzenia budowane są z żerdzi, drutu kolczastego, siatki rybackiej lub nylonowej. W ostatnich latach, zwłaszcza na zachodzie Europy, grodzi się masowo mrowiska przy pomocy siatki metalowej o drobnych oczkach, rozpostartej na żerdziach lub rurkach metalowych. Wielu pracowników terenowej służby leśnej wysuwa przypuszczenie, że tego rodzaju ogrodzenia nie są przydatne, gdyż powodują wymieranie całych mrowisk lub migrację mrówek. Przypuszczenia te, które nie zostały dotychczas dostatecznie sprawdzone w terenie, wyjaśnić można w dwojaki sposób:

- 1) wraz ze wzrostem mrowiska siatka metalowa zostaje wbudowana w kopiec, powodując w okresach ochłodzenia odprowadzanie z gniazda właściwego części nagromadzonego ciepła (Lange, 1959),

- 2) ochrona metalowa rozpostarta nad mrowiskiem tworzy pewnego rodzaju puszkę Faradaya, która uniemożliwia wyrównanie ładunków elektrycznych zawartych w powietrzu pomiędzy atmosferą a glebą (Nottebohm, Mees — Elbe, 1961). Na podstawie badań prowadzonych na innych owadach Kneitz (1962) wysuwa teoretyczny wniosek, że ochrony metalowe gniazd mogą raczej wpływać na stabilizację kolonii niż na jej zakłócenie.

Zagadnienie wielkości i znaku ładunku elektrycznego na mrówkach było dla autorów interesujące zarówno z punktu widzenia teoretycznego, jak i praktycznego.

Pomiaru ładunków zgromadzonych na powierzchniach mrówek dokonywano przy pomocy specjalnie do tego celu skonstruowanego miernika (rys. 1) o wadze około 10 kg, zasilanego przez baterie (napięcie ładowania 60 V). W związku z tym miernik stosować można zarówno w laboratorium, jak i bezpośrednio w terenie, przede wszystkim w temperaturze w granicach od +10 do +40°C i wilgotności względnej powietrza 10—70%. Miernik pracuje na zasadzie elektrometru lampowego w układzie kaskadowym, na lampie L_1 jako elektrometrycznej oraz pentodzie L_2 . Lampa elektrometryczna umieszczona jest wewnątrz hermetycznej puszkii ekranizującej, zawierającej suszkę z żelcem krzemowym. Układ posiada minimalną pojemność wejściową. Zasada pomiaru ładunku polega na tym, że pojemność wejściowa zostaje naładowana

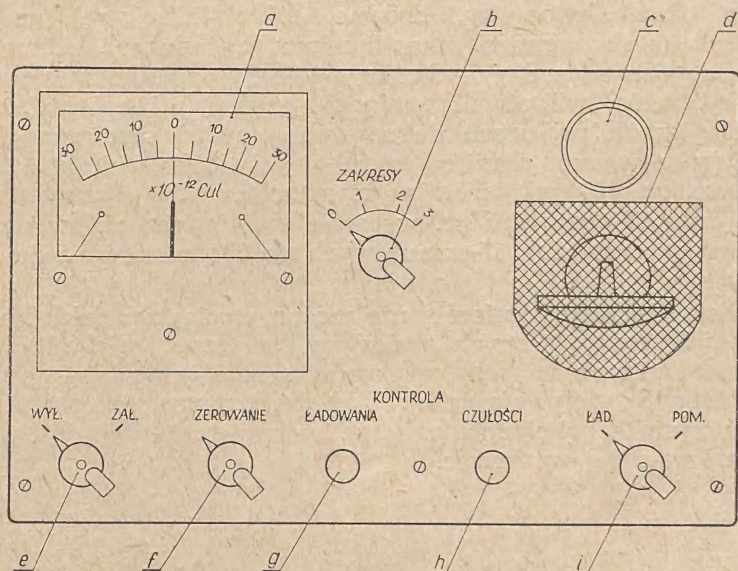


Rys. 1. Widok ogólny miernika; a — złożony, b — przygotowany do pomiaru

napięciem regulowanym z baterii za pośrednictwem specjalnego przełącznika o wysokiej izolacji styków. Z chwilą pomiaru pojemność ta rozładowuje się bardzo nieznacznie, dzięki dobrym właściwościom izolatora przepustowego elektrody pomiarowej, w związku z czym napięcie siatki sterującej nie ulega zmianie. Z chwilą, gdy mrówka dostanie się na elektrodę pomiarową, przekazuje ona swój ładunek i doładowuje bądź rozładowuje w pewnym stopniu pojemność wejściową, zmieniając napięcie na siatce lampy. Na lampie L_1 zbudowany jest wtórnik, który steruje woltomierzem lampowym na lampach L_3 i L_4 w połączeniu triodowym.

Na płycie czołowej miernika (rys. 2) znajduje się wyłącznik (e), służący do wyłączania oraz włączania miernika. Do sprowadzenia wskazówki miernika do położenia zerowego służy potencjometr (f), podający na siatkę lampy L_4 napięcie z dzielnika. Przycisk kontroli ładowania (g) służy do pomiaru napięcia, jakie zostaje podane z potencjometru do ładowania pojemności wejściowej. Przycisk kontroli czułości (h) służy do kontroli prawidłowej pracy wzmacniacza. W środku, na górze płyty miernika znajduje się przełącznik zakresów pomiarów (b). Posiada on

trzy zakresy pomiarowe oraz pozycję zerową, przy której odbywa się włączanie miernika (w celu uniknięcia wybijania wskazówki w czasie nagrzewania się lamp wzmacniacza). Położeniom 1, 2 i 3 przełącznika zakresów odpowiadają następujące zakresy pomiarowe: $90 \cdot 10^{-12}$ Cul, $45 \cdot 10^{-12}$ Cul oraz $9 \cdot 10^{-12}$ Cul. Cały zakres odpowiada 30 działkom na



Rys. 2. Schemat płyty czołowej miernika; a — skala miernika, b — przełącznik zakresów, c — dodatkowy izolator elektrody pomiarowej, d — izolator z elektrodą pomiarową otoczony ekranem, e — włącznik, f — pokrętło położenia zerowego, g — przycisk kontroli ładowania, h — przycisk kontroli czułości, i — przełącznik ładowania oraz pomiaru

skali, a dokładność pomiaru wynosi 5%. Na płycie w prawym górnym rogu znajdują się: właściwy oraz dodatkowy izolator elektrody pomiarowej (c, d). W czasie przerw w pracy są one dodatkowo chronione kapturkami zabezpieczającymi. Bezpośrednio przed przystąpieniem do pomiaru odkręca się z jednej elektrody kapturek i zakłada się elektrodę pomiarową w postaci małej miseczki oraz ekran (d).

Mrówki łapie się pincetą z końcówkami teflonowymi (stanowiącymi dobry dielektryk) i umieszcza się na elektrodzie pomiarowej, odczytując jednocześnie wynik. Jeżeli wskazówka miernika (a) wychyli się zbyt mocno lub zbyt słabo, wówczas zmienia się zakres miernika.

Celem pracy było wstępne sprawdzenie użyteczności miernika oraz pomiar wielkości ładunków na mrówkach. Ponadto starano się wykazać znak ładunków elektrostatycznych zależnie od podłoża i rytmiki okolicy oraz sezonowej. Badania te traktowano jako wstępne, przy czym z reguły prowadzono je w laboratorium.

Obiektem doświadczalnym były mrówki pobrane z gniazda naturalnego w Leśnictwie Potasze (Nadleśnictwo Doświadczalne Zielonka) w 35-letnim drzewostanie sosnowym, na typie siedliskowym lasu Bśw.

Mrówki po przeniesieniu do laboratorium hodowano w formikarium typu Viehmeyera i karmiono roztworem wodnym miodu pszczelego lub rozdrobnionymi poczwarkami zawisaka borowca (*Hyloicus pinastris* L.). Do chwili rozpoczęcia pomiarów przebywały one w formikarium co najmniej 3 dni w celu przystosowania się do nowych warunków. Przed pomiarem wyjmowano mrówki (robotnice) i umieszczano je na odpowiednim podłożu (gips, piasek kwarcowy, drewno, szkło kwarcowe), na którym przebywały one co najmniej przez 5 minut, by osiągnąć ładunek poruszając się po danym podłożu. Oprócz wielkości ładunku mierzono temperaturę otoczenia, wilgotność względną powietrza i natężenie światła. Na poszczególnych podłożach dokonywano po 100 pomiarów dziennie. Ponadto wykonywano pomiary rytmiki okołodobowej w odstępach 3-godzinnych po 100 pomiarów w insektarium albo laboratorium Katedry. W dniu 20 maja 1966 r. w czasie częściowego zaćmienia Słońca dokonywano w odstępach 15-minutowych po 25 pomiarów ładunków na mrówkach.

Na podstawie 7000 pomiarów nie można wyciągnąć dokładnych, dostatecznie udokumentowanych wniosków na temat wielkości i znaku ładunków powierzchniowych na mrówkach. Wydaje się jednak, że w istotny sposób wpływają tutaj: podłoże, temperatura otoczenia, nasświetlenie, rytmika okołodobowa oraz sezonowa. Wpływ tych czynników omówiono niżej w skrócie.

PODŁOŻE

Drewno (sklejka olchowa) — na przełomie marca i kwietnia 1966 r. dokonano 1000 pomiarów. Przedział wielkości ładunków jest duży, a średnie ze 100 pomiarów każdorazowo wykonanych wahały się w granicach od $-76,68 \cdot 10^{-12}$ Cul do $28,62 \cdot 10^{-12}$ Cul, przy czym średnia ze wszystkich pomiarów wynosiła $-38,45 \cdot 10^{-12}$ Cul, a odchylenie standardowe $27,36 \cdot 10^{-12}$ Cul. Pomiary wykonywano w temperaturze wahaającej się w granicach $15-19^{\circ}\text{C}$ (średnio $17,3^{\circ}\text{C}$), przy wilgotności względnej powietrza $70-75\%$.

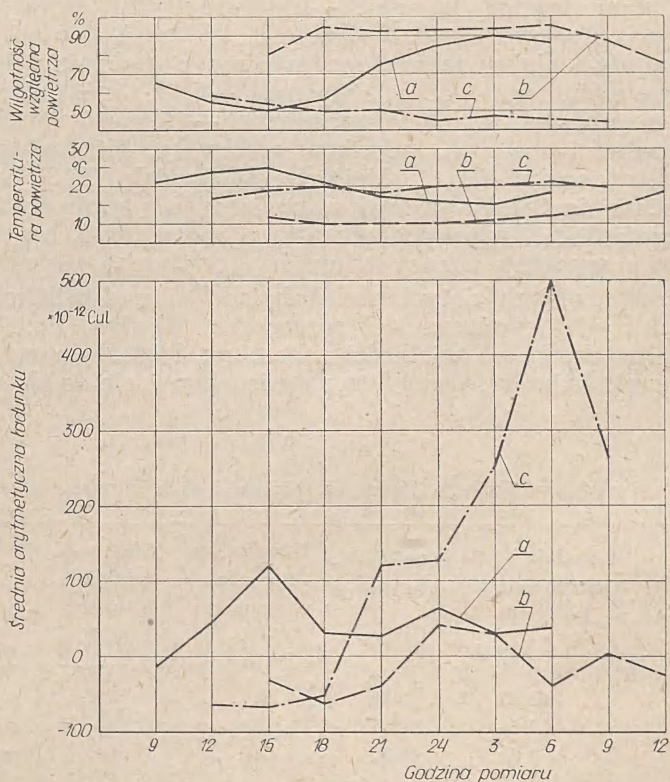
Gips — na podłożu tym w kwietniu 1966 r. średni ładunek ze 100 pomiarów wahał się w granicach od $-13,77 \cdot 10^{-12}$ Cul do $49,41 \cdot 10^{-12}$ Cul. Średnia z 1000 pomiarów wynosiła $-27,94 \cdot 10^{-12}$ Cul przy odchyleniu standardowym $9,16 \cdot 10^{-12}$ Cul. Pomiary dokonywano w temperaturze $15-20^{\circ}\text{C}$ (średnio $15,4^{\circ}\text{C}$) i wilgotności względnej powietrza $75-80\%$.

Szkło kwarcowe — średnie arytmetyczne ze 100 pomiarów wykonanych w marcu 1966 r. wahały się w granicach od $196,29 \cdot 10^{-12}$ Cul do $-43,2 \cdot 10^{-12}$ Cul, przy bardzo dużych odchyleniach standardowych od $55,98 \cdot 10^{-12}$ Cul do $205,21 \cdot 10^{-12}$ Cul. Gdy skrzynka z mrówkami była oświetlona przez 10 minut żarówką 100 W, średnia arytmetyczna ze 100 pomiarów wzrosła do $391,32 \cdot 10^{-12}$ Cul, przy odchyleniu standardowym $209,47 \cdot 10^{-12}$ Cul.

Piasek kwarcowy — pomiary dokonywano 22 i 23 maja 1966 r. każdorazowo na 100 mrówkach. Wykazały one średnie ładunki $2,16 \cdot 10^{-12}$ Cul oraz $27 \cdot 10^{-12}$ Cul. przy odchyleniach standardowych $50,4 \cdot 10^{-12}$ Cul oraz $75,06 \cdot 10^{-12}$ Cul.

RYTMIKA OKOŁODOBOWA

Pomiarów dokonywano w dniach 21/22 VI oraz 15/16 i 28/29 X 1966 r. na podłożu gipsowym (rys. 3). W dniu 21/22 VI obserwowano dwa maksima średniego ładunku: o godz. 15-tej wynoszące $119,07 \cdot 10^{-12}$ Cul ($\delta = 160,11 \cdot 10^{-12}$ Cul) i o godzinie 00 wynoszący $67,42 \cdot 10^{-12}$ Cul ($\delta = 94,32 \cdot 10^{-12}$ Cul). Znak średniego ładunku, z wyjątkiem pomiaru o godzinie 9-tej, był cały czas dodatni. W dniu 15/16 X 1966 r. ładunek



Rys. 3. Zależność ładunku elektrycznego i jego znaku od rytmiki okołodobowej (a — 21/22 VI, b — 15/16 X, c — 28/29 X 1966)

na mrówkach posiadał również dwa maksima średniego ładunku wynoszące: o 18 godzinie $-62,10 \cdot 10^{-12}$ Cul ($\delta = 23,94 \cdot 10^{-12}$ Cul) oraz o godzinie 00 $43,47 \cdot 10^{-12}$ Cul ($\delta = 83,07 \cdot 10^{-12}$ Cul). Pierwsze maksimum było ze znakiem ujemnym, a drugie ze znakiem dodatnim.

Analizując wyniki powyższych pomiarów można przypuszczać, że istnieje związek pomiędzy wielkością i znakiem ładunku na mrówkach a rytmiką okołodobową. Występujące w rytmice maksimum ładunków, chociaż nie zbiegające się z sobą w czasie, spowodowane mogą być przesunięciem sezonowym wykonywanych pomiarów.

W dniu 28/29 X 1966 r. wykonano pomiary przy ciągłym oświetleniu formikarium żarówką 100 W. Z chwilą rozpoczęcia pomiarów o godzi-

nie 12-tej ładunek średni wynosił $-60,75 \cdot 10^{-12}$ Cul ($\delta = 54,36 \cdot 10^{-12}$ Cul), a następnie bez przerwy wzrastał, aby o godzinie 6-tej osiągnąć maksimum wynoszące $490,59 \cdot 10^{-12}$ Cul ($\delta = 241,65 \cdot 10^{-12}$ Cul).

WPLYW ZAĆMIENIA SŁOŃCA

Pomiary wykonane w czasie częściowego zaćmienia Słońca w dniu 20 V 1966 r. dały średni ładunek $-23,70 \cdot 10^{-12}$ Cul przy odchyleniu standardowym $20,04 \cdot 10^{-12}$ Cul (tab. 1). W czasie zaćmienia średni ładunek miał dwa słabo zaznaczone minima o godzinie 9³⁰, od której rozpoczęło się zaćmienie Słońca, i wynosił $-5,40 \cdot 10^{-12}$ Cul i około godziny 10⁴⁵, w największej fazie zaćmienia, $-22,68 \cdot 10^{-12}$ Cul. Po tych okresach wielkości średnich ładunków wzrastały. Bliższe dane na ten temat przedstawiono w tab. 1. Majlert i Wojtusiak (1962) podczas częściowego zaćmienia Słońca w 1959 r. stwierdzili u mrówek zwiększenie ogólnej aktywności. Z własnych obserwacji nie wynika, by towarzyszył temu zjawisku wyraźny wzrost ładunków powierzchniowych.

Z przeprowadzonych dotychczas doświadczeń nad wielkością i znakiem ładunku elektrycznego na mrówkach wynika, że: 1) ładunek i jego znak nie zależy od wielkości robotnicy; 2) podłoże ma wpływ na wielkość i znak ładunku, przy czym nie odnosi się to do wszystkich

Tabela 1

Wpływ zaćmienia Słońca na wielkość i znak ładunku

| Godzina pomiaru | Średnia arytmetyczna z 25 pomiarów | | Odchylenie standardowe | Temperatura powietrza w stopniach C | Wilgotność względna powietrza w % | Uwagi |
|------------------|------------------------------------|-------|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-------|
| | $\cdot 10^{-12}$ Cul | | | | | |
| 9 ⁰⁰ | 10,80 | 22,86 | 17 | 85 | | |
| 9 ¹⁵ | -17,28 | 19,98 | 18 | 60 | | |
| 9 ³⁰ | -5,40 | 10,80 | 19 | 61 | początek zaćmienia | |
| 9 ⁴⁵ | -9,72 | 14,94 | 20 | 63 | | |
| 10 ⁰⁰ | -20,57 | 13,77 | 22 | 60 | | |
| 10 ¹⁵ | -24,84 | 16,83 | 22 | 60 | | |
| 10 ³⁰ | -30,34 | 23,22 | 21 | 60 | | |
| 10 ⁴⁵ | -22,68 | 19,71 | 20 | 60 | | |
| 11 ⁰⁰ | -28,08 | 17,82 | 20 | 60 | | |
| 11 ¹⁵ | -29,16 | 16,92 | 20 | 60 | | |
| 11 ³⁰ | -28,08 | 17,82 | 21 | 62 | | |
| 11 ⁴⁵ | -30,34 | 13,86 | 22 | 59 | | |
| 12 ⁰⁰ | -33,48 | 13,77 | 24 | 57 | koniec zaćmienia | |
| 12 ¹⁵ | -29,16 | 16,92 | 23 | 56 | | |
| 12 ³⁰ | -41,04 | 35,01 | 23 | 55 | | |
| 12 ⁴⁵ | -39,96 | 46,44 | 23 | 57 | | |

$$\bar{x} = -23,70 \cdot 10^{-12} \text{ Cul} \quad \sigma = 20,04 \cdot 10^{-12} \text{ Cul.}$$

osobników; 3) wzrost aktywności mrówek wywołany sztucznym oświetleniem wpływa na znaczny wzrost wielkości ładunku; 4) istnieje najprawdopodobniej zależność wielkości i znaku ładunku od rytmiki okołodobowej i sezonowej.

Należy podkreślić, że wysokie odchylenia standardowe (6) wskazują na duże rozbieżności otrzymanych wyników i dlatego między innymi badania na tym odcinku powinny być kontynuowane w laboratorium, a później także w terenie, przy czym obserwacjami powinno się objąć wszystkie stadia rozwojowe oraz kasty.

LITERATURA

- [1] Kneitz G. — Verbesserte Methoden zum Schutz der Waldameisennester, *Waldhyg.*, 4 (5/6), 144—148, 1962.
- [2] Lange R. — Experimentelle Untersuchungen über den Nestbau der Waldameisen. Nesthügel und Volkstärke. *Entomophaga*, 45 (1), 47—55, 1959.
- [3] Majlert Z., Wojtusiak R. J. — Aktywność mrówek z gatunku *Formica rufa* L. podczas częściowego zaćmienia Słońca w dniu 2 października 1959 r., *Zesz. Nauk. UJ*, 50 (6), 95—120, 1962.
- [4] Nottebohm W., Mees-Elbe K. — Die Rote Waldameise. Vom Leben und Gedeihen der nützlichen Roten Waldameise. *Forst. Mitteil.*, 14, 397—398, 1961.

STRUKTURA HORMONU UWALNIAJĄCEGO TYREOTROPINĘ

Podwzgórze jest ośrodkiem, w którym znajdują się i są scalone dwie funkcje organizmu — nerwowa i wydzielania wewnętrznego. Pod względem funkcjonalnym podwzgórze jest narządem regulującym zachowanie się ustroju wobec środowiska wewnętrznego i zewnętrznego [6].

Wraz z rozwojem metod endokrynologicznych podejmowano badania nad wpływem centralnego systemu nerwowego na układ wydzielania wewnętrznego. Skierowano badania nad zależnościami między podwzgórzem a przysadką mózgową. Pewnymi aspektami tych badań jest wzajemne oddziaływanie podwzgórza, przysadki, nadnercza, gonad i tarczycy. Posługiwano się metodami neurofizjologicznymi uszkodzenia poszczególnych części podwzgórza, implantacją hormonów do podwzgórza i jego stymulacją.

Powstał problem, w jaki sposób podwzgórze kontroluje funkcję przysadki, skoro nie ma połączeń nerwowych między podwzgórzem a przednią częścią przysadki. Wysłano hipotezę zależności neurosekrecyjnej podwzgórza i przysadki [13]. Została ona poparta następnie przez wyniki doświadczeń wykazujących, że istnieje w ekstraktach podwzgórza substancja aktywna w uwalnianiu kortykotropiny (ACTH) z przedniego płata przysadki, którą nazwano czynnikiem uwalnającym ACTH zwanym CRF. Stwierdzono również obecność w podwzgórze innych czynników, a mianowicie czynnika uwalnającego tyreotropinę (TSH) zwanego TRF, nad którym badania są przedstawione w niniejszym artykule, czynnika uwalnającego LH, zwanego LRF albo LH-RF, czynnika uwalnającego FSH, zwanego FRT albo FSH-RF, czynnika uwalnającego somatotropinę, zwanego GH-RF albo SRF oraz czynnika hamującego uwalnianie prolaktyny, zwanego PIF.

Schreiber i wsp. [23] stwierdzili w 1960 r., że ekstrakt podwzgórza królika podawany do przedniej przysadki implantowanej w oku szczura częściowo zapobiegał inwolucji tarczycy. Guillemin i wsp. [12, 14], posługując się modyfikacją metody McKenzie [15, 25], stwierdzili, że ekstrakty z podwzgórza owcy, w przeciwieństwie do ekstraktów kory mózgowej, wpływają na uwolnienie TSH u zwierząt traktowanych uprzednio małymi dawkami tyroksyny. Reichlin [17, 18] potwierdził te wyniki. Przy badaniu surowych ekstraktów podwzgórza trzeba było wykluczyć efekt takich zanieczyszczeń jak TSH [9, 17] czy wasopresyny [8].

Guillemin i wsp. [11] wykazali w 1963 r., że ekstrakt podwzgórza owcy wykazał aktywność TRF również *in vitro*. Sinha i Meites [24] stwierdzili, że jest liniowa zależność między logarytmiczną dawką ekstraktu podwzgórza a uwolnieniem TSH *in vitro*.

Guillemin, Sakiz i Ward [10] wyizolowali w 1965 r. prawie 0,5 mg

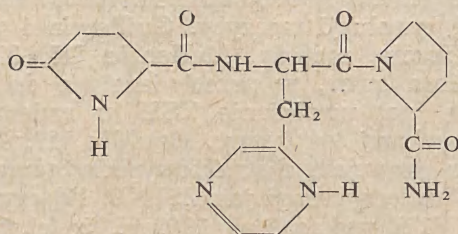
niemal homogennego aktywnego peptydu z 55 kg podwzgórzy owczych. W 9-etapowej procedurze użyli prawie wszystkich nowoczesnych metod frakcjonowania, włączając sączenie molekularne na żelu, rozdział przeciwprądowy, chromatografię jonowymienną i chromatografię cienkowarstwową na celulozie. Na tym ostatnim etapie aktywny materiał zawierał jeszcze 9 składników, z których tylko jeden posiadał aktywność TRF i miał następujący skład aminokwasowy: Liz, His/4/, Tre, Ser, Glu/3/, Pro/3/, Gli, Ala, Met, Leu, Tyr.

Schally i wsp. [21] wyizolowali i zanalizowali TRF świni sugerując inny skład aminokwasowy: Gli/1/, His/5/, Pro/5/, Tre/6/, Leu/0,5/, Ser/0,6/, Liz/0,4/. Otrzymali oni następnie 2,8 mg TRF od 100 tysięcy świń i stwierdzili, że zawiera on równomiarne ilości histydyny, kwasu glutaminowego i proliny [20]. W 1969 r. powtórzyli izolację TRF i otrzymali 4,4 mg tego peptydu z 165 tysięcy podwzgórz świń [22]. Niestety, te 3 aminokwasy w obu publikacjach wynosiły zaledwie 33% suchej masy preparatu [20, 22]. W styczniu 1969 r. Burgus i Guillemín [5] stwierdzili, że owczy TRF zawierał histydynę, prolinę i kwas glutaminowy w stosunku równomolowym w ilości 60 do 79% jego składu. Później w pracowni Schallego uwzględniono poprawkę na odzysk aminokwasów po hydrolizie mikro ilości TRF świni albo na zanieczyszczenia [7, 16], błędnie uważane za składniki oryginalnego preparatu. Po uwzględnieniu poprawki zawartości Glu, His i Pro w preparacie TRF wynosiły 50—60% [1].

Przy znajomości aminokwasów stwierdzonych w TRF, który zaczęto nazywać hormonem uwalniającym tyreotropinę (TRH), usiłowano określić jego strukturę przez syntezę organiczną.

Otrzymano 8 niepodstawionych trójpeptydów ze składowych trzech aminokwasów, które nie miały aktywności TRH [19]. Burgus i wsp. [4] odkryli, że podstawione syntetyczne trójpeptydy o sekwencji Glu—His—Pro miały aktywność TRH w ilościach mikrogramowych po acetylacji peptydu Glu—His—Pro. Folkers i wsp. [7] w 1969 r. w badaniach strukturalnych również zsyntetyzowali trójpeptyd, który wykazywał aktywność TRH. Zmodyfikowali oni grupę aminową i karboksylową Glu—His—Pro i stwierdzili, że L—(piro) Glu-L-His-L-Pro (NH₂) posiada aktywność TRH w ilościach nanogramowych. Böler i wsp. [2] wykazali, że (piro) Glu-His-Pro (NH₂) ma wszystkie charakterystyki TRH świni. Burgus i wsp. [3] stwierdzili, że (piro) Glu-His-Pro (NH₂) jest strukturalnie identyczny z TRH owcy. Bowers i wsp. [1] wykazali identyczność tej struktury z TRH świni.

TRH owcy i świni są więc identyczne:



W badaniach nad istotnością poszczególnych części TRH w aktywności biologicznej stwierdzono, że cała struktura jest niezbędna dla pełnej aktywności biologicznej. Należy podkreślić, że jest to pierwsza poznana

struktura chemiczna hormonów podwzgórza (czynników uwalniających), nad którymi pracowano intensywnie w ostatnim dziesięcioleciu.

— Badania nad strukturą TRH owcy i świni były przeprowadzone równocześnie w dwóch niezależnych od siebie pracowniach kierowanych przez dwóch wybitnych uczonych (R. Guillemin i A. V. Schally). Możliwe, że po poznaniu pierwszego hormonu uwalniającego identyfikacja następnych będzie łatwiejsza.

Oznaczenia skrótów nazw aminokwasów:

Ala — alanina; Gli — glicyna; Glu — kwas glutaminowy; (piro)Glu — kwas piroglutaminowy, kwas 2-pirolidono-5-karboksylowy; His — histydyna; Leu — leucyna; Liz — lizyna; Pro — prolina; Pro(NH₂) — prolinoamid; Ser — seryna; Tre — treonina; Tyr — tyrozyna.

LITERATURA

- [1] Bowers C. I., Schally A. V., Enzmann F., Bøler J. i Folkers K. — *Endocrinology*, 86, 1143, 1970.
- [2] Bøler J., Enzmann F., Folkers K., Bowers C. Y. i A. V. Schally — *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 37, 705, 1969.
- [3] Burgus R., Dunn T. F., Desiderio D., Vale W. i Guillemin R. — *C. R. Acad. Sci., Paris*, 269, 1870, 1969.
- [4] Burgus R., Dunn T. F., Ward D. N., Vale W., Amoss M. i Guillemin R. — *C. R. Acad. Sci., Paris* 268, 2116, 1969.
- [5] Burgus R. i Guillemin R. — *Proc. NIH Conf. on Hypothalamic Hypophysiotropic Hormones*, Tucson, Arizona, 1969.
- [6] Domański E. — *Acta Physiol. Pol.*, 15, 73, 1964.
- [7] Folkers K., Enzmann F., Bøler J., Bowers C. Y. i Schally A. V. — *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 37, 123, 1969.
- [8] García J., Harris G. W. i Schindler W. J. — *J. Physiol., London*, 170, 487, 1964.
- [9] Guillemin R. — *Recent Prog. Horm. Res.*, 20, 89, 1964.
- [10] Guillemin R., Sakiz E. i Ward D. N. — *Proc. Soc. exp. Biol. Med.*, 118, 1132, 1965.
- [11] Guillemin R., Yamazaki E., Gard D. A., Jutisz M. i Sakiz E. — *Endocrinology*, 73, 564, 1963.
- [12] Guillemin R., Yamazaki E., Jutisz M. i Sakiz E. — *C. R. Acad. Sci., Paris*, 255, 1018, 1962.
- [13] Harris G. W. — *Neural control of the pituitary gland.*, Arnold, London, 1955.
- [14] Jutisz M., Yamazaki E., Bérault A., Sakiz E. i Guillemin R. — *C. R. Acad. Sci., Paris*, 256, 2925, 1963.
- [15] McKenzie J. M. — *Endocrinology*, 63, 372, 1958.
- [16] Nair R. M. G., Barrett, Bowers C. Y. i Schally A. V. — *Biochemistry, Wash.*, 9, 1103, 1970.
- [17] Reichlin S. — *Ciba Fdn Study Grps*, No 18, 1964.
- [18] Reichlin S. — *Proc. 2nd Int. Congr. Endocr.*, London, 1964.
- [19] Schally A. V., Arimura A., Bowers C. Y., Kastin A. J., Sawano S. i Redding T. W. — *Recent Progr. Horm. Res.*, 24, 497, 1968.

