

Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. Kopernika
BIBLIOTEKA

Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. KOPERNIKA

KOSMOS

Seria A
BIOLOGIA



ROK XVIII

WARSZAWA 1969

ZESZYT 4(99)

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

Instytut Fizyki im. Kopernika
BIBLIOTEKA

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIORÓW im. KOPERNIKA

ROK XVIII

Seria A BIOLOGIA

ZESZYT 4(99)

K O S M O S

DWUMIESIĘCZNIK



WARSZAWA 1969

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. 200211, wewn. 2074)

Państwowe Wydawnictwo Naukowe — Warszawa, Miodowa 10

Nakład 1098 + 122 egz. Ark. wyd. 9,5, ark. druk. 7,5

Papier ilustr. kl. V, g. 70,70 × 100

Oddano do składania 4.V.69. Podpisano do druku 19.VII.69.

Druk ukończono w lipcu 1969

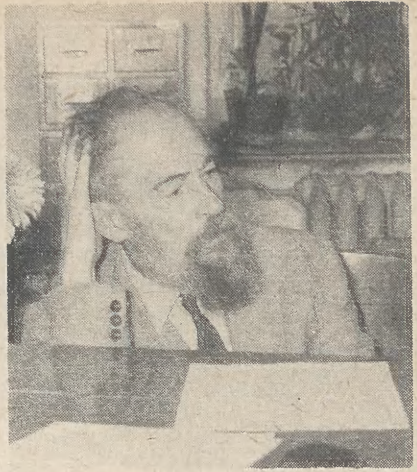
Zam. 441

P-79

Cena zł 15.—

Warszawska Drukarnia Naukowa, Warszawa, Śniadeckich 8

STANISŁAW FELIKSIAK



PROFESOR DR JAN BOWKIEWICZ

(1896-1968)

W dniu 31 grudnia 1968 r. zmarł wybitny zoolog i pedagog dr Jan Bowkiewicz, emerytowany profesor Akademii Medycznej w Warszawie.

Urodził się 8 maja 1896 r. w Libawie na Łotwie z ojca Macieja i matki Seweryny z Urbanowiczów. Ojciec był lekarzem. W roku 1914 ukończył gimnazjum klasyczne w Libawie. Warto zaznaczyć, że jako uczeń w 1910 r. opublikował w petersburskim miesięczniku literackim i popularnonaukowym „Viestnik znania” notatkę o odrzucaniu ogona przez jaszczurki.

Studia uniwersyteckie odbywał w Piotrogradzie (1914—1916) na Wydziale Fizyko-Matematycznym, gdzie latem 1915 r. otrzymał stypendium na badania faunistyczne w Mandzurii. Wojna przerwała rozpoczęte studia. We wrześniu 1916 r. wstępuje do I Szkoły Podchorążych w Peterhofie, skąd po pięciu miesiącach trafia do 5 Dywizji Syberyjskiej w stopniu podporucznika. W roku 1921 poślubia w Omsku Aleksandrę z Kirillinów. Studia dalsze podejmuje na Wydziale matematyczno-przyrodniczym Uniwersytetu Wileńskiego (1921—1923). W Zakładzie Biologii Ogólnej, kierowanym przez prof. dra Jana Wilczyńskiego, pracuje jako asystent (1922—1929). W roku 1924 otrzymuje doktorat filozofii na podstawie rozprawy „Materiały do fauny *Cladocera* Wileńszczyzny. Wioślarki Jezior Zielonych” (1925). Promotorem był botanik prof. dr Piotr Wiśniewski.

W czasie zimy 1928 r. pracuje, jako stypendysta Funduszu Kultury Narodowej w Instytucie Zoologicznym w Lipsku u prof. J. Meisenheimera oraz u prof. Ryszarda Wolterecka, kierownika stacji hydrobiologicznej w Seon w Bawarii. Tu spędza lato 1929 r. W Lipsku ogłasza pracę „Schwebephase in der Bewegung der Cladoceren und Viskosität des Wassers” *Int. Rev. Hydrobiol.* Bd. 22 : 1929. Stosując eksperymenty m.in. z narkotyzowanymi osobnikami wioślarek, popiera w swej pracy stanowisko Wolterecka, osłabiające znaczenie teorii „unoszenia się” dla wyjaśnienia zjawiska cyklomorfoz.

Rozpoczyna się okres warszawski Jego życia. W Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego zostaje asystentem (1929—1930) przy Katedrze Zoologii, kierowanej przez prof. dra Władysława Polińskiego (1885—1930), oraz adiunktem (1930—1936) w Zakładzie Ichtiologii i Rybactwa, kierowanym przez prof. dra Franciszka Staffa (1885—1966).

Habilituje się z zoologii na Wydziale Rolnym w 1932 r. na podstawie rozprawy „Próba charakterystyki limnologicznej jeziora Krzyżaki pod

Wilnem" (1930). Opiekunem habilitacji był profesor Jan Sosnowski (1875—1938), kierownik Zakładu Fizjologii Zwierząt oraz kurator Zakładu Zoologii.

W Uniwersytecie Warszawskim zostaje asystentem (1938—1939) przy Katedrze Biologii, kierowanej przez prof. dra Stefana Kopcia (1888—1941). W czasie okupacji pod pseudonimem Reinbot wykłada (1941—1944) biologię ogólną na Wydziale Lekarskim Tajnego Uniwersytetu Warszawskiego. W roku 1945 przenosi habilitację na Wydział Przyrodniczy Uniwersytetu Warszawskiego. Nauczaniem wiąże się jednak z Wydziałem Lekarskim, gdzie prowadzi wykłady zleczone (1945—1946) oraz zostaje zastępcą profesora (1946—1948). W dniu 16 grudnia 1948 r. został mianowany profesorem nadzwyczajnym. Zakładem Biologii na Wydziale Lekarskim Akademii Medycznej kierował jedynie do 1962 r., gdyż stale pogarszający się stan zdrowia nie pozwalał na systematyczne wykonywanie obowiązków.

Zakład Biologii organizowany był przez prof. Jana Bowkiewicza od samych podstaw, w ciężkich warunkach powojennych, począwszy od 1945 r. Dopiero w 1954 r., kiedy przybyła obszerna sala ćwiczeń, mogły się rozpocząć normalne zajęcia dla studentów przy wystarczającym już wyposażeniu w sprzęt naukowy. Systematyczny przegląd roślin i zwierząt oraz najpospolitszych pasożytów, wraz z materiałami porównawczymi z zakresu anatomii kręgowców, stanowiły podstawę do ujęć ewolucyjnych. Dość dobrze wyposażona biblioteka oraz duży zasób tablic wykładowych ułatwiały nauczanie. Profesor był przez młodzież lubiany, a wykłady Jego cieszyły się wielką popularnością. Przy Katedrze prowadzone były liczne konferencje naukowe z referatami (146 zebrań w latach 1953/1954 — 1962/1963).

Po wojnie prof. Bowkiewicz pracował również w innych instytucjach. W Państwowym Muzeum Zoologicznym (obecnie Instytut Zoologiczny PAN) był kustoszem (1945—1949). Nawiązał w ten sposób do ciężkiego okresu ostatnich lat przedwojennych, kiedy korzystając ze stypendium otrzymał miejsce do pracy w Państwowym Muzeum Zoologicznym na Wilczej. W latach 1946—1953 był członkiem Komitetu Wydawnictw Państwowego Muzeum Zoologicznego, a od 1959 r. wszedł w skład komitetu redakcyjnego „Memorabilia Zoologica”. Jak silne były Jego zainteresowania historyczne, świadczy opracowany szczegółowo w 1957 r. plan roboczy zamierzonej „Historii Zoologii”. W ciągu kilku lat, począwszy od grudnia 1951 r., był kierownikiem Zakładu Zoologii w Państwowym Wyższej Szkole Pedagogicznej oraz przewodniczącym Komitetu Uczelnianego Frontu Narodowego. Zakład ten Jemu zawdzięczał swój wysoki poziom naukowo-dydaktyczny. W roku 1954 prof. Jan Bowkiewicz objął na okres kilku miesięcy wykłady zleczone w SGGW.

Duże zasługi położył dla spraw podręczników biologii w latach powojennych. W Ministerstwie Oświaty pełnił przez wiele lat funkcję przewodniczącego Komisji do Spraw Oceny Podręczników z zakresu biologii. Pierwsze zebrania odbywały się w mieszkaniu prof. dra Romana Kozłowskiego. Przy niezwyklej inwencji w tej dziedzinie, zadania swe wypełniał bardzo sumiennie aż do 1959 r. Brał również udział w Komisji Programowej Ministerstwa Oświaty (1946), kiedy przewodniczącym był prof. Włodzimierz Michajłow.

Z nauczycielstwem stykał się przed wojną na kursach wakacyjnych dla nauczycieli szkół średnich ogólnokształcących i zakładów kształcenia nauczycieli. W roku 1930 był kierownikiem naukowo-organizacyjnym Kursu Biologicznego w Pińsku. Tematem Jego wykładów i ćwiczeń były wówczas: typy zbiorników słodkowodnych, fauna mikroskopowa wód słodkich oraz ekologia zwierząt wodnych.

Z nauczaniem w szkole średniej zetknął się bezpośrednio w Nowym Mieście nad Pilicą. Zajmował się tam po powstaniu warszawskim tajnym nauczaniem oraz w roku szkolnym 1945/46 był jednym z organizatorów i wykładowcą biologii w państwowym gimnazjum i liceum.

Dużą rolę w nauczaniu na poziomie szkół średnich i wyższych odegrały opracowania monograficzne, publikowane przed wojną oraz wznowione po wojnie z zatwierdzeniem przez Ministerstwo Oświaty do użytku szkolnego: *Życie wód słodkich* (1927, 1947, 1956) oraz *Rak* (1928, 1947). Wznowił również po wojnie książkę Witolda Adolpha z 1927 r. pt. *Zaba*. Monografia Zootomiczna" (1950). Monografie zootomiczne *Rak* i *Żaba* wypełniły do pewnego stopnia lukę istniejącą w serii *Popularnych monografii zoologicznych* (1951—1960). Z W. Adolphem (1903—1941), zdolnym badaczem i popularyzatorem, tłumaczem w „Bibliotece Wiedzy” dzieł K. Frischa i R. Goldschmidta, bardzo był zaprzyjaźniony. Wznowił również dwie jego książeczki w 1948 r., polecane przez Ministerstwo Oświaty dla bibliotek szkół podstawowych: *Dzień w mrowisku* oraz *Pająk — tkacz, inżynier i myśliwiec*.

Spuściznę naukową profesora Jana Bowkiewicza reprezentują 42 publikacje. Rozprawy i artykuły naukowe, w liczbie 34, ukazywały się równomiernie w latach 1923—1928, stanowiących okres wileński oraz w latach 1929—1938, obejmujących okres warszawski Jego twórczości. Wiele rozpraw ma charakter monograficzny. Po wojnie pochłaniały Go, jako profesora, prawie całkowicie prace związane z dydaktyką, organizacją zakładów naukowych oraz ze sprawami edytorsko-redakcyjnymi. Największe zasługi położył niewątpliwie dla Akademii Medycznej w Warszawie.

Swym ogólnobiologicznym spojrzeniem obejmował ekologię i systematykę skorupiaków w ujęciu filogenetycznym. W dociekaniach z zakresu typologii jezior w interpretacji sukcesyjnej oparł się głównie na skorupiakach planktonicznych, wioślarkach (*Cladocera*) i widłonogach (*Copepoda*). Gruntownymi studiami nad zooplanktonem i jego znaczeniem dla typologii limnologicznej wysunął się w swoim czasie na czoło hydrobiologii światowej. Badania swe opierał przede wszystkim na własnych materiałach zebranych w 176 jeziorach Wileńszczyzny, Suwalszczyzny i Polesia.

Mimo wielkiego rozmachu twórczego, nie udało się Profesorowi stworzyć ujęcia syntetycznego dla typologii jezior w oparciu o szeregi sukcesyjne *Entomostraca*. Na przeszkodzie stanęły przymusowe zmiany zakładów i środowisk, przy czym, jak zaznacza w jednej z prac (1934), stracił w 1929 r. nie tylko warsztat pracy naukowej, ale prawie wszystkie materiały porównawcze, jakie gromadził od 1922 r. na Wileńszczyźnie. Badania terenowe mógł już prowadzić jedynie w oparciu o stypendium Funduszu Kultury Narodowej. Po opuszczeniu Zakładu Ichtiologii w SGGW (1936), twórczość swą opiera w ciągu dwu lat jedynie na stypendium z F.K.N., Kasy im. Mianowskiego oraz Ministerstwa WRiOP.

Towarzystwo Naukowe Warszawskie, w uznaniu zasług badawczych, powołało Go w 1946 r. w poczet członków korespondentów, a w 1949 r. — członków zwyczajnych.

Z powodu złego stanu zdrowia pozostają Mu w Akademii Medycznej od 1962 r. jedynie wykłady, które przez parę lat prowadzi. Przed emeryturą w 1966 r. rozpoczyna się obłożna choroba. Mimo częściowego paraliżu prof. Bowkiewicz pracuje nadal w domu nad anatomią głowowego odcinka szkieletu ryb oraz interesuje się żywo historią zoologii.

Stan zdrowia stale się pogarsza, aż przychodzi choroba krążenia peryferycznego (Bürgera) i wszystkie z tym związane przypadłości. Do końca nie traci swego miłego obejścia i humoru, interesuje się żywo wszystkim, co dzieje się w zoologii.

Odszedł od nas wybitny biolog, badacz utalentowany, może zbyt wiele wymagający od siebie i innych.

EKOLOGICZNE SKUTKI WOJNY WIETNAMSKIEJ

Nawet nam, Polakom, mającym za sobą doświadczenia II wojny światowej, trudno w pełni zdać sobie sprawę z charakteru wojny wietnamskiej. Wprawdzie wymowne są takie fakty, jak ilość bomb, które zrzucono z samolotów amerykańskich na głowy mieszkańców Wietnamu, a zgodnie z raportem senatora Mika Mansfielda, ogólny tonaż bomb, użytych w Wietnamie już przed kilkoma miesiącami, przewyższył ogólną ich ilość, jaką zrzucono na wszystkich frontach (europejskim i azjatyckim) II wojny światowej — jednakże w Wietnamie, oprócz konwencjonalnej broni, stosuje się na skalę masową broń chemiczną. Nauka wojenna drugiej połowy XX wieku dostarczyła takich środków totalnego zniszczenia, których skutki pozostaną widoczne na wiele lat po zakończeniu bezpośrednich działań militarnych.

W krajach tak zwanego Trzeciego Świata po II wojnie światowej następowały nowe jakościowo pod względem strategicznym i taktycznym wojny narodowo-wyzwoleńcze.

Wojna taka stwarza specyficzną atmosferę, „wróg” jest wszędzie i zawsze zdąży się wycofać, zanim dotrze armia. Takiej wojny nie można wygrać metodami konwencjonalnymi walki frontalnej. Amerykanie sięgają więc po coraz to nowe środki i metody walki. Takimi metodami i bronią są środki chemiczne i biologiczne. O ile jednak broń biologiczna, a ściślej mówiąc, jak do tej pory, przede wszystkim bakteriologiczna jest stosowana jeszcze bardzo nieśmiało, niejako w sposób testowy, to broń chemiczna zdobyła sobie już w wojnie wietnamskiej pełne prawa równorzędnego środka natarcia. Stany Zjednoczone, NRF i inne kraje Paktu Atlantyckiego wydają miliony dolarów na dalszy rozwój broni biologicznej i udoskonalenie broni chemicznej.

ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE WIETNAMU

Zanim przejdziemy do omawiania metod walki chemicznej w Wietnamie, warto opisać krótko, czym jest przyrodniczo miejsce, gdzie się toczy wojna. Wietnam w około 85% to ciągnące się wyżyny, miejscami nawet do 2500 metrów wysokości. Wyższe partie masywów górskich przechodzą łagodnie przez skały piaskowców lub wapieni w dolinę aluwialną rzeki Mekong na południu kraju. Tak więc jedynie kraniec Wietnamu na południe od Sajgonu przedstawia rozległą dolinę pokrytą licznymi rozgałęzieniami rzek. Klimat Wietnamu jest tropikalny, z deszczowym latem od kwietnia do października oraz suchą bezdeszczową zimą w pozostałych miesiącach. W czasie deszczowego lata spada około 2000—2500 mm opadów. W górach opady są jeszcze większe.

Wietnam pokryty jest w około 30% lasami, z czego połowa to gęste tropikalne puszcze wilgotne; jedynie tam, gdzie opady są nieco mniejsze i pora bezdeszczowa nieco dłuższa, rosną lasy rzadsze, zrzucające liście na porę suchą. Główne typy lasu, jakie spotykamy w Wietnamie, to przede wszystkim tropikalne puszcze wiecznie zielone z charakterystycznymi szerokimi dużymi liśćmi, pokrywające głównie nieco niższe partie gór. W wyższych partiach rosną lasy górskie z dębami i gatunkami iglastymi. Niektóre z wyżyn pokrywają zwarte lasy iglaste, głównie z sosną jako podstawowym gatunkiem. Wzdłuż brzegów rzek ciągną się szerokie pasy wiecznie zielonych lasów, z drzewami jednak nie tak gęsto zwartymi jak w wilgotnej puszczy tropikalnej, lecz za to gęsto podszyte krzewami. Niższe partie gór oraz miejscami doliny pokryte są lasami wiecznie zielonymi, lecz o nieco innym składzie niż lasy górskie i o większym zróżnicowaniu liści pod względem kształtu i wielkości. Wiele drzew ma liście podzielone typu *Leguminosae*. Niektóre partie lasu w dolinach są dość rzadkie i przejrzyste na skutek intensywnego wycinania. Nad wybrzeżem morskim rozciągają się typowe lasy mangrowowe o zwartych, gęstych drzewostanach oraz o podłożu systematycznie zalewanym przypliwami morskimi; lasy te wchodzą głęboko w górę rzek; tam zaś, gdzie nie ma już mangrowów, rozciągają się bagniste lasy tropikalne, szczególnie ciężkie do przebycia dla człowieka i sprzętu. W wielu miejscach rozciągają się też gęste zarośla, często o kolczastych krzewach, a bambusy, rosnące z rekordową szybkością, zwiększają gęstość zarośli, pnąc się swymi pędami w górę ponad gęstwinę krzewów. W lasach tych można znaleźć ponad 1500 gatunków samych drzew, które tworzą mniej lub bardziej złożone typy szaty roślinnej. Lasy te oczywiście od tysięcy lat były pod silnym wpływem człowieka, który ścinał drzewa, wypalał polany pod uprawę pól z roślinami rolniczymi czy też polował w nich na zwierzyne łowną.

Gleby w Wietnamie to w miejscach niezalesionych głównie zdegradowane lateryty. Wysoka temperatura i obfite opady na tym terenie powodują ciągły ruch wody od powierzchni w dół, wymywającej wszelkie związki odżywcze, pozostawiającej w wierzchnich partiach czerwone lub żółte gleby, bogate w tlenki żelaza (FeO i Fe_2O_3) i tlenek glinowy (Al_2O_3). Na skutek takiego składu odkryta gleba pod wpływem wysokiej temperatury wysycha bardzo szybko i spieka się w twardą czerwoną skałę zwaną laterytem. Lateryzacja gleby nie zachodzi pod osłoną drzew na skutek nieco kwaśnego odczynu i ciągłej akceji korzeni, a przede wszystkim osłony przed wysokimi temperaturami. Lateryty są praktycznie nieużyteczne rolniczo, gdyż niesposób uprawiać tak twardą skałę. W dolinie Mekongu występują przede wszystkim gleby aluwialne; co roku też duże partie tej części kraju ulegają powodzi. Jedynie miejscami spotyka się tutaj lateryty. Gleby te jednak odwodnione na dłuższy czas także mogą zmienić się na lateryty. Fauna południowo-wschodniej Azji jest bardzo bogata, a jednocześnie unikalna. Występują tu tygrysy, słonie, nosorożce, różne gatunki jeleni oraz wiele gatunków małp, wśród nich rzadki gibbon i małpy jedwabiste — Dauc Langur. W wodach rzek oraz na wybrzeżu morskim żyją setki gatunków ryb, krabów, mięczaków i raczków, które wielokrotnie są podstawą utrzymania i żywienia milionów Wietnamczyków mieszkających na wybrzeżu.

OGÓLNY WPLYW WOJNY NA ŚRODOWISKO

Cały ten złożony, zrównoważony ekologicznie zespół organizmów został wytracony z równowagi przez wojnę i w dużej części zniszczony całkowicie bezpośrednimi akcjami militarnymi. Zniszczenie idzie dwoma torami. Na lasy zrzuca się miliony ton bomb i napalmu, które zamieniają puszcze w martwe pustynie. Lasy i pola uprawne opryskuje się tysiącami ton środków chemicznych, które systematycznie niszczą wszystko, co żywe. Ten drugi zespół środków taktycznych został w Wietnamie użyty na skalę militarną po raz pierwszy na świecie i nikt nie stara się zapewnić, że nie będą one miały daleko idących skutków ekologicznych nawet na wiele lat po zakończeniu wojny. Trzeba podkreślić, że środki chemiczne są używane w bardzo dużej ilości i często wielokrotnie na tym samym terenie. Oficjalne raporty rządowe USA podają, że jedynie do końca 1967 r. 16% ogólnej powierzchni leśnej a 5% ogólnej powierzchni Wietnamu (wraz z polami uprawnymi) atakowane było środkami chemicznymi. Wiadomo jednak, że 1968 r. przyniósł duże nasilenie w stosowaniu tych środków zagłady oraz że już od 1962 r. stosuje się te środki do zniszczenia nie tylko lasów, ale także zasiewów rolniczych. Ciekawe dane na ten temat publikuje w *Science Journal* dr Egbert W. Pfeiffer, profesor zoologii Uniwersytetu Montana w Stanach Zjednoczonych, który od 1966 r. interesuje się bliżej ekologicznymi skutkami wojny wietnamskiej, a jego wniosek o takie badania został przyjęty w formie nieco zmodyfikowanej w tymże samym 1966 r. przez najpoważniejsze towarzystwo naukowe USA, tak zwane Amerykańskie Stowarzyszenie dla Postępu w Nauce (AAAS). Głównym zainteresowaniem akademickim prof. Pfeiffera jest ekologia i fizjologia ssaków. Jest on też członkiem powołanego przez to towarzystwo Komitetu do Badania Konsekwencji Zmian Środowiska. Coraz częściej też pojawiają się notatki w prasie amerykańskiej: *New York Times* 13 września 1968 r. pisał: „...całe połacie lasu zostały zmiecione z powierzchni ziemi atakami bombowców B 52 ... Zarówno specjaliści amerykańscy, jak i południowo-wietnamscy są zgodni, że wojna może całkowicie zmienić ekologiczne środowisko tego kraju...” Jeden z uczonych zaś dodał „Najbardziej winno martwić, że nie wiemy, jak trwałe okażą się te zmiany”.

Trudno sobie nawet wyobrazić, te totalne zniszczenia. W rejonie Khe San zielone kiedyś, pokryte lasem wzgórza zmienione zostały w księżycowy krajobraz kraterów. Lasy mangrowe na południe od Sajgonu zniszczono kompletnie.

Na północ od Sajgonu ogromne maszyny, zwane rzymskimi pługami, systematycznie niszczą puszcze jak kosiarka trawnik. W puszczy strzela się zarówno z helikopterów, jak i z samolotów, czy też z ziemi do każdego napotkanego zwierzęcia, a przede wszystkim słoni, gdyż one podobno przenoszą broń i zaopatrzenie partyzantów.

Oprócz konwencjonalnych środków zniszczenia, jakimi są bomby różnego rodzaju, oraz napalmu stosowanego w bardzo dużych ilościach, do masowego użycia weszły nowe środki pacyfikacji całych obszarów Wietnamu, przede wszystkim na północ od Sajgonu. Tabela 1 ilustruje obszar traktowany defoliantami w ciągu ostatnich sześciu lat. Ogółem powierzchnia ta dochodzi do miliona hektarów, w tym prawie 120 tysięcy ha upraw rolnych.

Tabela 1

Szacunkowa powierzchnia, jaką traktowano środkami chemicznymi w Południowym Wietnamie. Powierzchnię tę obliczono na podstawie ilości lotów samolotów oraz ich zasięgu przy opryskiwaniu, gdyż dokładnych pomiarów tej powierzchni nikt nie prowadzi. Powierzchnia ogólna podana w liczbach zawiera również te tereny, które były opylone dwu czy trzykrotnie w ciągu tych 6 lat (wg Pfeiffera, 1969)

		Ilość hektarów traktowanych środkami chemicznymi w danym okresie		
		defoliacja lasów	zniszczenie pło- nów roślin rolniczych	ogólna powierzchnia
	1962	6,844	287	7,131
	1963	13,807	119	13,926
	1964	21,550	4,055	25,605
	1965	37,890	19,855	57,745
(I—VI)	1966	—	—	(202,255)
cały rok	1966	310,358	45,071	355,429
(I—IX)	1967	337,442	48,560	386,002
Ogółem od roku 1962 do sierpnia 1967		727,891	117,947	845,838

CO TO SĄ DEFOLIANTY?

Defolianty są to związki o bardzo różnorodnym składzie chemicznym, które jednak mają tę wspólną cechę, że, choć dawane w niewielkich ilościach, niszczą liście roślin zielonych, krzewów i drzew lub też doprowadzają do obumierania całych roślin. Związki te wprowadzono do niszczenia chwastów w roślinach uprawnych. Opracowano setki różnych związków chemicznych działających selektywnie, które np. są zdolne zniszczyć chwasty, nie robiąc szkody roślinie uprawnej. Już od setek lat stosuje się praktycznie różne sole mineralne, a przede wszystkim z przemysłu hutniczego, do niszczenia roślinności wzdłuż dróg i ścieżek, a już przed 250 laty Evelyn w swym *Traktacie filozoficznym o Ziemi* (1706) przewidział możliwość niszczenia pewnych gatunków roślin przez substancje wydzielone przez inne. Dopiero jednak w 1896 r. francuski hodowca winogron Bonnet zaobserwował, że mieszanka bordoska, stosowana na winorośl jako środek zapobiegający chorobie zwanej mączniakiem rzekomym, powoduje obumieranie liści pospolitego chwastu ogni-
chy (*Sinopsis arvensis*). Ten pomysłowy ogrodnik stosował też 6% siarczan miedziowy (CuSO_4) jako środek niszczący chwasty, o czym doniósł związkowi rolniczemu w Reims na posiedzeniu w dniu 12 grudnia 1896 r. Siarczan miedzi zostaw wprowadzony jako selektywny związek do niszczenia ogni-
chy na polach obsianych zbożami. Inni rolnicy francuscy już w następnym roku stosowali do niszczenia chwastów takie związki, jak: kwas siarkowy (H_2SO_4), siarczan żelazawy (FeSO_4) czy azotan miedziowy (CuNO_3). Warto też dodać, że już w 1926 r. Aslander zademonstrował, że można przez stosowanie do gleby chloranu sodowego (NaClO_3) niszczyć głęboko korzeniące się wieloletnie chwasty.

W pierwszych latach naszego wieku szybki rozwój produkcji nawozów mineralnych oraz badania nad nimi wykazały, że wiele z nich działa jako chemiczne środki niszczenia chwastów i w tym też kierunku rozpoczęto badania nad syntezą różnych związków. W 1932 roku wprowadzono na rynek pierwszy związek organiczny, zwany DNOC, a w kilka lat później odkryto, że naturalne związki chemiczne — hormony roślinne — mogą być wykorzystane jako środki przeciw chwastom. Wiele z tych związków działa selektywnie —jedne mogą np. niszczyć ognicę w życie czy pszenicy, nie szkodząc zbożu, a inne niszczyć perz w polu buraczanym czy ziemniaczanym. Zaledwie 3 kg kwasu 2, 3, 6-tróchlorofenolooctowego może zapobiec wzrostowi chwastów rocznych i perzu przez cały rok na 1 hektarze ziemi, a tak związek jak 2, 6-dwuchlorobenzonitryl w ilości około 5—10 kg/ha niszczy chwasty takie, jak paprocie, dzikie trawy czy chwasty roślin dwuliściennych, nie szkodząc roślinom uprawnym takim, jak ryż, kukurydza czy orzeszki ziemne. Ostatnie dwudziestolecie upowszechniło na całym świecie chemikalia niszczące chwasty — herbicydy.

Niektóre z tych związków podawane roślinom, zanim je zabiją, niszczą liście; są to tak zwane defolianty.

Związków chemicznych używanych jako defoliantów jest bardzo wiele, dla przykładu można przytoczyć takie, jak: cyjamid wapniowy (CaN/CN), chloran magnezu $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$, chloran sodowy NaClO_3 czy amitrol $\text{C}_2\text{H}_2\text{N}_3\text{NH}_2$, chlorek cynkowy ZnCl_2 czy też jodek cynkowy ZnJ_2 . Związki te zwykle powodują początkowo niewielkie uszkodzenia roślin, prowadzące następnie do dużych zmian fizjologicznych i opadnięcia liści, a w ostatecznym efekcie obumierania roślin. Defolianty wykorzystają można również z korzyścią dla rolnictwa.

Oprócz herbicydów — związków do niszczenia chwastów w uprawach rolniczych, stosuje się od kilku lat arborycydy — związki do niszczenia chwastów w lesie, przede wszystkim niepożądanych gatunków drzew i krzewów, np. gatunków liściastych w uprawach drzew iglastych. W leśnictwie stosuje się je bądź to w postaci oprysków, bądź też rozsiewając je w glebie jako środki granulowane, czasami też jako swego rodzaju zastrzyki w przypadkach niszczenia dużych drzew, choć takie zabiegi są zazwyczaj kosztowniejsze niż tradycyjne wycinanie niepożądanych drzew piłami mechanicznymi. Na ogół jednak arborycydy niszczą nie tylko drzewa niepożądane, ale także bardzo często powodują usychanie gatunków drzew, które leśnik chciałby utrzymać w drzewostanie, przedostają się w glebie do ich systemów korzeniowych, nawet w miejscach, gdzie nie stosowano środków chemicznych. Arborycydów używa się często do niszczenia zaniedbanych polan i zrębów leśnych w celu ponownego ich zalesienia. Małe dawki środków chemicznych niszczą drzewa i krzewy, które się następnie wypala, a wypalone polany przygotowuje pod zalesienie.

Jednakże to, co jest w pokojowych warunkach wykorzystywane do podwyższenia produkcji, zostało przez Amerykanów obrócone przeciw ludzkości. Wielu tych związków używa się w celu ogołocenia z liści całych puszczy i zarośniętych terenów, aby w ten sposób odkryć teren i utrudnić ruch partyzantów w Wietnamie oraz do całkowitej zagłady upraw roślin rolniczych, aby na terenach, gdzie jest szczególnie silny ruch partyzancki, zniszczyć źródła żywności i głodem pokonać ruch oporu.

Tak więc opryski roślin defoliantami w Wietnamie mają dwa cele, z którymi nie kryją się Amerykanie: zniszczenie szaty roślinnej i pozabawienie ruchów partyzantów naturalnej okrywy oraz zniszczenie rolnictwa.

STOSOWANIE DEFOLIANTÓW W WIETNAMIE

W Wietnamie wykorzystuje się głównie różne związki chemiczne (sole lub estry) czterech preparatów chemicznych: kwas 2, 4-dwuchlorofenoksyoctowy ($C_6Cl_2H_3OCH_2COOH$) znany pod skrótem 2, 4-D; kwas 2, 4, 5-trójklorofenoksyoctowy ($C_6H_2Cl_3OCH_2COOH$) znany pod skrótem 2, 4, 5-T; kwas kakodylowy ($/CH_3/2As/O/OH$); oraz pikloram czyli kwas 4-amino-3, 5, 6-trójkloropikolinowy ($C_6H_5N_2Cl_3$). Związki te wykorzystywane są w różnych mieszaninach i stosunkach, których skład i cel użycia podaje tabela 2.

O masowym wykorzystywaniu przez Stany Zjednoczone tych związków świadczyć może następujący wyjątek z czasopisma amerykańskiego

Tabela 2

Charakterystyka mieszanek herbicydowych, używanych przez wojska amerykańskie w Wietnamie do niszczenia zasiewów oraz defoliacji drzew (wg Pfeiffera 1969)

Mieszanka	Skład chemiczny	Procentowy wagowy udział w mieszance	Ilość użyta przy opryskach w funtach na galon rozpuszczalnika	Cel dla którego jest ta mieszanka stosowana przy opryskach
Mieszanka Pomarańczowa	ester n-butyłowy kwasu 2,4-D	50%	4,2	ogólna defoliacja lasów, zarośli krzewiastych i roślin uprawnych o szerokich liściach
	ester n-butyłowy kwasu 2,4,5-T	50%	3,7	
			7,9	
Mieszanka Purpurowa	ester n-butyłowy kwasu 2,4-D	50%	4,2	ogólny środek do defoliacji; środek ten jest stosowany pośrednio na zmianę z mieszanką Pomarańcz.
	ester n-butyłowy kwasu 2,4,5-T	30%	2,2	
	ester izobutyłowy kwasu 2,4,5-T	20%	1,5	
			7,9	
Mieszanka Biała (Tordon 101)	sól troj-izopropanolaminowa kwasu 2,4-D	?	2,0	defoliacja lasów; środek niszczący puszcę na długie okresy czasu i hamujący wzrost krzewów podszycia.
	sól trój-izopropanolaminowa pikloramu	?	0,54	
			2,54	
Mieszanka Niebieska (Phytar 560-G)	sól sodowokakodylowa	27,7%		szybka defoliacja ale krótkotrwała; roślinność trawiasta oraz uprawy ryżu.
	kwas kakodylowy	4,8%		
	sól kuchenna NaCl i woda	pozostałość	3,1	

Chemical and Engineering News z 27 maja 1968 r. „W roku 1967 samoloty USA spryskały 50 milionów funtów herbicydów na około 1 000 000 akrów w Wietnamie południowym. Siły powietrzne USA potrzebują dalszych 10 000 000 galonów herbicydów do dalszych opryskiwań w Wietnamie w najbliższych miesiącach”. Drugie zaś pismo amerykańskie Scientist and Citizen z października 1968 r. podało, że w 1967 r. w Wietnamie Południowym Amerykanie zużyli 11 000 ton preparatu 2, 4-D, podczas gdy na użytek krajowy w całych Stanach Zjednoczonych wykorzystano do niszczenia chwastów 4500 ton na pola obsiane kukurydzą oraz 6000 ton na pola obsiane zbożami. Oszacowano, że w 1968 r. w Południowym Wietnamie zrzucono na pola i lasy w postaci oprysków przeszło 2250 ton pikloramu. Jeśliby tę ilość spryskano w jednolity sposób na całej powierzchni Południowego Wietnamu (to jest około 17 milionów hektarów), to na każdy hektar przypadałoby dwa razy tyle, ile można użyć bez szkody dla dalszego rozwoju rolnictwa. Należy jednak dodać, że ten sam środek został ostatnio (już po 1968 r.) wycofany z rynku Wielkiej Brytanii do użytku rolniczego ze względu na niebezpieczną akumulację w glebie i na skutki ujemne, jakie powodował na rośliny uprawne w następnych latach na tych polach, gdzie go stosowano poprzedniego roku.

Chemikalia te spryskuje się w Wietnamie tak blisko nad puszczą, jak tylko się da. Normalnie samoloty lecą na wysokości 50 metrów nad koronami drzew, utrzymując szybkość około 240 km na godzinę. Opryskiwany środek wyrzucany jest ze specjalnych opryskiwaczy i rozbijany na aerozol (zawiesinę w powietrzu), którego kropelki są wielkości od 100 do 400 mikronów, osiągając średnią wielkość około 300 mikronów. Opryskiwana ciecz osadza się na powierzchni koron drzew za samolotem o szerokości około 75 metrów. Oczywiście wiatr, temperatura i ruchy powietrza mają ogromny wpływ na efektywność opryskiwania.

Badania przeprowadzone nad osadzaniem się aerozolu na liściach w różnych warstwach koron drzew opryskiwanego drzewostanu wykazały, że w tropikalnym lesie wilgotnym, składającym się z 4—5 pięter drzew w drzewostanie około 80% oprysku zatrzymywane jest przez najwyższe warstwy koron drzew, 14% osadza się na liściach koron warstw średnich, a pozostałe 6% dociera do dna lasu, do roślinności zielnej i krzewów. Dużą rolę odgrywa tu zboczenie, jakim ulegają kropelki oprysku pod wpływem ruchu prądów powietrza. I tak kropelka aerozolu wielkości 200 mikronów przesunie się na 3 metry w bok, spadając 6 metrów w dół przy wietrze bocznym, wynoszącym tylko 1,6 km na godzinę. A więc im wyżej znajdują się samoloty przy opryskiwaniu i im silniejsze są ruchy powietrza, tym większe odchylenia następują przy opryskach. Często też aerozol oprysku przedostaje się na odległe nawet pola uprawne i osiedla ludzkie, niszcząc tam całkowicie rośliny rolnicze.

Głównymi obiektami stosowania defoliantów w Wietnamie jest kilka określonych typów roślinnej. Usilnie spryskuje się roślinność wzdłuż wybrzeża morskiego oraz wzdłuż ujść rzek do morza. Tutaj głównie rozciągają się mangrowy oraz zarośla palmowe typowej karłowatej palmy Nipa, która ma krótki pień, ale bardzo długie liście. Drzewostany mangrowów nie są też wysokie, do 20—30 metrów wysokości, ale dość gęste i trudne do przebycia dzięki spletanym korzeniom szczydłowatym. Brzegi morza i rzek spryskuje się na 200—300 metrów od brzegu wody w głąb łądu. Po takich opryskach wszelka roślinność zostaje zabita i przez

wiele lat nie jest w stanie się odnowić. Jednakże ze względu na ważność strategiczną dróg wodnych opryski powtarza się okresowo. W czasie takich oprysków wiele herbicydów dostaje się do wody, niszcząc glony w wodach rzecznych i tym samym pozbawiając pokarmu ryby i inne drobne zwierzęta roślinożerne.

Drugim bardzo ważnym celem oprysków są puszcze wilgotne i wiecznie zielone lasy podgórskie. Tutaj taktyka opryskiwania defoliantami polega na tym, aby wokół domniemanych ośrodków umocnień partyzantów wietnamskich stworzyć szerokie pasy pozbawione roślinności. Ten typ operacji militarnej wymaga bardzo szybkiego zniszczenia roślinności, a przede wszystkim opadnięcia liści z drzew.

Trzecim celem defoliacji są gęste krzewy i wtórne zarośla podrostu drzew i wysokich traw, które w tropikalnych warunkach bardzo szybko rozwijają się na wyciętych pasach lub polanach. Tego typu roślinność jest szczególnie korzystna dla partyzantów przy urządzaniu zasadzek na drogach wiodących do baz, umocnień amerykańskich lub reżymowych. Aby ich pozbawić tej możliwości, opryskuje się silnymi defoliantami pasy roślinności na około 400 metrów szerokości wzdłuż obu stron dróg, tak aby można było z powietrza kontrolować transporty.

W rejonie delty Mekongu partyzanci zakładają bardzo dobrze zamaskowane schrony oraz magazyny z bronią i innym sprzętem oraz żywnością. Amerykanie opryskują ten rejon defoliantami, które niszczą całkowicie roślinność, drzewa, krzewy i rośliny zielone, i w ten sposób lepiej rozpoznają miejsce schronów i kryjówek.

Aby zapobiec niespodziewanemu atakowi partyzantów, niszczy się na ogromnym pasie dokoła baz każdą trawkę, nie mówiąc już o krzewach czy drzewach. Te wszystkie więc szczególne miejsca obrócone są przez defolianty w gołe, przesycone herbicydami pustynie, które przez wiele lat trudno będzie przywrócić do stanu produkcyjnego.

WPLYW DEFOLIANTÓW NA SZATĘ ROŚLINNĄ I FAUNĘ WIETNAMU

Środki chemiczne stosowane w Wietnamie mają doniosłe skutki ekologiczne dla całego układu przyrodniczego. Ze względu na liczne głosy protestu w samych Stanach Zjednoczonych, jak i w innych krajach na świecie, od paru lat prowadzi się pewne obserwacje i badania nad wpływem herbicydów na układ ekologiczny; zresztą ze względu na coraz szersze stosowanie takich związków, w ilościach oczywiście bardzo niewielkich, w normalnej produkcji rolniczej, badania nad herbicydami są tak długotrwałe, że wiadomo już, jak szybko się one rozkładają w glebie i w jakim stopniu są akumulowane przez żywe organizmy w ich obiegu w cyklu ekologicznym. Na świecie ukazują się też wiele publikacji naukowych na temat wpływu chemicznej wojny w Wietnamie na środowisko przyrodnicze.

Wprawdzie dr Fred H. Tschirley, jeden z głównych rządowych autoritetów w sprawie defoliacji w Wietnamie, twierdzi, że do tego, aby można było tam bezsprzecznie ocenić wpływ defoliantów należałoby dokładnie przestudiować cały ekosystem. Jednakże takie badania, jak na razie, są niewykonalne i inni uczeni uważają, że jeśli mamy nawet wycinkowe obserwacje, jak reagują rośliny na herbicydy lub arborycydy w innych rejonach tropikalnych, to doświadczenia te można z powodzeniem przenieść na Wietnam. Wiadomo, że nie wszystkie rośliny reagują

jednakowo na stosowane herbicydy. W Wietnamie okazało się, że las mangrowy jest niezwykle czuły na arborycydy, gdyż wszelka roślinność tego typu lasu jest w jednakowym stopniu zabijana, bez względu na gatunek, i to zarówno przez Mieszankę Pomarańczową, jak i Białą (tabela 2). Wszelkie drzewa nie tylko zrzucają liście, ale są całkowicie zabijane. Aby zespół taki mógł być odbudowany całkowicie, trzeba ponad 20—30 lat. Lecz zanim dojdzie do zupełnej regeneracji, wiele nieodwracalnych zmian może zajść w środowisku. Przede wszystkim w takim środowisku ekologicznym jak mangrowy, gdzie korzenie odgrywają doniosłą rolę w utrzymaniu gleby przed rozmyciem przez fale morskie.

Niewiele wiadomo, jaki wpływ ma zniszczenie roślinności mangrowów na populację zwierząt. Ptaki, które gnieźdzą się w mangrowach i tam żywią, zostały znacznie zredukowane. Również, zgodnie z raportem dra Tschirley'a zmniejszyła się bardzo ilość bezkręgowców: krabów, raczków i mięczaków, chociaż, jak twierdzi ten raport, nie zanoszą się na to, aby któryś z tych gatunków wymarł całkowicie.

Niewiele wiadomo na temat reakcji różnych gatunków drzew i krzewów lasu tropikalnego, zrzucającego liście na okres suszy. Jednakże w oparciu o badania z innych obszarów tropikalnych, takich jak Porto Rico, Tschirley oszacował, że około 65% drzew tego typu lasów w Wietnamie zostanie zniszczone całkowicie po około 6 miesiącach po zabiegu. Przy powtarzaniu zabiegu defoliacji jeszcze więcej drzew ulegnie zniszczeniu nie tylko w głównym drzewostanie, ale także w podsyciu. Jeśli w trakcie defoliacji zginą również wszelkie siewki drzew leśnych, to wtedy las nie będzie mógł być zregenerowany ponownie do pierwotnego stanu gatunkowego.

Wprawdzie do dziś nie jest dokładnie znana naturalna sukcesja typów lasów w Wietnamie Południowym po zniszczeniu typu klimaksowego, lecz najprawdopodobniej zaczyna się ona od roślinności trawiastej, następnie idą krzewy, dalej drzewa, aż się ustali las wtórny; po wielu latach dopiero dojdzie z powrotem do składu gatunkowego charakterystycznego dla klimaksowego lasu pierwotnego. Lecz jeśli na olbrzymich obszarach zostaną zniszczone podstawowe gatunki drzew, to z braku drzew nasiennych regeneracja nie będzie szybko mogła nastąpić. Jednym z największych niebezpieczeństw dla leśnictwa Wietnamu i całego układu ekologicznego jest bambus. Tereny, które zostaną pozbawione lasów klimaksowych i nie będą mogły regenerować się z braku drzew macicznych, zostaną opalone przez zarośla bambusowe.

Defoliacja będzie miała zasadniczy wpływ także na zwierzyinę. Te gatunki zwierząt, które żywią się określonymi gatunkami roślin, często zaledwie kilkoma, lub też tylko na przykład liśćmi albo owocami jednego tylko gatunku drzew, wyginą wraz z danymi gatunkami roślin. Dr Tschirley stwierdza, że: „Jest z całą pewnością możliwe, że takie rzadkie gatunki bytła, jak koupley, gaur i banteng, zostały wyeliminowane całkowicie z terenów objętych defoliacją. Lecz, moim zdaniem, bombardowanie, ostrzeliwanie artyleryjskie oraz obecność ludzi i polowanie miały jeszcze większy wpływ na jej wyniszczenie niż defoliacja”.

Wiele południowo-wschodnich gatunków azjatyckich zostanie bezpowrotnie wyniszczonych i skreślonych raz na zawsze z listy fauny kuli ziemskiej. Należą do nich rzadkie małpy jedwabiste żywiące się roślinnością, jak Dauc Langur; to samo dotyczy jednego z najpiękniejszych ssaków świata *Pugathrix nemeus*. Również indochiński gibbon, który

prawie wcale nie schodzi na ziemię, jest na liście zwierząt, które zgina na skutek defoliacji ogromnych połaci lasów Wietnamu. Nawet dzikie bydlę dzunglowe takie, jak bawół kouprej (*Bos sauveli*), odkryty dopiero w 1936 r. w liczbie około 800 sztuk, zginie, zanim poznana będzie jego biologia. To samo dotyczy drugiego bawołu gaura (*Bos gaurus*) — poprzednika naszego bydła domowego, którego w chwili obecnej liczy się na około 300 sztuk. Prawie całkowitemu zniszczeniu ulegną słonie, strzelane z ładu i powietrza ze szczególnym upodobaniem.

Należałoby dodać, że wyniszczenie cennych biologicznie zwierząt przyniesie straty nie tylko z punktu widzenia ochrony przyrody, ale przede wszystkim dla rolnictwa, dzikie bowiem gatunki bydła domowego mogłyby w bardzo istotny sposób wzbogacić genetycznie rasy bydła hodowanego obecnie w krajach tropikalnych, co przy ogromnym niedoborze białek w tych rejonach świata ma decydujące znaczenie. Zniszczenie tych i innych kilkudziesięciu gatunków zwierząt dzikich może poważnie odbić się na rozwoju rolnictwa tropikalnego z punktu widzenia rozwoju nowych ras zwierząt domowych.

Duże znaczenie będzie miało w Wietnamie zanieczyszczenie wód. Jak wykazały badania amerykańskie (Davis, Inegbo i Pase, 1968), nawet po bardzo niewielkich ilościach pikloramu, jakich użyto do zniszczenia krzewów w Arizonie, w wodach dorzecza tego rejonu wykryto znaczne jego ilości (0,37 p.p.m.). Dopiero po 16 miesiącach i sumie opadów około 1000 milimetrów zanikł ten związek w ilościach wykrywalnych chemicznie.

WPLYW DEFOLIANTÓW NA GLEBY

Defolianty mogą potencjalnie wpływać na gleby w bardzo różnorodny sposób, przyspieszając lateryzację gleby, zwiększając erozję, wpływając bardzo istotnie na życie bakterii oraz hamując ponowne zarastanie przez krzewy i drzewa terenów traktowanych defoliantami. Co do wpływu defoliantów na proces lateryzacji, to już sami eksperci amerykańscy pracujący dla amerykańskiego Ministerstwa Obrony nie są zgodni w swych opiniach. Dr Tschirley uważa, że defoliacja nie będzie miała zasadniczego wpływu na przyspieszenie procesu lateryzacji, gdyż ten sposób degradacji gleby zachodzi przede wszystkim pod glebami pozbawionymi w ogóle roślinności, defoliacja zaś w zasadzie zazwyczaj jakąś roślinność pozostawia. Natomiast już Instytut Naukowy Środkowego Zachodu (The Midwest Research Institute — MRI), pracujący dla Ministerstwa Obrony, ostrzega w swym raporcie, o wpływie defoliantów na przyrodę Wietnamu, że wpływ defoliantów na przyspieszenie lateryzacji gleby „zasługuje na dalsze badanie”. Również oficjalne raporty departamentu obrony USA stwierdzają, że nie zauważono, aby defoliacja miała wpływ na zwiększoną erozję gleby lub niszczyła mikroorganizmy glebowe, gdyż, jak twierdzą oficjalne dokumenty rządowe, wiele mikroorganizmów glebowych jest zdolnych do hamowania w glebie aktywności 2, 4-D, oraz że ilość takich mikroorganizmów zwiększa się nawet w glebie wraz ze zwiększeniem ilości tego preparatu. To samo według tych dokumentów dzieje się z preparatem 2, 4, 5-T, a także ma również dotyczyć pikloramu, który może być powoli rozkładany przez mikroorganizmy.

