

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 7—8

LIPIEC — SIERPIEŃ 1974



Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 7—8 (2129—30)

Nowacki E., Koewolucja roślin i zwierząt	169
Czapliński W. B., Profesor Witold Stefański jako człowiek i uczony	173
Jakubowski J. L., Malediwy archipelag «13 prowincji i 12 000 wysp»	176
Wojtusiak R. J., III Światowy Kongres Działalności Podwodnej i „Ocean any 2000”	179
Kochan W., Wyprawa nad Adriatyk	184
Kępczyńska M., Amylazy roślinne, ich praktyczne zastosowanie i poszuki- wania nowych źródeł	187
Manikowski S., Transfer pamięci	190
Loster S., Roślinność brzegów zbiorników zaporowych w Rożnowie i Czcho- wie	192
Jordan A., «Potwory» w kropli wody	194
Alexandrowicz S. W., Lingule współczesne i kopalne	196
Guziur J., Karp (<i>Cyprinus carpio</i> L.) w USA)	199
Gertychowa R., Małpa pajak-czepliak rudy	202
Korczyński I. S., Możliwości wykorzystania nektarodajnych roślin ziel- nych w ochronie lasu	204
Drobiazgi przyrodnicze	
Grabarz, <i>Necrophorus vespillo</i> L. (R. K. Cykowski)	206
Lancetnik obiektem połowów (W. Seidler)	206
Wież społeczna u zwierząt (E. Gadzińska)	207
Tragiczne następstwa sztormów na Helu (T. Wojtowicz)	208
Rybołów na Pałukach (J. Kaźmierski)	209
Łabędź niemy na Pałukach (J. Kaźmierski)	209
Trujące rośliny żywopłotowe (W. J. Pajor)	209
Copernicana	
Sekcja Kopernikowska przy Polskim Towarzystwie Przyrodników im. M. Kopernika w latach 1963—1973 (B. Gomółka)	210
Odwiedziny w Planetarium w Chorzowie (M. Piszczek)	211
Kronika Naukowa	
Wspomnienie o doc. Józefie Sałabunie (1902—1973) (J. A. Szaflarski)	212
Akwarium i terrarium	
<i>Thayeria boehlkei</i> (Eigenmann 1935) (V. Lahoda, tłum. S. Stokłowska)	213
Rozmaitości	214
Recenzje	
J. E. Pfeifer: The Emergence of Man (K. Kowalski)	218
I. Turowska, J. Niweliński: Botanika ogólna (Z. Maślankiewicz)	219
J. P. Hallet: Księga zwierząt (K. M.)	220
Urania Pflanzen in drei Banden (J. Kornaś)	221
Wystawa «Krajobraz Tatr» (K. M.)	222
Sprawozdania	
Propagowanie ochrony środowiska przyrodniczego na Pomorzu środko- wym (J. Cieplik)	223
Sprawozdanie z działalności Oddziału Krakowskiego PTP im. M. Ko- pernika za rok 1973	224

Spis plansz

- Ia. WILCZOMLECZ, roślina silnie trująca dla większości zwierząt, też znajduje
amatora
- Ib. PROTOPARCE (*MANDUCA*) *SEXTA*, ćma, której larwy mogą odżywiać się
prawie wszystkimi gatunkami roślin psiankowatych — bez względu na za-
wartość alkaloidów
- II. LEMUR KATTA, *Lemur catta* L. Fot. W. Strojny
- III. WIERZBY. Okolice Tomaszowa Lubelskiego. Fot. J. Hereźniak
- IV. ŚWIDRZYKI, *Clausilia dubia*. Fot. Z. Piskornik
- V. ŻÓŁW GRECKI, *Testudo hermanni* Gmel. Fot. W. Strojny
- VI. JURA KRAKOWSKO-CZĘSTOCHOWSKA. Widok z wylotu Doliny Szklarki
k. Dubia. Fot. S. Michalik
- VII. OSTAŃCE w Górach Towarnych k. Częstochowy. Fot. Z. Piskornik
- VIII. WIESIOŁEK DWULETNI, *Oenothera biennis* L. Fot. Z. Piskornik

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

LIPIEC—SIERPIEŃ 1974

ZESZYT 7—8 (2129-30)

EDMUND NOWACKI (Puławy)

KOEWOLUCJA ROŚLIN I ZWIERZĄT

1. EWOLUCJA I GENETYKA POPULACJI

Przeglądając podręcznik paleontologii łatwo zauważyć, że podział dziejów Ziemi na podstawie szczątków roślinnych nie pokrywa się z epokami stworzonymi według pozostałości szkieletów zwierzęcych. Paleontologowie często zastanawiali się nad tym.

Gdy w dewonie na lądzie zaczęły zadomowiać się pierwsze zwierzęta, zastały one już lądy, a przynajmniej ich wilgotniejsze rejony, pokryte bujną roślinnością zarodnikową.

Pierwsze zwierzęta lądowe, kręgowce i stawonogi, były zwierzętami drapieżnymi, o czym świadczy budowa zębów tych kręgowców i narządy gryzące stawonogów. W karbonie pojawiają się obok paprotników nasiennych również rośliny nagonasienne. Czy te ostatnie były na tyle „lepsze”, aby mogły w stosunkowo krótkim czasie, bo w permie, usunąć na dalszy plan wszystkie paprocie, a więc zarodnikowe i nasienne, oraz skrzypy i widłaki? Istnienie fauny lądowej musiało doprowadzić do powstania dużej liczby różnych zwierząt roślinożernych. Mogły one, ze względu na specyfikę składu chemicznego roślin, przystosować się łatwo do niektórych gatunków, nie mogły jednak żywić się roślinami o innym składzie chemicznym. Takimi roślinami zawierającymi odmienne związki chemiczne były rośliny nagozalążkowe.

Wprawdzie nie znamy składu chemicznego ani

wymarłych gatunków paproci nasiennych, ani współczesnych im roślin nagozalążkowych, ale na podstawie analiz istniejących obecnie niedobitków tych klas możemy stwierdzić, że nagozalążkowe zaczęły gromadzić znaczne ilości substancji toksycznych lub po prostu niesmacznych dla zwierząt.

Drugą i to bardziej dramatyczną zmianą we florze była jurajska wymiana roślin nagozalążkowych na okrytozalążkowe. O ile permską „zmianą warty” można przynajmniej częściowo tłumaczyć lepszym mechanizmem rozmnażania, to tego rodzaju tłumaczenie nie ma zastosowania dla jurajskiej rewolucji we florze. Mechanizm rozmnażania okryto- i nagozalążkowych jest w zasadzie taki sam. Niemniej w krótkim czasie nastąpiła prawie pełna wymiana flory.

2. BIOCHEMIA ZWIERZĄT

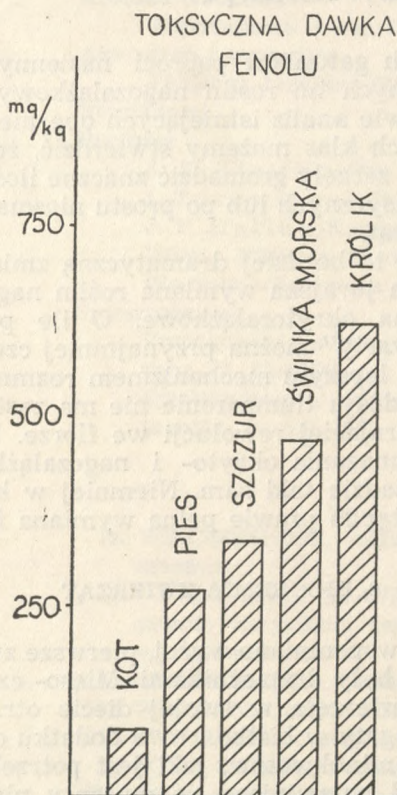
Jak już wspomniano wyżej, pierwsze zwierzęta lądowe były drapieżnikami. Mięso- czy owa- dożerne zwierzęta w swojej diecie otrzymują pokarm bogaty w białko i to w dodatku o takim zestawie aminokwasów, jaki jest potrzebny do życia; stąd pojawiające się mutanty niezdolne do syntezy określonego aminokwasu nie były usuwane z populacji. Gdy na skutek zmiany rozmiarów czy innych przyczyn, zwierzęta te przeszły na wegetariańską dietę, musiały od-

żywić się takimi roślinami, które miały odpowiedni zestaw aminokwasów. Wydaje się, że zupełnie niejadalną rośliną byłaby taka, która mogłaby żyć, nie syntezując jednego z 7 egzogennych aminokwasów. Takich roślin jednak nie ma. Istnieją natomiast rośliny syntezujące czy też akumulujące jakiś z egzogennych aminokwasów w bardzo małych ilościach. Aby móc żywić się takimi roślinami, zwierzęta mają dwie możliwości. Jedną, to zmieniać rośliny służące za pokarm; robią to często kręgowce. Znane są przykłady, że gdy w dużej, dobrze odchwaszczonej plantacji traw, umieszcza się małe poletko nawet trujących roślin dwuliściennych, rośliny te zostaną zjedzone przez zające. W innych warunkach zające by tych roślin w ogóle nie tknęły. Inaczej jednak wygląda sprawa, gdy roślinożernym zwierzęciem jest larwa jakiegoś owada czy ślimak. Wędrowniki celem uzupełnienia diety, przy małej ruchliwości tych zwierząt, są raczej wykluczone.

Innym czynnikiem powodującym trudności dla metabolizmu zwierząt są substancje niejadalne lub wręcz trujące dla organizmu zwierzęcego.

Generalna różnica między roślinami i zwierzętami polega na obecności systemu nerwowego u zwierząt. Komórki nerwowe, by mogły funkcjonować, nie mogą podlegać działaniu trujących związków.

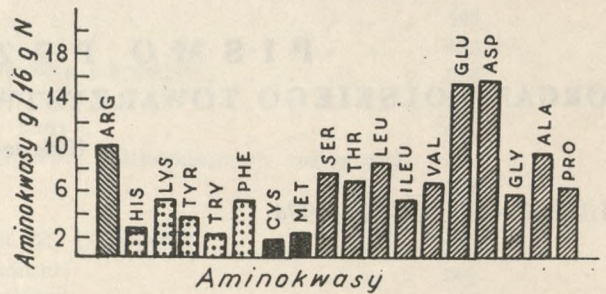
Rośliny, a przynajmniej niektóre gatunki, potrafią akumulować w swoich tkankach znaczne ilości substancji neurotropowych. W związku z tymi substancjami spotykamy się znów ze zróżnicowaniem między zwierzętami. O ile duże



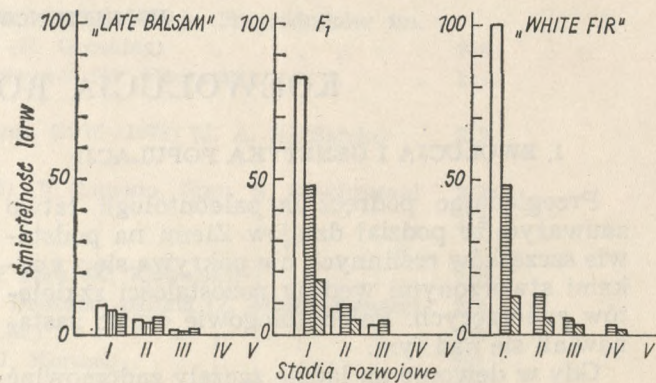
Ryc. 1. Toksyczność fenolu dla różnych zwierząt — niższą dla zwierząt roślinożernych, które z paszą przyjmują znaczne ilości związków fenolowych, aniżeli dla drapieżnych, które w pokarmie nie spotykają fenoli

kręgowce, odżywiające się różnymi roślinami, mogą nie otrzymać dawki toksycznej, gdyż niektóre trucizny neutralizują się nawzajem, to larwy bezkręgowców muszą wytworzyć mechanizm detoksykacji.

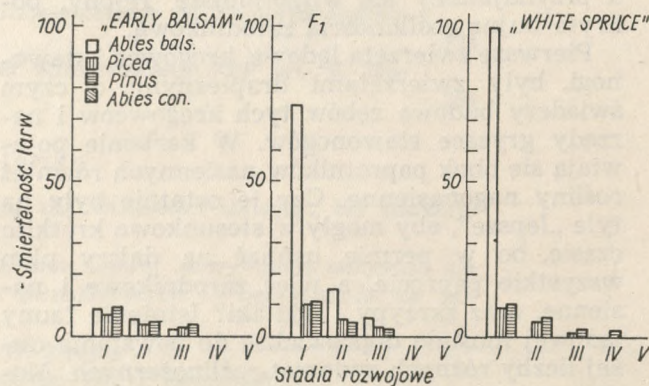
Aż do czasu eksperymentu, na światową skalę, z DDT nie orientowano się, jak taki mechanizm powstaje. 25 lat temu wystarczyło rozpylić w pokoju kilka miligramów DDT, by wytruć wszystkie muchy; obecnie niektóre muchy znoszą nawet obsypanie tym preparatem. Muchy przeżywające kontakt z DDT giną jednak natychmiast po opyleniu ich preparatami pyretrum lub truciznami fosforoorganicznymi. Podobnie dzieje się w przyrodzie; mszyca grochowa *Acerthosiphon pisi* nie może rozmnażać się



Ryc. 2. Skład aminokwasowy białek liści — średnie z kilkudziesięciu analiz. Aminokwasy, z których mogą powstawać alkaloidy, są zakropkowane, zakratkowane aminokwasy, z których powstają tioglukozydy, aminokwasy alkalodogenne i siarkowe są toksyczne dla roślin, o ile ich zbyt dużo w puli wolnych aminokwasów



a



b

Ryc. 3a, b. Toksyczność niektórych drzew iglastych w stosunku do larw *Neodiprion*. Rasy odżywiające się w naturze igliwem jodeł giną po przeniesieniu na świerki czy sosny. Mieszance F₁ z rasami, które mogą żerować na sosnach lub świerkach, zachowują się pośrednio. Wg Knerera i Atwooda

na gorzkim łubinie, ale z powodzeniem robi to na odmianie niskoalkaloidowej. Jej krewniaczka *A. sarothamhi* woli rośliny zawierające alkaloidy łubinowe. Jeżeli jednak przeniesiemy ją na rośliny produkujące glukozydy kwasu medikagenowego, przestaje się rozmnażać. Podobnie, gdy do roślin wprowadzimy alkaloidy o innej strukturze niż mają alkaloidy łubinowe.