- [20] Schally A. V., Bowers C. Y., Redding T. W. i Barrett J. F. — Biochem. Biophys. Res. Commun., 25, 165, 1966.
- [21] Schally A. V., Redding T. W., Barrett J. F. i Bowers C. Y. — Fed. Proc. Fed. Am. Soc. exp. Biol., 25, 348, 1966.
- [22] Schally A. V., Redding T. W., Bowers C. Y. i Barrett J. F. — J. Biol. Chem., 244, 4077, 1969.
- [23] Schreiber V., Rybák M. i Kmentová V. — Experientia 16, 466, 1960.
- [24] Sinha D. i Meites J. — Neuroendocrinology, 1, 4, 1965.
- [25] Yamazaki E., Sakiz E. i Guillemin R. — Experientia, 19, 480, 1963.

KRUCYN — ANTYBIOTYK PRZECIWRAKOWY WYTWARZANY PRZEZ PIERWOTNIAKA *TRYPANOSOMA CRUZI*

Walka z nowotworami złośliwymi jest, bez wątpienia, jednym z najbardziej palących problemów współczesnej medycyny i biologii. Tysiące uczonych w setkach laboratoriów szuka sposobów zapobiegania i zwalczania raka — prawdziwej plagi ludzkości.

Termin rak (nowotwór złośliwy) dotyczy, jak wiadomo, całego szeregu zachorowań, których przyczyną jest niekontrolowany rozwój komórek. Gdy normalna komórka przekształca się w komórkę rakową, zaczyna się ona bez przerwy dzielić i liczba komórek rakowych szybko przewyższa liczbę komórek normalnych, które dzielą się znacznie wolniej (wzrost tych ostatnich ulega kontaktowemu hamowaniu). Jak wykazały liczne badania, przekształcenie się komórki zwykłej w komórkę rakową ma charakter nieodwracalny, tzn., że cechy charakteryzujące komórkę rakową przekazywane są komórkom potomnym.

Istnieją trzy podstawowe hipotezy starające się wyjaśnić przyczynę powstawania nowotworów złośliwych. Zgodnie z pierwszą z tych teorii nowotwory powstają w rezultacie nagromadzenia się mutacji somatycznych. Zwolennicy drugiej hipotezy rozpatrują zmiany nowotworowe jako przykład nieodwracalnej dyferencjacji komórek. Najliczniejsza wreszcie grupa badaczy uważa, że decydującą rolę w powstawaniu raka odgrywają wirusy. Ta ostatnia hipoteza potwierdzana zostaje coraz częściej przez odkrycia szeregu wirusów, które przekształcają normalną komórkę w komórkę rakową (Watson, 1965).

Jako najczęściej stosowane metody walki z tą chorobą wymienić należy przede wszystkim drogę operacyjną, stosowanie energii promienistej oraz chemoterapię. Zależnie od umiejscowienia się oraz rodzaju nowotworu, a także od stadium rozwoju choroby, stosuje się jeden z wymienionych sposobów pojedynczo lub w kompleksie z innymi środkami antynowotworowymi. Należy jednak, niestety, skonstatować, że, jak dotąd, medycyna nie dysponuje dostatecznie skutecznymi środkami walki z tą chorobą.

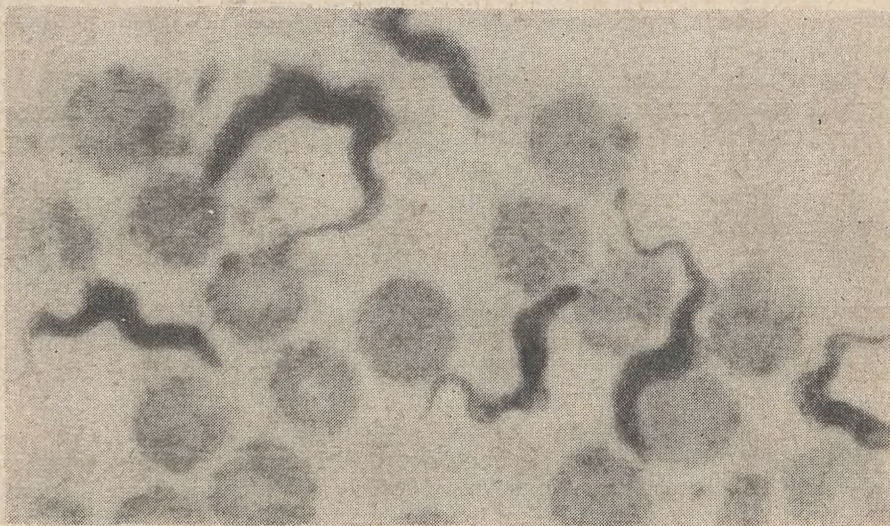
Artykuł ten ma na celu zaznajomienie polskiego czytelnika z pracami grupy biologów i medyków radzieckich, którzy stosują w leczeniu raka antybiotyk otrzymywany z komórek pasożytniczego pierwotniaka *Trypanosoma (Schizotrypanum) cruzi*, Chagas, 1909, (*Trypanosomidae, Flagellata*). Fakt odkrycia krucynu wiąże się z nazwiskami prof. G. J. Roskina (1892—1964), długoletniego kierownika Katedry Cytologii i Histologii Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu im. Łomonosowa w Moskwie, oraz prof. N. G. Klujewej, kierującej obecnie pracami Laboratorium Krucynu we Wszechzwiązkowym Naukowo-Badaw-

czym Instytucie Antybiotyków. Większość prac związanych z wyjaśnieniem efektywności i mechanizmu działania krucynu, a także z udoskonaleniem sposobów jego produkcji przeprowadzana jest w trzech ośrodkach badawczych, a mianowicie w Pracowni Cytologii i Cytochemii Komórki Rakowej Uniwersytetu Moskiewskiego, w Laboratorium Krucynu Instytutu Antybiotyków oraz na Wydziale Produkcji Krucynu Fabryki Chemofarmaceutycznej im. Karpowa.

Ponieważ zastosowanie krucynu w terapii raka bazuje na naturalnych stosunkach biologicznych komórki rakowej i pasożytniczego pierwotniaka *T. cruzi*, należy powiedzieć kilka słów o biologii tego ostatniego.

Przede wszystkim trzeba podkreślić, iż rozwój *T. cruzi* w warunkach naturalnych związany jest bezpośrednio z organizmem człowieka.

W cyklu rozwojowym *T. cruzi* wyróżniamy dwa zasadnicze etapy. Pierwszy etap cyklu rozwojowego tego pierwotniaka (stadium leptomonady, crithidium i stadium metacykliczne) przebiega w przewodzie pokarmowym żywiciela pośredniego — bezkręgowca (przedstawiciele rodzaju *Triatomidae*), a drugi (stadium leishmanii i trypanosomy) we krwi oraz w organach wewnętrznych człowieka lub pancernika (Doflein, Reichenow, 1952).



Rys. 1. *Trypanosoma cruzi* we krwi białej myszy

Zarażenie człowieka przez *T. cruzi* wywołuje chorobę znaną pod nazwą choroby Chagasa. Choroba ta jest szeroko rozprzestrzeniona w krajach Ameryki Łacińskiej, gdzie w niektórych rejonach (dotyczy to przede wszystkim Brazylii) *T. cruzi* poraża około 70—80% ludności. U dorosłego człowieka choroba Chagasa ma charakter chroniczny, albo przebiega bez wyraźnych symptomów (Elkeles, 1959; Koberle, 1959).

T. cruzi, w odróżnieniu od innych trypanosom, charakteryzuje wyraźny organo- i cytotropizm. Zależnie od tego, jaką tkankę w największym stopniu atakuje *T. cruzi*, rozróżniamy różne szczepy tego pierwotniaka: miotropowe (Mazzotti, 1940; Perez-Reyes, 1953; Koberle, 1959),

neotropowe (Campos, 1927), retikulotropowe (Tialiaferro, Pizzi, 1955; Pizzi, 1957).

Zwrócono uwagę na fakt, iż w okręgach, w których występuje choroba Chagasa, istnieje odwrotna korelacja między częstością zachorowań na tę chorobę a ilością zarejestrowanych wypadków raka. Brazylijska statystyka wykazała, że na raka z reguły nie chorują te osoby, które przechodziły trypanozomię — chorobę Chagasa (Possoce, Samuel, Coudert, 1961).

Pierwsze prace doświadczalne, prowadzące w efekcie do wykrycia krucynu, miały na celu obserwację wpływu zarażenia organizmu przez *T. cruzi* na rozwój spontanicznych lub przeszczepianych nowotworów złośliwych i przeprowadzane były na zwierzętach laboratoryjnych (Roskin, Egzemplarskaja, 1931; Roskin, 1946).

Prace te wykazały, że zarażenie zwierząt, u których występował nowotwór złośliwy, szczepem *T. cruzi* powoduje zahamowanie wzrostu nowotworu, a w niektórych wypadkach nawet całkowitą jego regresję.

Pasożytując w organizmie zarażonym przez raka, komórki *T. cruzi* atakują przede wszystkim tkankę nowotworową. Lokalizację pasożytów w poszczególnych tkankach organizmu myszy ilustruje tabela 1 (Kallinikowa, 1963).

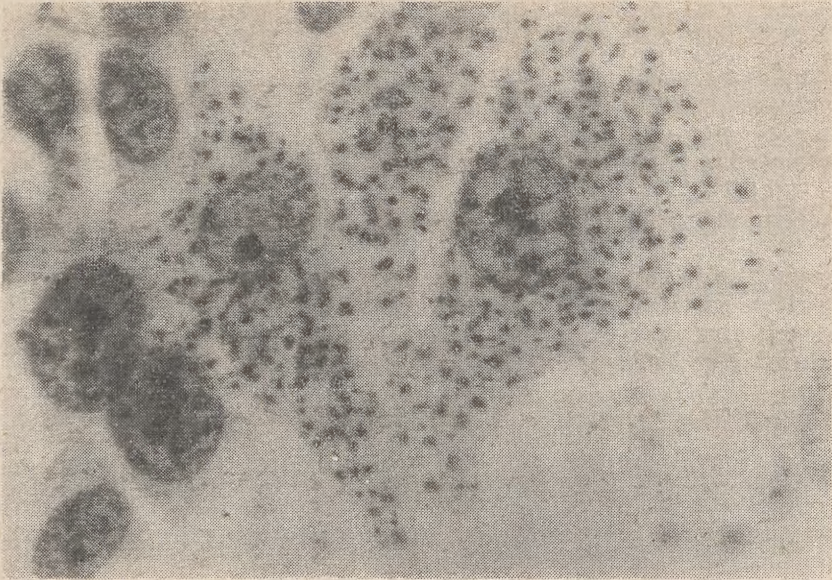
Tabela 1

| Numer myszy | Lokalizacja pasożytów w tkankach (w %) | | | |
|-------------|--|---------|---------------|----------|
| | śledziona | wątroba | mięsień serca | nowotwór |
| 2 | 0 | 4,8 | 18,0 | 77,2 |
| 3 | 0 | 0,5 | 0 | 99,5 |
| 4 | 0 | 0 | 1,2 | 98,8 |
| 5 | 0 | 0,8 | 0 | 99,2 |
| 7 | 0,5 | 5,2 | 0 | 94,3 |
| 9 | 4,3 | 1,7 | 25,0 | 69,0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 100,0 |
| 12 | 0 | 0,6 | 0,3 | 99,1 |

Tego rodzaju wybiórczość *T. cruzi* udowodniona została w stosunku do sarkomy Krokera i adenokarcinomy Erlicha. Zdolność atakowania komórek rakowych udowodniono także w doświadczeniach z hodowlami komórek rakowych człowieka, takich jak Hep-2 i HeLa.

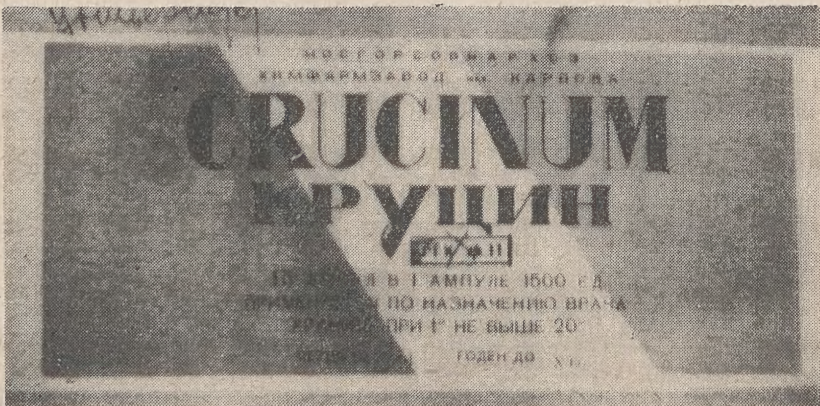
Opisane wyżej fakty sprawiły, że badacze zwrócili uwagę na możliwość wykorzystania właściwości *T. cruzi* do walki z rakiem. Największe zasługi na tym polu położyli przede wszystkim G. J. Roskin i jego szkoła w ZSRR oraz (nieco później) J. Coudert ze współpracownikami we Francji.

Nie można było, rzecz jasna, z wielu oczywistych powodów wprowadzić do praktyki lekarskiej jako metody walki z rakiem bezpośredniego zarażenia *T. cruzi*. Powstał problem otrzymania z tego pierwotniaka aktywnego preparatu w sensie antynowotworowym. Pierwszą przeszkodą na tej drodze była potrzeba skomponowania takiej pożywki, na której można by prowadzić hodowlę olbrzymich ilości komórek



Rys. 2. *Trypanosoma cruzi* (stadium crithidii) atakuje komórki rakowe szczepu HeLa

T. cruzi, aby następnie po odseparowaniu pożywki ekstrahować z niej frakcję wykazującą właściwości antyrakowe. Zadanie to rozwiązała grupa badaczy pracujących pod kierunkiem N. G. Klujewej (Klujewa, 1963; Klujewa ze wsp., 1968; Zilberblat, 1968; Zilberblat, Gołowanow, 1968). Pozwoliło to na prowadzenie hodowli *T. cruzi* na sztucznych pożywkach w skali przemysłowej. Wstępne badania wyciągu z komórek pierwotniaka wykazały, że odznacza się on (tzn. wyciąg) właściwościami antynowotworowymi. Po przeprowadzeniu całej serii prac związanych z oczyszczeniem tego antybiotyku otrzymano frakcję o stosunkowo wysokiej aktywności przeciwrakowej. Preparat otrzymał nazwę „Krucyn”. Badania przeprowadzone w Instytucie Związków Wysokocząsteczkowych Akademii Nauk ZSRR wykazały, że jest to substancja niejednorodna i że można ją rozdzielić z kolei na około 30 frakcji.



Rys. 3. Opakowanie „Krucynu”

Gotowy antybiotyk krucyn ma postać białego proszku. Jest on łatwo rozpuszczalny w wodzie destylowanej oraz w roztworze fizjologicznym o obojętnej reakcji, a także w glikolu i w glicerynie. Zachowuje swą aktywność po przetrzymaniu go w ciągu 30 min. w temp. 50°, a także po ochłodzeniu do -75°. Wykazuje właściwości higroskopijne. Jest odporny na działanie HCl (pH 2,0—3,0) (Fanzstejn, 1963).

Jak wykazały wieloletnie badania, krucyn nie oddziałuje toksycznie na organizm, działanie jego nie ma charakteru kumulacyjnego i nie wywołuje miejscowych podrażnień tkanek.

Specyficzną aktywność krucynu określa się na podstawie hamowania wzrostu hodowli tkanek złośliwych człowieka; w dozie 500 jed. na 1 ml pożywki krucyn niszczy całkowicie hodowlę komórek złośliwych raka gruczołu mlecznego (CaMa), raka krtani (szczep Hep-2), raka macicy (szczep HeLa), a także raka żołądka (CaVe) i trzustki (CaPa) (Roskin, Smirnowa, Lejkina, 1968).

Ministerstwo Zdrowia ZSRR wydało rozporządzenie zezwalające na stosowanie antybiotyku krucynu w praktyce klinicznej. Instrukcja Ministerstwa Zdrowia głosi: „Krucyn może być stosowany w leczeniu raka różnej lokalizacji, zarówno przed operacją, jak i w okresie pooperacyjnym, a także w przypadkach daleko posuniętego procesu rakowego”.

Analiza rezultatów stosowania krucynu w terapii raka wykazała, że im wcześniej zaczyna się go stosować, tym większe są szanse na osiągnięcie sukcesu w leczeniu. W cytowanej wyżej instrukcji Ministerstwa Zdrowia podkreśla się również, że w celu zapobiegania recydywom i przerzutom (metastazom) krucyn należy stosować w sposób systematyczny i w ciągu stosunkowo długiego okresu. Leczenie krucynem można stosować również po wstępnej terapii promieniami Roentgena, nie zaleca się natomiast równoległego stosowania naswietlania i krucynu.

W rezultacie systematycznego stosowania przeciwrakowego antybiotyku krucynu następują istotne zmiany w bio- i cytochemicznych reakcjach komórek nowotworowych.

W cytoplazmie komórek strefy wzrostowej nowotworu obserwujemy obniżenie intensywności reakcji na RNA, a jądra tych komórek charakteryzują się zmniejszoną koncentracją DNA i histonów. Równocześnie w cytoplazmie komórek rakowych zmniejsza się zawartość niektórych ważnych aminokwasów: argininy, tyrozyny, histydyny, tryptofanu. Wzrasta natomiast zawartość swobodnych rybonukleotydów purynowych. Świadczy to o głębokich zmianach w przemianie kwasów nukleinowych i białek, czyli o naruszeniu procesu syntezy białka w komórkach nowotworowych.

Zmiany zachodzące w komórkach rakowych pod wpływem krucynu dotyczą nie tylko kwasów nukleinowych i procesu biosyntezy białka. Zmianie ulegają również procesy oddechowe tych komórek. Następuje spadek aktywności NAD-H-dehydrogenazy i dehydrogenazy kwasu cytrynowego, przy równoczesnym wzroście aktywności oksydazy cytochromowej, co świadczy o poważnych zmianach w przebiegu procesów metabolicznych (Lejkina, 1963; Lejkina i Smirnowa, 1968; Roskin ze współpr., 1968a, 1968b).

Wszystkim tym zmianom biochemicznym towarzyszy znaczny spadek ilości podziałów mitotycznych komórek nowotworowych (Michel-Brun, 1963).

Tego rodzaju zmiany w metabolizmie i dzieleniu się komórek rako-

wych prowadzą w efekcie do ich wymierania i na miejscu nowotworu pojawia się normalna tkanka łączna (Lewinson i Niewierowa, 1968).

Krucyn działa więc na komórki rakowe na początkowym etapie kancerostatycznie, a następnie jego działanie charakteryzuje reakcja kancerolityczna, co w rezultacie prowadzi do zaniku tkanki nowotworowej.

Leczenie przy pomocy krucynu, jak już o tym była mowa, decyzją Ministerstwa Zdrowia wprowadzono do praktyki klinicznej. Należy podkreślić jednak, że efekt leczenia krucynem nie zawsze jest tak dodatni, jak tego oczekiwano początkowo. Jedną z przyczyn jest, być może fakt, iż krucyn stosuje się najczęściej w przypadkach daleko posuniętego procesu rakowego, przy tym nieregularnie i w niedostatecznie wysokich dawkach. Możliwości produkcji krucynu są, jak dotąd, ograniczone i otrzymywany jest on w stosunkowo niedużych ilościach.

Swiatuchin, Wierzchowski, Zilberblat, Połonski, Wołochow, Fain i inni medycy szpitali moskiewskich stosują krucyn (z różnym co prawda efektem) w leczeniu wielu nowotworów złośliwych. G. S. Zilberblat (1968) ustalił, iż leczenie krucynem raka wargi prowadzi bardzo często do całkowitej likwidacji nowotworu. Podobne rezultaty otrzymali N. A. Wierzchowski i G. S. Smirnowa w leczeniu raka żołądka, płuc oraz pęcherza moczowego (1968). W opublikowanym niedawno artykule Dajredzirowej i in. (1970), przytoczono rezultaty leczenia krucynem raka jelita odbytowego otrzymane w Laboratorium Proktologii Ministerstwa Zdrowia ZSRR. Spośród 26 chorych z daleko zaawansowanym rakiem, których stan nie pozwalał na przeprowadzenie operacji i którym naznaczono w 1965 roku leczenie przy pomocy krucynu, 13 osób żyje do dnia dzisiejszego.

W środowisku badaczy — onkologów panuje przekonanie, że „problem krucynu” czeka jeszcze na swe ostateczne rozwiązanie i że pożądane są dalsze badania nad tym interesującym preparatem.

Należy tutaj jeszcze podkreślić, że równolegle do prac onkologów radzieckich, podobne badania efektywności leczenia nowotworów złośliwych ekstraktem z komórek *T. cruzi* przeprowadzane są we Francji w Akademii Medycznej w Lyonie pod kierunkiem prof. Couderta i dr Michel-Brun. Francuski preparat otrzymał nazwę „Trypanosa”. Charakterystykę tego leku Czytelnik znajdzie w monografii „Trypanosa” wydanej we Francji w październiku 1968 roku.

LITERATURA

- [1] Campos E. — *Estudos sobre uan raza neutropica de Trypanosoma cruzi*, Annas Fac. de med., 1927, vol. 2.
- [2] Dajredzirowa I. R., Fain S. N., Wierchowskij N. A., Zilberblat G. S. — *Krucin w terapii raka inoperabilnego priamoj kiszki. O bolezniah priamoj i tolstoj kiszok*, Materiały konferencji, Moskwa, 1970.
- [3] Doflein-Reichenow W. — *Lehrbuch der Protozoenkunde*, Jena, 1952.
- [4] Elkeles G. — *Über die Chagas-Krankheit und das Trypanosoma cruzi so wie die anderen amerikanischen Trypanosomen infektionen*, Z. Tropenmed. und Parasit., Bd. 10, n 3, 1959.
- [5] Fanzstein B. B. — *O fiziko-chimiczeskich swojstwach krucyna. Krucyn w terapii raka*, Moskwa, 1963.

- [6] Kallinikowa W. D. — *Biologija tripanosomy Schizotrypanum cruzi i jejo tumorotropizm kak biologičeskaja predposyłka bioterapii raka antybiotykom krucynom. Krucyn w terapii raka*, Moskwa, 1963.
- [7] Klujewa N. G. — *Krucin kak protiwrakowyj antybiotyki. Krucyn w terapii raka*, Moskwa, 1963.
- [8] Klujewa N. G., Krżewa R. W., Fradkina R. W., Nemałkowa - Suchariewa N. N., Zilberbłat G. S., Pariż B. M. — *Połączenie kultur Trypanosoma cruzi w ułtowijach głubinogo kultiwirowania. Protiwrakowyj antybiotyki krucina*, Moskwa, 1968.
- [9] Koberle F. — *Die Chagaskrankheit — ihre Pathogenese und ihre Bedeutung als Volksseuche*, Z. f. Tropenmed. und Parasitol., Bd. 10, Heft 3, 1959.
- [10] Lejkina M. I. — *Cytołogičeskije i cytochimizeskije izmienienia kletok złokaczestwiennyh opucholej czelowieka w kulturie tkaniej pod wozdziejstwem antybiotika krucina. Krucyn w terapii raka*, Moskwa, 1963.
- [11] Lejkina M. I., Smirnowa N. A. — *Diejstwije infekcji Trypanosoma cruzi i krucina an pierewiwnuju melanomu myszej. Protiwrakowyj antybiotyki krucyn*, Moskwa, 1968.
- [12] Lewinson L. B., Niewierowa M. E. — *Wzaimootnoszenie mieźdu sojedinitielnoj tkaniu i sarkomoj 180 myszej pri diejstwii krucina. Protiwrakowyj antybiotyki krucina*, Moskwa, 1968.
- [13] Mazzotti L. — *Effects of inoculating small and large numbers of Trypanosoma cruzi into mice*. Amer. J. Hyg., vol. 31, nr 3, 1940.
- [14] Michel-Brun J. — *Influence de l'extrait de Trypanosoma cruzi sur divers aspects metaboliques de la cellule sarcomateuse*, Resume these de Doctorat en Pharmacie, Lyon, 1963.
- [15] Perez-Reyes R. — *La evolution de Schizotrypanum cruzi en ratones blancos*, Sciencia, vol. 13, nr 9—10, 1953.
- [16] Pizzi T. — *Immunologia de la enfermedad de Chagas*, Universidad de Chile, 1957.
- [17] Possoce B., Samuel W., Coudert J. — *Combate an Cancer Beneficia a influencia da „Dolcia de Chagas” Obstado San Paulo*, 8, 236—242, 1961.
- [18] Roskin G. I. — *Toxin therapy of experimental cancer. The influence of protozoan infections upon transplanted cancer*, Cancer Res., vol. 6, 1946.
- [19] Roskin G. I. und Exemplarskaja E. — *Protozoeninfektion und experimenteller Krebs*, Zeitsch. f. Krebsforsch., Bd. 34, 1931.
- [20] Roskin G. I., Struwe M. J., Griebienszczikowa W. I., Kołomina S. M., Baliczewa L. W., Ogłobina T. A. — *Mechanizm specyficzeskogo dejstwija krucina na kletki złokaczestwiennyh opucholej. Protiwrakowyj antybiotyki krucina*, Moskwa, 1968.
- [21] Roskin G. I., Struwe M. J., Kołomina S. M., Baliczewa L. W., Ogłobina T. A. — *Cytochimizeskije izmienienia okislitelno-wostanowitelnych fermentow złokaczestwiennyh kletok pod wlijanijem krucina. Protiwrakowyj antybiotyki krucina*, Moskwa, 1968.
- [22] Roskin G. I., Smirnowa N. A., Lejkina M. I. — *Diejstwije krucyna na kultury razlicznych złokaczestwiennyh opucholej czelowieka. Protiwrakowyj antybiotyki krucina*, Moskwa, 1968.
- [23] Taliaferro W., Pizzi T. — *Connective tissue reactions in normal and immunized mice to a reculotropic strain of Trypanosoma cruzi*, J. Infect. Dis., vol. 96, 3, 1955.
- [24] *Trypanosa*, Institut Merieux, Octobre, 1968.
- [25] Watson J. D. — *Molecular biology of the gene*, New York, Amsterdam, 1965.

- [26] Wierchowskij A. N., Smirnowa G. S. — *Opyt poliklinicznego primienienia krucyna u onkologiczeskich bolnych IV stadii. Soobszczenie II. Protiworakowyyj antybiotyky krucin*, Moskwa, 1968.
- [27] Zilberbłat G. S. — *Rak guby kak kliniczeskaja model dla ispytania protiworakowyych preparatow. Protiworakowyyj antybiotyky krucin*, Moskwa, 1968.
- [28] Zilberbłat G. S., Gołowanow N. N. — *Apparatura i izmierienie aeracji kultur Trypanosoma cruzi. Protiworakowyyj antybiotyky krucin*, Moskwa, 1968.

ANDRZEJ ROSZKOWSKI

RECENZJA RECENZJI

W organie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika „Kosmos” A, zes. 1, 1971, ukazała się recenzja pióra Jana Kornasia z publikacji W. Szafera pt. *Kwiaty i zwierzęta — zarys ekologii kwiatów*, Warszawa 1969. Nie sposób pominąć jej milczeniem.

Na wstępie recenzent zapewnia o dużym zainteresowaniu, jakie na pewno książka wzbudzi w szerokich kręgach polskich biologów ze względu na swą ekologiczną tematykę. Niebawem jednak okazuje się, że podkreślenie jakichkolwiek dodatnich stron publikacji ma służyć li tylko dla tym lepszego uwydatnienia jej ułomności. Pisze bowiem, że mimo atrakcyjnej formy zewnętrznej, efektownej obwoluty, pięknych, wielobarwnych tablic oraz bogactwa zawartego materiału — niestety, omawiana książka tylko w części może spełnić swe szerokie i ambitne cele. Jako przyczynę podaje liczne niejasności i niekonsekwencje, kontrowersje i nieścisłe ujęcia, niedostateczne podbudowanie wywodów faktami itp. „liczne usterki i błędy”. Aby nie było wątpliwości, w kogo bije recenzja, oświadcza: „Z takiego obrazu wyłamują się tylko cztery wolne od niedociągnięć rozdziały (V—VIII) opracowane przez H. Wojtusiakową”.

Wszystko jasne. Niejasności zaczynają się dopiero, gdy recenzent stara się uzasadnić swą druzgocącą opinię. Pisze z chwalebna w innych okolicznościach sumiennością badacza — nie dająca się jednak ukryć tendencja głuży rzeczowość. Stosuje metodę niezostawienia tzw. suchej nitki. Zaczyna więc od obwoluty, która zapowiada „dydaktykę i popularyzację utrzymaną na wysokim poziomie. Tymczasem charakter książki w wielu miejscach nie odpowiada tym założeniom...” Tu następują zarzuty, że książce brak spójności wewnętrznej między rozdziałami pisanymi przez W. Szafera a H. Wojtusiakową i mozolne dowody, że rozdziały W. Szafera są powtórzeniem jego „obecnie już w pewnej mierze zdezaktualizowanej publikacji” sprzed czterdziestu kilku lat.

J. Kornas zarzuca: „Dichogamię nazwano dichomanią”. Chodzi tu niewątpliwie o błąd drukarski przeoczony w korekcie. Już same końcówki „gamia” i „mania” pozwalają nawet maturzyście odróżnić te dwie dziedziny pojęciowe, a sugerowanie, że mamy tu do czynienia po prostu z nieuctwem, jest w stosunku do uczonego tej miary co prof. Szafer... powiedzmy łagodnie co najmniej niewłaściwe.

Roztrząsanie w recenzji, czy wolno nazwane przez J. Kornasia „pupałki potrząskowe” opisać jako „paściowe” lub „narządy sidłowe” czy też „aparaty przyczepne”, jest zgoła niepoważne, a określenie tego słowami: „Sporo zamieszania wprowadzono do terminologii kwiatów...” jest tylko dalszym dowodem dużych „zdolności poszukiwawczych” recenzenta. Podobnie przedstawia się zarzut, że „boczne płatki w kwiatach roślin

motylkowych określono terminem „wiosełka”, zamiast przyjętego terminu „skrzydełka”.

J. Kornas wytyka także umieszczenie „wstawek wręcz gawędziarskich”, chociaż trudno przypuszczać, że nie dostrzegł popularnonaukowego charakteru książki. Charakteru, którego mistrzem był prof. Szafer i dzięki czemu właśnie posiada, między innymi, tak duże zasługi.

Nie każda publikacja pisana przez profesora wyższej uczelni jest podręcznikiem akademickim, który powinien zawierać całokształt dorobku, całość wiedzy tyczącej się danej dyscypliny. I nie tylko profesorowie o tym wiedzą. Dziwi więc żmudne wyliczanie, czego — zdaniem recenzenta — w omawianej książce brak, co pominięto, a co ujęto tylko marginesowo.