Jednakże wielu wybitnych uczonych niezależnych od Departamentu Obrony USA nie zgadza się z tymi oficjalnymi dokumentami. Zaprzecza

temu również praktyka stosowana w samym USA oraz wyniki wielu badań doświadczalnych, jakie w tej dziedzinie przeprowadzono gdziekolwiek na świecie.

Ostatnie doniesienia wskazują, że pikloram jest stokrotnie aktywniejszy niż preparat 2, 4-D, a jego aktywność jest niezwykle czuła na wszelkie zmiany klimatyczne i glebowe, tak że granica bezpieczeństwa używania go dla roślin jadalnych jest bardzo niewielka. To też amerykańska służba zdrowia (US Federal Drug Administration) nie pozwalała używać pikloramu na żadne rośliny uprawne. Puszczę, na które stosowano pikloram w Porto Rico, pozostały całkowicie bez drzew i krzewów przez dwa lata, a nawet ostatnio wydany raport jednego z oficjalnych organów rządowych (The Advanced Research Project Agency of the US Department of Defence) stwierdza, że „wyraźnie stwierdzalne analitycznie ilości pikloramu wykrywa się nawet po roku przy wszelkich temperaturach i ilościach wilgotności gleby, bez względu na jej typ, nawet przy dawkach wynoszących pół funta na jeden akr” (to jest około 0,6 kg na hektar, B.M.). Dr Arthur Galston, profesor fizjologii roślin uniwersytetu w Yale, stwierdza, że zazwyczaj bardzo małe dawki herbicydów znikają z gleby po 2 do 15 tygodni, lecz wiele związków zalega do roku, a nawet dłużej — oczywiście chodzi tu o bardzo małe dawki, nie takie, jakie stosuje się w Wietnamie do defoliacji puszczy i niszczenia zasiewów, gdzie na 1 akr używa się około 50 funtów defoliantów.

Warto też dodać, że w ostatnich tygodniach jeden z preparatów pikloramu stosowany w Wietnamie, a używany w niektórych krajach do zwalczania chwastów, został w Wielkiej Brytanii wycofany z użycia. Podstawowym powodem wycofania tego herbicydu było utrzymywanie się go w glebie do lat następnych, nawet przy bardzo małych dawkach, w jakich go stosowano. W latach następnych pikloram miał bardzo silny wpływ na rośliny uprawne siane na tych polach. Badania połowe nad tym preparatem rozpoczęte w Wielkiej Brytanii w 1963 r. Początkowo okazał się on bardzo obiecującym „chwastobójcą”. Wprowadzono go w mieszaninie z preparatami 2, 4-D lub 2, 4, 5-T. Szczególnie nadawał się do niszczenia chwastów w zbożach: pszenicy jarej, owsie i jęczmieniu. Opracowano specjalną mieszaninę Tordon 350, składającą się z pikloramu i preparatu 2, 4-DP (kwas 2, 4-dwuchlorofenoksypropionowy). Ale już w połowie 1965 r. okazało się, że mieszanina ta jest bardzo silnym środkiem hamującym wzrost roślin motylkowych, takich jak groch czy fasola. Środek ten używany jednego roku w zbożach działał na te rośliny w latach następnych. Mimo to jednak firma produkująca ten środek, Dow Chemical Company, uzyskała zezwolenie organu zatwierdzającego środki chemiczne (Agricultural Chemical Approval Scheme) Brytyjskiego Ministerstwa Rolnictwa, Rybactwa i Żywności, pod warunkiem umieszczenia na opakowaniu ostrzeżenia o ujemnych skutkach działania preparatu. W roku 1966 wprowadzono go na rynek brytyjski i sprzedawano przez 3 lata, lecz każdego roku wzrastały zażalenia rolników, iż w latach następnych rośliny na tych polach, gdzie używano preparatu, również miały zahamowany wzrost.

Ponadto preparat ten miał także inne cechy, które czyniły go bardzo niebezpiecznym w użyciu. Tak na przykład na polu, gdzie stosowano ten środek, przypadkowo pasły się muły, których później używano do robót polowych na polu tytoniowym. Miejscami tytoń uległ zniszczeniu, jak się okazało, było to spowodowane wydalinami mułów. A więc pikloram

przeszedł przez przewód pokarmowy zwierząt i nie uległ rozkładowi, lecz zniszczył rośliny tytoniu.

Dalsze badania nad rozkładem pikloramu w glebie wykazały jego ogromną różnorodność pod tym względem. Stwierdzono, że w dziesięciu typach gleby spotykanych w USA stopień rozkładu po 423 dniach wahał się od 7,6 do 82,5%. Duży wpływ ma tu także ilość koncentracji tego środka w roztworze glebowym i jeśli była go 1 część na milion części gleby, to po 467 dniach uległo rozkładowi aż 24,2%, jeśli zaś było aż 1000 części preparatu na milion części gleby, po 467 dniach uległo rozkładowi tylko 0,91%. Tak więc wraz ze stężeniem maleje szybkość tego rozkładu. Wyniki tych badań przeczą głośnym stwierdzeniom czynników oficjalnych USA o nieszkodliwości tych preparatów stosowanych w Wietnamie w bardzo dużych koncentracjach oraz temu, że wraz z koncentracją związku w glebie zwiększa się ilość bakterii, które ten związek rozkładają, a tym samym szybkość rozkładu przy różnych stężeniach jest podobna.

Ciekawa jest reakcja firmy produkującej ten preparat, Dow Chemical Co. Kiedy dyrektor Rolniczej Rady Naukowej Organizacji Badań nad Chwastami J. D. Fryer na konferencji prasowej, która poprzedziła listopadowy Kongres tej organizacji w Brighton, podał do publicznej wiadomości decyzję zakazu używania pikloramu na rynku brytyjskim, główny agronom firmy na Wielką Brytanię D. G. Clare ocenił tę wypowiedź jako „Oświadczenie to było zdrada tajemnicy firmy handlowej przez urzędnika państwowego”. Na artykuł pod tytułem „Pikloram w Wietnamie” (Picloram in Vietnam), zamieszczony we wrześniowym numerze z 1968 r. pisma *Scientist and Citizen* (Uczony i Obywatel), w którym wybitni chemik-organik i fizjolog roślin opisują wyniki badań nad tym związkiem i jego skutkami w Wietnamie, Dow Chemical Co. odpowiedziała oświadczeniem, że jest to „zła nauka” pełna nieścisłości i nieomówień.

Jeśli chodzi o związki 2, 4-D i 2, 4, 5-T, to mikroorganizmy mogą zmienić ich budowę chemiczną. Nieznany jest jeszcze proces rozkładu, jaki zachodzi w tych związkach, jednakże jest bardzo prawdopodobne, że w trakcie tego procesu są produkowane związki fenolowe, substancje zaś fenolowe mogą działać destrukcyjnie na substancje wzrostowe roślin, tym samym wpływając zasadniczo na ich wzrost. A więc chociaż oryginalna substancja podana roślinom jako defolianty może ulec rozkładowi, to zostaną związki pochodne z tego rozkładu i te także będą działać ujemnie na rozwój roślin. Wieloletnia działalność dużej koncentracji związków chemicznych w glebie będzie skutecznie hamować rozwój szaty roślinnej, przyczyniając się w zasadniczy sposób zarówno do przyspieszenia lateryzacji gleby, jak i do erozji, niszcząc przyrodnicze podstawy produktywności rolnictwa i leśnictwa Wietnamu.

Następny związek, kwas kakodylowy, zawiera arsen, który jest szczególnie niebezpieczną trucizną dla wszelkich kręgowców, a szczególnie dla ssaków i człowieka. Co gorsze, arsen bardzo długo pozostaje w glebie, a jego toksyczność może być akumulowana w organizmach. Rośliny mogą też gromadzić związki arsenu w swych tkankach. Tak więc związki defoliacyjne stosowane przez Amerykanów w Wietnamie, mogą stać się bezpośrednio i pośrednio truciznami dla człowieka.

Defolianty wywołują łańcuchową reakcję w całym środowisku. Te wtórne zmiany ekologiczne mają bardzo istotne znaczenie. Związki te

bowiem dostają się do gleby i tutaj mogą często przeleżeć nawet całymi latami, powodując łańcuchowe zmiany, zabijając jedne bakterie i stymulując rozwój innych, co w konsekwencji zmienia całkowicie biologię gleby. I choć trudno jest w chwili obecnej przewidzieć zmiany ekologiczne na wiele lat po zakończeniu wojny, gdyż Wietnam jest pierwszym krajem na świecie, gdzie używa się masowo defoliantów w celach militarnych, to jedno jest pewne, że zmiany takie będą i że Wietnam przez wiele lat po zakończeniu akcji militarnych będzie płacił konsekwencjami w produkcji rolniczej za chemiczną wojnę Amerykanów.

PROTEST UCZONYCH CAŁEGO ŚWIATA

Od dłuższego już czasu obserwuje się wśród uczonych świata kapitalistycznego, a przede wszystkim USA, Wielkiej Brytanii, Japonii, a ostatnio również i NRF, akcję na rzecz uświadomienia społeczeństwa o skutkach stosowania broni biologicznych i chemicznych. Wśród wystąpień na łamach prasy, zarówno naukowej, jak popularnonaukowej, znajdujemy wiele artykułów poświęconych tym sprawom, w nich zaś bardzo często autorzy operują przykładami z Wietnamu, choć niektórzy z nich unikają zbyt bliskich skojarzeń z wypadkami politycznymi. Trzeźwo myślący uczeni i publicyści krajów zachodnich opowiadają się za powszechnym zakazem stosowania środków masowej zagłady, dążą do tego, by w pełni wprowadzić w życie konwencję genewską sprzed kilkadziesiątu lat i zahamować rozwój nowych form ludobójstwa.

Milton Leitenberg, dyrektor naukowy czasopisma „Uczony i Obywatel” (Scientist and Citizen), pisze w jednym z numerów tego pisma o chemicznych, biologicznych i nuklearnych środkach masowej zagłady: „Człowiek nauczył się, jak je produkować, wie, jak się nimi posługiwać, lecz nie wie nic, jak panować nad ich skutkami”.

Dr Arthur Galston, profesor Uniwersytetu w Yale i prezes Amerykańskiego Towarzystwa Botanicznego, pisze, że broń chemiczna tak zasadniczo wpływa na ekologię regionu i rozpoczyna tak zasadniczy łańcuch zmian, że będzie „w sposób ciągły wpływała zarówno na rolnictwo, jak i na świat zwierzęcy terenów, gdzie stosowano środki chemiczne niszczące roślinność — a przez to również i na ludzi — na lata całe po zakończeniu wojny”.

Prof. Galston podkreśla dalej, że chemiczne środki rozsiewane w Wietnamie nad polami uprawnymi nie tylko mają na celu „oczyszczenie dżungli” i zmniejszenie przez to niebezpieczeństwa urządzania zasadzek przez partyzantów, ale są także bronią niosącą klęskę głodu, „który ma tę cechę charakterystyczną, iż osiąga przede wszystkim ludność cywilną, nie wyrządzając bezpośrednio większych szkód oddziałom wojskowym”.

Dr Jean Mayer, profesor wyżywienia w Uniwersytecie Harwardzkim, podkreśla, że głód spowodowany użyciem środków chemicznych w Wietnamie dotknie nie silnych i dorosłych mężczyzn, ale przede wszystkim najsłabszą część ludności cywilnej — najciężej dzieci i starców, kobiety, szczególnie w ciąży i matki karmiące, najmniej zaś walczących partyzantów. Będzie to miało daleko idące skutki biologiczne.

Dr John T. Edsall, profesor chemii biologicznej na Uniwersytecie Harwardzkim, pisze, że skoncentrowanie się uczonych na zapobieżeniu katastrofie nuklearnej „przysłoniło znaczenie i niebezpieczeństwo wojny che-

micznej i biologicznej, które obejmują szeroki wachlarz niebezpieczeństw, od niewielkich lokalnych zniszczeń do światowego unicestwienia ludzkości”.

Broń masowej zagłady wzbudza coraz silniejsze protesty na całym świecie, a ruch antywojenny obejmuje coraz szersze kręgi społeczeństwa. O ile w pierwszych latach po II wojnie światowej jedynie nieliczne jednostki takie, jak prof. Joliot-Curie, mogłyby się zdobyć na protest przeciw broni masowej zagłady i odmówić współpracy nad rozwojem energii nuklearnej do celów militarnych, o tyle dziś całe stowarzyszenia naukowe protestują przeciw stosowaniu broni nuklearnej, środków chemicznych czy broni biologicznej.

W Wielkiej Brytanii ukazały się ostatnio dwie książki wydane przez znane wydawnictwo Allan Lane, The Penguin Press, London, Clarke'a „Wszyscy zginiemy” (We All Fall Down), 201 stron, oraz Nigela Caldera „O ile nie nastąpi pokój” (Unless Peace Comes), 217 stron, poświęcone broni masowej zagłady.

Robin Clarke jest redaktorem naczelnym miesięcznika „Science Journal”. Na łamach tego miesięcznika od dłuższego czasu ukazują się artykuły, listy, doniesienia i wypowiedzi wybitnych specjalistów i publicystów naukowych, informujących społeczeństwo o tym, czym jest ta broń, jakie oraz gdzie prowadzi się badania na ten temat. Uczeni ci wychodzą ze słusznego założenia, że społeczeństwo powinno być poinformowane o tym, jakie zbrodnie przygotowuje się w pracowniach niektórych uczonych. Drugim autorem jest wybitny specjalista lord Ritchie-Calder, obecny profesor spraw międzynarodowych Uniwersytetu w Edynburgu, który w czasie drugiej wojny światowej był dyrektorem planowania wojny politycznej (czyli do spraw planowania propagandy wojennej) w Wielkiej Brytanii.

Steven Rose, omawiając obie książki w lipcowym numerze Science Journal, pisze wprost: „Rozwój tej broni jest ściśle związany z coraz większym zaangażowaniem Stanów Zjednoczonych w Wietnamie, gdzie około 386 000 hektarów było opylone jedynie w ubiegłym roku (1967, B. M.).

Wietnam niewątpliwie odgrywa główną rolę w książce (Caldera *Wszyscy zginiemy*, B.M.) jako kraj, w którym obecnie prowadzi się intensywne próby polowe nad bronią chemiczną (prawdopodobnie nie nad bronią biologiczną)”. Autorzy książek nie kryją dwóch spraw: po pierwsze, po osiągnięciu pewnego zrównowazenia w broni atomowej i podpisaniu porozumienia o zaprzestaniu prób, które tę równowagę utrzymują (pomimo wyłamywania się z tego Francji i Chin) mocarstwa szukają intensywnie przewagi w innych rodzajach broni masowej zagłady, a więc chemicznej i biologicznej, na co wskazuje nasilenie okrytych tajemnicą badań nie tylko w laboratoriach wojskowych, ale nawet w uniwersytetach, skąd zresztą wiadomości te przenikają. Po drugie, jak stwierdzają autorzy drugiej książki „O ile nie nastąpi pokój” (*Unless Peace Comes*), obecnie zwraca się tak baczna uwaga na broń B i C (biologiczną i chemiczną) gdyż zmuszają do tego potrzeby strategiczne nowo powstałego typu wojny — wojny chłopskiej. Steven Rose pisze: „Powodami takiego zainteresowania się bronią C i B jest z jednej strony utrzymanie się istniejącej równowagi atomowej, a z drugiej pojawienie się owego typu wojen — rewolucyjnej partyzantki chłopskiej przeciwko nowym imperialistom”.

Wietnam zaś stał się między innymi wielkim poligonem doświadczalnym broni B i C oraz Mekką tych uczonych, USA i NRF, którzy pracują nad ich usprawnieniem.

Ostatnie posunięcie Amerykańskiego Towarzystwa Popierania Postępu w Nauce (AAAS) przeszło znacznie formalny protest. Jak wspomniano na wstępie, jest to najpoważniejsze i najsilniejsze towarzystwo naukowe w USA. Towarzystwo to nie zgadza się od lat z totalnymi zniszczeniami praktykowanymi przez armię amerykańską w Wietnamie. Przed dwoma laty uchwaliło ono rezolucję domagającą się zakazu stosowania broni chemicznej. Ostatnio Rada Dyrektorów tego Towarzystwa oświadczyła publicznie: „nie podzielamy opinii Departamentu Obrony USA, iż w wyniku stosowania herbicydów, a szczególnie związków zawierających arsen (kwas kakodylowy) nie sądzą poważne nieodwracalne zmiany”, domagając się usilnie zakazu ich stosowania, i zwróciła się do Organizacji Narodów Zjednoczonych, aby ta zajęła się zorganizowaniem na terenie Południowego Wietnamu zbadania stanu rzeczywistego i skutków działania metod wojny chemicznej. Czy apel amerykańskiego towarzystwa naukowego do ONZ przyniesie skutek, okaże się w najbliższej przyszłości. Niemniej jednak do apelu przyłączyli się ostatnio uczeni Japonii, którzy na swych kongresach domagają się zaprzestania bezmyślnej akcji zniszczeń przez środki chemiczne, napalm i masowe dywanowe bombardowania. Zwracają się do uczonych całego świata o poparcie ich apelu i wywarcie presji na rząd USA, aby zaprzestął akcji wojny chemicznej i masowych bombardowań, niosących wieloletnie ujemne skutki dla gospodarki i zdrowia całego narodu wietnamskiego. Przypomnieć także należy, że w wyniku inicjatywy Polski w Genewie 15 ekspertów ONZ opracowuje raport o skutkach zastosowania broni biologicznej i chemicznej w ewentualnej wojnie totalnego zniszczenia.

Amerykańska armia jednak, pomimo apelu własnych uczonych, organów naukowych takich, jak Amerykańska Akademia Nauk (National Academy of Science), czy najpoważniejszych towarzystw naukowych oraz opinii całego świata, trzyma się kurczowo metod totalnego zniszczenia, gdyż głód, obejmujący całe obszary, jest ich jedynym ratunkiem od pełnej klęski militarnej.

LITERATURA

- [1] *On the use of herbicides in Vietnam — a Statement by the board of directors of AAAS*, Science, vol. 161, No. 3838, 1968.
- [2] *Picloram in Vietnam*, by G. R. Harvey and J. D. Mann, Scientist and Citizen, September, 1968.
- [3] *Ecological Effects of the Vietnam War*, by E. W. Pfeiffer, Science Journal, February, 1969, pp. 33—38.
- [4] Robin Clarke, *We All Fall Down*, London, Allan Lane, The Penguin Press, p. 201.
- [5] Nigel Calder, *Unless Peace Comes*, London, Allan Lane, The Penguin Press, p. 217.
- [6] Davis, E. A., Inegbo, P. A. i Pase, C. P., *Effect of a Watershed Treatment with Picloram on Water Quality*. U. S. For Serv. Res. Note Rocky Mt. For Range Exp. Sta. No. RM 100, 1968, 4 str.

„SZEREGI HOMOLOGICZNE” WSRÓD *EUGLENOIDINA*
PASOŻYTUJĄCYCH W WIDŁONOGACH

Wśród znanych obecnie przeszło 80 gatunków *Euglenoidina* pasożytujących w oczlikach znajdujemy gatunki należące do różnych rodzajów i rodzin. Jak widać na załączonej tablicy (tab. 1), pasożyty spotykamy wśród 5 rodzin *Euglenoidina*.

Badania nad pasożytniczymi gatunkami *Euglenoidina* wykazały, że należy się posługiwać następującymi co najmniej kryteriami przy ich wyróżnianiu: 1. Cechy morfologiczne (kształt i wielkość komórki, położenie i wielkość jądra, zróżnicowania cytoplazmy, rodzaj paramylonium: wielkość i liczba ziaren paramylonu, ich ew. zróżnicowanie; obecność zbiorniczka, wakuoli, stigmaty; mastigium: liczba, osadzenie, wielkość i wzajemne położenie wici); 2. Stereotyp ruchu (metabolizm komórki, ruch powodowany przez mastigium, jego modyfikację w cyklu rozwojowym); 3. Przebieg cyklu rozwojowego (charakterystyka i czas trwania poszczególnych jego ogniw); 4. Specyficzność względem żywicieli (względem określonych gatunków żywicieli, specyficzność topiczna). Kryteriami tymi posługiwano się przede wszystkim przy wyodrębnianiu poszcze-

Tablica 1

Przynależność *Euglenoidina* — pasożytów *Copepoda* do różnych grup systematycznych

EUGLENOIDINA PARASITICA		
I	f. <i>Astasiidae</i>	<i>Bütschli</i> g. <i>Astasia</i> <i>Dujardin</i> (11 species)
II	f. <i>Parastasiellidae</i>	<i>Michajłow</i> g. <i>Parastasiella</i> <i>Michajłow</i> (8 species)
III	f. <i>Anisonemidae</i>	<i>Schewiakoff</i> g. <i>Anisonema</i> <i>Dujardin</i> (2 species)
IV	f. <i>Peranemidae</i>	<i>Klebs</i> 1g. <i>Dinema</i> <i>Perty</i> (13 species) 2g. <i>Paradinemula</i> <i>Monchenko</i> (3 species) 3g. <i>Dinemula</i> <i>Michajłow</i> (1 species) 4g. <i>Mononema</i> <i>Michajłow</i> (6 species)
V	f. <i>Embryocolidae</i>	<i>Michajłow</i> 1g. <i>Ovicola</i> <i>Michajłow</i> (1 species) 2g. <i>Embryocola</i> <i>Michajłow</i> (3 species) 3g. <i>Naupliicola</i> <i>Michajłow</i> (33 species)

gólnych gatunków pasożytów. Taksony wyższego rzędu, jak się zresztą przekonamy, wyróżniać należy uwzględniając przede wszystkim pierwsze dwa kryteria. W tablicy tej pokreślone są linią ciągłą grupy złożone w całości z pasożytów. Analizując tę tablicę dochodzimy do wniosku, że

mamy tu do czynienia z: 1) rodzajami, w których obok gatunków pasożytniczych występują także swobodnie żyjące, 2) rodzajami złożonymi z gatunków wyłącznie pasożytniczych, ale należącymi do rodzin, obejmujących także rodzaje „mieszane”, 3) rodzinami złożonymi wyłącznie z rodzajów pasożytniczych. Ciekawe jest, że można tu zauważyć jakby pewne stopniowanie w przejściu do pasożytniczego trybu życia, dostrzec jakby różne stopnie zaangażowania się w tym kierunku [1]. Wśród euglenowatych — pasożytów oczlików są bowiem gatunki należące bezspornie do tych samych rodzajów, do których należą także inne swobodnie żyjące i blisko z nimi spokrewnione gatunki. I tak na przykład oprócz gatunków dwuwiciowych euglenowatych pasożytujących w jajeczkach składanych przez samice oczlików do torebek jajowych — do tegoż samego rodzaju *Dinema* należą pierwotniaki swobodnie żyjące. Obok licznych swobodnie żyjących bezbarwnych euglenowatych, należących do rodzaju *Astasia*, inne gatunki tegoż rodzaju pasożytują w jelitach oczlików. Ale już na przykład wszystkie dotąd poznane gatunki innego rodzaju, nazwanego *Mononema* i wyróżniającego się posiadaniem jednej, biernie wleczonej wici, tworzą rodzaj wyłącznie pasożytniczy. Należy on jednak do rodziny, wśród której są także rodzaje złożone z gatunków wyłącznie swobodnie żyjących. Jeszcze bardziej ewolucyjnie zaawansowane jest pasożytnictwo w tym przypadku, gdy kilka wyłącznie pasożytniczych rodzajów tworzy całą odrębną rodzinę, która, jak można sądzić, powstała i wyodrębniła się właściwie całkowicie pod wpływem pasożytniczego trybu życia. Znamy obecnie dwie takie rodziny, obejmujące razem 4 rodzaje euglenowatych.

Z faktów tych można wyciągnąć kilka wniosków natury ogólniejszej. Oto jesteśmy jakby świadkami ewolucyjnego kształtowania się pewnej grupy organizmów pod wpływem ich przystosowywania się do pasożytniczego trybu życia. Różny stopień ich zaangażowania się w tym kierunku wskazują na dynamizm tego procesu, a także sugeruje, że toczy się on także aktualnie. Z przytoczonych wyżej danych wnioskujemy następnie, że *Euglenoidina* — pasożyty oczlików nie tworzą zwartej grupy systematycznej o wspólnym pochodzeniu i jednakowych kolejach losu wszystkich składających się na nią jednostek, lecz powstały polifiletycznie. Oznacza to, że poszczególne składające się na tę grupę gatunki, rodzaje oraz rodziny kształtowały się niezależnie od siebie, w niejednakowym tempie i w różnych okresach czasu.

Spróbujmy obecnie spojrzeć na przebieg ewolucji pasożytnictwa wśród *Euglenoidina* jeszcze z innego punktu widzenia.

Fakty dowodzą, że nie ulega wątpliwości poligeniczny charakter powstania tej grupy pierwotniaków. Oznacza to, że droga, jaka doprowadziła te organizmy do stanu dzisiejszego, nie była jednakowa. Świadczą o tym choćby obecne sposoby opanowywania żywicieli przez różne gatunki tych pasożytów. Wszystkie nieomal gatunki rodzaju *Astasia* dostają się do swego żywiciela w sposób całkowicie bierny. Ich swobodnie żyjące, często osiadłe postacie wiciowe wykonują szybkie ruchy, „przywabiające” żywiciela, który je pożera. Następnie tracą one wici i osiedlają się na dłuższy czas w jego jelicie, odżywiają się intensywnie i ogromnie szybko rosną, aż nastąpi czas rozrodu, kiedy to wraz z kałem wydalane są na zewnątrz. Całkowicie inaczej opanowują swego żywiciela liczne gatunki rozmnażające się w jajeczkach oczlika bądź w jamie ciała ich larw. Dostają się one do żywiciela czynnie, pokonując w różny

sposób osłonki jajeczek, świeżo złożonych przez samicę. Następnie bądź niszczą te jajeczka i opuszczają je biernie lub czynnie, bądź też mnożą się intensywnie dopiero w larwach oczlików wylęgających się z zarżonych jajeczek. Powodują one zagładę tych larw na różnych etapach ich rozwoju i opuszczają — znów w rozmaity sposób — ich rozkładające się powłoki zewnętrzne. Możemy uznać, że aktualne sposoby opanowywania żywicieli wskazują zarazem na analogiczne ewolucyjne drogi powstawania pasożytnictwa euglenowatych. Być może właśnie poligeniczne pochodzenie pasożytnictwa wśród *Euglenoidina* częściowo tłumaczy poli-filetizm, zbiorczy charakter tej grupy pierwotniaków.

Jak widać, sam przebieg pasożytnictwa wśród *Euglenoidina* ma charakter niejednorodny. Oczywiście nie zawahamy się nazwać pasożytami w pełnym tego słowa znaczeniu gatunki rodzaju *Astasia* czasowo żyjące w jelicie żywiciela, odżywiające się całkowicie jego kosztem, lecz zarazem nie powodujące jego zagłady. Odmienna jest jednak sytuacja wśród tych *Euglenoidina*, których postacie wiciowe wnikają do jajeczek żywiciela. Wykorzystują one je — jeśli tak można powiedzieć — jednorazowo, powodując zagładę jajeczka bądź wylęgłej z niego larwy. Czy jest to pasożytnictwo, czy też po prostu specyficzna forma drapieżności? Trudno na to pytanie jednoznacznie odpowiedzieć. Są jednak pewne dane, skłaniające do przypuszczenia, że jest to pasożytnictwo kształtujące się, obserwowane jakby in statu nascendi. Dowodzi tego choćby fakt, że znane są już obecnie gatunki *Euglenoidina*, które wprawdzie opánowują jajeczka żywicieli, ale „czekają” niejako „przyczajone” w jamie ciała wylęglých z nich larw, aż przekształcą się w dorosłe oczliki i same złożą jajeczka. Wtedy dopiero pasożyty zaczynają się szybko mnożyć i powodują zagładę żywiciela, który jednak zdążył już wydać potomstwo. Jest w tym wyraźna „korzyść”, jeśli można tu użyć takiego pojęcia, zarówno dla pasożyta jako gatunku, jak też dla gatunku żywiciela. Potwierdza to pogląd autora tych słów, który niejednokrotnie zwracał uwagę na to, że w przypadku pasożytnictwa dobor naturalny działa nie tylko z osobna na populację żywiciela i pasożyta; działa on także na układ naturalny, jaki tworzą żywiciel i jego pasożyty razem wzięte. Układ taki, jako swoista jednostka biologiczna, będąca przedmiotem działania doboru naturalnego, sam podlega ewolucji, zmierzając — jeśli ma przetrwać — w kierunku ustalenia pewnej równowagi pomiędzy żywicielami i ich pasożytami.

Charakterystyczny obraz dynamizmu i „poszukiwania dróg” pasożytowniania uzyskamy, jeśli zwrócimy uwagę także na zjawisko, które można określić mianem homologii biologicznej wśród pasożytów.

Z podręczników biologii wiemy, na czym polega zjawisko homologii. Klasycznym przykładem homologii jest różnorodność budowy i funkcji kończyny ssaków, zbudowanych przecież z tego samego „tworzywa”. Smułka jednopalczasta noga konia, łopatkowata grzebiąca kończyzna kreta, wiosłowata „płetwa” walenia oraz „skrzydło” nietoperza — to narządy homologiczne wywodzące się niewątpliwie z pięciopalczastej kończyny wspólnych przodków wszystkich ssaków. Przykład ten dotyczy homologii budowy i funkcji określonych narządów. Możemy jednak mówić także o homologii biologicznej, rozumiejąc przez to zjawisko zróżnicowania przejawów życia organizmów należących do tej samej grupy systematycznej i mającej wspólne pochodzenie. Taką właśnie homologię biologiczną obserwujemy wśród *Euglenoidina* — pasożytów oczlików. Już

sam choćby fakt opanowywania przez różne gatunki tych pierwotniaków, należących do tych samych rodzajów i rodzin różnych narządów żywiciela, różnorodność sposobów ich opanowywania może być przykładem tego zjawiska. Znamy zarazem gatunki interesujących nas pierwotniaków należące do trzech zupełnie odmiennych rodzajów, które jednak lokalizują się w pierwszym okresie pasożytowania zawsze w jednym miejscu — w drobnym oczku larwy żywiciela.



Rys. 1. Cysty *Parastasiella velox* (Mich.) w jaju oczlika — żywiciela

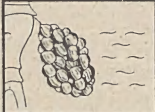




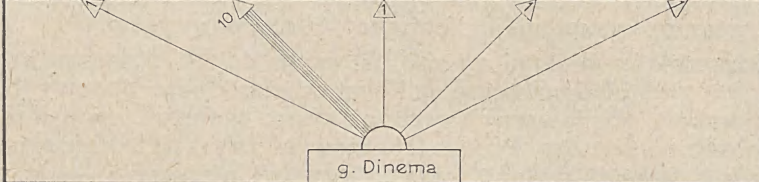


Rys. 2. Uwypuklenie cysty *Dinema velox* Mich. poza osłonkę jaja żywiciela (charakterystyczny „krater”)

Interesujące, że niemal jednakowe przystosowania do opuszczania zużytych jajeczek żywiciela występują w rodzajach *Parastasiella* oraz *Dinema* należących do odmiennych rodzin. U *Parastasiella velox* (Mich.) polegają one na wyrzucaniu powstałych w cystach postaci wiciowych

Tablica 2

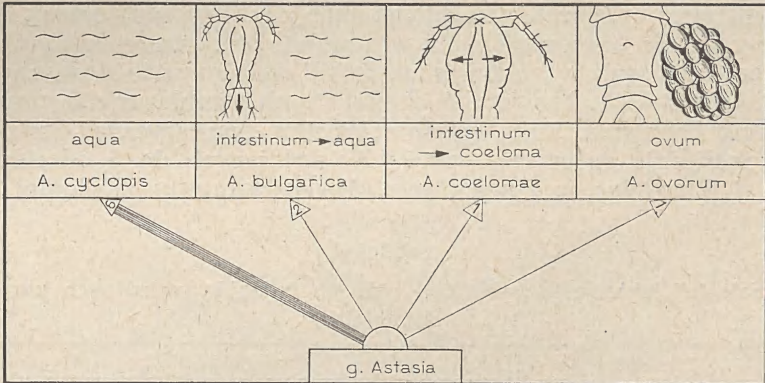
Miejsce rozrodu różnych pasożytniczych gatunków rodzaju *Dinema*

				
ovum → aqua	ovum	ocellum nauplii → coeloma	coeloma nauplii	coeloma cyclopis
<i>D. agile</i>	<i>D. italicum</i>	<i>D. ocelli</i>	<i>D. nauplicorum</i>	<i>D. cyclopis</i>
				

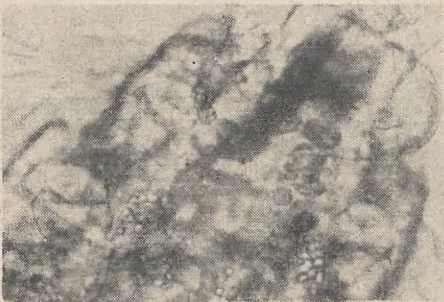
poprzez specjalne „dziobki” tych cyst wystające poza powłoki jaja (rys. 1). U *Dinema velox* Mich. (rys. 2) taką samą rolę spełniają uwypuklenia cyst w postaci „kraterów”. W tym samym rodzaju *Dinema*, obejmującym 14 gatunków pasożytów, znajdujemy, jak widać na tablicy 2, gatunek, który rozmnaża się zarówno w jajeczkach żywiciela, jak

i w wodzie, 10 gatunków rozradzających się w jajach żywicieli, 1 gatunek rozmnażający się pierwotnie w oczkach nauplijonalnych larwy oczlika, później zaś w jego jamie ciała, 1 gatunek rozmnażający się od razu w jamie ciała nauplius i jeden — dopiero w jamie ciała dojrzałego oczlika.

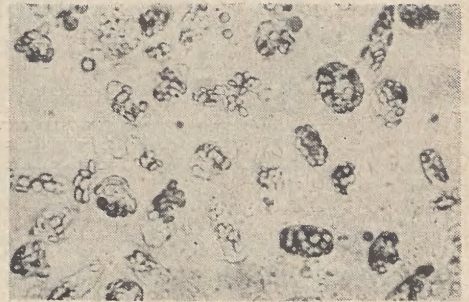
Tablica 3

Miejsce rozrodu różnych gatunków pasożytniczych rodzaju *Astasia*

Podobny obraz otrzymamy, gdy przeanalizujemy miejsce rozrodu gatunków rodzaju *Astasia* (tab. 3). Znajdujemy tu 6 gatunków rozmnażających się wyłącznie w wodzie po opuszczeniu jelita żywiciela, 2 gatunki rozmnażające się już najpierw w jelicie żywiciela, a następnie w wodzie, 1 gatunek rozmnażający się palintomicznie najpierw w jelicie, następnie w jamie ciała żywiciela, dokąd wnika po przebicju jelita (rys. 3), zupełnie się natomiast nie mnoży w wodzie (rys. 4), gdzie przekształca



Rys. 3 — Pasożytnicze postacie *Astasia coelomae* Mich. grupują się w jamie ciała po opuszczeniu jelita żywiciela



Rys. 4 — Pasożytnicze postacie *Astasia coelomae* Mich. po wydostaniu się z powłok żywiciela do wody

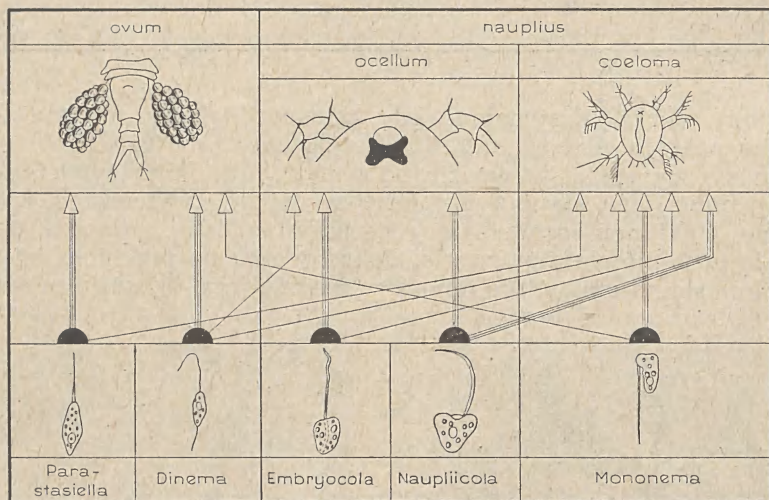
się w ruchową postać wiciową. Jeden gatunek rodzaju *Astasia* opanowujący jaja żywiciela odbywa w nich generatywne ogniwo swego cyklu.

Jeszcze jaskrawiej zjawisko homologii biologicznej występuje, gdy zwrócimy uwagę na sposoby rozmnażania się pasożytniczych *Euglenoidina*. Mogą się one mnożyć w żywicielu drogą zwykłych następujących

po sobie podziałów, mogą też odbywać po okresie bujnego wzrostu jednorazowy podział na wiele osobników, poprzedzony często powstawaniem czegoś w rodzaju cyst. U niektórych gatunków występują obie te postacie rozrodu na przemian, i to w różnej kolejności. Okazało się nadto, że w obrębie różnych rodzajów *Euglenoidina* mieszczą się gatunki rozmnażające się w rozmaity sposób. I tak na przykład tworzyć cysty i liczne w nich potomstwo mogą zarówno gatunki dwuwiciowej *Dinema*, jak też jednowiciowego rodzaju *Nauplicola* z zupełnie innej rodziny. Jeżeli ułożymy w obrębie różnych rodzajów tabelki ilustrujące różne sposoby rozrodu poszczególnych gatunków, otrzymamy coś w rodzaju charakterystycznych wachlarzyków. Jeżeli nałożymy te wykresy na siebie, przekonamy się, że promienie wielu tych wachlarzyków przebiegają równoległe do siebie. Taka właśnie tabelka „syntetyczna” (tab. 4) ilustruje lokalizację gatunków pasożytów należących do 5 odrębnych rodzajów (i 3 rodzin) w żywicielach. Stwierdzamy tu istnienie „równoległych” sposobów lokalizacji w żywicielach wśród odrębnych taksonów pasożytów.

Tablica 4

„Równoległe” lokalizacje pasożytów różnych rodzajów w różnych narządach żywiciela



ległych” sposobów lokalizacji w żywicielach wśród odrębnych taksonów pasożytów. Możemy więc mówić o istnieniu biologicznych szeregów homologicznych wśród badanych pasożytów. Szeregi homologiczne istnieją w obrębie różnych rodzajów i rodzin. Czasami jednak równoległych odpowiedników takich w jakiejś jednostce brak. Czy dlatego, że w ogóle nie istnieją, czy też dlatego, że reprezentujące je gatunki nie zostały jeszcze znalezione? W połowie 1968 r. autor niniejszego ułożył tablice, które ujmowały całokształt znanych wówczas cykli rozwojowych *Euglenoidina* — pasożytów *Copepoda* [2]. Były tam nie tylko uwzględnione opisane w obrębie danych rodzajów sposoby lokalizacji pasożytów różnych gatunków, tryb opanowania żywicieli — jak również przebieg rozrodu, ale też zostawione puste miejsca, zaopatrzone jakby znakiem zapytania. Miały one oznaczać prawdopodobieństwo

znalezienia nowych gatunków *Euglenoidina* — pasożytów oczlików o pewnych „przepowiadanych” właściwościach. Od tego czasu udało się już znaleźć kilka nowych gatunków o przewidzianych cechach i wypełnić kilka pustych klatek owej tabeli. Znaleziony został gatunek rodzaju *Dinema* rozpoczynający okres pasożytowania w oczku nauplionalnym larwy (tab. 2), podobne gatunki rodzaju *Embryocola*, gatunek rodzaju *Paradinemula* pasożytujący w jamie ciała nauplius (dotąd znane były tylko pasożyty jaj), podobny gatunek rodzaju *Anisonema* oraz rodzaju *Parastasiella*. W ten sposób „puste miejsca” tabeli powoli się wypełniają. Świadczyć to może o skuteczności poszukiwania nieznanymi cyklów życiowych *Euglenoidina* w oparciu o metodę „szeregów homologicznych”, jak również o tym, że przyroda jakby wykazuje tu dążenie do wykorzystania przez każdy gatunek, niezależnie od jego pochodzenia, wszystkich otwierających się przed nim możliwości.

LITERATURA

- [1] Michajłow Wł. — *Euglenoidina (Flagellata) — parasites of Cyclopidae (Copepoda)*, Acta Protozoologica, (1968), 181
- [2] Michajłow Wł. — *Biological Homologies in Euglenoidina — Parasites of Copepods*, Bull. Acad. Polon. Sci, ser. sci, biol., 16 (1968), 245

SYSTEMATYKA A TAKSONOMIA

(wg A. Tachtadziana)

Jak każda nauka, systematyka ma swój specyficzny język, to jest system umownych znaków wyrażających pojęcia o badanych obiektach. Współczesna nomenklatura botaniczna, stanowiąca właściwy język systematyki, przedstawia system znaków językowych ustalających nasze pojęcia o systematycznych grupach — taksonach różnych kategorii oraz o samych kategoriach i ich podziałach. Współczesny język systematyki jest jeszcze słabo opracowany, a w rzeczywistości znajduje się w początkowej fazie rozwoju. Pod tym względem należy rozumieć nie tylko reguły nomenklatury, ale także jej terminologię. Słowne latynizowane oznaczenia taksonów i binominalna nomenklatura są bardzo wygodne i do zwykłych celów niezastąpione. Jednakże istniejący język systematyki wymaga udoskonalenia. Dzięki starannie przeprowadzanej tyfifikacji rodzin nazwy ich wyprawdza się od nazw typowych rodzajów, np.: *Ranunculaceae* od *Ranunculus*, *Campanulaceae* od *Campanula*, chociaż dopuszcza się niektóre wyjątki, jak *Compositae*, jako alternatywna nazwa bardziej ścisłej *Asteraceae*; *Cruciferae* — *Brassicaceae*; *Papilionaceae* — *Fabaceae*, *Labiatae* — *Lamiaceae*, *Umbelliferae* — *Apiaceae* (*Daucaceae*, *Ammiaceae*). Z nazwami rzędów sprawa przedstawia się gorzej, gdyż nawet w ostatnim wydaniu A. Englera, *Syllabus der Pflanzenfamilien*, 1964, wciąż zachowano takie nazwy, jak *Centrospermae*, *Umbelliferae*, *Tubiflorae*, *Helobiae* i in. Co prawda, w systematyce J. Hutchinsona *The Families of flowering plants*, 1959; *The genera of flowering plants*, 1964 i F. A. Novaka, Wyżsi rośliny, 1961 nazwy rzędów tworzą się od nazw typowych rodzajów, typowych rodzin i jednakowo kończą się na *ales*, *aceae* np.: *Malvales*, *Malvaceae*, *Malva*; *Violales*, *Violaceae*, *Viola*; *Paeoniales*, *Paeoniaceae*, *Paeonia*; *Poales*, *Poaceae*, *Poa*. Natomiast nazwy taksonów wyższej rangi wykazują pełną dowolność, ba, nawet samowolę w wyborze nazw. Jeszcze w 1950 r. H. W. Rickett i W. H. Camp, w pracy *The application and use of botanical names* zaproponowali zastosować wspólną metodę dla całego hierarchicznego systemu kategorii, z wykorzystaniem nazw rodzajowych, jako podstawowych nazw dla wszystkich wyższych taksonów. Niewątpliwie język klasyfikacji uległby uproszczeniu, jeśliby konsekwentnie utworzono wszystkie nazwy porządków, podporządków, podklas, klas, podgromad i gromad od nazw rodzajowych (nazwy typowego rodzaju), odrzucając przy tym wszystkie tradycyjne nazwy sprzeczne z tą zasadą. Konsekwentne zastosowanie takiej zasady stworzyłoby system oznaczeń nadrodzajowych taksonów zgodny, logiczny i prosty, łatwo dający się zapamiętać z punktu widzenia pedagogicznego. Dla wyższych roślin taką próbę reformy nomenklatury, dla nazw taksonów stopniem wyższym od rzędu przedsięwzięt

A. Tachtadzian. Międzynarodowy kodeks nomenklatury botanicznej w Utrechcie — 1966 wprowadził dla *Spermatophyta-nasiennych* końcówki — *aceae* — dla rodziny, *ales* — dla rzędu, *opsida* — dla klasy, *idae* — dla podklasy, *phyta* — dla gromady.

Dla *Algae*-glonów: *phyceae* — klasa, np. *Cyanophyceae*, Sinice, *Chlorophyceae*, Zielenice.

Dla *Mycota*-grzybów: *mycetes* — klasa, *mycetidae* — podklasa. Nazwa gromady pochodzi od cech wskazujących cechy tej gromady — *Divisio: Bryophyta* — Mszaki, *Pteridophyta* — Paprotniki.

Niewątpliwie zastosowanie jednolitej zasady dla nomenklatury wszystkich nadrodzajowych terminów nie tylko jest dogodne dla samych celów systematyki, lecz bardzo ważne dla celów dydaktycznych.

Często słowo „taksonomia” jest używane jako synonim systematyki. W rzeczywistości taksonomia to tylko część systematyki, przedstawia ogólną naukę o klasyfikacji, włączając w to zasady, metody i regułę klasyfikacji. (P. H. Davis a H. V. Heywood *Principes of angiosperm taxonomy*, 1963 oraz G. G. Simpson *The meaning of taxonomic statements* 1963).

Podobnie rozumiał taksonomię Decandolle (A. P. Decandolle *Theorie élémentaire de botanique*, 1813), który pierwszy wprowadził to pojęcie do nauki. Taksonomia więc jest przede wszystkim nauką o kategoriach taksonomicznych, o problematyce jednostek taksonomicznych.

Ważniejszym zadaniem taksonomii jest stworzenie takiego hierarchicznego systemu kategorii taksonomicznych, które pozwoliłyby najbardziej celowo zaklasyfikować organizmy. Klasyfikacja to logiczna operacja, polegająca na podziale badanego mnóstwa organizmów według występujących u nich podobieństw i różnic na poszczególne „podwielości” — „podmnóstwa” lub grupy zwane taksonami. Takson to grupa istniejących realnych organizmów, rozpatrywana jako formalna jednostka na dowolnym poziomie hierarchicznej klasyfikacji. Innymi słowy takson jest to mnóstwo, mnogość organizmów, której elementami są realne organizmy. W odróżnieniu od taksonu, kategoria taksonomiczna jest mnogością, której członami są wszystkie taksony na danym poziomie hierarchicznej klasyfikacji. Należy odróżniać pojęcia: takson i kategoria taksonomiczna. Tak na przykład sosny zwyczajnej, nie można logicznie zaliczyć do taksonomicznej kategorii „rodzaju” i „gatunku”, lecz należy zaliczyć do taksonu *Pinus* — elementu kategorii „rodzaj” i do taksonu *Pinus sylvestris*, elementu kategorii „gatunek”. Ranga taksonu jest rangą tej kategorii taksonomicznej, której jest członem. Rangę kategorii taksonomicznej określa się jej położeniem w hierarchicznym następstwie kategorii — gatunek (*species*), rodzaj (*genus*), rodzina (*familia*), rząd (*ordo*), klasa (*classis*) i gromada (*divisio*).