Wydaje się, że owady wytworzyły mechanizmy, pozwalające im bezkarnie przyjmować duże dawki trucizn pod warunkiem, że byłyby to trucizny o określonej strukturze. Stonka ziemniaczana wabiona jest przez wszystkie rośliny psiankowate, ale tylko na niektórych może się rozmnażać. Z naszych doświadczeń wynika, że z kolekcji roślin psiankowatych stonka rozmnażała się najlepiej na *Solanum sisimbrifolium*, *S. tuberosum* i *S. sodomium*. Gorzej na *S. nigrum* i zbliżonych gatunkach, jeszcze gorzej na *S. demissum* i *Lycopersicum esculentum*. Rozwój larw był zupełnie zahamowany na tytoniu, bieluniu i petunii.

Inny gatunek owada, *Protoparce sexta* (plan-sza Ib), amerykańska ćma, zbliżona do naszej trupiej główki, rozwijała się dobrze na liściach pomidorów, *Solanum carolinense*, tytoniu i bieluniu. Wprowadzenie obcych alkaloidów do tych liści również nie miało wpływu na rozwój gąsienic. Radioaktywne alkaloidy przechodziły przez przewód pokarmowy gąsienic tej ćmy bez większych zmian. Jediną trującą rośliną psianowatą była petunia, w której — *nota bene* — nie można było znaleźć alkaloidów.

Gąsienice bielinka, odżywiające się roślinami zawierającymi tioglukozydy, mogą również bez większej szkody przyjąć dawki alkaloidów wprowadzonych sztucznie do liści kapusty, nie wszystkie alkaloidy są jednak dla nich obojętne.

Łatwo sobie wyobrazić mechanizm odporności na określone trucizny. W przypadku much odpornych na azotoks, decyduje o tym tylko jeden gen. Tak samo dzieje się z naturalnymi truciznami roślinnymi. Gatunek owada odżywiający się od milionów lat rośliną produkującą określoną truciznę, musiał wytworzyć mechanizm neutralizujący jej działanie. Jeżeli na skutek mutacji roślina zacznie syntezować inną truciznę, stanie się przynajmniej na pewien czas niebezpieczną pułapką. Samica wiedzona wrażeniami węchowymi będzie składała jajeczka; wylęgłe z nich larwy znajdą pokarm zatruty takim związkiem, z którym nie będą mogły się uporać. Jak długo w populacji roślin będą istniały osobniki o pierwotnym składzie chemicznym, część larw wyrośnie i powstaną z nich dojrzałe osobniki, które będą składały jajeczka znowu na roślinach „jadalnych” i trujących. W pewnej chwili pojawi się wśród owadów mutacja zdolna do neutralizacji nowej trucizny. Zmutowany owad będzie miał dwa źródła pokarmu — pierwotną odmianę i zmutowaną. Łatwo sobie wyobrazić efekt końcowy. Niezmutowane osobniki roślin będą stanowiły pokarm dla obydwu form owada, rośliny mutanty tylko dla jednej. W doświadczeniach wykazano, że z takiej mieszanej populacji, oryginalna forma rośliny musi zginąć i to w ciągu paru lat.

Owady mogą wytworzyć mechanizm detoksykacji tylko w stosunku do określonych substancji trujących, stąd też wąska specjalizacja owadów — mono- czy oligofagia.

Gdy pokrewne gatunki owadów żywią się różnymi roślinami, często wytwarzają zupełnie inne mechanizmy detoksykacji. Gdy uda się otrzymać mieszańce takich owadów, część osobników F_1 ginie, żywiąc się roślinami, które dla czystych gatunków nie były toksyczne.

3. FITOCHEMIA

Gdy porównamy skład aminokwasowy białek roślin z białkami zwierząt, stwierdzimy, że zasadniczo jest on podobny. Inna jest jednak budowa i fizjologia tych dwu grup organizmów.

Aby u zwierząt mógł sprawnie funkcjonować system nerwowy, musi również sprawnie funkcjonować system wydalniczy — nerki. Rośliny nie posiadają ani systemu nerwowego, ani nerek.

Zawartość aminokwasów w białku zależy od zaszyfrowanej w DNA informacji. Co się dzieje, gdy określonego aminokwasu roślina syntezuje więcej, aniżeli potrzeba go do syntezy białka? Najczęściej funkcjonuje sprzężenie zwrotne. Nadmiar aminokwasu blokuje jego syntezę. Brak systemu nerwowego umożliwia jednak życie roślinie, która np. zawiera w puli wolnych aminokwasów 10 razy tyle wolnej tyrozyny, co inny osobnik tego samego gatunku. Zwierzę o tak zmienionym chemizmie zginęłoby. Dla



Ryc. 4. Stonka: jej larwy mogą się odżywiać liśćmi roślin psiankowatych, ale tylko przy określonym składzie chemicznym



Ryc 5. Odcisk liścia paproci. Czy te rośliny były mniej trujące?

roślin nadmiar przynajmniej niektórych aminokwasów jest równie nie wskazany. Aminokwasy te podlegają procesom degradacji lub konwersji, w wyniku czego powstają substancje obojętne lub prawie obojętne dla organizmów bez systemu nerwowego. Mogą się one nagromadzić w znacznych ilościach w tkance roślinnej; w skrajnych przypadkach — do 30%, najczęściej jednak od 0,5 do 5% suchej masy.

Osobniki syntezujące znaczne ilości alkaloidów, glukozydów czy innych substancji, które zwykle się nazywać „śmieciami metabolicznymi” (*metabolic trash*, *Stoffwechsel Äsche*), rosną często słabiej od form normalnych. Stąd też w środowiskach, w których regeneracja uszkodzeń powstałych w wyniku żerowania zwierząt może być szybka, mało jest roślin akumulujących znaczne ilości substancji toksycznych. W środowiskach pustynnych, gdzie ze względu na niedobór wody regeneracja jest utrudniona, rozpowszechniają się wolniej rosnące formy, zdolne do syntezy trucizn.

Naturalna flora zwrotnikowych stref wilgotnych posiada około 15% gatunków toksycznych, w strefach pustynnych ponad 80% roślin syntezuje bądź to trucizny, bądź to związki, czyniące rośliny niesmacznymi. Co więcej — nasze nie trujące rośliny, wprowadzone na stanowiska suchych stepów, czy prerii, stają się trujące.

Badając polskie populacje koniczyny białej stwierdzono, że tylko ułamek procentu tych roślin syntezuje glukozydy cyjanogenne. Importo-

wana do Teksasu koniczyna, już po kilku latach stała się prawie w 100% cyjanogenna. To samo stało się z życicami w Australii i Turkiestanie, z mozgą w Australii, a z kostrzewą w prerio- wych stanach USA. Że zmiany te są wynikiem przesunięć w populacji, świadczy fakt, że w identycznych warunkach, w fitotronie formy, które uległy selekcji w suchym stepie, nadal syntezują trucizny, formy bez selekcji wykazują tylko niski procent osobników toksycznych. Znane jest zjawisko wzrostu udziału tojadu na halach pod wpływem wypasu. To samo można powiedzieć o jaskrach. Na amerykańskiej prerii wprowadzenie bydła zwiększyło udział we florzę piołunu, lubinów, lub. uników i ostróżek, a więc roślin gorzkich.

Synteza trucizn jest niewątpliwie dobrym zabezpieczeniem się przed zwierzętami roślino- żernymi. Jak wykazano to jednak powyżej, zwierzęta mogą się adaptować.

Większość współczesnych roślin dwuliściennych jest trująca. To, że nie notuje się zatruc burakami, pietruszką czy kapustą, spowodowane jest naszym urozmaiconym jadłospisem. Ssaki żywiące się roślinami, jak już wspomniano, z wyjątkiem sytuacji doświadczalnych, najczęściej też nigdy nie żywią się jednym gatunkiem roślin.

Aby skutecznie chronić się przed roślinożer- nymi ssakami, informację o toksyczności musi roślina dać natychmiast, to znaczy, zaraz po ugryzieniu rośliny zwierzę musi przeżyć przy- krą sensację, aby nauczyło się jej unikać. W przeciwnym razie toksyczność nie będzie miała selekcyjnego znaczenia dla roślin. Inaczej wygląda sprawa z bezkręgowcami; tu wystarczy, że roślina jest trująca. Kilka ugryzień przez larwę owada zmniejsza powierzchnię asymila- cyjną o ułamek procentu. Jedno machnięcie językiem krowim może zniszczyć całą roślinę.

W trzeciorzędzie najpierw rozwinęły się roślino- żerne ssaki nieparzystokopytne. Znając współ- cześnie konie, tapiry czy nosorożce możemy przypuszczać, że wymarłe nieparzystokopytne miały podobne współczesnym gatunkom trud- ności z trawieniem roślin. Stąd wybierały praw- dopodobnie rośliny dwuliścienne jako bardziej strawne; w efekcie, wszystkie stępy zarosły tra- wami — roślinami jednoliściennymi, które choć najczęściej nietrujące, wytworzyły najlepszy mechanizm ochrony przed pożarciem — są nie- strawne. Np. koń trawi kwitnącą trawę tylko w 20—30%. Rośliny te mają swój stożek wzrostu na powierzchni gruntu. Ssaki nieparzystokopyt- ne zniszczyły więc stepową roślinność dwuliś- cienną i dlatego musiały ustąpić miejsca prze- zuwaczom, które dzięki mikroflorze przedzoład- ków mogą trawić rośliny jednoliścienne z wy- dajnością 60—80%.

Biolog odpowiadający na pytanie: po co rośliny produkują alkaloidy, fenole czy glukozydy — zdaniem „po to, aby nie zostały pożarte”, oskar- żony jest o teleologizm. Sądzę, że to samo moż- na byłoby sformułować tak: genotyp syntety- zujący substancje toksyczne lub niestrawne ma większe szanse reprodukcji, gdyż mniej zwie- rząt będzie go niszczyło. Na potwierdzenie tego

zdania można przytoczyć wiele przykładów. Nasz dziurawiec zawleczony do Kalifornii wypierał z wielu stanowisk tamtejszą roślinność tak długo, dopóki nie sprowadzono do Kalifornii owada, dla którego hyperycyna nie była trucizną. Podobny przykład dotyczy kaktusów zawleczonych do Australii.

Wiele niespokrewnionych ze sobą gatunków roślin syntezuje podobne lub nawet identyczne substancje toksyczne. Powoduje to pewne zakłopotanie tych systematyków, którzy na podstawie cech chemicznych próbują konstruować rodowody roślin. Przekształcenie egzogennego aminokwasu w alkaloid wymaga jednak tak niewiele reakcji, że niezależne powstanie tej cechy jest bardzo prawdopodobne.

Inną charakterystyczną cechą jest fakt, że większość trucizn jest gorzka. To też jest ewolucyjnie zrozumiałe. Ochronę przed pożarciem przez duże zwierzęta daje informacja smakowa. Na tym miejscu należałoby przypomnieć wygłoszoną 90 lat temu przez Stahla uwagę — „Nie wszystko, co jest zielone jest smaczne dla zwierząt”.

Ewolucja roślin i zwierząt biegła więc w ten sposób, że z jednej strony preferowała rośliny jak najmniej smaczne, jak najbardziej niestrawne dla zwierząt, z drugiej strony powodowała powstanie gatunków zwierząt, które przystosowały się do określonych trucizn. W efekcie istnieje około miliona gatunków roślin i kilka milionów gatunków owadów.

W. BOGDAN CZAPLIŃSKI (Warszawa)

PROFESOR WITOLD STEFAŃSKI JAKO CZŁOWIEK I UCZONY



Prof. dr Witold Stefański

Profesor Stefański należał do ludzi, których jakby nie miał się czas. Młodość, usposobienia i wrażliwość serca jakie zachował do ostatnich dni swojego życia sprawiają, że nieprawdopodobna, bo tak odległa w czasie wydaje się data Jego urodzin przypadająca na 25 lipca 1891 r. w Kielcach.

Początkiem edukacji Profesora było rosyjskie gimnazjum rządowe w Pińczowie. Po wybuchu bojkotu szkół rosyjskich w 1905 r. przeniósł się do szkoły handlowej w Kielcach, gdzie językiem wykładowym był język polski. Młody uczeń nie pozostał bierny wobec ruchu narodowo-wyzwoleńczego i w ramach organizacyjnych PPS działał aktywnie w szkolnych kółkach naukowych zajmujących się m. in. nielegalnym krzewieniem oświaty. Wspominając tamte czasy Profesor mówił pół żartem „nie lubię szweców”. Wytłumaczenie owej niechęci nie mającej nic wspólnego z brakiem sympatii dla tego potrzebnego i o bogatych tradycjach w naszym kraju zawodu, jest proste i opiera się na przypadku.