Odnośnie do zarzutów tyjących się stosowanego nazewnictwa systematycznego trzeba tu zaznaczyć, że ujednolicenie nazewnictwa, nie tylko zresztą w dziedzinie botaniki, jest nie od dziś troską wielu naukowców. Mimo jednak wielu starań, rozwiązanie tego zagadnienia pozostawia jeszcze dużo do życzenia. Nie wszystkie wnioski, a nawet uchwały zyskały powszechne uznanie. Nie wszystkie też autorytety, a zwłaszcza takie jak np. prof. W. Szafer w botanice, mają obowiązek podporządkowania się projektom zmian — nawet uznanych przez J. Kornasia.

Nużące już byłoby omawianie zarzutów z dziedziny „usterek redakcyjnych”, mimo że recenzent uważa, iż także „domagają się wzmianki”.

Recenzję kończą następujące zdania: „Tym większy trzeba wyrazić żal, że książka ta obarczona jest tak znaczną liczbą nieścisłości i usterek. Utrudni to wysoce korzystanie z omawianego dzieła czytelnikowi niedostatecznie przygotowanemu i niedostatecznie krytycznemu”.

W głowie się nie mieści, że autorem tego wszystkiego może być uczeń, a podobno nawet doktorant, niedawno zmarłego, cenionego na całym świecie uczonego, który dzięki swym osiągnięciom stał się chlubą najstarszej polskiej uczelni. Wszechnica Jagiellońska obchodziła niedawno swe sześćsetlecie, posiada więc, podobnie jak i inne stare uczelnie, swoje wieloletnie tradycje, które obowiązują cały tzw. świat naukowy. Do tych tradycji należy między innymi szacunek, jaki tradycyjnie okazują byli uczniowie swym dawnym nauczycielom. Czyżby wspomniane tradycje były już dziś nieaktualne?

Nie podając w wątpliwość wiedzy zawodowej J. Kornasia, trzeba stwierdzić, że omawiane opracowanie laurów mu nie przysporzy.

Włodzimierz Sedlak: *Rola krzemu w ewolucji biochemicznej życia*, Warszawa, PWN, Komisja Ewolucjonizmu PAN, s. 84, 1967.

Może się wydać dziwne, że recenzujemy książkę wydaną niemal przed 4 laty. Przecież dzisiaj nierzadko bywa tak, że wiele prac wkrótce po ich wydaniu przechodzi do historii nauki jako prace zdezaktualizowane. Tu jednak mamy do czynienia z pracą, która z biegiem lat nie traci, ale raczej nabiera pełniejszej wartości, staje się bardziej aktualna. Dzieje się tak z uwagi na jej problematykę — krzem w biologii — podejmowaną dziś coraz częściej, i to od strony doświadczałnej: od elektroniki krzemu jako półprzewodnika do farmakologii nowych związków krzemooorganicznych. Fakt zatem, że pozycja ta przeszła u nas prawie bez echa, że tak długo nie znalazła ani aprobaty, ani sprzeciwu, świadczy o tym, że ukazała się ona może trochę za wcześnie.

Książka prezentuje nową ewolucyjną teorię wczesnych stadiów życia, które w swej protoorganizacji chemicznej najprawdopodobniej oparło się w pierwszej swojej fazie na związkach krzemu, a dopiero wtórnie, w harmonii z powolną zmianą praśrodowiska wymieniło je na związki oparte na węglu. Autor, by dojść do takiego wniosku, nie czyni specjalnych założeń wstępnych, ujmując zagadnienie biologicznie: wskazuje, co samo życie przedstawia w tej sprawie. Z historii pracy, warto dodać, że jest to rozszerzona wersja publikacji zgłoszonej na konkurs PAN w związku z Rokiem Darwinowskim w Polsce (Bibliografia, poz. 341).

Krzem, odkryty jako pierwiastek chemiczny w 1822 r., długo pozostawał przedmiotem zainteresowania jedynie chemików anorganików i był wykorzystywany praktycznie tylko w przemyśle, metalurgii i technologii materiałów budowlanych. Domena zastosowań i zainteresowań zwiększyła się znacznie po wykryciu, a następnie zsyntetyzowaniu związków krzemooorganicznych. Problematyka krzemu w biologii stanowi na naszym terenie raczej nowość, choć z granicą zainteresowania te są bardzo żywe (artykuł Sedlaka „Występowanie komponentu krzemowego w żywym ustroju”, ogłoszony w „Kosmosie” 6(1963), przedrukowano w streszczeniu w amerykańskim *Chemical Abstracts* w 1964 i 1965 r.). Do ostatnich czasów biologiczne zainteresowanie krzemem ograniczało się do aspektu morfologicznego i taksonomicznego. Obecnie jednak coraz więcej uwagi zwraca się na rolę krzemu i jego związków w procesie życia. W wielu zaś krajach są prowadzone intensywne badania nad biologicznie czynnymi związkami krzemu, powstaje biochemia krzemu. Zainteresowanie odpowiednimi organicznymi związkami krzemu zgłaszają: medycyna, farmakologia, rolnictwo. W kontekście tych wzrastających zainteresowań krzemem warto chyba zwrócić uwagę na polską pracę, która zresztą umieszcza problematykę krzemu w biologii całkiem inaczej, niż czyniono to dotąd. Należy tu dać kilka słów wyjaśnienia.

Fenomen życia brany od strony przedmiotowej i opisowej można „rozłożyć” na trzy składowe: — substancję (podłoże materialne), — strukturę (poziomy organizacji) i — dynamikę (proces zwany intuicyjnie akcją życia, funkcją lub chemizmem życia). Uczonych wszystkich czasów (zresztą nie tylko ich) intrygowało i dalej intryguje pytanie: „skąd”, a raczej „jak” powstało życie? W odpowiedzi na to stworzono kilkanaście różnych teorii. Wszyscy autorzy tych teorii o powstaniu życia wychodzą z jednego stałego założenia: przyjmują mianowicie, że życie od swoich początków rozwijało się na niezmiennie tym samym podłożu materialnym, które do dziś stanowi jego osnowę — związki węglowe, jak białka, węgło-

wodany, tłuszcze. Różnice u tych autorów dotyczą tylko fizycznych przyczyn „ożywienia” tego samego wyjściowego materiału i sposobów dochodzenia do stopniowej autonomii, specyfiki i zdolności do autoreplikacji tych wyodrębnionych od materii nieorganicznej układów.

Otóż autor recenzowanej pracy przyjął odmienne stanowisko co do teorii biogenezy. Uważa on mianowicie, że start życia mógł być i najprawdopodobniej — co stara się wykazać — był inny. Inny od strony podłoża materialnego, co pociąga za sobą także możliwość innej leżącej u źródeł życia biochemii niż obecna. Sama myśl o możliwości innego startu życia nie jest oryginalną myślą autora, o czym znajdujemy wzmianki w jego książce (s. 10—11, 62), oryginalne natomiast jest wyraźne postawienie i ewolucyjne sformułowanie problemu, argumentacja i zestawienie rzeczowych dowodów mających uprawdopodobnić proponowaną hipotezę. Punktem wyjścia W. Sedlaka jest fakt stwierdzony w nauce, że każdy miniony ważny etap życia jest jakoś zadokumentowany w nim samym. „Jeśli życie ulegało prawom rozwoju, to w chemicznej treści życia winny się znaleźć cechy stare, pierwotne w ogólnym schemacie biochemicznym” (s. 45). W tym sensie, mówi autor za Bernalem, każdy żywy organizm jest wykopaliskiem. W proponowanej przez W. Sedlaka nowej interpretacji biogenezy ewolucyjnym wyznacznikiem nie jest sam krzem, lecz relacja Si-Ca. Jest o tym mowa w części I, zatytułowanej „Występowanie krzemu w żywych ustrojach”. Po przytoczeniu licznych prawidłowości filogenetycznych u zwierząt i roślin (s. 14—23) autor wskazuje na wyraźną ortogonalność w rozwoju szkieletyzacji, która przejawia się z jednej strony w postaci wyklinowania się linii Si (w późniejszym prekambrze), z drugiej zaś w progresywnym rozwoju linii Ca (rys. 10). Tę samą relację Si-Ca wykazuje jako ślad poza szkieletyzacją — w tkankach miękkich, zwłaszcza łącznej. Z braku pełnej dokumentacji paleontologicznej korzysta z drogi pośredniej, pewnej ewolucyjnie. Analizuje rozwój Si-Ca w ontogenezie człowieka i stwierdza, że w miarę rozwoju organizmu stosunek Si-Ca ulega podobnej prawidłowości: ubytek Si, wzrost Ca. Po analizie fizjologicznej roli krzemu u zwierząt i roślin (s. 28—35) dochodzi Sedlak do wniosku, że krzem nie może być przypadkowym tylko składnikiem żywego ustroju i że można mówić o metabolizmie krzemu, którego terenem jest komórka. Dalszych informacji odnośnie do roli Si w organizmie istot żywych szuka autor w biochemii krzemu (s. 35—45), przy czym rozważa, zaskakujące biologa, takie zagadnienia, jak: powinowactwo tkanki do kwarcu, immunologiczna rola krzemionki, wbudowanie krzemu w związki organiczne, stosunek krzemu do innych jonów i atomów w organizmie. Tradycyjna biologia nie zna takich problemów.

Część II: „Sformułowanie problemu krzemowego w biologii”. Wobec powszechności występowania krzemu w chemicznej strukturze materii ożywionej oraz ewolucyjnego charakteru tego ważnego mikroelementu, wyrażonego w antagonistycznej zależności Si-Ca, wydaje się uzasadnione postawienie następującego alternatywnego tłumaczenia tego faktu. Albo: „Życie wytworzyło w obrębie węglowej organizacji biochemicznej kilka szlaków metabolicznych. Jednym z nich jest schemat krzemowy, zachowany w śladzie do dzisiaj. Selekcja rozwojowa uprzywilejowała obecny schemat biochemiczny, inne pozostały w stanie reliktywnym” (s. 48); albo możliwe jest także inne wyjaśnienie: „Pierwotna organizacja chemiczna życia była oparta na związkach krzemu, a zmienione warunki środowiska indukowały zmiany oparte na metabolizmie związków węglowych. Śladem ewolucyjnym tego zdarzenia jest komponent Si z relacją do Ca, gdyż węgiel wszedł w rachubę środowiska jako anion CO_3 na nośniku Ca” (s. 48—49). Autor opowiada się za przyjęciem drugiego tłumaczenia i podaje w części III: „Przyczynowe ujęcie problemu krzemowego w biologii” dalsze uzasadnienia. Mianowicie stosując dalej kryteria ewolucyjne szuka autor uzasadnienia dla relacji Si-Ca w praśrodoisku.

Jest ona zanotowana w sedymentach i może stanowić bardziej przekonujący dokument niż dane paleontologiczne odnośnie do omówionej szkieletyzacji czy krzemowego śladu jako reliktu biochemicznego. Dwa poglądowe wykresy obrazujące ewolucję praooceanu, z uwzględnieniem relacji Si-Ca (rys. 17), i czasową zmianę pH (rys. 18) pozwalają Sedlakowi nakreślić hipotezę istnienia okresu „silicium” z przejściem stopniowym do „silicocarbonicum” we wczesnych stadiach prekambriu (rys. 19). Tak więc chemiczny profil w praóródowisku życia jest zgodny z biochemicznym wskaźnikiem krzemu w organizmach, co zdaje się wskazywać na pierwszorzędną rolę tego ostatniego w początkowym stadium życia. Autor nazywa cały ten wywód hipotezą roboczą sylicydów i uważa ją za uwyrażnioną kontynuację myśli rzuconej sporadycznie przez innych badaczy.

Książka, jak widać, zawiera duży ładunek treściowy, choć objętościowo jest niewielka: 57 stron zasadniczego tekstu plus liczne schematy, tabele i zestawienia. Wykresy nie podają parametrów ilościowych, są tylko poglądowym uzmysłowieniem problemu. Ilościowa strona jest zresztą w większości wypadków niemożliwa. Zasługuje zaś na uwagę bogata bibliografia — 422 pozycje. Toteż swoista dokumentacja, wspierająca dyskretnie wypowiedzi autora i świadcząca, że jednak z krzemem coś się „robi”.

Obszerne, bo 5-stronicowe na interlinii angielskie Summary zamyka całość. Streszczenie oddaje wiernie zasadniczy podział pracy na rozdziały i podtytuły oznaczone dużą literacją. Uwzględnia również stronę ilustracyjną.

Korekta szpaltowa indeksu bibliograficznego była widocznie robiona pośpieszenie, bo nie usunięto wielu nieścisłości. Mylnie np. podano rok wydania pracy Bassalika 1913, zamiast 1912. Wadliwa też jest w kilku przypadkach transkrypcja z jęz. rosyjskiego i czeskiego (np. poz. 31, 140).

Na marginesie tych uwag warto może jeszcze dotknąć sprawy samego tytułu książki. Mianowicie wobec pewnej synonimiczności terminów „biochemia” i „życie”, wydaje się, że może poprawniej brzmiałby tytuł: „Rola krzemu w ewolucji biochemicznej”. Albo „Rola krzemu w ewolucji chemicznej życia”.

Przedstawiona praca na pewno w wielu wzbudzi liczne opory, nie mieści się bowiem w tradycyjnym sposobie myślenia i widzenia życia. Sugestywność jednak toku argumentacji i samych argumentów sprawia, że książkę czyta się ze zrozumiałą ciekawością. Autor nie podaje wprawdzie własnych badań, cenne jednak jest chyba to, że na podstawie już skądinąd znanych faktów dostrzegł problem i wskazał możliwości jego biologicznego uzasadnienia. Dalej proponuje przyjęcie autonomicznej preegzystencji form krzemowych przed węglowymi, nie wskazuje jednak nawet na przypuszczalne mechanizmy przejść od jednych form do drugich, od „silicydów” do „karbonidów”. Być może należy oczekiwać, że uczyni to kiedyś w następnej publikacji i zaproponuje może rozwiązanie tego problemu na drodze półprzewodnictwa, jak to zda się sugerować profil jego ostatnich znanych prac.

Trudno się podjąć merytorycznej oceny książki. Wymagałoby to dużej znajomości, poza biologią, takich jeszcze dziedzin, jak: geofizyka i geochemia, krystalochemia, geologia i oceanografia czy wreszcie chemia i biochemia, fizyka i geofizyka krzemu. Już tak szeroka płaszczyzna, na której tle autor usiłuje przedstawić problem krzemu w biologii — z jednej strony jest imponująca, z drugiej jednak nasuwa poważną wątpliwość, czy można było, w dodatku na tak niewielu stronach, przedstawić względnie wyczerpująco omawiane zagadnienie. Całość bowiem robi wrażenie wielkiego szkicu, określającego tylko w dużym przybliżeniu kontury problemu. Można by to uznać za wstępny projekt widzianego całościowo obrazu albo szkielek do wypełnienia i obudowy przez dalsze badania samego autora lub innych, których zainteresuje wskazana problematyka. W takim chyba

rozumieniu Komisja Ewolucjonizmu Polskiej Akademii Nauk wydała tę pracę w serii „Materiałów z Ewolucjonizmu”. Materiały te mogą i powinny zmobilizować do wskazanego kierunku badań nad możliwymi innymi aspektami biogenezy z uwzględnieniem jeszcze pełniejszym warunków praśrodowiska, jako czynnika współkształtującego ten proces i jego ewolucję.

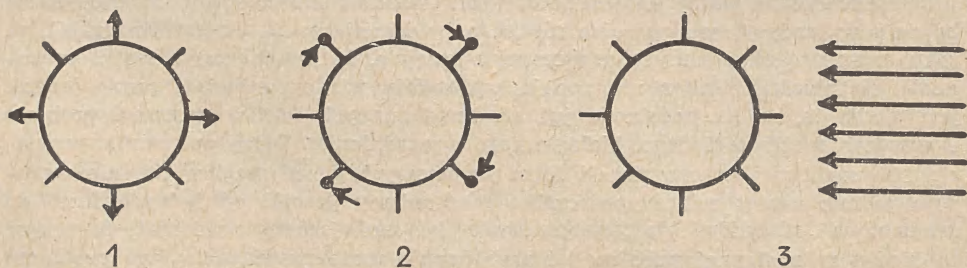
Czesław Biedulski
Tadeusz Jędra

PIERWSZA POLSKA KSIĄŻKA Z ZAKRESU BIOFIZYKI *

Żadna z dyscyplin przyrodniczych nie była w ostatnim dziesięcioleciu przedmiotem tak kontrowersyjnych wypowiedzi jak biofizyka, nauka z pogranicza biologii i fizyki.

Wielu naukowców wypowiadało się też na łamach „Kosmosu” na temat miejsca biofizyki w układzie epistemologicznym dyscyplin, że wspomnę tu notatkę: „Fizyka, a zjawiska biologiczne” (Kosmos — 1963 — tom XII — nr 2, str. 151—154) pióra profesora W. Rubinowicza, prezesa Polskiego Towarzystwa Fizycznego. Dyskutowana była celowość wprowadzenia wykładu tego przedmiotu na tym czy innym wydziale. Już w roku 1964 ukazał się na łamach „Kosmosu” projekt programu wykładu biofizyki (tom XIII, nr 1, str. 39—51). Na temat biofizyki wypowiadali się nawet publicyści (vide tygodnik Polityka — tekst pt.: „Kruszę kopię o biofizykę”, 1965, nr 13, str. 5) w sposób może bardziej emocjonalny niż w oparciu o gruntowną analizę tego czym jest biofizyka. Na ten temat próbował odpowiedzieć Jerzy Gina w swej broszurce (wydanej w roku 1966 przez Towarzystwo Wiedzy Powszechnej) „Co to jest biofizyka?”. Zagadnienie to poruszają też autorzy recenzowanej książki na stronie 149.

Z perspektywy 7 minionych lat dyskusji i polemik możemy dziś z dużym prawdopodobieństwem twierdzić, że za biofizykę uważa się w skali światowej naj-



Rys. 1. Zasadnicze szkoły ujmowania biofizyki. *Krążek* — reprezentuje żywy ustrój; *wypustki* — reprezentują różne cechy żywego ustroju; *strzałki* — symbolizują naturę fizykalności w kontekstowym układzie fizyki z biologią.

częściej jeden z trzech wariantów fizykalnego ujęcia zjawisk biologii. Dla przejrzystości warianty te zostały przedstawione na schemacie:

- 1 — dociekania nad fizykalnością zjawisk życia;
- 2 — stosowanie fizykalnych („ultranowoczesnych”) metod pomiaru określonych cech istot żywych;

* *Biofizyka popularna* (J. Grączewski, A. Sidoreczuk) — 1970 — Warszawa, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, 149 stron wraz z 34 rycinami w tekście.

3 — wpływanie czynnikami fizykalnymi z zewnątrz ustroju w celu wywołania modyfikacji jego cech.

Kończąc te kilka wprowadzających zdań, niezbędnych z powodu specyfiki przedmiotu, warto jeszcze zauważyć, że:

— ilustracją wariantu pierwszego może być tekst z zakresu fizykalnej formalizacji materii żywej, jaki ukazał się w nr 1/1971 „Kosmosu” na stronach 17—28;

— hasło „biofizyka” zostało zaprezentowane w Wielkiej Encyklopedii Powszechnej PWN (vide tom I, str. 805) przez profesora dr J. Hellera, ówczesnego dyrektora Instytutu Biochemii i Biofizyki PAN właśnie w kontekście wariantu drugiego, skoro mowa tam o „ultranowoczesnych” fizykalnych metodach w biochemii, np. o użyciu mikroskopu elektronowego lub ultrawirówki;

— trzeci natomiast wariant został właśnie szczególnie wyeksponowany przez autorów recenzowanej tu książki.

Jakkolwiek pozycja ta stanowi bezprzeczenie pierwszą książkę autorów polskich z zakresu biofizyki, została już na krajowym rynku wydawniczym poprzedzona powieleniem skryptów Lejki i Przesalskiego oraz dodaniem przez Adamczewskiego do jego ostatniego wydania *Fizyki Medycznej* tzw. „elementów biofizyki”. W roku 1968 PWN wydało tłumaczenia podręczników Ackermana i Beiera.

Spśród 29 rozdziałów — 25 stanowi omówienie tematów z zakresu biofizyki, przy czym właśnie jedna trzecia dotyczy biofizyki w ujęciu „environmental biophysics” (biofizyki środowiskowej), a więc jednego z trzech (trzeciego) wariantów biofizyki. Tych osiem rozdziałów dotyczy wpływu temperatur, ciśnienia atmosferycznego, pól akustycznych, magnetycznego i elektromagnetycznych naturalnych, jak również stosowanych w fizykoterapii.

Uwzględnione są w dziele też i inne ujęcia biofizyki, np. w zrozumieniu fizykalnych cech złożonego układu, jaki przedstawia istota żywa mogąca wykazywać zjawiska, które przekraczają możliwości układów nieożywionych. Tak na przykład autorzy mieli odwagę poruszyć na str. 68 zagadnienie radiestezji (różdzkarstwa), mimo że przez wiele lat było ono pomijane w podręcznikach fizyki.

Jeśli można by zaproponować jakieś uzupełnienie, to widziałbym celowość umieszczenia uzasadnienia inercjalnego spotykanych zróżnicowań częstości rytmu serca u osobników różnych gatunków, w rozdziale „Praca i moc serca”. Zwłaszcza interpretacja pracy autorów: Naszlady i Kiss, opublikowanej w *Cybernetic Medicine* (vide nasza interpretacja w *Nauce Polskiej*, 1971, nr 1, str. 167—174), pozwala na adekwatną formalizację matematyczną zagadnienia.

Na zakończenie warto jeszcze podkreślić, iż przydomek „popularna” nie ujmuje recenzowanej książce nic z wartości naukowej, stanowiąc jedynie wyraz skromności jego autorów, czy może wręcz chęci odcięcia się od snobistycznego podejścia do biofizyki tych badaczy, którzy ograniczyli ją do poziomu molekularnego i sprowadzili na manowce wiedzy hermetycznej.

Książka recenzowana nie zna takiego ograniczenia; spotyka się w niej zarówno elementy submolekularne, jak i supramolekularne w ujęciu zintegrowanym, godnym epoki wielopoziomowego strukturalizmu.

Można by jedynie zaproponować, by w nowych wydaniach użyć zamiast przymiotnika „popularna” — „spopularyzowana” oraz by poprzedzić — świetnie rozplanowane — 25 rozdziałów problematyki szczegółowej wprowadzeniem tłumaczącym, czym jest biomateria na tle materii w ogóle. Nawiasem mówiąc, odczuwa się brak takiego wprowadzenia, nawet także w posiadających już światową renomę, podręcznikach Ackermana i Beiera.

E. Mayr: *Principles of Systematic Zoology*

Podręczników zoologii jest wiele — nowoczesnego podręcznika teorii i metodyki badań zoologicznych dotąd nie było. Wprawdzie prawie 20 lat temu ukazała się książka „Methods and principles of systematic zoology” napisana przez Mayra wspólnie z Linsleyem i Usingerem, ale wobec bardzo szybkiego rozwoju teorii zoologii systematycznej utraciła ona swoją aktualność; w Polsce oddźwięk tej pracy był raczej nikły. Próby unowocześnienia starej książki zawiodły, nowa treść była zbyt bogata aby można ją było wtłoczyć w stare ramy. Wobec tego Mayr napisał nową książkę. Ukazała się ona w roku 1969 nakładem wydawnictwa McGraw-Hill.

Ernst Mayr jest powszechnie uznanym autorytetem w dziedzinie teorii zoologii systematycznej, autorem kilku bardzo cennych książek z tego zakresu oraz szeregu publikacji ornitologicznych; jest profesorem zoologii Uniwersytetu Harvard oraz dyrektorem Muzeum Zoologii Porównawczej tego Uniwersytetu. W Polsce mówi się o Mayrze dosyć często i cytowanie go, jak mi się wydaje, należy do dobrego tonu wśród zoologów, nieliczne egzemplarze jego dzieł nie są jednak zbyt intensywnie używane. Inaczej wygląda ta sprawa w Związku Radzieckim, gdzie Mayra po prostu tłumaczy się i wydaje zaraz po ukazaniu się oryginału; dotychczas wydano jego 3 dzieła. Podobnie tłumaczą i wydają Mayra Niemcy. Z tą sytuacją można by się pogodzić, gdyby nie fakt bardzo poważnego opóźnienia w przyswajaniu najnowszych zdobyczy teorii zoologii systematycznej przez naszą kadrę biologów oraz związane z tym niedociągnięcia w szkoleniu młodzieży. Brak znajomości teorii ma to do siebie, że nie daje się ukryć i wychodzi jak przysłowiowe szydło z worka w publikacjach naukowych, a że publikacje są główną formą eksportu dorobku naszych biologów, obniża to wartość rezultatów naszych prac. Na tym tle ujawnia się znaczenie najnowszego dzieła Mayra. W skondensowanej, a przy tym czytelnej formie autor podaje zarys teorii zoologii systematycznej i taksonomii, teorię i procedurę klasyfikacji oraz teorię nomenklatury zoologicznej wraz z przypisami i komentarzami. Są to ujęcia najnowsze, oparte przede wszystkim na dorobku ostatnich 10 lat, które były okresem przełomowym w rozwoju tej dziedziny, przygotowane w sposób specjalnie dogodny dla zoologa, który w trakcie pracy musi sprawdzić i wyjaśnić nasuwające się wątpliwości. Dzięki technice zamykanie poszczególnych tematów w krótkich paragrafach opatrzonych wytłuszczonym nagłówkiem i numerem, książka Mayra pełni funkcję swego rodzaju podręcznego leksykonu teorii zoologii, powinna więc znajdować się na biurku każdego zoologa. Przede wszystkim pozwala ona na szybkie przyswojenie sobie zasad nowoczesnej teorii zoologii systematycznej, zwalniając od obowiązku mozolnego gromadzenia fragmentów tej teorii, rozproszonych w dziesiątkach artykułów w kilkunastu czasopismach.

Przyjrzyjmy się bliżej treści nowej książki Mayra. Najciekawsze wydają mi się rozdziały części pierwszej, poświęconej teorii zoologii systematycznej. Mayr przyjmuje definicję Simpsona z 1961 r., określającą zoologię systematyczną jako naukę o różnorodności i pokrewieństwie organizmów. Jest to nauka podstawowa, która gromadzi i porządkuje wstępne informacje, dostarczając materiału bardziej wyspecjalizowanym gałęziom nauk biologicznych. Mayr bardzo trafnie spostrzega, że wszystkie wyspecjalizowane gałęzie nauk biologicznych, jak: genetyka, fizjologia, parazytologia czy ekologia powstały z pogłębienia i rozwinięcia wstępnych obserwacji i wyników uzyskanych przez systematyków; pierwsi twórcy tych dyscyplin byli systematykami, dopiero ich następcy mogli startować od razu z bardziej zaawansowanego etapu badań. Rola systematyki nie kończy się zresztą na dostarczeniu pierwszego bodźca do rozwoju tych dyscyplin. Przy ograniczeniu

pola widzenia dyscyplin wyspecjalizowanych systematyka jest tą dziedziną, która dostarcza im nowego materiału do badań, zwraca uwagę na zróżnicowanie i zmienność badanego materiału oraz na możliwość przeprowadzania porównań i badań uzupełniających na materiałach z innych grup organizmów. Z kolei sama systematyka czerpie informacje i inspiracje z wyników badań dyscyplin wyspecjalizowanych. To wzajemne powiązanie i uzależnienie pomiędzy wstępnymi, ekstensywnymi badaniami systematycznymi a intensywnymi badaniami dyscyplin wyspecjalizowanych zasługuje na szczególną uwagę u nas.

Popularyzowany od wielu lat termin „taksonomia” definiuje Mayr w sposób prosty i nie budzący wątpliwości prowokowanych poprzednimi wersjami tej definicji — jest to teoria i praktyka klasyfikowania organizmów. Klasyfikacja — to uszeregowywanie populacji i grup populacji, oznaczanie natomiast — to po prostu umieszczanie osobników w obrębie wyznaczonych uprzednio grup. Po sprecyzowaniu znaczenia poszczególnych terminów Mayr analizuje wkład wnoszony przez systematykę do nauk biologicznych. Obok rzeczywistych powiązań z badaniami stosowanymi, bardzo mocno podkreśla wkład wnoszony do dziedzin o charakterze teoretycznym. Na tym tle sprecyzowane zostają różnorodne zadania taksonoma. Warto zwrócić uwagę na paragraf poświęcony biologicznemu podtekstowi prac systematycznych oraz paragraf o strategii badań taksonomicznych — sformułowanie może w pierwszej chwili trochę zaskakujące, ale o bardzo dużym znaczeniu praktycznym — chodzi tu o optymalny dobór tematyki badań, dostosowany do indywidualnych warunków pracy poszczególnych badaczy.

Interesujące nowe przemyślenia, a zarazem bardzo jasne sformułowania, nie zawsze dotychczas dostatecznie spopularyzowanych zasad taksonomii, zawarte są w części poświęconej zasadom klasyfikacji. Pojęcie gatunku wyłożone zostało w sposób wyjątkowo przystępny, pojęcia „gatunek morfologiczny” i „gatunek biologiczny” są pojęciami roboczymi stosowanymi w zależności od stopnia poznania poszczególnych gatunków. „Gatunek biologiczny” to najwyższa forma definiowania poszczególnych gatunków, Mayr jednak zdaje sobie sprawę z trudności i czasochłonności wypracowania takiej definicji; definicja morfologiczna jest definicją roboczą, dopuszczalną w okresie opracowywania definicji biologicznej.

Pojęcia gatunku zróżnicowanego (politypowego) i niezróżnicowanego (monotypowego) są obecnie tak opracowane, że Mayr nie musi się już zajmować ich uzasadnieniem i ogranicza się jedynie do krótkiego omówienia. Podaje bardzo jasną definicję nadgatunku, omawia sprawę taksonomii populacji oraz strukturę geograficzną populacji.

Omówienie historii teorii klasyfikacji biologicznej niewiele odbiega od wcześniejszych wersji, nawet ilustracje są te same, dodany jest natomiast paragraf poświęcony najnowszym teoriom, od 1960 roku aż do chwili wydania książki. Szersze omówienie najnowszych teorii i metod, rozsądne spojrzenie na takie nowinki, jak taksonomia numeryczna i kladyzm są szczególnie interesujące dla czytelnika polskiego, słabo na ogół poinformowanego o toczących się w tej dziedzinie sporach. Również interesujące jest zapoznanie się z paragrafami poświęconymi celom i metodom klasyfikacji. Tę część książki zamyka rozdział poświęcony wyższym kategoriom i taksonom.