Dla optymalnej klasyfikacji organizmów, dostatecznie odbijającej stopień dywergencji rozchodzenia się cech taksonów, potrzebna jest optymalna liczba podporządkowanych sobie taksonomicznych kategorii. Im większy i różnorodniejszy jest dany takson, tym większa liczba takich kategorii potrzebna jest do jego klasyfikacji. Rośliny nasienne przedstawiają największą i najróżnorodniejszą grupę roślin i ich klasyfikacja wymaga znacznie większej liczby kategorii. Dla przykładu porównamy rośliny nasienne z paprotnikami; znacznie więcej kategorii będzie wymagała klasyfikacji nasiennych, a mianowicie uzupełniająca kategoria nadrzędu. W chwili obecnej, kiedy zaznacza się ogólna tendencja pod-

wyższenia rangi taksonów, stare englerowskie podrzędy są rozpatrywane jako samodzielne rzędy, a oprócz tego wprowadza się nowe rzędy. Podczas gdy A. Engler w *Syllabus* (1964) podaje 52 rzędy, to w systemie Hutchinsona z 1959 r., liczba rzędów podwaja się do 111, a w systemie Nowaka dochodzi do 119. Na przykład rząd wieloowockowców — *Polycarpicae* dzielią na kilka samodzielnych rzędów, powstaje więc konieczność wprowadzenia nazwy, która byłaby wspólna na oznaczenie całej, niewątpliwie spokrewnionej grupy rzędów. W ten sposób kategoria nadrzędna służy do zjednoczenia w schemacie kwalifikacyjnym grup blisko spokrewnionych ze sobą rzędów. Tak nadrząd *Magnolianae* łączy w sobie stosunkowo najwięcej prymitywnych rzędów dwuliściennych, okrytonasiennych. Tu zalicza się nie tylko rząd nadzwyczaj prymitywny, jak magnoliowce — *Magnoliales*, lecz także znacznie wyspecjalizowane grupy, jak kokornakowce — *Aristolochiales* i dzbanecznikowce — *Nepenthales*. W pojęciu Tachtadziana nadrząd *Magnolianae* jest nieco szerszy od rzędu wieloowockowców — *Polycarpicae* w rozumieniu Wettsteina i Warminga, ponieważ włącza on również rząd makowców — *Papaverales*, ciasno związany z jaskrowcami *Ranunculales*, a więc do nadrzędu *Magnolianae* należą następujące rzędy: magnoliowce — *Magnoliales* (*Magnoliaceae*), flaszowce — *Annonales* (*Annonaceae*, *Winteraceae*), wawrzynowce — *Laurales* (*Lauraceae*), pieprzowce — *Piperiales* (*Piperaceae*), kokornakowce, *Aristolochiales* (*Aristolochiaceae*, *Rafflesiaceae*), grzybieniewce — *Nymphaeales* (*Nymphaeaceae*, *Ceratophyllaceae*), jaskrowce — *Ranunculales* (*Ranunculaceae*, *Berberidaceae*), makowce — *Papaverales* (*Papaveraceae*, *Fumariaceae*) dzbanecznikowce — *Nepenthales* (*Nepenthaceae*).

Jak przeprowadza się klasyfikację? Odpowiedź na to daje Tachtadzian w swoim pięknym dziele zatytułowanym *Sistema i filogenia cwietskowych rastenij*. Pierwszym zadaniem każdej klasyfikacji jest „dyskryminacja” tj. rozdrabnianie danej mnogości organizmów na pewną liczbę innych mnogości.

Zasadniczym zadaniem systematyki jest stworzenie takiego systemu klasyfikacyjnego organizmów, który zawierałby w sobie maksimum biologicznej informacji o taksonach wszystkich kategorii. Im bardziej informacyjny jest dany system klasyfikacji, tym korzystniejszy jest w znaczeniu naukowym i praktycznym. Angielski botanik A. Gray, jeszcze w 1880 r., prawie sto lat temu, w pracy *Botanical-contributions* wypowiedział się, że ideałem jest klasyfikacja przedstawiająca jakby „konspekt (epitome) naszych wiadomości o roślinach”. Im większy izomorfizm, jednakowość kształtów zaznacza się między danym systemem klasyfikacji, a filogenetycznym wzajemnym ustosunkowaniem się klasyfikowanych taksonów, tym więcej naukowej informacji zawiera system. W ten sposób system klasyfikacji tj. izomorficzna filogenia, będzie bardziej pożyteczny dla celów naukowych i praktycznych aniżeli jakakolwiek sztuczna lub naturalna klasyfikacja. Jeżeli systematyka jest syntetyczną nauką, co przyznaje obecnie wielu biologów, to nie może ona ani ignorować filogenii, ani tym bardziej opierać się jej czy zaprzeczać. Systematyka powinna być filogenetyczna, w miarę, jak na to pozwala dana poziom nauki. Jednakże klasyfikacja filogenetyczna nie jest jeszcze filogenią, podobnie jak filogenia nie jest klasyfikacją. Informację zawartą w dendrogramie lub w drzewie genealogicznym systematyk powinien przetłumaczyć na język hierarchicznego drzewa klasyfikacji, co

wiąże się z mnóstwem różnych przeszkód. Na podstawie różnic w odstępach taksonomicznych pomiędzy „podmnogościami” danego taksonu buduje się hierarchiczne drzewo klasyfikacji, albo wg Milla dochodzimy do logicznej operacji „rozmieszczenia naturalnych grup w naturalny szereg” lub do tak zwanej „serjacji”, wg Jeana Piageta, polegającej na układzie obiektów klasyfikacji w uszeregowane rzędy. Problem rozmieszczenia jest jedną z najtrudniejszych operacji przy klasyfikowaniu organizmów. Trudność powstaje przede wszystkim w wyborze zasady, którą przyjmujemy jako podstawę do uszeregowania serjacji. W jakiej kolejności należy ustawić taksony w odpowiednich szeregach? O ile w sztucznych klasyfikacjach problem uszeregowania nie ma wielkiego znaczenia i taksony można ustawić w \pm dowolnej kolejności, to o tyle we wszystkich innych klasyfikacjach operacja uszeregowania taksonów nabiera dużego znaczenia.

Podczas gdy w tak zwanych systemach „naturalnych” w klasyfikacjach okresu przedewolucyjnego obiekty układano wg stopnia złożoności, skomplikowania (przy czym pojęcie to było pozbawione jakiegokolwiek znaczenia ewolucyjnego), to w okresie podarwinowskim badacze zwykle kierują się stopniem ewolucyjnego rozwoju, czyli specjalizacją. Dla bardzo wielu taksonów całkowity jest brak danych paleobotanicznych lub są one bardzo skąpe. W takich przypadkach filogenetyczne wzajemne ustosunkowanie się można wyprowadzić w sposób dedukcyjny, na podstawie porównawczych badań ich współczesnych żyjących przedstawicieli, to jest na podstawie tego źródła informacji, na którym opiera się ich klasyfikacja. Istotnie bez kopalnych danych wiek geologiczny obecnie żyjących taksonów nie może być z dokładnością ustalony.

Oczywiście system filogenetyczny roślin może być zbudowany dzięki badaniom, zestawieniom i syntezie wszystkich istniejących danych z różnych dziedzin botaniki. Dla wyjaśnienia filogenetycznych stosunków pomiędzy różnymi taksonami konieczne jest poznanie możliwie największej liczby cech możliwie bardzo różnorodnych grup. Sprawa polega nie tylko na ilości tych cech, ale również na ich jakości. Jedną z większych trudności przy wykorzystaniu cech taksonomicznych do celów filogenetycznej klasyfikacji jest możliwość mieszania cech powstających niezależnie od siebie w różnych szeregach ewolucyjnych, z cechami wskazującymi na stosunek pokrewieństwa.

Konwergencją nazywają niezależne występowania podobnych cech, oddalonych pod względem systematycznym od siebie taksonów, dzięki czemu zbliżają się one do siebie pod tym lub innym względem. Konwergencja tłumaczy się niezależnym, lecz analogicznym przystosowaniem różnych organizmów do środowiska, np. jaskrawy przykład podobieństwa meksykańskich kaktusów do afrykańskich wilczomleczowatych. Konwergencja, jako prawo, zwykle ogranicza się do organów i tkanek bezpośrednio związanych z podobnymi czynnikami środowiska. Podobieństwa konwergencyjne nigdy nie są głębokie i zwykle ograniczają się do niektórych tylko cech. Im bardziej zdyferencjonowana i skomplikowana jest budowa organizmów, tym mniej prawdopodobna, jakakolwiek pełna ich konwergencja. O ile na poziomie bakterii lub nawet niższych glonów nie wyłączona jest możliwość konwergencji całej lub prawie całej organizacji, to na wyższych szczeblach ewolucji jej prawdopodobieństwo zbliża się do zera.

Systematycy mogą zazwyczaj charakteryzować gatunki, rodzaje, ro-

dziny i inne taksony przy pomocy nielicznych cech diagnostycznych. Niedoświadczony systematyk zmuszony jest przy opisanu nowego gatunku wyszczególnić liczne cechy, doświadczonemu badaczowi natomiast wystarczy podanie stosunkowo nielicznych, lecz ważnych cech. W takich przypadkach systematyk intuicyjnie wykorzystuje ukryte cechy — indykatory. Im większą liczbę cech indykatorów będziemy uwzględniać, tym wiarogodniejsze będą wyniki taksonomicznych i filogenetycznych badań.

Stworzenie filogenetycznego systemu roślin kwiatowych stanowi najważniejsze zadanie systematyki roślin. Istnieją liczne próby jej zbudowania, lecz to nie oznacza, że szybko następujące po sobie zmiany różnych prób ewolucyjnej klasyfikacji roślin kwiatowych, są dreptaniem w miejscu. Po retrospektywnym rzuceniu oka na historię ewolucyjnej systematyki roślin kwiatowych, dojdziemy do wniosku, że bez względu na nadzwyczajnie kręty charakter przebytej drogi i pomimo wielu powtórzonych błędów osiągnięto bardzo istotne sukcesy, zarówno w opracowaniach zasad i metod konstrukcji systemu, jak i w konkretnych wynikach budowy samego systemu. Panująca przedtem dowolność w konstrukcjach filogenetycznych powoli ustępuje miejsca badaniom prowadzonym na współczesnym poziomie nauki, z uwzględnieniem jej wymagań i osiągnięć. Dzięki temu współczesna filogenetyczna systematyka roślin kwiatowych posiada cały szereg solidnie ustabilizowanych osiągnięć, znajdujących coraz to szersze uznanie w świecie naukowym. Tak na przykład idea prymitywności rzędu magnoliowców i zbliżonych do niego uzyskała szerokie uznanie. Temu w znacznej mierze sprzyja rozwój ewolucyjnej morfologii roślin kwiatowych, która w ciągu ostatnich dziesięcioleci doszła do znacznych osiągnięć. Jedną z zasadniczych pomyłek starych autorów było pomieszanie nieskomplikowanej organizacji z filogenetyczną prymitywnością. Tak *Casuarinaceae*, *Betulaceae*, *Fagaceae* i zbliżone do nich rodziny wydawały się licznym botanikom prymitywnymi, chociaż w chwili obecnej jest zupełnie jasne, że pierwotność ich kwiatu to zjawisko wtórne, powstałe w wyniku przystosowania się do wiatropylności. Dlatego też współczesny systematyk dąży do wyraźnego rozgraniczenia prymitywności od wtórnego uproszczenia, zdając sobie sprawę, że uproszczenie może być doskonalsze niż archaiczna złożoność. Stąd zapotrzebowanie na niezbędne opracowanie kryteriów prymitywności i specjalizacji.

Opracowanie systemu powinno być poprzedzone zbadaniem dróg i kierunków ewolucji możliwie największej liczby poszczególnych struktur danego taksonu. W chwili obecnej w morfologii roślin ustalono mnóstwo szeregów ewolucyjnych, na podstawie których możemy sądzić o kierunkach strukturalnej specjalizacji tych lub innych organów i części roślin.

Cały długotrwały przedhistoryczny okres rozwoju roślin kwiatowych, znacznie dłuższy od właściwej historii, pozostaje nie zbadany pod względem paleobotanicznym. Dlatego też nieznaną jest absolutny wiek, zarówno roślin kwiatowych w całości, jak i poszczególnych ich taksonów. Porównawcze badanie współczesnych kwiatowych roślin jednak zezwala na dość wiarogodne wnioski co do względnej prymitywności ich poszczególnych taksonów.

Spośród współczesnych systemów należy wspomnieć o systemie Halliera, który jako system jest syntetyczny, gdyż dąży do wykorzystania

i syntetyzowania wielu danych z różnych dziedzin botanicznych. Liczne elementy systemu Halliera zachowały swoje znaczenie do dnia dzisiejszego. Opracowany przez Tachtadziana system roślin kwiatowych korzeniami sięga do systemu Halliera.

Należy jednak przyznać, że pomimo znacznych osiągnięć z dziedziny morfologii, anatomii, embriologii, palinologii, cytologii i biochemii tylko stosunkowo nieliczne grupy roślin kwiatowych zostały zbadane w takim stopniu, aby na nich można było budować pewne wnioski filogenetyczne. Więzy pokrewieństwa wielu rodzin, a nawet niekiedy rzędów, są jeszcze niedostatecznie poznane i wyjaśnione.

Dalsze badania niewątpliwie wprowadzą wiele zmian do obecnych systemów roślin kwiatowych, lecz zasadniczy schemat ich ewolucji już się wyraźnie zarysowuje.

O TERMOREGULACJI ETOLOGICZNEJ

Utrzymanie stałej i wysokiej temperatury ciała u zwierząt stałocieplnych możliwe jest tylko dzięki intensywnemu metabolizmowi oraz istnieniu systemów termoregulacyjnych. Systemy te zapewniają równowagę między szybkością strat ciepła a jego produkcją. W odróżnieniu od zwierząt zmiennocieplnych, u których zasadniczą rolę odgrywa ciepło pochodzące z otoczenia, u ptaków i ssaków ta rola przypada ciepłu endogennemu. Ciepło endogenne powstaje jako produkt uboczny procesów fizjologicznych. Większość bowiem procesów chemicznych zachodzących w organizmie ma charakter egzotermiczny.

Istnieje pewien zakres temperatur, zwany strefą termoneutralną, w którym straty ciepła organizmu są w równowadze z minimalną produkcją ciepła (przemiana podstawowa). Strefa termoneutralna nie jest jednakowa dla wszystkich zwierząt. Tak na przykład dla gęsi w wieku 3 tygodni wynosi 19—23°C [21], dla psa i królika od 16 do 20°, człowieka 25—27°, szczura około 30° a dla większych ssaków arktycznych, takich jak lis, spada do -40° [27]. Strefa termicznie neutralna podlega zmianom związanym z wiekiem zwierzęcia oraz z sezonem. U lisa z Alaski (*Vulpes fulva alascensis*) latem waha się w granicach 7°, zimą obniża się aż o 20° i dolna jej granica wynosi -13° [13].

Wraz z obniżaniem się temperatury środowiska rośnie tempo metabolizmu. Produkcja energii cieplnej dostosowuje się bowiem do wzrastającej utraty ciepła z organizmu, zapobiegając tym samym ochłodzeniu się organizmu, a więc obniżaniu temperatury ciała. Jest to tzw. termoregulacja chemiczna (metaboliczna). Termoregulacja ta realizowana jest przez wzrost napięcia mięśniowego (tonus termoregulacyjny) drogą termogenezy dreszczowej lub bezdreszczowej. Wymieniony rodzaj regulacji termicznej działa tylko w warunkach fizjologicznie chłodnych, czyli w temperaturze poniżej zakresu strefy termoneutralnej. Jednakże nie jest to jedyny sposób, przy pomocy którego zwierzęta zapewniają sobie stałość temperatury ciała. Wykształciły się u zwierząt stałocieplnych również inne mechanizmy termoregulacyjne.

Drugim typem takiej właśnie regulacji wyróżnionym podobnie jak i pierwsza przez Rubnera jeszcze przed 80 laty, jest termoregulacja fizyczna. Chroni ona zwierzę przed przegrzewaniem dzięki zmianom oporności dla strumienia ciepła przy danym poziomie metabolizmu [17]. Termoregulacja fizyczna jest realizowana poprzez zmianę izolacyjności termicznej, tj. reakcje pilomotoryczne u ssaków i pteromotoryczne u ptaków, oraz ochładzanie i ogrzewanie izolujące, czyli reakcje naczynioruchowe. Poza tym przed przegrzewaniem organizm broni się bądź przez zwiększanie wyparowania wody z powierzchni ciała (pocenia się), bądź też przez zwiększenie wentylacji dróg oddechowych (zianie).

Termoregulacja fizyczna pozwala na regulowanie wielkości strat ciepła nie tylko w środowisku o temperaturze fizjologicznie niskiej, ale również w temperaturze fizjologicznie wysokiej, tzn. przewyższającej zakres termicznie neutralny. Ten rodzaj termoregulacji działa także w strefie termoneutralnej i właśnie dzięki ogromnym zmianom izolacyjności i reakcji naczynioruchowych zwierzęta arktyczne mają taki szeroki zakres temperatur neutralnych.

Trzecim, zapewne równie ważnym aspektem gospodarowania ciepłem jest termoregulacja etologiczna (zwana inaczej termoregulacją behawioralną, 11, 14, 24, 32; ekologiczną, 30; lub behawiorem termoregulacyjnym, 4). To pojęcie zostało wprowadzone stosunkowo niedawno i dopiero w ostatnich latach zaczyna być używane na równi z pojęciami termoregulacja chemiczna, fizyczna. Termoregulacja etologiczna działa zarówno w temperaturach fizjologicznie niskich, jak w fizjologicznie wysokich. W niskiej temperaturze realizuje się ona przez skupianie się w zespoły, przyjmowanie odpowiedniej postawy, wyszukiwanie naturalnych kryjówek, budowę sztucznych schronień, zmianę aktywności. Podobnie w temperaturach wysokich zwierzęta również mogą skupiać się w grupy, wykorzystywać kryjówki, zmieniać aktywność, przybierać charakterystyczną postawę, mogą też kryć się w cieniu, chłodzić wodą lub błotem.

A więc nie jest to termoregulacja w ścisłym tego słowa znaczeniu, nie wyraża się bowiem w przystosowaniu organizmu do temperatury środowiska, lecz jest tylko przystosowawczym zachowaniem się. Inaczej mówiąc, jest to zespół czynności zapewniających zwierzęciu wybór najdogodniejszych warunków termicznych z aktualnie dostępnych. Niemniej jednak ujęcie wszystkich tego rodzaju zjawisk jednym, choć dyskusyjnym mianem pozwala na rozpatrywanie przydatności różnych form zachowania się w utrzymaniu równowagi termicznej organizmu. Ta równowaga posiada bowiem wtedy swoistą, automatyczną stabilność, gdy temperatura środowiska niższa jest od temperatury ciała o określoną wartość [7] i stanowi temperaturę optymalną.

Zakres temperatur preferowanych przez zwierzęta nie zawsze pokrywa się z zakresem temperatur neutralnych. Normalna aktywność powoduje wzrost metabolizmu w porównaniu do przemiany podstawowej i w tym przypadku strefa termoneutralna nie może być równocześnie sferą optymalną. Dobrym przykładem może być człowiek, którego strefa termicznie neutralna waha się w granicach 25—27° a z własnego doświadczenia wiemy, że przy lekkiej pracy najbardziej odpowiedni jest zakres temperatury od 18 do 20°. Izolacyjne działanie ubrania obniża wprawdzie nieco zakres preferowanej temperatury, nie ulega jednak wątpliwości, że przy cięższej pracy strefa optymalna będzie jeszcze bardziej oddalona od temperatury neutralnej.

Zwierzę stara się przebywać w strefie temperatur optymalnych, zapewniających wspomnianą stabilność układu organizm-środowisko. Zależnie od aktywności i innych czynników, temperatura ta będzie pokrywać się z zakresem temperatur neutralnych lub też będzie leżeć nieco poniżej.

Termoregulacja etologiczna sterowana jest z ośrodków korowych, w przeciwieństwie do termoregulacji chemicznej i fizycznej, które są sterowane ośrodkami podkorowymi. Występowanie dreszczów, reakcji pilomotorycznej czy też naczynioruchowej, nie jest zależne od naszej woli, odpowiednie zaś zachowanie się jest realizowane na drodze odruchów warunkowych.

Istnieją też inne przejawy przystosowania się niektórych gatunków ptaków i ssaków do wymagań termicznych środowiska. Polegają one na wielokrotnym zmniejszeniu strat ciepła w pewnych okresach, drogą drastycznego obniżenia produkcji ciepła. Do takich zjawisk należy estywacja (sen letni), hibernacja (sen zimowy) i hipotermia, przejawiająca się odrętwieniem. Ponieważ w tych przypadkach zwierzęta wyzbywają się stałocieplności kosztem wyłączenia się z aktywnego życia, dlatego wymienionych zjawisk nie można zaliczać do przejawów termoregulacji, jak to niesłusznie uczynił Hafez [11].

Różnorodne przejawy termoregulacji etologicznej obserwować można zarówno u zwierząt zmiennocieplnych, jak i u stałocieplnych. Jednakże tylko u ptaków i ssaków wykształciło się całe bogactwo jej form. Stąd też niniejszy artykuł jest próbą pokazania, w jaki sposób przedstawiciele tych dwu gromad drogą odpowiedniego zachowania się mogą zapewnić sobie stałość temperatury ciała.

PTAKI

Temperatury fizjologicznie wysokie. Pod wpływem wysokiej temperatury otoczenia kurczęta trzymają skrzydła nieco odsunięte od ciała, co pozwala na zwiększenie cyrkulacji powietrza a tym samym na ochładzanie powierzchni słabiej izolowanych [11, 28]. W krajach tropikalnych w okresie gorącym kurczęta często siedzą nieruchomo na ziemi [11]. Gruba warstwa piór na grzbiecie i brak ruchu powietrza zmniejsza napływ ciepła do organizmu, zgniecenie zaś warstwy piór na stronie brzusznej umożliwia odpływ ciepła do chłodniejszej gleby. Przy wysokiej temperaturze otoczenia młode albatrosy (*Diomedea immutabilis*) często siedzą balansując „na piętach”, trzymając równocześnie stopy nad powierzchnią ziemi [11]. Taka postawa zwiększa rozpraszanie ciepła z bogato unaczynionej błony pławnej.

Bardzo wydajna strata ciepła zachodzi po zanurzeniu stóp do wody, co właśnie czyni wiele gatunków ptaków. Także w krajach o klimacie gorącym temperatura wody jest niższa niż temperatura ciała, a przy tej samej różnicy temperatur ochładzanie w wodzie jest wielokrotnie większe niż w powietrzu. W wodzie o temperaturze około 34°, rozpraszanie ciepła jest tak duże jak w powietrzu o temperaturze 0° [9].

Budowa gniazd i zajmowanie dziupli pozwala gatunkom gniazdującym na stworzenie korzystnego mikroklimatu dla jaj i piskląt, oraz dla osobników dorosłych [28]. Czas siedzenia w gnieździe na jajach jest krótszy w ciągu doby przy wysokich temperaturach niż przy niskich. W temperaturze 15° strzyżyk *Troglodytes aedon* przebywa na gnieździe średnio 14 minut, po czym opuszcza gniazdo na krótko. Natomiast przy temperaturze otoczenia wynoszącej 30° średni okres siedzenia na gnieździe trwa tylko około 7 minut, a przerwy były dłuższe niż w poprzednim przypadku [15]. W dni szczególnie gorące niektóre gatunki ptaków ochładzają jaja stojąc ponad nimi tak, by ich nie dotykać [11].

Wysoka temperatura powoduje również obniżenie ruchliwości ptaków. Gatunki zamieszkujące pustynie są w gorących okresach roku aktywne tylko we wczesnych godzinach porannych oraz wieczorem [26]. Najgorętszą porę dnia spędzają chowając się w cieniu. Ciekawym wyjątkiem są tu tylko dwa gatunki kozodojów afrykańskich (*Caprimulgidae*), które nawet południowe godziny spędzają siedząc w terenie otwartym. Wy-

siadują również jaja na ziemi, chroniąc je w ten sposób przed zabójczym działaniem słońca [26].

Interesujące różnice w zachowaniu się dużych i małych ptaków, wywołane działaniem gorąca, obserwowano w Sudanie. W upalne dni ptaki odzywały się tylko tuż po wschodzie słońca, potem wszystkie drobne gatunki kryły się w cieniu, siedząc tam ze skrzydłami odsuniętymi od ciała i otwartym dziobem. Duże ptaki natomiast w tym czasie unosiły się w powietrzu na wysokości 700 do 1000 m, gdzie temperatura jest od 7 do 10° niższa niż przy powierzchni ziemi [26].

Temperatury fizjologicznie niskie. Najbardziej znaną reakcją na działanie chłodu jest stroszenie piór (co należy jednak uznać za przejaw termoregulacji fizycznej) oraz „kulenie się” a także chowanie głowy pod skrzydło. To ostatnie zjawisko pozwala na zmniejszenie strat ciepła u kurcząt o około 12% [3]. Trzytygodniowe kurczęta przy temperaturze 14°, gdy miały możliwość skupiania się, wytwarzały o 15% ciepła mniej niż trzymane oddzielnie [18].

Temperatura panująca w gniazdach 7 gatunków *Fringilidae* z Alaski jest prawie taka sama, jak w okolicach o umiarkowanym klimacie. Choć temperatura powietrza w okresie lęgowym wynosi w tej części świata 10° lub często niżej, to temperatura w gniazdach wahała się najczęściej pomiędzy 33 a 37° [12]. Ten stan stałości cieplności gniazda zapewniony został przez właściwy behawior rodziców.

W okresach wzmoczonego działania chłodu zwykle notuje się obniżenie ruchliwości u ptaków [28]. Jednakże obserwowano też, że gąsięta umieszczone w pomieszczeniu o temperaturze 6° natychmiast wzmagają swą aktywność, choć w temperaturach wyższych większość czasu spędzały na siedząco [22].

SSAKI

Temperatury fizjologicznie wysokie. W gorącym klimacie zwierzęta słabo uwłosione, takie jak świnie czy bawoły, wyszukują wilgotnych, zacienionych miejsc i tarzają się w błocie lub wodzie. Często wykorzystują też do tego celu miejsca zwilżone kałem lub moczem. Leżące zwierzęta odwracają się od czasu do czasu, wystawiając wilgotną stronę ciała na zewnątrz. Świnie poza tym chętnie ryją ziemię i następnie kładą się na głębszych, chłodniejszych warstwach gleby [11]. Bawoły, mając dziesięciokrotnie mniej gruczołów potowych w porównaniu do bydła, stale muszą przebywać w pobliżu rozlewisk wodnych i błot [26]. Niektóre gatunki zwilżają powierzchnię ciała śliną lub też wydzielają z nozdrzy [11]. Hipopotam (*Hipopotamus amphibius*) dwie trzecie doby spędza w wodzie [33] a przed nadmiernymi stratami ciepła w tym tak silnie ochładzającym środowisku chroni go skóra grubości od 10 mm na brzuchu do 35 na grzbiecie.

U foki *Callorhinus ursinus* w okresie jej pobytu na lądzie, odnóża są organem termoregulacyjnym. Foka ta przy podwyższonej temperaturze otoczenia wymachuje kończynami, pokrytymi dużą ilością wielkich gruczołów potowych, co powoduje zwiększenie rozpraszania ciepła, głównie dzięki ewaporacji. Przy takich ruchach kończyn palce są szeroko rozstawione, maksymalnie eksponując bogato unaczynioną powierzchnię. Charakterystyczna jest przy tym postawa fok — trzymają one miano-

wicie przednią część ciała uniesioną i głowę pionowo, co umożliwia im swobodne wymachiwanie przednimi kończynami [1].

Gryzonie pustynne *Dipodomys merriamii* i *Dipus aegyptus* są aktywne tylko nocą, a w ciągu dnia nie wychodzą z nor, gdzie temperatura jest znacznie niższa, a wilgotność powietrza większa niż na otwartej przestrzeni [2]. Zmniejsza to zarówno stress cieplny, jak też straty wody z organizmu.

U niektórych gatunków ssaków, np. u owiec, obserwuje się w okresach gorących zjawisko skupiania się w grupy [23]. Działanie ochronne tego rodzaju zachowania się da się wytłumaczyć tak samo jak w przypadku tworzenia grup pod wpływem chłodu. Duże ciało w porównaniu z małym nie tylko stygnie wolniej, ale też wolniej się nagrzewa. W przypadku owiec istotną rolę odgrywa również wzajemne zacienianie się skupionych zwierząt.

Temperatury fizjologicznie niskie. Mimo iż decydujący wpływ na zmianę wzorca aktywności dobowej ma światło, temperatura w wyraźny sposób reguluje sumę tej aktywności [10]. Przy niskich temperaturach środowiska gryzonie rzadko wychodzą z gniazda i krótko przebywają poza nim. Nornica ruda, *Clethrionomys glareolus* przy temperaturze -5° w ciągu doby opuszcza gniazdo na około 100 min. przy 20° natomiast jest aktywna poza gniazdem prawie 300 min. Podobne reakcje zaobserwowano u myszy leśnej, *Apodemus flavicollis* i *Rhombomys opimus* [25]. Na przykładzie małego gryzonia leśnego — darniówki, *Pitymys subterraneus* eksperymentalnie wykazano, że w temperaturze 20° w ciągu nocy trwającej 18 godz. zwierzęta są bardziej aktywne niż przy zaciemnieniu 6 godz. w ciągu doby. Natomiast w temperaturze 5° , długość fazy świetlnej nie powoduje różnic w natężeniu aktywności [6]. Suma aktywności zależy w tym przypadku nie tylko od temperatury, ale również od warunków oświetlenia.

Bardzo istotną rolę w gospodarce cieplnej ssaków spełniają gniazda. Doświadczalnie stwierdzono, że szczury białe rozpoczynają budowanie gniazda po ochłodzeniu powierzchni ciała. Przy temperaturze powyżej 27° gniazda budują tylko karmiące samice, przy niskich temperaturach natomiast wszystkie osobniki. Gniazdo zbudowane przy niskiej temperaturze ma grube ściany, budowane zaś przy temperaturze wyższej stanowi luźną konstrukcję. Stwierdzono, że przy obniżeniu temperatury otoczenia rośnie ilość ścinków papieru, z którego szczur budował gniazdo [16]. W ten sposób można było ilościowo wykazać, jaka jest zależność między temperaturą otoczenia a zachowaniem się zwierzęcia. Stepowy gryzoń *Lagurus lagurus* buduje gniazda na dużej głębokości, niekiedy do 90 cm, z uwagi na zamarzanie warstwy gleby do tej prawie głębokości. Typowy przedstawiciel gryzoni leśnych — nornica ruda buduje komorę gniazdową nie głębiej niż 15—20 cm pod powierzchnią [29].

Obniżanie wydatków energetycznych u ssaków, powodowane tworzeniem się grup, jest podobne jak u ptaków. Wartość ta zależy nie tylko od wielkości grupy, lecz prawdopodobnie także od temperatury otoczenia. Efekt ten obserwuje się u ssaków należących do różnych grup systematycznych i na ogół jest on tym silniej wyrażony, im grupa jest większa [23]. Niemniej jednak u kilku gatunków zanotowano podwyższenie zużycia tlenu po skupieniu zwierząt w grupę [23].

Trzy osobniki amerykańskiego gryzonia *Reithrodontomys megalotis* trzymane razem w temperaturze 1° obniżyły zużycie tlenu aż o 28%,

w porównaniu z badanymi indywidualnie [20]. Natomiast efekt grupowy u nornicy rudej w temperaturze 20° jest podobny jak u kurcząt i wynosi dla dwu osobników 13,9%, a dla czterech 12,7% [8]. Szczególnie dobrym przykładem jest tu nornik zwyczajny, *Microtus arvalis*. Zużycie tlenu 6 skupionych norników było niższe prawie o 40% w porównaniu z osobnikami pojedynczymi, w przypadku natomiast grupy złożonej z 4 osobników obniżenie wynosiło niecałe 14% [28]. Na przykładzie świi wykazano również, że większe i starsze osobniki mniej chętnie skupiają się w porównaniu z małymi, a oszczędność energii jest mniejsza u starszych [19].

Badania eksperymentalne. Weiss i Laties [32] dla zilustrowania tezy, że drogą odruchów warunkowych można zwierzę nauczyć utrzymywania odpowiedniej temperatury środowiska, a co za tym idzie i temperatury ciała, przeprowadzili szereg doświadczeń na szczurach. Eksperymenty te, zdaniem autorów, miały ilościowo wykazać, że behavior może być podstawowym mechanizmem termoregulacyjnym. Zwierzęta umieszczano w pleksiglasowym cylindrze, na którym bezpośrednio umocowano promiennik podczerwieni. Promiennik działał przez kilka sekund po naciśnięciu dźwigni, którą mógł uruchomić badany szczur. Dla zwiększenia tempa strat ciepła zwierzęta przed doświadczeniem strzyżono. Szczury w pierwszych doświadczeniach reagowały na chłód dreszczami i skupianiem się. Przy dalszym działaniu niskiej temperatury gryzonie wznęgały ruchliwość. Zwykle w tym czasie zwierzę przypadkowo naciskało wyłącznik promiennika, co od razu podnosiło temperaturę w cylindrze. Już po niedługim czasie szczury tylko w ten sposób zapewniały sobie odpowiednie warunki termiczne, a — co za tym idzie — i stałość temperatury ciała, bez udziału innych sposobów termoregulacji.

W podobnym urządzeniu prześlędzono obniżanie się ciepłoty ciała i jej powrót do normalnego poziomu u ostrzyżonych szczurów w wieku 6, 12 i 29 miesięcy. Choć temperatura ciała w grupie najstarszej w ciągu 3 godzin ekspozycji w temperaturze 2° opadała najbardziej w porównaniu do innych grup, to różnice te nie były istotne statystycznie. Nie stwierdzono również wiekowej różnicy w tempie przywracania sobie temperatury ciała przez szczury, przy pomocy lampy ogrzewającej [14].

UWAGI KOŃCOWE

Z przedstawionego przeglądu wynika, że stałość temperatury ciała może być osiągnięta dzięki różnym przystosowaniom. Organizmy żywe utrzymują równowagę termiczną ze środowiskiem wieloma sposobami, a ilość sposobów wykorzystanych przez poszczególne gatunki nie jest jednakowa. Zależy ona nie tylko od czynników środowiska, ale i od stosunków wewnątrzpopulacyjnych oraz od stanu fizjologicznego danego organizmu.

W przyrodzie bardzo trudno jest ustalić wszystkie te czynniki, które mają bezpośredni, czy też pośredni wpływ na tempo ochładzania [5] a więc tempo metabolizmu, a co za tym idzie, i termoregulację. Stąd też wyliczenia zapotrzebowania energetycznego oparte na pomiarach laboratoryjnych, są na pewno obarczone dużym błędem. Jednakże ustalenie wszystkich poprawek czy też dokonanie pomiarów wprost w naturze przy obecnych możliwościach technicznych nie jest możliwe (próby czy-

nione przy pomocy substancji znakowanych są jeszcze w fazie wstępnej). Zapewne też nasze dotychczasowe wyobrażenia o gospodarce cieplnej organizmów zwierzęcych nie są wystarczająco ściśle.

Obserwowano obecnie wzrost zainteresowań zagadnieniami przepływu energii w przyrodzie pociągnął za sobą wzmocnienie badań również nad termoregulacją i metodyką jej określania. Fakt ten upoważnia do wysunięcia przypuszczenia, że najbliższe lata przyniosą znaczny postęp także i w tej dziedzinie.

LITERATURA

- [1] Bartholomew G. A., Wilke F. — *Body temperature in the northern fur seal, Callorhinus ursinus*, J. Mammal., 37, 3, 327—337, 1956.
- [2] Cloudsley-Thompson J. L. — *Wild animals in arid zones*, Symp. zool. Soc. Lond., 13, 29—43, 1964.
- [3] Deighton T., Hutchinson J. C. D. — *Studies on the metabolism of fowls. The effect of activity on metabolism* (cyt. wg Hafeza, 1964).
- [4] Fay F. H., Ray C. — *Influence of climate on the distribution of walruses, Odobenus rosmarus (Linnaeus). I. Evidence from thermoregulatory behavior*, New York zool. Soc., Zoologica, 53, 1—14, 1968.
- [5] Fedyk A., Olszewski J. L. — *O pomiarach temperatury do celów bioenergetycznych*, Small Mamm. Newslett. 1969.
- [6] Gębczyński M. — *Effect of light and temperature on the 24-hour rhythm in Pitomys subterraneus (de Sél.-Long.)*, Acta theriol. 9, 9, 125—137, 1964.
- [7] Gębczyński M. — *Dlaczego 37°C?* Wszechświat, 1969.
- [8] Górecki A. — *Metabolic rate and energy budget in the bank vole*, Acta theriol. 13, 20, 341—365, 1968.
- [9] Gregorczyk M. — *O intensywności ochładzania w środowisku wodnym*, Wiad. uzdrowisk. 3, 4, 363—371, 1967.
- [10] Grodziński W. — *Sezonowe zmiany w rytmice dobowej aktywności drobnych gryzoni*, Ekol. pol. B, 9, 1, 3—17, 1963.
- [11] Hafez E. S. E. — *Behavioral thermoregulation in mammals and birds*, Int. J. Biometeor. 7, 3, 231—240, 1964.
- [12] Irving L., Krog J. — *Temperature during the development of birds in arctic nests*, Physiol. Zool. 29, 3, 195—205, 1956.
- [13] Irving L., Krog H., Monson M. — *The metabolism of some Alaskan animals in winter and summer*, Physiol. Zoöl. 28, 3, 173—185, 1955.
- [14] Jakubczak L. F. — *Behavioral thermoregulation in young and old rats*, J. appl. Physiol. 21, 1, 19—21, 1966.
- [15] Kendeigh S. C. — *Thermodynamics of incubation in the house wren, Troglodytes aedon*, Proc. XIIIth Intern. Ornithol. Congress, 884—904, 1963.
- [16] Kinder E. F. — *A study of the nest building activity of the albino rat*, J. exper. Zool. 47, 117—161, 1927 (cyt. wg Weissa i Latiesa, 1961).
- [17] Kleiber M. — *Ogień życia — zarys bioenergetyki zwierząt*, PWRiL, str. 457, 1968.
- [18] Kleiber M., Winchester C. F. — *Temperature regulation in baby chicks*, Proc. Soc. exp. Biol. Med. 31, 158—159 (cyt. wg Kleibera, 1968).
- [19] Mount L. E., Holmes C. W. — *Long-term calorimetric measurements on groups of growing pigs*, 4th Symp. on Energy Metabolism (preprint), 1—18, 1967.
- [20] Pearson O. P. — *The oxygen consumption and bioenergetics of harvest mice*, Physiol. Zoöl. 33, 2, 152—160, 1960.

- [21] Poczopko P. — *Badania nad wpływem warunków termicznych środowiska na gęsi. I. Preferencja termiczna u gąsiąt*, Acta physiol. pol. 18, 3, 417—424, 1967.
- [22] Poczopko P. — *Badania nad wpływem warunków termicznych środowiska na gęsi. III. Temperatura w głębi i na powierzchni ciała gąsiąt w warunkach termicznie neutralnych i podczas krótkotrwałego działania chłodu*, Acta physiol. pol. 19, 5, 719—735, 1968.
- [23] Ponugaeva A. G. — *Fizjologičeskie issledovanija instinktov u mlekopitajuščih*, Izd. AN SSSR, str. 180, 1960.
- [24] Precht H., Christophersen J., Hensel H. — *Temperatur und Leben*, Springer Verlag, str. 514, 1955.
- [25] Ščeglova A. I. — *Vlijanie temperatury sredy na sutočnyj ritm aktivnosti nekotoryh gryzunov*, Sb. „Opyt izuč. regul. fizjol. funkcij”, 2, 170—182, 1953.
- [26] Schmidt-Nielsen K. — *Desert animals — physiological problems of heat and water*, Clarendon Press, str. 277, 1964.
- [27] Scholander P. F., Hock R., Walters V., Johnson F., Irving L. — *Heat regulation in some arctic and tropical mammals and birds*, Biol. Bull. 99, 2, 237—258, 1950.
- [28] Shilov I. A. — *Regulacija teploobmena u ptie (ékologo-fizjologičeskij očerk)*, Izd. Moskov., str. 251, 1968.
- [29] Smirnov P. K. — *Ekologo-fizjologičeskoe issledovanie nekotoryh vidov gryzunov*, Izd. Nauka, str. 134.
- [30] Strelnikov I. D. — *Ekologičeskaja termoregulacija u nekotoryh nazemnyh bezpozvonočnyh (nasekomye) i pozvonočnyh (reptilii i mlekopitajuščie)*, Sovešč. po ekol. fizjol. 1, 61—63, 1959.
- [31] Trojan P., Wojciechowska B. — *The effect of huddling on the resting metabolism rate of the European common vole *Microtus arvalis* (Pall.)*, Bull. Acad. pol. Sci. Cl. II, 16, 2, 107—109, 1968.
- [32] Weiss B., Laties V. G. — *Behavioral thermoregulation*, Science, 133, 3461, 1338—1344, 1961.
- [33] Wright P. G. — *Wild animals in the tropics*, Symp. zool. Soc. Lond. 13, 17—28, 1964.

SATELITY KWASU DEZOKSYRYBONUKLEINOWEGO

W ostatnich latach kwasy nukleinowe stały się przedmiotem licznych i obszernych opracowań. Poczyniono interesujące obserwacje, stosując ultrawirowanie, które pozwoliły na ustalenie gradientu gęstości rozmaitych kwasów nukleinowych. Dzięki zastosowaniu tej metody, stwierdzono obok głównego pasma, odpowiadającego DNA, występowanie dodatkowych komponent określonych jako pasma drugorzędowe lub satelity DNA. Obecność satelitów DNA obserwowano w grasicy cielęcej, jądrach i śledzionie myszy oraz w jądrach kilku gatunków krabów [20]. W większości wypadków pochodzenie i funkcja dodatkowych pasm DNA nie dały się jasno określić.

Marmur i współp. [10] stwierdzili przy swoistym przenoszeniu episomu *F* z *Escherichia coli* do *Serratia marcescens* pojawienie się dodatkowego pasma satelity DNA. Pasma to wykazywało gęstość podobną do uzyskanej dla DNA wyizolowanego z *Escherichia coli* [7]. Obserwowano także dodatkowe pasma satelitów DNA w rosnących hodowlach *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* i *Bacillus megaterium*. Pasma te mogły być formą replikacji DNA, przenoszonych na następne generacje drobnoustrojów [13]. U roślin wyższych i glonów sugerowano, że występujące pasmo satelity DNA związane jest z samoodtworzeniem części cytoplazmatycznych, takich np. jak chloroplasty [5]. U *Paramecium aurelia* jako formę symbiozy stwierdzono w ich wnętrzu występowanie cząsteczek kappa zawierających własny DNA, który różnił się od DNA gospodarza [18]. Podobnie u wiciowców z grupy trypanosoma — *Crithidia oncopelti* występowały bakteryjne endosymbionty, których DNA powodował wystąpienie dodatkowego pasma satelity [9]. W pewnych przypadkach pochodzenie satelity DNA nie zostało ostatecznie ustalone i wyjaśnione.

Najliczniejszą grupę zwierząt przebadanych na obecność satelitów DNA stanowią skorupiaki (*Crustacea*). Początkowo tylko nieliczne prace poświęcono badaniom kwasów nukleinowych występujących u tych zwierząt. Lee i Barbu [8] w 1956 r. oznaczyli chemicznie skład zasad purynowych i pirymidynowych DNA wątrobotrzustki kraba — *Maja squinado* (Rondelet). Podobne badania przeprowadzili Antonov i współprac. [1, 2] nad DNA uzyskanym z całych okazów *Artemia salina* L. i *Calanus finmarchicus* (Gunn) oraz z mięśni raka — *Astacus fluviatilis* (Fabricius). W DNA z *Artemia salina* L. stwierdzono nieznaczne ilości 5-metylocytosyny, co jest charakterystyczne dla przedstawicieli stawonogów (*Arthropoda*).

W roku 1961 Sueoka [19] przebadał DNA w ultrawirówce, oznaczając gradient gęstości, wyizolowany z jąder trzech gatunków krabów. Stwierdził on u *Cancer borealis* (Stimpson) występowanie dodatkowego pasma

Tabela 1
Występowanie satelitów kwasu dezoksyrybonukleinowego
(uzupełnione wg Sueoka, 1964)

Organizm	Główny DNA		Satelita DNA					
	Gęstość	GC (%)	Lekki			Ciężki		
			Gęstość	GC (%)	Zawar- tość %	Gęstość	GC (%)	Zawar- tość %
<i>Serratia marcescens</i> z epizomu	1,718	58	1,709	50	0,1—			
<i>E. coli</i>					—0,2			
<i>Halobacterium salinarium</i>	1,727	67	1,718	53	20			
<i>Paramecium aurelia</i>	1,689	29	1,696	36				
<i>Balanus nubilus</i>	1,706	40				1,714	53	
<i>Cancer borealis</i>	1,702	42	1,681	3	30			
<i>Cancer irroratus</i>	1,700	42	1,680		11			
<i>Cancer antennarius</i>	1,700	42	1,677		26			
<i>Cancer gracilis</i>	1,700	42	1,680		9			
<i>Cancer oregonensis</i>	1,701	42	1,678		10			
<i>Cancer magister</i>	1,701	42	1,677		14			
<i>Cancer productus</i>	1,701	42	1,679		32			
<i>Cancer pagurus</i>	1,701	42	1,677		24	1,721	55	4
<i>Gecarcinus lateralis</i>	1,701	42	1,677		18	1,721	55	5
Cielęca grasica	1,704	44				1,715	55	
Mysie jądra i śledziona	1,702	43	1,692	33				
Świnka morska	1,703	44	1,697	38				

Ponadto stwierdzono występowanie dodatkowych pasm satelitów DNA u *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium*, *Chlamydomonas reinhardi* i *Euglena spinach*.

w 30% całości DNA, a u *Cancer irroratus* (Say) tylko w 10%. Natomiast u *Carcinus maenas* L. nie występowała dodatkowa komponenta DNA. Autor sugerował, że pasmo to mogło być frakcją DNA związaną swoiście z substancją o mniejszej gęstości, jaką może być białko, lub też jest obcym DNA pochodzącym z organizmów występujących symbiotycznie u krabów. Przypuszczano również, że dodatkowa komponenta nie jest genetycznym DNA, lecz mogła zostać wytworzona przez pewne anomalie metabolizmu.

Tabela 2

Zawartość zasad purynowych i pirymidynowych w kwasach nukleinowych skorupiaków

	Adenina	Guanina	Cytozyna	Tymina	A+G	G+T	G+C
	(%)	(%)	(%)	(%)	C+T	A+C	A+T
<i>Anostraca</i>							
<i>Artemia salina</i>	30,0	20,1	20,0	29,8	1,06	0,99	0,67
<i>Copepoda</i>							
<i>Calanus finmarchicus</i>	29,6	20,4	20,4	29,6	1,00	1,00	0,68
<i>Malacostraca</i>							
<i>Maja squinado</i>	29,8	20,2	21,2	26,8	1,04	0,94	0,74
<i>Astacus fluviatilis</i>	27,5	22,7	22,8	27,0	1,08	0,98	0,83

W dalszym opracowaniu Sueoka i Cheng [21, 22] poddali frakcjonowaniu DNA wyizolowany z jąder i nasieniowodów (vas deferens) kraba — *Cancer borealis* (Stimpson). Zastosowano kolumny wypełnione kieselguhr i impregnowane metylovaną albuminą, przez które przepuszczano DNA wstępnie ogrzany do 100° przez 10 minut i następnie szybko go ochładzano. Oznaczenie gradientu gęstości w ultrawirówce wykazywały podwyższenie gęstości głównego DNA spowodowane denaturacją, podczas gdy gęstość dodatkowej komponenty DNA pozostawała bez zmian. Przy frakcjonowaniu na kolumnie doskonale dawała się oddzielić w czystej formie dodatkowa komponenta od głównego DNA. Komponenta dodatkowa określona „lekkim DNA” posiadała swoiste widmo absorpcyjne w ultrafiolecie. Całość absorpcji stwierdzono przy 260 m μ , co zostało również potwierdzone w reakcji indolowej swoistej dla DNA. Autorzy zaznaczają że właściwości „lekkiego DNA” były podobne do enzymatycznie syntetyzowanego dAT. Biologiczne znaczenie dAT jak i polimeru uzyskanego z krabów nie jest ostatecznie wyjaśnione. Stała ilość „lekkiego DNA” u *Cancer borealis* (Stimpson) i *Cancer irroratus* (Say), pomimo zmian sezonowych i rozmaitych lokalizacji geograficznych, pozwala przypuszczać, że polimer ten jest częścią kompleksu DNA u tych gatunków skorupiaków.

Enzymatyczna synteza DNA przebiega w obecności czystej polimeryazy uzyskanej z *Escherichia coli*, wysoko spolimeryzowanego DNA, jonów Mg⁺⁺ oraz czterech dezoksynukleotydów trójfosforanowych (adeniny, guaniny, cytozyny i tyminy). Świeżo syntetyzowany DNA wytwarzał się w ilości przewyższającej dziesięciokrotnie ilość dodanego DNA [3]. W przypadku, gdy nie dodano do mieszaniny inkubowanej jedynie DNA, reakcja polimeryzacji przebiegała z opóźnieniem i w jej wyniku uzyskiwano polimer zawierający jedynie reszty dezoksyadenilowe i dezoksytymidylowe (dAT). Polimer ten zawierał reszty dezoksyadenilowe i dezoksytymidylowe w równym stosunku, w występujących na przemian sekwencjach. Z oznaczeń lepkości, sedymentacji i badań spektrofotometrycznych stwierdzono, że jest to sztywna, podwójnie skręcona makrodrobina podobna do kwasu dezoksyrybonukleinowego [14].