Okazało się bowiem, że szwecem właśnie był ojciec jednego z tajnie nauczanych przez Profesora dzieci, ojciec — niewdzięcznik, który doniósł władzom carskim o tajnej działalności Profesora. Było szczęściem w nieszczęściu, że rezultaty denuncjacji przysły już po maturze uzyskanej w 1909 r. Zapalony społecznik został aresztowany i osadzony w więzieniu. Niełatwe były starania matki o uwolnienie młodocianego więźnia z checińskich kazamatów. Upór i wytrwałość mogą jednak wiele. Po kilku miesiącach syn wraca do matki, która jednak świadoma iluzoryczności uzyskanego zwolnienia, nie traci chwili czasu i ekspediuje syna za granicę — do ówczesnego c. k. Krakowa a stamtąd do Genewy. Wywiad rodzicielski nie omylił się ani trochę: nie upłynęła nawet godzina od chwili odjazdu zwolnionego więźnia, gdy do mieszkania wkroczyli żandarmi z nakazem zsyłki na Sybir. Dramatyczne, pełne napięcia chwile minęły szczęśliwie i uciekinier znalazł się w bezpiecznej Genewie, gdzie wstąpił na Wydział Przyrodniczy Uniwersytetu. O żadnych wahaniami w wyborze kierunku studiów nie było mowy. Stało się tak nie dlatego, że nie było innej możliwości. Profesor podkreślał niejednokrotnie, że jeszcze w szkole mając niespełna 14 lat postanowił zostać zoologiem. Zamiaru tego nie zmienił w okresie krystalizowania się charakteru i zamiłowań, któremu towarzyszą u wielu młodych ludzi wahania i rozterki. Nie mała w tym zasługa i nauczyciela Stankiewicza ze szkoły w Kielcach. Profesor Stankiewicz wcześniej dostrzegł w swoim uczniu wielkie zamiłowanie i talent do nauk przyrodniczych i dopomógł nie tylko w ich ugruntowaniu lecz zajął się swym podopiecznym tak serdecznie, że ułatwił mu nawet start na studiach w obcym kraju przez bezpośrednią pomoc materialną. Uzdolnienia i inne przymioty przyszłego uczonego dostrzeżone zostały również na Uniwersytecie Genewskim. Jeszcze przed ukoń-

zeniem studiów zaproponowano Mu objęcie stanowiska asystenta przy Katedrze Zoologii. Oznaczało to już małą stabilizację życiową dla niezbyt majątnego studenta borykającego się z trudnościami materialnymi. Wynikały one z konieczności utrzymania się i opłacenia czesnego w Uniwersytecie a także z faktu, że uczelnia nie asygnowała środków na zbieranie materiałów do badań. Musiał więc młody asystent z własnych funduszy opłacać rybaków pomagających w kolekcjonowaniu nicieni wolnożyjących w jeziorze Lemana. Były one przedmiotem rozprawy doktorskiej zainicjowanej przez prof. E. Yunga, Kierownika Katedry Zoologii. W r. 1914 Profesor kończy studia i na podstawie pracy *Recherches sur la faune des Nematodes libres du bassin du Léman* uzyskuje stopień „docteur ès sciences naturelles”. Doktorat jest początkiem działalności naukowej młodego badacza, który kontynuuje badania nad nicieniami wolnożyjącymi Rodanu, Innu, Aaru, jez. Lemańskiego i Lussy w ujęciu morfologicznym, systematycznym, faunistycznym, ekologicznym i fizjologicznym. Liczne nowe gatunki oraz zjawiska ekskrecji opisane przez profesora Stefańskiego u badanych nicieni zdobywają muoczesną pozycję wśród najlepszych specjalistów z tej dziedziny na świecie. W roku 1916, a więc mając zaledwie 25 lat uzyskuje tytuł docenta i rozpoczyna swe pierwsze w życiu wykłady. W rok później wraca do kraju, gdzie w latach 1917—1920 pełni obowiązki asystenta przy Katedrze Zoologii UW i jednocześnie wykłada na SGGW. Na Uniwersytecie habilituje się w 1920 roku. Jako docent habilitowany wykłada na wydziałach farmaceutycznym, lekarskim i weterynaryjnym i z powodzeniem prowadzi nadal badania nad nicieniami wolnożyjącymi w naszym kraju.

Rok 1925 staje się przełomowy w życiu młodego zoologa. Rok ten przynosi nominację na profesora nadzwyczajnego i Kierownika Katedry Zoologii i Parazytologii na Wydziale Weterynaryjnym Uniwersytetu Warszawskiego. Nie biorąc jeszcze całkowicie rozbratu ze swą pierwszą specjalizacją badawczą Profesor przedstawia się jednak konsekwentnie na kierunek parazytologiczny, w szczególności zaś na parazytologię weterynaryjną. Należy podkreślić z naciskiem, że nie było wówczas sprzyjającego klimatu dla rozwoju tej gałęzi wiedzy, która tradycyjnie traktowana była tylko jako część zoologii, bez jakichkolwiek cech samodzielnej dyscypliny o jasno wytkniętych własnych celach i zadaniach. Na słowa wysokiego uznania zasługuje intuicja i zdolność przewidywania, jaką przejawiał w tym okresie profesor Stefański. Nie zбочył wówczas z wytknietej drogi mimo atmosfery powszechnego niedoceniańa a nawet braku zrozumienia dla parazytologii. Dysponując bardzo skromnymi środkami przede wszystkim kadrowymi (zaledwie dwa etaty asystenckie) Profesor potrafił skupić wokół siebie grono studentów i lekarzy weterynaryjnych pracujących w charakterze wolontariuszy i stworzyć podwaliny polskiej szkoły parazytologii weterynaryjnej. Z wielką wytrwałością i zapalem już przed

wojną rozpoczął Profesor etap szkolenia młodych adeptów parazytologii i nakreślił plan działań biorący swój początek od badań nad poznaniem fauny pasożytniczej zwierząt domowych w Polsce oraz poznaniem wszystkich ogniw łańcucha inwazyjologicznego umożliwiających opracowywanie i zwalczanie chorób pasożytniczych. Już w trzy lata po objęciu nowego stanowiska ukazują się pierwsze prace badawcze z zakresu parazytologii w wykonaniu własnym Profesora a następnie Jego i Jego uczniów. Ukoronowaniem tej działalności z okresu przedwojennego było napisanie pierwszego polskiego podręcznika parazytologii lekarskiej i weterynaryjnej i oddanie go do druku w 1939 r. Niestety zawierucha wojenna uniemożliwiła ukazanie się tej pionierskiej publikacji i była przyczyną bezpośrednią zagubienia dużej części cennych materiałów.

Okupacyjna noc, w jaką pogrążyła się Polska w latach drugiej wojny światowej, rozpoczęła się dla Profesora szczególnie ciężko. Zamknięta uczelnia, zniszczony zakład, rozproszenie uczniów i współpracowników. Pierwszy, najtrudniejszy może rok okupacji skomentowany został jednak przez Profesora w sposób żartobliwy: „wróciłem do szkolnictwa od podstaw”. Owe podstawy to kotłownia w podziemiach szkół warszawskich, gdzie Profesor podjął wspólnie z b. rektorem prof. Antoniewiczem pracę w charakterze palacza. W posunięciu tym zawarta była chęć zwrócenia uwagi opinii publicznej na losy profesorów Uniwersytetu. W roku szkolnym 1940/41 Profesor wykładał w wyższych klasach szkół miejskich a w 1941 r. objął stanowisko Kierownika Działu Parazytologii Wydziału Weterynaryjnego Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach. Była to jedyna czynna w czasie wojny placówka parazytologiczna w kraju. Dała ona profesorowi Stefańskiemu możliwość bezpośredniego zetknięcia się z potrzebami terenowej parazytologii i uzupełnienia swej bogatej wiedzy teoretycznej szerokim doświadczeniem praktycznym. Zainteresowania i działalność Profesora skupiają się na najważniejszych chorobach pasożytniczych zwierząt domowych: świerzbu koni, choroba motylicza, hypodermatoza, robaczyce żołądkowo-jelitowe i płucne, zaraza stadnicza, piroplazmoza. Powstał plan zwalczania tych chorób, który udało się częściowo zrealizować w okresie powojennym przez likwidację świerzbu i zarazy stadniczej. Z chwilą zrzucenia jarzma hitlerowskiego otworzyły się przed Profesorem perspektywy działalności, do której przystąpił ze zrównoważonym, owocnym rozmachem. Pierwsze lata niepodległości to przede wszystkim wzmożona, posunięta do granic bohaterstwa, pełna oddania praca. W czasie walk frontowych w 1944 r. Profesor ratuje mienie Instytutu przed zniszczeniem z przykładną ofiarnością, chyba tylko wtedy przejawiał Profesor surowość wobec ludzi odmawiających pomocy w ratowaniu Instytutu nie zgadzając się następnie na ich zatrudnienie w tymże Instytucie. Profesor Stefański zapełnia skutecznie luki kadrowe kierując jednocześnie Działem Parazy-

tologii, całym Wydziałem Weterynaryjnym PINGW w Puławach, zakładając i kierując Katedrą Parazytologii i Chorób Inwazyjnych Wydz. Wet. UMCS w Lublinie (1944—1947), Katedrą Zoologii i Parazytologii Wydz. Wet. UW (1946—1952) i zostaje powołany od 1946 r. na stanowisko Dziekana Wydziału Weterynaryjnego UW w Warszawie kładąc jednocześnie wielkie zasługi przy jego reaktywowaniu i zorganizowaniu. Mimo powojennej biedy otwierają się przed reprezentowaną przez profesora Stefańskiego dziedziną nauki dobre perspektywy rozwojowe. Z przedwojennych uczniów Profesora powrócił do pracy tylko jeden, lecz znacznie większe możliwości etatowe i instytucjonalne niż w okresie międzywojennym oraz duże umiejętności Profesora w doborze współpracowników sprawiły, że szkoła zaczęła szybko rosnąć i dawać o sobie znać w postaci publikacji naukowych. Dzieląc czas między prace dydaktyczne, naukowe i organizacyjne Profesor dwoi się i troi pełniąc kolejno a często jednocześnie następujące funkcje: prorektora SGGW w 1952 r., prezesa PTNW w 1952 r., przewodniczącego Podsekcji Wet. I Kongresu Nauki Polskiej (1951—1952), Przewodniczącego Komitetu Parazytologicznego PAN (1952—1972), założyciela i kierownika Zakładu Parazytologii PAN (1953—1961), Przewodniczącego Rady Naukowej Zakładu Parazytologii PAN (1953—1973), sekretarza naukowego Wydziału II PAN (1957—1962), prezesa Międzynarodowej Komisji Włościcowej (1960—1962), pierwszego prezesa Europejskiej Federacji Parazytologów, vice-prezesa PAN (1962—1965) i przewodniczącego polskiego Komitetu Międzynarodowej Unii Nauk Biologicznych. Na pierwszym planie zasług organizacyjnych Profesora należy umieścić reaktywowanie Wydziału Weterynarii UW w Warszawie, założenie polskiej szkoły parazytologii weterynaryjnej, zorganizowanie życia naukowego w zakresie wszystkich działów parazytologii a szczególnie parazytologii weterynaryjnej w kraju; umiejętność postawienia i rozwinięcia problematyki badawczej, która przyniosła nie tylko szereg osiągnięć poznawczych, lecz także praktycznych dotyczących zwalczania pasożytów mających znaczenie gospodarcze. Ponad 150 publikacji naukowych, referatowych i organizacyjnych, w tej liczbie opracowania monograficzne i podręcznikowe, wykształcenie 25 doktorów, 12 docentów (w tym 7 zostało profesorami) są miarą poważnego dorobku.

Profesor Stefański zdobył szereg nagród i wyróżnień, z których najważniejsze to Nagroda Państwowa II stopnia, I Nagroda Min. Szkolnictwa Wyższego, Order Sztandaru Pracy I i II Klasy, Krzyż Oficerski i Komandorski Orderu Odrodzenia Polski, Medal Mikołaja Kopernika, Krzyż Oficerski Francuskiej Legii Honorowej, Krzyż Oficerski Gwiazdy Rumuńskiej, Order Cyryla i Metodego (Bułgaria), członkostwa Akademii PAN, Academie Veterinaire de France, Academy of Zoology Agra (Indie), Societé de

Biologie de France, Jugosłowiańskiej Akademii Nauk i Umiejętności, Institut de France, doktrynaty honorowe SGGW w Warszawie i Université de Rennes we Francji, Przewodnictwo honorowe Komitetu Parazytologicznego PAN od 1972 r. i członkostwo honorowe licznych krajowych i zagranicznych towarzystw naukowych: Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego, Polskiego Towarzystwa Nauk Weterynaryjnych, Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, Zrzeszenia Lekarzy i Techników Weterynaryjnych, Towarzystwa Parazytologicznego NRD, Wszechwiązkowego Towarzystwa Helminologów, Światowego Zrzeszenia dla Postępu Parazytologii Weterynaryjnej, Bułgarskiego Towarzystwa Parazytologów i Europejskiej Federacji Parazytologów.

Sukcesy oficjalne jakie odnosił profesor Stefański szły w parze z powodzeniem w zdobywaniu ludzkiej sympatii i szacunku. Złożyły się na to liczne walory osobowości Profesora. Profesor prowadził zawsze politykę otwartych drzwi. Intruzowi, który zjawiał się nie w porę — nie było to nigdy dane odczuć. Można podziwiać, jaką podzielnością uwagi i zorganizowaniem wewnętrznym dysponował Profesor pozwalając przerywać sobie często pracę wymagającą przecież skupienia. Strapiony petent wychodził z gabinetu Profesora uważnie wysłuchany i pocieszony, zganiony uczeń nie czuł się pokrzywdzony i sfrustrowany lecz zachęcony do lepszej pracy. Naczelnym motywem postępowania i działalności wielu uczniów i współpracowników Profesora było zdobycie Jego aprobaty, pochwały, wykonanie nie tylko poleceń, ale również odgadnięcie życzeń. A jeśli zdarzyło się, że przekorny diabełek żakowski zapragnął nieodparcie wystawić cierpliwość Profesora na próbę wówczas w reakcji Profesora było tyle wyrozumiałości, opanowania i kultury, że autor wybrzyku czuł się zawstydzony. Niezwykła dobroć i uczciwość, łagodna rzeczowość, głęboka kultura wewnętrzna, skromność i pracowitość, słowność i punktualność a nade wszystko ogromna życzliwość połączona z taktem, bezpośredniością, poczuciem humoru i talentem zażegnania konfliktów stwarzały wokół Profesora niepowtarzalną atmosferę. Sprzyjała ona wyrobieniu szacunku dla rzetelnej pracy i wyróżnieniu niejednej trwałej przyjaźni wśród Jego uczniów.