Część poświęcona metodom klasyfikacji zoologicznej ma charakter porad praktycznych, obszernie podbudowanych rozważaniami teoretycznymi. Są to zagadnienia, które każdy systematyk powinien znać, a które nie powinny być obce również specjalistom z dziedzin wyspecjalizowanych. Uwagi, które podaje Mayr, są ujęte bardzo nowocześnie i przejrzysto; lektura ta doskonale nadaje się do odświeżenia wiadomości lub ich pogłębienia. Takie rozdziały, jak analiza cech

taksonomicznych oraz jakościowe i ilościowe badanie zmienności zostaną z wdzięcznością przyjęte przez każdego systematyka, szukającego metod udoskonalenia własnego warsztatu pracy. Mayr odsyła wprawdzie czytelników do wyspecjalizowanych podręczników statystyki, jednakże podaje zarys najważniejszych metod analizy wraz z odpowiednimi wzorami (np. obliczania odchylenia standardowego) oraz sposoby publikowania wyników badań (np. różne rodzaje wykresów). Oryginalną inicjatywą jest analiza problemów, które napotyka w swej pracy systematyk, oraz decyzji, jakie w takiej sytuacji musi podejmować, np. rozstrzygnięcie, czy badane formy są różnymi podgatunkami, gatunkami bliźniaczymi czy po prostu osobnikami jednego gatunku o dużej zmienności osobniczej. Równie pożyteczny jest rozdział poświęcony procedurze klasyfikacji: szerzej omówione są tu zasady grupowania gatunków w wyższe jednostki taksonomiczne, teoria taksonomii numerycznej, kladystyczne podejście do klasyfikacji, metody ulepszania istniejącej klasyfikacji i szereg innych istotnych dla systematyka zagadnień. Mayr podaje również kilka rad praktycznych dotyczących przygotowywania do druku publikacji zoologicznych. Interesującym, a zarazem dosyć charakterystycznym dla nastawienia zoologów amerykańskich przypadkiem jest podanie jako jednego z przykładów monografii zoologicznych znanego wydawnictwa radzieckiego „Fauna SSSR”, przy czym autor dodaje informację o dotychczas opublikowanych 90 tomach tego wydawnictwa.

Ostatnia część książki poświęcona jest nomenklaturze zoologicznej i jej zasadom. Autor, wieloletni członek Międzynarodowej Komisji Nomenklatury Zoologicznej i znawca tych zagadnień, podaje nie tylko tekst Kodeksu Nomenklatorycznego w jego najnowszej wersji, ale również obszernie przepisy komentujące poszczególne postanowienia Kodeksu oraz zwraca uwagę na niektóre dyskusyjne aspekty Kodeksu. Książkę kończy obszerny wykaz piśmiennictwa, w którym jednak autor zrezygnował z podawania około 1000 pozycji, odsyłając czytelników do odpowiednich wykazów w innych książkach, i ograniczył się do pozycji najnowszych — piękny przykład rozsądnego gospodarowania papierem. Jest tu również słowniczek ważniejszych terminów użytych w książce.

Oceniając nową książkę Mayra należy stwierdzić, że stanowi ona unikalny podręcznik zasad pracy zoologa systematyka, zawierający zarówno podstawy teoretyczne, jak i porady praktyczne. Są to zasady niezbędne do prowadzenia prac z dziedziny zoologii systematycznej, a nieznanomość ich, które w końcu łatwo można odczytać z publikacji, stanowi kompromitację autorów i dyskwalifikuje ich prace. Jakkolwiek wielu zawodowych zoologów zna te zasady również i bez książki Mayra, jest to lektura, którą należy gorąco polecać. Należy więc postuluować, aby najnowsza książka Mayra znalazła się w ręku każdego zoologa. Można oczekiwać, że, podobnie jak inne książki Mayra, również i ta ukaże się w tłumaczeniu rosyjskim i niemieckim, stając się nieco dostępniejszą dla wielu naszych czytelników. Należy się jednak zastanowić, czy sprawa ta nie zasługuje na radykalniejsze załatwienie przez wydanie przekładu polskiego. Posiadamy kadrę kilku tysięcy biologów, kształcimy setki młodych zoologów różnych specjalności, wydatki na te cele wynoszą co rok wiele milionów złotych. Przy tej skali wydatków na zoologię w Polsce wydanie jednej książki nie jest wydatkiem przekraczającym nasze możliwości. „Zasady Zoologii Systematycznej” E. Mayra będą miały stymulujący wpływ na podniesienie jakości publikacji zoologicznych w Polsce i wy-daje się, że warto je wydać.

Jerzy Prószyński

PROBLEM WIRULENCJI RÓŻNYCH SZCZEPÓW *NEISSERIA GONORRHOEAE**

Problem wrażliwości organizmu człowieka na zakażenie rzeżączką, pomimo obecności swoistych przeciwciał w surowicy krwi, intrygował wielu badaczy (W. W. Spink i C. S. Keefer, 1937; J. Gordon i K. J. Johnstone, 1940; A. A. Glynn i M. E. Ward, 1969). Paradoksalne zjawiska immunologiczne, zachodzące pod wpływem czynności gonokoków skłoniły wymienionych wyżej badaczy do wysunięcia hipotezy swoistego antygeny bakteryjnego, neutralizującego przeciwciała odpornościowe ustroju gospodarza.

J. H. Hill (1942); D. S. Kellogg i J. D. Thayer (1969) wykazali natomiast, że *Neisseria gonorrhoeae* traci swą charakterystyczną wirulencję po przeprowadzeniu hodowli *in vitro*; dwoinki wyosobnione z moczowodów człowieka, nie pasażowane na kulturach, zachowują w pełni swą zjadliwość (J. F. Mahoney, C. J. Van Slyke, J. C. Cutler i H. L. Blum, 1946).

W celu potwierdzenia hipotezy naturalnej odporności na rzeżączkę przeprowadzono następujące badania (M. E. Ward, P. J. Watt, A. A. Glynn, 1970).

Wysięki z moczowodów ludzi chorych na rzeżączkę poddano homogenizacji, przemyte gonokoki zawieszano w roztworze Dulbecco (10^3 — 10^5); 0,1 ml tej zawiesiny mieszano z 0,4 ml surowicy; po zakończeniu inkubacji (1 h, 37°C) liczoną ilość żywych dwoinek.

W drugim etapie doświadczeń użyto gonokoków pasażowanych na różnych podłożach (A. A. Glynn i M. E. Ward, 1969).

W konkluzji autorzy wykazali, że u większości chorych na ostrą rzeżączkę występują swoiste przeciwciała, wiążące wyłącznie dwoinki hodowlane; powyższe fakty potwierdzają wyniki badań, otrzymane przy użyciu normalnej surowicy (M. E. Ward).

Następne z kolei doświadczenia miały na celu potwierdzenie innej hipotezy — że gonokoki posiadają zdolność do biosyntezy swoistych antygenów chroniących drobnoustroj przed dezaktywującym działaniem surowicy. Próbkę zawierającą około 10^6 drobnoustrojów szczepu G 11 (opornego na działanie streptomycyny) mieszano z 0,1 ml wysięku z cewki moczowej zakażonego osobnika oraz 0,4 ml normalnej surowicy ludzkiej (M. E. Ward) z dodatkiem przeciwsurowic (z 10 królików) w rozcieńczeniu 1:100; otrzymaną mieszaninę pasażowano na pożywkach z dodatkiem streptomycyny (25 mikrog/ml).

Na podstawie uzyskanych wyników badań zasugerowano, że w obecności wydzieliny dwoinkowej szczep G 11 ulega szybkiemu zniszczeniu przez przeciwciała i uzupełniacz. Dwoinki wyosobnione z moczowodu wykazują całkowitą oporność na działanie swoistego komplementu i wielowalnych przeciwsurowic króliczych. Analogiczne wyniki uzyskano również w przypadku szczepu G 87.

Niektórzy badacze sugerują, że oporność dwoinek warunkuje tak zwany „antygen K”, czynnik zidentyfikowany ponadto u *Enterobacteriaceae* (J. Nagington, 1956; nieopublikowane wyniki badań Howarda i Glynn). M. E. Ward, P. J. Watt i A. A. Glynn (1970), przeciwnie, nie utożsamiają ochronnego czynnika dwoinek z „antygenem K” (W. E. Deacon, W. L. Peacock, E. M. Freeman

* M. E. Ward, P. J. Watt, A. A. Glynn: *Gonococci in Urethral Exudates possess a Virulence Factor lost on Subculture*, Nature (Lond.), vol. 227, 5256, 382, 1970.

i A. Harris, 1959), którego biogeneza nie jest uzależniona od stopnia wirulencji gonokoków (D. S. Kellogg, W. L. Peacock, W. E. Deacon, L. Brown i C. I. Pirkle, 1963).

Stwierdzono również, że niektóre szczepy *Neisseria gonorrhoeae* utrzymują nadal swą oporność, nawet po przeprowadzeniu przez stadium hodowli *in vitro*; fakt ten umożliwi w konsekwencji wyosobnienie i zidentyfikowanie wspomnianego czynnika ochronnego oraz przebadanie jego właściwości immunologicznych.

Wiktor Janusz Pajor

BADANIA NAD BIOMECHANIZMEM WIĄZANIA HORMONÓW TARCZYCY Z BIAŁKAMI KRWI *

Jak wiadomo, tyreoglobulina (TG), zawarta w koloidzie aparatu folikularnego, uwalnia na drodze enzymatycznej hormony tarczycowe, które z kolei przechodzą do siateczki naczyń kapilarnych, oplatających poszczególne pęcherzyki. W krwi hormony tarczycowe łączą się z niektórymi białkami, za pośrednictwem których wędrują do odpowiednich tkanek ustroju. Natężenie procesów tworzenia kompleksów białkowo-hormonalnych jest ściśle uzależnione od pH krwi.

Wpływ pH na natężenie procesów wiązania T_4 przez białka surowicy przebadano na albuminach (K. Sterling i M. Tabachnick, 1961; G. L. Tritsch, C. E. Rathke, N. E. Tritsch i C. M. Weiss, 1961). Wykazano, że intensyfikacja tych procesów pozostaje w stosunku wprost proporcjonalnym do wzrostu pH.

Zdaniem niektórych badaczy, proces wiązania T_4 przez pre-albuminy ulega zahamowaniu w $pH = 7,4$ (L. M. S. Dubowitz, N. B. Myant i C. Osorio, 1962; C. Osorio, 1962). Jednakże wyniki ostatnich badań są kontrowersyjne: wiążące właściwości pre-albumin spadają ze wzrostem pH (A. Gordon i T. Coutsoftides, 1969).

Autorzy podkreślają, że aktualne pH krwi warunkuje ilościowy skład poszczególnych frakcji surowicy, a mianowicie w pH powyżej 8,6 i poniżej 7,0 zaobserwowano spadek natężenia procesów wiązania; natomiast w zakresie pH fizjologicznego uzyskane wartości są stałe (L. K. Christensen, 1961).

W granicach $pH = 7,2 - 8,2$ następuje spadek maksymalnego natężenia procesów wiązania T_4 przez globuliny ludzkie oraz pre-albuminy.

Analogiczne zjawiska wykazano w surowicy myszy i szczura; inhibitorem procesów powstawania kompleksów białkowo-hormonalnych jest 2,4-dwunitrofenol.

Wiktor Janusz Pajor

HORMONY TARCZYCY JAKO STYMULATORY BIOSYNTEZ RNA MITOCHONDRJALNEGO **

Jednym z najbardziej znamienitych efektów działania hormonów tarczycowych na ustrój ssaków jest wzrost współczynnika metabolicznego, w związku z czym opracowano zagadnienie zmian struktury i funkcji mitochondriów pod wpływem hormonów tarczycowych (C. Martius i B. Hess, 1955; A. L. Lehninger, 1960; B. Kadenbach, 1966). W myśl jednak ostatnich badań zasugerowano, że ani

* T. Coutsoftides, A. Gordon: *Effect of pH on the binding of thyroxine to serum proteins*, Acta Endocr. (Cph.), vol. 65, 3, 409, 1970.

** K. Schimmelpfennig, M. Sauerberg, D. Neubert — *Stimulation of Mitochondrial RNA Synthesis by Thyroid Hormone*, Federation of European Biochemical Society-Letters, vol. 10, 4, 269, 1970.

odszczępienie procesów fosforylacji oksydatywnej, ani też ilościowy wzrost mitochondriów nie stanowią przekonującego odzwierciedlenia swoistego wpływu hormonów tarczycowych na ustrój.

Poprzednie badania (J. R. Tata i C. C. Widnell, 1966; C. C. Widnell i J. R. Tata, 1966; J. R. Tata, 1967) wykazały, że wybór właściwego kierunku działania hormonów tarczycowych oraz ich punkty zaczepienia tkankowego podlegają indukcji przez swoiste procesy biochemiczne zachodzące w jądrach komórkowych, a mianowicie procesy transkrypcji wraz z następowymi konsekwencjami procesów translacji powodują wzrost współczynnika natężenia procesów biosyntezy białek w obecności rybosomów (J. R. Tata i H. G. Williams-Ashman, 1967).

D. B. Roodyn, K. B. Freeman i J. R. Tata (1965) oraz J. R. Tata (1966) wykazali zwiększenie współczynnika natężenia biosyntezy białek w wyisobnionych mitochondriach komórek wątroby po wstrzyknięciu T_3 . Analogiczne wyniki uzyskali również K. Schimmelpfennig, M. Sauerberg i D. Neubert (1970).

R. B. Roodyn, K. B. Freeman i J. R. Tata (1965) oraz J. R. Tata (1966) nie wykazali różnic we współczynnikach natężenia procesów inkorporacji pomiędzy frakcją mitochondrialną a mikrosomalną; nawet po upływie 35 godzin od momentu podania hormonu tarczycy nie zaobserwowano znacznych zmian w zawartości RNA mitochondrialnego.

Akceleracja biosyntezy struktur mitochondrialnych w obecności hormonów tarczycowych (L. Ernster, 1965), uwidocznia się zmianami współczynnika oddechowego oraz fosforylacji oksydatywnej. Zdaniem K. Schimmelpfenniga, M. Sauerberga i D. Neuberta (1970), progresja procesów biosyntezy RNA jądrowego oraz mitochondrialnego warunkuje przebieg biosyntezy struktur mitochondrialnych, to znaczy zwiększenie natężenia biosyntezy kwasów nukleinowych stanowi wstępny krok do biosyntezy białek mitochondrialnych.

Wyjątek stanowi swoista polimeraza DNA, która w danym momencie nie wywiera swej charakterystycznej aktywności.

Według innych badaczy, natężenie biosyntezy RNA mitochondrialnego jest ogólnym zwiastunem akceleracji biosyntezy białek komórkowych (D. Neubert, 1966; D. Neubert, H. Helge i H. J. Merker, 1968), mając na uwadze fakt, że mitochondria zawierają „informacje” o biosyntezach większości enzymów.

Jeśli DNA mitochondrialny jest „obnażony”, jak to sugeruje większość badaczy, bezpośredni wpływ hormonu tarczycowego wyzwala tzw. mechanizm indukcji, odmienny od analogicznego mechanizmu występującego w jądrze komórkowym.

Ponadto D. Neubert, H. Helge i H. J. Merker (1965) oraz D. Neubert (1966) potwierdzili teorię nieprzepuszczalności błonek mitochondrialnych na aktynowinę D.

Wiktor Janusz Pajor

PROPORCJE W WYDAWNICTWACH NAUKOWYCH Z DZIEDZINY BIOLOGII

Wiemy jak mylące mogą być oceny dorobku naukowego oparte na danych statystycznych. Nie wiadomo bowiem, co porównywać — liczbę tytułów, czy stron, popularność nazwiska autora, liczbę cytatów w pracach kolegów, czy jeszcze inne wskaźniki. Mimo wszystko, pewne dane liczbowe godne są zwrócenia uwagi. Ostatnio czasopismo „Biological Abstracts” opublikowało zestawienie przynależności państwowej tytułów referowanych 7 663 biologicznych wydawnictw ciągłych. Fragment tego zestawienia, obejmujący najważniejsze kraje, a uzupełniony przeze mnie liczbą mieszkańców, znajduje się na tablicy. Opuściłem kraje znajdujące się na dalszych pozycjach.

Tablica 1

| Kraj | Ilość czasopism naukowych w % | Liczba ludności w milionach |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| USA | 23,40 | 203,2 |
| ZSRR | 10,45 | 237,8 |
| Japonia | 6,51 | 102,2 |
| Wielka Brytania | 6,43 | 55,3 |
| Niemcy (NRF i NRD) | 5,39 | 75 |
| Francja | 4,11 | 50,3 |
| Włochy | 3,07 | 54,1 |
| Brazylia | 2,87 | 90,8 |
| India | 2,83 | 536,9 |
| Szwajcaria | 2,43 | 6,1 |
| Holandia | 2,0 | 12,9 |
| Kanada | 1,89 | 21,1 |
| Australia | 1,84 | 12 |
| Argentyna | 1,67 | 24 |
| Polska | 1,67 | 32,7 |
| Czechosłowacja | 1,47 | 14,4 |
| Hiszpania | 1,32 | 33 |
| Szwecja | 1,29 | 8 |
| Belgia | 1,20 | 9,6 |
| Meksyk | 1,06 | 48,9 |
| Dania | 1,04 | 4,9 |
| Republika Afryki Południowej | 0,99 | 19,2 |
| Rumunia | 0,95 | 20 |
| Nowa Zelandia | 0,82 | 2,8 |
| Portugalia | 0,82 | 9,5 |
| Austria | 0,78 | 7,3 |
| Węgry | 0,76 | 10,3 |
| Finlandia | 0,68 | 4,7 |
| Jugosławia | 0,67 | 20,4 |
| Norwegia | 0,64 | 3,9 |
| Wenezuela | 0,64 | 9,7 |
| Chile | 0,48 | 9,4 |
| Peru | 0,46 | 12,8 |
| Kolumbia | 0,44 | 19,8 |
| Kuba | 0,40 | 8,1 |

Zestawienie to na pewno nie jest idealnym obrazem rzeczywistości. Biological Abstracts dokonuje selekcji czasopism, preferując oczywiście wydawnictwa anglosaskie; wartość naukowa, a nawet objętość rozmaitych wydawnictw różnią się ogromnie; niektóre kraje, jak np. Szwajcaria, wydają wiele czasopism w istocie międzynarodowych itd. Pomimo wszystko, warto zwrócić uwagę na pozycję Polski, na ogromną proporcjonalnie rolę odgrywaną przez kraje skandynawskie, czy wreszcie na to, że najliczniejszy naród świata — Chińczycy znalazł się z 0,29% w sąsiedztwie Urugwaju i Ekwadoru (0,33 i 0,23%).

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

SPOTKANIE SEKRETARIATU WYDZIAŁU NAUK BIOLOGICZNYCH PAN
Z PRZEWODNICZĄCYMI I SEKRETARZAMI KOMITETÓW NAUKOWYCH WYDZIAŁU
(26 marca 1971 r.)

W dniu 26 marca 1971 r. odbyło się w Warszawie spotkanie Sekretariatu Wydziału Nauk Biologicznych Polskiej Akademii Nauk z przewodniczącymi i sekretarzami komitetów naukowych Wydziału. W spotkaniu tym wziął udział Prezes Polskiej Akademii Nauk, prof. dr Janusz Groszkowski, Sekretarz Naukowy Polskiej Akademii Nauk, prof. dr Dionizy Smoleński oraz z-ca Sekretarza Naukowego Polskiej Akademii Nauk, prof. dr Bohdan Dobrzański. Przewodniczył Sekretarz Wydziału Nauk Biologicznych PAN, prof. dr Włodzimierz Michajłow. Spotkanie dotyczyło następujących spraw:

1) Finansowanie badań naukowych i roli komitetów w ocenie planów węzłowych; 2) Ekspertyzy naukowe; 3) Sprawy organizacyjne.

Prof. dr Wł. Michajłow otworzył obrady krótkim omówieniem wkładu komitetów do prac plenarnych Wydziału. Stwierdził, iż Wydział tradycyjnie i od wielu lat zapraszał na wszystkie swe sesje plenarne przewodniczących komitetów, komisji oraz towarzystw naukowych, tak że sesje plenarne Wydziału miały dość szeroki zasięg. W drugiej połowie 1969 r. przedstawiona została koncepcja, aby w ciągu trzech lat dokonać na sesjach plenarnych Wydziału przeglądu wszystkich dyscyplin naukowych, wchodzących w zakres działalności Wydziału. Koncepcja ta zyskała uznanie i postanowiono na każdej kolejnej sesji Wydziału omawiać dotychczasowy dorobek, stan, perspektywy i potrzeby poszczególnych dyscyplin naukowych, powierzając organizację tych zebrań od strony naukowej poszczególnym komitetom. Było to przedsięwzięcie niewątpliwie wymagające od komitetów wielkiego nakładu pracy i wysiłku. Stwierdzając ten fakt prof. dr Wł. Michajłow serdecznie podziękował przewodniczącym i członkom komitetów za włożony wkład pracy w realizację tej koncepcji i dokonania już obecnie przeglądu siedmiu spośród 10 wytypowanych dyscyplin. Następnie prof. dr Wł. Michajłow omówił pokrótce przebieg przeglądowych sesji plenarnych poświęconych poszczególnym dyscyplinom naukowym. Komitet Ochrony Przyrody i Jej Zasobów nie zorganizował co prawda specjalnej sesji plenarnej Wydziału, ale brał aktywny udział w przygotowaniu trzech międzydyscyplinowych sesji naukowych pod hasłem „Człowiek i Środowisko”. Jeżeli chodzi o przegląd i omówienie dorobku naukowego ochrony przyrody w ciągu 25-lecia, to został opublikowany artykuł doc. dr J. Gawłowskiej („Nauka Polska”, 1970, nr 5). Szersza dokumentacja 25-letniego dorobku tej dyscypliny jest oczywiście dostępna w Wydziale.

Narodowy Komitet Międzynarodowego Programu Biologicznego złożył w grudniu 1969 r. na sesji plenarnej Wydziału sprawozdanie z prowadzonych w ramach swej działalności prac. W „Nauce Polskiej” ukazał się na temat prac MPB artykuł Z. Kajaka, K. A. Dobrowolskiego (nr 6, 1970) oraz przeglądowy artykuł kilku autorów opublikowany w „Kosmosie” (nr 3, 1970). Poza tym szczegółowe artykuły dotyczące produktywności ekosystemów, jak i innych zagadnień związanych z Międzynarodowym Programem Biologicznym, zostały zamieszczone

w „Kosmosie” (W. Mańkowskiego w nr 4, 1969) i w „Nauce Polskiej” (A. Kajaka — nr 1, 1971).

Komitet Biochemiczny i Biofizyczny w 1970 r. przedstawił na sesji plenarnej Wydziału dorobek i perspektywy tych dyscyplin. Artykuły poświęcone osiągnięciom w ciągu 25-lecia zostały zamieszczone w „Nauce Polskiej” (T. Baranowski, nr 6, 1970). Komitet Biochemiczny i Biofizyczny włożył duży wkład pracy przy przygotowaniu Walnego Zgromadzenia PAN, na którym omawiano zagadnienia biologii molekularnej. Komitet ten współpracował z Komisją Biologii Molekularnej.

Działanie Komitetu Mikrobiologicznego wykracza poza ramy jednego Wydziału, współpracuje on zarówno z Wydziałem Nauk Medycznych, jak i z Wydziałem Nauk Rolniczych. Wyrazem tej ścisłej współpracy jest między innymi to, że przewodniczącym tego Komitetu należącego do Wydziału II, jest prof. dr Stefan Slopek, członek Wydziału VI PAN, a jednocześnie członek Sekretariatu Wydziału II PAN. Komitet Mikrobiologiczny przedstawił na sesji plenarnej Wydziału w 1970 r. dorobek i perspektywy rozwojowe mikrobiologii polskiej; materiały do publikacji są w opracowaniu.

W listopadzie 1970 r. odbyła się przygotowana przez Komitet Hydrobiologiczny sesja Wydziału poświęcona zagadnieniom polskiej limnologii, jej problemom i perspektywom. Materiały przedstawione na tej sesji opublikowane zostały w „Nauce Polskiej” w 1971. Jeden z zamieszczonych tam artykułów omawiał dorobek limnologii (M. Stangenberg, nr 1, 1971), drugi (W. Mańkowski, nr 1, 1971) poświęcony był wyłącznie biologii morskiej.

Nauki antropologiczne uwzględniono w części sesji Wydziału w 1971 r.; artykuł omawiający osiągnięcia tych nauk w okresie 25-lecia ukazał się w 1971 r. w „Nauce Polskiej” (A. Wanke, nr 1, 1971).

Komitet Zoologiczny w lutym 1971 r. przedstawił stan nauk zoologicznych. Omówienie dorobku nauk zoologicznych z okresu 25-lecia zostało zamieszczone w „Nauce Polskiej” (H. Szarski, nr 6, 1970). Inne materiały ukażą się w 1971 r. w nr 3 „Kosmosu”.

Materiały, które stanowiły treść sesji plenarnych Wydziału i dotyczyły zagadnień i problemów oraz perspektyw i osiągnięć poszczególnych dyscyplin naukowych, pozwoliły na syntetyczne opracowanie artykułu oceniającego rozwój całokształtu nauk biologicznych w ciągu 25-lecia (W. Michajłow, „Kosmos” nr 2, 1970). Do całkowitego zamknięcia tego cyklu sesji plenarnych Wydziału, poświęconych poszczególnym dyscyplinom naukowym, brakuje jeszcze omówienia nauk botanicznych, parazytologicznych, ekologicznych oraz dalszych sprawozdań z działalności Międzynarodowego Programu Biologicznego do końca 1971 r. Odpowiednie sesje plenarne odbędą się jeszcze w bieżącym roku. Ocena dorobku 25-lecia trwa jednak nadal. Materiały są zebrane i dostępne w zbiorach i archiwach Wydziału. Obecnie Wydział II stawia przed komitetami sprawę konieczności zwrócenia bacznej uwagi na potrzebę włączenia się w rozwiązywanie problemów z planu węzłowego i resortowego. Już pod tym kątem będzie ustawiona sesja Wydziału w kwietniu 1971 r., poświęcona naukom botanicznym.

Prof. dr Wł. Michajłow, omawiając w dalszym ciągu korzyści płynące z odbytych sesji plenarnych Wydziału poświęconych poszczególnym naukom, podkreślił, iż zebrany na tej podstawie obfity materiał będzie niezmiernie przydatny w toku prac przygotowawczych do II Kongresu Nauki Polskiej.

Zastępca Sekretarza Wydziału Nauk Biologicznych, prof. dr P. Szafranski przedstawił zebrany sprawę finansowania badań naukowych oraz obecnej roli komitetów naukowych. Poinformował zebranych, iż w tym roku zapotrzebowa-

nia finansowe zgłoszone przez poszczególne komitety na prace badawcze zostały w zasadzie w całości zaspokojone. Omawiając niedogodność, jaką jest zasada pobierania przez wyższe uczelnie tzw. narzutu z kredytów przekazywanych przez PAN na badania naukowe placówkom uczelnianym, stwierdził, iż sprawa ta w tym roku nie będzie wyglądała chyba tak drastycznie, jak to miało miejsce w latach ubiegłych. Na przykład Akademii Medycznej, doceniając celowość finansowania przez PAN badań w swoich placówkach, zrezygnowały ze zbyt wygórowanego narzutu, pozostając przy 25% narzucie od sumy przekazywanej przez PAN. Jeżeli chodzi o uniwersytety i wyższe szkoły rolnicze, to PAN postanowiła zwrócić się do wszystkich rektorów tych uczelni o zastosowanie z ich strony jak najmniejszego narzutu na sumy przekazywane z PAN na badania naukowe. Prof. dr P. Szafranski stwierdził, że kwoty przyznane komitetom na popieranie badań naukowych są w tym roku znacznie większe niż w roku ubiegłym.

Uczestnicy zebrania zgłaszali uwagi i pytania z zakresu dofinansowania prac badawczych przez komitety. Odpowiedzi uzyskali od obecnego na posiedzeniu kierownictwa Akademii. Udział w tej dyskusji wzięli: doc. dr K. A. Dobrowolski, prof. dr D. Smoleński, prof. dr H. Szarski, prof. dr B. Dobrzański, dyr. F. Mazurek, prof. dr Wł. Michajłow, prof. dr W. Stefański, prof. dr J. Groszkowski, prof. dr K. Petruszewicz.

Pytania dotyczyły m.in. możliwości powrotu do dawniej stosowanego przy finansowaniu systemu akredytyw, konieczności opracowania przez Wydział i rozesłania przez komitety do zainteresowanych instrukcji dotyczących sposobu dysponowania przydzielonymi sumami. W tym roku powstała bowiem możliwość dokonywania zakupów w przyznanych sum aparatury krajowej, pod warunkiem, iż koszt zakupu nie będzie przekraczał 10 000 zł. W wypadku konieczności zakupu przekraczającego tę sumę należy zgłosić do Sekretarza Wydziału umotywowany wniosek, do którego Sekretariat Naukowy Wydziału może ustosunkować się pozytywnie. Zwrócono również uwagę na fakt, iż niektóre placówki resortowe nie chcą korzystać z pomocy finansowej PAN na badania naukowe, mimo iż pomoc ta w niektórych działach naukowych, szczególnie jeżeli chodzi o badania podstawowe, byłaby korzystna. Przypuszcza się, iż niechęć ta spowodowana jest nastawieniem kierownictwa tych placówek wyłącznie na wykonywanie badań zakreślonych ich planem pracy.

Następnie przystąpiono do omówienia roli komitetów naukowych szczególnie w ocenie przebiegu prac nad rozwiązywaniem problemów węzłowych i resortowych. W obecnym 5-leciu udział komitetów w ocenie prac nad problemami węzłowymi i resortowymi był niedostateczny. Rola ich w tym zakresie musi wydawnie wzrosnąć, gdyż są one zespołami złożonymi z wybitnych specjalistów, którzy najwięcej mogą powiedzieć o właściwym przebiegu prac nad problemami węzłowymi i resortowymi, szczególnie jeżeli chodzi o ocenę stosowanych metod czy obranych kierunków pracy.

Prof. dr R. Klekowski, zastępca Sekretarza Wydziału II PAN, poinformował obecnych, iż Wydział Nauk Biologicznych PAN jest zainteresowany w rozwiązywaniu trzech problemów węzłowych, tj.: 1) problemu 09.3.1 — badania nad informacją genetyczną, którego placówką wiodącą jest Instytut Biochemii i Biofizyki; 2) problemu 09.4.1 — struktura i funkcja układu nerwowego, dla którego placówką wiodącą jest Instytut Biologii Doświadczałnej im. M. Nenckiego; 3) problemu 09.1.7 — zwiększenie produkcji biomasy poprzez badania nad produktywnością ekosystemów — placówką wiodącą jest tu Zakład Ekologii PAN.