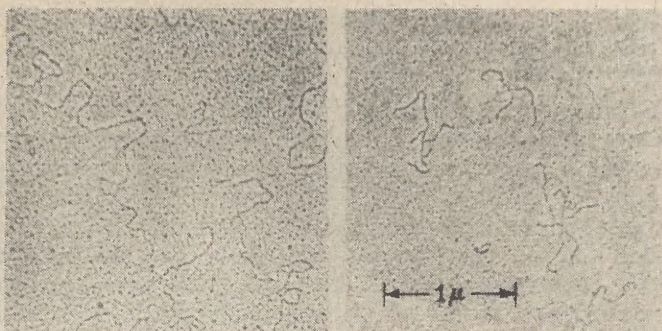
Szczegółową analizę nukleotydów wbudowanych do „lekkiej komponenty DNA” wyizolowanej z jąder kraba — *Cancer borealis* (Stimpson) przeprowadzili Swartz i współprac. [23]. Analiza sąsiedztwa występujących nukleotydów wykazała następujące stosunki ilościowe adeniny:tyminy:guaniny:cytozyny = 0,84:1,07:0,030:0,028 moli, z czego obliczono zawartość G + C wynoszącą jedynie około 3%. Wnioskowano, że „lekkie DNA” uzyskany z kraba jest bardzo podobny do enzymatycznie syntetyzowanego polimeru dAT, z zawartością reszt adeniny i tyminy obejmujących 93% sekwencji. Główny DNA wyizolowany z kraba miał sekwencje nukleotydów ułożone podobnie jak w DNA innych zwierząt.

Starano się przebadać większą ilość gatunków krabów na obecność dodatkowej komponenty DNA. Smith [16] oznaczył zawartość dodatkowej lekkiej komponenty DNA u sześciu gatunków krabów z rodzaju *Cancer* odłowionych w Atlantyku i Pacyfiku. DNA wyizolowany z jąder i nasieniowodów (vas deferens), stwierdzony również został w spermie zawartej u samicy w spermathece kraba — *Cancer antennarius* (Stimpson). Dodatkowa komponenta DNA o niższym gradiencie gęstości została stwierdzona w 30% całego DNA u *Cancer antennarius* (Stimpson), *Can-*

cer borealis (Stimpson) i *Cancer productus* (Randall), natomiast w 10% u *Cancer gracilis* (Dana), *Cancer irroratus* (Say) i *Cancer magister* (Dana). Na tej podstawie sugerowano podział rodzaju *Cancer* na dwie podgrupy. Właściwości fizyczne lekkiej komponenty DNA w obu podgrupach były podobne. Obserwowano również podobieństwo składu zasad i sekwencji u wszystkich sześciu przebadanych gatunków krabów. Rozmieszczenie geograficzne nie miało również większego wpływu, okazy pochodzące z Atlantyku posiadały zawartość procentową lekkiej komponenty DNA identyczną z zawartością oznaczoną dla tych samych gatunków odłowionych w Pacyfiku. Autor sugerował możliwość występowania dodatkowej lekkiej komponenty DNA również w innych tkankach krabów.

Przypuszczenia okazały się słuszne, Cheng i Sueoka [4] uzyskali wysoko spolimeryzowany DNA z jąder, wątrobotrzustki, mięśni szczypiec i jaj kraba — *Cancer borealis* (Stimpson). We wszystkich przypadkach występowała dodatkowa lekka komponenta powyżej 30% głównego DNA z wszelkimi właściwościami polimeru dAT. Stwierdzono, że „lekki satelita DNA” występuje w rozmaitych tkankach tego gatunku kraba zarówno u samców, jak i u samic.

Metodę izolowania i właściwości uzyskanego dAT z krabów opisali Davidson i współprac. [6]. Do badań użyli oni krabów *Cancer antennarius* (Stimpson), u których z samic pobrana została spermatotheca oraz z samców — jądra i nasieniowody (vas deferens). Nowa metoda rozdziału DNA oparta została na dużej zmienności w gęstości płynu powierzchniowego, przy oznaczaniu gradientu gęstości w ultrawirówce. Zamiast ogólnie używanego chlorku cezu, jako roztwór podstawowy stosowano siarczan cezu, który lepiej ułatwia rozdzielenie DNA związanego z jonami rtęciowymi lub srebrowymi. Starano się również ustalić, czy uzyskany dAT z krabów, poddany ogrzaniu i szybkiemu ochłodzeniu na pewnych etapach rozdziału, nie zmienia właściwości natywnego materiału. W wyniku przeprowadzonych doświadczeń stwierdzono, że jony rtęciowe i srebrowe są bardzo mocno wiązane przez zrenaturowany DNA, słabo natomiast przez natywny. Siła wiązania z samymi jonami rtęciowymi wzrastała ze wzrostem zawartości reszt A + T; odwrotnie reagowały jony srebrowe. Cała reakcja kompleksowego wiązania jonów metali przez DNA okazała się odwracalna. Po dodaniu jonów rtęciowych Hg^{++} gęstość płynu powierzchniowego dAT krabów wzrasta o 0,143 jednostki, podczas gdy gęstość głównej komponenty DNA jedynie o 0,028 jednostki gęstości. Sfotografowane w mikroskopie elektronowym polimery dAT wykazywały znaczne różnice. Uzyskany z krabów oczyszczony dAT, oznaczał się długą, sfałdowaną nicią. Natomiast enzymatycznie syntetyzowany dAT składał się z krótkich, rozgałęzionych odcinków (rys. 1). Polimer dAT izolowany z krabów poddany ogrzaniu i szybkiemu ochłodzeniu posiadał obraz zbliżony do enzymatycznie uzyskanego dAT, ale składał się on z jeszcze krótszych rozgałęzionych i pofałdowanych odcinków. Przypuszczano, że zrenaturowane fragmenty polimeru dAT krabów zawierają większe ilości reszt G + C. Potwierdziły to badania z enzymem egzonukleazą I uzyskaną z *Escherichia coli*, która atakuje pojedyncze nitki DNA. Natywny DNA uzyskany z krabów był wolniej atakowany przez ten enzym aniżeli polimer dAT enzymatycznie syntetyzowany. Polimer dAT wyosobniony z krabów był atakowany przez ten enzym jeszcze wolniej. Znaczne przyspieszenie reakcji obserwowano natomiast



Rys. 1. Obrazy w mikroskopie elektronowym próbek polimeru dAT uzyskanego z krabów i syntetyzowanego enzymatycznie (wg Davidson i wsp., 1965)

po ogrzaniu i szybkim ochłodzeniu. Różnice te zostały również potwierdzone w ruchliwości elektroforetycznej, która dla natywnego DNA uzyskanego z krabów wynosiła $2,18 \times 10^{-4} \text{ cm}^2 \text{ sec}^{-1} \text{ volt}^{-1}$, podczas gdy dla zrenaturowanego DNA $1,87 \times 10^{-4} \text{ cm}^2 \text{ sec}^{-1} \text{ volt}^{-1}$. Ruchliwość ta okazała się niezależna od ciężaru drobinowego i składu zasad purynowych i pirymidynowych. Enzymatycznie syntetyzowany polimer dAT przed lub po ogrzaniu i ochłodzeniu posiadał ruchliwość elektroforetyczną podobną do ruchliwości natywnego DNA. Próbka DNA uzyskanego z krabów, podgrzana do 55° i następnie szybko ochłodzona, dawała dwie komponenty o rozmaitej ruchliwości elektroforetycznej. Główna komponenta, obejmująca $2/3$ badanego materiału posiadała ruchliwość elektroforetyczną $2,18 \times 10^{-4} \text{ cm}^2 \text{ sec}^{-1} \text{ volt}^{-1}$ oraz $1,91 \times 10^{-4} \text{ cm}^2 \text{ sec}^{-1} \text{ volt}^{-1}$ odpowiadającą dodatkowemu satelicie DNA.

Dalsze badania nad wykazaniem różnic pomiędzy formą natywną i zrenaturowaną frakcji polimeru dAT uzyskanego z innego gatunku krabów przeprowadzili Pochon i współprac. [11, 12]. Wyciągi z organów płciowych samców krabów — *Cancer pagurus* L. rozdzielano za pomocą chromatografii kolumnowej. Dalszą analizę chemiczną przeprowadzono na czystym polimerze dAT uzyskanym z krabów dzięki chromatografii bibułowej. W wyniku tych badań stwierdzono obecność 1,5% guaniny, nie występowały natomiast kolejno po sobie sekwencje układu pirymidyn. Obrazy w mikroskopie elektronowym podobne były do opisanych wyżej. Wnioskować z nich można, że pod działaniem pewnych czynników forma natywna o strukturze linearnej podwójnie skręconej przechodzi w formę renaturowaną o strukturze rozgałęzionej. Różnice zaznaczają się też w stałej sedimentacji, która wynosi dla głównej komponenty DNA krabów — 15,9 S, forma natywna polimeru dAT dodatkowego satelity — 17,2 S renaturowana zaś — 16,4 S. Efekty titracji kwasowej lub zasadowej potwierdziły, podobnie jak przy dysocjacji termicznej, występowanie formy natywnej i renaturowanej różniących się zasadniczo między sobą. Podczas przejścia zasadowego od pH 7 do 12 forma natywna dysocjuje w strukturze spiralnej. Przez dodanie kwasu i zobojętnienie forma natywna przechodzi w renaturowaną, która ulega dysocjacji w kwaśnym pH. Zakwaszanie i alkalizacja może odwracalnie przekształcać dysocjującą formę natywną w renaturowaną. Polimer dAT

nie jest aktywny przy wbudowywaniu aminokwasów w układ *in vitro* *Escherichia coli*, co jest prawdopodobnie wynikiem bardzo stałej drugorzędowej struktury tego polimeru.

Niedawno ukazały się wyniki doświadczeń Skinner [15], wnoszące nowe wiadomości o satelitach DNA występujących u skorupiaków. Autorka przebadła trzy gatunki z tej klasy zwierząt: lądowego kraba — *Gecarcinus lateralis* (Leach) oraz kraby morskie — *Cancer pagurus* L. i *Maja squinado* (Rondelet). Przy ultrawirowaniu z oznaczeniem gradientu gęstości DNA u pierwszych dwu gatunków krabów stwierdzono obecność, obok głównego pasma, dwu dodatkowych komponentów odpowiadających satelitom. Jeden z satelitów jest prawie identyczny z bogatym w reszty adenilowo-tymidylowe satelitą DNA opisanym wcześniej dla rodzaju *Cancer*. W przypadku trzeciego gatunku kraba — *Maja squinado* (Rondelet) stwierdzono tylko jedno pasmo główne DNA bez żadnych satelitów.

Wyizolowany z jąder krabów *Cancer pagurus* L. DNA zawierał 72% głównej komponenty oraz dodatkowe 24% „lekkiego satelity” i 4% „ciężkiego satelity”. Drugi rodzaj satelity nie był notowany u innych dotychczas przebadanych gatunków z rodzaju *Cancer*. Nieco inny jest skład DNA stwierdzonego w jądrach i wątrobotrzustce krabów lądowych — *Gecarcinus lateralis* (Leach). Ustalono u nich obecność głównej komponenty DNA w 78% oraz „lekkiego satelity” — 17% i „ciężkiego satelity” — 5%. Główna komponenta DNA wszystkich trzech gatunków krabów posiadała jednakowy gradient gęstości przy ultrawirowaniu wynoszący 1,701, co odpowiadało zawartości G + C powyżej 38%. Podobna wartość dla „ciężkiego satelity” wynosiła — 1,721 z zawartością G + C odpowiadającą około 55%. „Lekki satelita” wyizolowany z *Gecarcinus lateralis* (Leach) miał identyczną gęstość z polimerem dAT stwierdzonym u gatunków z rodzaju *Cancer*. Przebadano pierwotną strukturę „lekkiego satelity” uzyskanego z obu gatunków krabów, obserwując zmiany widma po naświetleniu w ultrafiolecie. Badane roztwory naświetlano przy długości fali 280 m μ , co powodowało wytworzenie cyklobutylowych dimerów pomiędzy przylegającymi zasadami pirymidynowymi. Nie stwierdzono jednak istotnej absorpcji wytworzonych dimerów przy 270 m μ . Reakcja ta jest odwracalna, ponowne naświetlenie przy krótszej długości fali 239 m μ rozszczepia 75% utworzonych dimerów, w wyniku czego odzyskiwano częściowo absorpcję przy 270 m μ . Z poziomu wzrotu absorpcji ustalano, które z dimerów uległy istotnemu rozszczepieniu: tymina—tymina, tymina—cytozyna lub cytozyna—cytozyna. Nie stwierdzono zmian spektralnych po naświetlaniu powyższymi dawkami przy enzymatycznie syntetyzowanym polimerze dAT. Metodą tą ustalono, że 5—6% reszt tyminy zostało przyłączone do innych tymin. Wartość ta jest dwukrotnie wyższa od uprzednio ustalonej dla krabów — *Cancer borealis* (Stimpson).

Kraby właściwe — *Eubrachyura* podzielone są taksonomicznie na dwie większe grupy: *Cancroides*, do której należą rodzaje *Cancer* i *Carcinus* oraz *Grapsoides* z przedstawicielami *Gecarcinus* i *Maja*. „Lekki satelita” DNA został stwierdzony u ośmiu gatunków z rodzaju *Cancer*, lecz nie występował u *Carcinus*, podobnie obecny był u *Gecarcinus*, a nie oznaczono go u *Maja*. Wskazuje to na brak jakiegokolwiek korelacji w obecności satelitów DNA a klasyfikacją taksonomiczną przedstawi-

cieli *Eubrachyura*. Ponadto obecność „ciężkiego satelity” DNA u *Cancer pagurus* L. i *Gecarcinus lateralis* (Leach) jest szczególnym wyjątkiem wśród wielokomórkowców (*Metazoa*), ze względu na wysoką zawartość G + C, wynoszącą około 55%. Zawartość ta bowiem ustalona dla większości przedstawicieli wielokomórkowców (*Metazoa*) była stała i wynosiła mniej niż 50%.

Tabela 3
Skład DNA skorupiaków (*Crustacea*)
(uzupełnione wg Smitha, 1960)

Klasyfikacja biologiczna	Zawartość % GC
<i>Anocostraca</i>	
<i>Artemia salina</i>	40
<i>Copepoda, Calanoida</i>	
<i>Calanus finmarchicus</i>	41
<i>Cirripedia, Thoracica, Balanomorpha</i>	
<i>Balanus nubilus</i>	47, 53
<i>Malacostraca, Decapoda, Reptantia</i>	
<i>Astacura</i>	
<i>Astacus fluviatilis</i>	46
<i>Anomura</i>	
<i>Paguridea</i>	
<i>Acantholithodes hispidus</i>	43
<i>Lopholithodes foraminatus</i>	43
<i>Paralithodes camtschatica</i>	42
<i>Galatheidea</i>	
<i>Munida quadrispina</i>	46
<i>Brachyura, Brachygnata</i>	
<i>Oxyrhyncha</i>	
<i>Chionoecetes bairdii</i>	43
<i>Chorilia longipes</i>	42
<i>Hyas lyratus</i>	45
<i>Maja squinado</i>	42
<i>Brachyrhyncha</i>	
<i>Carcinus maenas</i>	45
<i>Cancer</i> (7 gatunków)	1—2, 41—43
<i>Cancer pagurus</i>	1—2, 42, 55
<i>Gecarcinus lateralis</i>	1—2, 42, 55

Obszerne porównawcze badania kwasów nukleinowych izolowanych z jąder kilku gatunków reprezentujących dziewięć rodzajów skorupiaków (*Crustacea*) należących do dwu podklas *Cirripedia* i *Malacostraca* przeprowadził Smith [17]. Metody zastosowane w analizie to oznaczenie gradientu gęstości w ultrawirówce zawierającej chlorek cezu i przeprowadzenie denaturacji termicznej. Okazy odłowione w Atlantyku i Pacyfiku należały do następujących gatunków: *Balanus nubilus* (Darwin), *Cancer antennarius* (Stimpson), *Cancer gracilis* (Dana), *Cancer magister* (Dana), *Cancer oregonensis* (Dana), *Cancer productus* (Randall), *Chorilia longipes* (Dana), *Acantholithodes hispidus* (Stimpson), *Chionoecetes*

bairdii (Rathbun), *Hyas lyratus* (Dana), *Lopholithodes foraminatus* (Stimpson), *Munida quadrispina* (Benedict) i *Paralithodes camtschatica* (Tilesius). W większości wypadków przebadany DNA miał charakter jednorodny, z wyjątkiem przedstawicieli rodzaju *Cancer* oraz *Balanus nobilis* (Darwin). Obecność „lekkiego satelity” DNA stwierdzono u wszystkich przebadanych gatunków z rodzaju *Cancer* w procentowej wysokości identycznej z uprzednio opisaną przez rozmaitych autorów. Dodatkowo oznaczono nowy gatunek — *Cancer oregonensis* (Dana), który zawierał około 10% „lekkiego satelity” DNA. Natomiast u pąkli — *Balanus nobilis* (Darwin) stwierdzono dodatkowe pasmo „ciężkiego satelity” DNA o gęstości wynoszącej 1,714 g/ml. Oznaczono stąd zawartość związanych reszt G + C wynoszącą około 53%. Autor starał się zestawzić dotychczasowe wyniki oznaczeń zawartości DNA u rozmaitych skorupiaków (*Crustacea*).

Występowanie i rola „satelitów” DNA nie została ostatecznie ustalona i wymaga dalszych obszernych porównawczych i wszechstronnych opracowań.

LITERATURA

- [1] Antonov A. S., Belozerskii A. N. — *A comparative study of the nucleotide composition of desoxiribonucleic acids of certain vertebrate and invertebrate animals*, Dokł. A. N. SSSR, 138, 1216—1219, 1961.
- [2] Antonov A. S., Favorova O. O., Belozerskii A. N. — *Certain characters of the nucleotide composition of desoxyribonucleic acids of animals and higher plants*, Dokł. A. N. SSSR, 47, 1480—1483, 1962.
- [3] Bessman M. J., Lehman I. R., Simms E. S., Kornberg A. — *Enzymatic synthesis of deoxyribonucleic acid, II. General properties of the reaction*, J. Biol. Chem., 233, 171—177, 1958.
- [4] Cheng T. Y., Sueoka N. — *Polymer similar to polydeoxyadenylate-thymidylate in various tissues of a marine crab*, Science, 143, 1442—1443, 1964.
- [5] Chun E., Voughan M. H., Rich A. — *The isolation and characterization of DNA associated with chloroplast preparations*, J. Mol. Biol., 7, 130—141, 1963.
- [6] Davidson N., Widholm J., Nandi U. S., Jensen R., Olivera B. M., Wang J. C. — *Preparation and properties of native crab-dAT*, Proc. Nat. Acad. Sci. U.S., 53, 111—118, 1965.
- [7] Falkow S., Marmur J., Corey W. F., Spilman W. M., Baron L. S. — *Episomic transfer between Salmonella typhosa and Serratia marcescens*, Genetics, 46, 703—708, 1961.
- [8] Lee K. Y., Barbu E. — *Comparaison du contenu en bases puriques et pyrimidiques des acides désoxyribonucléique de quelques espèces animales*, Compt. Rend. Soc. Biol., 150, 865—867, 1956.
- [9] Marmur J., Cahoon M. E. — *Deoxyribonucleic acid type attributable to a bacterial Endosymbiote in the Protozoon Crithidia (Strigomonas) oncopelti*, Nature, 197, 1228, 1963.
- [10] Marmur J., Rownd R., Falkow S., Baron L. S., Schildkraut C., Doty P. — *The nature of intergeneric episomal infection*, Proc. Nat. Acad. Sci. U. S., 47, 972—979, 1961.
- [11] Pochon F., Massoulié J., Michelson A. M. — *Le DNA satellite „poly-d-AT” de crabe*, Compt. Rend. Acad. Sci. Paris, 260, 2937—2940, 1965.

- [12] Pochon F., Massoulié J., Michelson A. M. — *Polynucleotides VII. Les DNA satellites du thymus de veau et „poly d/AT” de crabe*, Biochim. Biophys. Acta, 119, 249—257, 1966.
- [13] Rolfe R. — *Changes in the physical state of DNA during the replication cycle*, Proc. Nat. Acad. Sci. U. S., 49, 386—392, 1963.
- [14] Schachman H. K., Adler J., Radding Ch. M., Lehman I. R., Kornberg A. — *Enzymatic synthesis of deoxyribonucleic acid, VII. Synthesis of a polymer of deoxyadenylate and deoxythymidylate*, J. Biol. Chem., 235, 3242—3249, 1960.
- [15] Skinner D. M. — *Satellite DNA's in the crabs Gecarcinus lateralis and Cancer pagurus*, Proc. Nat. Acad. Sci. U. S., 58, 103—110, 1967.
- [16] Smith M. — *Deoxyribonucleic acids in crabs of the genus Cancer*, Biochem. Biophys. Res. Commun. 10, 67—72, 1963.
- [17] Smith M. — *Deoxyribonucleic acids of Crustacea*, J. Mol. Biol. 9, 17—23, 1964.
- [18] Smith Sonneborn J., Green L., Marmur J. — *Deoxyribonucleic acid base composition of Kappa and Paramecium aurelia*, stock 51, Nature, 197, 385, 1963.
- [19] Sueoka N. — *Variation and heterogeneity of base composition of deoxyribonucleic acids: a compilation of old and new data*, J. Mol. Biol., 3, 31—40, 1961.
- [20] Sueoka N. — *Compositional variation and heterogeneity of nucleic acids and protein in bacteria*, The Bacteria, 5, 419—443, 1964.
- [21] Sueoka N., Cheng T. Y. — *Fractionation of nucleic acids with the methylated albumin column*, J. Mol. Biol. 4, 161—172, 1962.
- [22] Sueoka N., Cheng T. Y. — *Natural occurrence of a deoxyribonucleic acid resembling the deoxyadenylate-deoxythymidylate polymer*, Proc. Nat. Acad. Sci. U. S., 48, 1851—1856, 1962.
- [23] Swartz M. N., Trautner T. A., Kornberg A. — *Enzymatic synthesis of deoxyribonucleic acid, XI. Further studies on nearest neighbor base sequences in deoxyribonucleic acids*, J. Biol. Chem. 237, 1961—1967, 1962.

ODDECHOWA FUNKCJA HEMOGLOBINY JAKO WSKAŹNIK ADAPTACYJNYCH MOŻLIWOŚCI GATUNKU

W bogatej literaturze hematologicznej wiele miejsca poświęcono wskaźnikom morfologicznym krwi, charakteryzującym funkcję hemoglobiny. Określano przede wszystkim normalne wartości tych wskaźników dla celów diagnostyki lekarskiej i charakterystyki gatunku. Najczęstszymi obiektami tych badań były zwierzęta laboratoryjne oraz zwierzęta mające szczególne znaczenie gospodarcze [3, 4, 7, 10, 30]. Ustalano nie tylko normalne wartości wskaźników krwi, ale określano także ich zależność od stanu fizjologicznego, wieku i płci zwierząt [1, 5, 6, 11, 28, 29, 34].

Znacznie mniej uwagi poświęcano wpływowi zmieniających się czynników środowiska na wskaźniki krwi, charakteryzujące funkcję hemoglobiny. Można znaleźć w literaturze tylko fragmentaryczne dane o sezonowej i geograficznej ich zmienności [2, 9, 35, 36]. Zagadnienie zależności wskaźników fizjologicznych od środowiska rozpatrywano przede wszystkim u zwierząt dziko żyjących.

Gryzonie, będące licznie reprezentowaną grupą ssaków i mające duży areal występowania, są niewątpliwie dobrymi obiektami do tego rodzaju badań. Stosunkowo najlepiej opracowana wydaje się geograficzna zmienność wskaźników krwi gryzoni [8, 23, 27 i inni]. W tej grupie badań badania porównawcze nad góorskimi i nizinnymi gatunkami i populacjami tego samego gatunku są reprezentowane szczególnie licznie [13, 14, 16, 24, 25, 26].

Wszystkie te dane wykorzystał Korżuev [17], wykazując rolę hemoglobiny w ewolucji zwierząt. Podjęte jednocześnie przez Irżaka [12] obserwacje nad kształtowaniem się oddechowej funkcji krwi w ontogenezie dostarczają niezbędnych faktów współczesnemu ewolucjonizmowi.

Sezonowa natomiast zmienność wartości wskaźników krwi charakteryzujących funkcję hemoglobiny jest słabo poznana [15, 22, 31, 32, 33].

Oddechowa funkcja hemoglobiny, czuła na zmiany środowiska i różne stany fizjologiczne, powinna być dobrym wskaźnikiem w określaniu możliwości adaptacyjnych gatunku. Scharakteryzowanie jej u niektórych gatunków gryzoni z rodziny *Microtidae* wydaje się szczególnie interesujące, ponieważ pewne z nich mają wyjątkowo duży areal występowania, zasiedlając bardzo zróżnicowane tereny.

Punktem wyjściowym w tych badaniach było porównanie wskaźników krwi dojrzałych osobników reprezentujących 5 gatunków *Microtidae* [18, 21]: *Lagurus lagurus* Pallas, 1773, nornik bury — *Microtus agrestis* (Linnaeus, 1761), darniówka zwyczajna — *Pitymys subterraneus* (de Sélys-Longchamps, 1835), nornik zwyczajny — *Microtus arvalis* (Pallas, 1779) i nornica ruda — *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780).

Zwierzęta te pochodziły z kilkuletniej hodowli Zakładu Badania Ssaków PAN w Białowieży. Określano poziom hemoglobiny (Hb g%), liczbę erytrocytów w 1mm^3 krwi, wartość hematokrytu (Hct), mierzone średnicę krwinek oraz wyliczano ilość hemoglobiny w jednej krwince (MCH), przeciętną grubość i objętość erytrocytów, a także wewnątrzkomórkową koncentrację hemoglobiny (MCHC). U wszystkich badanych gatunków nie stwierdzono różnic związanych z płcią zwierząt. Przy porównaniach międzygatunkowych zwraca uwagę brak różnic w wewnątrzkomórkowej koncentracji hemoglobiny, wynikający z wprostproporcjonalnej zależności między ilością hemoglobiny, a wartością hematokrytu:

$$\text{MCHC} = \frac{\text{Hb g \%}}{\text{Hct \%}} 100$$

Największa ilość Hb i największy Hct występuje u *C. glareolus*. Niższe, ale zbliżone wartości mają te wskaźniki u *M. agrestis* i *M. arvalis*. Natomiast *P. subterraneus* i *L. lagurus* charakteryzują się istotnie niższymi wartościami tych wskaźników.

A więc charakterystyczne dla gatunku zapotrzebowanie na tlen w procesie metabolizmu, wymagające odpowiedniego poziomu hemoglobiny we krwi, określa odpowiednią wartość hematokrytu. Wartość ta jest osiągana u *Microtidae* bądź przez odpowiednio dużą liczbę erytrocytów, bądź też przez odpowiednio dużą ich średnicę lub grubość. Najbardziej różnią się wartościami wskaźników krwi *M. agrestis* i *P. subterraneus*, a najbardziej podobny obraz krwi mają *M. arvalis* i *M. agrestis*. *P. subterraneus* i *M. arvalis* mają statystycznie taki sam poziom Hb i jednakową wartość Hct. Jednakowo u obu tych gatunków hematokryt jest dobrym przykładem współzależności między liczbą a wielkością krwinek. *P. subterraneus* ma bowiem najwięcej erytrocytów, ale są one najmniejsze w porównaniu z innymi *Microtidae*. *C. glareolus* ma najwyższy wśród *Microtidae* poziom Hb i największą wartość Hct, która jest rezultatem prawie tak dużej jak u *P. subterraneus* liczby erytrocytów, przy podobnej jak u innych *Microtidae* ich wielkości. Funkcjonalnie ważna sumaryczna powierzchnia krwinek musi więc istotnie różnić się u *G. glareolus* w porównaniu z pozostałymi badanymi *Microtidae*. A więc *C. glareolus* dysponuje prawdopodobnie wyjątkowo dobrymi warunkami, umożliwiającymi mu utrzymanie funkcji Hb na stosunkowo wysokim poziomie. Nornica nie różni się od innych *Microtidae* rozmiarami ciała na tyle, by mogły one być przyczyną wyższego poziomu funkcji jej hemoglobiny. Wydaje się, że istnieje związek między uprzywilejowanymi warunkami wymiany gazowej *C. glareolus* oraz szerokim arealem jego występowania i możliwością zasiedlania bardzo zróżnicowanych środowisk.

Postanowiono więc scharakteryzować funkcję hemoglobiny w różnych momentach życia nornicy i określić, w miarę możliwości, wpływ czynników środowiska na morfologiczny obraz krwi tego interesującego gatunku [21]. Ustalono wpływ ciąży i laktacji na obraz krwi samicy, zbadano zmienność wskaźników morfologicznych krwi w rozwoju postnatalnym nornicy i w cyklu rocznym. Ponadto zbadano też obraz krwi nornic tatrzańskich dla porównania z nizinnymi.

Stwierdzono, że w obrazie morfologicznym krwi samic ciężarnych i karmiących zachodzą zmiany istotnie wpływające na obniżenie funkcji

hemoglobiny. Maleje bowiem poziom Hb i zmniejsza się wartość Hct. Zmiany obu wskaźników są proporcjonalne, dzięki czemu MCHC nie różni się od wyznaczonej normy. Mniejszy Hct jest rezultatem zmniejszenia się liczby erytrocytów. Zmniejszenie to jest tak znaczne, że u samic ciężarnych i karmiących doprowadza do istotnie większej MCH. Średnica krwinek w tym czasie jest nawet większa i u samic karmiących doprowadza do statystycznie istotnego powiększenia przeciętnej objętości krwinek.

W rozwoju postnatalnym *C. glareolus* stwierdzono najwyższy poziom Hb i największą wartość Hct u nowo narodzonych zwierząt. Wartości obu wskaźników maleją w ciągu pierwszych dni życia bardzo intensywnie i osiągają minimum już 6—7 dnia. Następnie poziom Hb i wartość Hct stopniowo powiększają się, nie osiągają jednak nigdy pourodzeniowego maksimum. Proces ten trwa do około 30 dnia życia nornic. Od tego momentu wskaźniki te nie zmieniają się już z wiekiem zwierząt. Dzięki proporcjonalnie przebiegającym zmianom poziomowi Hb i wartości Hct, MCHC w ciągu całego życia nornic jest statystycznie jednakowa. Tak przebiegające zmiany Hct w rozwoju postnatalnym *C. glareolus* uwarunkowane są spadkiem liczby erytrocytów i jednoczesnym zmniejszaniem się średnicy krwinek w ciągu pierwszych dni życia, a następujący potem wzrost wartości Hct jest wynikiem bardzo intensywnego wzrostu liczby erytrocytów, ponieważ średnica ich w dalszym ciągu maleje. Również około 30 dnia życia zwierząt ustala się wielkość i liczba krwinek. Anizocytoza, w ogóle niewielka u *C. glareolus*, od tego momentu jest bardzo mała. Ponieważ przeciętna grubość krwinek jest statystycznie niezmienna w rozwoju postnatalnym badanych zwierząt, przeciętna objętość erytrocytów zmienia się podobnie jak ich średnica. W wyniku tych współzależności MCH maleje do około 20 dnia rozwoju postnatalnego, po czym szybko ustala się i już nie zmienia w późniejszym okresie.

Pomijając obserwowane u kilkudniowych nornic zjawisko anemii pourodzeniowej, można stwierdzić, że zachodzące w rozwoju postnatalnym zmiany doprowadzają do powiększenia sumarycznej powierzchni erytrocytów i podnoszą funkcję Hb na wyższy poziom. Opisane zmiany przebiegają jednakowo u obu płci. Na podstawie danych z literatury można sądzić, że w ogóle u gryzoni wartości wskaźników krwi ustalają się stosunkowo szybko. Moment ustalenia się ich wartości zbiega się w czasie z zakończeniem rozwoju termoregulacji i przejściem do całkowicie samodzielnego trybu życia.

Dla porównania i sprawdzenia opisanych prawidłowości przebadano też zmienność wskaźników krwi charakteryzujących funkcję Hb w rozwoju postnatalnym *P. subterraneus* [19]. Interesujący wydaje się fakt, że mimo całego podobieństwa tych dwóch gatunków należących do *Microtidae*, u *P. subterraneus* nie obserwuje się anemii pourodzeniowej, a więc poziom Hb i wartość Hct nie zmieniają się z wiekiem tych zwierząt. Mechanizm zwiększający funkcjonalną aktywność hemoglobiny wyraża się zatem u darniówki trwającym także do 30 dnia życia wzrostem liczby erytrocytów i zmniejszaniem się ich średnicy. Traktując anemię pourodzeniową jako odrębne zjawisko, nakładające się na zmienność wiekową wskaźników krwi, można by uznać, że obserwowany u *P. subterraneus* mechanizm, doprowadzający do ustalenia funkcji Hb na optymalnym poziomie, jest ogólny dla gryzoni.

Wyznaczenie normalnych wartości wskaźników krwi u dziko żyjących zwierząt wymaga zawsze uwzględnienia sezonowej ich zmienności, zakres bowiem tej zmienności jest zapewne charakterystyczną cechą gatunku, określającą jego adaptacyjne możliwości. Jak niezbędne jest uwzględnienie wahań w cyklu rocznym badanych wartości, może świadczyć fakt, że różnice sezonowe między niektórymi wskaźnikami krwi *C. glareolus* są większe niż różnice międzygatunkowe wśród badanych *Microtidae*.

Zmienność sezonową wskaźników krwi *C. glareolus* prześledzono na terenie Białowieskiego Parku Narodowego [21]. Zwierzęta wpadające w pułapki prowadzą samodzielny tryb życia, a więc wartości ich wskaźników krwi nie podlegają już zmianom z wiekiem. Dlatego w badaniach tych można było pominąć wiek zwierząt. Płci również nie uwzględniano, ponieważ nie obserwowano nigdy u nornic różnic z nią związanych. Odrzucano tylko samice ciężarne i karmiące.

Stwierdzono, że w cyklu rocznym istotnym i bardzo podobnym wahaniom podlegają poziom Hb i Hct, dzięki czemu MCHC jest jednakowa w różnych porach roku. Najniższy poziom Hb i najmniejszy Hct obserwowano w sierpniu. Jesienią wartości obu tych wskaźników wzrastają i pozostają właściwie takie same podczas zimy, a wiosną następuje dalszy ich wzrost, aż do osiągnięcia maksimum w kwietniu. Liczba erytrocytów, najmniejsza w czerwcu, w ciągu następnych miesięcy rośnie osiągając maksimum w grudniu. Duża liczba krwinek utrzymuje się aż do marca, kiedy to zaczyna się zmniejszać, aż do czerwcowego minimum. Zwraca tu uwagę fakt odwrotnej zależności liczby erytrocytów od temperatury środowiska. Wahania średnicy krwinek przebiegają odwrotnie, a więc najmniejsze erytrocyty są w grudniu, a największe w czerwcu. Wydaje się, że zmiany te pozostają w prostej zależności od zmian długości dnia w cyklu rocznym. Bardzo podobnie zmienia się przeciętna objętość krwinek, ponieważ grubość ich, nie zmieniająca się sezonowo, nie może wpływać na jej wartość. Tak więc konieczny zimą wysoki poziom funkcji hemoglobiny zapewnia nornicy stosunkowo duża zawartość Hb we krwi i bardzo duża sumaryczna powierzchnia krwinek. Erytrocytów jest przecież zimą najwięcej, a jednocześnie są najmniejsze. Wiosenny wzrost wartości Hct, proporcjonalny do wzrostu Hb, odbywa się dzięki zwiększeniu się średnicy erytrocytów. Latem aktywność fizjologiczna hemoglobiny jest najmniejsza. Opisane zimowe i wiosenne maksimum należy chyba tłumaczyć zwiększonym zapotrzebowaniem na tlen, zimą ze względu na intensywniejszą termoregulację, a wiosną ze względu na wzmoczoną aktywność ruchową i rozród.

Dla sprawdzenia roli temperatury i długości dnia w wahaniami sezonowych badanych wskaźników krwi *C. glareolus* przeprowadzono eksperyment, w którym trzy grupy nornic umieszczono w różnych warunkach termicznych i świetlnych. Jedna grupa została poddana działaniu temperatury 0°C i przebywała w krótkim, 6-godzinnym dniu (zima), druga znalazła się w temperaturze 22°C i krótkim dniu, a trzecia grupa nornic miała również temperaturę otoczenia 22°C, ale długi 18 godzinny dzień (lato). Analiza otrzymanych wyników potwierdziła wnioski nasuujące się przy rozpatrywaniu zmienności w cyklu rocznym. Tam, gdzie temperatura była jednakowa, jednakowa była też liczba erytrocytów, mimo różnej długości dnia, a tam, gdzie jednakowa była długość

dnia, wielkość krwinek była taka sama, mimo różnic w temperaturze otoczenia.

Jeżeli chcemy mówić o normalnych wartościach wskaźników jakiegokolwiek gatunku zwierząt, oprócz przedstawionej powyżej zmienności w czasie badanych wskaźników, należy także oczywiście uwzględnić zmienność geograficzną. W tym celu przeprowadzono porównanie obrazu krwi nornicy nizinnych i górskich, a więc zamieszkujących zupełnie różne środowiska [21]. Okazało się, że obraz krwi u obu tych grup zwierząt jest taki sam. Podobny wynik otrzymał Kalabukhov [14], badając w warunkach eksperymentalnych wpływ obniżonego parcjalnego ciśnienia tlenu na obraz krwi *C. glareolus*. Autor ten stwierdził jednocześnie, że mysz zaroślowa *Apodemus sylvaticus* Linnaeus 1758 i mysz leśna *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834), mogące zasiedlać tereny położone do 2000 m n.p.m., reagują w tych eksperymentalnych warunkach zwiększeniem liczby erytrocytów i poziomu hemoglobiny. Natomiast mysz polna *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771), występująca tylko do wysokości 700 m n.p.m., nie wykazywała zdolności powiększania liczby erytrocytów i poziomu Hb, podobnie jak *C. glareolus*, który jednak zamieszkuje tereny wysokogórskie. Można by fakt ten uznać za potwierdzenie przypuszczenia o uprzywilejowanych warunkach wymiany gazowej nornicy w porównaniu z wieloma innymi gryzoniami.

Morrison i jego współpracownicy [24, 25, 26] stwierdzili natomiast brak różnic w poziomie Hb i wartości Hct między różnymi gatunkami gryzoni występującymi w Andach i na nizinach. Porównanie wskaźników krwi tatrzańskich norników śnieżnych *Microtus nivalis* (Martins, 1842) z nizinnymi *Microtidae* [20] nie zaprzecza wynikom uzyskanym przez Morrisona, ponieważ istotnie poziom Hb i wartość Hct są bardzo podobne, jednakże ten jednakowy Hct nie wyraża podobieństwa fizjologicznego. *M. nivalis* ma bowiem mniej erytrocytów niż nizinne *Microtidae*, ale średnica ich jest istotnie większa. A więc funkcja hemoglobiny u tego gatunku byłaby utrzymana na niższym poziomie niż u nizinnych *Microtidae*.

Przeprowadzone porównania pozwalają chyba na rozróżnienie gatunków wyłącznie górskich, wyłącznie nizinnych oraz populacji nizinnych i górskich gatunków zasiedlających tereny leżące na różnych wysokościach. Gatunki występujące na nizinach i w górach mają w górach bądź wyższe wartości wskaźników krwi (*A. sylvaticus* i *A. flavicollis* z eksperymentu Kalabukhova) [14], bądź takie same jak na nizinach (*C. glareolus*). Nasuwa to przypuszczenie, że poza mechanizmem, który można uchwycić analizując współzależności między wskaźnikami czerwonekrwinkowymi, może istnieć inny mechanizm podnoszący poziom funkcji Hb. Drugą możliwością wytłumaczenia różnic lub ich braku w obrazie krwi górskich i nizinnych populacji jednego gatunku mogłoby być założenie, że niektóre gatunki ukształtowały się w górach i potem stopniowo zasiedlały tereny niżej położone, zachowując oczywiście jednaki obraz krwi na różnych wysokościach. Natomiast gatunki, które kształtowały się na terenach nizinnych, w miarę zasiedlania terenów wyżej położonych stawały przed koniecznością zwiększenia wartości tych wskaźników krwi, które związane są z funkcją hemoglobiny.

Poszukiwanie tego innego mechanizmu, który w jakiś sposób zapewniłby nornicy wyższy poziom Hb w górach, nie dało pozytywnego rezultatu (dane niepublikowane). Ogólna objętość krwi, wskaźnik serca,

indeksy innych narządów wewnętrznych, a także poziom metabolizmu są takie same u nizinnej i górskiej populacji *C. glareolus*. Wydaje się, że to jednakowe zapotrzebowanie na tlen stanowi dość mocną podstawę do przyjęcia tezy, że funkcja hemoglobiny normie nizinnych i górskich jest utrzymywana na jednakowym poziomie. Natomiast wiązanie podobieństwa i różnic w poziomie funkcji Hb z warunkami, w jakich kształtowały się poszczególne gatunki w procesie ewolucji, wymaga jeszcze dalszych badań porównawczych. Gdyby przypuszczenie to okazało się słuszne, należałoby wówczas z tego punktu widzenia ocenić „uprzywilejowane” możliwości wymiany gazowej nornicy i innych gatunków żyjących w bardzo zróżnicowanych warunkach.

Dalsze badania w tym kierunku wydają się interesujące, ponieważ zagadnienie to może okazać się szersze. Kształtowanie się gatunku w stonkowo „gorszych” warunkach ułatwia mu bowiem opanowywanie terenów, gdzie warunki te są „lepsze”. Można by więc sądzić, że taki właśnie mechanizm ewolucyjny określa adaptacyjne możliwości gatunków ukształtowanych w górach i stopniowo zasiedlających tereny niżej położone.

LITERATURA

- [1] Alperowich K. B. — *Breed, age and sex variations in blood value of rabbits*, C. R. Acad. Sci. URSS N. S., 25, 410, 1939.
- [2] Akopjan K. A. — *Vlijanie faktorov okružajušej sredy na kartinu krasnoj krovi u krupnogo rogatogo skota*, Dokl. Vsesojuz. Akad. Sel. — hoz. Nauk im. Lenina, 8, 28, 1941.
- [3] Barański S., Czerski P., Krzemińska-Ławkowicz I., Krzymowski T., Ławkowicz W. — *Układ krwiotwórczy zwierząt laboratoryjnych*, Warszawa, 1962.
- [4] Barnecki W., Nikołaiczuk M., Balbierz H. — *Niektóre wskaźniki hematologiczne u nutrii*, Zesz. nauk. WSR Wrocław, Wet., 8, 99, 1960.
- [5] Bidder H., Undritz E. — *Der Einfluss von Alter und Geschlecht auf Hämoglobin, Erythrozyten und den Eisengehalt der Leber bei der normal ernährten weissen Laboratoriumsratte*, Helv. Physiol. Pharmacol. Acta, 6, 765, 1948.
- [6] Cheymol J., Henry R. — *La variation des érythrocytes aux cours du développement chez le lapin s'accompagne — t — elle d'une modification de la valeur respiratoire du sang*, Sang, 18, 299, 1947.
- [7] Ferrara B. — *Hämatologische Studien an der Nutria (Myocastor coypus) in bezug auf das Geschlecht und an 2 Varietäten*. Mitt. I: Das Blut an der Peripherie, Zoot, Vet., 6, 157, 1951.
- [8] Foreman C. — *Notes and blood data on some small mammals of Durham County*, North Carolina, J. Mammal., 37, 427, 1956.
- [9] Gorodeckij V. K. — *Ekologo-fizjologičeskie osobennosti krovi severnogo olenja*, Tr. In.-ta Morf. Život. AN SSSR, 41, 47, 1962.
- [10] Heinecke H. — *Das Blutbild des Maus (Eine Übersicht)*. II. Das normale rote Blutbild, Zschr. Versuchstierk., 1, 141, 1962.
- [11] Holman H. H., Dew S. M. — *The blood picture of the goat*. II. Changes in erythrocytic shape, size and number associated with age, Res. Vet., Sci., 5, 274, 1964.

- [12] Iržak L. I. — *Dyhatelnaja funkceja krovi v individualnom razvitii mleko-pitajuščih*, Izd. „Nauka“, Moskva-Leningrad, 1964.
- [13] Kalabukhov N. I. — *Biologičeskie osobennosti gornyh i ravninyh podvidov lesnoj myši (Apodemus sylvaticus)*, Dokl. AN SSSR, 2, 1, 1935.
- [14] Kalabukhov N. I. — *Some physiological adaptations of the mountain and plain forms of the wood — mouse (Apodemus sylvaticus) and other species of mouse-like rodents*, J. anim. Ecol., 6, 254, 1937.
- [15] Kalabukhov N. I. — *Sezonnye izmenenija reakcii želtogorlyh myšej na vozdejstvie uslovij sredy*, Biul. Mosk. o-va ispyt. prir., Otd. Biol. 58, 25, 1953.
- [16] Kalabukhov N. I., Rodionov V. M. — *Hemoglobin content and number of erythrocytes in the blood of forest mice of the plains and the mountains, belonging to the some subspecies (Apodemus sylvaticus ciscaucasicus Ogn.) and the alternation of these indicators when the habitat changes to a different altitude*, Bull. Soc. Nat. Moscou (Biol.), 45, 22, 1936.
- [17] Koržuev P. A. — *Gemoglobin. Sravnitel'naja fizjologija i biohimija*, Izd. „Nauka“, Moskva, 1964.
- [18] Kostelecka-Myrcha A. — *Hemoglobin, erythrocytes and hematocrit in the blood of some Microtidae under laboratory conditions*, Bull. Acad. Pol. Sci. Cl. II, 14, 343, 1966.
- [19] Kostelecka-Myrcha A. — *Erythrocytes, hemoglobin and hematocrit in the postnatal development of Pitymys subterraneus (de Selys-Longchamps, 1835) (Mammalia, Microtidae)*, Bull. Acad. Pol. Sci. Cl. II, 14, 413, 1966.
- [20] Kostelecka-Myrcha A. — *Morphological indices of the blood of Microtus nivalis (Martins, 1842), (Mammalia, Microtidae)*, Bull. Acad. Pol. Sci. Cl. II, 14, 483, 1966.
- [21] Kostelecka-Myrcha A. — *Variation of the morpho-physiological indices of blood in Clethrionomys glareolus (Schreber, 1780)*, Acta theriol., 12, 191, 1967.
- [22] Kozakevič V. P. — *Sezonnye izmenenija soderžanija gemoglobina, čisla leukocitov i sootnošenija ih rozličnyh form v krovi želtogo i malogo suslikov Volžsko — uralskih pieskov*, Gryzuny i borba z nimi, 6, 64, 1959.
- [23] Lieb J. R., Wilber C. G. — *Some hemtological studies on the Alaskan ground squirrel*, Trans. amer. micr. Soc., 73, 412, 1954.
- [24] Morrison P. R. — *Adaptation and acclimatization of mammals to high altitude*, Naval, Res., 17, 4, 1964.
- [25] Morrison P. R., Kerst K., Rosenmann M. — *Hematocrit and hemoglobin levels in some Chilean rodents from high and low altitude*, Int. J. Biometeor., 7, 45, 1963.
- [26] Morrison P. R., Kerst K., Reynafarye C., Ramos J. — *Hematocrit and hemoglobin levels in some Peruvian rodents from high and low altitude*, Int. J. Biometeor., 1, 51, 1963.
- [27] Musacchia X. J., Wilber C. G., Gorski T. W. — *Haematological studies on mammals from Alaska*, J. Mammal., 36, 362, 1955.
- [28] Nikolskaja I. S. — *Nekotorye osobennosti krovi i dyhanija karakulskih ovec*, Tr. In-ta morf. Život. AN SSSR., 41, 91, 1962.
- [29] Pujman V., Prokopová S., Reichlová R., *Krevni obraz krysy*, Acta Soc. Zool. Bohemoslov., 19, 175, 1955.
- [30] Salganska L. O. — *Pro morfologiju krovi ondatry*, Dop. AN URSSR, 6, 809, 1962.
- [31] Sealander J. A. — *Hematological changes in deer mice acclimated at different ambient temperatures*, Amer. J. Physiol., 198, 195, 1960.

- [32] Sealander J. A. — *Seasonal changes in blood values of deer mice and other small mammals*, Ecology, 43, 107, 1962.
- [33] Sealander J. A. — *The influence of body size, season, sex, age and other factors upon some blood parameters in small mammals*, J. Mammal., 45, 598, 1965.
- [34] Smith C. — *The post — embryonic development of the erythrocytes of the albino rat*, J. Path. Bact., 35, 717, 1932 .
- [35] Šatalina A. S. — *Izmenenie kartiny krvi karakulskih ovec pod vlijaniem klimata i različnyh uslovij sodržanija*. Biul. Sredneazjatsk. Gos. In-ta, 28, 1949.
- [36] Vasenko E. P., Borščevskaja E. F., Kurenkova V. A. — *K. voprosu ob izmenenijah pokazatelej krvi u ovec v zavisimosti ot sezona goda v gornyh uslovijah*, Tr. In-ta eksp. Biol. An Kaz. SSR, 1, 147, 1953.