Profesor Stefański odszedł 18 lipca 1973 r. po dłuższej chorobie, w czasie której nadal faktycznie nie przestawał kierować wielu naukowymi i organizacyjnymi sprawami parazytologii, swymi cennymi radami i uwagami.

Kwiaty składane na miejscu spoczynku profesora Stefańskiego w dniu pożegnania Go nie wyrażały tylko hołdu dla Uczonego, Wychowawcy i Organizatora — ich wielka liczba złożyła się na stos wymownie symboliczny, stos sięgający wysokości ludzkich serc, w których rozbudził Profesor szczere i głębokie uczucia podziwu, szacunku, przyjaźni i miłości.

MALEDIWIY — ARCHIPELAG «13 PROWINCJI I 12000 WYSP»

Malediwy są położone na rozległym (650 × 130 km) płacie podwodnym o głębokości 270—380 metrów, odległym o ok. 800 km od Cejlonu w kierunku pd.-zach. (ryc. 1). Są one obecnie republiką, ale niedawno jeszcze sułtan tego państwa słusznie używał tytułu władcy „13 prowincji i 12 000 wysp”. Te prowincje to w rzeczywistości wielkie atole, w liczbie 20 (ryc. 2). Są one tak wielkie (niektóre o długości przeszło 100 km), że z jednego ich brzegu nie widać drugiego, a żagłówki krajozwojców potrzebują całej doby, aby je przepłynąć. Liczbę wysp i tzw. faro geografowie szacują obecnie na 2000.

Wielką osobliwością Malediwów jest to, że pierścienie raf koralowych, tworzących wielkie atole, są same złożone nie tylko z podłużnych raf i wysepek, ale i z dziesiątków małych atoli. Te ostatnie, o wymiarach rzędu kilku kilometrów noszą naukową nazwę faro. Nazwa ta pochodzi z języka malediowskiego, podobnie zresztą jak i nazwa atoli.

Tak więc Malediwy są wianuszkami atoli. Łańcuchy małych atoli — faro — tworzą wielkie atole. Faro znajdują się również i wewnątrz lagun dużych atoli. Badacz tych atoli, G. Scheer, uczestnik drugiej ekspedycji Xarifa, kierowanej przez H. Hassa, podaje takie określenie rzędu wielkości wymiarów: mikro-atol — 1 m, mini-atol — 100 m, faro — 1000 m, atol — 10 000 m.

Mikro-atole to pojedyncze kolonie koralowe, np. *Porites*, martwe i wyżłobione w środku, z żyjącymi polipami na zewnątrz.

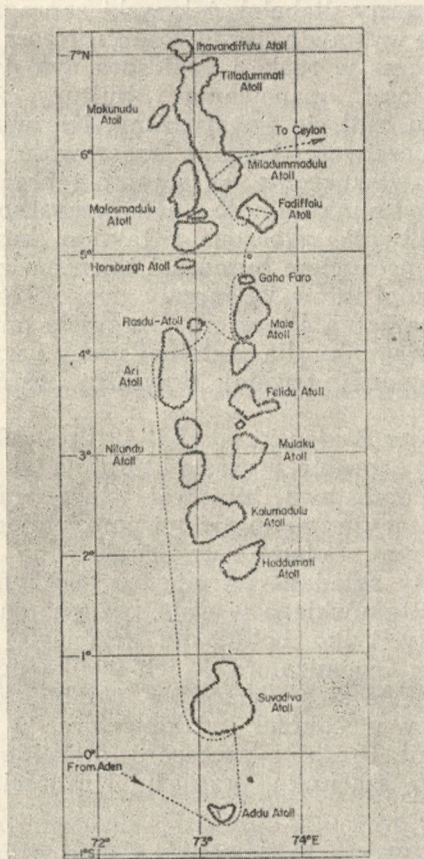
Malediwy są właściwie dziś jeszcze zupełnie odcięte

od świata, nie mając z nim stałej komunikacji morskiej i lotniczej (ryc. 3). Są one rzadko odwiedzane również ze względu na swą sławę wysp malarycznych. Podobno prawie każdy przybysz dostaje silnej malarii już po 10 dniach pobytu. Jest to chyba słuszne w okresie bezwietrznym, gdyż wiatry nie sprzyjają rozwojowi komarów. W każdym razie kapitan Moresby i jego oficerowie, którzy ok. r. 1835 wykonali niesłychanie dokładne mapy Archipelagu, używane przez marynarzy do dziś, ciężko chorowali na malarię.

Mimo tych przeszkód Malediwy zostały opisane już w r. 1343 przez sławnego podróżnika arabskiego Ibn Benta. Spędził on tam półtora roku i został nawet ministrem. Na podstawie doświadczeń z kilku żonami, które pojął na Malediwach, pisze on: „Na całym świecie nie spotkałem miłszych kobiet, niż pochodzące z tych wysp”. W żyłach Maldiwian płynie dużo krwi arabskiej i są oni muzułmanami, a tradycje arabskie powodują, że kobieta jest wychowywana dla umilania życia mężczyźnie.

Pierwszy chyba opis Malediwów w języku polskim znajduje się w drugiej części „Relatyi powszechnych Iana Botera Benesiusa”, wydanych w Krakowie w r. 1613 — „z włoskiego na polskie (dla ludzi pragnących wiedzieć o rzeczach odległych od oczu ich (y z nich się ucieszyć) teraz świeżo przełożona” (ryc. 4, 5). Aktualność opisu Benesiusa jest zadziwiająca; oznacza to, że czas w tym odległym zakątku świata prawie stanął.

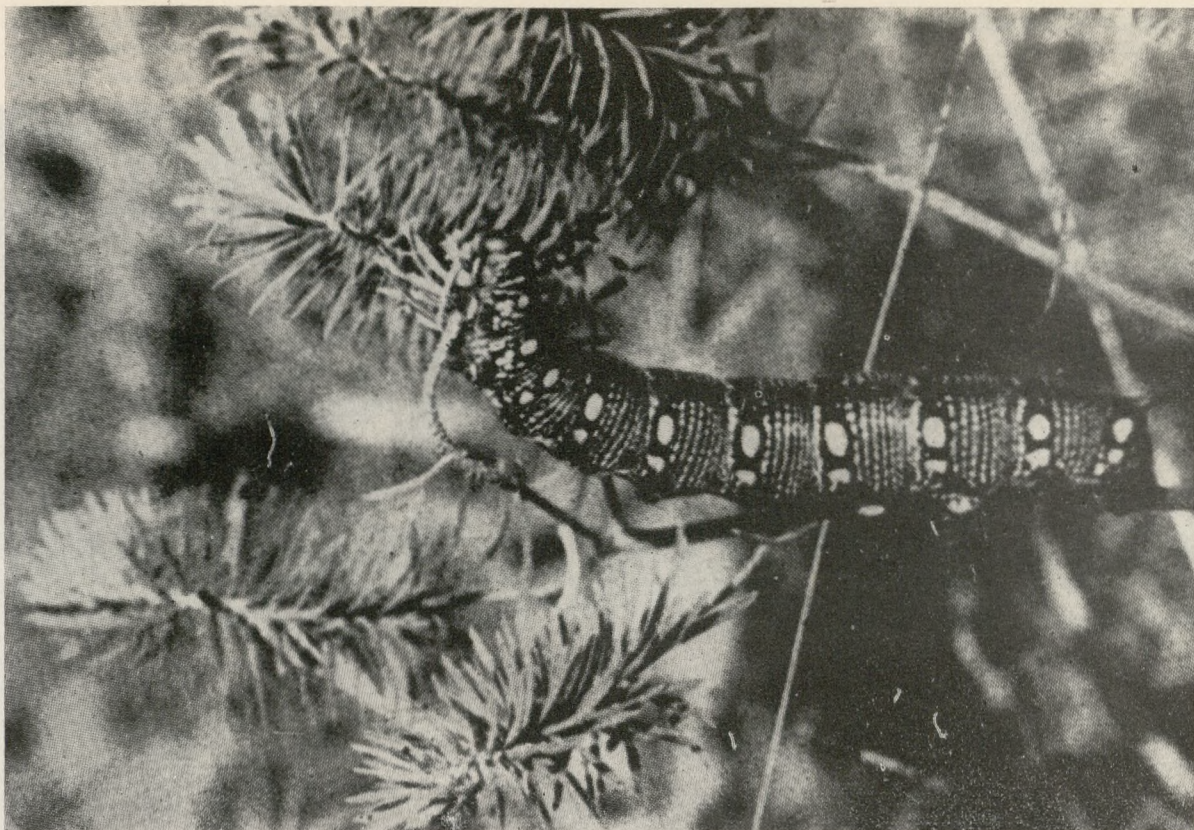
Mając w bibliotece dzieło Benesiusa i mapę Archi-



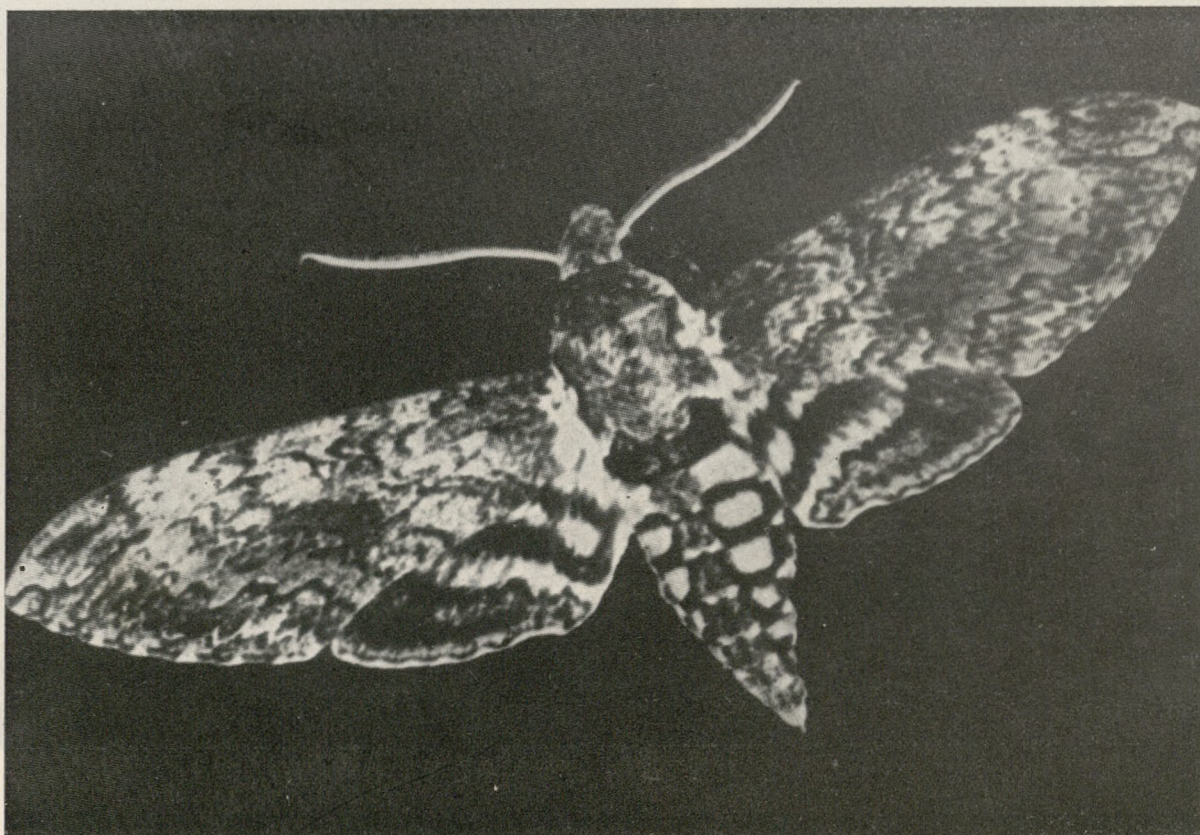
Ryc. 1. Mapa Archipelagu Malediwów



Ryc. 2. Szczegółowa mapa atolu Malé według mapy Moresby i Powella z r. 1841



Ia. WILCZOMLECZ, roślina silnie trująca dla większości zwierząt, też znajduje amatora



Ib. *PROTOPARCE (MANDUCA) SEXTA*, ćma, której larwy mogą odżywiać się prawie wszystkimi gatunkami roślin psiankowatych — bez względu na zawartość alkaloidów

II. LEMUR KATTA, *Lemur catta* L.



Fot. W. Strojny

pelagu z 1835 r., na której z benedyktyńską dokładnością zaznaczono każde farno — nie mogłem oprzeć się pokusie skoczenia z Cejlonu na Malediwy. Tę dwudniową podróż odbyliśmy w grupie 10 osób wynajętym samolotem Sri Lanka Air Forces.