Prof. dr R. Klekowski poinformował, iż dla tych trzech problemów powołano zespoły koordynacyjne i odbyły one już posiedzenia z udziałem z-cy Sekretarza

Wydziału II PAN do spraw placówek. Najbliższy miesiąc poświęcony będzie opracowywaniu zagadnienia organizacji i finansowania tych prac, w kwartale III br. PAN opracuje sposoby przyjmowania wyników prac nad problemami węzłowymi. Komitety naukowe włączają się do oceny wyników prac nad tymi problemami węzłowymi dopiero na etapie zbiorczym, wówczas, gdy zespoły koordynacyjne będą mogły już zaprezentować jakieś szersze zagadnienie. Na temat roli komitetów przy ocenie prac nad problemami węzłowymi i resortowymi rozwinęła się szeroka dyskusja, w której brali udział: prof. dr D. Smoleński, prof. dr Wł. Michajłow, prof. dr H. Szarski, prof. dr W. Stefański, doc. dr K. Dobrowolski, prof. dr T. Baranowski, prof. dr K. Petruszewicz, prof. dr P. Szafranski, prof. dr R. Klekowski, prof. dr St. Słopek, doc. dr W. T. Dobrzański, Prezes prof. dr J. Groszkowski oraz doc. dr A. Jasiński. Prof. dr D. Smoleński, omawiając rolę komitetów przy ocenie wyników prac nad problemami węzłowymi, podkreślił, że rozpatrywanie tych problemów przez komitety powinno być przeprowadzone w sposób syntetyczny i polegać m.in. na ocenie czy i jak dalece zostały zastosowane najważniejsze metody oraz czy obrano odpowiednie kierunki badań. Zwrócił się również do przedstawicieli komitetów z prośbą o zastanowienie się nad propozycjami podjęcia nowych problemów węzłowych w przyszłym 5-leciu. Sekretarzowi Naukowemu PAN chodziło o zgłoszenie do PAN dobrze sformułowanych tytułów problemów, jak również planu pracy i sposobu realizacji.

Stwierdzono, że przed komitetami stoją duże i trudne zadania inicjowania, opiniowania badań naukowych, włączenia się w ocenę prac nad problemami węzłowymi, jak również zapewnienia informacji naukowej oraz gromadzenia i przygotowywania materiałów naukowych. W związku z tym komitety muszą wypracować sobie właściwy mechanizm działania i — powinny się zbierać częściej, niż to było praktykowane do tej pory. Jednakże metody działania komitetów muszą być odpowiednie dla różnych komitetów, zależnie od ich specyfiki, wielkości i schematu organizacyjnego. Planowanie badań naukowych w komitetach powinno być skierowane na problemy węzłowe, rozwiązywane poprzez Wydział II, ponieważ uczestniczy on w rozwiązywaniu trzech uprzednio wspomnianych problemów węzłowych. W ścisłym tego słowa znaczeniu koordynowanie poprzez komitety nie jest potrzebne, ponieważ poszczególne osiągnięcia tematycznych grup są referowane i omawiane na zebraniach placówek pracujących nad problemem, na radach naukowych i w zespołach koordynacyjnych. Stwierdzono, iż jest rzeczą niezbędną, by zespoły koordynacyjne poczuwały się do obowiązku przekazywania do odpowiednich komitetów syntetycznych informacji o osiągnięciach, postępach pracy w zakresie opracowywanego problemu węzłowego czy resortowego. Przy pracach nad problemami rozwojowymi ingerencja komitetów powinna być bardziej zaznaczona, ponieważ bardziej pokrywają się one z działalnością komitetów. Następną kategorią badań naukowych, o których może zbyt mało się mówić, to są badania prowadzone przez placówki innych resortów, ale finansowane przez komitety PAN. Komitety są zobowiązane do koordynowania tych badań, ponieważ jest to finansowanie przedmiotowe określonych tematów. Komitety powinny całkowicie panować nad kontrolą tych badań, domagając się sprawozdań na piśmie, jak i organizując posiedzenia poświęcone omawianiu wyników finansowanych przez komitet badań. Tego rodzaju sprawozdawcze sesje poświęcone omawianiu jakiegoś tematu czy problemu naukowego (finansowanego przez komitet) w gronie specjalistów z danej dziedziny są niezmiernie ważnym ogniwem w działalności komitetów, szczególnie obecnie, gdy możliwości finansowe na te badania tak poważnie wzrosły.

Uwaga komitetów musi być skupiona także na problemach resortowych PAN (jest ich 39). W związku z tym komitety mogą dla ogólnej orientacji mieć wgląd

we wszelkie plany naukowe i dokumentację, jaka znajduje się na temat problemów węzłowych i resortowych w Biurze Planowania PAN.

Następną sprawą omówioną na zebraniu była sprawa ekspertyz naukowych. Zreferował ją z-ca Sekretarza Wydziału II PAN, prof. dr P. Szafrąński. Zapoznał on obecnych z propozycjami przeprowadzenia ekspertyz w latach 1971/1972, zgłoszonymi przez komitety. Komitet Ochrony Przyrody zgłosił możliwość opracowania ekspertyzy nt. założenia ochrony i przystosowania środowiska przyrodniczego Polski do potrzeb turystyki i wypoczynku. Ekspertyza ta uwzględniałaby szereg aspektów tego zagadnienia i przy opracowywaniu poszczególnych jej części komitet współpracowałby z Komitetem Naukowym „Człowiek i Środowisko”. Komitet Hydrobiologiczny zasygnalizował możliwość wykonania ekspertyz z zakresu: 1) oceny produktywności zbiorników wodnych, 2) oceny stopnia zanieczyszczenia zbiorników i ścieków, 3) problemów rekultywacji zbiorników, 4) oceny stopnia zniszczeń i metod ochrony środowiska wodnego, 5) roli organizmów jako wskaźników zanieczyszczeń, 6) podstaw przyrodniczych rybactwa oraz zagospodarowania zbiorników zaporowych. Komitet Botaniczny w 1971 r. zgłasza propozycję ekspertyz dotyczących: 1) map potencjalnej roślinności Polski oraz 2) określenia żyzności siedlisk. Komitet Antropologiczny wysuwa możliwość przeprowadzenia ekspertyz na potrzeby przemysłu, na potrzeby MON, jak i typowych ekspertyz dowodowych dla sądownictwa i dla badań archeologicznych. Komitet Biochemiczny i Biofizyczny proponuje wykonanie ekspertyzy dotyczącej całokształtu szkolenia podyplomowego kadr biochemicznych w Polsce.

Po zapoznaniu się z tymi propozycjami wywiązała się dyskusja, w której przede wszystkim stwierdzono, iż komitety niejednolicie zinterpretowały znaczenie słowa „ekspertyza”, jak również same propozycje nie są porównywalne. Znalazło to wyraz w dyskusji. Dyskutanci poświęcili nieco czasu na zdefiniowanie pojęcia „ekspertyza”. W rezultacie stwierdzono, iż ekspertyzy, jeżeli mają przynieść korzyść, powinny być źródłowo opracowane przez grono poważnych specjalistów. Rola komitetów w tym zakresie nie polega jedynie na zgłoszeniu propozycji, lecz także na wyłonieniu odpowiedniego grona ludzi, którzy to opracowanie wykonają, uwzględniając różne warianty rozwiązań. Polska Akademia Nauk przeznaczy na wykonanie ekspertyz znaczną kwotę, w nadziei, iż akcja ta przyniesie wiele korzyści społeczeństwu i nauce.

W dalszym ciągu zebrania komitety zostały zachęczone do dalszego dyskusowania propozycji ekspertyz i nadsyłania wniosków do Wydziału. Po zebraniu wszystkich wniosków władze PAN opracują dla komitetów wytyczne, przeprowadzą selekcję i wybiorą do finansowania ekspertyzy najbardziej je interesujące i wartościowe.

W punkcie porządku dziennego dotyczącym spraw organizacyjnych rozważano możliwości zapewnienia komitetom (wobec narastających stale zadań) pomocy administracyjnej na zasadach prac zleconych, nie zaś etatów stałych. Poruszono także sprawę wydawnictw komitetowych. Władze PAN zwróciły się z apelem do komitetów o wnikliwe przeanalizowanie wydawnictw pod kątem poziomu naukowego, sieci wydawniczej oraz objętości arkuszowej.

Kończąc zebranie Sekretarz Wydziału II, prof. dr W. Michajłow raz jeszcze podziękował komitetom za wielki wkład pracy przy organizowaniu sesji przeglądowych Wydziału oraz na odcinku koordynacji badań naukowych finansowanych przez PAN; podziękował też wszystkim obecnym za udział w zebraniu, szczególnie zaś kierownictwu PAN, którego obecność podniosła znaczenie i skuteczność obrad.

OCHRONA PRAWNA ŚRODOWISKA CZŁOWIEKA

W dniu 15 marca 1971 r. odbyła się w Warszawie sesja naukowa „Ochrona prawna środowiska człowieka”. Sesja została zorganizowana przez Komitet Naukowy „Człowiek i Środowisko” przy Prezydium PAN, Komitet Nauk Prawnych PAN oraz Komitet Ochrony Przyrody i Jej Zasobów.

W pracach sesji wzięli udział zaproszeni goście: min. Zbigniew Januszko, prezes CUGW, wiceprzewodniczący Polskiego Komitetu Ochrony Środowiska, prof. dr Janusz Groszkowski, prezes PAN, wicemin. Walery Bartoszewicz (Ministerstwo Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego), doc. dr Tadeusz Szczesny, z-ca przewodniczącego Państwowej Rady Ochrony Przyrody, mgr Wiesław Janiszewski, prezes Ligi Ochrony Przyrody, prof. dr Zygmunt Rybicki, rektor Uniwersytetu Warszawskiego, a także niektórzy członkowie Polskiego Komitetu Ochrony Środowiska. Blisko 100 członków komitetów — organizatorów sesji, reprezentantów różnych dziedzin wiedzy brało udział w sesji.

Otwierając sesję, prof. dr Wł. Michajłow, przewodniczący Komitetu PAN „Człowiek i środowisko”, zwrócił uwagę na jej kompleksowy charakter. W sesji szczecińskiej (9—10.XI.1970 r.) brali udział głównie przyrodnicy. Aktualna sesja nastawiona jest przede wszystkim na przedstawicieli nauk humanistycznych. Przewodniczący zwrócił także uwagę na roboczy charakter sesji.

Referat wprowadzający wygłosił prof. dr Waclaw Brzeziński pt. „Ochrona prawna środowiska człowieka. Podstawowe zagadnienia prawne i organizacyjne”. Rozważając różne znaczenia terminu „środowisko” prelegent założył ze względów praktycznych, że pojęcie to pojmowane na sesji będzie „wąsko”, obejmując elementy naturalne przetworzone w mniejszym lub większym stopniu przez człowieka.

Gdy mówimy o ochronie, chodzi nie tylko o ochronę środowiska w znaczeniu niezmienności środowiska bądź jego poszczególnych elementów, lecz o ochroną bardzo złożonej całości środowiska, i to całości rozwijającej się dynamicznie wraz z rozwojem gospodarki narodowej i techniki. „Używając powszechnie przyjętego wyrażenia „ochrona środowiska” obejmujemy tym pojęciem kierowanie rozwojem środowiska w dostosowaniu do wciąż zmiennych warunków”. „Sama problematyka społeczno-gospodarcza ochrony środowiska człowieka powstaje na tle gospodarki narodowej, w szczególności w bezpośrednim związku z rozwojem produkcji i sił produkcji”.

Prelegent stwierdził: „Ażeby prawo ochrony środowiska mogło spełniać swoje zadania, cała problematyka prawna ochrony środowiska powinna być włączona do systemu prawnego gospodarki planowej. Zapobiegać ubocznym, niezamierzonym, ale też nieuniknionym skutkom rozwoju techniki, produkcji i sił produkcji można tylko przy użyciu tych samych form i środków prawnych, którymi posługujemy się w działaniu powodującym zagrożenie środowiska”. „Warunkiem wprowadzenia problematyki ochrony środowiska do systemu gospodarki planowej jest szerokie uwzględnienie zadań z dziedziny ochrony środowiska w planach gospodarczych”.

Jedną z podstawowych tez referatu było stwierdzenie: „Cała problematyka ochrony środowiska ma charakter wysoce konfliktowy w tym znaczeniu, że między zamierzeniami dotyczącymi rozwoju produkcji i sił produkcji a postulatami ochrony środowiska człowieka powstają częste sprzeczności. Z całym naciskiem trzeba stwierdzić, że nie ma i w naszym ustroju być nie może sprzeczności interesów między rozwojem techniki, produkcji i sił produkcji w ogóle a postulatami ochrony środowiska człowieka”. „Ale przy rozstrzyganiu różnych sytuacji w indywidualnych wypadkach mamy do czynienia często z głęboko się-

gającymi sprzecznościami między realizacją konkretnego zadania gospodarczego a interesami ochrony środowiska człowieka”.

Prof. W. Brzeziński wyraził pogląd, że organem pracy Rady Ministrów w zakresie spraw ochrony środowiska powinien być organ centralny o charakterze Komitetu przy Radzie Ministrów. W analogiczny sposób powinna być zorganizowana funkcja kierownictwa państwowego w dziedzinie ochrony środowiska na szczeblu terenowych organów władzy i administracji. Na szczeblu jednego z resortów powinny pozostać sprawy ochrony przyrody w tradycyjnym znaczeniu, tzn. ochrona gatunkowa roślin i zwierząt, zarząd parków narodowych i rezerwatów oraz nadzór nad pomnikami przyrody.

Niezbędne jest utrzymanie kolegialnego organu o wysokim autorytecie naukowym (dotychczasowa Państwowa Rada Ochrony Przyrody), który, obok funkcji konsultatywno-wnioskujących, o określonych w ustawie uprawnieniach, pełniłby funkcję kontroli społecznej w tym zakresie.

Po referacie przedstawiono komunikaty naukowe, których tezy zostały uprzednio rozesłane.

Dr hab. Leon Łustacz (Uniwersytet Warszawski), omawiając temat „Środowisko biologiczne a prawo”, stwierdził m.in.: „W atmosferze, jaka zapanowała w naszym kraju po VII i VIII Plenum KC PZPR istnieje pełna możliwość podjęcia nowych inicjatyw, zmierzających do ochrony „środowiska”, a traktując sprawę szerzej, do zharmonizowania dynamicznego rozwoju naszej gospodarki narodowej z wymogami dotyczącymi warunków „środowiska”, jakie formułuje nauka oraz z postulatami, jakie w dziedzinie ochrony przyrody i krajobrazu ojczystego wysuwa opinia publiczna i masowe środki przekazu”.

Prelegent postulował, by „troska o utrzymanie równowagi w stosunkach między człowiekiem a jego środowiskiem biologicznym, jak również o zasługujące na szczególną ochronę fragmenty ojczystego „krajobrazu” była w naszym kraju podniesiona do godności zasady konstytucyjnej”.

Prof. dr Ludwik Bar (Instytut Nauk Prawnych PAN) mówił na temat: „Ochrona warunków życia człowieka w środowisku miejskim”. Stwierdził on: „Ochrona warunków życia człowieka w środowisku miejskim zależy w stopniu zasadniczym od kształtowania się budownictwa, zarówno budynków mieszkalnych, socjalnych, obiektów kultury, administracyjnych, jak też obiektów komunikacyjnych, przemysłowych i innych. Niemal wszystkie bowiem są przeznaczone na pobyt ludzi, a w każdym razie wszystkie znajdują się w miejskim środowisku życia człowieka”. „Konflikty w zakresie organizowania i ochrony środowiska człowieka są liczne i różnorodne”. Zarazem warunki skuteczności działania przepisów prawnych w zakresie ochrony środowiska człowieka są liczne. Prelegent wyliczył niektóre spośród nich.

Mgr Irena Biegańska z Instytutu Urbanistyki i Architektury omówiła sprawę „Ochrony warunków życia człowieka w środowisku miejskim. Rola planu zagospodarowania przestrzennego”. Prelegentka stwierdziła, że planowanie przestrzenne spełnia istotną rolę, przede wszystkim w dziedzinie kształtowania otoczenia człowieka, i zwróciła uwagę na istniejące w tej dziedzinie braki. Planowanie miejscowe w wielu przypadkach rozwiązywać musi problemy ochrony środowiska we własnym zakresie. Uwzględnienie ochrony środowiska w procesie koordynacji inwestycji mogłyby zapewnić odpowiednio dobrane zespoły doradcze, które, zgodnie z uchwałą o koordynacji inwestycji, mogą być powoływane przez prezydium rad narodowych dla opiniowania ważniejszych problemów inwestycyjnych.

Dr Jan J. Nowak, Wojewódzki Konserwator Przyrody w Krakowie omówił „Ochronę prawną krajobrazu”. W ustawie o ochronie naturalnego środowiska

życiowego człowieka zagadnienie ochrony i kształtowania krajobrazu (w wielostronnym ujęciu) powinno zostać w odpowiedni sposób wyeksponowane stosownie do jego wagi i znaczenia. Prelegent twierdził, że w ustawie o ochronie środowiska człowieka powinny się znaleźć pojęcia parków krajobrazowych i obszarów ochrony krajobrazu, których potrzebę narzuca życie, a których brak daje się odczuwać w dotychczasowym ustawodawstwie, jak również przepisy o trybie ich tworzenia. Konieczne jest uwzględnienie zasad ochrony krajobrazu w planowaniu przestrzennym.

Prof. dr Zygmunt Rybicki (Uniwersytet Warszawski) poruszył „Prawne problemy ochrony wód przed zanieczyszczeniem oraz kształtowanie warunków korzystania z wód”. Stwierdził on m.in.: „System gospodarki planowej, uwzględniając potrzeby ekonomiczne i społeczne, aktualne oraz przyszłościowe, stanowić może podstawę skutecznego powiązania łączących się ze sobą potrzeb w zakresie ochrony wód przed zanieczyszczeniem oraz kształtowania warunków korzystania z wód. System ten dać musi podstawy do rozwiązywania konfliktów, występujących w związku z ograniczonością zasobów wodnych oraz zamkniętym obiegiem wód w przyrodzie. Praktycznej realizacji tych zadań służyć musi organizatorska działalność aparatu państwowego, wyposażonego w instrumenty prawne”.

Dr Adam Jaroszyński (Uniwersytet Warszawski) mówił na temat: „Ochrona prawna powietrza atmosferycznego”. Omawiając ustawy przeciwdziałające zanieczyszczeniom powietrza stwierdził: „Stosowanie wszelkich środków przymusu powinno być w państwie socjalistycznym ostatecznością, a zastępować je należy stwarzaniem takich warunków, które by dawały jak najmniej okazji do poczynania skutkujących ową odpowiedzialność. W zakresie ochrony powietrza rzecz się sprowadza do zlikwidowania, a przynajmniej do złagodzenia konfliktu między koniecznością uzyskiwania maksymalnych efektów ekonomicznych a nie budzącą wątpliwości potrzebą ochrony powietrza przed zanieczyszczeniem”.

Dyr. Wacław Tarasiewicz (Centralny Urząd Gospodarki Wodnej) mówił na temat: „Regulacja prawna a praktyka w zakresie gospodarki wodnej i ochrony powietrza atmosferycznego przed zanieczyszczeniem”. Omówił on obowiązujące obecnie przepisy prawne i sposób ich realizacji.

Dr hab. Marian Błażejczyk (Instytut Nauk Prawnych PAN) i dr hab. Andrzej Piekara (Spółdzielczy Instytut Badawczy) przedstawili sprawę „Ochrony gleb, gruntów rolnych oraz zasobów leśnych”. Podkreślili, że: „Konieczność zachowania stałej równowagi biologicznej w obydwu tych środowiskach, przy jednoczesnej realizacji zadań gospodarczo-produkcyjnych wymaga, aby ingerencja prawna realizująca przesłanki ochrony miała nieograniczony przestrzennie zasięg, której na przeszkodzie nie może stać własność przedmiotu ochrony. Musi być więc ona niezależna od prawnych form własności gruntów rolnych i leśnych” — i omówili obowiązujące obecnie akty prawne, podkreślając konieczność ich kodyfikacji.

W materiałach sesji znajdowało się także doniesienie dra Marka Elżanowskiego (Uniwersytet Warszawski) pt. „Ochrona prawna przed hałasem”.

Dr Lidia Krotkiewska (Studium Doskonalenia Lekarzy) mówiła na temat: „Ochrona środowiska ludzkiego przed szkodliwym oddziaływaniem substancji chemicznych i promieniowania jonizującego”. Prelegentka stwierdziła m.in.: „Rozszerzająca się skala zagrożeń w środowisku ludzkim, ich wzajemne powiązanie i wynikające stąd skutki wymagają całościowego ujęcia tego zagadnienia. Na przykład rozważając problem ochrony przed promieniowaniem jonizującym, nie można ograniczyć się tylko do podjęcia środków ochronnych wody, powietrza i gleby przed skażeniem produktami rozszczepionymi, należy ponadto uwzględnić fakt, że zagrożenie dla organizmu człowieka może powstawać w wyniku ca-

lego łańcucha zdarzeń". „Rozwiązanie zagadnień, które mają charakter złożony, wymaga wielokierunkowej, skoordynowanej działalności”. „Obecnie obowiązujące w Polsce przepisy w dziedzinie ochrony środowiska ludzkiego przed szkodliwym działaniem substancji chemicznych są liczne, ale dotyczą spraw wycinkowych, są niezharmonizowane oraz istnieją jeszcze w tej dziedzinie pewne luki”. „Konieczne jest opracowanie zasad ogólnych, na których powinien być zbudowany system prawny ochrony środowiska ludzkiego”.

Prelegentka wyraziła pogląd, że „opracowanie zasad ogólnych, na których powinien być zbudowany system ochrony środowiska, pozwoliłoby na dokonanie analizy obowiązujących przepisów pod kątem ich przydatności dla aktualnych potrzeb, konieczności zharmonizowania i w miarę możliwości skodyfikowania”.

W materiałach sesji opublikowane zostały także tezy doniesienia dr hab. Karola Sobczaka (Uniwersytet Śląski) na temat: „Ochrona środowiska biologicznego w rejonach silnie uprzemysłowionych”.

W drugiej części sesji, pod przewodnictwem prof. dr J. Starościaka (Komitet Nauk Prawnych PAN) rozwinęła się obszerna dyskusja.

Prof. dr R. Zaorski z Uniwersytetu Gdańskiego zwrócił uwagę na międzynarodowy aspekt prawnej sytuacji środowiska człowieka. Odpowiednimi aktami muszą być objęte zanieczyszczenia o szerszym zasięgu, bądź nawet globalne. Ochrona morskich wód przybrzeżnych załatwiana jest różnie, w zależności od praw obowiązujących w krajach, których suwerenność na nie się rozciąga. Otwarte przestrzenie morskie podlegać mogą jurysdykcji międzynarodowej. Istnieje tendencja do ujmowania w aktach prawnych poszczególnych zagrożeń środowiska mających szerszy zasięg.

Prof. dr B. Krupiński, przewodniczący Państwowej Rady Górnictwa, zwrócił uwagę na zagadnienia prawne związane z górnictwem. Uważa za słuszne objęcie wód mineralnych pojęciem zasobów kopalnych. Z ideologią ochrony środowiska należy zwrócić się do szkół.

Min. Z. Januszko poinformował o pracach Polskiego Komitetu Ochrony Środowiska w zakresie zagadnień prawnych. Sesja przyczyni się do prawidłowego przebiegu tych prac. Polska należy do krajów przodujących w dziedzinie prawodawstwa zmierzającego do ochrony środowiska. Opinia ta wyrażona została także przez M. Stronga, z-cę Sekretarza Generalnego ONZ i Sekretarza Generalnego Konferencji ONZ w Sztokholmie w 1972 r., podczas jego pobytu w Polsce. Apeluje on o opracowanie przez Komitet Nauk Prawnych PAN memoriału dla Rządu w sprawach zagadnień prawnych środowiska. Istnieje potrzeba wyodrębnienia w Narodowym Planie Gospodarczym specjalnego działu Ochrony Środowiska.

Sprawa zastosowania rachunku ekonomicznego w ochronie środowiska i wprowadzenie np. opłat za wodę przemysłową jest nader złożona, mogłoby to m. in. spowodować wzrost cen oraz inne trudności. Min. Januszko sugerował zwołanie analogicznej sesji z udziałem ekonomistów. Najistotniejsze jest powiązanie ochrony środowiska z planowaniem gospodarczym. Planowanie przestrzenne jest pochodne w stosunku do planowania ogólnego i stanowi jego część.

Zachodzi potrzeba wydania jednolitego aktu prawnego normującego sprawę ochrony środowiska. Mówca zaapelował do komitetów o dostarczenie materiałów do niezbędnych aktów prawnych. Pożądane jest także zebranie odpowiednich materiałów z zakresu spraw prawnych międzynarodowych, a także wniosków dla Konferencji Sztokholmskiej. Współpraca międzynarodowa przyniosła już dodatnie wyniki (Polski z CSRS, NRD, w ramach RWPG).

Doc. dr T. Szczęsny podkreślił, że przez ochronę przyrody nie należy rozumieć dążenia do niezmienności istniejących stanów; musi ona być związana z gospodarką. Przytoczył szeroko obecnie rozumiane pojęcie ochrony przyrody,

w wieku krajach prawie równoważnie traktowane z pojęciem środowiska. Potrzebna jest nowelizacja ustawy o ochronie przyrody z 1949 r. Potrzebne jest także wprowadzenie integrowanego pojęcia ochrony środowiska.

Doc. dr Jastrzębski (Ministerstwo Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego) postulował zmianę niektórych obecnie obowiązujących przepisów dotyczących ochrony lasów. Na Konferencji Sztokholmskiej należałoby przedstawić nasze ustawy o ochronie pactwa przelotnego, ochronie zwierząt itp., ustawy te mogą być przykładem dla innych, podobnie jak niektóre nasze wielkie akcje społeczne (np. LOP).

Prof. S. Różański (Politechnika Gdańska) podkreślił zalety planowania przestrzennego i możliwość wykorzystania tego instrumentu ochrony środowiska człowieka.

Dr Petsch (Instytut Prawny PAN) zwrócił uwagę na podziały międzynarodowe w problemach ochrony środowiska oraz ich uwarunkowanie przyrodnicze, geograficzne, gospodarcze i polityczne.

Prof. dr T. Zajbert, jako przedstawiciel nauk technicznych, wypowiedział się na rzecz wydania jednolitego aktu normatywnego, nie tylko deklaratywnego, w sprawach ochrony środowiska. Przy podejmowaniu decyzji w sprawach wykorzystywania zasobów należy opierać się na kryteriach kompleksowych (przyrodniczych, technicznych, ekonomicznych).

Dr A. Czyżewski, sekretarz Polskiego Komitetu Ochrony Środowiska zakomunikował, że na ostatnim zebraniu Komitetu Przygotowawczego Konferencji Sztokholmskiej zdefiniowano pojęcie środowiska człowieka. Nie może być ono sprowadzone do środowiska „naturalnego”. Humanistyczne nauki w sprawach środowiska „kontaktują się” z przyrodniczymi. Zainteresowanie krajów koncentruje się wokół deklaracji przyszłej Konferencji w Sztokholmie, związku pomiędzy rozwojem ekonomicznym a ochroną środowiska, zanieczyszczenia mórz i oceanów.

Doc. dr J. Braun uważa, że trudno dziś nie mówić o ekologii człowieka, który to termin zrobił „wielką karierę”. Na terenie Gór Świętokrzyskich usiłowano uregulować prawnie zagadnienia planu jego zagospodarowania, m.in. typując „rejon życia” i „rejon śmierci” (niebezpieczeństwo tzw. segregacji przestrzennej). Postulował utrzymanie współpracy trzech komitetów — organizatorów sesji.

W imieniu ZSP przemawiał St. Szumski, informując o pracach Studenckiego Komitetu Ochrony Środowiska. W studenckim ruchu naukowym (m.in. koła naukowo-badawcze) problematyka środowiska człowieka zajmuje należyte miejsce. Organizowane są kompleksowe seminaria, często w oparciu o własne prace terenowe.

Prof. W. Warkało (UW) podkreślił, że ochrona środowiska jest w istocie ochroną człowieka samego, przy tym nie poszczególnych, lecz wszystkich ludzi.

Dr J. Nowak — wypowiedział się za równorzędnym traktowaniem pojęć krajobrazu i środowiska. Potrzebna jest nowa ustawa o ochronie przyrody. Całość spraw ochrony przyrody należałoby przekazać z resortów jednej organizacji centralnej.

Inż. Cz. Wołkowicz (PROP) podzielił się doświadczeniem z akcji sadzenia 100 mln drzew i 60 mln krzewów w okresie obchodów 1000 lecia Państwa Polskiego, w szczególności w okolicach zakładów „uciążliwych”.

Do spraw powyższych w dyskusji ustosunkował się prof. dr W. Brzeziński, zastrzegając się, że całokształt spraw wymaga dalszego rozważenia. Mówca podzielił pogląd co do tego, że planowanie przestrzenne stanowi część ogólnego planowania gospodarczego. Kwestionował pogląd, że dokonanie szacunku wody itp. musi automatycznie powodować wyższkę cen. Obecnie odnotować należy, że zmie-

nił się podmiot w sprawie ochrony środowiska, jakim staje się państwo, poszczególne zakłady produkcyjne, itd.

Prof. W. Brzeziński podziękował wszystkim biorącym udział w dyskusji nad jego referatem.

Zamykając sesję prof. J. Starościak podkreślił, że zapoczątkowała ona niezbędną dyskusję nad sprawą prawnej ochrony środowiska. Jeżeli w wyniku sesji opublikowane zostaną jej materiały, co może odegrać poważną rolę zarówno w rozwiązywaniu spraw krajowych, jak też w toku przygotowań do Konferencji ONZ, cel organizatorów sesji można będzie uznać za osiągnięty.

W. M.

REGIONALNY MIĘDZYNARODOWY KONGRES FIZJOLOGICZNY W BRASZOWIE (RUMUNIA)

(10 — 16 sierpnia 1970)

Odbywające się sporadyczne tzw. Regionalne Kongresy Nauk Fizjologicznych, tak jak i Wielkie Międzynarodowe Kongresy Fizjologiczne, działają w ramach Międzynarodowej Unii Nauk Fizjologicznych (IUPS).

W dniach od 10 do 16 sierpnia 1970 r. odbył się w mieście Braşów (Rumunia) kolejny tego rodzaju Regionalny Kongres zorganizowany przez Rumuńską Akademię Nauk i Rumuńskie Towarzystwo Fizjologiczne. Przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego był prezes Towarzystwa, znany fizjolog rumuński, prof. dr Gr. Benetato, członek rzeczywisty Rumuńskiej Akademii Nauk.