Kenneth M. Smith: *Podstawy biologii współczesnej*, tłum. z angielskiego, PWN, 1968, str. 153, cena 12 zł.

W książce *Podstawy biologii współczesnej* Kenneth M. Smith opisuje niektóre wybrane wirusy roślin, owadów, bakterii, zwierząt i człowieka. Podane informacje odnośnie do morfologii wirusów, ich cech biologicznych oraz wywoływanych objawów chorobowych są poprawne. Szczególnie interesująco napisane są rozdziały dotyczące wirusów roślin i owadów. Praca posiada jednak podstawowy mankament: ukazała się w oryginale w 1965 r., tłumaczenie zaś w lutym 1968 r. (do oceny w 1969 r.). Od tego czasu wiedza wirusologiczna uczyniła olbrzymie postępy. W związku z tym szereg informacji jest już niedokładnych: np. metody otrzymywania czystych wirusów, metody ich wykrywania, nie mówiąc o rozwoju szczepionek przeciwwirusowych itp. Ogólnie biorąc rozdział dotyczący wirusów zwierzęcych jest słaby i mniej informatywny.

Reasumując książka jest interesującą popularno-naukową pozycją, mogącą zainteresować szersze kręgi czytelników oraz uczniów szkół średnich. Jest jednak również przykładem opóźnionej reakcji wydawniczej na nowości naukowe. Tego typu książka powinna mieć nie większe od roku opóźnienie w wydaniu tłumaczenia polskiego. Tylko wtedy spełni w pełni swe zadanie, zwłaszcza gdy dotyczy dziedziny o tak dynamicznym rozwoju jak wirusologia.

Mirosław Kańtoch

Lewis, T. and L. R. Taylor — *Introduction to experimental ecology*, Academic Press, London and New York, 1967, str. 401, cena \$ 6.50

Treść książki pod wymienionym tytułem ujęta jest w sześć rozdziałów: wprowadzenie, zasady ekologii, analiza ekologiczna, ćwiczenia z ekologii, aparatura i techniki ekologiczne oraz klucze do oznaczania pospolitych lądowych zwierząt bezkręgowych. Poza tym na końcu książki zamieszczone są materiały dodatkowe.

Pierwsze dwa rozdziały podają w formie bardzo zwartej niektóre definicje ekologiczne oraz zapoznają czytelnika z pojęciem czynników środowiska oraz odpowiednimi akcjami i koakcjami żyjących w nim organizmów. Wydaje się, że tytuł drugiego rozdziału „Zasady ekologii” jest zbyt szeroki w stosunku do treści, która w tego typu książce nie może wyczerpywać całości zagadnień ekologicznych, lecz tylko ich fragmenty w nawiązaniu do konkretnych ćwiczeń. Trzeci rozdział obejmuje zasady analizy matematycznej wraz z wytłumaczeniem podstawowych pojęć i znaczenia symboli oraz przykładami matematycznych modeli różnych zjawisk (np. rozmieszczenie osobników wg modelu krzywej jednowierzchołkowej, dwuwierzchołkowej, nieregularne itp.). Dla każdego matematycznego ujęcia zjawiska ekologicznego podane są szczegółowe przykłady liczbowe i ilustracje graficzne. Rozdział ten umożliwiłby podjęcie analizy matematycznej w ekologii bez specjalnego przygotowania matematycznego.

Rozdział czwarty, który jest zasadniczą częścią książki obejmuje 45 ćwiczeń z ekologii doświadczalnej. Jako materiał do ćwiczeń wybrano lądowe zwierzęta bezkręgowce. Dla każdego ćwiczenia podano jego założenie, sposób wykonania, następnie przytoczono wyniki liczbowe i ilustrację graficzną oraz zamieszczono konkluzje. Przy niektórych zagadnieniach (np. przy badaniu ubarwienia zwierząt) do-

łączona jest krótka dyskusja nawiązująca do roli ekologicznej barw ochronnych w ogóle.

Rozdział piąty dotyczy aparatury i technik stosowanych w badaniach ekologicznych. Podano w nim schematy kilku typów pułapek, przyrządu do pobierania próbek z różnych warstw gleby oraz schemat aparatu Tullgrena. Poza tym podano, w odniesieniu do różnych grup zwierząt, odpowiednie sposoby ich zbierania i konserwowania.

Rozdział szósty stanowi klucz do oznaczania najpospolitszych lądowych zwierząt bezkręgowych.

Uzupełnienie książki stanowią materiały dodatkowe w postaci zbioru wzorów stosowanych w poszczególnych zadaniach, tabeli wartości pierwiastków kwadratowych, logarytmów dziesiętnych, wartości tg kąta, wartości prawdopodobieństwa, X itp. Uzupełnienie to bardzo podnosi wartość książki, zapewniając kompletność pomocy naukowych przy wykonywaniu ćwiczeń.

Ze względu na dobór materiału doświadczalnego przede wszystkim spośród owadów, podręcznik ten zasługuje na szczególną uwagę osób zajmujących się ekologią owadów.

Książka *Wprowadzenie do ekologii doświadczalnej* stanowi niewątpliwie pozycję bardzo cenną. Należy tylko żałować, że nie ma w niej przykładów ćwiczeń wykonywanych na zwierzętach wodnych oraz z zakresu badań bioenergetyki zwierząt. Być może tytuł *Wprowadzenie...* pozwala mieć nadzieję, że ukaże się dalszy ciąg tego opracowania, obejmujący inne zagadnienia ekologiczne.

M. G.

John Paul: *Biologia komórki*, tłumaczenie z angielskiego, PWN, 1968, str. 215, cena 15 zł.

Kolejna pozycja pożytecznej serii *Podstawy biologii współczesnej* stanowi przystępne wprowadzenie do jednej z najintensywniej rozwijających się dziedzin nauk biologicznych. Autor podaje zwięzły opis podstawowych struktur i funkcji komórek, głównie z punktu widzenia biologii molekularnej. Omawianymi obiektami są przede wszystkim bakterie i komórki zwierzęce, natomiast o komórkach roślinnych czytelnik znajdzie tylko wzmianki marginesowe.

Poszczególne rozdziały książki skupione są wokół 5 problemów. Rozdział pierwszy orientuje czytelnika ogólnie o pozycji zajmowanej przez komórkowy poziom organizacji w pełnej skali organizacyjnej, od atomu poprzez makrocząsteczki do organizmów wielokomórkowych. Punktem ciężkości jest nowoczesne ujęcie znaczenia teorii komórkowej w biologii. W rozdziale drugim autor omawia szkieletowo podstawowe elementy molekularne, budujące struktury komórkowe, a mianowicie: kwasy nukleinowe, białka, lipidy i polisacharydy oraz sposób ich uporządkowania w błonie elementarnej i agregatach makromolekularnych. W związku z tym opisano zasadnicze struktury zbudowane z błon i podstawowe funkcje tych ostatnich.

Kolejne trzy rozdziały poświęcono przepływowi energii przez komórkę oraz mechanizmowi syntezy białka. Omówione zostały reakcje oksydoredukcyjne, zmiany swobodnej energii w biochemicznych procesach oraz budowa i funkcja mitochondrium. Naszkicowano reakcje fotosyntezy i budowę chloroplastu oraz przekształcanie się różnych postaci energii w komórce na przykładzie skurczu mięśniowego i pompy sodowej. Osobny rozdział poświęcił autor krótkiemu przeglądowi wiadomości o budowie i replikacji DNA oraz wszystkich typów RNA i ich

lokalizacji w komórce. Mechanizm syntezy białka omówiony został w oparciu o strukturę ribosomów, względnie poliribosomów z uwzględnieniem funkcji retikulum endoplazmatycznego.

Na tej bazie autor rozwinął szereg zagadnień dotyczących aktywności komórkowej, stanowiących centralny problem książki. W kolejnych rozdziałach omówiono kontrolę i integrację funkcji w komórce na przykładzie reakcji enzymatycznych, sprzężenia zwrotnego, represji i indukcji enzymatycznej oraz cyklicki enzymatycznej. Osobny rozdział poświęcono replikacji chromosomów i ich strukturze oraz przebiegowi mitozy i mejozy, włączając tu zasady analizy genetycznej z położeniem szczególnej uwagi na genetykę bakterii i bakteriofagów. Nie zabrakło przy tym opisu kodu genetycznego. W dwóch dalszych rozdziałach omówione zostało różnicowanie komórek zarówno u pierwotniaków, jak i u tkankowców łącznie z zagadnieniami modulacji, regeneracji i mechanizmów różnicowania embryonalnego. W ramach zagadnienia interakcji komórkowych opisano zarówno kontakt mechaniczny, adhezję, agregację, jak i interakcje indukcyjne i morfogenetyczne, łącznie z problemem powstawania i utrzymywania homeostazy w organizmie dorosłym.

Końcowy rozdział poświęcony jest rozważaniom nad pochodzeniem i ewolucją komórki w oparciu o teorie powstania substancji organicznej i protobakterii. Ewolucja jest tu omawiana z aspektu chemicznego i metabolicznego na przykładach specjalizacji bakteryjnej.

Książka jest pisana językiem jasnym i przystępnym. Przedstawia minimum wiadomości niezbędnych dla każdego, współcześnie pracującego biologa, niezależnie od czasu w którym zaczął on lub ukończył studia. Jest szczególnie cenna dla nauczycieli, ponieważ bez obciążania umysłu balastem nadmiernych szczegółów pozwala zarówno unowocześnić poziom nauczania, jak i rozszerzyć wiedzę o te dziedziny, które pasjonują już obecnie młodzież w wieku szkolnym. Książka bardzo dobrze pasuje do cyklu *Podstawy biologii współczesnej* i może liczyć na szeroki zasięg czytelników spoza kręgu specjalistów. Dowodem tego jest fakt szybkiego zniknięcia książki z półek księgarskich. Na poziomie uniwersyteckim książka ta jest użyteczna dla kursu zoologii i botaniki ogólnej na I roku studiów biologii oraz dla I roku psychologii i biologicznej specjalizacji studiów pedagogicznych. Dla studentów biologii stanowi przystępną lekturę uzupełniającą, łącząc pogranicznie fizjologię z biochemią. W stosunku do wydanej ostatnio obszernej *Cytologii* De Robertisa, Nowińskiego i Saeza stanowi podręczny skrót, a zarazem jest książką na tyle łatwo przyswajalną, że spełnia dobrze rolę pozycji popularnonaukowej dla nie-biologów.

Poziom naukowy książki Paula nie budzi zastrzeżeń, przyjąwszy oczywiście konieczne skróty myślowe i uproszczenia, wynikające z objętości książki i wyboru adresata. Strona ilustracyjna, aczkolwiek skromna, stanowi dobry wybór. Wyrazy uznania należą się Redakcji Biologii PWN za wykonanie zdjęć ultrastrukturalnych na papierze kredowym, przez co nie wiele tylko ustępują one oryginałowi angielskiemu. Wspomnianym już mankamentem książki jest bardzo skąpe potraktowanie materiału roślinnego i brak dokładniejszego omówienia powiązań funkcjonalnych pomiędzy poszczególnymi strukturami komórkowymi z podkreśleniem przestrzennego rozdzielenia procesów. Mankament ten został usunięty w drugim wydaniu angielskim tej książki. Szkoda tylko, że w tłumaczeniu polskim opuszczono obszerną bibliografię źródłową podaną przez autora, co zdecydowanie polaryzuje charakter książki, jako bardziej popularyzatorskiej niż podręcznikowej.

W książce zastosowano nową terminologię z zakresu ultrastruktury, opartą na zaleceniach grona specjalistów działających z inicjatywy Redakcji Wydawnictw

Biologicznych PWN w związku z tłumaczeniem podręcznika De Robertisa i innych: *Cytologia* (PWN, 1969).

Książkę wydano w ilości 3500 egzemplarzy i, o ile recenzentowi wiadomo, planowane jest wznowienie tłumaczenia w oparciu o drugie, poszerzone wydanie oryginału.

*
* *

Pragnę zarazem zwrócić uwagę Czytelników na wydany przez PWN w lutym 1969 r. podręcznik De Robertisa, Nowińskiego i Saeza *Cytologia*. W podręczniku tym zostały omówione bardzo szczegółowo zagadnienia, które w książce Paula tylko naszkicowano. Niestety w wyniku przyspieszenia prac drukarskich i korekt w końcowym etapie wydawania książki zakradły się do niej przykre błędy, których część nie została ujęta w erracie. Dotyczą one głównie słowniczka umieszczonego dodatkowo na końcu książki. Na przykład pominięto w druku całą linię przy haśle „Golgiego układy”, którego piąta linijka powinna brzmieć: *z drobnych pęcherzyków, środkowej grupy spłaszczonych cystern i dużych pęcherzyków) stanowiący część systemu wakuolarnego cytoplazmy. Szczególnie roz-*

Dalej przy haśle mrożenie z podstawieniem podano w nawiasie błędnie odpowiednik angielski, który powinien brzmieć (*freeze-substitution*). Przy haśle płyn Bouina powtórzono wyjaśnienie dotyczące płynu Zenkera. Tymczasem hasło powinno brzmieć: *płyn Bouina — uniwersalny utrwalacz histologiczny, zawierający kwas pikrynowy, formalinę i kwas octowy*. Przy haśle akrosom należy usunąć słowo: *ssaków*. W opisie hasła: *aparatus chromatyczny łącznik „i”* powinien być przeniesiony pomiędzy: *(gwiazd) i wrzeciona*.

Niewłaściwie zostało również sformułowane hasło *plazmodesmy*, które powinno brzmieć: *połączenia cytoplazmatyczne pomiędzy sąsiadującymi ze sobą komórkami roślinnymi, przebiegające przez drobne otworki w ścianach tych komórek*.

W samym tekście zauważono, że na stronie 61 w podpisie rysunku 3/15 bardzo złośliwy chochlik drukarski wstawił niepotrzebne a mylne: P — produkt, S — substrat. Na stronie 78 zamiast: *glikozy* powinno być *glikolizy*; na stronie 303 w 1 i 12 linii od dołu zamiast: *wieloprażkowe* powinno być: *wielopasmowe*; na str. 439 w 13 linii od dołu zamiast: *genem struktury* powinno być: *genem strukturytowym*; oraz na str. 573 w 10 linii od dołu zamiast *endokrynowe* powinno być *egzokrynowe*.

Wspomniane pomyłki nie wyczerpują prawdopodobnie wszystkich usterek, które można jeszcze w książce odnaleźć i dlatego jako redaktor naukowy książki będę wdzięczny Czytelnikom za przesyłanie dalszych uwag na mój adres: Zakład Fizjologii Zwierząt, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań, Fredry 10.

Jan Michejda

Botanika dla Wyższych Szkół Rolniczych, pod redakcją Konstantego Steckiego, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1966, ss. 886.

Podręcznik ten jest dostosowany do programów studiów Wyższych Szkół Rolniczych, w szczególności do kierunków rolniczych, leśnych i ogrodniczych. To też dobrany zespół autorów uwzględnił liczne zagadnienia botaniczne, mające specjalne znaczenie dla ogólnego wykształcenia przyrodniczego studentów Wyższych

Szkół Rolniczych. Poświęcono też wiele miejsca różnym dziedzinom botaniki, wiążącym się z życiem gospodarczym kraju, zwrócono uwagę na współczesną problematykę ekologiczną, fitosocjologiczną, biochemiczną i biofizyczną, a także odnoszącą się do zagadnień ochrony przyrody krajowej.

Ogromne, blisko 900 stronic liczące, dzieło zawiera XII rozdziałów, opracowanych przez wybitnych specjalistów, wieloletnich profesorów botaniki Wyższych Szkół Rolniczych oraz profesora Uniwersytetu im. Mikołaja Kopernika w Toruniu. Rozdziały I (Wiadomości wstępne), VII (Fenologia) i XII (Zagadnienia botaniczno-gospodarcze) opracował Stefan Kownas. Rozdziały II (Cytologia) i III (Histologia) są autorstwa T. Gorczyńskiego. Organografię obejmującą korzeń, pęd, łodygę, liść, kwiat, nasienie i owoc przedstawił w rozdziale IV Tadeusz Młynek. W opracowaniu rozdziału V poświęconego Systematyce, czynny udział wzięli: Konstanty Stecki (Wstęp), Karol Zdrow (Bakterie), Karol Mańka (Sinice, Wiciowce, Słuzowce, Sprzężnice, Okrzemki, Brunatnice, Krasnorosty, Zielenice i Grzyby), Konstanty Stecki (Wstęp do Organowców), Stanisław Tołpa (Mszaki), Konstanty Stecki (Paprotniki). Konstanty Stecki (Nagozależkowe), Jan Radomski (Okrytozależkowe, Dwuliścienne), Stanisław Tołpa (Jednoliścienne). Natomiast w opracowaniu Jana Walasa pozostawały: rozdział VI (Zarys ekologii roślin), rozdział VIII (Zarys fitosocjologii), rozdział IX (Zarys geografii roślin), rozdział X (Zarys geografii roślin Polski) oraz rozdział XI (Ochrona przyrody w Polsce).

Głębokie fachowe ujęcie materiału rzeczowego oraz czynny udział znawców poszczególnych dziedzin botaniki w znacznej mierze przyczyniły się do powstania utrzymanego na wysokim poziomie naukowym, wartościowego podręcznika. Wkład rzetelnej pracy, włożonej przez autorów, niewątpliwie odbił się na wysokim poziomie naukowym książki. Pragnę podkreślić przy tym, że wieloletnie doświadczenia doskonałych dydaktyków, w znacznym stopniu wpłynęły na staranniejszy wybór zagadnień, na ich czytelność, dokładność sformułowań oraz przystępność opracowanych materiałów.

Najwięcej skorzysta z tego podstawowego dzieła studująca młodzież z WSR i innych wyższych uczelni, która dotychczas nie miała podręcznika, opartego na zbiorowym wkładzie wielu uczonych polskich, napisanego z taką naukową swadą i praktyczną umiejętnością.

Głębokie uznanie należy się profesorom, współautorom za wielki trud włożony w pracę, za poświęcony czas i przekazaną wiedzę, w celu dopomożenia młodszemu Kolegom w opanowaniu zdobywania wiedzy w zakresie różnych dziedzin botaniki.

Niech wolno mi będzie również podkreślić twórczy wkład, nestora botaniki polskiej, prof. dr K. Steckiego, pod którego wnikliwą redakcją to dzieło powstawało.

„Z szeregu usterek” zdają sobie w pełni sprawę sami autorzy i redaktor, uważam że można je w niniejszej recenzji pominąć. W wydrukowanej formie zawsze łatwiej jest skonfrontować ze sobą poszczególne rozdziały podręcznika. „Verba volant, scripta manent”, w myśl tego przysłowia każdy łatwiej dostrzeże usterki lub potknięcia, dopiero po wydrukowaniu pracy.

Należy się spodziewać, że wkrótce, po wyczerpaniu tego cennego wydawnictwa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe przystąpi do drugiego poprawionego wydania, tak niezbędnego i potrzebnego podręcznika, wiążącego się bezpośrednio z dalszymi postępami i rozwojem wyższego szkolnictwa rolniczego w Polsce.

Słowa uznania należą się specjalnie Państwowemu Wydawnictwu Naukowemu, które przyczyniło się do wydania omawianego podręcznika.

Podręcznik zootomii — J. Kubik i S. M. Klimaszewski (z udziałem I. Kubik). PWN, Warszawa, 1969, s. 263.

Brak polskiego podręcznika zootomii odczuwany był dotkliwie od wielu lat, zarówno przez studentów, jak i przez prowadzących z nimi zajęcia praktyczne z zoologii. I oto leży przed nami książka, która tytułem swoim zapowiada wypełnienie luki w rodzimym piśmiennictwie. Brak pozycji konkurencyjnych zdaje się przesądzać z góry, że książka J. Kubika i S. M. Klimaszewskiego stanie się codzienną „strawą” studentów lat młodszych na wydziałach przyrodniczych uniwersytetów. Ukazanie się jej nakładem PWN sugeruje odpowiednio wysoki poziom naukowy, zadowolenie czytelników i zrozumiałą potrzebę usatysfakcjonowania przez recenzenta Autorów i Wydawnictwa.

Długie oczekiwanie na tego rodzaju książkę, pozwoliło na wyrobienie sobie opinii o warunkach, jakie powinna ona spełniać. Przyzwyczyliłem się do myśli, że podręcznik zootomii będzie instrukcją sekcjonowania zwierząt, że winien powstać w wyniku osobistych doświadczeń autorów, uwidocznionych m.in. oryginalnością szaty ilustracyjnej. Ta ostatnia winna być elementem dominującym i zawierać rysunki maksymalnie proste, czytelne, bardzo starannie dobrane i wprost pieczołowicie opracowane. Wprawdzie nie cierpimy na nadmiar podręczników zoologii i anatomii zwierząt, niemniej mamy ich dostatecznie dużo, aby zrezygnować ze zbędnego, w przypadku zootomii, balastu obszernych komentarzy anatomicznych, dostępnych jak się rzekło w innych, bardziej oryginalnych źródłach. Autorzy takiego podręcznika powinni zrobić użytek ze znajomości terminu „zootomia” (zoon — zwierzę, temno — kraje), ograniczyć się w doborze zwierząt do rzeczywiście sekcjonowanych, przyjąć klarowną zasadę postępowania i konsekwentnie realizować ją od pierwszej po ostatnią stronę książki. Otrzymalibyśmy w ten sposób książkę prostą, wygodną w użyciu, bezpretensjonalną, a więc nie starającą się odpowiedzieć na wszystkie pytania, jakie wyłaniają się w pracowni zoologicznej, ale za to pomocną i chętnie czytaną. Autorzy takiej książki mogliby przez lata odcinać kupy od dobrze wykonanej roboty.

Podręcznik zootomii nadziei tych nie spełnia. Treść książki przedstawiona jest na 263 stronach dobrego papieru. Estetyczna okładka stanowi dodatkowy jej walor. Jednak zawartość książki wyraźnie ustępuje opakowaniu. Sama koncepcja podręcznika wydaje się zwężona, gdyż stara się on wyrezytować opracowania z zakresu zoologii i anatomii. Zawiera osobne opisy przygotowywania materiału do obserwacji makroskopowych oraz żywych obiektów, podaje tok postępowania przy wykonywaniu preparatów histologicznych, wylicza narzędzia i szkło laboratoryjne, osobny rozdział poświęca opisowi mikroskopów i aparatury pomocniczej, omawia też pokrótce fotografię i rysunek naukowy. Najobszerniejszy rozdział książki zawiera „systematyczny przegląd materiału”, gdzie — nie bez zdziwienia — znajdujemy opisy licznych wiciowców, ameb, orzęsków, a więc zwierząt, które uchodzą ostrzu skalpela. To samo można by powiedzieć o wielu innych przedstawicielach zwierząt bezkręgowych, w praktyce oglądanych przez studentów w postaci preparatów totalnych, żywych lub martwych, niekiedy w postaci gotowych preparatów histologicznych, co zwalnia autorów zootomii od ich omawiania. Książka kończy się opisem niektórych tkanek żaby, kilku ćwiczeń embriologicznych oraz opisem metod hodowli niektórych zwierząt.

Pragnąc powiedzieć zbyt wiele, Autorzy nie wywiązali się z podstawowego obowiązku, częstokroć właśnie sekcje traktując po macoszemu. Po co nakłaniać ewentualnych użytkowników książki do kłopotliwego usuwania skóry z ryby, skoro w tekście wymienia się z nazwy tylko jeden mięsień, i to pod kryptonimem „szerokiego płatu mięśniowego bocznego”, a na ryc. 130 pomija się milczeniem

szereg widocznych nań mięśni. Podobnie na s. 189 Autorzy „usuwiają” skórę z kończyny tylnej żaby, po czym, konkludując iż preparowanie mięśni głębokich kończyn nie jest przedmiotem obserwacji, przemilczają również mięśnie powierzchowne. Innym natomiast razem, opisują narządy w ogóle nie pokazane na ilustracji.

Można by również kwestionować kolejność podawanego materiału. Aby trzymać się tego samego przykładu, logiczne wydaje się poprzedzenie właściwej sekcji ryby usunięciem z niej skóry i rozpoznaniem mięśni. Autorzy sugerują jednak odwrotny tok postępowania. Podobnie rzecz się ma ze szkieletem. W części książki poświęconej kręgowcom, opis szkieletu zamyka poszczególne sekcje, mimo iż Autorzy wielokrotnie napomykają, że student dostaje zazwyczaj do ręki gotowy preparat szkieletu. Licząc się z wymogami praktyki, należałoby rozpoczynać omawianie poszczególnych przedstawicieli kręgowców od zbadania pokroju ciała, skóry i jej wytworów, a następnie szkieletu, jeśli już zgodzimy się z potrzebą omawiania go w zootomii, co ułatwiłoby zgrabniejsze dokonywanie sekcji.

Autorzy nie uniknęli również wady wielokrotnego powtarzania tych samych informacji w różnych częściach książki, dotyczących np. utrwalania mózgowia, a przecież wystarczyło powiedzieć o tym raz jeden, w jednym z początkowych rozdziałów książki. Bez obawy o popadanie w schematyzm, ogólny plan sekcji powinien być ten sam dla wszystkich omawianych kręgowców. Tak jednak nie jest. Brak jest w tekście komentarza na temat pęcherza pławnego okonia. Szkoda, bo przekroivszy jego ścianę znajdziemy na jej wewnętrznej powierzchni unikalny narząd, tzw. gruczoł gazowy. Przekrój przez serce żaby (ryc. 146) sugeruje, że wykonujemy sekcję tego narządu. Daremnie jednak szukalibyśmy odpowiednich rycin dla ptaków i ssaków, mimo iż oferują one znacznie wygodniejszy, bo większy, materiał do sekcji i nie mniej pouczający. Przy okazji sekcji żaby nie zwrócono również uwagi na osobliwy mięsień skórny piersiowy, trudny do zauważenia przez niedoświadczonych preparatorów. Nie znajdziemy również w podręczniku dobrego rysunku żołądka gołębia, ani wzmianki o potrzebie wykonania sekcji. Dziwi także pominięcie milczeniem swoistej, bądź co bądź, architektury klatki piersiowej (żebra) i miednicy u ptaków. U królika pominięto natomiast omówienie przepony. Ujemnie odbija się również na książce brak, w miejsce wielu zbędnych informacji, odrębnych opisów sekcji dużych narządów „miękkich”, jak np. serce, nerki, jądra. Jest to materiał łatwo dostępny, za „tanie” pieniądze można go nabyć w rzeźni prowadzącej ubój krów i koni i powinien być należycie uwzględniony zarówno podczas ćwiczeń ze studentami, jak również w podręczniku zootomii.

Część z wymienionych powyżej zarzutów, przyznając, ma charakter subiektywny i może być kwestionowana. Negatywny ton mojej wypowiedzi zobowiązuje jednak do bardziej merytorycznej oceny omawianej książki. Zawężymy ją wyłącznie do tej części podręcznika, która zajmuje się kręgowcami. Znajdujemy w niej: błędy rzeczowe, niefortunne, względnie niejasne sformułowania, zdania okaleczone (np. brakiem orzeczenia), błędy w łacińskiej terminologii, która ponadto nie zawsze odpowiada stosowanej przez Autorów nomenklaturze polskiej, niezgodność nazw używanych w tekście książki ze stosowanymi w opisach do rycin oraz przynębiającą ilość błędów w ilustracjach, pomijając nawet ich dobór, częstokroć wątpliwą czytelność itd. Wymieńmy przynajmniej niektóre z nich, w podanej powyżej kolejności.

Na stronie 172 mówi się o tym, że u rekinka znajdziemy dwa jajowody i kanały Müllera. Są to jednak nazwy wymienne dla tego samego narządu. Oczywiście, następujące po tym stwierdzeniu zdanie także nie ma większego sensu. Nieco dalej (s. 173) dowiadujemy się, że u tej samej ryby narządem wydalinicznym jest metanephros. Skądinąd wiemy, że funkcję tę pełni u rekinka mesonephros — pranercze. Strona następna zawiera m.in. informację, że „z każdego worka skrzelowego od-

chodzi tętnica skrzelowa odprowadzająca". Stwierdzenie to możemy odnieść do ryb kostnoszkieletowych, ale u ryb spodoustych każdej tętnicy doprowadzającej odpowiadają dwie tętnice skrzelowe odprowadzające, które łączą się w naczynia pojedyncze dopiero po opuszczeniu łuków skrzelowych. Z opisu zamieszczonego na s. 179 wynika, że gruczoły skórne u okonia leżą poniżej łusek, co nie jest zgodne z prawdą. Podobne zastrzeżenia budzi umiejscowienie ujścia przewodu żółciowego na wyrostku pylorycznym u tej samej ryby (s. 180). Kontynuując opis okonia Autorzy wyjaśniają, że znajdziemy u niego pięć łuków skrzelowych z osadzonymi na nich blaszkami skrzelowymi, dopuszczając się w tym akapicie błędu podwójnego. Aparat skrzelowy rozpięty jest tylko na czterech łukach skrzelowych. Znajdujemy na nich po dwa szeregi listków skrzelowych i na nich dopiero rozmieszczone są blaszki, pełniące rolę właściwego narządu oddechowego. Kończąc opis okonia Autorzy znowu potykają się mówiąc, że czaszka tej ryby zbudowana jest z kości „pochodzenia chrząstkowego i łącznotkankowego (kości zastępcze)". Rzeczywistość wygląda akurat odwrotnie, gdyż kośćmi zastępczymi zwykliśmy nazywać rozwijające się na podłożu chrzęstnym. Na stronie 200 czytamy: „Dobrze widoczne są dwa zgrubienia (rdzenia kręgowego, A. J.), występujące w postaci splotu ramieniowego (plexus brachialis) i splotu lędźwiowo-krzyżowego (plexus lumbo-sacralis)...". Wprawdzie wymienione zgrubienia i sploty pozostają ze sobą w ścisłym związku, stanowią jednak odrębne struktury. Trudno się również zgodzić ze stwierdzeniem (s. 214), że „dziób (gołębia, A. J.) jest utworzony przez dwie szczęki górną i dolną". Przytaczam poprawną definicję: dziób jest pochwą rogową szczęk. Z kolei „tarcze kostne mostka" niedwuznacznie sugerują, że mostek gołębia składa się co najmniej z paru kości (s. 216). Z tekstu wypełniającego s. 220 wynika, że nadnercza u gołębia znajdują się pod nerkami, a co gorsze, naczynia żyłne (żyły czepe, A. J.) uchodzą u niego do prawej komory serca. Na stronie 222 utożsamiono płyty węchowe gołębia z nerwami węchowymi, a na s. 241 mówi się, że otwory międzykręgowe u królika służą „do przejścia korzonków nerwowych". Zapewne miano na myśli nerwy rdzeniowe.

Wymienię teraz kilka przykładów nieporadnie, bądź niefortunnie zbudowanych zdań. Rycina 113 zatytułowana jest jako „podłużny przekrój przedniego ciała minoga". Przy opisie rekinka czytamy: „Na brodawce (moczopłciowej, A. J.) u samców można znaleźć wspólne ujście, kończące się otworem moczopłciowym" (s. 168). Opis mózdzku jaszczurki (s. 210) sugeruje, że jest on położony w osi symetrii mózgu, gdyż „tworzy wydłużoną blaszkę położoną w linii środkowej rdzenia przedłużonego..." Na tej samej stronie czytamy, że szkielet jaszczurki możemy obserwować na preparacie wykonanym własnoręcznie. Z opisu gołębia wynika, że sterówki przyczepione są do ogona (s. 214). Na stronie 232 mówi się natomiast, że przełyk ciągnie się wzdłuż dolnej powierzchni szyi, a nieco dalej, że jelito cienkie otwiera się u podstawy jelita ślepego. Pierwsze sugeruje, iż przełyk przebiega „na zewnątrz" szyi, a drugie, że jelito cienkie otwiera się do jamy ciała w bliskim sąsiedztwie jelita ślepego. Wreszcie na s. 240 czytamy: „Uwzględniamy w kręgosłupie królika pięć odcinków...", co nasuwa przypuszczenie, że są jeszcze dalsze.

Przechodząc do następnej kategorii uchybień, ograniczę się do przytoczenia jednego zdania opisującego skórę rekinka. Brzmi ono: „Cała jej powierzchnia o drobnych łuskach, z których każda składa się z płytki podstawowej i skierowanego w tył, zaostrego wyrostka zębowego".

Z kolei kilka przykładów pisowni terminów łacińskich: medula spinalis, lobis opticus (płyty węchowe), clethrium, t. carotis (pień szyjny), ductus aorticus (łuk aorty), chiasma optica, fossa rhomboidalis, m. obliqquus itd. Nie zadbane również, aby nazwom polskim użytym w liczbie pojedynczej odpowiadały podobnie użyte terminy łacińskie. Spotyka się ponadto niezgodność między terminologią polską

i jej odpowiednikami łacińskimi. Zastrzeżenia wzbudzają także skróty. Na przykład litera „t” oznacza zarówno tętnicę, jak i pień, natomiast „m” oznacza niejednokrotnie mięśnie lub muscui. W ogóle terminologia potraktowana została zbyt lekko. Trudno jest przejść do porządku nad stosowaniem takich określeń, jak: pęcherzyk moczowy, chrząstka gnykowo-szczękowa, kości błoniaste, kanał żółciowy. Nie można również zrozumieć, dlaczego zamiast opony mózgu używa się terminu „osłonki mózgu”, zamiast osierdzia i nasierdzia — „otocзка serca”, a kiedy indziej „podwójny listek osierdzia”, czy też opisywanie przegrody horyzontalnej, dzielącej mięśnie ryb na nad- i podosiowe, jako „głębokiej przegrody”. Innym razem jedną z kości wieczka skrzelowego nazywa się kością międzyskrzelową, podczas gdy pozostałe opisano pod nazwami kości pokrywowej, przed- i podpokrywowej. Podobnie, mówienie o „macicy” u żab bez cudzysłowu, bądź wyjaśnień, wydaje się dość bałamutne.

Osobny rozdział stanowią ilustracje. Wiele rycin znalazło się w książce niepotrzebnie. Na przykład ryciny 156 i 179, pokazujące układ krążenia u jaszczurki i królika, w praktyce nie mogą być podstawą do przeprowadzenia sekcji. Zbyt zagęszczone cienie zepsuły wiele rysunków, czyniąc je niemal całkowicie nieczytelnymi. Oznakowanie rycin jest niejednolite. Ryciny wieloczęściowe zazwyczaj oznaczane są literami A, B, C, ale znajdziemy również oznaczone cyframi rzymskimi (I, II, III), bądź w ogóle nie oznaczone (ryc. 114), oznaczone niekompletnie (ryc. 163), albo wręcz opacznie (ryc. 119). Dwuczęściowa ryc. 138 oznaczona została przez I i II. Tekst natomiast odsyła czytelnika do ryc. 138 B (s. 189), a innym razem do ryc. 138 b (s. 204). Cyfry odnoszące się do poszczególnych struktur rozmieszczone są najzupełniej dowolnie i niejednokrotnie brak dla niektórych z nich odpowiedników w objaśnieniach. Wielu strukturom uwidocznionym na rysunkach w ogóle brak jest oznaczeń, natomiast kiedy indziej tymi samymi cyframi opisuje się dwie różne struktury. Terminologia użyta w objaśnieniach jest często odmienna od stosowanej w tekście. Opisywanie otworu gębowego cyfrą „3”, a oka cyfrą „3” jest naturalnie pozbawione sensu (ryc. 119). Zastrzeżenia budzi także stosowanie w objaśnieniach do rycin terminów polskich dla jednych narządów, a łacińskich dla drugih, aczkolwiek dla wszystkich posiadamy odpowiedniki polskie. W objaśnieniach do rycin roi się także od błędów rzeczowych. A oto niektóre z nich: Na rycinie 121 stożek tętniczy opisano jako tętnicę podskrzelową, a pień tętniczy nazwano stożkiem tętniczym. Natomiast na ryc. 125 pień tętniczy uznany został za tętnicę podskrzelową. W opisie do ryc. 126 pojawia się termin aorty skrzelowej, a w opisie do ryc. 131 zamiast opuszki tętniczej, znajdujemy pień tętniczy. Ryciny 145 i 146 wymagają osobnego komentarza. Obie pokazują serce żaby i główne naczynia krwionośne, ale określenia użyte dla tych samych naczyń są na obu rycinach odmienne. Co więcej, odpowiadające sobie naczynia strony lewej (1, 2, 3) i prawej serca (18, 14, 13), opisane zostały na tym samym rysunku (146), jak widać, różnymi cyframi. Zastosowano dla nich również odmienne nazwy. Gdyby czytelnik zawierzył niebacznie ryc. 157, opisującej mózg jaszczurki, to przeglądając opis tego narządu widzianego z boku znalazłby, iż płaty wchłowe są tyłomózgowiem, przodomózgowie — skrzyżowaniem nerwu wzrokowego, śródmózgowie — lejkiem, tyłomózgowie — zamózgowiem, to ostatnie — śródmózgowiem, lejek — płatami wchłowymi, a przysadka mózgowa — przodomózgowiem! Brak miejsca nie pozwala na wyczerpujące omówienie błędów i nieściśłości, znalezionych na około 30 rycinach (bądź w objaśnieniach tych rycin) spośród 88 odnoszących się do kręgowców. Powiedzmy na koniec, że książka nie jest pozbawiona momentów rozbijających. Na przykład sekcję żaby Autorzy zdecydowali się przeprowadzić na *Rana temporaria*, ale pierwsza rycina, jaka pojawia się po tej deklaracji pokazuje, o dziwo, *Rana esculenta*. W innym miejscu (ryc. 183) pokazano ry-

sunek nabłonka. Jedyńy szczegóły wskazany przez kreskę oznaczony został skrótem „1a”, w dodatku w ogóle nie objaśnionym.

Mimo tych licznych błędów i potknięć, wymienionych i pominiętych przeze mnie, pewne fragmenty książki byłyby wcale dobre, gdyby nie utopiono ich w powodzi informacji zbytecznych, lub błędnych. Książka pisana była zapewne w wielkim pośpiechu. Dobór ilustracji wskazuje, że brano je skąd się dało. Widocznie zabrakło czasu na adiustację tekstu, ujednolicenie stosowanego nazewnictwa, wyłowienie błędów, niedomówień, nieścisłości i wypolerowanie języka. Wydaje się również pewne, że Autorzy zaniechali udostępnienia maszynopisu pracy kolegom-specjalistom, tracąc tym samym okazję skorzystania z ich rad. Szkoda. W zakończeniu przedmowy do *Podręcznika zootomii* Autorzy piszą: „Praca ta nie jest pozabawiona wad (które przynajmniej w części, być może, da się uniknąć w przyszłości), mamy jednak nadzieję, że spełni ona — chociażby w ograniczonym zakresie — swoje zadanie”. Nadzieja ta, wobec przekroczenia dopuszczalnego marginesu potknięć, nie wydaje się realna.

Andrzej Jasiński

Eugene P. Odum — *Ecology*, 1966.

Książka Oduma pt. *Ekologia* ukazała się jako jedna z pozycji Serii Nowoczesnej Biologii. Każda z książek tej serii, zgodnie z zamierzeniem wydawców, stanowi rodzaj wstępu do jednej z dużych dziedzin nauk biologicznych. Całość serii stanowić będzie integrację najważniejszych zagadnień oraz porównanie komórki i organizmu, zwierząt i roślin zagadnień struktury i funkcji — czyli będzie obejmowała najważniejsze problemy nowoczesnej biologii.

Ekologia Oduma w pełni spełnia zadanie przedstawienia problematyki nowoczesnej ekologii. Autor w jawny, zwięzły i interesujący sposób ujmuje najważniejsze zagadnienie znajdujące się w centrum zainteresowania współczesnej ekologii. Na początku autor podaje zakres ekologii i omawia podstawowe terminy. W dalszych rozdziałach przedstawia pojęcia związane z ekosystemem ilustrując omawiane zagadnienia przykładem różnych ekosystemów lądowych i wodnych oraz dyskutuje zagadnienie przyływu energii i cykliów biogeochemicznych. Dalsze części pracy poświęcone są omówieniu czynników ekologicznych biotycznych i abiotycznych oraz zagadnień regulacji i sukcesji.

Książkę kończy omówienie głównych ekosystemów występujących na kuli ziemskiej.

Książka Oduma *Ekologia* w najbliższym czasie ukaże się w tłumaczeniu na język polski.

Z. M.

Brockhaus *ABC Biologie*, 1967

Encyklopedia *ABC Biologii* jest obszernym dziełem zawierającym 6000 haseł opracowanych na ponad 900 stronach tekstu. W książce znaleźć można omówienie tak podstawowych dziedzin biologii (zoologia, botanika, fizjologia, paleontologia, zoogeografia i inne) jak też dziedzin pokrewnych jak biotechnologia. Zwraca uwagę obszerne opracowanie nowoczesnych aktualnie rozwijających się dziedzin biologii, takich jak: fizjologia, biochemia i biofizyka. Dużą zaletą opracowania wska-

zującą na jego nie tylko popularyzatorską, ale i naukową rangę jest bogaty materiał dowodowy oparty na najnowszych badaniach, przytoczony w licznych, jasno skonstruowanych tablicach, wykresach i diagramach.

Encyklopedia *ABC Biologii* jest opracowaniem, które będzie niewątpliwie użyteczne bezpośrednio w pracy naukowej jak też studiowaniu różnych dziedzin biologii.

Dla wszystkich interesujących się naukami przyrodniczymi stać się może ciekawym przewodnikiem po najnowszych osiągnięciach tej dziedziny wiedzy.

Z. M.

NOWE WSZECHSTRONNE MODULATORY METABOLIZMU KOMÓRKI*

Z nowych modulatorów metabolizmu komórki o wszechstronnym działaniu na poszczególne narządy i typy tkanek wymienić należy grupę prostaglandyn, związków wykrytych po raz pierwszy w nasieniu i drogach moczowo-płciowych samców w latach 1933—1934 przez M. W. Goldblatta i U.S. von Eulera, a dotychczas wyosobnionych oraz zidentyfikowanych strukturalnie w ilości 12. Prostaglandyny, pochodne kwasu prostanowego, zaliczono chemicznie do grupy kwasów tłuszczowych; tego typu związki zawierają w swej cząsteczce pięcioczłonowy pierścień oraz dwa łańcuchy boczne.

Interesujący jest fakt, że już na kilka lat przed odkryciem Goldblatta i von Eulera, R. Kurzok i C. C. Lieb stwierdzili zjawisko pobudzania mięśniówki macicy do skurczów pod wpływem nasienia.

Późniejsze badania wykazały, że prostaglandyny występują w szeregu tkankach i narządach, jak na przykład, w gruczołach pęcherzykowych męskich dróg płciowych, w płucach, tęczówce oka, mózgu, tkance nerwowej, trzustce, nerkach, a nawet w płynie miesiączkowym kobiety.

Uzyskanie dwóch prostaglandyn typu PGE_1 i $PGF_{1\alpha}$ w postaci krystalicznej było zasługą S. Bergstroema i J. Sjoevalla (1957). Ich strukturę wykazali w 1962 r. S. Bergstroem, R. Ryhage, B. Samuelsson i J. Sjoevall, stosując najnowsze metody badawcze. Ostatnie odkrycie 8 nowych prostaglandyn, pochodnych typu PGE , w nasieniu ludzkim, zawdzięczamy badaniom M. Humberga i B. Samuelssona.

Biosynteza prostaglandyn z odpowiednich wielonienasyconych kwasów tłuszczowych przebiega w obecności swoistych enzymów (lipooksydaz i syntetaz), z wytworzeniem prekursorów właściwych prostaglandyn według następującego schematu: 1) z kwasu eikozatrienowego powstają prostaglandyny typu E_1 i $F_{1\alpha}$, to znaczy, PGE_1 i $PGF_{1\alpha}$; 2) z kwasu eikozatetraenowego (czyli kwasu arachidonowego) — typu E_2 i $F_{2\alpha}$ (PGE_2 i $PGF_{2\alpha}$) (D. A. van Dorp i współpracownicy: Bergstroem, Danielsson i Samuelsson), natomiast 3) z kwasu eikozapentaenowego — typu E_3 i $F_{3\beta}$ (PGE_3 i $PGF_{3\beta}$).

Rozmieszczenie prostaglandyn typu E_1 przebadano autoradiograficznie u myszy; maksymalne stężenie tych związków wykazano w wątrobie, nerkach i tkance łącznej.

Ogólne działanie prostaglandyn obejmuje układ sercowo-naczyniowy oraz mięśniówkę gładką.

Typowe działanie prostaglandyn typu E_1 polega na obwodowym rozszerzeniu małych tętnic, co w rezultacie powoduje spadek ciśnienia krwi, natomiast związki typu $F_{2\alpha}$ — przeciwnie — powodują wzrost ciśnienia krwi u psów wskutek obwodowego skurczu naczyń (J. R. Weeks i współpracownicy).

Pierwsze badania Bergstroema i współpracowników (1959) nad działaniem PGE_1 w ustroju człowieka wykazały, że związek ten przyspiesza pracę serca oraz powoduje mały spadek tętniczego ciśnienia krwi. R. Paoletti i J. Nakano przebadali wpływ prostaglandyn na pracę mięśnia sercowego oraz na ukrwienie wieńcowe u wielu gatunków zwierząt. Prostaglandyny obniżają ciśnienie krwi u psów pozbawionych nerki.

* S. Bergstroem, B. Samuelsson, *The Prostaglandins*. Endeavour, vol. XXXVII, 102, 109, 1968.

Normalne nasienie człowieka zawiera następujące ilości prostaglandyn: PGE 50 mikrogramów/ml, PGA-B 50 mikrogramów/ml, 19-hydroksy-PGA-B 50 mikrogramów/ml oraz PGF 8 mikrogramów/ml (M. Bygdeman i Samuelsson). Natomiast u bezpłodnych samców nie wykazano obecności prostaglandyn.

Wszystkie prostaglandyny typu PGE wywierają *in vitro* silne działanie hamujące na ruchy mięśni macicy ciężarnych samic, natomiast typ PGF działa pobudzająco na ruchy macicy jedynie w okresie cyklu miesięczkowego. Interesujący jest fakt, że również w płynie menstruacyjnym kobiety wykryto małe ilości prostaglandyn.

Kilkakrotne wstrzykiwanie małych dawek prostaglandyn (rzędu 0,01 mikrogramów PGE₁/min/kg wagi ciała) kobietom ciężarnym może spowodować pobudzenie aktywności macicy do normalnej czynności porodowej; analogiczne działanie wywierają również prostaglandyny podane dopochwowo.

Ponieważ w jednym ejakulacie znajduje się ogółem 150—200 mikrogramów PGE₁, zatem przypuszczalnie ta ilość ulega absorpcji z błony śluzowej pochwy, wywierając wpływ na ruchy macicy oraz ewentualne procesy zapłodnienia.

PGE₁ jest również inhibitorem niektórych hormonów i enzymów (lipazy trójglicerydowej), regulujących wewnątrztkankowe procesy lipolizy. Aktywatorami lipazy trójglicerydowej są niektóre hormony: adrenalina, noradrenalina, ACTH, glukagon, hormon tyreotropowy i wazopressyna, które to ciała pobudzają czynności cykliczne, biokatalizującej syntezy AMP (adenozyno-3',5'-jednofosforanu), będącego z kolei aktywatorem lipazy (E. W. Sutherland i współpracownicy).

Wiktor Janusz Pajor

NOWE BADANIA FUNKCJI AKTYWATORÓW WEWNĄTRZKOMÓRKOWEGO METABOLIZMU ETANOLU*

Schematyczne ujęcie przemiany alkoholu etylowego do acetaldehydu (E. Lunds-gaard, 1938; W. W. Westerfeld, E. Stotz i R. L. Berg, 1943; H. Theorell i B. Chance, 1951) jest dziś już przestarzałe i niezgodne z szczegółowymi wynikami najnowszych badań. Okazuje się, że prosty na pozór proces dehydrogenacji alkoholu etylowego w obecności dehydrogenazy alkoholowej oraz zespołu NAD \rightleftharpoons NADH jest w rzeczywistości bardziej skomplikowany (C. S. Lieber i L. M. De Carli, 1968: odkrycie nowego mechanizmu metabolizmu etanolu w mikrosomach komórek wątroby).