Moją relację z podróży poprzedzę wyjątkiem z opisu Benesiusa, z rozdziału „Wyspy morza Indyjskiego, Maldivae”:

„Na tym morzu nie widzieć wyspów barzo wielkich (lecz iest dosyć małych... Pierwsze ktore się ukazują na morzu głębokim) zowią Maldiwskie. Maldiu (a iest to własne imię iedney wyspy) rozumie się tysiąc wyspów) bo tak wiele ich rachują w iednym rzędzie. Rozciągają się na kształt takiego długiego rąbka (poczynając od dolnych v Padoey) aż naprzeciw Sundzie”... Więsze leżą od siebie na 5. na 10. aż też y na 20 leuk (Leuca — po łacinie mila) lecz mniejsze (ktorych daleko więcej) prawie iedna drugiej dotyka: a po niektórych miejscach drogi (na ktorych żagle wiszą) obijają gałęzie z drzew po stronach: y młodzi ludzie co czerstwiejszy (wiąwszy się za iakie drzewko) przeskakują z iedney na drugą. Są wszystkie równe y niskie: y rozumieją iż przed tym były pod wodą: lecz gdy morze zalało Malabar (tedy odkryły się te Maldiuae”.

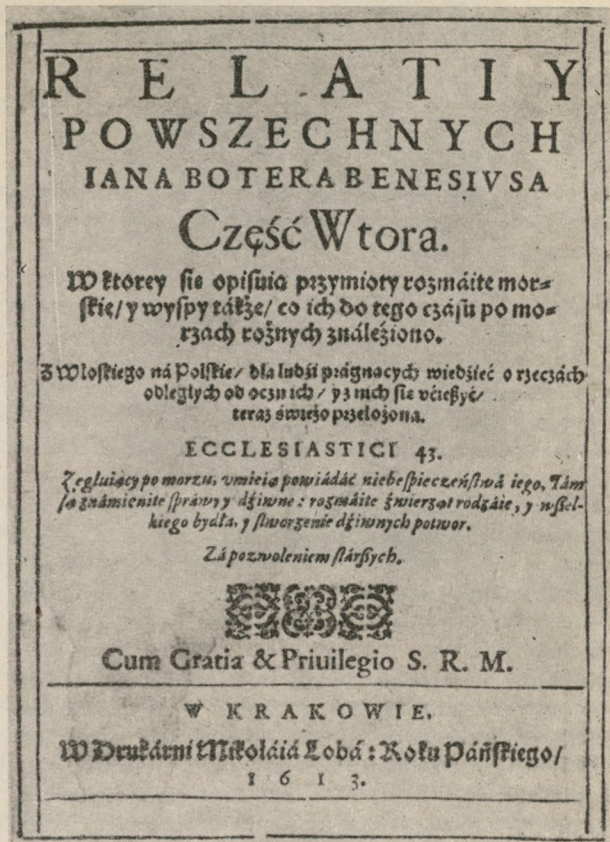
Nam Malediwy ukazały się, gdy samolot przebił się przez deszczowe chmury monsunowe, jako jasno-szmaragdowe koła farno, z lagunami o różnym nasyceniu barwy pawiej, zależnie od ich głębokości. Samolot przeleciał nad dwoma wysepkami i prawie dotykając wierzchołków palm siadł na lotnisku, na jednej z nich (Hulele na obwodzie atolu Malé). Przelot z Colombo trwał 3 godziny, zamiast miesiąca jazdy pod wiatr łodzią żaglową krajowców — baggala. Formalności na lotnisku trwały krótko, nawet Polacy nie potrzebują tutaj wizy wjazdowej. Wkrótce motorówka przewiozła nas na odległą o około kilometra wysepkę wewnątrz laguny atolu. Na wysepce tej znajduje się prymitywny „hotel” Kurumba Village, złożony ze skromnych bungalowów, krytych liśćmi palmowymi.

Nasza wyspa jest pokryta palmami kokosowymi (ryc. 6). Oto co pisze o nich Benesius:

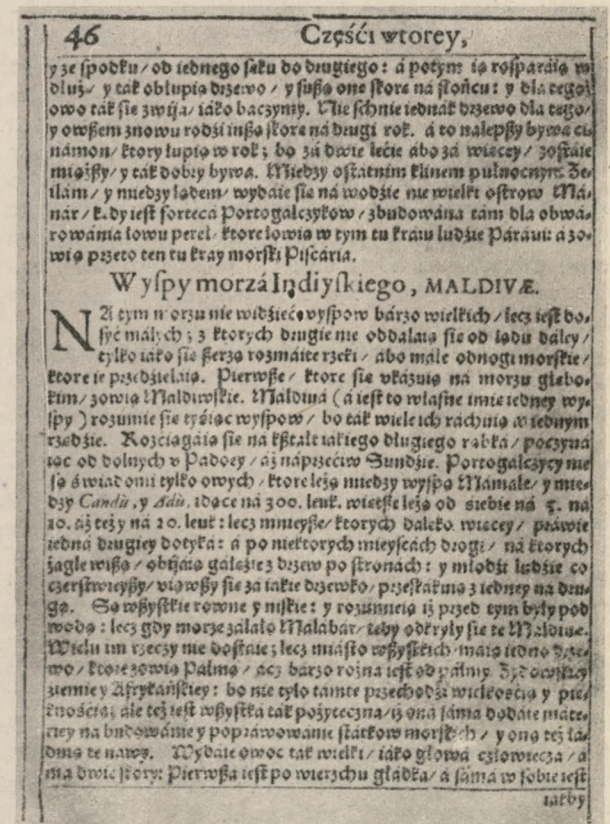
„Wielu im (tj. wyspom) rzeczy nie dostaje; lecz miasto wszystkich (mają iedno drzewo) ktore zowią Palmą (acz bardzo różna iest od palmy Żydowskiej ziemie y Afrykańskiej): (to jest od palmy daktylowej) bo nie



Ryc. 3. Łódź żaglowa baggala używana na Malediwach (fot. A. Violliers)



Ryc. 4. Fotografia karty tytułowej książki J. B. Benesiusa z r. 1613 zawierającej aktualny do dzisiaj opis wysp Malediwów



Ryc. 5. Fragment tekstu z książki Benesiusa (str. 46)



Ryc. 6. Palmy kokosowe na wysepce na atolu Malé.
Fot. J. L. Jakubowski

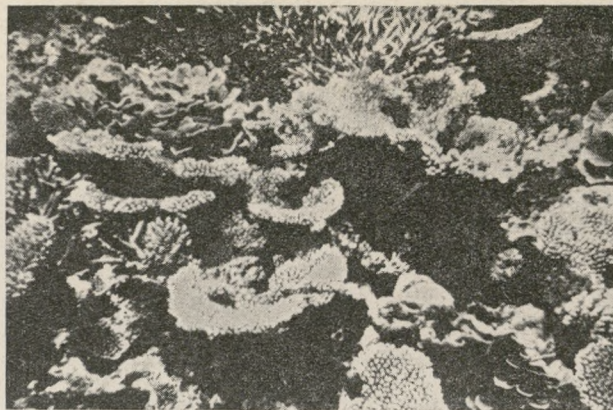
tyło tamte przechodzi wielkością y pięknnością; ale też iest wszystka tak pożyteczna (iż ona sama dodae materiey na budowanie y poprawowanie statkow morskich) y oną też ładują te nawy. Wydaie owoc tak wielki (jako głowa człowiecza) a ma dwie skory: pierwsza iest po wierzchu gładka (a sama w sobie iest iakby paklepi) gęsta i zsiadła: wlecze się i ciągnie na kształt konopi y włókna: y niemasz lepszej materiey na powrozy do żaglow; albowiem takie odnawiaią się zmazczane w morskiej wodzie: y ciągną się i postępuią iako rzemień. Druga skora iest w sobie barzo twarda: rabiaią z niey czary do picia: lecz ma iakby brodawki: a nie małe są (w których iest iedno mleko) iakby z migdałow: stoi za roskoszny y zdrowy pokarm: odebrawszy wprzod mleko z nich (robią z nich olej: lecz poki ieszcze owoc ten iest młody y zielony) zawiązawszy go węzłem (a potym nacisnąwszy trochę gałęzi) wypuszcza z siebie ieden sok (z którego za różnymi przemysłami) robią cukier (wino) y ocet. Liście tey palmy służy y miasto papieru do pisania (y miasto materiey do szat. Nakoniec toż drzewo dodae wszelkich potrzeb do okrętow; albowiem ze pnia y z gałęzi bywają drzewa deski) gwoździe: z liścia żagle; z pierwszej skory bywają powrozy wyborne: a fruktami iego ładnią nawy (także y węglem)".

Magnesem, który nas przyciągnął na Malediwy była jednak nie roślinność, ale rafy koralowe — podobno piękniejsze i bardziej dziewicze, niż rafy Cejlonu.

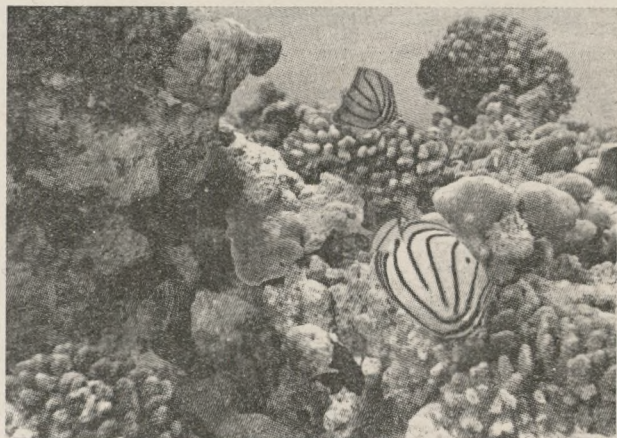
O muszlach z tych raf tak pisze Benesius: „Znajądą się też w tamtym morzu pewne Conchiliae świetne (z farbami rozmaitymi), które wożą do Pegu (do Siam) do Cambaie (gdzie idą miasto pieniędzy. Przywożą ich y do Portugaliey) podczas po 2. y po 3. tysięcy beczek; a to dla Ghineey y dla Benin (y dla Congo) w których kraiach także wdaią ie za pieniądze”.

Ciekawe, że i obecnie źródła oficjalne podają, iż muszle porcelanki i inne są ważnym przedmiotem eksportu, tym razem z przeznaczeniem dla kolekcjonerów i dla przemysłu zdobniczego. My nie znaleźliśmy wielu pięknych muszli, natomiast w dużej liczbie spiralne „muszelki” wewnętrzne głowonogów głębinowych *Spirula*, które im służy jako aparat hydrostatyczny.

Nasza wysepka, o średnicy kilkuset metrów, otoczona jest rafą przybrzeżną, której część płytką ma dno



Ryc. 7. Typowy zespół koralu na krawędzi atolu (*Acropora convexa*, *A. formosa*, *A. digitifera* i *Echinopora lamellosa*). Fot. Spencer Davies, D. R. Stoddart i D. C. Sigee



Ryc. 8. Fragment dna morskiego przy jednej z wysepki Archipelagu Malediwy

z osłepiająco białego piasku koralowego. W odległości 100—200 metrów od brzegu rafa opada pionowo w ciemno granatową głębię. Na tym spadku koncentruje się bogactwo kształtów i barw ogrodu koralowego z wielką różnorodnością ryb. Nurek w masce jest wprost oczarowany tym obrazem: tak więc chcąc nie chcąc spędza się godziny w wodzie, aż do granic zziębnięcia, które zjawia się mimo temperatury wody 26°C.

Spotyka się tu większość kształtów kolonii koralowych: rogi jelenie, wielkie kule, często z meandrowym deseniem, masywne stoły (*Porites*), cienkie listwy i wstęgi (ryc. 7). Właściwie jakościowo obraz nie różni się od widoku raf Seszelskich opisanych we „Wszczęświecie” (Nr 7—8 r. 1973 r), dlatego też nie będę się zatrzymywał na szczegółach. Ilościowo przejawy życia są tu dużo bogatsze, rafa jest znacznie mniej zniszczona przez człowieka. Z różnic w stosunku do Seszeli zanotuję zupełny brak wielkich tropikalnych jeżowców i niewielką liczbę kolonii koralowców miękkich. Natomiast częstsze są tutaj liliowce (*Crinoidea*) przypominające małe strusie pióra, barwy czarnej lub żółtej.

Zauważyłem, że rafy mają warunki sprzyjające rozwojowi fioletowych *Zooxantelli*. Barwią one na jaskrawo fioletowo podstawy wielkich ukwiałow *Stoichactis* (piękna barwna ich fotografia znajduje się w książce Cousteau, *Życie i śmierć koralu*, wyd. Flammarion, 1971, po francusku). Również niektóre bloki koralu *Porites* mają krawędzie fioletowe, natomiast czubki koralowych rogów jelenich są często błękitne.

Opisywana rafa stanowi właściwie wielkie akwarium tropikalne, z setkami ryb, które często pozwalają nurkowi zbliżyć się nawet na odległość mniejszą od metra. Oczywiście są tu papugoryby, balisty, motyle (*Chaetodon*), pawie (*Thalassoma*), anioły (*Pomacanthus*), idole (*Zanclus*) i wiele innych. Ich opis Czytelnik może znaleźć w artykułach autora we „Wszechświecie” (Nr 6, r. 1969, Nr 7—8, r. 1972 i Nr 7—8, r. 1973).

Moją uwagę zwróciła specjalnie duża liczba chirurgów z żółtą górną płetwą i białym pasem pod głową (*Acanthurus leucosternon*) — chirurg białozy (ryc. 8).

Na Malediwach są również pospolite, rzadkie gdzie nawet małymi stadami, interesujące, że chirurgi różnych gatunków, np. *A. triostegus*, kremowy w poprzeczne ciemne paski, wymieniony wyżej *A. leucosternon* i gatunek jednolicie czarno ubarwiony tworzą wspólne stada po kilkadziesiąt osobników, które żerując rzucają się jak szarańcza na kolonie koralu.