Kongres zgromadził ponad tysiąc uczestników, głównie fizjologów krajowych, a ponadto około trzystu osób z różnych krajów europejskich, ze Stanów Zjednoczonych, Związku Radzieckiego, Kanady, Ameryki Południowej, Izraela, Indii, Japonii itd. Na Kongresie był obecny prezes IUPS, prof. Fenn z USA i szereg wybitnych fizjologów i biochemików o światowych nazwiskach, wśród nich dwaj laureaci Nagrody Nobla, U. S. von Euler (Szwecja) i John Kendrew (Anglia), ponadto Wyman (Włochy), Zotterman (Szwecja), Back (Belgia), dobrze znani ze swego pobytu w Polsce, A. Katchalsky (Izrael) oraz A. C. Giese (USA) i wielu innych. Bardzo liczna była delegacja ze Związku Radzieckiego (30 osób), na czele z uczonymi tej miary co Anochin, Czernigowski, Par'ın, Słonim, Asratian i inni.

Delegacja Polska składała się z 9 osób; cztery z nich: Stella Niemierko, Hanna Kociuba, S. Kozłowski i W. Niemierko przyjechali z ramienia PAN, pozostali (J. Gill, W. Traczyk, R. Skoczylas, Cytawa i Dąbrowski) byli delegatami Ministerstwa Oświaty.

Kongres w Braşowie obejmował ogromny zakres zagadnień dotyczących wielu dziedzin zarówno fizjologii i biochemii, jak też farmakologii, biofizyki, biologii molekularnej i nauk pokrewnych. Kongres składał się ponad dwudziestu sekcji, kilkunastu sympozjów oraz z pokazów filmów naukowych. Wymienię tu przykładowo tylko część sekcji i sympozjów, które dla mnie ze względów czysto subiektywnych wydawały się ciekawsze: fizjologia porównawcza, fizjologia i biochemia układów kurezliwych, fizjologia komórki i struktur subkomórkowych, trawienie i metabolizm, membrany biologiczne, impuls nerwowy i synapsy, integracja i kontrola procesów fizjologicznych, kontrola neurohormonalna i wiele, wiele innych. Nie zabrakło oczywiście sekcji poświęconej fizjologii starzenia się, co — jak wiadomo — jest w pewnym stopniu specjalnością fizjologii rumuńskiej.

Ogółem odbyło się ponad sto posiedzeń, na których wygłoszono kilkaset ko-

munikatów i szereg dłuższych referatów. Wszyscy członkowie delegacji polskiej byli zaproszeni do przewodniczenia na poszczególnych posiedzeniach i prawie wszyscy przedstawili doniesienia dotyczące prac własnych.

Jest rzeczą zrozumiałą, że wobec ogromnej ilości komunikatów i referatów, wygłaszanych na kilku, nawet do dziesięciu równocześnie odbywających się posiedzeniach, miałem możność wysłuchania tylko nieznacznej ich części. Największe wrażenie wywarły na mnie: przepiękny i wspaniale skonstruowany referat J. Kendrew (Anglia) o sekwencji aminokwasów jako czynnika determinującym dwu- i trzyczłonową strukturę białek i ich właściwości biologiczne oraz dwa fascynujące i wręcz porywające referaty A. Katchalsky'ego (Izrael) o termodynamicznych badaniach tzw. transportu aktywnego przez błony komórkowe oraz o fizyko-chemicznych podstawach procesów biologicznych. Należy mimo wszystko żałować, że ze względów technicznych istniało, niestety, zbyt mało możliwości na prowadzenie tak cennych zwykle „rozmów kuluarowych”.

Organizatorzy urządzili w ramach Kongresu dwa spotkania towarzyskie: koncert organowy w słynnym starym kościele i pokaz estradowy rumuńskich tańców ludowych. Wszystko to razem, jak i fakt, że Kongres odbywał się w Braşowie, który jest przepięknym miasteczkiem otoczonym górami (Karpaty Południowe), przyczyniło się do tego, że udział w tym Kongresie pozostawił po sobie jak najprzyjemniejsze, niezatarte wspomnienie.

Włodzimierz Niemierko

PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

O PRACACH KOMITETU NAUKOWEGO PRZY PREZYDIUM PAN „CZŁOWIEK I ŚRODOWISKO” *

Prezydium PAN uchwałą z dnia 28.IV.1970 r. powołało przy Prezydium Akademii Komitet Naukowy „Człowiek i środowisko”.

Do zadań Komitetu należy inicjowanie i koordynowanie badań o charakterze kompleksowym w skali krajowej, prowadzonych w ramach międzynarodowego, wieloletniego programu badawczego podjętego przez ONZ, UNESCO i ICSU, opracowywanie ekspertyz i opinii naukowych dla organów państwowych oraz dla Prezydium Polskiej Akademii Nauk. Komitet „Człowiek i środowisko” spełniać będzie również funkcję organu reprezentującego Akademię w międzynarodowych przedsięwzięciach organizowanych w ramach międzynarodowego programu badawczego „Człowiek i środowisko”.

Na pierwszym zebraniu plenarnym Komitet powołał 8 zespołów roboczych: Zespół I (przewodniczący: P. Zaremba) — problemów osiedli ludzkich i planowania przestrzennego; Zespół II (przewodniczący: K. Dziewoński) — gospodarowania zasobami naturalnymi; Zespół III (przewodniczący: T. Skawina) — problemów zatrucia i zanieczyszczania środowiska; Zespół IV (przewodniczący: S. Leszczycki) — ochrony środowiska naturalnego; Zespół V (przewodniczący: K. Petruszewicz) — problemów kierowania ekosystemami; Zespół VI (przewodniczący: B. Dobrzański) — skutków uprzemysłowienia rolnictwa; Zespół VII (przewodniczący: W. Kuryłowicz) — higieny środowiska człowieka; Zespół VIII (przewodniczący: S. Ignar) — społecznych skutków uprzemysłowienia i urbanizacji.

Zadanie każdego zespołu polega na koordynacji odpowiednich badań, zestawianiu bibliografii krajowej, organizowaniu sympozjów i zebrań dyskusyjnych, a także dofinansowywaniu koniecznych badań. I tak zespół pn. „Problemy osiedli ludzkich i planowania przestrzennego” podjął m.in. opracowanie monograficzne wybranych miast i ośrodków o silnym natężeniu zagrożenia ekologicznego, a także zorganizowanie sympozjum nt. mikrośrodowisko człowieka.

Zespół „Gospodarowania zasobami naturalnymi” podjął inwentaryzację i bibliografię prac dotyczących zasobów naturalnych w Polsce, opracowuje rozszerzoną definicję zasobów naturalnych i zastosowanie jej w położeniu geograficznym Polski, a także zagadnienia zasobów naturalnych w podejściu systemowym. Grupa robocza: Problemy zatrucia i zanieczyszczania środowiska — podjęła opracowanie projektu terminologii i systematyki pojęć z zakresu przekształceń środowiska powodowanych jego zatrucaniem i zanieczyszczeniem oraz deformowaniem przez roboty górnicze, podjęła m.in. charakterystykę aktualnego stanu przekształceń środowiska wywołanych wpływami eksploatacji górniczej, zanieczyszczeniem i zatrucaniem powietrza, zanieczyszczeniem wód. Zespół „Ochrona środowiska naturalnego” opracowuje zasady ochrony przyrody na terenie miast i aglomeracji wielkoprzemysłowych oraz projekt instrukcji dla opracowania kompleksowej mapy zaburzeń i zniszczeń w środowisku geograficznym. Grupa zajmująca się problemami kierowania ekosystemami podjęła m.in. opracowanie projektu notowania zmian środowiska naturalnego pod wpływem działalności

* Na podstawie sprawozdania złożonego 23.II.1971 r. na posiedzeniu Prezydium PAN.

człowieka, przy użyciu prostych wskaźników i bez konieczności stosowania skomplikowanej aparatury oraz zorganizowanie sesji naukowej „Funkcjonowanie i organizacja ekosystemów”. Zespół do spraw „Skutków uprzemysłowienia rolnictwa” bada m.in. skutki chemizacji i mechanizacji na glebę, rośliny i zwierzęta. Zespół „Higiena środowiska człowieka” popiera badania nad składnikami środowiska zagrażającymi człowiekowi. Wreszcie zespół ostatni, opracowujący społeczne skutki uprzemysłowienia i urbanizacji, podjął ocenę stanu badań nad przemianami środowiska społecznego w związku z rozwojem gospodarczym kraju i industrializacją.

Zespoły robocze Komitetu ustaliły swój skład osobowy, obejmujący około 80 pracowników nauki oraz przystąpiły do prac nad opracowaniem bibliografii 25-lecia, planów badań na 1971 i dalsze lata, dokonali rozdziału dotacji na badania uznane za szczególnie ważne i pilne (wytypowano łącznie około 20 tematów), a także do organizacji zebrań naukowych oraz sympozjów z zakresu swojej specjalności.

W roku 1970 dotowano badania na łączną kwotę około 200 tys. zł, w br. Komitet dysponuje budżetem 800 tys. zł.

Podjęto prace nad pełną inwentaryzacją prac podstawowych prowadzonych i zaplanowanych na lata do 1975 r. Wykaz zostanie udostępniony zespołom roboczym, które na tej podstawie ustalą plan koordynacyjny na lata 1972—1975, a także wytypują tematykę, której rozwiązywanie należy nasilić, dofinansować bądź dopiero zainicjować. Warto podkreślić, że Komitet PAN jest koordynatorem przede wszystkim badań podstawowych nad środowiskiem człowieka.

Część problematyki jest koordynowana przez KNIiT, jako problemy węzłowe. Wśród 69 takich problemów planu państwowego — cztery są bezpośrednio związane z ochroną środowiska życia człowieka. Należą do nich:

- opracowanie i uruchomienie produkcji nowoczesnych urządzeń wentylacyjno-klimatyzacyjnych i odpylających (pod patronatem Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego),

- zagospodarowanie i ochrona Wisły oraz jej dorzecza (Centralny Urząd Gospodarki Wodnej),

- opracowanie technologii i urządzeń do usuwania tlenków siarki i przemysłowych gazów odprowadzanych do atmosfery (Ministerstwo Górnictwa i Energetyki),

- podstawy przestrzennego zagospodarowania kraju (Polska Akademia Nauk). Przykładowo można podać, że nad tym ostatnim problemem pracuje obecnie 306 uczonych (w 1975 r. przewiduje się zatrudnienie 550), a koszt ogólny badań na okres 5 lat wynieść ma 285 mln złotych.

Różnorodne odcinkowe badania w ramach tych problemów realizowane są przez różne instytucje w ramach 5-letnich planów badawczych. Obecnie rozważane jest wprowadzenie do planu państwowego także całościowego problemu ochrony środowiska. Wiele badań o znaczeniu praktycznym prowadzą instytuty wyspecjalizowane w kierunku ochrony poszczególnych składników biosfery.

Centralny Urząd Gospodarki Wodnej i 10 resortów, których działalność wywiera największy wpływ na zasoby wodne i zanieczyszczenie powietrza zaplanowały rozwiązanie w latach 1971—1975 — około 400 zadań wynikających z problemów badawczych i rozwojowych zabezpieczając sobie na ich realizację środki finansowe równoważne ca 60 mln dol. USA.

W dziedzinie gospodarki wodnej badania koncentrują się na problematyce dotyczącej metodyki sporządzania planów perspektywicznych gospodarki wodnej regionów, rozrządu wód, ekonomiki gospodarki wodnej, środków technicznych umożliwiających gospodarowanie naturalnymi zasobami wodnymi, metodyki okre-

ślania stanu zanieczyszczenia wód, metodyki przewidywania zmian jakości wód w rzekach i jeziorach, technologii oczyszczania ścieków zintegrowanych, racjonalnej gospodarki wodą w zakładach przemysłowych oraz wpływu chemizacji rolnictwa na jakość zasobów wodnych.

W dziedzinie ochrony powietrza badania koncentrują się na metodyce badań rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń, metodyce prognoz powstawania warunków meteorologicznych, koncentracji stężeń zanieczyszczeń, usprawnieniu procesów technologicznych spalania paliw zawierających związki siarki, usprawnieniu procesów technologicznych produkcji pod kątem ograniczenia emisji pyłów i gazów, usprawnieniu odpylników i pochłaniaczy, agrobiologicznych metodach unieszkodliwiania zanieczyszczeń oraz przystosowywaniu środowiska do zmienionych wskutek zanieczyszczeń warunków.

Ogólną koordynację prac badawczych sprawuje Centralny Urząd Gospodarki Wodnej za pośrednictwem swoich instytutów badawczych — Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego i Instytutu Gospodarki Wodnej.

Prezydium Komitetu PAN oraz przewodniczący zespołów roboczych stanowi — zgodnie z uchwałą Polskiego Komitetu UNESCO — Narodowy Komitet Międzynarodowego Programu „Człowiek i biosfera” uchwalonego w listopadzie 1970 r. na XVI Konferencji Generalnej UNESCO. Przewodniczący Komitetu przedstawił na XVI Konferencji Generalnej UNESCO stanowisko PAN w sprawie programu „Człowiek i środowisko” i zadeklarował udział w pracach nad jego realizacją. W listopadzie 1970 r. została powołana przez UNESCO Rada programu „Człowiek i biosfera”, w której skład wchodzi przedstawiciele 25 państw, w tym 3 krajów socjalistycznych. Rada dokonywać będzie szerokich konsultacji z Komitetami Narodowymi m. in. w celu ustalenia planu badań koordynowanych w skali światowej, wymiany doświadczeń oraz informacji.

Komitet „Człowiek i środowisko” postanowił tak prowadzić swą działalność, by nie hamować licznych inicjatyw powstałych w sprawach naukowych, lecz rejestrować te przedsięwzięcia i koordynować w miarę potrzeby.

Komitet PAN zwrócił się do wszystkich zainteresowanych problematyką środowiska komitetów i komisji PAN z prośbą o nadesłanie informacji co do ich prac w tej dziedzinie i z większości spośród nich dane takie uzyskał.

Badaniom nad ochroną środowiska przyrodniczego, prowadzonym w uczelniach wyższych oraz innych instytucjach patronuje działający przy Wydziale Nauk Biologicznych PAN Komitet Ochrony Przyrody i Jej Zasobów. Komitet w 1971 r. koordynuje badania rezerwatów przyrody i parków narodowych celem zapewnienia ich trwałości i użyteczności dla nauki i gospodarki narodowej (łącznie 11 tematów), a także podjął analizę obowiązującego prawodawstwa ochrony przyrody oraz projektów aktów prawodawczych w aspekcie organizacyjnym i w aspekcie prawnych form działania.

14 komitetów naukowych działających przy Wydziale Nauk Rolniczych Akademii uwzględnia w planach finansowanych badań problem pn. „Biologiczne skutki rosnącej technizacji rolnictwa”.

Przy Wydziale Nauk Medycznych Akademii działa Komitet Ekologii Człowieka, koordynujący i subwencjonujący badania nad wpływem degradacji środowiska na człowieka. Wiele inicjatyw powstało także w innych komitetach PAN, m. in. w Komitecie Pugwash powstała Komisja ochrony środowiska.

Prezydium Komitetu brało udział w pracach nad koordynacją 2 resortowych planów badań PAN obejmujących problemy geograficznego i przyrodniczego środowiska człowieka (PAN-7 i PAN-21) oraz problem węzłowego planu państwowego, którego koordynatorem jest PAN — „Podstawy przestrzennego zagospodarowania kraju”.

W kilku placówkach PAN prowadzone są badania nad problemem pn. PAN-7 „Zmiany w środowisku geograficznym pod wpływem działalności człowieka” (koordynowanym przez Instytut Geografii).

Badania koncentrują się wokół następujących grup tematycznych: teoria i metodyka badań w zakresie przekształcania środowiska przez człowieka, analiza i ocena zmian środowiska geograficznego oraz form użytkowania ziemi, zmiany powodowane przez różne typy działalności ludzkiej, zmiany pod wpływem wielkich budowli inżynierskich.

Zakład Ochrony Przyrody Akademii jest koordynatorem odrębnego problemu PAN — 21 pn. „Ochrona i kształtowanie przyrodniczego środowiska człowieka”. Badane są podstawy metodyczne racjonalnego gospodarowania zasobami przyrody na obszarach chronionych, podstawy gatunkowej i rezerwatowej ochrony przyrody żywej i nieżywej, biologiczne skutki działalności człowieka w środowisku przyrodniczym wybranych obszarów oraz metody rekultywacji i zagospodarowania środowiska przyrodniczego na terenach przemysłowych i zurbanizowanych.

Komitet zorganizował w czerwcu 1970 r. wspólnie z Komitetem Przestrzennego Zagospodarowania Kraju oraz Komitetem Ochrony Przyrody i Jej Zasobów roboczą sesję naukową poświęconą problematyce wytyczonej w raporcie Sekretarza Generalnego ONZ U Thanta z 26.V.1969 r. Na podstawie wyników tej sesji roboczej zorganizowano 9—10.XI.1970 r. kompleksową sesję naukową w Szczecinie, w której brało udział ponad 200 specjalistów z różnych dziedzin wiedzy. Materiały sesji ukażą się drukiem w maju 1971 r. Stały się one m. in. podstawą do przygotowania części poświęconej badaniom naukowym i ocenie stanu środowiska krajowego raportu na Sesję ONZ w Sztokholmie, przewidzianą na 1972 r. opracowywanego przez Polski Komitet Ochrony Środowiska. Opracowanie Komitetu PAN może być potraktowane jako pewnego rodzaju ekspertyza naukowa dla organu rządowego.

Komitet naukowy „Człowiek i środowisko” współpracuje zresztą ściśle z Polskim Komitetem Ochrony Środowiska Człowieka, który powołany został zarządzeniem nr 66 prezesa Rady Ministrów z dnia 4 sierpnia 1970 r. Do zadań tego Komitetu należy koordynacja działalności resortów i instytucji w kraju, działających w zakresie ochrony naturalnego środowiska człowieka, opracowywanie kierunków współpracy PRL z organizacjami międzynarodowymi oraz wniosków dotyczących wykorzystania w Polsce doświadczeń innych krajów w zakresie ochrony środowiska człowieka, czuwanie nad postępem w dziedzinie ochrony środowiska człowieka. W szeroko zakreślonych pracach tego Komitetu bierze aktywny udział ściśle prezydium Komitetu PAN.

Na rok 1971 zaplanowane są dwa posiedzenia plenarne Komitetu, a także jednodniowa sesja naukowa „Ochrona prawna środowiska człowieka” (15 marca 1971 r.).

Ponadto w ramach działalności Komitetu: Zespół I organizuje sesję „Mikrośrodowisko człowieka” — (II półrocze 1971); Zespół V — sesję „Funkcjonowanie i organizacja ekosystemów” (II półrocze 1971); Zespół VI — symposium „Skutki uprzemysłowienia rolnictwa” (październik 1971).

Pod patronatem Komitetu opracowywane są: polski podręcznik akademicki ochrony środowiska (zespół autorów) oraz wersja angielska tego podręcznika, która może być używana na terenie międzynarodowym (zapewnione poparcie UNESCO w rozpowszechnianiu dzieła). Teksty obu prac są obecnie w opracowywaniu redakcyjnym, wersja angielska — w tłumaczeniu. Od sprawności prac wydawcy (PWN) zależeć będzie, czy książki te ukażą się przed Sesją Sztokholmską, czyli w pierwszej połowie 1972 r.

Komitet wiąże wielkie nadzieje ze stopniowym pozyskiwaniem dla jego celów

i prac przedstawicieli nauk ekonomicznych i technicznych. Od nich bowiem, naszym zdaniem, w ogromnym stopniu zależeć będzie nie tylko ochrona środowiska człowieka, lecz także jego kształtowanie poprzez odpowiednią politykę gospodarczą i stosowanie procesów technologicznych opartych na nowych zasadach, uwzględniających potrzeby współczesnego człowieka, a zarazem chroniących środowisko jego życia.

Włodzimierz Michajłow

DZIAŁALNOŚĆ INSTYTUTU BIOLOGII STOSOWANEJ WYŻSZEJ SZKOŁY ROLNICZEJ W POZNANIU

Nawiązując do artykułu prof. dr Stefana Barbackiego pt. „Prace Instytutu Biologii Stosowanej Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu” jaki ukazał się w „Kosmosie” A. t. XV. nr 3 w 1966 r. pragnę omówić dalszą działalność Instytutu do jego reorganizacji, tzn. do końca września 1970 r.

Instytut Biologii Stosowanej powstał w 1963 r. i kierowany był przez prof. dr S. Barbackiego. Kolejnymi przewodniczącymi Rady Naukowej byli, prof. dr Jan Wojciechowski i prof. dr Władysław Węgorek. Członkowie Rady reprezentowali szeroki wachlarz nauk podstawowych i specjalistycznych, zarówno z Katedr WSR, jak i innych ośrodków naukowych, jak Uniwersytet i PAN. Sekretariatem kierowała mgr Zofia Czechowska.

Instytut prowadził prace badawcze, doktoraty i habilitacje, a od października 1969 r., również studium doktoranckie z biologii stosowanej. Do końca września 1970 r. sfinalizowano 16 przewodów doktorskich i 18 habilitacyjnych.

W niniejszym artykule chciałbym skoncentrować się głównie na działalności naukowo-badawczej Instytutu, która skupiła się wokół 5 głównych problemów, rozwiązywanych kompleksowo przy udziale zarówno Katedr macierzystych jak i innych ośrodków naukowych.

Problem I. Fizjologiczne i genetyczne czynniki odporności na choroby i szkodniki obejmował następujące tematy:

1. Biochemiczne przyczyny odporności łubinu na mszycę grochową (*Acyrtosiphon pisi* Harris). Partycypowały w nim Instytut Ochrony Roślin i Katedra Entomologii WSR (prof. dr W. Węgorek z zespołem). W toku badań okazało się, że istnieje wyraźna zależność pomiędzy ilością alkaloidów w roślinie, a „stopniem” odporności na mszycę.

2. Badania nad mozaiką właściwą bobiku — Katedra Fitopatologii WSR (doc. dr W. Błaszczak). Wyodrębniono dwa wyraźnie zróżnicowane szczepy wirusa właściwej mozaiki bobiku i badano ich szkodliwość na bobiku, grochu i wyce jarej. Stwierdzono silny wzrost zawartości białka surowego (3—4%) w roślinach zawirusowanych, w stosunku do zdrowych. Równocześnie Katedra badała choroby wirusowe koniczyny czerwonej, dążąc do wyhodowania odmian odpornych.

3. Zespoły saprofitycznych grzybów wybranych biotypów leśnych, jako czynnik regulujący zdrowotność drzew leśnych w warunkach drzewostanowych — Katedra Fitopatologii Leśnej (prof. dr K. Mańka) przy współpracy z Zakładem Gleboznawstwa Leśnego i Nawożenia Lasu (doc. dr W. Mucha) i Katedrą Botaniki Leśnej (doc. dr S. Kościelny).

4. Badania nad odpornością świerka i sosny na porażenie hubą korzeni (*Fomes annosus*) — Katedra Fitopatologii Leśnej (prof. dr K. Mańka) przy współpracy z Zakładem Dendrologii i Arboretum Kórnickim PAN (prof. dr S. Białobok). Dwa ostatnie tematy mają charakter długofalowy, ale wstępne wyniki zostały już opu-

blikowane za granicą oraz w wydawnictwach Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk.

5. Wpływ żywienia potasowego na odporność ziemniaków (liści) na zarazę ziemniaczaną (*Phytophthora infestans*). Stwierdzono, że zarówno dawka potasu jak i towarzyszących mu anionów SO_4 lub Cl wpływają na intensywność rozprzestrzeniania się pasożyta w tkankach liści. Stopień porażenia wzrastał wraz z wzrostem poziomu potasu w pożywce. Temat ten opracowywała Katedra Fizjologii Roślin (prof. dr J. Wojciechowski).

6. Charakterystyka fizjologicznych i biochemicznych właściwości toksyn wytwarzanych przez grzyba *Phytophthora infestans* — Katedra Fizjologii Roślin wspólnie z Katedrą Biochemii (prof. dr J. Pawełekiewicz). W toku badań stwierdzono, że wydzielane przez grzyb toksyny mają charakter polisacharydu i są fizjologicznie aktywne w stosunku do liści ziemniaka.

7. Rola związków fenolowych w odporności ziemniaka na zarazę ziemniaczaną — Katedra Fizjologii Roślin. Stwierdzono większą zawartość kwasu chlorogenowego w liściach odmiany odpornej na zarazę ziemniaczaną. Traktowanie liści ziemniaka toksyną wydzielaną przez grzyba powodowało wzrost zawartości kwasu chlorogenowego.

8. Badania nad sosną w Puszczy Nadnoteckiej — Zakład Dendrologii i Arboretum Kórnickie PAN (prof. dr S. Białobok). Zapoczątkowano cykl długofalowych badań nad odpornością sosny na choroby i szkodniki.

9. Rola kruszynka (*Trichogramma embryophagum* Hart.) w biologicznym zwalczaniu osnu — Katedra Ochrony Lasu (doc. dr W. Kadłubowski). Badania ekologiczne kruszynka, jako pasożyta ważnego szkodnika sosny, jakim jest osnuja gwiżdżista miały na celu zbadanie stopnia odporności drzewostanów sosnowych na tle układu szkodnik-pasożyt.

Problem II. Biosynteza białka roślinnego oraz czynniki genetyczne i ekologiczne jego produkcji; zawierał następujące tematy:

1. Budowa i biologiczna funkcja transferowych kwasów rybonukleinowych — Katedra Biochemii WSR (prof. dr J. Pawełekiewicz). Wyizolowano w stanie wysokiej jednorodności tRNA specyficzny dla izoleucyny i przebadano jego heterogenność.

2. Dziedziczność i zmienność form azotu u łubinu — Katedra Genetyki i Hodowli Roślin (prof. dr S. Barbacki). Uzyskano znaczną zmienność w zawartości białka ogólnego. Oprócz transgresji dodatniej w zawartości białka surowego, otrzymano formy dające wyższe plony białka z hektara.

3. Wpływ niektórych czynników siedliska na rozwój, cechy morfologiczne i zawartość białka w kilku gatunkach traw pastewnych — Katedra Ekologii Roślin (doc. dr E. Matusiewicz). Badaniom poddano 3 gatunki traw: kostrzewę łąkową, kupkówkę pospolitą i życię trwałą. Określano oddzielnie w liściach i źdźbłach zawartość N białkowego, N ogólnego, włókna i popiołu przy dwóch poziomach nawożenia azotowego i po okresowej suszy glebowej.

Problem III. Biosynteza substancji czynnych przez drobnoustroje — Katedra Mikrobiologii Rolnej (prof. dr J. Gołębiowska) przy współpracy Katedry Chemii Organicznej UAM (prof. dr M. Wiewiórowski). Celem badań była analiza występowania w rizosferze łubinu i żyta promieniowców mikoantagonistycznych oraz wyodrębnianie mikolitycznie aktywnych (mikoantagonistycznych), płynów pochodzących z uprzednio wyizolowanego szczepu nr 5 bakterii mikolitycznych. Aktywność mikologiczną (względnie mikostatyczną) płynów hodowlanych można tłumaczyć działaniem metabolitów bakteryjnych (typu antybiotyków).

Problem IV. Doskonalenie ras zwierząt gospodarskich — Katedra wiodąca — Katedra Szczegółowej Hodowli Zwierząt (prof. dr S. Alexandrowicz). Współpraca: Katedra Ogólnej Hodowli Zwierząt WSR w Poznaniu, Katedra Oceny Surowców

Zwierzęcych WSR w Olsztynie oraz Katedra Szczegółowej Hodowli Zwierząt WSR w Szczecinie. Tematem badań była ocena wyników krzyżowania heterospermicznego na podstawie potomstwa od loch złotych i pstrych i pbz po knurach tychże ras. Badania obejmowały obraz morfologiczny krwi, poziom elektrolitów we krwi i surowicy krwi oraz ocenę mięsności tuszy. Wstępne wyniki ogłoszono na II Ogólnopolskim Zjeździe Polskiego Towarzystwa Genetycznego we Wrocławiu w 1968 r.

Problem V. Podstawowe badania z zakresu leśnictwa i drzewnictwa. 1. Wpływ nawożenia mineralnego na plon sumaka octowca (*Rhus typhina* L.) — Katedra Gleboznawstwa (prof. dr B. Reimann i doc. dr W. Dzieciolowski) przy współpracy Katedry Chemii Rolnej (prof. dr Z. Tuchołka). Kilkuletnie badania potwierdziły otrzymane dawniej wyniki, że wapnowanie gleby wpływa korzystnie na plon liści i łodyg sumaka, a nawożenie azotowe zwiększa pobieranie fosforu, zarówno w glebach wapnowanych jak i nie wapnowanych.

Prawie wszystkie wyżej omówione tematy miały charakter długofalowy i kompleksowy i rozwiązywane były zespołowo. Wyniki badań nieraz tylko cząstkowe, były publikowane w kraju lub za granicą, albo ogłaszane na zjazdach i sympozjach specjalistycznych.

Realizację badań umożliwiała 7 etatów naukowo-technicznych oraz kredyty w wysokości 600 tys. zł. rocznie, jakimi dysponował Instytut.

W świetle niniejszego krótkiego sprawozdania oraz cytowanego na wstępie artykułu prof. dr S. Barbańskiego działalność Instytutu przedstawia się efektywnie i owocnie, przede wszystkim na odcinku integracji nauk biologicznych dla potrzeb rolnictwa w szerokim jego zrozumieniu. Sama idea utworzenia Instytutu Biologii Stosowanej przy WSR była bardzo słuszną i wydała pożądane owoce, gdyż pozwoliła przede wszystkim zainicjować i realizować badania, które nie mieściły się ani w tematyce poszczególnych katedr macierzystych ani tym bardziej nie mogły być realizowane w katedrach uniwersyteckich. W ten sposób rezerwy twórcze znalazły właściwy grunt do ich uaktywnienia.

Drugim, nie mniej ważnym odcinkiem działalności Instytutu była realizacja przewodów doktorskich i habilitacyjnych z pogranicza wiedzy rolniczej, które nie mogły być przeprowadzone ani na innych wydziałach WSR, ani też w innych uczelniach. Stąd stopień doktora nauk przyrodniczych oraz stopień doktora habilitowanego nauk przyrodniczych otrzymywali absolwenci nie tylko wyższych szkół rolniczych, ale również uniwersytetów i akademii medycznych, jeżeli rozprawy ich miały powiązanie z rolnictwem i mieściły się w ramach biologii stosowanej.

Reorganizacja struktury wyższych uczelni pociągnęła za sobą zmianę profilu również i Instytutu, który kształtuje obecnie swój nowy model, wysuwając na plan pierwszy kształcenie kadr wysoko kwalifikowanych specjalistów w świetle integracji nauk rolniczych i biologicznych.