Zmodyfikowany zgodnie z wynikami nowych badań przebieg procesów metabolizmu etanolu jest następujący. Zespół NAD \rightleftharpoons NADH łączy się z cząsteczką dehydrogenazy, przy czym zachodzące w razie potrzeby zmiany wewnątrzcząsteczkowe łącznie z wędrówkami elektronów aktywizują procesy reoksydacji NADH, których konsekwencją są zachodzące równolegle trzy kierunki przemian, a mianowicie: 1) procesy redukcji kwasu pirogronowego do mlekowego; 2) procesy biosyntezy, przedłużania oraz nasycania łańcuchów kwasów tłuszczowych oraz 3) uaktywnienie redoksoowego systemu flawoproteinowo-cytochromowego łącznie z procesami fosforylacji utleniającej (A. L. Lehninger, 1953—1954; D. E. Green i F. L. Crane, 1958; H. A. Lardy, Y. P. Lee i A. E. Takemori, 1960).

Stwierdzono również, że w procesach redoksowych zachodzących wewnątrz mitochondriów aktywny udział bierze szereg związków kompleksowych, odgrywających rolę „transporterów” wodoru przez trudno przepuszczalne błonki mitochon-

* G. L. S. Pawan, *Vitamins, Sugars and Ethanol Metabolism in Man*. Nature, vol. 220, 5165, 374, 1968.

drów; ze związków tych wymienia się alfa-glicero-fosforany, beta-hydroksybutyraniany (T. M. Devlin i B. H. Bedell, 1959—1960), malniany i glutaminiany (J. B. Chappell, 1968).

Ponieważ szereg witamin (na przykład: B, C, E) bierze aktywny udział w biosyntezach NAD i dwunukleotydów flawinowych, przypuszcza się zatem, że związki te mogą w pewnym stopniu przyspieszać przebieg procesów metabolizmu etanolu (V. P. Wordsworth, 1953).

Analogiczny wpływ przypisuje się również niektórym cukrowcom. Zdaniem niektórych badaczy (C. S. Lieber, 1967), odpowiednio dobrane zespoły cukrowców i witamin mogą aktywizować procesy rozkładu i metabolizmu etanolu w ustroju człowieka i różnych zwierząt, a w konsekwencji mogą zmienić tak zwany „współczynnik wytrzeźwienia”.

W celu potwierdzenia tych przypuszczeń, G. L. S. Pawan (1968) przeprowadził dwie serie badań nad wpływem różnych cukrowców (glukozy, fruktozy, galaktozy oraz sacharozy) i zespołu różnych witamin na przyspieszenie wewnątrzkomórkowych procesów rozkładu i metabolizmu etanolu.

W pierwszej serii doświadczeń podano 18 osobnikom płci męskiej 0,5 g alkoholu etylowego/kg wagi ciała według metody opisanej przez G. L. S. Pawana i W. H. Hoult'a (1963). Zawartość etanolu w płynach ustrojowych badano za pomocą modyfikacji metody L. A. Williamsa, R. A. Linna i B. Zaka (1958), natomiast zawartość wody — metodą grawimetryczną. 15 osobnikom podawano przez 10 dni zespół różnych witamin, zwiększając następnie kilkakrotnie ich dawkę.

W drugiej serii doświadczeń przeprowadzono analogiczne badania przy użyciu cukrowców (30 g przez 3 do 5 dni).

W konkluzji wykonanych eksperymentów autor stwierdził, że stosowanie witamin, niezależnie od podawanych dawek, nie wywiera znacznego wpływu na przyspieszenie procesów metabolizmu etanolu w ustroju.

Natomiast w przeciwieństwie do poprzednich badania nad działaniem fruktozy dały zaskakujące wyniki. Okazało się, że fruktoza jest aktywatorem metabolizmu alkoholu etylowego (w granicach 15—40%). Sacharoza w nieznacznym tylko stopniu wywiera działanie aktywizujące. Stosowanie dwóch pozostałych cukrowców nie dało żadnych wyników.

Mechanizm aktywizującego działania fruktozy jest sprawą dyskusyjną. Przypuszcza się, że fruktoza jest aktywatorem a) przemiany kompleksu dehydrogenaza alkoholowa — NADH do postaci zredukowanej (enzym — NAD; F. Leuthardt, E. Testa i H. P. Wolf, 1953; N. Tygstrup, K. Winkler i F. Lundquist, 1965; H. I. D. Thieden i F. Lundquist, 1967) względnie b) biosyntezy NAD (G. L. S. Pawan, 1968).

Wiktor Janusz Pajor

BIOLOGIA NOWEGO CZYNNIKA TERATOGENICZNEGO*

Teratogenne działanie dwuetyloamidu kwasu lizergowego, niebezpiecznego narkotyku o silnym wpływie halucynogennym, znanego pod skrótem LSD, zainteresowało wielu badaczy (V. H. Ferm. 1965; J. Elis i J. A. DiPaolo, 1967; J. A. DiPaolo i J. Elis, 1967; G. J. Alexander, B. E. Miles, G. M. Gold i R. B. Alexander, 1967; G. F. Geber, 1967; J. Warkany i E. Takacs, 1968; J. A. DiPaolo, H. M. Giveller i H. Erwin, 1968).

* J. A. DiPaolo, H. M. Giveller, H. Erwin, *Evaluation of Teratogenicity of Lysergic Acid Diethylamide*, Nature, vol. 220, 5166, 490, 1968.

Należy podkreślić, że uzyskane przez wymienionych badaczy wyniki są na ogół kontrowersyjne.

W celu ostatecznego potwierdzenia hipotezy teratogennych właściwości dwuetyloamidu kwasu lizergowego, J. A. DiPaolo, H. M. Giveller i H. Erwin przeprowadzili szereg badań nad działaniem LSD na ciężarne samice chomika syryjskiego oraz myszy przy użyciu preparatu „Delysid” (LSD-25, 0,1 mg/ml).

W toku powyższych badań zwrócono uwagę na zmiany ciężaru i wzrostu zwierząt oraz na występowanie anormalności chromosomalnych.

W pierwszym etapie doświadczeń użyto drugiej generacji ciężarnych samic hodowli chomika syryjskiego (9—11 tygodni). Jak stwierdzono, szczególnie chomik syryjski wykazuje znaczną wrażliwość na teratogenne działanie wielu substancji (V. H. Ferm, 1965; J. Elis i J. A. DiPaolo, 1967; J. A. DiPaolo i J. Elis, 1967). LSD podawano jednorazowo śródtrzewnowo w następujących dawkach: dwóm zwierzętom po 10 mikrogramów, czterem zwierzętom po 100 mikrogramów, trzem zwierzętom po 200 mikrogramów oraz trzem zwierzętom po 300 mikrogramów przez 6 do 8 dni.

Na 171 badanych przypadków, w jednym stwierdzono wystąpienie wad rozwojowych, a w trzech — resorpcję płodów.

Dalsze badania nie wykazały wyraźnego wpływu hamującego LSD na zmianę wielkości i ciężaru badanych zwierząt w porównaniu z kontrolą.

Analogiczne wyniki uzyskano również po przeprowadzeniu badań histologicznych, a mianowicie nie wykazano wyraźnego wpływu hamującego preparatu (0,9, 18 i 45 mikrogramów/ml pożywki) na przebieg metafaz komórkowych (274 preparatów) po upływie 24, 48 i 72 godzin działania LSD.

W drugim etapie doświadczeń wstrzykiwano śródtrzewnowo ciężarnym myszkom dwuetyloamid kwasu lizergowego według metody R. Auerbacha i J. Rugowskiego (1967). Każda mysz otrzymała różne dawki leku, wahające się w granicach 0,5—30 mikrogramów. Zwierzęta zabijano po upływie 11 do 14 dni.

Na 71 płodów myszy stwierdzono u 15 wystąpienie licznych wad rozwojowych.

W konkluzji autorzy podkreślają teratogenne właściwości dwuetyloamidu kwasu lizergowego w odniesieniu do chomika syryjskiego i myszy. W przeciwieństwie do danych R. Auerbacha i J. A. Rugowskiego (1957) — 57% — częstotliwość występowania wad rozwojowych u myszy nie przekracza zdaniem J. A. DiPaolo i współpracowników 19% (norma fizjologiczna około 10% dla jednej i tej samej kolonii zwierząt).

Uchwytnie działanie teratogenne LSD występuje w zasadzie dopiero przy użyciu znaczniejszych dawek, przekraczających 25—1000 razy średnią dawkę ustaloną dla organizmu ludzkiego.

Wiktor Janusz Pajor

POWSTAWANIE WOLNYCH RODNIKÓW W ALKOHOŁACH PRZY 77°K POD WPLYWEM PROMIENI ULTRAFIOLETOWYCH W OBECNOŚCI PURYN I PIRYMIDYN*

W poprzedniej pracy autorzy stwierdzili podczas fotolizy (UV 240—400 mμ) zamrożonych roztworów DNA, zawierających domieszki etanolu — wolne rodniki, natomiast w oczyszczonych preparatach DNA przy naświetlaniu w tych samych warunkach wolnych rodników nie wykryli.

* W. P. Golikow, A. D. Złatopolskij, A. E. Kalmanson — *Obrazowanie pod działaniem UV fotosensibilizowanych purynami i pirimidynami swobodnych radikałów w spirtach pri 77°K*. Biofizyka, 1968, t. 13, nr 5, s. 801.

Autorzy przypuszczają, że DNA w mieszaninie z alkoholem odgrywa rolę fotouczulacza w powstawaniu wolnych rodników z alkoholi. Makrocząsteczki DNA, zawierające heterocykle purynowe i pirymidinowe, stanowią najważniejsze ogniwo w układzie genetycznym. Przez naświetlenie DNA *in vivo* promieniami ultrafioletowymi można wywołać mutacje. Dlatego w fotoreakcjach z udziałem „zanieczyszczeń”, gdy energia pochłoniętego przez puryny i pirymidyny promieniowania ultrafioletowego jest zużywana do tworzenia wolnych rodników w „zanieczyszczeniach”, należy spodziewać się zdecydowanego wpływu na procesy fotochemicznej modyfikacji zasad DNA.

W szeregu prac wykazano, że alkohole mogą odgrywać rolę ochronną w radiofizyce DNA. Być może powstawanie wolnych rodników w obecności puryn i pirymidyn ma charakter procesu ochronnego.

Celem niniejszej pracy jest wyjaśnienie metodami EPR szczegółów wzajemnego oddziaływania zasad DNA i ich pochodnych z alkoholami podczas naświetlania promieniami pozafioletkowymi w zamrożonych matrycach.

Do doświadczeń użyto chromatograficznie czystych preparatów zasad purynowych i pirymidynowych oraz ich nukleozydów i nukleotydów zamrożonych w temperaturze ciekłego azotu. Badania przeprowadzano naświetlając promieniami w następujących zakresach: 240—400 m μ , 240—280 m μ , 290—330 m μ , 350—400 m μ .

Wstępne badania przeprowadzono na różnych alkoholach. Do dalszych badań wybrano metanol, dający wyraźne widmo EPR. Głównymi rodnikami otrzymanymi podczas naświetlania metanolu z dodatkiem puryn lub pirymidyn są $\dot{\text{HCO}}$ i $\dot{\text{C}}\text{H}_3$. Rodniki $\dot{\text{C}}\text{H}_3$ są nietrwałe i zanikają w ciągu kilkunastugodzinnego przechowywania ich w płynnym azocie. Rodniki $\dot{\text{HCO}}$ praktycznie nie rozkładają się w ciągu przechowywania przez kilka dni przy 77°K, jednak są bardzo wrażliwe na promienie widzialne i w ciągu kilku (5) minut zanikają całkowicie. Dlatego podczas naświetlania lampą rtęciową rodniki $\dot{\text{HCO}}$ nie występują, natomiast zwiększa się ilość rodników $\dot{\text{C}}\text{H}_3$. Na rysunkach przedstawiono zależność stężenia rodników od czasu naświetlenia, stężenia uczulacza, a w tabeli podano wielkości charakteryzujące efektywność fotouczulacza.

Drugim zagadnieniem, które autorzy starali się rozstrzygnąć, było ustalenie ilości zużywanych w reakcji kwantów. W przypadku reakcji jednokwantowej ilość rodników alkoholu powstających podczas naświetlania w zakresie pochłaniania (dla zasad azotowych 240—280 m μ) powinna się zmniejszać w porównaniu z ilością rodników powstających przy naświetlaniu 240—480 m μ oraz przesłaniania widma pochłaniania uczulacza oraz widma przepuszczania filtru. Stosowany filtr 240—280 m μ przepuszcza przy 260 m μ , około 70% światła; uwzględniając widmo pochłaniania i widmo przepuszczania — stężenie rodników powinno się zmniejszyć 2—3 razy. Tego jednak nie stwierdzono, rodniki nie powstawały, mimo znacznego przedłużania czasu naświetlania (ponad 100 razy). Zastosowano więc kalibrowaną siatkę z kalibrowaną przepuszczalnością. Dla wszystkich uczulaczy stosunek K był większy od 2, a dla bardziej rozcieńczonych roztworów K było większe od 4.

$$K = \frac{(G_R)_0}{(G_R) \cdot \frac{I_0}{2}}$$

Doświadczenia udowodniły, że zasady azotowe DNA i ich pochodne mogą w alkoholach uczulać powstawanie rodników w 77°K. Szereg faktów świadczy o tym, że fotoreakcja puryn i pirymidyn jest dwufotonowa. Potwierdza to wydajność rodników zbliżona do kwadratu w zależności od intensywności promieniowania oraz brak rodników przy długotrwałym naświetlaniu filtrowanymi promieniami pozafioletkowymi.

Ciekawe jest zjawisko znacznie większej aktywności puryny i jej pochodnych od pirymidyny i jej pochodnych. Przy powstawaniu wolnych rodników w alkoholu używana jest energia wzbudzenia uczulacza. Energia ta może być wykorzystana do fotochemicznej modyfikacji samego uczulacza, przy czym powstający produkt nie ma zdolności wytwarzania rodników, lub w zakresie działania uczulacza następować może równowaga między powstawaniem i rozpadem rodników alkoholu pod wpływem promieniowania.

Przeprowadzono dodatkowe doświadczenia z dezoksygwanozyną, którą naświetlano w zakresie 240—400 m μ aż do uzyskania stanu nasycenia rodnikami. Następnie próbkę rozmrażano aż do zaniku wszystkich rodników. Proces ten powtarzano kilka razy. Wyniki wskazują, że gdyby podczas nagromadzania się rodników następował rozpad dezoksygwanozyny, to przy kolejnych naświetleniach G_r i (R_{pr}) miałyby wartości mniejsze od poprzednich. Prawdopodobnie podczas naświetlania dezoksygwanozyny w metanolu nie zachodzi rozkład uczulacza.

W związku z tym podczas naświetlania zasad azotowych DNA w alkoholu powstawanie rodników alkoholu chroni same zasady od rozkładu. Należy więc przy badaniu działania mutagennego promieni pozafiołkowych uwzględnić możliwość występowania DNA *in vivo* w trwałym kompleksie ze związkami podobnymi do alkoholi, które mogą zmieniać przebieg procesów fotochemicznych w DNA.

Konstancja Jakutowicz

WYKRYWANIE ULTRASŁABEGO ŚWIECENIA MIĘŚNIA

We współczesnej literaturze gromadzą się dane o ultrasłabej luminescencji w widzialnej części widma, przede wszystkim w tkankach roślinnych i tkankach zwierzęcych. Luminescencja może dostarczać informacji o fizjologicznym stanie tkanek. W związku z tym staje się celowe badanie ultrasłabej luminescencji tak aktywnego obiektu jak mięsień szkieletowy. Ponieważ tkanka mięśniowa wykazuje bardzo słabą intensywność luminescencji, występują zwiększone wymagania w stosunku do aparatury.

Największa trudność w pomiarze małych prądów świetlnych polega na tym, że ultrasłabe prądy luminescencji (10^2 fotonów/cm². sek) są wielkościami rzędu fluktuacji prądu ciemnego. W związku z tym pomiar ultrasłabych luminescencji sprowadza się do wykrycia przypadkowego sygnału na tle przypadkowych szumów.

Sztankenfeld i współpracownicy¹ rozstrzygnęli to zagadnienie przez wykorzystanie statystycznych właściwości różnic między sygnałem a szumem. W przypadku gdy amplitudy rozdzielania prądów I_F i I_T są różne, zastosowanie urządzenia przeliczającego z dyskriminatorem amplitud umożliwi wykrycie bardzo małych sygnałów. Jednak w przypadku procesu jednoelektronowego dyskriminatorem amplitud nie zapewnia poprawy stosunku sygnału do szumu i dlatego w celu określenia podstawowej charakterystyki sygnału procesu przypadkowego wskazane jest wykorzystanie metody bezpośredniej umożliwiającej oznaczenie średniej I_F , I_T oraz dyspersję $D(I_F)$ i $D(I_T)$.

Stosując elektrometr z samopisem lub oscylatorem można otrzymać zapis I_T i I_{T-F} i oznaczyć wielkość $D(I_T)$, $D(I_{T-F})$.

Przyrządy zestawiano według zwykłego schematu, prąd u wyjścia fotopowielacza (FEU-42) mierzono za pomocą wzmacniacza prądu stałego (UPT) lub elektro-

¹ Sztankenfeld I. G., Klimenko L. L., Komarow N. N. — *O swierch-słaboj luminescencji miszczec.*, Biofizyka, 1968, t. 13, nr 5, s. 919.

metru, u wejścia podłączono układ zbierający. Duża pojemność przy wejściu (stała czasowa 8—10 sek) i zastosowanie schematu kompensacji stałej składowej prądu umożliwiły wykorzystanie najczulszego zakresu bloku elektrometrycznego (10 mV na skali). Dla kontroli stabilności I_T i I_F wykorzystywano modulację prądu świetlnego o częstotliwości 0,16—0,2 herców, rejestrację przeprowadzano za pomocą oscylatora. Skalowanie i kontrolę czułości przeprowadzano za pomocą stabilnego źródła luminescencji. Wybór procesu jednoelektronowego przeprowadzano zwykłą metodą według krzywej $I_{T1} = I_T(V_0)$, gdzie V_0 jest napięciem fotokatody.

Na opisaną aparaturze przeprowadzono szereg orientacyjnych doświadczeń na rozdrobnionej wątrobie oraz mięśniu gładkim żaby. Na podstawie tych doświadczeń można przypuszczać, że procesy zachodzące podczas skurczu przebiegają z odpowiednią ultrasłabą luminescencją.

Bloch i współpracownicy² również stwierdzili występowanie utraślabej luminescencji w zakresie światła widzialnego. Doświadczenia przeprowadzono również na mięśniach w temperaturze pokojowej na FEU-42, lecz z zastosowaniem standardowego schematu rejestrującego. W tym przypadku nie stwierdzono świecenia. Jednak przy zastosowaniu fotopowielacza (FEU-27) z wrażliwością w zakresie widma 300—800 m μ a maksimum przy 480—520 m μ , występowało świecenie przy podrażnieniu mięśnia z częstotliwością 1—5 imp./sek, trwaniem impulsów 0,15 sek i amplitudą 1,5—5 V.

Podczas podrażnienia mięśnia zachodzi stopniowy wzrost intensywności świecenia tak, że druga część krzywej zależności intensywności świecenia od czasu tworzy z pierwszą kąt. Wielkość tego kąta waha się od pomiaru do pomiaru, średnio wynosi około 10°. Zmiany w częstotliwości podrażnienia 1—5 imp./sek nie wpływają na wielkość kąta. Zwiększenie częstotliwości podrażnień do 30—40 imp./sek wywoływało przejście do skurczu tężcowego. W tym przypadku występował czasami brak świecenia, przy czym w niektórych przypadkach występowało początkowo częściowe obniżenie intensywności świecenia.

Konstancja Jakutowicz

ZALEŻNOŚĆ MIĘDZY EFEKTEM BIOLOGICZNYM A CZĘSTOŚCIĄ I PRZYSPIESZENIEM WIBRACJI*

We wcześniejszych doświadczeniach Romanow i Arciszewska stwierdzili, że po działaniu mechanicznym wibracji na izolowane mięśnie, występuje u nich wzrost odporności na podwyższoną temperaturę (44°C). Wibracja o częstotliwości 25 herców i przyspieszeniu 5 g obniżają odporność o 27%, natomiast wibracje o częstotliwości 100 herców wyraźnie zwiększają odporność w porównaniu z mięśniami nienaruszonymi.

Dalsze badania Romanow i Arciszewska przeprowadzali zasadniczo w tych samych warunkach z tym, że mięśnie przetrzymywali w płynie Ringera w temp. 44°C przez 50 minut, a następnie przynosili je do termostatu o temp. $22 \pm 0,2^\circ$. Zapewniało to otrzymywanie wyników o mniejszym rozrzucie. Ważny był również wiek zwierzęcia, gdyż u 1,5—2-letnich zwierząt nie uzyskiwano wzrostu odporności na podwyższoną temperaturę. Badania przeprowadzano na zwierzętach dojrzałych, m. Soleus 120—150 g.

² Bloch W. W., Kossowa G. W., Sizow A. D., Fiedin W. A., Kozłow J. P., Kols O. R., Tarusow B. N.: *Obnarużeniye swierchslabowo swieczienija miszce l'guszki pri razdrażeniju*, Biofizyka 1968, t. 13, nr 5, s. 921.

* S. N. Romanow, R. A. Arciszewskaja — *Zawisimost' efekta biologičieskogo dejstwa wibracji od czastoty i uskorienija*, Biofizyka, 1968, t. 13, nr 6, s. 1054.

Celem pracy było ustalenie warunków, w których wibracje wywoływały wzrost odporności na podwyższenie temperatury.

Pierwsza seria doświadczeń wykazała, że zakres częstości prowadzących do wzrostu odporności jest wąski i wynosi 100 ± 5 herców. Podobnie w drugiej serii doświadczeń dotyczących przyspieszenia zakres wielkości też był wąski i wynosił 5—7 g. W trzeciej serii doświadczeń, gdzie stosowano wibracje o częstości 100 herców i przyspieszeniu 6 g w ciągu 30 minut, odporność na podwyższoną temperaturę występowała w ciągu 30 minut po zakończeniu ich działania. Przez ten okres czasu odporność osiągała już poziom wyjściowy.

Autorzy przypuszczają, że działanie mechanicznych drgań na organizmy posiada charakter rezonansowy analogiczny z działaniem fal dźwiękowych. Wyniki badań dostępnych w literaturze wskazują, że drgania o niskich częstościach są wyjątkowo niebezpieczne dla ssaków (np. 1—75 herców). Wywołują one zaburzenia w funkcjonowaniu wątroby, przewodu pokarmowego, narządów wydzielania wewnętrzne itp. U innych zwierząt np. wrotków — przy 700 hercach występuje wyraźny wzrost płodności, natomiast przy 200 hercach występuje nagły spadek płodności. W związku z tym autorzy uważają, że działanie wibracji ma charakter wyraźnie wybiórczy.

Autorzy zwracają również uwagę na kształt krzywej, uzyskanej przy badaniu przyspieszenia. Krzywa posiada wyraźnie występujące maksimum (6 ± 1 g). Przy zwiększeniu lub obniżeniu przyśpieszenia — krzywa dąży do zera. Brak wpływu małych wielkości można tłumaczyć niedostateczną intensywnością bodźca, natomiast braku wpływu większych wielkości dotychczas nie wyjaśniono.

Ciekawe jest, że w trzeciej serii doświadczeń działanie „ochronne” wibracji zanika w ciągu 20 minut po jego ustaniu, niezależnie od intensywności i okresu działania wibracji.

Konstancja Jakutowicz

WIDMA EPR LIOFILIZOWANYCH DROBNOUSTROJÓW NAŚWIETLONYCH PROMIENIAMI JONIZUJĄCYMI*

Dzisiaj już nie ulega wątpliwości, że przy porażeniu promieniowaniem jonizującym żywych organizmów dużą rolę odgrywają wolne rodniki powstające w wyniku dysocjacji wzbudzonych cząsteczek.

Kononienko i Gołubniczaja postanowili uzyskać widma EPR kilku gatunków drobnoustrojów: bakterii, drożdży i pleśni, gdyż przypuszczali, że widma EPR otrzymane dla naświetlonych białek, aminokwasów i kwasów nukleinowych, tłuszczów lub witamin mogłyby prowadzić do błędnych wniosków w wypadku zastosowania ich do żywych organizmów.

Do doświadczenia użyto 18-godzinne hodowle bakterii, 48-godzinne hodowle drożdży oraz 1-tygodniowe hodowle pleśni wstępnie zamrażane przed liofilizacją. Według autorów suszenie próbek przez liofilizację daje możliwość pomiaru jedynie bezpośredniego działania promieniowania jonizującego, natomiast nie daje możliwości pomiaru działania promieniowania zintensyfikowanego procesami przemiany w procesach fizyko-chemicznych. Każda próbka otrzymała 120—160 tysięcy r.

Widma EPR drobnoustrojów nienaświetlonych różniły się nieznacznie i przedstawiały wąskie, bardzo słabe linie singletowe, posiadające współczynnik g zbli-

* I. K. Kononienko, G. W. Gołubniczaja — *Spektry EPR liofilizowanych obłuczennych mikroorganizmów*, Biofizyka, 1968, t. 13, nr 6, s. 1036.

żony do współczynnika g wolnego elektronu. Otrzymane przez autorów krzywe pokrywały się z większością krzywych próbek biologicznych, zliofilizowanych w stanie aktywnym.

Na ogół przypuszcza się, że wolne rodniki w preparatach biologicznych zliofilizowanych w stanie aktywnym powstają jako produkty pośrednie w procesach utleniania. W związku z tym autorzy zwracają uwagę, że widma EPR pleśni mają dwa razy większą intensywność niż bakterie, prawdopodobnie na skutek wysokiej aktywności enzymatycznej. Szczególnie intensywny jest sygnał EPR *Penicillium roqueforti*.

Po naświetleniu, sygnały pleśni były również stosunkowo intensywnymi sygnałami singletowymi ze współczynnikiem g zbliżonym do współczynnika g wolnego elektronu i szerokością linii około 10 e. Wyniki te są zbliżone do wyników dla próbek nienaświetlonych.

Widma EPR naświetlonych drożdży i bakterii różnią się nieznacznie między sobą, są to z lekka niesymetryczne linie singletowe o współczynniku g około 2 i szerokości linii między punktami maksymalnego nachylenia około 30 e. Należy podkreślić, że intensywność ich widma EPR po naświetleniu wzrasta 30 razy a pleśni 10 razy.

Uzyskane w wyniku naświetlania promieniami jonizującymi wolne rodniki są stosunkowo trwałe, gdyż w okresie 1—586 godz. intensywność sygnałów EPR praktycznie nie zmienia się.

Konstancja Jakutowicz

BADANIE FOTOCHEMILUMINESCENCJI OSOCZA *

Badanie fotochemiluminescencji roztworów różnych biopolimerów, wywołanej przez różne rodzaje promieniowania, umożliwia uzyskanie w szeregu przypadków cennych informacji o reakcjach wolnych rodników, prowadzących do rozpadu makrocząsteczek. W oparciu o dane z literatury można wyobrazić sobie przebieg procesów wywołujących długotrwałe świecenie po przerwaniu działania promieniowania.

Dotychczasowe badania dotyczyły jednak prawie wyłącznie roztworów pojedynczych substancji, dlatego autorów zainteresowała fotochemiluminescencja osocza, roztworu złożonego z mieszaniny dziesiątków rodzajów substancji. Z jednej strony w ten sposób można uzyskać informacje o procesach rozpadu, zachodzących w warunkach biologicznych a z drugiej strony — układ taki może być poddany modelowaniu.

Autorzy postanowili wyjaśnić następujące zagadnienia: 1) jakie składniki osocza są odpowiedzialne za fotochemiluminescencję oraz jaki jest w niej udział poszczególnych składników? 2) czy w osoczu występują substancje, które wywierają wpływ na intensywność świecenia (aktywatory, inhibitory)? 3) czy w osoczu występują akceptory wolnych rodników lub sensibilizatory? 4) jakie prawa kierują procesami wolnych rodników w osoczu?

Do badań użyto suchego osocza ludzkiego oraz wysuszonych frakcji białkowych w 0,1 M buforze fosforanowym o pH 7. Procentowa zawartość poszczególnych frakcji białkowych była znana.

Stwierdzono pojawianie się chemiluminescencji pod wpływem promieniowania pozafioletkowego trwającego 15—20 minut.

Ponieważ osocze jest mieszaniną substancji wielko- i małowcząsteczkowych, prze-

* E. G. Doncowa, S. A. Predtieczenski, I. I. Sapieżynskij: *Issledowanije fotochemiluminescencji plazmy krwi czelowieka*. Biofizyka. 1968. t. 13, nr 6, s. 1048.

prowadzono dializę 10 ml osocza 7,5% w buforze fosforanowym w ciągu doby. W wyniku dializy otrzymano roztwór mieszaniny drobnocząsteczkowej równoważny stężeniu w 1,5% osoczu, oraz roztwór mieszaniny substancji wielkocząsteczkowych równoważny stężeniu w 1,5% osoczu. Po oznaczeniu całkowitej intensywności świecenia za 100% — na frakcje białkowe przypada 79,1% a na substancje drobnocząsteczkowe 2,5%. Różnicę 18% można tłumaczyć niedociągnięciami technicznymi, adsorbacją białek na błonie półprzepuszczalnej lub obecnością niewielkiej ilości sensybilizatorów wśród substancji drobnocząsteczkowych. W celu porównania, autorzy przygotowali również roztwór z mieszaniny frakcji białkowych o stężeniu równoważnym 1,5% osoczu. Przyjmując 1,5% osocza za 100% — modelowy roztwór wykazywał 81,1% jego intensywności świecenia. Różnicę 19,9% autorzy tłumaczą niedokładnością oznaczenia elektroforetycznego frakcji białkowych lub niepełnym składem frakcji białkowych roztworu modelowego. Przeprowadzono również badania udziału poszczególnych frakcji białkowych w całkowitej intensywności świecenia: albumina 77%, α -globulina 7,9%, β -globuliny 8,4%, γ -globulina 5%, fibrynogen 1,5%.

Przeprowadzono również badania na występowanie wśród substancji drobnocząsteczkowych sensybilizatorów lub inhibitorów. Współczynnik prędkości obniżania się intensywności świecenia po dodaniu naświetlonego roztworu albuminy do roztworu osocza nie zmieniał się. Kształt krzywej również nie ulegał zmianie. Wskazuje to na brak w osoczu akceptorów wolnych rodników.

Luminescencja osocza zależy przede wszystkim od białek. Można więc przypuszczać, że procesy zachodzące między wolnymi rodnikami w osoczu będą porównywalne z danymi uzyskanymi wcześniej dla poszczególnych białek. Doświadczenia wykazały również, że intensywność fotoluminescencji jest wprost proporcjonalna do stężenia białek.

W wyniku przeprowadzonych badań kinetycznych stwierdzono powstawanie pod wpływem promieni pozafiołkowych wolnych rodników białek, przy czym procesem kontrolującym jest proces pierwszego rzędu przegrupowywania wolnych rodników.

Konstancja Jakutowicz

PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

POLSKIE BADANIA „PRODUKTYWNOŚCI EKOSYSTEMÓW MORSKICH” W RAMACH MIĘDZYNARODOWEGO PROGRAMU BIOLOGICZNEGO

Polska włączyła się do badań „Produktywności Ekosystemów Morskich” w MPB na obszarze południowego Bałtyku od jego granic zachodnich (próg Gjedser-Dars, Cieśnina Sund) do Głębi Gdańskiej. Północną granicą badanego obszaru jest równoleżnik 56°N oraz badanie na zalewach Szczecińskim i Wiślanym.

Następujące instytucje biorą udział w tej akcji: Morski Instytut Rybacki w Gdyni — zakłady Oceanografii i Ichtiologii oraz Oddział Instytutu w Swinoujściu; Państwowy Instytut Hydrologiczno-Meteorologiczny — Oddział Morski w Gdyni; Stacja Morska Polskiej Akademii Nauk w Sopocie; Stacja Biologiczna w Górkach Wschodnich — Akademii Medycznej w Gdańsku.

Po latach przygotowań (1966 i 1967) intensywniejsze badania w ramach MPB rozpoczęto w maju 1967 r. Były to badania hydrologiczne i biologiczne.

W grupie badań środowiska fizycznego można wyróżnić 3 kierunki:

A. Poszukiwania metod badawczych. Wykonana w tym zakresie praca miała na celu ustalenie optymalnych warunków oznaczenia azotu azotanowego w wodzie Bałtyku metodą Morrisa i Rillego zmodyfikowaną przez Grashoffa, polegająca na redukcji azotanów kadmem algamowanym. Optymalny czas redukcji azotanów do azotynów w kolumnie wysokości 30 cm wynosi od 8—11 minut (NO_3 do NO_2). Woda morska przy prowadzeniu tych badań powinna być przesączona.

B. Skład chemiczny soli w Bałtyku. W tym zakresie są prowadzone badania w dwóch kierunkach:

a. Oznaczenie składników makroskopowych jak $\text{S}^{\%}$, T°C , oraz zawartości O_2 . Jest to potrzebne jako element składowy prognoz połowów ryb oraz do interpretacji biologii innych organizmów. Te prace są prowadzone od 1945 r. Na ich podstawie ustalono pionowy ilościowy układ tych czynników, ich zmienności oraz wpływ na ryby i rybołówstwo, a także na biologię innych organizmów żyjących w Bałtyku. Z wymienionych czynników zawartość O_2 w warstwach przydennych głębi przyjmuje nieraz ekstremalne, niekorzystne warunki dla biologii i połowów. Zależy to od wlewów wód z Morza Północnego. Taki wlew, ale o małej ilości wody miał miejsce w 1968 r.

b. Drugi kierunek badań dotyczy udziału poszczególnych składników w zasoleniu wód Bałtyku, jego części otwartych, strefy przybrzeżnej, a w tym Zatoki Gdańskiej. Opracowano następujące zagadnienia:

- 1) wapń i magnez w wodzie bałtyckiej,
- 2) dwutlenek węgla i stan równowagi węglanowej w południowym Bałtyku,
- 3) podstawowy skład jonowy wód południowego Bałtyku,
- 4) stężenie i skład chemiczny soli w Zatoce Gdańskiej,
- 5) zawartość strontu w wodach południowego Bałtyku.

Oszacowano regionalne różnice w kształtowaniu się udziału wapnia i magnezu w składzie soli bałtyckich i wykazano istnienie różnic między tzw. alkalicznością węglanową, a rzeczywistym stężeniem kwasu węglowego w jego różnych postaciach (wolny $\text{CO}_2 + \text{HCO}_3 + \text{CO}_3''$).

Określono związki jakie zachodzą w badanym obszarze między stężeniem jonów i ich sumą, a równowartością chlorową oraz przeprowadzono analizę stecho-

metrycznego i wagowego bilansu jonowego soli w południowym Bałtyku i Zatoce Gdańskiej.

Zawartość strontu w wodach Bałtyku zbadano metodą spektrofotometrii płomieniowej. Waha się ona w granicach 1,55—3,21 mg/kg wody. Stosunek $\frac{\text{Sr mg/kg}}{\text{Cl}^{10/00}}$ ma średnią wartość (od 0,36—0,40). W górnych warstwach wody stosunek $\frac{\text{Sr}}{\text{Ca}}$ wynosi $1,50 \times 10^{-3}$, w dolnych poniżej skoku zasolenia — $1,59 \times 10^{-3}$.

C. Składniki radioaktywne w obszarach ujściowych Wisły i Odry. Badano koncentrację cezu 137, strontu 90 i potasu 40 w wodzie rzecznej i morskiej — przybrzeżnej. Wynoszą one odpowiednio: 1,6—2,1 pCi/l; 0,5—2,3 pCi/l oraz 1,6—64,0 pCi/l. Stwierdzono stosunkowo małą aktywność beta zawieszin w stosunku do globalnej radioaktywności wody. Zbadano zmiany w czasie oraz wpływ średniej temperatury i poziomu wody na koncentrację radionuklidów. Dokonano również porównania ich zawartości w wodzie rzecznej i w wodzie otwartego morza.

Produkcja pierwotna była prowadzona metodą ^{14}C „in situ” na 7 stacjach rozmieszczonych w południowym Bałtyku. Równocześnie z tymi badaniami dokonywano oznaczeń zawartości fosforu (PO_4) i azotu (NO_3) chlorofilu *a* oraz dokonywano pomiarów światła.

Najwyższe wartości produkcji w 1967 r. stwierdzono w lipcu (430—525 mgC/m²/1 dzień). W listopadzie produkcja osiągnęła jeszcze znaczne wartości (184—205 mgC/m²/dzień). W grudniu spadła do 16—38 mgC/m²/1 dzień. Natomiast w 1968 r. wielkość fotosyntezy była szczególnie wysoka (450—724 mgC/m²/1 dzień).

Pionowe rozmieszczenie produkcji wykazuje, że jej maksimum występowało najczęściej na samej powierzchni morza. Poniżej 10 m była ona już stosunkowo niewielka. Dolna granica strefy eufotycznej przebiegała na głębokości 20—30 m. Jest więc warstwa eufotyczna w Bałtyku cienka i większość produkcji odbywa się w górnej 10 metrowej warstwie.

Badania nad występowaniem chlorofilu *a* wykazują ogólnie wysoką jego zawartość w m³ wody, przy czym był on często niemal równomiernie rozmieszczony w warstwie eufotycznej. Najniższe ilości chlorofilu *a* notowano w styczniu (0,58—1,42 mg/m³), natomiast najwyższe ilości notowano w marcu i kwietniu (11—13 mg/l m³). Najczęściej jednak zawartość chlorofilu *a* w badanym obszarze wynosiła 2—5 mg/m³.

Badania planktonu. Badania nad fitoplanktonem (oprócz produkcji pierwotnej) miały charakter fenologiczny i dały następujące wyniki:

W okresie zimowym widoczna jest przewaga okrzemek (*Bacillariophyceae*), ale występują również sinice (*Cyanophyceae*) i bruzdnice (*Dinoflagellatae*), a nawet zielonice (*Chlorophyceae*) w nieznacznych ilościach.

W okresie wiosennym dominują *Bacillariophyceae*, głównie zimnolubne gatunki z rodzajów *Chaetoceros*, *Actinocyclus*, *Coscinodiscus*. *Dinoflagellatae* występowały w małej ilości gatunków. Pojawiają się *Chlorophyceae*. Brak *Cyanophyceae*.

Latem zaznacza się gwałtowny zakwit sinic z rodzajów *Aphanizomenon* i *Nodularia*. Dużą rolę odgrywają *Chlorophyceae*. Natomiast *Dinoflagellatae* oraz *Bacillariophyceae* występują w znikomych ilościach.

Jesień, to ponowny pojaw *Bacillariophyceae*, tak ciepłolubnych jak i zimnolubnych. Dość licznie występują *Cyanophyceae*, a ostatnie miejsce zajmują *Dinoflagellatae*. Jako zjawisko nietypowe dla tej pory roku wystąpiły dość licznie *Chlorophyceae*.

Zbrane materiały zooplanktonowe pozwoliły na opracowanie kilku zagadnień:

a) Ilościowe występowanie i rozmieszczenie biomasy mikrozooplanktonu mierzonej objętościowo oraz jej mokra i sucha masa pod 1 m² powierzchni morza.

Z pomiarów wynika, że w 1967 r. produkcja planktonu była bardzo wysoka, natomiast w 1968 r. raczej średnia.

b) Drugim zagadnieniem była ekologia gatunków składających się na mikrozooplankton w Bałtyku. Badania wykonano w cyklu rocznym na profilach od wód przybrzeżnych do największych głębi. Jako wynik — rozeznanie poziomego i pionowego rozmieszczenia poszczególnych gatunków na tle warunków hydrologicznych obszaru.

c) Trzecim zagadnieniem jest ilościowe rozmieszczenie ikry ryb użytkowych jako elementu składowego podstaw do prognoz na temat liczebności przyszłych zasobów poszczególnych gatunków ryb. Stwierdzono, że ikra i larwy tych ryb są o wiele liczniejsze w Bałtyku południowym w 1967 r. niż w 1968 r.

F a u n a d e n n a. W tym zakresie prowadzi się badania ilościowe, ale te nie zostały jeszcze zakończone tym bardziej, że badania są porównawcze. W omawianym okresie (1967—1968) narzuciło się jednak kilka obserwacji natury zoogeograficznej. Pod wpływem wlewu z Morza Północnego, szereg nowych gatunków pojawiło się w Bałtyku południowym, a niektóre bałtyckie poszerzyły swój zasięg w tym morzu. W roku 1967 istniały w Bałtyku południowym bardzo dogodne warunki dla rozwoju fauny dennej, zwłaszcza w Głębi Gdańskiej, w wyniku czego biomasa fauny dennej wzrosła. W roku 1968 na głębiach Bałtyku południowym brakło tlenu, przeto w tych rejonach zginęła fauna denna.

Fauna osiadła porastająca przedmioty zanurzone w morzu pozwoliła na szereg spostrzeżeń odnośnie biologii tych gatunków oraz czynników środowiska regulujących cykl życiowy, rozrodczość, liczebność i przeżywalność należących tu organizmów.

Hodowla organizmów dała cały szereg spostrzeżeń w zakresie fizjologii (endokrynologii) rozwoju krabika *Rhitropanopeus harrisi* oraz garneli *Crangon crangon*. Doświadczenia wykazały, że w słupku ocznym tych skorupiaków istnieje hormon hamujący rozwój jajników, a usunięcie słupków ocznych przyspiesza dojrzewanie oocytów, wskutek działania odpowiedniego enzymu. Podjęto próby rozdziału chromatoforotropin u tych organizmów przy pomocy chromatografii cienkowarstwowej i kolumnowej. Odpowiednie frakcje testowano na pozbawionych słupków ocznych osobnikach krabika i garneli. Jedne z frakcji wywoływały rozproszenie barwika w czarnych chromatoforach krabika oraz u garneli. Inna frakcja wywoływała skupienie barwików czarnego, białego i czerwonego u garneli, nie wywołując skupienia czarnego barwika chromatoforów u krabika.

Krabik był również przedmiotem badań ekologicznych — terenowych w Martwej Wiśle gdzie zamieszkuje. Obserwacje wykazały, że najistotniejszym czynnikiem rozsiedlenia krabika w Martwej Wiśle jest czynnik edaficzny. Nadto stwierdzono, że w okresie 1965—1968 krabik przeszedł duże zmiany ilościowe. Zmniejszenie ilości w 1966 r. i zwiększenie w okresie 1967 i 1968. Specjalnym osiągnięciem hodowlanym jest znalezienie odpowiedniego pokarmu dla larwy-żywika kraba, który zwykle w tym stadium w akwarium ginął. Dopiero zastosowanie naupliusów pąkli jako pokarmu zapewniło żywikowi przeobrażenie przez dalsze stadia rozwojowe.

I c h t i o l o g i a. Rybołówstwo polskie wykorzystuje z Bałtyku zasoby następujących gatunków ryb: dorsz, śledź, szprot, stornia, troć i łosoś. W latach 1967 i 1968 zasoby tych gatunków były znaczne, co uwidocznili się zwiększeniem połowów do ilości dotąd nie spotykanych. Zawdzięcza się to urodzajnym rocznikom, które składały się na zapasy. Sądząc według tarła, tzn. ilości ikry i larw w planktonie rocznik 1967 da duże zapasy, natomiast rocznik 1968 małe. Dotyczy to zwłaszcza dorsza i szprota, które mają ikrę pelagiczną, występującą w planktonie.

Poziomy troficzne. Wszystkie omówione tu badania są przygotowane do dokładniejszego sprecyzowania powiązań i zależności między poszczególnymi poziomami troficznymi. Praca tego typu już jest wykonywana i uzupełniana nowymi danymi.

Nierybne zasoby Bałtyku. Spośród nierybnych zasobów Bałtyku w obecnej chwili zainteresowanie budzą wodorosty będące podstawą do produkcji agar-agaru oraz kwasu alginowego. W omawianym okresie przebadano zawartość makro- i mikroskładników. Te ostatnie wykazują różnice w zależności od miejsca pobrania próby do analizy, a więc w zależności od miejsca rozwoju.

Destrukcja w środowisku morskim. W tym zakresie wykonano tylko jedną pracę nad rozkładem błonnika. Praca była terenowa, gdyż doświadczenia zakładano w morzu. Ich uzupełnieniem była praca laboratoryjna, która pozwoliła ustalić organizmy odpowiedzialne za rozkład błonnika w warunkach tlenowych jak i beztlenowych. Należą one do dwóch grup: mikroflora i grzyby. Końcowym efektem tak rozpoczętego rozkładu błonnika jest odzyskanie CO_2 , którego rola w gospodarce morza jest bardzo ważna.

Równolegle z pracami na południowym Bałtyku prowadzi się badania nad dwoma zalewami — Szczecińskim i Wiślanym.

Na Zalewie Szczecińskim są prowadzone wielokierunkowe badania, spośród których na uwagę zasługują:

1. Udział substancji organicznej w osadach dennych, których ilość oznaczono zwracając uwagę na różnice wypływające z ukształtowania dna w danym rejonie, układów prądów, stopnia zasiedlenia przez zespoły fauny dennej oraz w zależności od sezonu. Oznaczono również ilość CaCO_3 w osadach.

2. Produkcja pierwotna, która była badana metodą tlenową, dla uchwycenia krótkookresowych jej wahań. W oparciu o te i dawniejsze wyniki podjęto próbe oszacowania rocznej produkcji pierwotnej Zalewu.

Jednym z najważniejszych ilościowo elementów faunistycznych dla Zalewu Szczecińskiego jest *Dreissena polymorpha* Poll. Z tego też względu duży musi być jej udział w tworzeniu osadów dennych. Przeprowadzono badania nad biologią i ekologią tego mięczaka.

Na obu zalewach są prowadzone badania ichtiologiczne dla potrzeb rybołówstwa, przy czym najważniejszymi rybami przemysłowymi są sandacz i leszcz. Badano tempo wzrostu, skład połowów pod względem długości, ciężaru i dojrzałości płciowej każdego gatunku, oraz zmiany wydajności połowów.

Władysław Mańkowski

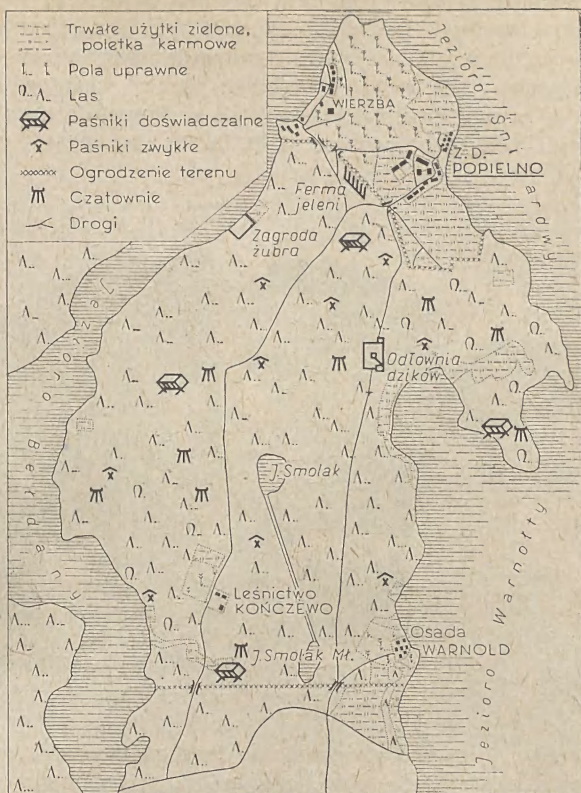
ZAKŁAD DOŚWIADCZALNY PAN W POPIELNIE

Zakład Doświadczalny w Popielnie został powołany do życia w 1955 r. jako terenowa placówka Zakładu Hodowli Doświadczalnej Zwierząt PAN.

Zaplecze badawcze stanowią: gospodarstwo rolne posiadające 243,3 ha gruntów ornych i trwałych użytków zielonych; od 1967 r. gospodarstwo łąkarskie o pow. 155 ha, odległe od Popielna 35 km; oraz od 1962 r. gospodarstwo leśne o pow. 1477,4 ha wchodzące w skład doświadczalnego obwodu łowieckiego.

W roku 1968 Zakład wzbogacił się o budynek mieszczący dotychczasowe pracownie i nowy dział laboratoryjny z pracowniami paszoznawczymi i chemii mleka.

Pracownie Zakładu, gospodarstwo rolne i leśne usytuowane są na cyplu otoczonym jeziorami Bełdany, Mikołajskie, Śniadrwy, Warnołty. Łąki wchodzące w skład centralnej części Puszczy Piskiej.