Na Malediwach są również pospolite, rzadkie gdzie indziej przepiękne ryby-pizamy (*Pygoplites diacanthus*), w paski pomarańczowe, niebieskie i brązowe (patrz „Wszechświat”, nr 6, r. 1969).

Na załamaniu rafy krążą rekiny. Spotkany przez nas rekin o długości ponad 2 metry nie miał złych zamiarów wobec nurków i popłynął dalej swoją drogą. Jego podwodna fotografia niestety się nie udała, gdyż był pod światło; tak więc trudno określić do jakiego gatunku należał.

Powyższy opis rafy pełnej istot żywych zdaje się być w sprzeczności ze spostrzeżeniami J. Y. Cousteau, który spędził ze swą ekspedycją na statku Calypso szereg tygodni na Malediwach. Według Cousteau istnieją na Malediwach tylko stosunkowo nieliczne oazy życia morskiego, a duże powierzchnie zajmują bezbarwne cementarze raf koralowych. Jak się okazuje, mieliśmy szczęście, trafiając na taką oazę; jest ona zresztą w pobliżu oazy, w której robił zdjęcia Cousteau.

Na Malediwach w r. 1971 liczba ludności wynosiła

119 000 na powierzchni lądu 300 km² rozproszonej na 215 wysepkach. Mało mieliśmy sposobności do kontaktów z ludnością, gdyż nie mogliśmy zwiedzić pobliskiej wyspy ze stolicą Malé (13 000 mieszkańców w r. 1969).

Posłuchajmy, co mówi o Malediwanach Benesius: „Mieszkańcy tamci są wzrostu małego (farby szarawej) complexiey słabej; lecz dowcipni (chytrzy) zdradliwi (a kochają się bardzo w czarach. Maurowie mieszkają po wyspach bliższych od ziemi) a tam zrodzeni po innych: mniejsze wyspy poddane są większym. Przedniejsza jest Maldiva (jakosmy powiedzieli) kędy mieszka ieden krol...”

Rzeczywiście Malediwanie mają kolor skóry dość ciemny, gdyż w żyłach ich płynie mieszanina krwi syngalejskiej (mieszkańców Cejlonu) i arabskiej (maurytańskiej) z małą domieszką murzyńskiej. Rzeczywiście jeszcze dziś Malediwanie wierzą w czary: ceremoniał wypędzania z chorego złych duchów — dżinnów odbywa się jeszcze i teraz. (Ciekawe, że w dżinny wierzą mieszkańcy Sahary i stosują do nich tę samą nazwę).

Dalej według Benesiusa: „Handlują też tam znacznie pewnymi rybami słonymi y suchymi: także y bursztynem (białym) żółtym (szarym) y czarnym, którego dostają w tamtym morzu po wielkich sztukach: rozumieją iakby ten bursztyn abo Ambra (co pachnie) miał być gnoiem ptaków niektórych nazwanych tam Anacangripasqui: rozwożą go miasto grzecznego towaru po Chinie (kędy 20 łotow takiej Ambry) przedawano za pułtora tysiąca sztukow...”

Handel rybami z Cejlonem jest i dziś podstawą gospodarki Malediwów. Zbierana jest również ambra, wydzieliną przewodu pokarmowego kaszalota i wysyłana jako utrwalacz do fabryk perfum. Benesius, jak widać, nie znał jej pochodzenia.

W drodze powrotnej do Colombo podziwialiśmy z samolotu jeden z tych sławnych zachodów słońca, z których słynie Cejlon. Niebo płonęło złotem, ogniem i czerwienią, oświetlając z góry nasz samolot i monsunowe chmury.

ROMAN J. WOJTUSIAK (Kraków)

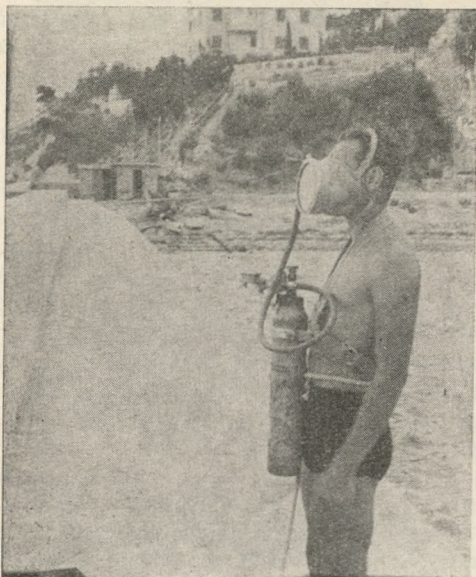
III ŚWIATOWY KONGRES DZIAŁALNOŚCI PODWODNEJ I OCEANY 2000*

W jesieni 1972 r. wygłosiłem na życzenie Klubu Płetwonurków ZSP na „Forum Działalności Podwodnej” w Gliwicach odczyt o polskich badaniach podmorskich, które przeprowadzaliśmy przed i po wojnie na Bałtyku i Adriatyku. Badania te, prowadzone przy użyciu lekkich aparatów nurkowych: hełmu nurkowego, a następnie aparatów płetwonurkowych, były pierwszymi tego typu w Europie. Referat ten wzbudził zainteresowanie Komitetu Organizacyjnego „III Światowego Kongresu Działalności Podwodnej i Oceany 2000” i sekretarz Kongresu, dr Nic Flemming, z Institute of Oceanographic Sciences, Wormley, Surrey, w Anglii zwrócił się z propozycją, by referat ten zgłosić koniecznie na Kongres. Został on przyjęty jako

jeden z 53 referatów z 13 krajów. Oprócz niego został przyjęty z Polski jeszcze drugi referat dra Niewieckiego o polskich badaniach archeologicznych. Delegacja polska składała się z 6 osób. Opiekowali się nami sekretarz Kongresu, dr Nic Flemming i jego żona, p. Natalia Czartoryska, z wykształcenia etolog, uczennica prof. Thorpa z Cambridge, obecnie archeolog, płetwonurek i fotograf przyrodniczy. Referaty zgłoszone na Kongres zostały wydrukowane w pięknym wydawnictwie „Science Diving International”, w ramach „Proceedings of the Third World Congress of CMAS”.

Trzeci Światowy Kongres Działalności Podwodnej był częścią ogromnego Kongresu „Oceany 2000” i odbył się w Londynie w dniach od 8 do 14 października 1973 r. pod protektoratem Księcia Filipa, małżonka Królowej Elżbiety II. Zainteresowany był nim także

* Referat wygłoszony na posiedzeniu Krakowskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika w dniu 5 III. 1974 r.



Ryc. 1. Hełm nurkowy systemu Beebego użyty do celów naukowych przez Polaków po raz pierwszy w 1935 roku. Fot. R. Wojtusiak



Ryc. 2. Francuska maska nurkowa używana w 1937 r. w Splicie. Fot. R. Wojtusiak

następca tronu brytyjskiego, Ks. Karol, który jest płetwonurkiem. W Kongresie brało udział dwa tysiące kilkuset specjalistów z 54 krajów całego świata: oceanografów, płetwonurków, archeologów, historyków, inżynierów itp., co świadczy o ogromnym zainteresowaniu tymi zagadnieniami. Głównie reprezentowane były USA, ZSRR, Wielka Brytania, Francja, Włochy, Japonia, a także Hiszpania, Chiny i in. Obrady odbywały się w salach Grosvenor House w kilku sekcjach: biologicznej, geologicznej, archeologicznej i technologicznej. Podczas Kongresu zorganizowano wystawę ilustrującą brytyjskie badania podmorskie oraz wystawę najnowocześniejszego sprzętu do nurkowania swobodnego, aparatów nurkowych do wielkich głębów, rozmaitych dodatkowych przyborów oraz modele niektórych pojazdów głębinowych. Dopiero tam można było zobaczyć, jak z pierwszych aparatów wykonywanych sposobem chałupniczym przez pierwszych amatorów pragnących wniknąć w środowisko morskie, rozwinął się olbrzymi przemysł w różnych krajach.

W ramach Kongresu odbyły się pokazy najnowszych filmów z badań podmorskich: przyrodniczych i archeologicznych oraz dotyczących prób możliwości opanowania przez człowieka coraz większych głębów morskich. Niektóre z nich przedstawiały szkolenie płetwonurków, inne obserwacje sieci rybackich pod wodą. Jednym z najciekawszych był film francuski „Physalia IV”, który przedstawiał badania ośrodka naukowego w Marsylii nad możliwością przebywania człowieka na wielkich głębokościach pod ciśnieniem tam panującym. Badania te prowadzone są w odpowiedniej komorze ciśnieniowej, w której można obserwować zachowanie się doświadczalnych ludzi. Dwom ochotnikom wszczepia się wiele elektrod od encefalografów i innych aparatów rejestrujących, pod skórę głowy, rąk, nóg, tułowia itp. Przez stopniowe zwiększanie w ciągu kilkunastu dni ciśnienia w komorze osiągnięto ciśnienie odpowiadające 610 metrom, tzn. ponad 7 atmosfer. Następowo potem stopniowe zmniejszanie ciśnienia przez dalszych kilkanaście dni i wreszcie po kilku tygodniach pobytu w komorze ludzie-króliki doświadczalne wyszli zataczając się na nogach, ale witani jako bohaterowie, którzy pobili rekord światowy swego rodzaju.

Doświadczenia te udowodniły, że człowiek może przebywać w strefach morza, w których panuje wieczna ciemność, ale czas potrzebny na adaptację do ciśnienia i dekompresji jest niesłychanie długi.

Z referatów wygłoszonych na Kongresie Działalności Podwodnej trzy odnosiły się do archeologii wraków statków rzymskich, które zatoniły przy wyspie Elbie (J. A. Fierovanti), statków punickich znalezionych przy Sycylii (H. Frost) oraz statków odkrytych przy brzegach Izraela (A. Raban). Archeologii ruin poświęcono cztery referaty. W jednym z nich dr Nic Flemming, Natalia Czartoryska i P. H. Hunter wykazali na podstawie swych badań podmorskich pionowe ruchy dna morskiego na Morzu Egejskim. Japończyk E. Osaki podał dane o odkryciu ruin portu przy wybrzeżach Japonii, a H. C. Webb o klasztorach średniowiecznych zbadanych przez płetwonurków na Wyspach Brytyjskich. Dr Wiewiórowski (w zastępstwie dra Niewieckiego) poinformował o odkryciu w Jeziorze Lednickim, w pobliżu Gniezna osady obronnej i łodzi dębki sprzed około 1000 lat. Anglicy referowali znaleziska metalowe ze statków zatopionych w różnych okolicach Ziemi, a D. L. Hamilton podał metody elektrolitycznego odcyszczania takich znalezisk.

Z dziedziny zoologii wygłoszono cztery referaty oraz trzy z botaniki. Włoch G. Amaniera opisał obserwacje eko- i etologiczne nad krabami *Eriphia verrucosa* polującymi na ślimaki i raki pustelniki. Japończycy referowali badania ekologiczne nad ślimakami z gatunku *Haliothis sieboldi* i ich migracjami. B. Gulliksen z Norwegii przedstawił obserwacje nad zasiedleniem przez glony morskie terenów pokrytych świeżo, w 1972 r. przez lawę na wyspie Jan Mayen, a E. A. Drew ze Szkocji wzrost wielkich brunatnic z rodzaju *Laminaria* na głębokości 60 metrów w Cieśninie Messyńskiej.

Szereg referatów odnosiło się do zagadnień fizjologii nurkowania oraz niebezpieczeństw z tym związanych. Amerykańscy oficerowie marynarki wojennej podali dane dotyczące toksyczności i farmakologii rozmaitych węży morskich. Inne referaty przedstawiały badania nad utratą ciepła przez nurka na rozmaitych głębokościach i przy rozmaitej długości czasu nurkowania, opisywały złudzenia w odróżnianiu ciężarów pod wodą,



Ryc. 3. Krabki zbliżające się do ręki. Zdjęcie wykonane w Splicie w 1937 r. na głębokości kilkudziesięciu cm. Fot. R. Wojtusiak

zajmowały się określaniem przy pomocy komputerów czasu potrzebnego do dekompresji, wpływu różnych masek nurkowych na organizm nurków itp. Siedem referatów dotyczyło geologii podmorskiej, m. in. obserwacji geomorfologicznych wulkanów Wysp Eolskich, skamielin kredowych znajdujących w morzu, skał występujących przy wybrzeżach Sycylii, Adriatyku północnego i in.

Pozostałe referaty obejmowały zagadnienia technologii nurkowania i badań podmorskich, a więc rozwiązanie rozmaitych typów aparatów nurkowych i pojazdów podwodnych, akustyki podwodnej itp. Wreszcie wspomnieć należy, że i zagadnienia ochrony przyrody i środowiska podmorskiego znalazły swój wyraz w kilku referatach, m. in. o zanieczyszczeniu i zatruciu wody morskiej i dna morskiego na Lazurowym Wybrzeżu (R. M. Stevenino), o ochronie obszarów przybrzeżnych i tworzeniu podmorskich rezerwatów i parków narodowych w Wielkiej Brytanii (K. Hiscock). Nawet słynny Hans Hass, którego wszyscy pamiętają z filmów, jak z kuszą lub harpunem polował pod wodą na co większe ryby, propaguje obecnie ściśłą ochronę zwierząt morskich. Ostatnio rozesał odpowiednią ankietę do różnych specjalistów i ośrodków celem poparcia jego akcji. Kongres zajął się tymi zagadnieniami, ale zalecono tylko ograniczenie polowań do miejsc, gdzie zagłada fauny nie poszła za daleko oraz ograniczenie używania broni podwodnej, a także ustalania rekordów w ilości upolowanych ryb.