Bohdan Kietczewski

AKTUALNY STAN BADAŃ IZOTOPOWYCH W POLSCE W ZAKRESIE HYDROBIOLOGII I RYBACTWA *

Na całym świecie, we wszystkich dyscyplinach wiedzy, izotopy promieniotwórcze zyskują sobie w ostatnich latach coraz szersze prawa obywatelstwa jako bardzo czuły i wszechstronny instrument badawczy, pozwalający rozwiązywać szereg trudnych problemów.

* Opracowanie wyników ankiety rozesłanej przez Komisję Stosowania Metod Izotopowych w Użytkowaniu i Ochronie Wód przy Komitecie Hydrobiologicznym PAN.

Również i w Polsce w hydrobiologii i rybactwie coraz więcej ośrodków naukowych i poszczególnych badaczy stosuje w swych pracach radionuklidy z coraz lepszymi wynikami. Miarą stopnia zainteresowania tymi zagadnieniami może być udział przeszło 100 osób w konferencji informacyjno-szkoleniowej na temat zastosowania radioizotopów w hydrobiologii i rybactwie, zorganizowanej przez Komitet Hydrobiologiczny Wydziału II PAN w kwietniu 1967 r. w Zabieńcu.

Rozwijając podjętą na tym polu działalność, Komitet Hydrobiologiczny z początkiem 1970 r. powołał do życia Komisję Izotopową, poruczając jej kierowanie wszelkimi inicjatywami w zakresie badań izotopowych w hydrobiologii i rybactwie.

Pierwszą akcją, zainicjowaną przez Komisję, było przeprowadzenie ankiety we wszystkich ośrodkach naukowych w Polsce, mającej na celu uzyskanie aktualnego stanu badań prowadzonych z użyciem izotopów. Wiadomo z niej, że pracę z użyciem materiałów promieniotwórczych w hydrobiologii i rybactwie prowadzi się obecnie w następujących ośrodkach:

1. Białystok — Zakład Biologii Akademii Medycznej, doc. dr B. Czczuga. Tematyka: Powstawanie materii organicznej w procesie chemo- i fotosyntezy bakterii oraz fotosynteza fitoplanktonu (C^{14}). Pochłanianie fosforu P^{32} przez fitoplankton. Wiek bezwzględny osadów dennych (C^{14}). Opublikowano ogółem 10 prac.
2. Gdynia — Morski Instytut Rybacki: a) Zakład Oceanografii, dr H. Renk. Tematyka: Produkcja pierwotna w Bałtyku Południowym (C^{14}). b) Zakład Technologii, dr W. Kuźma. Tematyka: Skażenie pierwiastkami radioaktywnymi ryby przemysłowej.
3. Kraków — Katedra Rybactwa WSR, dr A. Łysak. Tematyka: Fizjologia tarczycy u ryb kostnoszkieletowych (I^{131} , I^{125}). Udział tarczycy w procesie smoltyfikacji ryb łososiowatych (I^{131} i I^{125}). Badania rentgenograficzne karpi (promienionowe X). Opublikowano ogółem 5 prac.
4. Kraków — Zakład Biologii Wód PAN, doc. dr St. Wróbel. Tematyka: Produkcja pierwotna fitoplanktonu w Morskim Oku (C^{14}). Porównanie metod oznaczania produkcji pierwotnej fitoplanktonu w stawach (C^{14}) (w druku).
5. Warszawa — Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Zakład Radiobiologii, doc. dr St. Włodek. Tematyka: Skażenie radioaktywne wód powierzchniowych. Biologiczny turnover ^{137}Cs i ^{226}Ra w organizmach wodnych. Ogółem ukazało się 13 publikacji.
6. Warszawa — Instytut Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego, Zakład Energetyki i Produkcji Biologicznej, dr E. Fischer. Tematyka: Dopyływ energii słonecznej w różnych poziomach zbiorników wodnych i jej wpływ na rozwój fitoplanktonu (C^{14}). Rekuperacja energii w procesie metabolizmu bakterii chemoautosyntetyzujących. Przepływ strumienia energii w łańcuchach pokarmowych organizmów wodnych.
7. Warszawa — Zakład Gospodarki Stawowej IRS — Żabieniec, mgr A. Krüger. Tematyka: Testowe badania nawożenia fosforowego stawów metodą radioizotopową. Udział bakterioplanktonu. Radioizotopowa metoda znakowania węgorza. Określenie udziału różnych frakcji bakterio- i fitoplanktonu w produkcji planktonu (C^{14}). Ogółem ukazało się 5 publikacji.
8. Wrocław — Katedra Limnologii i Rybactwa WSR, prof. dr M. Stangenberg. Tematyka: Pobieranie fosforu P^{32} przez fitoplankton. Pomiar produkcji pierwotnej w stawach tatrzańskich (C^{14}).

Prócz tego prowadzone były dorywczo badania z użyciem izotopów w Szczecinie, w Katedrze Ichtiologii WSR, u prof. dr E. Grabdy w zakresie ichtiopatologii (2 publikacje) oraz we Wrocławiu u prof. dr K. Sembrata w Instytucie Zoologii Uniwersytetu Wrocławskiego, gdzie dr J. Nowak prowadziła badania nad morfogenezą u żab i ryb (obecnie w Krakowie).

Również w Gdyni Oddział Morski Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Mete-

orologicznego prowadzi regularne badania radioaktywnego skażenia powietrza i wody.

Poniżej alfabetyczny spis nadesłanych tytułów prac opublikowanych.

Andrzej Łysak

SPIS PRAC OPUBLIKOWANYCH DO R. 1970 W ZAKRESIE STOSOWANIA METOD
IZOTOPOWYCH W HYDROBIOLOGII I RYBACTWIE POLSKIM

1. Czeczuga B. and Z. Gołębiowski — *History of Kolno Lake as revealed by the bed sediments*, Schweiz. Zeitsch. Hydrolog., 28/2, 173—183, 1966.
2. Czeczuga B., Grądzki F. — *Zmiany sezonowe chemosyntezy w przeżyźnionym ekosystemie wodnym*, Acta Soc. Bot., 36/2: 335—344, 1967.
3. Czeczuga B. — *Metodyka pracy z węglem (^{14}C) i fosforem (^{32}P) oraz ich zastosowanie w badaniach hydrobiologicznych. Zastosowania radioizotopów i technik izotopowych w badaniach hydrobiologicznych*, 157—174, 1967.
4. Czeczuga B. — *Primary production of the green hydrosulphuric bacteria. Chlorobium limnicola Nads. (Chlorobacteriaceae)*, Photosynthetica, 2/1: 11—15, 1968.
5. Czeczuga B., Grądzki F., Bobiatyńska-Ksok E. — *Produkcja pierwotna na wybranym stanowisku rzeki Płoski, Część I. Produkcja fitoplanktonu*, Acta Hydrobiol., 10/1—2: 85—94, 1968.
6. Czeczuga B. — *An attempt to determine the primary production of the green sulphur bacteria. Chlorobium limnicola Nads (Chlorobacteriaceae)*, Hydrobiologia, The Hague, 31/2: 317—333, 1968.
7. Czeczuga B. — *Primary production of the purple sulphuric bacteria Thiopedia rosea Winogr. (Thiorhodaceae)*, Photosynthetica, 2/3: 161—166, 1968.
8. Czeczuga B. — *A few comments on the history of the valley of the river Narew*, Schweiz. Zeitschr. Hydrolog., 31/1: 157—161, 1969.
9. Czeczuga B. — *The history of some lakes in the northeastern region of Poland based on chemical investigations of the sediments*, Mitt. Internat. Verein. Limnol., 17: 351—355, 1969.
10. Czeczuga B., Grądzki F. — *Przyswajanie fosforu (P^{32}) przez glony w warunkach laboratoryjnych*, Materiały II Ogólnopolskiego Sympozjum Biofizyki, str. 76, 1970.
11. Eiszpron T. — *Próba wykrycia Fe^{59} w jelicie Ergasilus sieboldi*, Wiadomości Paraz., t. X, 4—5, 1964.
12. Grabda E., Wierzbicka J. — *The problem of parasitism of the species of the genus Branchiobdella Ođier 1823*, Pol. Arch. Hydrob., 16, 1, 1969.
13. Krüger A. — *Dotychczasowe zastosowania metod i technik izotopowych w badaniach hydrobiologicznych, hydrologii oraz dziedzinach pokrewnych*, Mat. z konfer. izotopowej, Warszawa, 1967.
14. Krüger A. — *Badania pochłaniania przez plankton fosforu P^{32} superfosfatu w środowisku wodnym o zróżnicowanym nawożeniu*, Roczn. Nauk Rol., 91, 527—536, 1970.
15. Krüger A. — *Przemieszczanie się fosforu P^{32} superfosfatu w wapniowanym środowisku wodnym o dnie piaszczystym*, Roczn. Nauk Rol., 91, 515—525, 1970.
16. Krüger A. — *Badania nad znakowaniem karpia i ryb roślinożernych radioizotopem fosforu*, Roczn. Nauk Rol. 91, 499—513, 1970.
17. Krüger A. — *Znakowanie węgorza przy pomocy radiobromu (w druku)*.
18. Łysak A. — *Secretory centres in carp revealed by means of isotope investigation*, Bul. Pol. Ac. Sci., 12, 1962.

19. Łysak A. — *Thyroid centres in carp and in some other teleost fishes revealed by iodine I¹³¹*, Acta Biol. Crac., 7, 21—46, 1964.
20. Łysak A. — *Accumulative ability of radioiodine in some teleost fish species*, Rev. Roum. Biol. (Bucarest), 3, 213—218, 1966.
21. Łysak A. — *Możliwości i potrzeby zastosowania radioizotopów w hydrobiologii i rybnictwie*, Materiały z konf. izotopowej Komitetu Hydrobiologicznego Wydziału II PAN, Warszawa — Zabieniec, VI, 95—117, 1967.
22. Łysak A. — *Investigations on thermal adaptation and on the thyroid stimulation rate in carp, tench and rainbow trout*, Pol. Arch. Hydrobiol. (w druku).
23. Włodek S., Grzybowska D. — *Radioaktywność Wód w Polsce w 1962 r.*, Raport CLOR, 24.
24. Włodek S., Szwaja Z. — *High speed Plankton Sampler*, Raport CLOR — 16, 1963.
25. Włodek S. — *Radioactivité d'une serie d'organismes aquatiques et terrestres en rapport avec la radioactivité de leur milieu ambiant*, Ekologia Pol., ser. A. 12, 415—427, 1963.
26. Włodek S. — *Compartment du ¹³⁷Cs dans les reservoirs d'eau douce*, CENG. Com. a l'Eur.-Atom. p. 64, 1965.
27. Włodek S. — *Radioactivité des plantes des bras de l'Isers*, CENG. — Com. a l'Eur.-Atom. p. 21, 1965.
28. Włodek S. — *Recherches preliminaires sur la migration du ¹³⁷Cs dans la chaîne alimentaire eau-plante-mollusque-poisson*, CENG. Com. a l'Eur.-Atom. p. 14, 1965.
29. Włodek S. — *Les organismes aquatiques en tant que bioindicateurs de la radiocontamination du milieu ambiant*, Verh. Intern. Ver. Limnol., 16, 985—995, 1966.
30. Włodek S. — *The behaviour of ¹³⁷Cs in fresh water*, Int. Sym. Radioact. Concentr. Proc., Stockholm, 1966.
31. Włodek S. — *Występowanie i znaczenie cezju w środowiskach naturalnych ze szczególnym uwzględnieniem wód powierzchniowych*, Ekol. Pol., 14, 1—14, 1968.
32. Włodek S. — *Z badań nad skażeniem ekosystemów słodkowodnych cezajem promieniotwórczym*, Ekol. Pol., 14, 199—220, 1968.
33. Włodek S. — *Występowanie, rozmieszczenie i migracja cezju w stawach rybnych*, Zesz. Nauk. SGGW, 147—163, 1968.
34. Włodek S., Bysiek M., Grzybowska D. — *Autochthonous caesium and behaviour of allochthonous caesium in fish pond*, Ekol. Pol., 18, 1970.
35. Włodek S., Grzybowska D., Bysiek M. — *Wpływ działalności przemysłowej na migrację ²²⁶Ra w środowisku*, Nukleonika, (w druku).

OPRACOWANIA W ZAKRESIE BIOLOGII MORZA W LATACH 1966—1970*

I. ROZPRAWY I DONIESIENIA

1966 rok

1. Kujawa St.: *Skład gatunkowy fauny dennej Szelfu Afrykańskiego*.
2. Kujawa St.: *Biologia osiadłych zwierząt bałtyckich*.

* W związku z powołaniem Uniwersytetu Gdańskiego, a w nim Instytutu Oceanografii na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi i poszerzenie przez to grona interesujących się biologią morza, publikujemy zebrane przez prof. dra Władysława Mańkowskiego tytuły opracowań z zakresu biologii morza, dotyczące okresu 1966—1970.

3. Ringer Z.: Sprawozdanie z zebranych materiałów podczas rejsów „Birkutem” na Bałtyku w lutym i marcu 1966 r.
4. Ringer Z.: Informacje o zebranych materiałach w I i II kw. 1966 r. podczas rejsów „Birkuta” i „Siedleckiego” na Bałtyku.
5. Ringer Z.: Pionowe i poziome rozmieszczenie fitoplanktonu Bałtyku połudn. w latach 1956 i 1959.
6. Ringer Z.: Informacja o materiałach zebranych w IV kw. 1966 r. w Bałtyku.
7. Siudziński K.: Plankton przybrzeżny w latach 1958—1963 w Zatoce Gdańskiej.
8. Siudziński K.: Tabele gatunkowego i ilościowego składu zooplanktonu w 1964 r.
9. Ciszewski P., Ringer Z.: Badanie rozmieszczenia i oszacowanie biomasy roślinności przybrzeżnej w strefie polskiego Bałtyku.
10. Żmudziński L.: Fauna brzeżna Bałtyku południowego.
11. Żmudziński L.: Wstępna analiza fauny dennej szelfu NW Atlantyku.
12. Żmudziński L.: Zoobentos południowego Bałtyku w latach 1956 i 1957.
13. Żmudziński L.: Strefa płytkowodna południowego Bałtyku.
14. Rochon T.: Badania produkcji pierwotnej Bałtyku połudn. w okresie I—III kw. 1966 r.
15. Rochon T.: Produkcja podstawowa Bałtyku południowego w 1966 r.
16. Kijowski W.: Wstępna analiza ilościowego występowania larw śledzia na M. Północnym w latach 1963—1965.
17. Rakusa-Suszczewski St.: Wstępne opracowanie zebranych materiałów podczas rejsu „Birkuta” w czerwcu i lipcu 1966 r. na M. Północne.
18. Rakusa-Suszczewski St.: Wstępne opracowanie materiałów zebranych podczas rejsu „Birkuta” we wrześniu i październiku 1966 r. na M. Północne.
19. Różańska Z.: Plankton przydenny Zatoki Gdańskiej, Zesz. WSR w Olsztynie.
20. Mańkowski W.: Ilościowe występowanie ikry i larw ryb bałtyckich za minionie 3 lata jako podstawy do oceny liczebności pokoleń.
21. Mańkowski W.: Sprawozdanie z zakończenia etapu wiosenno-letniego zbioru materiałów podczas rejsów „Birkuta” i „Siedleckiego” na Bałtyk.
22. Wiktor K.: Odżywianie się larw narybku śledzi (*Clupea har. L.*) Zat. Pomorskiej.
23. Wiktor J.: Zoobentos Zalewu Szczecińskiego i Zalewu Wiślanego w świetle polskich badań po II-giej wojnie światowej.
24. Wiktor K.: Poziomy troficzne w Bałtyku i polskich zalewach przybałtyckich.

1967 rok

1. Ciszewski P., Ringer Z.: Badania rozmieszczenia i opracowanie biomasy roślinności przybrzeżnej w strefie polskiego Bałtyku, c.d.
2. Ciszewski P.: Badania nad wrzutami wodorostów morskich do Zalewu Puckiego.
3. Ringer Z.: Opracowanie ilościowe (objętościowo) materiałów planktonowych z I półrocza 1967.
4. Ringer Z.: Informacja o zebranych materiałach planktonowych za III kwartał 1967 z Bałtyku.
5. Mańkowski W.: Ilościowe występowanie ikry i larw ryb użytkowych w planktonie Bałtyku połudn. w r. 1966.

6. Mańkowski W.: Ilościowo-wagowe oznaczenie masy zooplanktonu w połudn. Bałtyku w latach 1965—1966.
7. Siudziński K.: Badania zooplanktonu w zachodniej części Zatoki Gdańskiej.
8. Siudziński K.: Zooplankton Zatoki Gdańskiej.
9. Siudziński K.: Wstępne określenie grup zooplanktonowych NW Atlantyku.
10. Rakusa-Suszczewski St.: Z biologii Chaetognatha — plankton wód dokoła Wysp Brytyjskich.
11. Żmudziński L.: Rozmieszczenie fauny dennej w południowym Bałtyku w r. 1961.
12. Żmudziński L.: Badania zoobentosu polskiego wybrzeża w latach 1963—1965.
13. Grimm St.: Zestawienie tabelaryczne pomiarów morfometrycznych skorupiaków użytkowych na podstawie prób zebranych w r. 1966 w NW Atlantyku.
14. Grimm St.: Wstępne określenie fauny dennej NW Atlantyku ze szczególnym uwzględnieniem skorupiaków.
15. Kujawa St.: Badania organizmów morskich porastających kadłuby statków rybackich (w ramach tematu „Porastające organizmy morskie”).
16. Rochon T.: Badania produkcji pierwotnej Bałtyku południowego.
17. Drzycimski I.: Nowe gatunki Harpacticoida (Copepoda) Zalewu Wiślanego, Zesz. WSR Olsztyn (z Z. Różańską).
18. Drzycimski I.: Harpacticoida (Copepoda) nowe dla fauny Polski, *Fragm. Faunistica* 13/25.
19. Drzycimski I.: Zwei neue Harpacticoida (Copepoda) aus dem west-norwegischen Küstengebiet — *Sarsia*.
20. Drzycimski I.: Czerpacz rurowy do pobierania prób dennych. *Ekol. Polska* S.B. 13/34.
21. Pautsch F., Ławiński L.: Udane próby hodowli kraba *Rhitropaneus harrisi* w warunkach laboratoryjnych.
22. Rakusa-Suszczewski St.: The use of Chaetognath and Copepod population Age as an Indicator of similarity between water masses.

1968 rok

1. Ciszewski P.: Wstępne opracowanie dotyczące ekologii i biologii mikrozooplanktonu południowego Bałtyku za okres wiosna 1967 i zima 1968.
2. Ciszewski P.: Wstępne opracowanie dotyczące ekologii i biologii mikrozooplanktonu Bałtyku południowego za okres lato—jesień 1968.
3. Ciszewski P.: Ilościowe występowanie i rozmieszczenia larw śledzia w Morzu Północnym w r. 1968.
4. Żmudziński L.: Rozmieszczenie fauny dennej w południowym Bałtyku w r. 1967.
5. Żmudziński L.: Studia nad zmiennością w występowaniu zoobentosu w połudn. Bałtyku na tle czynników środowiska w okresie 100 lat.
6. Kujawa S.: Tabelaryczne zestawienie wyników badań nad fauną osiadłą w Bałtyku w latach 1964—1968.
7. Kujawa S.: Zoobentos Bałtyku południowego (organizmy porastające).
8. Grimm St.: Wstępne określenie materiałów zebranych w rejsie VI—VII.1967 z zaznaczeniem możliwości połowowych skorupiaków użytkowych w rejonie NW Atlantyku.

9. Grimm St.: Wstępne określenie materiałów zebranych w rejsie VI—VII.1967 z zaznaczeniem możliwości połowowych skorupiaków użytkowych w rejonie NW Atlantyku (uzupełnienie).
10. Grimm St.: Podsumowanie dotychczasowych badań z lat 1966—1968 z wypukleniem możliwości eksploatacyjnych skorupiaków użytkowych w obrębie badanych łowisk NW Atlantyku.
11. Siudziński K.: Zooplankton strefy przybrzeżnej Bałtyku południowego (Makroplankton).
12. Siudziński K.: Zooplankton NW Atlantyku (makroplankton).
13. Mańkowski W.: Ikra i larwy ryb użytkowych w Bałtyku południowym w r. 1967 i 1968.
14. Rochon T.: Badania produkcji pierwotnej Bałtyku południowego (cz. III).
15. Ringer Z.: Opracowanie wyników z zebranych materiałów w I półroczu 1968.
16. Ringer Z.: Wyniki badań planktonowych na podstawie materiałów zebranych w II-gim półroczu 1968.
17. Ringer Z.: Informacja o planktonie Bałtyku południowego w II półroczu 1967.
18. Ringer Z.: Wykorzystanie wodorostów i glonów dla celów paszowych.
19. Drzycimski I.: *Neue Harpacticoida (Copepoda) aus dem westnorwegischen Küstengebiet — Sarsia 13.*
20. Drzycimski I.: *Metahuntamannia smirnow and Apodella Por (Harpacticoida — Copepoda) mit Beschreibung einer neuen Art aus dem westnorwegischen Küstengebiet Sarsia 13.*
21. Drzycimski I.: *Drei neue Harpacticoid aus Westnorwegen. Sarsia 1968.*
22. Porębski J.: Udział bezkręgowców użytkowych w wodach szelfu NW Afryki.
23. Wiktor K.: Sezonowe zmiany płodności niektórych gatunków wrotków (P. Arch. Hydrob.).
24. Wiktor K.: Rozmieszczenie ikry i larw ryb w wodach szelfu NW Afryki w VI—VIII.1968.
25. Wesołowska A.: Biomasa roślinności naczyniowej Zal. Szczecińskiego, Cz. I.

1969 rok

1. Ciszewski P.: *Ekologia i biologia mikrozooplanktonu oraz próba określenia żerowisk ryb pelagicznych w połudn. Bałtyku.*
2. Mańkowski W.: *Badania nad ilościowym występowaniem ikry i larw ryb użytkowych w środkowym Bałtyku w r. 1969.*
3. Siudziński K.: *Produkcja zooplanktonu z uwzględnieniem larw ryb użytkowych półn. Atlantyku.*
4. Ringer Z.: *Fitoplankton w rejonach łowisk Morza Północnego i szelfu Celtyckiego.*
5. Ciszewski P.: *Produkcja zooplanktonu ze szczególnym uwzględnieniem larw ryb użytkowych M. Półn. i szelfu Celtyckiego.*
6. Żmudziński L.: *Zoobentos połudn. Bałtyku w pasie przybrzeżnym w latach 1964—1968.*
7. Grimm S.: *Biologia krewetek przemysłowych NW Atlantyku.*
8. Wesołowska A.: *Skład gatunkowy flory Zal. Szczecińskiego.*
9. Wesołowska A.: *Biomasa roślinności naczyniowej Zal. Szczecińskiego 1969, cz. II.*

10. Wesołowska A.: *Roślinność Zalewu Szczecińskiego*.
11. Wiktor K.: *Sprawozdanie z zebranych materiałów dotyczących zooplanktonu wód szelfu Afrykańskiego*.
12. Rakusa-Suszczewski S.: *The Food and Feeding habits of Chaetognatha in the Seas around the British Isles*, Pol. Arch. Hydrob. 16—2.
13. Wiktor J.: *Biologia Dreissena polymorpha (Pall) i jej ekologiczne znaczenie w Zalewie Szczecińskim*.
14. Wiktor K.: *Skład zooplanktonu w przybrzeżnych wodach Afryki*, Prace MIR, 15 A.
15. Wiktor K.: *Produkcja pierwotna w Zal. Szczecińskim*, (Pol. Arch. Hydrob.).
16. Żmudziński L.: *Ecology of the Polychaeta strobotosyllis websteri in the southern Baltic*.
17. Żmudziński L.: *Wzrost zasobów fauny dennej w Bałtyku*.

1970 rok

1. Grimm St.: *Wstępne wyniki badań nad odżywianiem się ryb atlantyckich*.
2. Ciszewski P.: *Produkcja zooplanktonu NW Atlantyku (M. Północne, M. Norweskie)*.
3. Ciszewski P.: *Telewizyjny i nurkowy zwiad terenowy dotyczący określenia wpływu wrzutów fosfogipsu na życie denne Zat. Gdańskiej*.
4. Lubieniecki B.: *Badania ryb użytkowych na obecność pasożytów ze szczególnym uwzględnieniem gatunków szkodliwych dla zdrowia człowieka*.
5. Kujawa S.: *Działalność toksyczna fosfogipsu na wskaźnikowe organizmy bałtyckie*.
6. Mańkowski W.: *Produkcja planktonu południowego Bałtyku*.
7. Mańkowski W.: *Badania zooplanktonowe w Bałtyku południowym w 1970 r.*
8. Mańkowski W.: *Zmienność produkcji toni wodnej Bałtyku*, Prace MIR.
9. Mańkowski W.: *Zmiany produktywności Bałtyku i przyczyny ich powstawania*, Prace MIR.
10. Mulicki Z., Żmudziński L.: *Zasoby zoobentosu połudn. Bałtyku w latach 1956—1957*, Prace MIR t. 15.
11. Ostrowski J., Żmudziński L.: *Rozmieszczenie zasobów pokarmowych dla ryb bentosozernych w połudn. Bałtyku w r. 1968*.
12. Porebski J.: *Eksperymentalne połowy skorupiaków koszami na wodach NW Afryki*.
13. Renk H.: *Wpływ fosfogipsu na pierwotną produkcję biologiczną*.
14. Renk H.: *Produkcja pierwotna w Bałtyku połudn. w I półr. 1970*.
15. Renk H.: *Produkcja pierwotna w Bałtyku połudn. w r. 1970*.
16. Ringer Z.: *Fitoplankton Bałtyku połudn. w r. 1970*.
17. Siudziński K.: *Wpływ fosfogipsu na zooplankton*.
18. Skorkowski E.: *Próby rozdzielania chromatoforotropin kraba Rhitropanopeus harrisi (Gould)*.
19. Bomirski A.: *Badania porównawcze nad hormonem hamującym rozwój jajników u kraba Rhitropanopeus harrisi i garneli Crangon crangon*.
20. Turoboyski K.: *Badania nad ekologią i rozmieszczeniem kraba Rhitropanopeus harrisi*.
21. Wesołowska A.: *Biomasa roślinności naczyniowej Zalewu Szczecińskiego*.
22. Wiktor K.: *Sytuacja hydrologiczna w Zal. Szczecińskim w r. 1970*.
23. Żmudziński L.: *Wpływ fosfogipsu na występowanie fauny dennej w Zat. Puckiej*.

II. REFERATY NA POSIEDZENIA, ZJAZDY, KONGRESY I SYMPOZJA

1966 rok

1. Kujawa St.: *Role of Paguridae as Necrophages on the Fishing Grounds of the North Sea*. Referat na II Międzynar. Kongres Oceanogr. w Moskwie oraz na posiedzenie MRBM (ICES).
2. Ringer Z.: *Flora occurrence as depending upon the salinity according to investigations in the area of the Baltic Sea and of the Vistula and Szczecin Firth-s* II. M.K.O. ICES. Balt. Comm.
3. Ringer Z.: *The Southern Baltic Phytoplankton, 1959*, ICES Plankton Comm.
4. Siudziński K.: *Zooplankton of the Baltic Sea, the Vistula Firth and the Szczecin Firth as Viewed on the Background of Variable conditions of Salinity*, II Międzyn. Kongres Oceanogr. i ICES Plankton Comm.
5. Żmudziński L.: *The conditions of distribution of bottom fauna in the Baltic Sea and its adjacents Firth*, II. M.K.O. i ICES-Balt. Comm.
6. Żmudziński L.: *The resources of bottom fauna of Southern Baltic*, ICES Baltic-Belt Comm.
7. Rochon T.: *On Primary production in the Southern Baltic*, ICES Baltic-Belt Sea Comm.
8. Rakusa-Suszczewski St.: *Observations on the Predation of Chaetognatha by Tomopteris*, ICES Plankton Comm.
9. Mańkowski W.: *Influence of the environmental conditions of the fish life in the Baltic*, II M.K.Oc. ICES Kom. Balt.
10. Wiktor K.: *Les niveaux trophiques dans le Sud de la Baltique et dans les bace: calle de la Vistula et celle de Chitsetsin*, II Kongr. Oceanogr. Moskwa.
11. Siudziński K.: *Zooplankton of the Baltic Sea and of the Vistula and Szczecin Firths as depending upon the oscillating salinity conditions*.
12. Demel K.: *Mers et oceans — immense milieu de la vie animals*, II Congr. Oceanogr. Moskwa.
13. Pautsch Fr. a. Ławiński L.: *Some remarks on the migration and biology of the crab Rithropanopeus harrisi (Gould) as an component of the European brackish water fauna*, II Kongres Oceanogr. Moskwa.
14. Żmudziński L.: *Condition for the distribution of the bottom fauna in the Southern Baltic Sea and adjoining Firths*, II Kongr. Oceanogr. Moskwa.

1967 rok

a) międzynarodowe

1. Siudziński K.: *Zooplankton of the Gdańsk-Bay*, ICES (Międzynar. Rada Badań Morza).
2. Rochon T.: *On primary Production in the southern Baltic*, II p. ICES.
3. Kujawa St.: *The Phenology of fouling organisms in the southern Baltic*, 2nd International Congress on Marine Corrosion and fouling — Ateny.
4. Wiktor K.: *Composition of the zooplankton in the coastal waters of north-west Africa*, ICES Plankton Comm.
5. Turoboyski K.: *Ecological studies on the distribution of the crab Rithropanopeus harrisi (Gould) subsp. tridentatus in the Vistula Estuary*, ICES, Shellf a. Benthos Comm.