Rys. 1. Położenie Zakładu Doświadczalnego Popielno

Dążeniem założyciela Zakładu prof. dr Mieczysława Czaji było stworzenie w Popielnie ośrodka badawczego, pracującego nad hodowlą rodzimych ras zwierząt domowych oraz nad przenoszeniem metod zootechnicznych do hodowli dzikich zwierząt chronionych i grubej zwierzyny łownej. Pierwsze prace realizowane w Popielnie prowadzono na bydło czerwonym polskim, koniku polskim, świni złotnickiej pstrej, króliku białym polskim, a także nad hodowlą jelenia szlachetnego w niewoli i występowaniem pantokryny w rosnącym porożu. Podjęto również próbę porównania strawności niektórych pasz u młodego żubra i bydła domowego, a następnie po wybudowaniu zagród i ferm pracę nad krzyżowaniem międzygatunkowym żubra z bydlęm domowym oraz próby klatkowej hodowli bobrów.

Po szeregu reorganizacji w Popielnie prawo obywatelstwa zyskały sobie następujące działy badawcze:

1. Dział Hodowli Bydła Jersey i Charolaise
2. Dział Hodowli Konika Polskiego
3. Dział Hodowli Świni Złotnickiej Pstrej
4. Sekcja Biologii i Hodowli Zwierząt Łownych
5. Laboratorium paszoznawcze i chemii mleka.

Dział Hodowli Bydła jest działem priorytetowym w Popielnie. Bydło rasy jersey zostało sprowadzone do Popielna w marcu 1960 r. Celem importu było wykorzystanie tej rasy do poprawienia walorów produkcyjnych bydła czerwonego polskiego. Bydło jersey wywodzące się z wysepki angielskiej o tej samej nazwie,

uważane jest na świecie za klasyczną rasę mleczną, charakteryzującą się wysoką produkcją, zwłaszcza tłuszczu. Zadaniem Popielna było prowadzenie prac nad aklimatyzacją tej rasy w Polsce, a następnie stworzenie obory czystej rasy, produkującej materiał hodowlany dla terenów objętych planem krzyżowania.

Importowane zwierzęta zaaklimatyzowały się w Popielnie nadspodziewanie dobrze (H. Jasiorowski, 1961, H. Kurowski, 1961, A. Teplitz, 1961)¹. Zachowały dużą



Rys. 2. Portrét jerseyki

odporność na choroby. Założona obora wolna jest od banga i gruźlicy. Znaczny procent tłuszczu w mleku sprzyjał powstawaniu licznych schorzeń wymienia. Aklimatyzacja nie odbiła się ujemnie na płodności i żywotności cieląt. W ostatnich latach płodność krów waha się w granicach 93—96%, a śmiertelność cieląt do wieku 4 miesięcy 3—6%.

W oparciu o dalsze niewielkie partie importowanego bydła oraz własny przychówek w 1965 r. skompletowano oborę składającą się ze 100 pełnowartościowych krów. Wydajność od 96 szt. krów w 1967 r. wynosiła średnio 3550 l mleka, 201 kg tłuszczu przy zawartości 5,7% tłuszczu w mleku. Trzeba pamiętać, że produkcję tę otrzymano od zwierząt, których przeciętny ciężar jest niewielki i wynosi około 400 kg.

Krzyżowanie międzyrasowe bydła czerwonego polskiego z bydlęm jersey prowadzono na terenie woj. białostockiego, kieleckiego a ostatnio także lubelskiego. Do prac tych Zakład w Popielnie dostarczył 57 szt. buhajków rasy jersey. Ostatnio rozprowadzany jest także materiał hodowlany żeński. Pierwsze wyniki krzyżowania scharakteryzować mogą dane uzyskane na stacji wyceny bydła w ZD Jastrzębcu. Uzyskano tam od pierwszego pokolenia mieszańców zakupionych od chłopów, 3200—4200 l mleka przy procencie tłuszczu 4,6—4,9 w pierwszej laktacji.

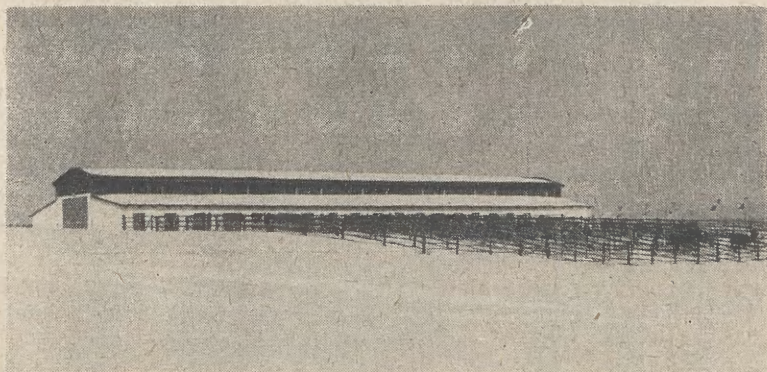
Typ bydła i charakter produkcji bydła jersey znacznie odbiega od dominującego w Polsce standardu, stąd też zaistniała konieczność wypracowania własnych metod żywienia i pielęgnowania tego bydła. Znalazło to wyraz w pracy J. Goszczyńskiego i H. Domaradzkiego nad wpływem różnego poziomu białkowego żywienia oraz różnych terminów krycia na wzrost i rozwój młodego bydła jersey, a także jego użytkowość mleczną.

¹ Pełny wykaz publikacji Zakładu został wydrukowany w pracy: Zakład Hodowli Doświadczalnej Zwierząt PAN — 10 lat działalności, PWRiL, 1968.

W roku 1962 sprowadzono do Popielna pierwszą partię bydła (8 krów i 1 buhaj) francuskiej rasy mięsnej charolaise. Zadaniem Popielna podobnie jak w przypadku rasy jersey było aklimatyzowanie tego bydła, a następnie hodowla w czystości rasy oraz produkcja materiału hodowlanego. Tym razem jednak buhajki przeznaczone nie do pracy hodowlanej, a krzyżowania towarowego. Rasa charolaise charakteryzuje się doskonałym umięśnieniem, zwłaszcza partii zadu, a poza tym szczególnie dobrym wykorzystaniem paszy i szybkim tempem wzrostu. Walory te postanowiono wykorzystać do produkcji mieszańców towarowych z bydłem krajowym, głównie z bydłem nizinnym czarno-białym. Obecnie stado charolaise w Popielnie liczy 50 szt., a produkowane buhajki są rozprowadzane do zakładów unasienniania na terenie woj. szczecińskiego, koszalińskiego i poznańskiego.

Zgrupowanie w jednym zakładzie dwóch skrajnych typów użytkowych bydła pozwoliło na podjęcie prac nad porównaniem ich właściwości fizjologicznych i morfologicznych. W pierwszym etapie J. Goszczyński i H. Domaradzki porównywali zdolność trawienia różnych zestawów paszowych przez te rasy.

Ogółem Dział Hodowli Bydła dysponuje 200 szt. bydła rasy jersey, w tym 100 krowami i 50 szt. charolaise w tym 23 krowami. Materiał ten ma pełne zabezpieczenie bazy budynkowej, a przejęte gospodarstwo łąkarskie umożliwia perspektywiczny rozwój Działu.



Rys. 3. Wychowalnia buhajków z wybiegiem

Do niedawnych czasów zachowały się w Polsce nieduże skupiska koni, przejawiających wiele cech charakteryzujących ich przodków żyjących w stanie dzikim. Powszechnie nazywa się je u nas „konikami”. Na znaczenie konika pierwsi zwrócili uwagę J. Grabowski, i St. Schuch, drukując w 1921 r. w *Gazecie Rolniczej* (nr 35—37) pracę pod tytułem „Badania nad konikiem miejscowym”. Od roku 1925 datuje się seria prac prof. Vetulaniego wielkiego miłośnika i propagatora koników. Z jego inicjatywy został w 1936 r. założony rezerwat koników w Białowieży. W roku 1953 materiał zgrupowano w Popielnie, gdzie przystąpiono do formowania rasy konika polskiego z przeznaczeniem do prac pomocniczych w zmechanizowanych gospodarstwach rolnych, a także w gospodarstwach sadowniczych i ogrodniczych. Równocześnie pod kierunkiem prof. W. Pruskiego podjęto prace nad rekonstrukcją konia w typie tarpana w naturalnym środowisku leśnym. Te dwie grupy stajenną i leśną starano się prowadzić we wzajemnej możliwie jak najdalej posuniętej separacji.

Obecnie grupa stajenna liczy 42 koniki w tym 2 ogiery i 14 klaczy. Klacze i ogiery stanowią materiał elitarny, wyselekcjonowany i bardzo wyrównany. Przy selekcji poza eksterierem i budową uwzględniano także walory produkcyjne ko-

ników, a szczególnie zdolność uciągu (Kownacki M. 1962). Koniki zyskały sobie obywatelstwo w gospodarstwach ogrodniczo-sadowniczych pow. grójeckiego, gdzie został stworzony poważny ośrodek chłopskiej hodowli. Ośrodek ten posiada już około 100 klaczy konika polskiego. Od roku 1960 Zakład Doświadczalny w Popielnie rozpropagował 196 szt. koników.

Praca nad rekonstrukcją konia w typie tarpiana do 1962 r. prowadzona była w lesie o powierzchni 320 ha, a po przejęciu przez Zakład Leśnictwa Kończewo, na powierzchni prawie 1600 ha. Ingerencja człowieka w życie koników grupy leśnej



Rys. 4. Koniki na wybiegu

ograniczona została do niezbędnego usuwania z lasu nadmiaru młodzieży szczególnie dorastających ogierków, a także pojawiających się od czasu do czasu odmastek oraz do dokarmiania w zimie sianem łąkowym. Z czasem uformowały się w lesie dwa oddzielne stada koników. Jedno aktualnie liczy 10, a drugie 7 osobników. Eksperyment ten dał możliwość zebrania wielu cennych obserwacji z dziedziny biologii konika, nawrotu instynktów stadnych i behawioru w naturalnym siedlisku. Wstępne wyniki tych obserwacji znalazły obszernie omówienie w pracach W. Pruskiego i M. Jaworowskiej (1961, 1963, 1966). Przedmiotem badań było również umaszczenie koników. Pręgowatością zajmowała się M. Jaworowska (1962), a bielaniem Pruski (1959) i Kownacki (1962). Prace Kownackiego podważyły hipotezę wysuniętą przez Vetulaniego o istnieniu w przeszłości dzikich białych koni. Zjawisko jaśnienia ma charakter sezonowy i wiąże się z różną morfologią okrywy sierstnej koników w lecie i zimie. Zjawisko to u koników trzymanyh w stajni z przyczyn wiadomych nie występuje. St. Detkens (1966) starał się wyjaśnić przyczynę występowania stojącej grzywy u dzikiego tarpiana. Stwierdził, że tłumaczenie tego zjawiska linieniem grzywy jest niewłaściwe bowiem jak i u koni szlachetnych tak i u prymitywnych zjawisko linienia grzywy nie występuje.

M. Kownacki (1963) wykorzystując możliwość porównania koników żyjących w warunkach stajennych i leśnych stwierdził dużą zdolność rekompensacji wzrostu u tych ostatnich. Jest to wyraźną adaptacją organizmu do sezonowej obfitości karmy.

Walory koników, przy ich niewielkim wzroście coraz bardziej zwracają uwagę naszych hodowców koni. Być może w najbliższym czasie odegrają one ważną rolę przy generalnej przebudowie typu roboczego konia w Polsce.

Prace nad swinia ̳łotnicka pstrą rozpoczęto w ̳łotnikach (WSR Poznań) w 1949 r. pod kierunkiem S. Alexandrowicza. Materiał wyjściowy stanowiły rodzime świny prymitywne zakupione na terenie woj. olsztyńskiego od przybyłych tam osadników z terenu Wileńszczyzny i Nowogródczyny. Chlewnię świń ̳łotnickich pstrych założono w Popielnie w 1955 r. Brała ona udział w kształtowaniu rasy.

Swinie złotnickie hodowane w Popielnie różnią się składem antygenowym krwi i w polimorfizmie białek od innych ras. Prace wykonane w Popielnie dotyczyły reakcji prosiąt tej rasy na zmienne środowiska a następnie prób ekonomicznego tuczu. Obecnie na skutek szczupłości pomieszczeń trzody chlewnej, w Zakładzie utrzymywane są dla celów hodowlanych dwie linie, z domieszką krwi prymitywnych świń nadbużańskich oraz dzika. W woj. olsztyńskim świnię złotnicką pstre znalazły uznanie i szerokie zastosowanie w krzyżowaniu towarowym z mięsnymi



Rys. 5. Koniki na leśnym pastwisku — tabun żyjący na wolności

rasami białymi. Wykorzystane tu są takie walory jak doskonała płodność i mleczność loch złotnickich, dobra jakość mięsa oraz odporność na choroby. Obecnie w olsztyńskim świnię złotnicką pstre hodowlane są w czystości rasy w dwóch chlew-



Rys. 6. Lochy rasy złotnickiej pstrej

niach Państwowych Gospodarstw Rolnych, a w ponad 30 prowadzone jest krzyżowanie towarowe.

Pomyślna realizacja pierwszych tematów z zakresu fizjologii i hodowli zwierząt łownych i chronionych doprowadziła we wrześniu 1959 r. do powołania przez

Radę Naukową ZHDZ Sekcji Fizjologii i Hodowli Zwierząt Łownych. Tematyka Sekcji zgrupowana jest wokół dwóch zasadniczych problemów: a mianowicie wokół studiów nad biologicznymi i fizjologicznymi właściwościami jeleniowatych, oraz wokół metod doskonalenia hodowli zwierząt łownych i chronionych.

Fenomen biologiczny jakim jest coroczna odbudowa i zrzuwanie masy kostnej narostków przez samce jeleniowatych jest przedmiotem badań Z. Jaczewskiego. Cały szereg prac opartych o metody chirurgiczne nad regeneracją i transplantacją narostków oraz badań nad rolą krążenia w ich odbudowie stały się ciekawym przyczynkiem wyjaśniającym niektóre mechanizmy tego zjawiska (1961, 1962, 1963). Dalsze prace zmierzają do poznania roli hormonów przy odbudowie narostków. Ciekawy bo hamujący wpływ na wzrost narostków ma wzrost poziomu testosteronu we krwi. Wiele ciekawego materiału, prostującego szereg nieścisłości wśród popularnych poglądów o rozmnażaniu się jeleni przyniosła praca W. Żurowskiego nad przebiegiem ciąży i rozwojem płodów u jelenia szlachetnego (1965). Zagadnienia rozmnażania się jeleniowatych są w dalszym ciągu przedmiotem zainteresowań Sekcji.



Rys. 7. Na farmie jeleniowatych

Pracę nad opracowaniem metody hodowli bobrów europejskich w niewoli rozpoczęto w 1958 r. Po początkowych niepowodzeniach udało się w końcu rozwiązać podstawowe problemy hodowlane — żywienie bobrów, budowa pomieszczeń uwzględniających naturalne nawyki bobrów, metody kojarzenia par hodowlanych, przygotowanie do sezonu godowego oraz wychów i pielęgnacja młodzi. Dochoowano się pełnowartościowego stada podstawowego. O pomyślnym rozwiązaniu elementarnych wymogów hodowlanych zwierząt świadczyć może dość wysoka przeciętna płodność stada w ostatnich 7 latach 2,7 szt. w miocie jak i uzyskanie wyższej maksymalnej liczby młodych w miocie niż podaje literatura fachowa dla gatunku. W roku 1968 jedną z samic urodziła 6 młodych. Aktualnie ferma w Popielnie posiada 43 bobry, poza tym jedna para została dla celów doświadczalnych wpuszczona na jeziorze Smolak, a 16 szt. znajduje się na fermie organizowanej przez Ministerstwo Rolnictwa w PGR Wiartel. Ferma ta organizowana jest w oparciu o doświadczenia i materiał hodowlany Popielna. Próbę reintrodukcji bobrów z fermy do warunków naturalnych podjęto z myślą o wykorzystaniu tego materiału do zasilania niektórych stanowisk rezerwatowych.

Uzyskanie przez Sekcję w 1962 r. niewielkiego doświadczalnego obwodu łowieckiego umożliwiło podjęcie pracy nad wolno żyjącą zwierzyną grubą. Zainteresowanie budził problem dużej zmienności osobniczej wśród dzików. Wysłunięto hipotezę, że zmienność ta jest spuścizną niekontrolowanego krzyżowania się dzika ze świniami domowymi. Dla jej ewentualnego potwierdzenia przeprowadzono jednorazowy dolew krwi świni złotnickiej pstrej do miejscowej, względnie izolowanej populacji dzika. Cały materiał pozyskiwany, był szczegółowo opracowany włącznie z częściową dysekcją tusz i preparacją kośćca. Pozostałe zwierzęta w większej części trafiały do odłowni gdzie były mierzone, ważone, znakowane i wypuszczane na wolność. Okazało się, że ogromna heterozja wystąpiła w pierwszym pokoleniu mieszańców. Były one prawie o 100% cięższe od czystych dzików. Porównywano głównie zwierzęta w wieku 8—10 miesięcy. W F_2 widać było wyraźny spadek heterozji, a krzyżówki w trzecim pokoleniu wypieranym dzikiem, wielkością nie różniły się już prawie od czystych dzików. Pozostałe czynniki morfologiczne, na które zwracano uwagę nie zostały jeszcze opracowane.



Rys. 8. Dzik w odłowni

Przystąpiono również do zbierania materiału z pozyskiwanych w Obwodzie saren z myślą o zainwentaryzowaniu stanu faktycznego i przystąpieniu do próby poprawienia miejscowego pogłowia, przez permanentny dolew krwi saren z mocniejszych populacji.

Podjęto także prace nad badaniem odżywiania się sarny w oparciu o analizy botaniczne żwaczy. Miało to dać podstawy do opracowania bonitacji łowiska dla tego gatunku, a także wysunąć fizjologiczne przesłanki do prac nad dokarmianiem saren. Równolegle rozpoczęto badania nad klasyfikacją przydatności różnej karmy w dokarmianiu jeleni zimą, w oparciu o preferowanie przez zwierzęta wolno żyjące różnych rodzajów karmy podawanej w wolnym wyborze (Żurowski, Sawkowicz 1965).

Prowadzone doświadczenia nad dużymi dzikimi zwierzętami wymagały wypracowania całego szeregu metod, które umożliwiłyby łatwy i bezpieczny, bezpośredni kontakt pracującego człowieka z przedmiotem badań. Z dużą pomocą przyszła tu współczesna farmakologia. Do poskramiania i obezwładniania zwierząt zaczęto używać farmakologicznych środków porażających i tranquilaizerów. Środki te można zwierzętom podawać w formie domięśniowych iniekcji z pewnej od-

ległości. W szeregu doświadczeniach ustalano skuteczne dawki chlorku sukcinilocholiny dla dzików (Żurowski, Sakowicz 1965), jeleni (B. Gałka); chlorku tubokuraryny dla jeleni (Jaczewski, Czaja 1959), żubrów (Jaczewski, Żurowski 1963); combelenu dla bobrów (Zaniewski 1963) i trankwiliny dla dzików i jeleni.

Poza działalnością eksperymentalną, Popielno prowadzi szeroką akcję popularyzującą zagadnienia biologii stosowanej. Przyjmuje każdego roku setki wycieczek, a także urządza seminaria dla studentów Wydziału Zoologii UW, wyższych szkół rolniczych, kursów szkolenia podyplomowego wydziałów leśnych, przysposobienia rolniczego itp.

S. Alexandrowicz, J. Kossakowski, W. Żurowski

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

POSIEDZENIE KOMISJI DO SPRAW ROZWOJU BIOLOGII MOLEKULARNEJ (14 marca 1969 r.)

W dniu 18 grudnia 1968 r. obradowało Zgromadzenie Ogólne Polskiej Akademii Nauk. Część naukowa Zgromadzenia została poświęcona zagadnieniom biologii molekularnej. W konsekwencji wygłoszonego przez prof. dr W. Gajewskiego referatu pt. „Biologia molekularna” oraz dyskusji wypłynęły wnioski natury organizacyjnej. W związku z tym Sekretariat Naukowy Polskiej Akademii Nauk powołał do działalności okresowej Komisję do Spraw Rozwoju Biologii Molekularnej w Kraju. Przewodniczącym Komisji został mianowany prof. dr Wacław Gajewski.

W skład Komisji wchodzi przedstawiciele Wydziału Nauk Biologicznych, Wydziału Nauk Medycznych, Wydziału Nauk Rolniczych i Leśnych, Wydziału Nauk Matematyczno-Fizycznych, Chemicznych i Geologiczno-Geograficznych oraz wybitni specjaliści z tej dziedziny wiedzy.

W dniu 14 marca 1969 r. odbyło się pierwsze zebranie tej Komisji, w którym udział wzięli: profesorowie Wł. Michajłow, A. Horst, P. Szafranski, I. Chmielewska, W. Gajewski, M. Wiewiórowski, T. Lachowicz, K. Ostrowski, doc. dr Z. Gertych oraz w zastępstwie prof. Ruebenbauera — dr Skucińska. Pierwszy zabrał głos Sekretarz Wydziału Nauk Biologicznych, prof. dr Wł. Michajłow informując zebranych o celach i zadaniach Komisji. Stwierdził, że Komisja została powołana doraźnie dla wykonania konkretnych zadań. W polu zainteresowania Komisji znajdują się nie tylko własne placówki Polskiej Akademii Nauk, ale również placówki resortowe wyższych uczelni.

Celem pracy Komisji jest ukierunkowanie zadań badawczych planów naukowych, zajmujących się zagadnieniami biologii molekularnej oraz nastawienie ich pracy na ważne, wybrane problemy. W związku z tym przewidziany jest duży wzrost funduszy przeznaczonych na rozwój biologii molekularnej. Będą to fundusze uzyskiwane przez PAN, jak również z budżetu KniT i innych źródeł.

Do zadań Komisji w pierwszym okresie jej działalności należeć będzie sporządzenie dokumentu zawierającego rozeznanie w sytuacji tej dziedziny nauki u nas w kraju na tle rozwoju światowego. Dokument ten powinien zawierać określone, realne potrzeby placówek, sformułowanie wybranych, ważnych problemów, wskazanie placówek, w których problemy te mogłyby być rozwiązywane. Polska Akademia Nauk powołując do pracy tę Komisję ma nadzieję, iż działalność jej zostanie ukończona w czerwcu 1969 r. opracowaniem dokumentu, na podstawie którego zostanie opracowany projekt uchwały Prezydium PAN w sprawie rozwoju biologii molekularnej w Polsce na najbliższe lata.

Działalność Komisji w niczym nie będzie naruszać trybu pracy zainteresowanych komitetów naukowych.

Również prof. dr W. Gajewski przedstawił swój pogląd na cele, zadania oraz program prac Komisji. W dyskusji zabierali głos wszyscy obecni na zebraniu. Podkreślili konieczność kształcenia kadry naukowej, bazy dydaktycznej i poważnego finansowania wskazanych placówek naukowych w celu uzupełnienia aparatury niezbędnej do prowadzenia badań na wysokim poziomie. Podkreślono, że przygotowanie lekarzy, jak też absolwentów wyższych szkół rolniczych z zakresu biologii molekularnej nie jest wystarczające.

Rozważając sprawę programu rozwoju biologii molekularnej w kraju uczestnicy zebrania stwierdzili, że nie byłoby celowe prowadzenie badań szerokim frontem — należy wybrać kluczowe problemy i właściwie je ukierunkować. W związku z tym położono nacisk na: 1) właściwy wybór placówek już pracujących w dziedzinie biologii molekularnej, posiadających wykwalifikowaną kadrę naukową, celem zapewnienia im odpowiednio wysokich kredytów; 2) ustalenie kierunków rozwoju biologii molekularnej niezbędnych dla innych działów biologii; 3) uwzględnienie potrzeb praktyki, medycyny i rolnictwa; 4) skierowanie uwagi akademii medycznych, uniwersytetów i WSR na uwzględnienie w programach nauczania szerszego zakresu wiadomości o biologii molekularnej; 5) wykorzystanie możliwości doszkalania w dziedzinie biologii molekularnej; 5) wykorzystanie możliwości doszkalania w dziedzinie biologii molekularnej poprzez staże krajowe i zagraniczne, rozważenie możliwości szkolenia podyplomowego.

Zebrani dokonali wyboru sekretarza Komisji — został nim prof. dr P. Szafrański.

H. Z.

POSIEDZENIE ZARZĄDU GŁÓWNEGO POLSKIEGO TOWARZYSTWA
PRZYRODNIKÓW im. M. KOPERNIKA
(28 marca 1969 r.)

W dniu 28 marca 1969 r. odbyło się w Warszawie posiedzenie Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika. Posiedzenie poświęcone było sprawozdawczości okresowej, jak również mającemu się odbyć w jesieni Walnemu Zgromadzeniu Towarzystwa.

Prezes Towarzystwa, prof. dr K. Maślankiewicz złożył na wstępie krótkie sprawozdanie za okres 1965—1968 i wyjaśnił powody, które przeszkodziły w zwołaniu Walnego Zgromadzenia w okresie statutowo przewidzianym.

Prof. dr S. Feliksiak, skarbnik Zarządu Głównego Towarzystwa złożył sprawozdanie, przedstawiając zebranim dane liczbowe wpływów i wydatków za okres 1965—1968. Następnie zebrani wysłuchali sprawozdań z działalności poszczególnych oddziałów Towarzystwa za 1968 r. Sprawozdania z pracy oddziałów dotyczyły stanu liczbowego członków, form pracy w środowisku, współpracy z innymi towarzystwami i organizacjami społecznymi, jak również akcji przyciągania nowych członków Towarzystwa. Następnie omówione zostały wyniki pracy sekcji speleologicznej i sekcji kopernikowskiej.

Redaktorzy organów Towarzystwa „Wszechświat” i „Kosmos A” prof. dr K. Maślankiewicz (red. „Wszechświata”) i prof. dr Wł. Michajłow (red. „Kosmosu A”) poinformowali o sprawach tych czasopism. Nad sprawami dotyczącymi wydawnictwa „Wszechświat” i wydawnictwa „Kosmos” wywiązała się ożywiona dyskusja. Podkreślono, iż „Wszechświat” jest czasopismem redagowanym w sposób właściwy i zgodny z jego przeznaczeniem popularyzacyjnym. Stwierdzono (co również w swym omówieniu podkreślił redaktor), że „Wszechświat” cieszy się dużą poczytnością. Oceniono, że czasopismo to jest redagowane w sposób interesujący, żywy, przystępny dla szerokiego grona odbiorców z różnych środowisk.

Dużym zainteresowaniem czytelników cieszą się różnego rodzaju konkursy organizowane przez to czasopismo, jak np. konkurs fotograficzny dla amatorów, skierowany na tematykę przyrodniczą, jak i konkurs (połączony z wystawą) na najciekawsze zbiory geologiczne. Stwierdzono, iż tego rodzaju akcja pobudza zainteresowanie zagadnieniami przyrodniczymi, przyciąga nowych członków do Towarzystwa a także przysparza czasopismu wielu ciekawych fotografii i plansz wykorzystywanych w zeszytach „Wszechświata”.

„Wszechświat” ukazuje się regularnie, obejmuje szeroki wachlarz zagadnień, posiada ładną szatę graficzną i jest dobrze przyjmowany przez czytelników.

Redakcja „Wszechświata” zamierza wprowadzić do treści tego czasopisma również większą ilość artykułów z zakresu przyrody nieożywionej. Nowym, ciekawym działem jest dział sylwetek dawnych uczonych-przyrodników. Są to wspomnienia nie tylko związane z przypadającymi rocznicami śmierci czy urodzin wielkich uczonych, intencją redakcji jest „ocalenie od zapomnienia” tych, których mozolna praca i wytrwałość przyczyniły się do rozwoju nauk przyrodniczych w Polsce.

Wszechświat, jako novum, nawiązał w ostatnim okresie współpracę z autorami zagranicznymi — z grupą autorów ze Związku Radzieckiego, jak również z autorem z Egiptu.

Następnie, zebrani przystąpili do szerokiego omówienia sprawy drugiego organu Towarzystwa, „Kosmosu”. Regularność ukazywania się „Kosmosu” uległa dużej poprawie. Nakład w okresie sprawozdawczym pozostał niezmienny. Wydatki utrzymują się na tym samym co w 1967 r. poziomie.

Niepokój budzi fakt niskiej prenumeraty tego czasopisma wśród członków Towarzystwa. Sprawie tej zebrani poświęcili wiele uwagi, starając się znaleźć wytłumaczenie tego zjawiska, tym dziwniejszego, iż nakład „Kosmosu” mimo to rozchodzi się w całości, a samo czasopismo cieszy się dużym zainteresowaniem odbiorców. Prof. Michajłow stwierdził, że zainteresowanie wśród autorów tym czasopismem jest bardzo duże. Nadsyłane są bardzo liczne artykuły, głównie jednak objętościowo duże z zakresu dziedzin specjalistycznych. Redakcja odczuwa nadal brak artykułów do działu dyskusji i krytyki.

Życzeniem redakcji „Kosmosu” jest by nadsyłane były ciekawsze referaty, jakie były wygłaszane na zebraniach oddziałowych Towarzystwa.

Dyskutanci zwrócili uwagę, że w „Kosmosie” przeważają artykuły biologiczne specjalistyczne, wymagające dużej wiedzy i przygotowania fachowego z zakresu omawianej dziedziny. Podkreślono, że „Kosmos” ma na celu integrację nauk biologicznych w środowiska studenckie, nauczycielskie itp., a w związku z tym artykuły zamieszczane w „Kosmosie” winny być łatwo przyswajalne, przystępne dla czytelnika-biologa nie będącego specjalistą z danej dziedziny wiedzy. Odnośnie tej uwagi prof. Michajłow wyjaśnił, że redakcja „Kosmosu” bynajmniej nie przeoczyła tego faktu, a wprost przeciwnie, mając te same co dyskutanci obawy przeprowadziła test wśród młodzieży asystenckiej na temat percepcji treści tego czasopisma. Wynik testu upewnił redakcję, że artykuły zamieszczane w „Kosmosie” (nawet bardziej specjalistyczne) są dobrze przyjmowane przez młodszes pokolenie biologów, są dla nich zrozumiałe i budzą zainteresowanie — bowiem wykształcenie jakie zdobyli uwzględniające najnowsze metody i zdobycze naukowe — pozwala im na swobodniejsze poruszanie się w zagadnieniach cybernetyki, biochemii i biofizyki.

Zebrani dyskutując nad sprawami wydawnictw Towarzystwa podkreślili mocno konieczność starań o ponowne przywrócenie wydawnictwa typu „Kosmos B”. Tradycją Towarzystwa Przyrodników było i powinno być nadal, rozpowszechnianie wiedzy nie tylko z zakresu nauk biologicznych, ale również wszystkich nauk przyrody nieożywionej. Brak czasopisma typu dawnego „Kosmos B” odczuwają bardzo dotkliwie członkowie Towarzystwa — niebiologowie.

Zebrani postanowili wznowić starania o przywrócenie zlikwidowanego a tak potrzebnego wydawnictwa typu „Kosmos B”. Propozycja połączenia w „Kosmosie” zagadnień biologicznych i przyrody nieożywionej nie znalazła akceptacji — ze względu na podział zainteresowań czytelników. Rozważano propozycję innej nazwy dla tego czasopisma, bowiem być może — nazwa „Kosmos” mylnie sugerowała

czynnikiem decydującym, fakt istnienia dwu pism o tej samej nazwie, a przeto i podobnej treści. Zrezygnowanie z dawnej nazwy „Kosmos” mogłoby według zebranych wpłynąć korzystnie na przebieg starań w tak istotnej dla Towarzystwa sprawie.

Na zakończenie dyskusji dotyczącej obu organów wydawniczych Towarzystwa stwierdzono konieczność zastosowania pewnych środków reklamujących te czasopisma. W „Kosmosie” powinna znaleźć się informacja o czasopiśmie „Wszechświat” i odwrotnie, we „Wszechświecie” — informacja o „Kosmosie”. Postanowiono też usilnie propagować prenumeratę obu tych czasopism w szkołach średnich oraz skierować pewną ilość egzemplarzy tych wydawnictw do niektórych księgarni wojewódzkich, jak i do kiosków „Ruchu” na większych stacjach kolejowych.

W punkcie dotyczącym zwołania Walnego Zgromadzenia Towarzystwa — postanowiono odbyć Walne Zgromadzenie w pierwszych dniach października 1969 r. Miejsce i dokładna data Walnego Zgromadzenia zostanie ustalona przez Zarząd Główny w terminie późniejszym. Zarząd Główny przedstawi Walnemu Zgromadzeniu do zatwierdzenia m.in. sprawy zmian składu personalnego Zarządu — wynikię z przyczyn losowych. Prezes Towarzystwa zwrócił się do zebranych aby w oddziałach rozważono sprawę mianowania członka honorowego Towarzystwa, wnioski w tej sprawie powinny wpłynąć do Zarządu w możliwie krótkim czasie. Również na Walnym Zgromadzeniu zostanie ustalona sprawa opłat składkowych, jak i opłat za wydawnictwa Towarzystwa.

W wolnych wnioskach — wpłynął wniosek w formie apelu do wszystkich oddziałów Towarzystwa o szerokie uświadamianie społeczeństwa w kwestii ochrony krajobrazu, ochrony przyrody człowieka i jego środowiska. W dobie uprzemysłowienia i chemizacji zagadnienie to staje się niezmiernie wielkim problemem w kraju i na całym świecie. Powinno ono wejść w sferę zainteresowania i działalności Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika.

H. Z.

ZEBRANIE PRZEWODNICZĄCYCH KOMITETÓW NAUKOWYCH WYDZIAŁU NAUK BIOLOGICZNYCH PAN (27 marca 1969 r.)

Władze Polskiej Akademii Nauk mianowały przewodniczących komitetów naukowych PAN oraz zatwierdziły składy osobowe komitetów na okres kadencji 1969—1971.

Komitety Naukowe Wydziału Nauk Biologicznych PAN przystępują do pracy w nowej kadencji 1969—1971.

W związku z tym Sekretarz Wydziału Nauk Biologicznych PAN, prof. dr Włodzimierz Michajłow w dniu 27 marca 1969 r. zwołał posiedzenie przewodniczących komitetów naukowych Wydziału i udzielił informacji na temat zadań i obowiązków, jakie przypadną komitetom w nowej rozpoczynającej się kadencji ich działalności.

Prof. dr Wł. Michajłow szeroko omówił rolę jaką odgrywają komitety w nauce polskiej i scharakteryzował nowe wytyczne PAN dotyczące ogólnej działalności komitetów. Stwierdził, iż komitety naukowe PAN są i powinny być głównym narzędziem pracy PAN w skali ogólnokrajowej. Podkreślił, że w strukturze organizacyjnej nauki w Polsce żaden inny organ nie może zastąpić komitetów naukowych PAN i nie jest w stanie realizować postawionych przed nimi zadań konkretnie rozliczanych i mających uzasadnienie w ich działalności, opiniach i właściwym wykorzystaniu stawianych przez nie postulatów. Komitety naukowe PAN stanowią ogólnokrajową reprezentację danej dziedziny nauki, opartą na

autorytecie naukowym uczonych wchodzących w skład komitetów. W przypadkach komitetów problemowych spełniają one funkcje koordynatora i organizatora badań naukowych.

Prof. dr Wł. Michajłow przypomniał zebrany ważniejsze, wynikające ze statutu zadania komitetów tj.: podejmowanie inicjatyw w sprawie programów badawczych, rozwoju sieci placówek naukowych zarówno PAN-owskich jak i spoza Akademii, dokonywanie oceny stanu i organizacji nauk reprezentowanych w komitetach i określanie ich potrzeb; udział w planowaniu i koordynacji badań naukowych, wskazywanie głównych zadań badawczych, przygotowywanie projektów planów naukowych w zakresie nauk reprezentowanych w danym komitecie; subwencjonowanie wybranych kierunków badań szczególnie ważnych, ich koordynowanie np. poprzez zebranie sprawozdawcze wykonawców, sympozja naukowe, ocenę sprawozdań itp.; podejmowanie inicjatyw zmierzających do ożywienia życia naukowego w kraju, organizowanie dyskusji i konferencji naukowych; współpracy nauki polskiej z zagranicą poprzez m.in. podejmowanie w tym zakresie inicjatyw i opiniowanie wniosków, sprawowanie opieki nad społecznymi instytucjami naukowymi w kraju; współdziałanie przy wprowadzaniu w życie wyników badań naukowych. Są to normalne, statutowe zadania komitetów naukowych PAN. W nowej kadencji w sposób szczególny wyeksponowana została rola komitetów naukowych w zakresie organizowania prac i badań o charakterze ekspertyz naukowych, w opracowywaniu krytycznej oceny aktualnego stanu danej dziedziny wiedzy na tle jej rozwoju, osiągnięć i braków w okresie 25-lecia PRL, jak również wytyczanie głównych kierunków rozwoju badań naukowych na okres pięciolecia 1970—1975. Rola komitetów sięga również do udziału w centralnym państwowym planowaniu i koordynacji badań naukowych, do ustalania szczególnie ważnych osiągnięć uzyskiwanych w danej dziedzinie nauki.

Prof. dr Wł. Michajłow stwierdził, że w związku z tak istotnymi zadaniami spoczywającymi na komitetach naukowych PAN w nowej kadencji, Polska Akademia Nauk zapewni im znaczniejsze niż w ubiegłych kadencjach środki finansowe, niezbędne do realizacji tak szeroko zakrojonej działalności. Poza budżetem PAN, otwiera się przed komitetami nowa perspektywa uzyskiwania środków na specjalne problemy z kwot KNiT oraz innych źródeł.

W dyskusji, jaka nastąpiła po informacji prof. dr Wł. Michajłowa, zabierali głos wszyscy obecni na posiedzeniu przewodniczący komitetów Wydziału, ocenili krytycznie dotychczasową współpracę z resortami i podkreślili konieczność odgórnego zachęcenia resortów do współpracy z komitetami naukowymi PAN i honorowania inicjatyw i zaleceń komitetów, jak również szerokiego omówienia na łamach prasy polskiej znaczenia i roli komitetów naukowych PAN, jako najwyższych organów naukowych opiniodawczych i koordynujących życie naukowe w kraju.

Na zakończenie prof. dr Wł. Michajłow zaapelował o jak najszybsze zwołanie posiedzeń plenarnych komitetów w celu zakreślenia ramowego programu działalności, dokonania podziału przyznaných kredytów, rozważenia spraw ew. dodatkowego dofinansowania na specjalne problemy badawcze, dokonania krytycznej oceny aktualnego stanu w danej dyscyplinie, wskazania resortów z ramienia których komitety życzyłyby sobie w składzie swym mieć przedstawicieli. Komitety powinny także omówić sprawę udziału Polski w międzynarodowym wielodyscyplinowym programie badań na temat „Human Environment”, zainicjowanych przez ONZ i UNESCO. Komitety zorientują się, co w zakresie ochrony człowieka i jego środowiska zostało już dokonane w ramach poszczególnych dyscyplin naukowych, jak również przedstawią wnioski dotyczące podjęcia w tym zakresie działalności i badań naukowych na najbliższe lata.

ZEBRANIE PRZEDSTAWICIELI TOWARZYSTW NAUKOWYCH POZOSTAJĄCYCH
POD OPIEKĄ WYDZIAŁU NAUK BIOLOGICZNYCH PAN
(10 kwietnia 1969 r. w Warszawie)

W dniu 10 kwietnia 1969 r. sekretarz Wydziału Nauk Biologicznych PAN, prof. dr Wł. Michajłow, zwołał zebranie przedstawicieli towarzystw naukowych Wydziału II PAN. Prof. Michajłow przypomniał zebranych o celach i zadaniach towarzystw naukowych, które nie ulegają w zasadzie zasadniczej zmianie. Celem działalności towarzystw jest upowszechnianie nauk objętych ich zainteresowaniem, inicjowanie sesji problemowych, sympozjów, odczytów itp. Wydawnictwa pozostają nadal ważnym narzędziem działalności towarzystw naukowych. Sprawy wydawnictw tych towarzystw zebrani poświęcili wiele uwagi, tym bardziej, że w związku z nowymi zadaniami jakie spadają na komitety naukowe, ich akcja wydawnicza będzie musiała być przejęta raczej przez towarzystwa naukowe.

Prof. Michajłow zaapelował do przedstawicieli towarzystw naukowych, aby w terminie możliwie niedługim Wydział został poinformowany o ważniejszych zamierzeniach towarzystw zaplanowanych na okres 1969/1971 jak również o sprecyzowanie, czy i w jakiej formie będą kontynuować swoje wydawnictwa, jakie są propozycje odnośnie składów osobowych komitetów redakcyjnych tych wydawnictw. Komitety redakcyjne wydawnictw towarzystw naukowych powinny być zespołami ściśle roboczymi złożonymi z niezbędnej ilości członków.

Na zakończenie zebrania została wysunięta kandydatura prof. dr Kazimierza Maślankiewicza, jako przedstawiciela towarzystw naukowych Wydziału II PAN w Radzie Towarzystw Naukowych i Upowszechniania Nauki na okres nowej kadencji tej Rady.

H. Z.

MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA BIOSFERY UNESCO W PARYŻU

1. CEL, ORGANIZACJA I UCZESTNICY OBRAD

W dniach od 4 do 13 września 1968 r. odbyła się w Paryżu, w gmachu UNESCO, konferencja poruszająca szerokie i bardzo ważne dla przyszłego bytu człowieka na Ziemi i jego gospodarki zagadnienia. Jej pełny tytuł brzmiał „Międzynarodowa konferencja ekspertów na temat naukowych podstaw dla racjonalnego użytkowania i ochrony zasobów biosfery”.

Celem konferencji, w której uczestniczyłam na zaproszenie organizatorów i z ramienia Polskiej Akademii Nauk, było pokazanie w jaki sposób zdobycze nowoczesnej nauki dopomóc mogą w opracowaniu racjonalnych metod użytkowania środowiska przyrodniczego, zapewniając równocześnie jego ochronę. Chodziło przy tym o wyznaczenie głównych linii działalności i sprecyzowanie, które badania powinny być wysuwane na plan pierwszy. Konferencja dotyczyła lądowej części biosfery z włączeniem rzek, jezior i litorali, zasoby oceaniczne są bowiem przedmiotem obrad innych zespołów. Brano pod uwagę zasoby biologiczne z uwzględnieniem gleb i wód, jako czynników od których zasoby te zależą.

Konferencję organizowało UNESCO przy współudziale innych organizacji wyspecjalizowanych ONZ, a zwłaszcza FAO oraz Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i jej Zasobów (IUCN) i czynnego aktualnie Międzynarodowego Programu Biologicznego (IBP). W jej przygotowanie włożono bardzo wiele starań. Teksty referatów problemowych, omawiających główne zagadnienia, jakie miały być przedmiotem obrad, opracowano zespołowo, przy udziale ekspertów UNESCO.

Rozesłano je w formie powielonej przed konferencją. Do udziału w obradach zaproszono rządy krajów członkowskich ONZ, szereg instytucji i organizacji. Liczba uczestników wynosiła ponad 340 osób. Byli to delegaci 62 krajów: 22 z Europy, 12 z Azji, 13 z Afryki, 13 z obu kontynentów amerykańskich oraz z Australii i Nowej Zelandii. Do najliczniejszych należały: delegacja ZSRR — 32 osoby (w tym 4 z Białoruskiej SRR i 4 z Ukraińskiej SRR), Francji — 19 osób, NRF — 13, USA — 12, Kanady — 11, Hiszpanii — 10, Wielkiej Brytanii — 9, Szwecji — 8, Holandii — 7 i Republiki Malgaskiej — 7 osób. Polska miała jednego reprezentanta. W skład poszczególnych delegacji wchodził naukowcy, często członkowie komitetów narodowych IBP, jak też członkowie rządów i dyplomaci: ministrowie, wiceministrowie, ambasadorowie. Oprócz tego w konferencji brali udział przedstawiciele kilkunastu organizacji międzynarodowych, jak Międzynarodowa Organizacja Pracy, Światowa Organizacja Meteorologiczna (WMO), Światowa Organizacja Zdrowia (WHO), wymienione już w wstępie FAO, IUCN i inne. Świadczy to o randze, jaką nadano obradom, i zainteresowaniu nimi. Wiele krajów przygotowało z góry wypowiedzi do dyskusji, a osiemnaście — drukowane lub powielone materiały, mówiące o ich gospodarce i ochronie zasobów przyrody. W Związku Radzieckim już w grudniu 1967 r. zawiązano komitet roboczy, który przygotował udział tego kraju w Konferencji Biosfery, w rezultacie czego powstała m.in. książka 36 autorów pt. *Zasoby biosfery na terytorium ZSRR*. Ponieważ udział Polski w konferencji zdecydowany został w ostatniej chwili, nasze wystąpienia musiały być niestety improwizowane na miejscu.

Program obrad objął: przemówienia wstępne, wybór prezydium, komunikaty delegacji poszczególnych krajów na temat osiągnięć, problemów i planów w zakresie gospodarki zasobami biosfery i w zakresie ochrony przyrody, referaty problemowe, dyskusje nad referatami, obrady w komisjach, uchwalenie zaleceń (rekommendacji) i rezolucji końcowej. W obradach plenarnych przewodniczył prof. F. Bourlière (Francja).

W punkcie obejmującym komunikaty poszczególnych krajów przedstawiłam wypowiedź o dorobku polskim, który wzbudził żywe zainteresowanie. Wypowiedź ta mogłaby być dużo pełniejsza, gdyby przygotowana była wcześniej.

2. PRZEMÓWIENIA WSTĘPNE

Pierwsze z przemówień wstępnych wygłosił M. G. Gresford, przedstawiciel sekretariatu ONZ. Rozważał on perspektywy wzrostu zaludnienia Ziemi, powiększania się skupień ludności miejskiej i związanego z tym ograniczania środowisk naturalnych. Główną troską, jak stwierdził mówca, powinno być zachowanie przestrzeni i warunków życia korzystnych dla człowieka. Ochrona konserwatorska już nie wystarcza — powinna ona iść w parze z ochroną i racjonalnym użytkowaniem zasobów biosfery. Na szczęście wiele rysujących się tu trudności może rozwiązać współczesna nauka, a Konferencja Biosfery UNESCO jest pierwszym krokiem w tym kierunku.

Następnie głos zabrał dr M. A. Adiseshiah, dyrektor generalny UNESCO. Powitał on zebranych i podkreślił ważność konferencji na tle aktualnych problemów ludzkości, a jako jedno z zadań wysunął zdefiniowanie zaleceń dla krajów członkowskich ONZ i dla organizacji międzynarodowych. Zalecenia te, mające pomóc w racjonalnym użytkowaniu biosfery, miały być rozpatrzone następnie na najbliższej sesji Konferencji Ogólnej UNESCO.

Jako trzeci przemawiał dr M. G. Candau, dyrektor generalny WHO. Mówił on na temat zdrowia człowieka, podkreślając fakt, iż zmiany w biosferze wy-

wołane przez człowieka muszą działać i na niego samego. Szczególnie duży jest przy tym wpływ urbanizacji. Potrzeba jak najwięcej badań z dziedziny ekologii człowieka i z zakresu historii chorób.

Bardzo interesujące było ostatnie z przemówień wstępnych, które wygłosił dyrektor generalny FAO, A. H. Boerma. Mówca próbował dać spojrzenie naprzód na perspektywy potrzeb żywnościowych świata i możliwości produkcji żywności, omawiając przy tym różnice między krajami rozwiniętymi a rozwijającymi się. Jego pogląd był optymistyczny i oparty na stwierdzeniach, iż realna jest możliwość podnoszenia wydajności istniejących upraw (zwłaszcza w krajach słabo rozwiniętych), wprowadzenia bardziej ekonomicznych lub nowych sposobów produkcji żywności i stopniowe przekazywanie części terenów rolniczych do innego użytkowania. Są to stwierdzenia bardzo pomyślne dla ochrony przyrody i można mieć nadzieję na ich realizację m.in. dzięki intensywnym pracom UNESCO i FAO.

3. REFERATY PROBLEMOWE

Pierwszy i podstawowy dla dalszych obrad konferencji referat pt. „Współczesne pojęcie naukowe w odniesieniu do biosfery” przedstawił prof. V. Kovda (ZSRR). Omówił on definicję biosfery, jej ewolucję i zasady funkcjonowania. Przeanalizował właściwości ekosystemów jako podstawowych jednostek biosfery, dzięki którym występuje istniejąca w przyrodzie równowaga i w wyniku funkcjonowania których powstaje produkcja roślinna i zwierzęca. Obecnie, jak podkreślił prof. Kovda, biomasa wytworzona w fotosyntezie na łąkach użytkowana jest przez człowieka tylko w 2—3%. Na polach i pastwiskach produkuje się około 4 biliony ($0,38 \times 10^{10}$) ton, a z tego tylko 360 milionów ton konsumuje rocznie człowiek. Ogromne są straty w przemyśle spożywczym, przy utrzymaniu zwierząt domowych itd. Trzeba ciągłych badań i wysiłków, aby straty te zmniejszyć do minimum i doprowadzić do racjonalnego użytkowania biosfery.