Znacznie dalej sięgały w przyszłość referaty wygłoszone na posiedzeniach „Oceany 2000” przez najsłynniejszych oceanografów, płetwonurków, biologów i techników. Znany astronauta, płetwonurek i autor powieści fantastyczno-naukowych, Artur C. Clarke przedstawił wizję oceanów w roku 2001-szym, a Hans Keller, który opuścił się w Jeziorze Genewskim na głębokość 330 metrów w aparacie płetwonurkowym, oddychając mieszaniną tlenu i jednego z gazów szlachetnych, przedstawił wizję nurkowań w tym samym roku 2001-szym. Rozpatrywano zagadnienie, co nurkowie mogą w przyszłości zdziałać (D. Bellamy), zagadnienie



Ryc. 4. Grosvenor House w Londynie, w którym odbywał się Kongres

nurkowań głębinowych (prof. N. Walder) i narkozy głębinowej. Tej ostatniej próbuje się przeciwstawić pigułki, o czym mówił prof. W. Patton. Warto zaznaczyć, że komandor Scott Carpenter, znany kosmonauta z 1962 r., który też brał udział w Kongresie, spędził 30 dni w laboratorium podmorskim „Sealab II” przy brzegach Kalifornii na głębokości 205 stóp. Doznał wówczas komplikacji przy dekompresji i uszkodzenia kości, tak że nie może się więcej zanurzać na tę głębokość. O zagadnieniu paniki pod wodą mówił Dr A. J. Bachrac. Dr Takashi Ino z Japonii opisał Podmorskie Parki Narodowe w Japonii, a Dr G. Benjamin błękitne Groty Morza Śródziemnego. Szereg referatów poświęcono przyszłości badań archeologicznych ruin miast i portów, które znalazły się pod wodą na skutek trzęsień ziemi i ruchów tektonicznych oraz wraków dawnych statków zatopionych. Z jednej strony chodzi tu o badania naukowe, z drugiej o poszukiwanie ukrytych skarbów, amfor itp. Ponieważ coraz więcej amatorów prywatnych zajmuje się poszukiwaniem, wydobyciem, a nawet fałszowaniem takich podmorskich przedmiotów, trzeba przeprowadzać kontrolę i w tej dziedzinie. Zagadnieniu prawa podmorskiego poświęcono więc także odpowiedni referat.

Kilka odczytów odnosiło się do przyszłości eksploatacji głębin morskich. Człowiek w ciągu ostatnich 40 lat z badań podmorskich przypowierzczeniowych, prowadzonych w aparatach nurkowych, zaczyna stopniowo coraz głębiej wnikać w morza i oceany. Dr W. Beebe i inż. O. Barton w latach 30-tych osiągnęli w batysferze, kuli stalowej zawieszanej na stalowej linie, głębokość 923 metry. Później sam Barton w kuli nazwanej bentoskopem opuścił się na 1372 metry. Dalsze próby pobicia głębokości w kuli uwiązanej na linie groziły zerwaniem tej ostatniej i katastrofą. Wówczas sławny prof. August Pickard, pierwszy zdobywca stratosfery, wynalazł „batyskaf”, samodzielną głębinową łódź, w której opuścił się na głębokość ponad 4000 metrów, zaś później syn jego, Jaques Pickard, osiągnął w głębi Challengerera na Oceanie Spokojnym głębokość blisko 11 000 metrów. Od tego czasu bogate mocarstwa rozpoczęły wyścig w podboju głębin morskich konstruując i planując nowe pojazdy głębinowe. Ponieważ na dnie oceanów, na głębokości kilku tysięcy metrów stwierdzono występowanie konkrekcji manganowych,



Ryc. 5. Fragment basenów hodowlanych żółwi morskich

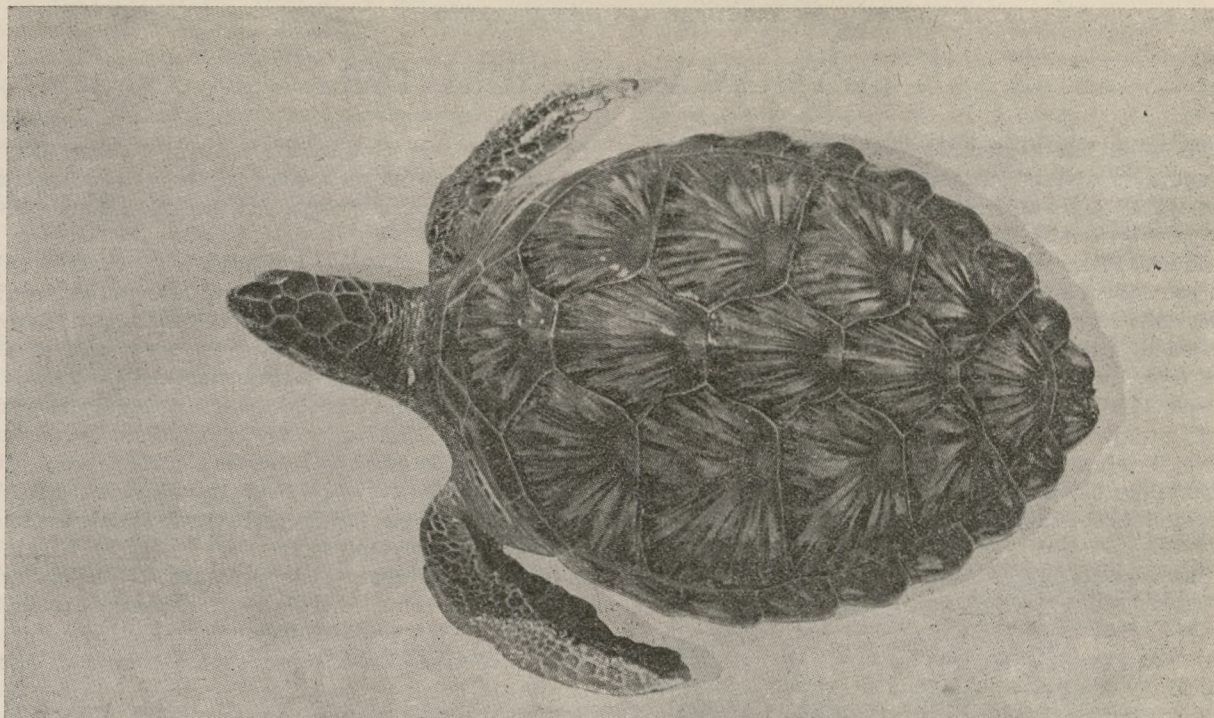
żelaza i in., niektóre łodzie głębinowe mają zostać wyposażone w rodzaj ogromnych łap i chwytaczy, przy pomocy których będzie można eksploatować bogactwa mineralne głębin oceanicznych. Niektóre z tych pojazdów mają mieć obsługę ludzką, inne mają być zdalnie sterowane. Ponadto planuje się także wydobywanie ropy naftowej, a także rybołówstwo głębinowe. Wreszcie prowadzi się próby zamieszkania człowieka na różnych głębokościach i prowadzenia badań przez długi czas w laboratoriach podmorskich.

Poruszono także sprawę komunikowania się przy pomocy ultradźwięków, a słynny Dr J. Kylstra referował możliwość oddychania za pośrednictwem wody przesyconej tlenem. Wiadomo, że przeprowadzał on już takie doświadczenia z psami z wynikiem pozytywnym. Komandor J. Y. Cousteau na podstawie tego proponuje stworzenie „Homo aquaticus” przystosowanego do stałego życia w wodzie morskiej. Ponieważ żółwiom morskim grozi zagłada ze strony ludzi łowiących je dla mięsa i szylkretu oraz ze strony drapieżników tępiących świeżo wyklute z jaj żółwie, Mark Fisher przedstawił próby hodowania żółwi morskich w specjalnych fermach żółwich na Wyspach Kajmanach, na Morzu Karaibskim. Akcję tę nazwano „marikultura”.

W referacie własnym przedstawiłem polskie badania biologiczne podmorskie na Bałtyku i Adriatyku przed wojną i po wojnie prowadzone przez zespół Zakładu Zoopsychologii i Etologii Zwierząt UJ oraz badania późniejsze botaników, prof. prof. A. i J. Kornasiów, a także badania zespołu pracowników Morskiego Instytutu Rybackiego w Gdyni. Zestawy wszystkich polskich publikacji naukowych stanowiły wyraźną dokumentację, że Polacy byli pierwszymi w Europie, którzy

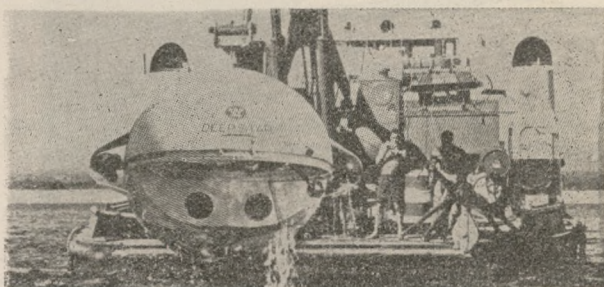
zastosowali lekkie aparaty nurkowe do badań naukowych i wyniki tych badań zostały ogłoszone drukiem w językach międzynarodowych. Z zestawień dat wynika jasno, że lekki hełm nurkowy zastosowaliśmy po raz pierwszy w roku 1935, a w następnym roku przy jego użyciu wykonaliśmy już pierwsze zdjęcia fotograficzne podwodne na naszym Bałtyku. W r. 1937 przeprowadziliśmy z żoną moją, dr Haliną Wojtusiakową, pierwsze próby określenia jakościowego i ilościowego fauny i flory porastającej skały i moło przy Instytucie Oceanograficznym w Splicie, na Adriatyku. Ponieważ jednak tamtejsza fauna i flora okazała się zanadto bogata, a nie było wówczas odpowiednich kluczy do ich oznaczania, zmusiło nas to do powrotu w 1938 r. na Bałtyk, gdzie określanie zwierząt i roślin było łatwiejsze z powodu ich ubóstwa jakościowego. W tym samym roku 1938 rozpoczęli dopiero swą działalność podwodną komandor J. Y. Cousteau i dr Hans Hass.

W publikacji: „Hełm nurkowy w zastosowaniu do obserwacji biologicznych morskich”, którą wydrukował w 1938 r. „Wszelchświat”, wychodzący wówczas w Wilnie, przedstawił możliwość badań jakie stwarzało bezpośrednie zejście w głąb morza. Zwróciliśmy również uwagę na szereg faktów związanych z nurkowaniem, które dopiero później stały się przedmiotem badań, a mianowicie na potrzebę stopniowej adaptacji do ciśnienia i dekompresji przy wychodzeniu z morza, na utratę ciepła po długim przebywaniu pod wodą, na złudzenia optyczne związane z innym stopniem załamania promieni świetlnych w środowisku wodnym i inne właściwości światła barw pod wodą w zależności od głębokości i odległości. Stwierdziliśmy, że bezpośrednio zbieranie zwierząt i roślin pod wodą daje wy-



Ryc. 6. Żółw morski, *Chelonia mydas*

Ryc. 7. Amerykański statek badawczy z kulą głębinową „Deepstar”



niki bardziej zbliżone do rzeczywistości aniżeli stosowanie dawnej metody połowu sieciami lub chwytaaczami dna. W r. 1937 podaliśmy wyniki obserwacji podwodnych nad zachowaniem się 24 gatunków ryb adriatyckich wobec światła i cienia. Okazało się wówczas, że w zależności od trybu życia różne gatunki wykazują wobec tego samego czynnika różne reakcje.

Badania zespołowe nad zbiorowiskami zwierząt i roślin porastającymi dno morskie na Bałtyku pozwoliły poznać skład jakościowy i ilościowy tych organizmów i stanowiły początek badań nad biomasą, które rozwinęły się tak intensywnie w okresie powojennym. Przewodzone były one przez nas w latach 1938, 1939 oraz po wojnie w latach 1947, 1948, i 1949 w różnych miejscach Zatoki Gdańskiej, na różnych głębokościach, w różnej odległości od brzegu i na rozmaitych typach dna morskiego. Stwierdzono wówczas wyraźne różnice w składzie fauny i flory zależne od właściwości ekologicznych terenów badanych. Prof. Prof. A. i J. Kornasiowie, biorący udział w naszych badaniach podmorskich, zastosowali wówczas metody fitosocjologii do roślinności podwodnej i wyróżnili po raz pierwszy kilka zespołów roślinnych podmorskich. Nasze badania zespołowe przy użyciu metody zbierania bezpośredniego materiałów zwierząt i roślin porastających urządzenia portów w Helu, Władysławowie i Gdyni w r. 1938, 1939 i 1947 wykazały, że występują tu wyraźne różnice w zależności od głębokości oraz między zewnętrznymi i wewnętrznymi częściami nabrzeży. Baseny portowe wykazywały większe ubóstwo związane z zanieczyszczeniem wody morskiej w basenach, problem dziś tak aktualny. Po rozpoczęciu badań polskich na Bałtyku przez pracowników naukowych MIR, głównie dra P. Ciszewskiego, w dalszych latach 1960 i 1961 zwróciliśmy uwagę na analizę czynników ekologicznych warunkujących ilościowe stosunki w powstawaniu gę-

stych skupień organizmów na Bałtyku oraz na ślady drażenia i pełzania zwierząt. Badania te nawiązują do zagadnień geologii i paleontologii. Wreszcie wspomnieliśmy w referacie o użyciu do badań podmorskich kataranu naszego pomysłu. Pojazdy tego typu znalazły obecnie powszechne zastosowanie w badaniach oceanograficznych. Referat wywołał duże zainteresowanie i szereg pytań o wyniki, metodykę badań itp.