6. Janiszewska-Pactwa H.: *The fauna of bottom sediments of the Vistula Firth and the Lake Druzno*, ICES, Shellf a. Benthos Comm.
7. Brodniewicz I.: *Foraminifera of the Southern Baltic Sea*, Shellf a. Benthos Comm.
8. Pautsch F.: *Pigmentation and colour change in decapod larvae*, (na symposium skorupiakowe w Ernakulam (Indie).

b) krajowe

1. Mańkowski W.: *Międzynarodowy Program Biologiczny i jego realizacja na odcinku morskim u nas*, VII Zjazd Hydrobiol. Polskich.
2. Siudziński K.: *Sezonowe występowanie zooplanktonu w Zat. Gdańskiej*, VII Zjazd Hydrob. Polskich.
3. Zmudziński L.: *Wpływ zasolenia na rozmieszczenie Chironomidae w basenie Bałtyckim*, Konfer. na temat biologii owadów wodnych.
4. Zmudziński L.: *Wpływ stagnacji wód na faunę denną w głębiach Bornholmskiej i Gdańskiej*, VIII Zjazd Hydrob. Polskich.
5. Zmudziński L.: *Odżywianie się niektórych ryb NW Atlantyku*, VIII Zjazd Hydrob. Polskich.
6. Demel K.: *Morza i oceany wielkim środowiskiem biomasy zwierząt*, VII Zjazd Hydrob. Polskich.
7. Wiktor J.: *Kierunki rozwoju hydrobiologicznych badań morskich i oceanicznych*, VII Zjazd Hydrob. Polskich.
8. Biernacka I.: *Wpływ zanieczyszczenia wód przybrzeżnych na porostanie obiektów zanurzonych w Bałtyku*, VIII Zjazd Hydrob. Polskich.
9. Jażdżewski K.: *Biologia i ekologia gatunków grupy Jaera albifrons Leach w Zat. Puckiej*, VIII Zjazd Hydrob. Polskich.
10. Turoboyski K.: *Badania rozmieszczenia kraba (Rhitropanopeus harr. Gould) w Martwej Wiśle*, VIII Zj. Hydr. Polskich.
11. Kujawa S.: *Fenologia zwierząt osiadłych w Bałtyku połudn.*, VIII Zjazd Hydr. Polskich.
12. Siudziński K.: *Sezonowe występowanie zooplanktonu w Zatoce Gdańskiej*, VIII Zjazd Hydrob. Polskich.
13. Różańska Z., Drzycimski I.: *Wędrówki zooplanktonu*, VIII Zjazd Hydrob. Polskich.
14. Janiszewska-Pactwa H.: *Mikrofauna osadów dennych Zal. Wiślanego i jez. Drużno*, VIII Zjazd Hydrob. Polskich.
15. Przybyłowska W.: *Analiza okrzemkowa osadów dennych Zal. Wiślanego*, VIII Zjazd Hydrob. Polskich.
16. Rakusa-Suszczewski S.: *Pokarm i problemy odżywiania się Chaetognatha w rejonie Wysp Brytyjskich*.

1968 rok

a) międzynarodowe

1. Ciszewski P.: *Seasonal Structure of the Stratified Distribution on the Micro-zooplankton along the Coastal Zone of the Bornholm Basin*.
2. Ciszewski P.: *Effect of Climatic Conditions on the Occurrence of the Micro-zooplankton in the Southern Baltic*.

3. Ciszewski P.: *Oligothermophilia of Pseudocalanus elongatus Against the Climatic Back-ground.*
4. Kujawa S.: *Observations on the Food of Ichthyofauna of West African Shelf.*
5. Rochon T.: *On primary Production in the southern Baltic (1966—1967) II. Area: from the Arkona Deep to the Bay of Gdańsk.*
6. Siudziński K.: *Ecological Particularity of Species of the Genus Acartia in the Baltic.*
7. Siudziński K.: *Influence of the Environmental Conditions on Distribution of the Zooplankton in the Bay of Gdańsk.*
8. Siudziński K.: *Planktonic crustaceans of the Estuaries in the Firth of Puck (Gulf of Gdańsk).*
9. Siudziński K.: *Difficulties in Identifying the Species of the Eurytemora Genus from the Southern Baltic Sea.*
10. Żmudziński L.: *Effect of oxygen Shortage in Deep Water of Biology of Zoobenthos in the Deeps of the southern Baltic.*
11. Żmudziński L., Kujawa St.: *The sponge Terpiosfuges in the Baltic Sea.*
12. Rakusa-Suszczewski St.: *A specific Feature in the Feeding Habits of Chaetognatha Population in its Natural Environmental.*
13. Połujanowski P.: *Some Interesting observations about the Behaviour, of Plankton in the artificial Light, Field — ICES, Plankton Comm.*
14. Wiktor K.: *Convents actuels des rechecks sur la plankton dans les eaux du plateau NW African, ICES, Symp. Santa Cruz.*
15. Wiktor K., Chłapowski K.: *Some remarks an hydrobiological conditions of the waters of NW African Shelf in the months from June-August, ICES, Symp.*
16. Porębski J.: *Observations on the occurrence of Cephalopoda in the Waters of the NW African Shelf with particular regard to Loligo vulgaris, ICES, Santa Cruz.*
17. Siudziński K.: *Die Bedeutung der Temperatur für Erscheinung von Zooplankton in der Ostsee — Meeresbiologischen Ostsee, Sympozjum — Rostock.*

b) międzynarodowe konferencje w kraju

VI-ty Kongres Oceanografów Bałtyckich w Gdyni

1. Siudziński K.: *Wpływ warunków środowiska na rozmieszczenie zooplanktonu w Zatoce Gdańskiej.*
2. Żmudziński L.: *Wpływ stagnacji na zanik fauny dennej w głębiach połudn. Bałtyku.*
3. Rochon T.: *Produkcja pierwotna w wodach południowego Bałtyku.*

c) krajowe

wyłoszone na sympozjum „Przybałtyckie wody słonawe”

1. Wiktor K.: *Przybałtyckie wody słonawe na tle innych przymorskich wód słonych.*
2. Siudziński K.: *Zooplankton ujść rzecznych Zalewu Puckiego.*

3. Żmudziński L.: *Udział zoobentosu w odżywianiu się ryb Zalewu Wiślanego.*
4. Ringer Z.: *Fitoplankton Zalewu Wiślanego i Szczecińskiego na tle warunków hydrobiologicznych.*
5. Pautsch F.: *Przegląd badań nad układem dokrewnym kraba *Rhithropanopeus harrisi*.*
6. Pautsch F., Ławinski L.: *O niektórych reakcjach chromatoforów stadiów larwalnych i postlarwalnych kraba *Rhithropanopeus harrisi*.*
7. Mańkowski W.: *Aktualne i zamierzone zanieczyszczenia Bałtyku i Zalewów, Konf. Kom. Gosp. Wodnej i Surowcowej PAN oraz IGW.*
8. Mańkowski W.: *Szczecin jako ośrodek rybołówstwa dalekomorskiego oraz przetwórstwa rybnego. Szczec. T-wo Naukowe — Uroczyste posiedz. Nauk. „Znaczenie morza w życiu narodu Polskiego”.*

1969 rok

a) międzynarodowe

1. Ringer Z.: *Phytoplankton of the southern Baltic in 1967—1968, ICES, Plankton Comm.*
2. Ciszewski P.: *Spatial Distribution of species composition of mikrozooplankton mass in the southern Baltic, ICES, Plankton Comm.*
3. Ciszewski P.: *Propagation and development of the Copepod *Pseudocalanus elongatus* in the southern Baltic, ICES, Plankton Comm.*
4. Ciszewski P.: *Vertical distribution of mikrozooplankton against the background of some more important environmental factors in the southern Baltic, ICES, Plankton Comm.*
5. Siudziński K.: *Larvae of the bottom animals in the plankton of the southern Baltic — ICES, Plankton Comm.*
6. Siudziński K.: *The quantitative occurrence of Rotatoria in the Southern Baltic Sea, ICES, Plankton Comm.*
7. Wiktor K.: *Distribution of fish eggs and larvae in the shelf waters of north-west Africa in the period June — August — ICES — Plankton Comm.*
8. Żmudziński L.: *The Changes in distribution of *Nephtys ciliata* as an index of hydrographical changes in the Baltic Sea, ICES. Shellfish and Benthos Comm.*

b) krajowe

1. Pautsch F., Dominiczak T.: *Rytm dobowy chromatoforów kraba *Rhithropanopeus harrisi* po usunięciu słupków ocznych, IX Zjazd PT Zool.*
2. Pautsch F., Ławinski L.: *Rozwój układu neurosekrecyjnego u larw i megalop kraba *Rhithrop. harr.*, j.w.*
3. Skorkowski E.: *Wyodrębnienie chromatoforotropin słupka ocznego garneli (*Crangon crangon* L.) na kolumnie z sefadeksem, j.w.*
4. Turoboyski K.: *Tempo wzrostu i częstotliwość linienia kraba *Rhithropanopeus harrisi* (Gould) subsp. *trident.*, j.w.*
5. Bomirski A.: *Hormon hamujący jajniki u garneli, j.w.*

6. Wiktor K.: *Ikra i larwy pałasa (Trichurus lepturus) w wodach szelfu NW Afryki*, j.w.
7. Pautsch F.: *Podstawowe zagadnienia rytmiki biologicznej ze szczególnym uwzględnieniem zwierząt bezkręgowych*, j.w.
8. Siudziński K.: *Zooplankton NW Atlantyku*, j.w.
9. Grimm St.: *Makrofauna dennej niektórych łowisk NW Atlantyku*, j.w.
10. Siudziński K.: *Acartia tonsa — gatunek ekspansyjny*, j.w.
11. Kujawa St.: *Fauna i flora występująca w głównych magistralach wody morskiej chłodzącej na statkach*, j.w.
12. Żmudziński L.: *Osobliwy skład makrofauny dennej „ruchomych piasków” Bałtyku*, j.w.
13. Siudziński K.: *Makroplankton Bałtyku*, j.w.
14. Siudziński K.: *Ichtioplankton Bałtyku*, j.w.
15. Ciszewski, P.: *Wpływ reżimu termicznego na występowanie mikrozooplanktonu w wodach połudn. Bałtyku*, j.w.
16. Ciszewski P.: *Przestrzenne rozmieszczenie mikrozooplanktonu w Basenie Bornholmskim*, j.w.
17. Siudziński K.: *Odrębność ekologiczna gatunków z rodzaju Acartia w Bałtyku*, j.w.
18. Jażdżewski K.: *Ekologia i biologia bałtyckich gatunków rodzaju Gammarus Fabr. w Zat. Puckiej*, j.w.
19. Żmudziński L.: *Inwazja fauny morskiej do Bałtyku w r. 1967*, j.w.
20. Wołk K.: *Przyczyny zmian liczebności fok w południowym Bałtyku*, j.w.
21. Żmudziński L.: *Wieloletnie zmiany liczebności ptaków zimujących na morzu*, j.w.
22. Turoboyski K.: *Tempo wzrostu i częstotliwość linienia kraba Rhithropanopeus harrisi (Gould)*, j.w.
23. Wiktor J.: *Proces formowania się ławic i kolonii racicznicy zmiennej (Dreissena polymorpha)*, j.w.
24. Demel K.: *Łądy i morza — porównanie ekologiczne ze szczególnym uwzględnieniem biomasy i produkcji zwierzęcej*, j.w.
25. Wiktor K.: *Dotychczasowe kierunki badań w dziedzinie planktonu w wodach szelfu NW Afryki ICES, Symp. Santa Cruz*.
26. Wesołowska A.: *Światowe znaczenie roślinnych zasobów morza*.

1970 rok

a) międzynarodowe

1. Mańkowski W.: *Polish Investigations on zooplankton in the southern and central Baltic in 1969 — ICES, Plankton Comm.*
2. Żak B.: *Anomalies in the body structure of the jellyfishes Aurelia aurita L. and Cyana capillata L. in the Baltic Sea— ICES, Plankton Comm.*
3. Ciszewski P.: *Some observations on quantitative occurrence and distribution of herring larvae in the North Sea and on the Celtic Shelf — ICES, Plankton Comm.*
4. Mańkowski W.: *Occurrence and distribution of Zooplankton in the southern and central Baltic in 1969, 7th Konf of Baltic Oceanographers.*
5. Porębski J.: *La participation des cephalopodes d'utilisation industrielle dans les produits de pêche polonais on large de la cote nord-est de l'Afrique, ICES — Shellfish and Benthos Comm.*

6. Ciszewski P.: Informacja o wynikach badań nad ilościowym występowaniem larw śledzi w rejonie łowisk M. Póln. w 1969 r., Międz. Konf. 5-cio porozumienie w Konstancji.
7. Wiktor K.: *La composition de la nourriture de Scomber Colias*, ICES.

b) krajowe

1. Mańkowski W.: *Srodowisko morskie a człowiek*, Konf. „Człowiek a Środowisko”.
2. Bojanowski R., Malewicz B.: *Występowanie witaminy B₁₂ w wodach południowego Bałtyku*, IX Zjazd Hydrob. Polskich.
3. Drzycimski I.: *Nowe dla fauny Polski gatunki Harpacticoida (Copepoda) z wód przybrzeżnych połudn. Bałtyku*, j.w.
4. Tarzyńska A., Kleineder J., Dominiczak F.: *Wpływ fosfogipsu na wymieralność niektórych bezkręgowców Zatoki Gdańskiej i Martwej Wisły*, j.w.
5. Pautsch F., Zbytniewski Z., Tarzyńska-Kleineder J., Dominiczak F.: *Wpływ fosfogipsu na wymieralność niektórych ryb*, j.w.
6. Rakusa-Suszczewski S.: *Przybrzeżny zespół podlodowy (Amphipoda) Antarktydy*, j.w.
7. Siudziński K.: *Perspektywiczne kierunki badań oceanograficznych w MIR w Gdyni*, j.w.
8. Skorkowski E.: *Chromatotropiny słupka ocznego kraba Rhitropanopeus harrisi*, j.w.
9. Turoboyski K.: *Wpływ niektórych czynników środowiska na rozmieszczenie geograficzne kraba Rhitropanopeus harrisi (Gold)*, j.w.

III. ARTYKUŁY I REFERATY NAUKOWE

1966 rok

1. Mańkowski W.: *Sprawozdanie z II-go Międzynarodowego Kongresu Oceanogr.*, 1966.
2. Mańkowski W.: *II Międzynar. Kongres Oceanogr.*, Ekologia Polska.
3. Mańkowski W.: *Zagadnienie biologiczne na II-gim Międzynar. Kongr. Oceanogr. w Moskwie* — Technika i Gosp. Morska, R. XVI nr 10, 1966.
4. Mańkowski W.: *Stan i potrzeby w zakresie badań oceanograficznych w Polsce w latach 1980—1985*.
5. Mańkowski W.: *Ocena istniejącego stanu oraz potrzeb rozwojowych w zakresie biologii morza w Polsce*.
6. Porębski J.: *Skorupiaki użytkowe: krewetki, langusty i kraby*.
7. Wiktor J., Michałowski: *Racicznica zmienna (Dreissena polymorpha) potencjalne źródło surowca paszowego*.

1967 rok

1. Siudziński K.: *Investigation on the zooplankton in western Part of the Gdańsk Bay*, Annal. Biol.
2. Demel K.: *II-gi Międzynar. Kongres Oceanograficzny*, Problemy 10.

3. Ringer Z.: *Warunki życia roślin w morzu*, MIR, Gdynia.
4. Różańska Z.: *Wędrówki zooplanktonu w Zat. Gdańskiej*.
5. Różańska Z.: *Rodzaj Eurytemora połudn. Bałtyku*.
6. Różańska Z.: *Zooplankton zalewów przybałtyckich*.
7. Drzyciński I.: *Pionowe wędrówki zooplanktonu Bałtyku*, VII Zjazd PTH.
8. Porębski J.: *Sprawozdanie z rejsu „Wieczno” na wody NW Afryki*.

1968 rok

1. Mańkowski W.: *Przewidywany wpływ zrzutów fosfogipsów do Zat. Gdańskiej na życie w jej wodach*.
2. Żmudziński L.: *Wzrost pogłowia łabędzi niemych. Chrońmy Przyrodę Ojczystą*.
3. Kujawa St.: *Etologiczne znaczenie strydulacji u skorupiaków*, Przegląd Zoologiczny.
4. Ringer Z.: *Warunki życia roślin w morzu*.
5. Drzyciński I.: *Zastosowanie samolówek w badaniach pionowych wędrówek zooplanktonu morskiego*, Z. N. WSR Olsztyn.
6. Wiktor K.: *Hodowla małżów morskich*.

1969 rok

1. Mańkowski W.: *Kształcenie kadr naukowych w dziedzinie biologii morza*.
2. Mańkowski W.: *Klimat w nauce polskiej (ankieta Inst. Filoz. i Socj., Prac. Badań Kult. Współcz.)*.
3. Mańkowski W.: *Bogucki Mieczysław — biogram do „Podręcznego Słownika Biologów Polskich”*.
4. Mańkowski W.: *Dixon Borys — biogram j.w.*
5. Mańkowski W.: *Sprawozdanie z wyjazdu na posiedzenie Międzynarodowej Rady Badań Morza w Dublinie*.
6. Mańkowski W.: *Ocena dorobku naukowego w zakresie oceanografii biologicznej w 25-leciu PRL, Kom. Bad. Morza PAN*.
7. Mańkowski W.: *Polskie badania „Produktywności Ekosystemów Morskich” (MPB) Kosmos A, z. 4(99)*.
8. Mańkowski W.: *Główne kierunki badań polskiej Sekcji „Produktywność Ekosystemów Morskich MPB na tle kierunków badań innych krajów, Kosmos A, z. 5 (100)*.
9. Mańkowski W.: *Progress Report 1967—1968 of P.N.C. for IBP—PAS Section PM*.
10. Pautsch F.: *Zjawisko neurosekrecji z uwzględnieniem rozwoju ewolucyjnego, Kosmos A*.
11. Żmudziński L.: *Polish benthos investigations in the Baltic in 1967, Ann. Biolog. Vol. 25*.
12. Żmudziński L.: *Organizacja polskich badań w zakresie ochrony środowiska morskiego przed zanieczyszczeniami*.
13. Wiktor K.: *Aktualne kierunki badań hydrobiologicznych prowadzonych przez państwa nadbałtyckie*.
14. Wiktor K.: *Oceanografia szelfu NW Afryki*.
15. Wiktor K.: *Wstępne wnioski dotyczące odżywiania się makreli Colias*.
16. Kujawa St.: *Ekologiczne znaczenie strydulacji u skorupiaków, Prz. Zool. XIII, 2*.

1970 rok

1. Mańkowski W.: *Stan i potrzeby badań nad zrzutami fosfogipsu do morza oraz ich biologicznych skutków.*
2. Mańkowski W.: *50-lecie badań oceanograficzno-biologicznych w MIR.*
3. Mańkowski W.: *Przegląd dorobku naukowego w dziedzinie hydrobiologii morskiej w okresie 25 lat PRL.*
4. Mańkowski W.: *Ocena ważniejszych osiągnięć w dziedzinie badań morza w zakresie działalności Sekcji Biologicznej Komitetu Badań Morza PAN w okresie 1969—70.*
5. Mańkowski W.: *Sprawozdanie Sekcji Biologicznej Ekosystemów Morskich (PM) — MPB z badań w 1969—1970.*
6. Renk H.: i inni: *Pomiar aktywności amputek izotopowych do badania produkcji pierwotnej za pomocą licznika oscylacyjnego.*
7. Żmudziński L.: *Perkoz rogaty ofiarą nawrotu zimy.*
8. Żmudziński L.: *Sprawozdanie z udziału w konferencji na temat: „Zanieczyszczenie morza i jego wpływ na żywe zasoby oraz rybołówstwo”.*
9. Żmudziński L.: *Działalność naukowa Zakładu Oceanografii MIR w latach 1966—1969.*

HABILITACJE I DOKTORATY W LATACH 1966—1970,
KTÓRYCH PODSTAWĄ BYŁA BIOLOGIA MORZA

Habilitatione:

1. Żmudziński L.: *Zmienność fauny dennej w połudn. Bałtyku na tle zmian hydrobiologicznych w ostatnim stuleciu.*
2. Drzycimski I.: *Harpacticoida (Copepoda) wód morskich okolic Bergen (zach. wybrzeża Norwegii) i ich ekologia.*
3. Wiktor J.: *Dreissena polymorpha (Pall) i jej ekologiczne znaczenie w Zal. Szczecińskim.*

Doktoraty:

1. Ciszewski P.: *Zooplankton wód otwartych połudn. Bałtyku.*
2. Siudziński K.: *Zooplankton strefy przybrzeżnej Zat. Gdańskiej.*
3. Rakusa-Suszczewski S.: *Z biologii Chaetognatha — Plankton wód dookoła Wysp Brytyjskich.*
4. Zembrzuska D.: *Fitoplankton Zatoki Pomorskiej i Zalewu Szczecińskiego oraz wzajemne wpływy na siebie obu zbiorników.*
5. Janiszewska-Pactwa H.: *Hydrologiczne i biologiczne zmiany w Zalewie Wiślanym i jeziorze Drużno w okresie ich powstawania.*
6. Ringer Z.: *Fitoplankton Bałtyku połudn. i jego hydrologiczny charakter.*
7. Przybyłowska W.: *Okrzemki w osadach holocenijskich Zal. Wiślanego i jez. Drużno i ich wskaźnikowa rola przy śledzeniu zmian hydrologicznych towarzyszących powstawaniu obu tych zbiorników.*
8. Skorkowski E.: *Próby rozbudzenia chromatoforotropin kraba *Rhitropanopeus harrisi*.*
9. Turoboyski K.: *Badania nad ekologią i rozmieszczeniem kraba *Rhitropanopeus harrisi*.*

KSIĄŻKI – PODRĘCZNIKI – W ZAKRESIE BIOLOGII MORZA
OPUBLIKOWANE W OKRESIE 1966–1970

1. Demel K.: *Zwierzę i jego środowisko*, wyd. II 1967, wyd. III 1969.
2. Demel K.: *Życie morza* — wyd. III 1969.
3. Demel K.: *Nasz Bałtyk* — 1967.
4. Demel K.: *Morza i Oceany* — 1969.
5. Ringer Z.: *Roślinność morska* — skrypt.
6. Ringer Z.: *Świat roślinny Bałtyku*.
7. Żmudziński L.: *Świat zwierzęcy Bałtyku*.
8. Żmudziński L.: *Szkarłupnie* — Kat. F. P.

SYMPOZJUM W R. 1968

Przybałtyckie wody słonawe. Ponad 30 referatów.

СОДЕРЖАНИЕ

I

| | |
|---|-----|
| <i>Яков Мовшович</i> — Внутривидовая изменчивость и систематика | 299 |
| <i>Яцек и Януш Годуля</i> — Количественные методы исследования ультраструктуры клеток | 307 |
| <i>Богдан Келчевски, Антон Китта, Ежи Китта, Ежи Висневски</i> — Предварительные исследования над переменностью поверхностных зарядов на муравья <i>Formica polyctena</i> Först | 327 |
| <i>Казимир Кохман</i> — Структура гормона, освобождающего тиреотрофин | 335 |
| <i>Анджей Вартонь</i> — Круцин — антибиотик против рака из простейшего <i>Trypanosoma cruzi</i> | 339 |

ДИСКУССИЯ И КРИТИКА

| | |
|---|-----|
| <i>Анджей Рошковски</i> — Рецензия рецензии | 347 |
|---|-----|

РЕЦЕНЗИИ

| | |
|---|-----|
| <i>Чеслав Бедульски, Тадеуш Йендра</i> = Влодзимеж Седляк: Роль кремня в биохимической эволюции жизни. ПВН, Варшава, 1967 | 349 |
| <i>Казимеж Богдански</i> — Первая польская книга из области биофизики, Варшава, ПЗВЛ, 1970 | 352 |
| <i>Ежи Прушински</i> = E. Mayr: Principles of Systematic Zoology | 354 |

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

| | |
|--|-----|
| <i>Виктор Януш Паер</i> — Проблема вирулентии разных родов <i>Cel'’e'Ja чопо'’ноаеа</i> <i>Виктор Януш Паер</i> — Исследования биомеханизма вязания гормонов щитовидной железы с протеинами крови; <i>Виктор Януш Паер</i> — Гормоны щитовидной железы как стимуляторы биосинтезов РНА в митохондриях; <i>Генрик Шарски</i> — Число научных биологических журналов | 357 |
|--|-----|

СОБРАНИЯ, СЪЕЗДЫ И НАУЧНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ

| | |
|--|-----|
| <i>Х. З.</i> — Совещание Секретариата Отделения биологических наук ПАН с председателями и секретарями научных комитетов Отделения (26 марта 1971 года) | 361 |
| <i>Влодзимеж Михайлов</i> — Правовая защита среды человека | 366 |
| <i>Влодзимеж Немерко</i> — Региональный Международный физиологический конгресс. Август 10—16, 1970 г., Брашов, Румыния | 371 |

ТРУДЫ ОТДЕЛОВ И ИНСТИТУТОВ

| | |
|--|-----|
| <i>Влодзимеж Михалов</i> — О деятельности Ученого комитета Президиума ПАН „Человека и среда” | 373 |
| <i>Богдан Келчевски</i> — Деятельность Института Прикладной биологии Сельскохозяйственного вуза в Познани | 377 |
| <i>Анджей Лысак</i> — Актуальное состояние изотопических исследований в Польше в области гидробиологии и рыболовства | 379 |
| Библиография работ по биологии моря изданных в 1966—1970 годах | 381 |

CONTENTS

I

| | |
|--|-----|
| <i>Jakub Mowszowicz</i> — Interspecies variability and systematics | 299 |
| <i>Jacek Godula</i> and <i>Janusz Godula</i> — Quantitative methods in the analysis of cell ultrastructure | 307 |
| <i>Bohdan Kielczewski</i> , <i>Antoni Kitta</i> , <i>Jerzy Wiśniewski</i> — Preliminary investigations on variability in electric charge on the surface of ants <i>Formica polyctena</i> Först | 327 |
| <i>Kazimierz Kochman</i> — Structure of the thyrotropin releasing hormone | 335 |
| <i>Andrzej Wartyń</i> — Cruzine — an anticancer antibiotic produced by the protozoan <i>Trypanosoma cruzi</i> | 339 |

DISCUSSION AND CRITIQUE

| | |
|--|-----|
| <i>Andrzej Roszkowski</i> — Review of book reviews | 347 |
|--|-----|

BOOK REVIEW

| | |
|--|-----|
| <i>Czesław Biedulski</i> , <i>Tadeusz Jędra</i> — <i>Włodzimierz Sedlak</i> : The role of silicon in the biochemical evolution of life. Polish Scientific Publishers, Warsaw, 1967 | 349 |
| <i>Kazimierz Bogdański</i> — The First Polish Handbook of Biophysics, Warsaw, State Medical Publications, 1970 | 352 |
| <i>Jerzy Prószyński</i> — E. Mayr: Principles of Systematic Zoology | 354 |

SCIENTIFIC CHRONICLE

| | |
|--|-----|
| <i>Wiktor Janusz Pajor</i> — The problem of virulence in various strains of <i>Neisseria gonorrhoeae</i> ; <i>Wiktor Janusz Pajor</i> — Investigations on the bio-mechanism of binding of Thyroid hormones by serum proteins; <i>Wiktor Janusz Pajor</i> — Thyroid hormones as factors of stimulation of biosynthesis of mitochondrial RNA; <i>Henryk Szarski</i> — Proportion in the number of biological scientific journals | 357 |
|--|-----|

SESSIONS, MEETINGS AND SCIENTIFIC CONFERENCES

| | |
|---|-----|
| H. Z. — A Meeting of the Secretariat of the Department of Biological Sciences of the Polish Academy of Sciences with chairmen and secretaries of Scientific Committees of the Department (26th March, 1971) | 361 |
| <i>Włodzimierz Michajłow</i> — Legal protection of human environment | 366 |
| <i>Włodzimierz Niemierko</i> — Regional Congress of the International Union of Physiological Sciences in Brasov (Roumania) | 371 |

| | |
|---|-----|
| <i>Włodzimierz Michałłow</i> — On the works of the Scientific Committee under the Presidium of the Polish Academy of Sciences entitled: „Man and environment” | 373 |
| <i>Bohdan Kietczewski</i> — The works of the Institute of Applied Biology of the College of Agriculture in Poznań | 377 |
| <i>Andrzej Łysak</i> — The present stage of research in isotopes in the field of hydrology and fishery in Poland | 379 |
| Papers concerning the biology of the sea in the years 1966 to 1970 | 381 |

SPIS TREŚCI

| | |
|--|-----|
| <i>Jakub Mowszowicz</i> — Zmienność wewnątrzgatunkowa i systematyka | 299 |
| <i>Jacek Godula i Janusz Godula</i> — Metody ilościowe w badaniach ultrastruktury komórek | 307 |
| <i>Bohdan Kiełczewski, Antoni Kitta, Jerzy Wiśniewski</i> — Wstępne badania nad zmiennością ładunków powierzchniowych na mrówkach <i>Formica polyctena</i> Först | 327 |
| <i>Kazimierz Kochman</i> — Struktura hormonu uwalniającego tyreotropinę | 335 |
| <i>Andrzej Wartoń</i> — Krucyn — antybiotyk przeciwrakowy wytwarzany przez pierwotniaka <i>Trypanosoma cruzi</i> | 339 |

DYSKUSJA I KRYTYKA

| | |
|---|-----|
| <i>Andrzej Roszkowski</i> — Recenzja recenzji | 347 |
|---|-----|

RECENZJE

| | |
|---|-----|
| <i>Czesław Biedulski, Tadeusz Jędra</i> — Włodzimierz Sedlak: Rola krzemu w ewolucji biochemicznej życia, PWN, Warszawa, 1967 | 349 |
| <i>Kazimierz Bogdański</i> — Pierwsza polska książka z zakresu biofizyki, Warszawa, PZWL, 1970 | 352 |
| <i>Jerzy Prószyński</i> — E. Mayr: Principles of Systematic Zoology | 354 |

KRONIKA NAUKOWA

| | |
|---|-----|
| <i>Wiktor Janusz Pajor</i> — Problem wirulencji różnych szczepów <i>Neisseria gonorrhoeae</i> ; <i>Wiktor Janusz Pajor</i> — Badania nad biomechanizmem wiązania hormonów tarczycy z białkami krwi; <i>Wiktor Janusz Pajor</i> — Hormony tarczycy jako stymulatory biosyntezy RNA mitochondrialnego; <i>Henryk Szarski</i> — Proporcje w wydawnictwach naukowych z dziedziny biologii | 357 |
|---|-----|

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

| | |
|---|-----|
| <i>H. Z.</i> — Spotkanie Sekretariatu Wydziału Nauk Biologicznych PAN z przewodniczącymi i sekretarzami Komitetów Naukowych Wydziału (26 marca 1971 r.) | 361 |
| <i>Włodzimierz Michajłow</i> — Ochrona prawna środowiska człowieka | 366 |
| <i>Włodzimierz Niemierko</i> — Regionalny Międzynarodowy Kongres Fizjologiczny w Braszowie (Rumunia) | 371 |

PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

| | |
|--|-----|
| <i>Włodzimierz Michajłow</i> — O pracach Komitetu Naukowego przy Prezydium PAN „Człowiek i środowisko” | 373 |
| <i>Bohdan Kiełczewski</i> — Działalność Instytutu Biologii Stosowanej WSR w Poznaniu | 377 |
| <i>Andrzej Łysak</i> — Aktualny stan badań izotopowych w Polsce w zakresie hydrobiologii i rybactwa | 379 |
| Opracowania w zakresie biologii morza w latach 1966—1970 | 381 |

Tylko prenumerata zapewni
regularne otrzymywanie
dwumiesięcznika

K O S M O S A

Prenumerata krajowa

Cena prenumeraty krajowej:

| | |
|------------|----------|
| rocznie | zł. 90,— |
| półrocznie | zł. 45,— |

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

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

Prenumerata zagraniczna

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

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

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

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