Następne opracowanie, referowane przez dr F. F. Darlinga (Wielka Brytania), dotyczyło wpływu człowieka na biosferę. Autorzy przedstawili historię degradowania zasobów przyrody, skutki procesów uprzemysłowienia i liczebnego wzrostu populacji człowieka. Zwrócili oni uwagę na rozwój chorób psychicznych i fizycznych, wynikający z szybkich zmian środowiska, i na fakt, jak wzrasta wobec tego znaczenie zieleni, ogrodów, a także parków narodowych. To i wiele innych stwierdzeń w czasie konferencji nawiązywało do potrzeby akcji w kierunku wzmocnienia ochrony przyrody.

W dalszym ciągu programu znalazł się cykl referatów, mających wskazać na znaczenie podstaw naukowych dla racjonalnego użytkowania poszczególnych zasobów biosfery. Prof. G. Aubert (Francja) mówił o glebie i utrzymaniu jej żyzności jako czynnikach, które powinny wpływać na decyzję o użytkowaniu terenu. Sposób użytkowania powinien być oparty na znajomości typów gleb, ich żyzności aktualnej i potencjalnej, kartowaniu rozmieszczenia itd. Dane takie są zwłaszcza potrzebne w krajach rozwijających się. Następnie dr H. C. Pereira (Wielka Brytania) przedstawił problem zasobów wody i przyszłych jej potrzeb dla życia człowieka. Zwrócił uwagę na konieczność wyceny bilansu wodnego Ziemi i dotychczasowe prace międzynarodowe dotyczące wód, jak np. Dekada Hydrologiczna. Potrzebny jest dalszy rozwój tych prac w związku z grożącym niedoborem wód, powodowanym wzrostem ich zużycia przez coraz większą liczebnie ludność świata i wzrostem zanieczyszczeń. W dyskusji na temat gospodarki wodnej uczestniczyli szczególnie przedstawiciele krajów tropikalnych i subtropikalnych, gdzie problem wody wysuwa się na plan pierwszy. Następny nawiązujący do tego re-

ferat oparty był na dokumentach Departamentu Rybactwa FAO i dotyczył naukowych podstaw ochrony żywych zasobów wód nieoceanicznych. Była w nim mowa o szczególnym zagrożeniu zanieczyszczeniami wód śródlądowych i o konieczności tworzenia stref ochronnych — m.in. rezerwuarów dla młodego narybku. W dyskusji nawiązano do istniejących już projektów AQUA (międzynarodowy plan ochrony wód śródlądowych) i MAR (międzynarodowy program ochrony terenów bagiennych).

Omówienie zagadnienia „Roślinność naturalna i jej przemiany z punktu widzenia racjonalnego użytkowania terenu” oparte było na referatach prof. H. Ellenberga (NRF) i prof. J. Lebrun (Belgia). Po scharakteryzowaniu wpływu człowieka na roślinność w aspekcie historycznym autorzy ci zwrócili uwagę na główne przyczyny zaburzania równowagi ekosystemów. Są to: degradacja gleby, zmiany cykli geochemicznych, zasolenie siedlisk, zmiany bilansu wodnego lub stosunków biotycznych w biocenozach itd. Powiększenie zdolności produkcyjnej ekosystemów wymaga racjonalnej gospodarki w oparciu o znajomość gatunków, ich wymagań i związków ze środowiskiem. Powinna być ona oparta o wielokierunkowe studia, głównie ekologiczne. Dalszy temat „Ekologia zwierząt, hodowla i wykorzystanie fauny dzikiej w jej środowisku” przygotowany był przez dr D. Tribe z Australii. Dotychczas istnieje 16 głównych gatunków zwierząt udomowionych, a dobór ich wynika z tradycji i znajomości metod hodowli, a nie z najlepszego przystosowania do środowiska. Ten sposób podejścia trzeba zmienić, by wykorzystać lepiej wiele terenów i możliwości utrzymania zwierząt, jakie one dają. Trzeba brać przy tym pod uwagę perspektywę hodowli dzikich zwierząt w warunkach naturalnych dla celów ich użytkowania bezpośredniego, dla nauki i podniesienia turystycznej atrakcyjności terenów.

Następny z referatów miał tytuł wchodzący bezpośrednio w zakres ochrony przyrody „Ochrona terenów i ekosystemów naturalnych — ochrona gatunków rzadkich i zagrożonych”. Prelegent — prof. S. A. Cain (USA) — stwierdził m.in., iż trzeba badań wyjaśniających, jak dalece procesy zanikania gatunków zależą od wpływów człowieka, a jak od naturalnych przemian w przyrodzie. Podkreślił ważność zachowania dla poszczególnych gatunków wymaganych przez nie środowisk życia i obszarów minimalnych dla zapewnienia im ochrony. W dyskusji zwrócono uwagę na niektóre dotychczasowe sukcesy w ratowaniu zwierząt, na niebezpieczeństwa wprowadzania gatunków egzotycznych dla ekosystemów lokalnych, na rolę IUCN i Funduszu na Rzecz Dzikich Zwierząt (WWF).

Problem degradacji środowiska przedstawił dr A. Wolman (USA). Wszędzie gdzie człowiek żyje, zaznacza się mniejszy lub większy jego wpływ na ekosystemy. Ostatnio wpływ ten wzrósł bardzo silnie i nie zawsze jest dokładnie znany (jak np. w przypadkach przenikających do środowisk przyrodniczych nowych środków chemicznych). W dyskusji podkreślono niebezpieczeństwo promieniowania jonizującego, fakt trudnego rozkładania się materiałów plastycznych, szkodliwy wpływ pestycydów itd. Stwierdzono, iż badania tych wpływów potrzebne są zwłaszcza tam, gdzie występują choroby epidemiczne. Na zakończenie części referatowej omówiono zagadnienie pt. „Człowiek i jego ekosystemy, celowość osiągnięcia równowagi dynamicznej z otoczeniem zadowalającej potrzeby fizyczne, gospodarcze, społeczne i kulturalne”. Główny autor, prof. R. Dubos (USA) poruszył bardzo wiele zagadnień m.in. pozytywny wpływ różnorodności środowisk przyrodniczych na człowieka, potrzebę ich ochrony oraz trudności w planowaniu na przyszłość wobec ustawicznie zachodzącej ewolucji i rozwoju działalności człowieka, który jednak zawsze będzie się musiał liczyć z prawami natury.

4. OBRADY KOMISJI I WYSUNIĘTE PRZEZ NIE ZALECENIA

W oparciu o materiały zawarte w referatach i uwagi wysunięte w dyskusjach obradowały trzy osobne komisje: badań naukowych (przewodniczący prof. A. R. Clapham — Wielka Brytania), nauczania (przewodniczący prof. J. Čerowski — ČSRS) oraz postępowania praktycznego, organizacji i prawodawstwa (przewodniczący dr C. S. Christian — Australia). Przedstawiciele poszczególnych krajów podzielili się więc na trzy grupy, zależnie od ich zainteresowań, a w każdej Komisji uczestniczyli ponadto przedstawiciele UNESCO i innych organizacji międzynarodowych. Komisje starały się podsumować wyniki obrad i sprecyzować rekomendacje, które miały być rezultatem konferencji i służyć jako wytyczne do dalszej działalności z zakresu racjonalnego użytkowania i ochrony zasobów biosfery. Rekomendacje te były następnie rozpatrywane i uchwalane na walnym zebraniu końcowym. Duża objętość — 20 pozycji i około 25 stron maszynopisu — pozwala na przedstawienie ich tutaj jedynie w znacznym skrócie.

B a d a n i a n a u k o w e

Rekomendacja 1. Międzynarodowy program badawczy na temat człowieka i biosfery. Pierwsze punkty uchwały podkreślają osiągnięcia człowieka i istniejący rozwój techniczny, zwracając równocześnie uwagę na idące z tym w parze zmiany i ubożenie środowisk przyrodniczych. W krajach rozwijających się następuje obecnie wzrost potrzeb i będzie miało miejsce coraz większe zastosowanie nowoczesnych środków technicznych — trzeba przy tym unikać szkodliwych konsekwencji. Wiele zmian wprowadzonych przez człowieka dotyczy biosfery na rozległych przestrzeniach i wymaga szybkiego przeciwdziałania. Konferencja prosi więc kraje członkowskie, organizacje międzynarodowe a zwłaszcza Zgromadzenie Ogólne ONZ o rozpatrzenie tej sytuacji i podjęcie właściwego działania.

Pomimo iż istnieje wiele danych naukowych, które można tu bezpośrednio wykorzystać, trzeba ożywić badania biosfery i to w skali światowej. Sprawa ta wymaga zaangażowania nie tylko nauk biologicznych i fizycznych, lecz także społecznych. Szczególnie cenne prace w tym zakresie podjęły już IBP i IUCN. Konferencja zwraca uwagę krajów członkowskich ONZ oraz międzynarodowych i innych organizacji na ważność stałego i wzrastającego poparcia dla tych programów. Zaleca też, aby po okresie wygaśnięcia IBP w 1972 r. nastąpił dalszy międzynarodowy program badań i kształcenia na temat: człowiek w biosferze. Należy możliwie szybko utworzyć grupy robocze z przedstawicielami właściwych organizacji dla znalezienia dróg urzeczywistnienia powyższych zaleceń.

Rekomendacja 2. Badanie ekosystemów. Konferencja proponuje skierować uwagę wszystkich rządów na pilną potrzebę ekologicznych, ekofizjologicznych i bioklimatologicznych badań na skalę światową, dotyczących wybranych ekosystemów naturalnych, półnaturalnych i wytworzonych przez człowieka. W oparciu o doświadczenia IBP konferencja zdefiniowała główne wytyczne dla tych studiów (np. oznaczenie biomasy, przepływu energii, krążenia wody itd.) We wszystkich regionach Ziemi powinien być przy tym prowadzony przynajmniej program badawczy minimum, przy użyciu ujednoczonych metod. Na niektórych obszarach będą miały miejsce badania dokładniejsze¹.

¹ Prace tego typu są już rozpoczęte i znacznie zaawansowane w Polsce — ich koordynacją zajmuje się Komitet PAN do współpracy z Międzynarodowym Programem Biologicznym.

Rekomendacja 3. Badania w zakresie ekologii człowieka. Konferencja podkreśliła, że człowiek jest integralną częścią większości ekosystemów, gdyż wpływa na swoje otoczenie i jest równocześnie pod jego wpływem. W związku z tym konieczne są podstawowe badania z zakresu ekologii człowieka i jego zdolności przystosowywania się do zmian, na jakie jest narażony. Chodzi między innymi o zwrócenie uwagi na choroby związane ze zmianami środowiska i o rozwiązanie problemu, jak zapewnić równowagę między człowiekiem a otoczeniem, potrzebną dla utrzymania ludzkiego zdrowia i dobrobytu w najszerszym tego słowa znaczeniu.

Rekomendacja 4. Inwentaryzacja i kontrola stanu zasobów. Planowanie racjonalnego użytkowania i ochrony zasobów biosfery wymaga znajomości ich ilości, jakości i dostępności, zarówno co do stanu obecnego jak i zachodzących zmian oraz potencjalnych możliwości pomazania. Konferencja zwraca więc uwagę na potrzebę ujednoczenia sposobu zbierania tego rodzaju danych, włączając w to ujęcia kartograficzne (np. kartografię geobotaniczną).

Rekomendacja 5. Metodyka i koordynacja badań. Konferencja zwraca m.in. uwagę na potrzebę zwiększenia liczby stacji terenowych dla prowadzenia różnych obserwacji nad środowiskiem oraz na potrzebę rozwijania podstaw typologii i klasyfikacji ekosystemów, ujęć ilościowych i opracowywania modeli działania ekosystemów.

Rekomendacja 6. Badania i kontrola zanieczyszczeń. Konferencja podkreśla, że zanieczyszczenie biosfery staje się coraz poważniejszym problemem, wpływa na zdrowie i byt człowieka i innych organizmów. Niektóre zanieczyszczenia mogą być przenoszone bardzo daleko, niektóre utrzymują się długo, trzeba więc obserwacji tych faktów na skalę światową i badań wykrywających fizjologiczne i ekologiczne skutki wprowadzania różnych substancji do biosfery. W związku z tym konferencja poleca rozwinięcie szerokich programów badawczych, zmierzających m.in. do określenia krytycznej granicy zanieczyszczeń i zatruc środowiska, śledzenia dróg ich rozprzestrzeniania i wskazywania metod przeciwdziałania tym zjawiskom.

Rekomendacja 7. Użytkowanie i ochrona zasobów genetycznych. W hodowli roślin i zwierząt istnieje potrzeba tworzenia nowych form, m.in. drogą krzyżowania czy wywoływania mutacji. Równocześnie coraz więcej gatunków fauny i flory świata zanika lub jest zagrożonych wyginięciem. Zniknięcie każdego gatunku powoduje nieodwracalną szkodę. Powinny więc być podjęte wysiłki, aby zachować bogate zasoby genetyczne, które powstały drogą dotychczasowej ewolucji. Dlatego potrzebne jest zachowanie ekosystemów, reprezentujących główne ich typy na świecie i zapewniających byt związanym z nimi gatunkom, ochrona wszystkich zagrożonych roślin i zwierząt oraz zachowanie wytworzonych dotychczas form roślin uprawnych i zwierząt hodowlanych. Konferencja zwróciła w tym punkcie uwagę na program „Gene Pool” FAO i potrzebę jego dalszego wspierania i poszerzania.

Rekomendacja 8. Racjonalne użytkowanie zasobów przyrody. Za konieczny warunek dla racjonalnego użytkowania zasobów uznano ich zbadanie naukowe, w oparciu o które decydować się powinno o sposobie eksploatacji. Zasoby mogą być wykorzystywane do celów produkcyjnych, naukowych, rekreacji, szkolenia

lub kilku z tych zadań równocześnie. Osobno sformułowano szereg szczegółowych wytycznych dla użytkowania gleb, korzystania z zasobów wody i przyrodyżywionej.

N a u c z a n i e

Rekomendacja 9. Nauczanie na poziomie szkoły podstawowej i średniej. Konferencja uważa, że za mało uwagi poświęca się ekologii w programach szkolnych. Specjalnie ważne jest przy tym nauczanie o środowisku. Potrzebne jest poszerzenie programów, przygotowanie w tym zakresie odpowiedniej kadry nauczycieli i dołożenie starań do stworzenia i rozpowszechniania potrzebnych pomocy naukowych, jak podręczniki, filmy itp.

Rekomendacja 10. Nauczanie ekologii na poziomie uniwersyteckim. Istnieje pilne zapotrzebowanie na specjalistów o kierunku ekologicznym. Należy wprowadzić lub poszerzyć ten kierunek studiów w programach uniwersyteckich, rozwijając szkolenie naukowców, zajmujących się środowiskiem, tworzyć katedry i instytuty dla studiów środowiska przyrodniczego i ochrony przyrody. UNESCO i inne organizacje międzynarodowe powinny pomagać w tej działalności za pomocą specjalistów i funduszy.

Rekomendacja 11. Ośrodki dla kształcenia specjalistów i badań w zakresie racjonalnego użytkowania i ochrony zasobów biosfery. Istnieje pilne zapotrzebowanie w skali światowej na wyszkolonych specjalistów racjonalnego użytkowania i zachowania zasobów. Ich kształcenie musi się odbywać w odpowiednio wyposażonych ośrodkach. Mogą one służyć równocześnie szkoleniu i pracy badawczej. W związku z tym konferencja zaleca wzmocnienie ośrodków, zajmujących się szerokim zakresem racjonalnego użytkowania i ochrony zasobów biosfery, tworzenie takich ośrodków w regionach, gdzie one jeszcze nie istnieją oraz koordynowanie ich pracy, m.in. przez ułatwianie wymiany osób i informacji.

Rekomendacja 12. Pozaszkolne nauczanie młodzieży i dorosłych o środowisku przyrodniczym. Konferencja zaleca, by rządy państw członkowskich ONZ inwestowały w środki informacji w dążeniu do szerzenia w społeczeństwach wiedzy w zakresie biologii środowiska. Chodzi tu m.in. o tereny zielone, muzea, stacje terenowe, parki narodowe i rezerваты, a także o odpowiednie publikacje. UNESCO i inne wyspecjalizowane organizacje ONZ powinny pomóc w tej działalności.

Rekomendacja 13. Koordynacja w zakresie nauczania na temat środowiska przyrodniczego. Konferencja zaleca, aby UNESCO w porozumieniu z FAO, WHO, WMO, IUCN, Międzynarodową Radą Unii Naukowych (ICSU) i innymi organizacjami zyskało szybko rozeznanie, jak służyć na stałe następującym potrzebom nauczania: poszerzeniu istniejącej współpracy w tym zakresie, przeglądowi programów, określaniu potrzebnych zmian w szkoleniu².

² W Polsce zrealizowano już wcześniej szereg postulatów z dziedziny nauczania, które weszły w skład zaleceń Konferencji Biosfery. Potrzebne jest jednak jeszcze mocniejsze zaakcentowanie kierunku ekologicznego i nowoczesnie pojętej ochrony przyrody w nauczaniu oraz utworzenie odpowiednich studiów podyplomowych dla osób kończących wyższe uczelnie i mających pracować w dziedzinach związanych z gospodarką zasobami przyrody, kształtowaniem krajobrazu, ochroną przyrody itp.

Postępowanie praktyczne, organizacja i prawodawstwo

Rekomendacja 14. Nauka a opieka nad zasobami. Zalecono rządowi i innym instytucjom kierującym, aby przyjęły określone normy dla użytkowania środowiska przyrodniczego. Drogą współpracy międzynarodowej należy pomóc w ustalaniu tych norm. Powinny one określać zagospodarowanie i użytkowanie zasobów naturalnych w sposób możliwie ekonomiczny, biorący pod uwagę skutki użytkowania. Przy planowaniu trzeba m.in. ustalenia optymalnej wielkości plonów, przy jakiej możliwe byłoby stałe, długotrwałe użytkowanie biosfery. Potrzebne jest także zorganizowanie informacji, by rady płynące z badań w zakresie nauk biologicznych, geofizycznych, i społecznych oraz technologii i ekonomii były dostępne dla władz, podejmujących decyzje co do wykorzystywania środowiska.

Rekomendacja 15. Ochrona naturalnych obszarów i zagrożonych gatunków. Wzrost zaludnienia Ziemi i nasilenie działalności człowieka nakazuje wybranie i ochronę reprezentatywnych przykładów biocenoz i zagrożonych gatunków, gdyż całkowite zniszczenie i jednych i drugich byłoby stratą nie do naprawienia. Zagadnieniami tymi zajmuje się już Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody i jej Zasobów, Międzynarodowy Program Biologiczny i inne organizacje narodowe i międzynarodowe — zaleca się aby im okazać jak najdalej idącą pomoc. Kraje członkowskie ONZ powinny przyspieszyć tworzenie i ochronę parków narodowych i mateczników przyrody (wild-life sanctuaries).

Rekomendacja 16. Wielokierunkowe badania i ośrodki szkolenia dla inwentaryzacji i oceny zasobów. Konferencja zwraca uwagę na znaczenie ośrodków wielokierunkowych badań i szkolenia na temat środowisk przyrodniczych i kieruje apel do krajów członkowskich ONZ i organizacji mogących tu pomóc o zorganizowanie i rozwijanie takich ośrodków.

Rekomendacja 17. Konferencja Narodów Zjednoczonych na temat środowiska człowieka. Istnieje rezolucja dotycząca środowiska człowieka, przyjęta przez Radę Gospodarczą i Społeczną ONZ (ECOSOC) na jej 45 sesji. W oparciu o to postanowiono, by Zgromadzenie Ogólne Organizacji Narodów Zjednoczonych wzięło pod uwagę uchwały Konferencji Biosfery i rozważyło potrzebę „Ogólnej Deklaracji na temat Ochrony i Polepszenia Środowiska Człowieka”.

Rekomendacja 18. Pomoc techniczna dla badań podstawowych i stosowanych na temat zasobów biosfery. Zasoby biosfery są dotychczas niedostatecznie poznane. Zaleca się więc, aby rządy i organizacje dołożyły starań dla pomnożenia podstawowych i mających znaczenie praktyczne wiadomości o zasobach biosfery. Szczególnie ważna jest tu pomoc ze strony krajów rozwiniętych dla krajów rozwijających się, m.in. drogą ułatwienia wyjazdów naukowców odpowiedniej specjalności.

Rekomendacja 19. Racjonalne użytkowanie i ochrona zasobów biosfery w programach pomocy dla krajów rozwijających się. Kraje rozwijające się nie mogą iść naprzód na drodze postępu społeczno-gospodarczego bez racjonalnego użytkowania zasobów przyrody. Produkcja rolnicza, leśna, hodowlana i rybacka powinna więc wzrosnąć do rozmiarów niezbędnych dla zaspokojenia potrzeb ludności. Równocześnie zachodzi potrzeba uprzemysłowienia, a środki są ograniczone. Apeluje się więc, by zajmujące się tymi sprawami agencje ONZ i inne organizacje wzięły pod uwagę zalecenia konferencji biosfery i by przy ustalaniu pomocy finansowej dla tych krajów brano pod uwagę plany długofalowe. Wysiłki powinny iść przy

tym także w kierunku badań, szkolenia i tworzenia odpowiednich instytucji naukowych.

Rekomendacja 20. Przygotowanie międzynarodowego programu badawczego wspólnego dla różnych dyscyplin. Konferencja zaleca, by został przygotowany międzynarodowy i międzykierunkowy program badawczy w zakresie racjonalnego użytkowania i ochrony biosfery. UNESCO w porozumieniu z innymi organizacjami powinno zebrać w latach 1969—1970 odpowiednie dane i poczynić propozycje państwu członkowskim ONZ co do ustalenia w latach 1971—1972 długoterminowego programu badań, które stanowiłyby kontynuację Międzynarodowego Programu Biologicznego i innych działających już organizacji.

4. UWAGI KOŃCOWE

Reasumując wrażenia z Konferencji Biosfery trzeba stwierdzić, iż poniesiono ogromny trud, by przeanalizować możliwie dogłębnie niezwykle szerokie zagadnienia, wchodzące w temat obrad. Droga do realizacji niektórych rekomendacji jest niewątpliwie daleka, a zebranie wielu zalecanych do uzyskania danych naukowych niesłychanie trudne; niekiedy wymaga ono nawet sprecyzowania od podstaw metodyki badań. Mimo to wysunięcie tych zagadnień na tak poważnym forum międzynarodowym i wytyczenie celów dalszego postępowania trzeba uważać za fakt o dużym znaczeniu. Można mieć nadzieję, że przyczyni się on m.in. do wzmocnienia ochrony przyrody — kierunku, od którego, jak to jest już dziś ogólnie uznawane — zależy w dużym stopniu dobrobyt i przyszły rozwój ludzkości.

Wydaje się, że rekomendacje Konferencji Biosfery uchwalone przy udziale państw całego świata, w tym także krajów socjalistycznych, powinny być i u nas szeroko udostępnione i wzięte pod uwagę w planowaniu badań naukowych, kształceniu specjalistów i w praktycznej działalności powiązanej z gospodarką i ochroną przyrody. Należy przy tym podkreślić, iż placówka Polskiej Akademii Nauk poświęcona tego rodzaju zagadnieniom, jaką jest Zakład Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, już od kilku lat rozwija swoją tematykę w kierunkach, które w myśl uchwał konferencji biosfery uznane zostały za szczególnie ważne i potrzebne.

Anna Medwecka-Kornaś

KOMITETY NAUKOWE WYDZIAŁU NAUK BIOLOGICZNYCH PAN

KOMITET ANTROPOLOGICZNY

- | | |
|---|---|
| 1. prof. dr Adam Wanke — przewodniczący | 9. prof. dr Halina Milicerowa |
| 2. doc. dr Tadeusz Bieliński | 10. doc. dr Krystyna Modrzewska |
| 3. doc. dr Zbigniew Drozdowski | 11. prof. dr Wanda Stęślicka-Mydlarska |
| 4. prof. dr Lech Godlewski | 12. doc. dr Stanisław Panek |
| 5. prof. dr Michał Godycki | 13. prof. dr Tadeusz Dzierżykraj-Rogalski |
| 6. dr Stanisław Górny | 14. prof. dr Edward Rosset |
| 7. prof. dr Bronisław Jasicki — sekretarz | 15. doc. dr Andrzej Wierciński |
| 8. prof. dr Wiesław Łasiński | 16. prof. dr Franciszek Wokroj |
| | 17. doc. dr Napoleon Wolański |

KOMITET BIOCHEMICZNY I BIOFIZYCZNY

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. prof. dr Tadeusz Baranowski — przewodniczący | 13. prof. dr Irena Mochnacka |
| 2. doc. dr Stefan Angielski | 14. doc. dr Andrzej Morawiecki |
| 3. doc. dr Michał Bagdasarian — sekretarz | 15. prof. dr Włodzimierz Niemierko |
| 4. doc. dr Włodzimierz Bicz | 16. prof. dr Kazimierz Ostrowski |
| 5. prof. dr Irena Chmielewska | 17. doc. dr Włodzimierz Ostrowski |
| 6. doc. dr Mieczysław Chorąży | 18. prof. dr Jerzy Pawelkiewicz |
| 7. doc. dr Witold Drabikowski | 19. prof. dr Ignacy Reifer |
| 8. prof. dr Bronisław Filipowicz | 20. prof. dr Dawid Shugar |
| 9. prof. dr Waclaw Gajewski | 21. prof. dr Przemysław Szafranski |
| 10. doc. dr Eugeniusz Gąsior | 22. doc. dr Kazimierz Wierzchowski |
| 11. prof. dr Józef Heller | 23. prof. dr Maciej Wiewiórowski |
| 12. prof. dr Wanda Mejbaum-Katzenellebogen | 24. prof. dr Lech Wojtczak |
| | 25. prof. dr Kazimierz Zakrzewski |

KOMITET BOTANICZNY

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1. prof. dr Stefan Białobok — przewodniczący | 12. prof. dr Stanisław Kulczyński |
| 2. prof. dr Waclaw Gajewski | 13. prof. dr Jadwiga Lekczyńska |
| 3. prof. dr Tadeusz Gorczyński | 14. prof. dr Edmund Malinowski |
| 4. prof. dr Franciszek Górski | 15. prof. dr Władysław Matuszkiewicz |
| 5. prof. dr Stefan Gumiński | 16. prof. dr Józef Mądalski |
| 6. doc. dr Adam Jasiewicz | 17. prof. dr Jakub Mowszowicz |
| 7. prof. dr Karol Kaniewski | 18. prof. dr Zygmunt Obmiński |
| 8. prof. dr Józef Kochman | 19. prof. dr Maria Olszewska |
| 9. prof. dr Jan Kornaś | 20. prof. dr Adam Paszewski |
| 10. prof. dr Mikołaj Kostyniuk | 21. prof. dr Bogumił Pawłowski |
| 11. prof. dr Stefan Kownas | 22. doc. dr Bohdan Rodkiewicz |

- | | |
|-------------------------------|---|
| 23. prof. dr Maria Skalińska | 28. prof. dr Henryk Teleżyński —
z-ca przewodniczącego |
| 24. prof. dr Karol Starmach | 29. prof. dr Jakub Tomanek |
| 25. prof. dr Tadeusz Sulma | 30. prof. dr Jan Walas |
| 26. prof. dr Władysław Szafer | 31. doc. dr Teofil Wojterski —
sekretarz |
| 27. prof. dr Andrzej Srodoń | |

KOMITET EKOLOGICZNY

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. doc. dr Zdzisław Kajak —
przewodniczący | 10. prof. dr Zygmunt Obmiński |
| 2. dr Roman Andrzejewski | 11. prof. dr Kazimierz Patalas |
| 3. prof. dr Tadeusz Backiel | 12. prof. dr Kazimierz Petrusiewicz |
| 4. doc. dr Kazimierz Dobrowolski —
sekretarz | 13. doc. dr Jan Pinowski |
| 5. dr Władysław Grodziński | 14. doc. dr Zdzisław Pucek |
| 6. prof. dr Witold Koehler | 15. dr Lech Ryszkowski |
| 7. prof. dr Anna Kornasiowa | 16. prof. dr Henryk Sandner |
| 8. prof. dr Józef Mikulski | 17. prof. dr Kazimierz Tarwid |
| 9. doc. dr Stefan Myczkowski | 18. doc. dr Przemysław Trojan |
| | 19. doc. dr Kazimierz Zarzycki |

KOMITET HYDROBIOLOGICZNY

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. prof. dr Marian Stangenberg —
przewodniczący | 12. doc. dr Zdzisław Mikulski |
| 2. prof. dr Tadeusz Backiel | 13. prof. dr Przemysław Olszewski |
| 3. doc. dr Ryszard Bohr | 14. prof. dr Jan Paluch |
| 4. prof. dr Irena Cabejszek —
sekretarz | 15. prof. dr Kazimierz Patalas |
| 5. doc. dr Bazyli Czczuga | 16. doc. dr Jadwiga Siemińska |
| 6. doc. dr Teofil Dąbrowski | 17. doc. dr Adam Solski |
| 7. doc. dr Zdzisław Kajak | 18. prof. dr Karol Starmach |
| 8. doc. dr Romuald Klekowski | 19. dr Andrzej Szczepański |
| 9. prof. dr Stanisław Kołaczkowski | 20. doc. dr Maria Pawlacyk-Szpilowa |
| 10. prof. dr Władysław Mańkowski | 21. doc. dr Paweł Wolny |
| 11. prof. dr Józef Mikulski | 22. doc. dr Stanisław Wróbel |
| | 23. prof. dr Aleksander Wróblewski |
| | 24. prof. dr Stanisław Żarnecki |

KOMITET MIKROBIOLOGICZNY

- | | |
|--|--|
| 1. prof. dr Stefan Slopek —
przewodniczący | 12. prof. dr Władysław Goldfinger-
-Kunicki |
| 2. prof. dr Natalia Balicka | 13. prof. dr Zbigniew Lorkiewicz |
| 3. prof. dr Edward Borowski | 14. prof. dr Kazimierz Matusiak |
| 4. prof. dr Juliusz Brill | 15. prof. dr Henryk Meisel |
| 5. prof. dr Zenon Buczowski | 16. prof. dr Mieczysław Metzger |
| 6. doc. dr Władysław Dobrzański —
sekretarz | 17. prof. dr Edmund Mikulaszek |
| 7. prof. dr Julia Gołębiowska | 18. prof. dr Eugeniusz Pijanowski |
| 8. prof. dr Jadwiga Jakubowska | 19. prof. dr Feliks Przesmycki |
| 9. doc. dr Janusz Jeliaszewicz | 20. prof. dr Zdzisław Przybylkiewicz |
| 10. doc. dr Mirosław Kańtoch | 21. doc. dr Karol Taylor |
| 11. prof. dr Kazimierz Kluczycki | 22. doc. dr Marian Truszczyński |
| | 23. prof. dr Bernard Zabłocki |

KOMITET OCHRONY PRZYRODY I JEJ ZASOBÓW

- | | |
|--|--|
| 1. prof. dr Władysław Szafer —
przewodniczący | 16. prof. dr Stanisław Leszczycki —
z-ca przewodniczącego |
| 2. prof. dr Stanisław Bac | 17. prof. dr Karol Mańka |
| 3. prof. dr Stefan Białobok | 18. doc. dr Stefan Myczkowski |
| 4. doc. dr Janusz Bogdanowski | 19. inż. Jan Panfil |
| 5. prof. dr Wacław Brzeziński | 20. doc. dr Jerzy Pawłowski |
| 6. prof. dr Jerzy Fabijanowski | 21. doc. dr Sergiusz Riabinin |
| 7. doc. dr Bronisław Ferens | 22. doc. dr Jadwiga Siemińska |
| 8. doc. dr Jadwiga Gawłowska —
sekretarz | 23. prof. dr Tadeusz Skawina |
| 9. prof. dr Walery Goetel | 24. prof. dr Tadeusz Sulma |
| 10. doc. dr Zdzisław Janiszewski | 25. doc. dr Tadeusz Szczesny |
| 11. prof. dr Jan Juda | 26. prof. dr Stanisław Tołpa |
| 12. doc. dr Antoni Kleczkowski | 27. prof. dr Jarosław Urbański |
| 13. prof. dr Anna Kornasiowa | 28. doc. dr Stanisław Wiąckowski |
| 14. doc. dr Stefan Kozłowski | 29. doc. dr Teofil Wojterski |
| 15. prof. dr Kazimierz Krysiak | 30. doc. dr Kazimierz Zarzycki |
| | 31. prof. dr Stefan Ziemiński |

KOMITET PARAZYTOLOGICZNY

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. prof. dr Witold Stefański —
przewodniczący | 7. prof. dr Eugeniusz Grabda |
| 2. prof. dr Bernard Bezubik | 8. doc. dr Rościsław Kadłubowski |
| 3. doc. dr Wiesław Chowaniec | 9. prof. dr Zbigniew Kozar |
| 4. prof. dr Bogdan Czaplinski —
sekretarz | 10. prof. dr Włodzimierz Michajłow |
| 5. doc. dr Stefan Furmaga | 11. doc. dr Stefan Tarczyński |
| 6. prof. dr Czesław Gerwel | 12. prof. dr Eugeniusz Żarnowski |
| | 13. prof. dr Zbigniew Zółtowski |

KOMITET ZOOLOGICZNY

- | | |
|--|---|
| 1. prof. dr Henryk Szarski —
przewodniczący | 15. prof. dr Kazimierz Krysiak —
z-ca przewodniczącego |
| 2. prof. dr Jadwiga Ackerman | 16. doc. dr Jan Michejda |
| 3. doc. dr Stanisław Dryl | 17. prof. dr Kazimierz Miętkiwski |
| 4. prof. dr Zygmunt Ewy | 18. prof. dr Izabella Mikulska |
| 5. prof. dr Zygmunt Grodziński | 19. prof. dr Janusz Nast |
| 6. prof. dr Tadeusz Jaczewski | 20. prof. dr Janina Orska |
| 7. doc. dr Leszek Janiszewski | 21. prof. dr Fryderyk Pautsch |
| 8. doc. dr Andrzej Jasiński —
sekretarz | 22. prof. dr Zdzisław Raabe |
| 9. prof. dr Zofia Kielan-Jaworowska | 23. prof. dr Władysław Rydzewski |
| 10. doc. dr Maciej S. Klimaszewski | 24. prof. dr Kazimierz Sembrat |
| 11. prof. dr Kazimierz Kowalski | 25. prof. dr Wacław Skuratowicz |
| 12. prof. dr Roman Kozłowski | 26. prof. dr Witold Stefański |
| 13. prof. dr Zygmunt Kraczkiewicz | 27. prof. dr Mieczysław Stelmasiak |
| 14. prof. dr Tadeusz Krzymowski | 28. doc. dr Andrzej Tarkowski |

PRZEWODNICZĄCY RAD NAUKOWYCH PLACÓWEK WYDZIAŁU II PAN

Prof. dr Włodzimierz Niemierko	Instytut Biologii Doświadczalnej
Prof. dr Józef Heller	Instytut Biochemii i Biofizyki
Prof. dr Władysław Szafer	Instytut Botaniki
Prof. dr Zdzisław Raabe	Instytut Zoologiczny
Prof. dr Jan Walas	Zakład Dendrologii i Arboretum Kórnickie
Prof. dr Halina Milicerowa	Zakład Antropologii
Prof. dr Karol Starmach	Zakład Biologii Wód
Prof. dr Zygmunt Obmiński	Zakład Ekologii
Prof. dr Jerzy Fabijanowski	Zakład Ochrony Przyrody
Prof. dr Roman Kozłowski	Zakład Paleozoologii
Prof. dr Witold Stefański	Zakład Parazytologii
Prof. dr Stanisław Skowron	Zakład Zoologii Systematycznej i Do- świadczalnej oraz Zakład Badania Ssaków

KOMUNIKAT

We wrześniu 1970 roku odbędzie się w Krakowie III Ogólnopolski Zjazd Polskiego Towarzystwa Genetycznego.

Proponowane tematy na Posiedzenie Plenarne:

- I. Mechanizmy procesów różnicowania w ontogenezie.
 - II. Problemy dziedziczności w świetle fizjologii rozwoju.
 - III. Fizjologia i patologia cząsteczki jako podstawa biologii molekularnej.
- Ponadto przewiduje się doniesienia w sekcjach: 1) genetyka drobnoustrojów, 2) genetyka roślin, 3) genetyka zwierząt, 4) genetyka człowieka.

Zgłoszenia uczestnictwa oraz zgłoszenia tytułów doniesień (prace oryginalne, niepublikowane) prosimy przesyłać do dn. 31.XII.1969 r., a streszczenia doniesień do dn. 30.IV.1970 r. na adres: Komitet Organizacyjny III Zjazdu PTG, Kraków, Łobzowska 24.

Komitet Organizacyjny III Zjazdu Genetycznego

KOMUNIKAT

Komisja Ultrastruktury Komórki i Tkanek zawiadamia, że w dniach od 26—28 listopada 1969 r. w Lublinie odbędzie się jak corocznie IV Ogólnopolska Konferencja Komisji Ultrastruktury Komórki i Tkanek.

Zgłoszenia komunikatów i uczestnictwa prosimy nadsyłać na adres sekretarza Komisji dr med. Wiesławy Biczysko, Warszawa, ul. Chałubińskiego 5, Zakład Anatomii Patologicznej do dnia 1 listopada 1969 roku.

Materiały Konferencji będą publikowane w *Acta Medica Polona*. Prosimy o nadsyłanie streszczeń (3 strony tekstu i 1 strona ilustracji).

Komisja Ultrastruktury Komórki i Tkanek PAN

СОДЕРЖАНИЕ

Станислав феликсяк — Профессор др Ян Бовкевич	351
Богуслав Мальский — Экологические последствия вьетнамской войны	355
Влодзимеж Михайлов — „Биологические ряды” среди <i>Euglenoidina</i> — паразитов серерода	371
Я. Мовшович — Систематика и таксономия растений	379
Марек Гембчински — О экологической терморегуляции	385
Станислав Бродзицки — Сателиты дезоксирибонуклеиновой кислоты	393
Алина Костелецка-Мырха — Дыхательная функция гемоглобина как показатель адаптационных возможностей вида	403

РЕЦЕНЗИИ

Мирослав Каньтох — Kenneth M. Smith: Основы современной биологии, перевод с англ., PWN, 1968, стр. 153	411
M. G. — Lewis T. and L. R. Taylor: Introduction to experimental ecology. Academic Press, London and New York	411
Ян Михайда — John Paul: Биология клетки (с англ.) PWN, 1968 стр. 215	412
Якуб Мовшович — Ботаника для Сельскохозяйственных Институтов под ред. К. Стецкого, PWN, Варшава, 1969, стр. 263	414
Анджей Ясиньски — Учебник зоотомии — Я. Кубик и С. М. Климашевски (с участием И. Кубик). PWN, Варшава, 1969, стр. 263	416
Z. M. — Eugene P. Odum: Ecology. New York 1966, Holt, Rinehart and Winston Ltd.,	420
Z. M. — Brockhaus ABC Biologie. Leipzig 1967. VEB F. A. Brockhaus Verlag	421

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

В. И. Пайор — Новые всесторонние модуляторы метаболизма клетки; В. И. Пайор: Новые исследования активаторов внутриклеточного Метаболизма этанола; В. И. Пайор — Биология нового тератогенного фактора; Констанция Якутович — Образование под действием УФ фотосенсибилизированных пуринами и пиримидинами свободных радикалов в спиртах при 77°К; Констанция Якутович — Обнаружение сверхслабого свечения мышц; Констанция Якутович — Зависимость эффекта биологического действия вибрации от частоты и ускорения; Констанция Якутович — Спектры ЭПР лиофилизированных облученных микроорганизмов; Констанция Якутович — Исследование фотохемиллюминесценции плазмы крови человека	423
--	-----

ТРУДЫ ИНСТИТУТОВ И НАУЧНЫХ КАБИНЕТОВ

Владислав Маньковский — Польские исследования „Производительности морских экосистемов” в рамках Международной Биологической Программы	433
С. Александрович, И. Коссаковский, В. Журовски — Деятельность опытной станции Попельно	436

СОБРАНИЯ, СЪЕЗДЫ И НАУЧНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ

Н. З. — Собрания Комиссии молекулярной биологии	445
Н. З. — Собрание Главного Управления Польского Общества естествоиспытателей им. Коперника	446
Н. З. — Собрание Председателей Ученых Советов отделения биологических наук ПАН	448
Н. З. — Собрание делегатов научных Обществ Отделения биологических наук ПАН	450
А. Медвецка-Корнась — Международная Конференция Биосферы ЮНЕСКО в Париже. Цель, организация и участники заседания	450

MISCELLANEA

Ученые советы Отделения биологических наук ПАН	459
Председатель Ученых Советов институтов П Отделения ПАН	462
Сообщение	462

CONTENTS

<i>Stanisław Feliksiak</i> — Professor Dr. Jan Bowkiewicz	351
<i>Bogusław Molski</i> — Ecological results of the war in Vietnam	355
<i>Włodzimierz Michajłow</i> — „Homological Ranges” in <i>Euglenoidina</i> parasites of Copepoda	371
<i>Jakub Mowszowicz</i> — Systematic and taxonomy plants	379
<i>Marek Gębczyński</i> — Behavioural thermoregulation	385
<i>Stanisław Brodzicki</i> — Satellites of desoxyribonucleic acid	393
<i>Alina Kostelecka-Myrcha</i> — Respiratory function of hemoglobin as index of adaptative species possibility	403

BOOK REVIEW

<i>Mirostaw Kańtoch</i> — Kenneth M. Smith: Fundamentals of Contemporary Biology. Translated from English. Polish Scientific Publishers, 1968, 153 pp. Zł. 12.00	411
<i>M. G.</i> — Lewis, T. and Taylor, L. R.: Introduction to Experimental Ecology. Academic Press, London and New York, 401 pp	411
<i>Jan Michejda</i> — John Paul: Biology of the Cell. Translated from English. Polish Scientific Publishers, 1968, 215 pp. Zł. 15.00	412
<i>Jakub Mowszowicz</i> — Botany for Colleges of Agriculture under the editorship of Konstanty Stecki. Polish Scientific Publishers, Warsaw, 1966	414
<i>Andrzej Jasiński</i> — Handbook of Zootomy — J. Kubik and S. M. Klimaszewski (with the assistance of I. Kubik). Polish Scientific Publishers, Warsaw, 1969, 263 pp.	416
<i>Z. M.</i> — Eugene P. Odum: Ecology. New York, 1966, Holt, Rinehart and Winston Ltd., 152 pp.	420
<i>Z. M.</i> — Brockhaus ABC Biologie. Leipzig 1967. VEB F. A. Brockhaus Verlag, 920 pp., tables, photographs 32	421

SCIENTIFIC CHRONICLE

<i>Wiktor J. Pajor</i> — New Versatile Modulators of Cell Metabolism; <i>Wiktor J. Pajor</i> — New investigations of Activators of Intracellular Ethanol Metabolism; <i>Wiktor J. Pajor</i> — Biology of a New Teratogenic Agent; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — UV-induced formation of free radicals photosensitized by purines, pyrimidines in alcohols at 77°K; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Detection of ultra weak fluorescence in the muscle; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Dependence of biological vibration effect on frequency and acceleration; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — ESR spectra lyophilized irradiated microorganisms; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — A Study of chemiluminescence of human blood plasma	423
--	-----

WORKS OF SCIENTIFIC INSTITUTES AND RESEARCH CENTRES

<i>Władysław Mańkowski</i> — Polish Investigation of "Productivity of the Marine Ecosystem" within the International Biological Programme	433
<i>S. Alexandrowicz, J. Kossakowski, W. Żurowski</i> — Activity of the Experimental Institute of the Polish Academy of Sciences at Popielno	436

SESSIONS, MEETINGS AND SCIENTIFIC CONFERENCES

<i>H. Z.</i> — Session of the Commission for the Development of Molecular Biology	445
<i>H. Z.</i> — Session of the Central Board of the Polish Copernicus Society of Naturalists	446
<i>H. Z.</i> — A Meeting of Chairman of Scientific Committees of the Department of Biological Sciences, Polish Academy of Sciences	448
<i>H. Z.</i> — A Meeting of representatives of scientific societies sponsored by the Department of Biological Sciences, Polish Academy of Sciences	450
<i>Anna Medwecka-Kornaś</i> — International Biosphere Conference UNESCO, Paris. Object, organization and participants	450

MISCELLANEA

Scientific Committees of the Department of Biological Sciences, Polish Academy of Sciences	459
Chairmen of Scientific Councils of research institutes under the Department II of the Polish Academy of Sciences	462
Communiqué	462

SPIS TREŚCI

<i>Stanisław Feliksiak</i> — Profesor dr Jan Bowkiewicz	351
<i>Bogusław Molski</i> — Ekologiczne skutki wojny wietnamskiej	355
<i>Włodzimierz Michajłow</i> — „Szeregi homologiczne” wśród <i>Euglenoidina</i> pasy- zytujących w widłonogach	371
<i>Jakub Mowszowicz</i> — Systematyka a taksonomia	379
<i>Marek Gębczyński</i> — O termoregulacji etologicznej	385
<i>Stanisław Brodzicki</i> — Satelity kwasu dezoksyrybonukleinowego	393
<i>Alina Kostelecka-Myrcha</i> — Oddechowa funkcja hemoglobiny jako wskaźnik adaptacyjnych możliwości gatunku	403

RECENZJE

<i>Miroslaw Kańtoch</i> — Kenneth M. Smith: Podstawy biologii współczesnej, tłum. z ang., PWN, 1968, str. 153, cena 12 zł	411
<i>M. G.</i> — Lewis T. and L. R. Taylor: Introduction to experimental ecology. Academic Press, London and New York, str. 401	411
<i>Jan Michejda</i> — John Paul: Biologia komórki, tłum. z ang., PWN, 1968, str. 215, cena 15 zł	412
<i>Jakub Mowszowicz</i> — Botanika dla Wyższych Szkół Rolniczych, pod redakcją Konstantego Steckiego, PWN, Warszawa, 1966	414
<i>Andrzej Jasiński</i> — Podręcznik zootomii — J. Kubik i S. M. Klimaszewski (z udziałem I. Kubik). PWN, Warszawa, 1969, s. 263	416
<i>Z. M.</i> — Eugene P. Ogum: Ecology. New York 1966, Holt, Rinehart and Win- ston Ltd, str. 152	420
<i>Z. M.</i> — Brockhaus ABC Biologie. Leipzig 1967. VEB F. A. Brockhaus Verlag, str. 920, tabl. fot. 32	421

KRONIKA NAUKOWA

<i>Wiktor J. Pajor</i> — Nowe wszechstronne modulatory metabolizmu komórki; <i>Wiktor J. Pajor</i> — Nowe badania funkcji aktywatorów wewnątrzkomórkowego metabolizmu etanolu; <i>Wiktor J. Pajor</i> — Biologia nowego czynnika teratogenicznego; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Powstawanie wolnych rodników w alkoholach przy 77°K pod wpływem promieni ultrafioletowych w obecności puryn i pirymidyn; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Wykrywanie ultrasłabego świecenia mięśnia; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Zależność między efektem biologicznym a częstością i przyspieszeniem wibracji; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Widma EPR liofilizowanych drobnoustrojów naświetlonych promieniami jonizującymi; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Badanie fotochemiluminescencji osocza;	423
---	-----

PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

<i>Władysław Mańkowski</i> — Polskie badania „Produktywności ekosystemów morskich” w ramach Międzynarodowego Programu Biologicznego	433
<i>S. Alexandrowicz, J. Kossakowski, W. Żurowski</i> — Zakład Doświadczalny PAN w Popielnie	436

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

<i>H. Z.</i> — Posiedzenie Komisji do Spraw Rozwoju Biologii Molekularnej . . .	445
<i>H. Z.</i> — Posiedzenie Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika	446
<i>H. Z.</i> — Zebranie Przewodniczących Komitetów Naukowych Wydziału Nauk Biologicznych PAN	448
<i>H. Z.</i> — Zebranie przedstawicieli Towarzystw Naukowych pozostających pod opieką Wydziału Nauk Biologicznych PAN	450
<i>Anna Medwecka-Kornaś</i> — Międzynarodowa Konferencja Biosfery UNESCO w Paryżu. Cel, organizacja i uczestnicy obrad	450

MISCELLANEA

Komitety Naukowe Wydziału Nauk Biologicznych PAN	459
Przewodniczący Rad Naukowych Placówek Wydziału II PAN	462
Komunikat	462

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

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

or direct to:

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

Tylko prenumerata zapewni
regularne otrzymywanie
dwumiesięcznika

K O S M O S A

Prenumerata krajowa

Zamówienia przyjmują:

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

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

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

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

Prenumerata zagraniczna

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

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

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

Kosmos A. R. XVIII, z. 4 s. 351—468, lipiec-sierpień, Warszawa 1969.

Indeks 36417