Gdy rozpoczynaliśmy nasze badania podmorskie blisko 40 lat temu, pracownicy Stacji Morskiej w Helu oraz Instytutu Oceanograficznego w Splicie patrzyli z niedowierzaniem i krytycyzmem, czy metoda ta nada się do badań oceanograficznych. Dzisiaj badania takie stały się powszechne. Zamiast hełmu pojawiły się coraz doskonalsze aparaty pletwonurkowe oraz skomplikowane pojazdy umożliwiające naukowcom i amatorom przebywanie w głębinach mórz w różnych szerokościach geograficznych. Ilość osób penetrujących bezpośrednio środowisko morskie wzrasta w tempie żywiołowym. Niestety zainteresowane są w tym także sfery wojskowe rozmaitych mocarstw.

Jeżeli chodzi o nasze zainteresowanie tym, co kryje się w głębi morza, to zawdzięczamy je trzem osobom: Juliuszowi Vernemu i jego opowiadaniu o podróży „Nautilus”, prof. Michałowi Siedleckiemu, który opisywał w czarujący sposób życie mórz i drowi Williamowi Beebe'emu, którego hełm nurkowy skonstruowany dla badania raf koralowych Wysp Galapagos stał się dla nas wzorem i umożliwił zrealizowanie wędrówek podmorskich. Wszyscy Oni nie żyją, ale należy się Im głęboka wdzięczność.

WYPRAWA NAD ADRIATYK

Po kilku latach starania Studenckiego Klubu Płetwonurków „Krab”, działającego przy Radzie Uczelnianej ZSP AGH w Krakowie, uwiecznione zostały sukcesem. Uzyskano kilkanaście miejsc na wyjazd do Jugosławii. Piętnastego sierpnia 1972 roku 19-osobowa grupa płetwonurków wyjechała z Krakowa. Po czterech dniach podróży pociągiem i statkiem lądujemy na jednej z kilku większych wysp Adriatyku — Korčuli (ryc. 1, 2). W odległości 3 km na północny-zachód od miasta Korčula zakładamy obóz. Przeprowadziwszy serię nurkowań w różnych miejscach wzdłuż linii brzegowej i zebrawszy pewną ilość zwierząt morskich, przenosimy się na południe od Dubrownika. W miejscowości Srebreno zakładamy drugi obóz (ryc. 1, 3).



Ryc. 1. Południowa część adriatyckiego wybrzeża Jugosławii. 1 — miejsce nurkowań i zbioru okazów zoologicznych

Tu również podobnie jak w miejscu poprzednim nurkując, obserwujemy i zbieramy okazy zoologiczne. Wszystkie nurkowania robimy na bezdechu w sprzęcie ABC tj. w masce, fajcie i płetwach. Pobyt nad Adriatykiem trwał 3 tygodnie.

Poniżej scharakteryzowano napotkane zwierzęta, przedstawiono niektóre szczegóły ich budowy, zwyczaje i reagowanie na bodźce, których dostarcza im ich naturalne środowisko.

Gąbki (*Spongiaria*) uważane są za najprymitywniejsze organizmy wielokomórkowe. Nie mają właściwych tkanek ani organów. Nie wykazują ruchów, wskutek cze-

go w starożytności uważane były za rośliny. U wybrzeży Korčuli na głębokości kilku metrów spotykaliśmy dosyć licznie występującą gąbkę użytkową, *Euspongia officinalis* L.

Spośród kilku gatunków ukwiałów (*Actiniaria*) żyjących w Adriatyku na uwagę zasługuje *Actinia equina* (L.). Spotykaliśmy go u wybrzeży Korčuli na małych głębokościach (0,2—2 m); masowo występuje w północnej części wybrzeży jugosłowiańskich.

Kraby (*Brachyura*) spotyka się u wybrzeży morskich wszędzie. W strefie oprysków szczególnie licznie występuje *Pachygrapsus marmoratus* (Fabr.), mały krab, którego pancerz tułowiowy osiąga zaledwie 3 cm długości. Szybkie i gwałtowne ruchy jakie wykonuje, uniemożliwiają schwytanie go.

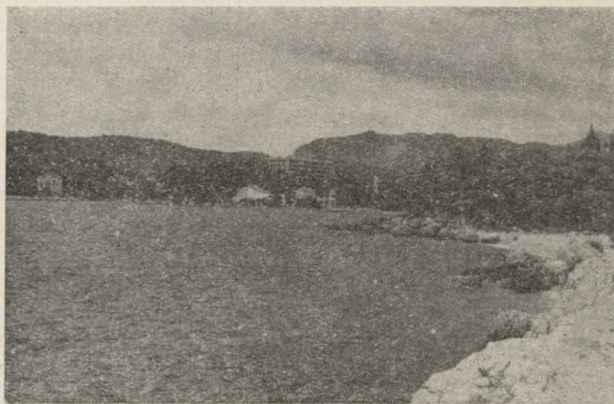
Ciekawie prezentuje się jeżokrab, *Maia squinado* (Herbst). Dla zamaskowania się i zmylenia przeciwnika dekoruje on sobie ciało strzępami glonów, niemylimi w dotknięciu gąbkami i parzącymi ukwiałami. Często te obiekty maskujące rosną dalej, a głodny krab robi sobie od czasu do czasu ucztę z tych „własnoręcznie” zasadzonych na własnym grzbiecie plantacji. Pancerz jeżokraba dorasta do 18 cm długości. Osobnik odłowiony miał zaledwie 6 cm.

W naszym mniemaniu wszystkie kraby zachowują się zabawnie, ale najkomiczniej chyba kraby pustelniki. Mając miękkie, nie chronione pancerzem odwłoki uganiają się dookoła w poszukiwaniu pustej muszli ślimaczej, w której mogłyby schować tę wrażliwą część ciała. Każdą ewentualnie odpowiednią muszlę obracają na wszystkie strony i sprawdzają, czy jest naprawdę pusta i czy skręty spirali pasują do prawoskrętności jego odwłoka. Gdy po jakimś czasie muszla stanie się za ciasna, krab porzuca ją i szuka nowej, większej. Do głębokości ok. 2 m pod kamieniami, lub na nich, występują masowo wzdłuż linii brzegowej. Dotknięte — szybko chowają się do wnętrza swego domku. Dopiero po dłuższej chwili ostrożnie wysuwają szczypce i głowę, bacznie patrząc, czy niebezpieczeństwo oddaliło się. Spotykane przez nas kraby pustelniki zamieszkiwały muszle czterech gatunków ślimaków: *Gibbala divaricata* (L.), *Monodonta turbinata* (Born), *Conus mediterraneus* Brug., *Cerithium vulgatum* Brugiere.

Mniej licznie występowały trzy inne gatunki krabów. *Pilumnus hirtellus* (L.) — krab, którego pancerz



Ryc. 2. Widok na południowo-wschodnią część wyspy Korčula. Fot. W. Kochan



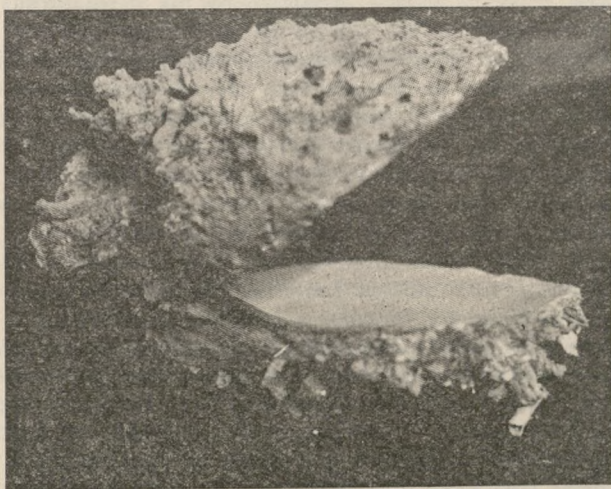
Ryc. 3. Zatoka w Srebreno. Jedno z miejsc naszych nurkowań. Fot. W. Kochan

tułowiowy i kończyny pokryte są licznymi włoskami. Pancierz tułowia 1,8 cm długi, jest koloru brązowego w pomarańczowe plamki. Występuje na głębokości 5–40 m. *Xantho hydrophilus* (Herbst) posiada czarne szczytce. Odłowiony przez nas na głębokości 13 m osobnik miał pancierz tułowiowy 2,3 cm długi. *Eriphia spiniphrons* (Herbst) osiąga 10 cm długości. Przednia część pancerza i kończyny ma owłosione.

Najliczniejszą grupą zwierząt wybrzeży Adriatyku są niewątpliwie mięczaki (*Mollusca*). Chitony (*Polyplocophora*) są najprymitywniejszymi zwierzętami w obrębie mięczaków. Należą tu formy żyjące przy brzegu jak i na dużych głębokościach. Żywią się przeważnie glonami. Ciało ich jest dwubocznie symetryczne, silnie spłaszczone grzbietobrzusznie. Głowa szczątkowa, nie posiada czułków ani oczów. Charakterystycznie w tej grupie wykształcony jest szkielet. Składa się on z 8 ułożonych rzędem płytek, zachodzących na siebie dachówkowato, a ułożonych pośrodku na stronie grzbietowej ciała. Części obwodowe pokryte są zwapniałą kutikulą z kolcami wapiennymi. Przywra, *Middendorfia caprearum* (Scacchi), której kilka osobników znaleźliśmy na przybrzeżnych kamieniach, jest jednym z przedstawicieli prymitywnej grupy mięczaków.

Najniższy szczebel rozwojowy ślimaków (*Gastropoda*) zajmują czaszołki (*Patellidae*) i ucha morskie (*Haliotidae*). Specjalnie przystosowanym otworem gębowym zeskrobują ze skał glony lub zjadają obumarłe szczątki organiczne. Czaszołki wyszukują sobie stałe pomieszczenie w wyżłobionych wodą zagłębieniach o konturach ściśle dopasowanych do konturów ich muszli. Żyją w strefie pływów, gdzie fale dostarczają im świeżej wody a wraz z nią i pożywienia. Zebrane okazy reprezentowane są przez trzy gatunki: *Patella coerulea* L., o długości muszli przy podstawie 4,6 cm, odłowiona w Srebreno, *Patella lusitanica* Gmelin, o długości 4,0 cm i *Diodora italica* (Defrance), posiadająca piękną muszelkę o długości 3,8 cm z otworkiem na wierzchołku. Okazy zebrane w Srebreno były większe.

Oryginalna muszla ucha morskiego, *Haliotis lamellosa* Lam. istotnie przypomina małżowinę uszną. Ładne muszelki z licznymi otworkami, od wewnątrz wyściełone mieniącą się masą perłową osiągają 6 cm długości. Większość okazów spotykaliśmy na przybrzeżnych kamieniach w jednej z zatoczek Korčuli. Pocięta na



Ryc. 4. Muszla ostrygi, *Ostrea edulis* L. Dł. 10,7 cm. Fot. W. Kochan

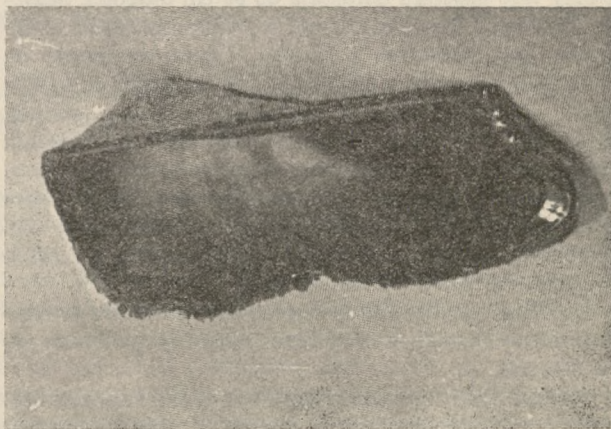
zrazy i zbita na krucho noga tych ślimaków jest podobno wielkim przysmakiem.

Nieliczne muszle porcelanki, *Talparia lurida* (L.) odławialiśmy na głębokości około 8 m. Żywych okazów nie znaleźliśmy.

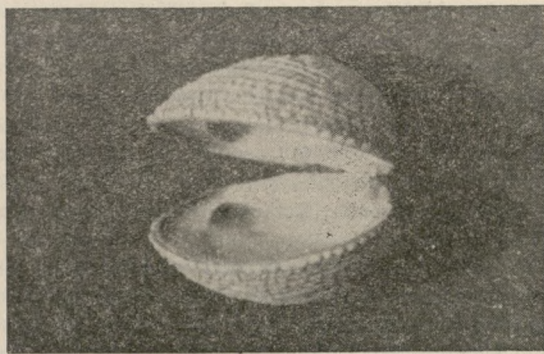
Małże (*Lamellibranchiata*) posiadają dwie muszle połączone elastycznymi więzadłami. Podobnie jak u ślimaków, nie ma dwóch gatunków o identycznych muszlach. Tryb życia małży jest różny. Omółki przytwierdzają się do podłoża za pomocą bisioru, ostrzygi przrastają do podłoża lewą stroną muszli, przegrzebki żyją na dnie żwirowatym lub piaszczystym. Inne małże pływają, chodzą po dnie, ryją w mule, piasku, twardej glinie, drewnie a nawet w skale. Gatunki z cienkimi muszlami są bardziej aktywne i zagrzebują się głębiej niż gatunki o twardych skorupach.

Przegrzebki (*Pecten*) najruchliwsze z małży, poruszają się za pomocą prymitywnego napędu odrzutowego. Gdy wykryją zbliżającą się ośmiornicę lub rozwiazdę, zwierają szybko otwarte połówki skorupki, powodując wytrysk strumienia wody i wyskakują jak strzała ku tyłowi. Przegrzebki wyczuwają obecność wrogów frędzelkami purpurowych czułków, które wystają ze szczeliny między połówkami muszli. Swoje karbowane muszle małże te otwierają i zamykają przy pomocy pojedynczego mięśnia zwieracza. Jednym z reprezentantów grupy przegrzebków żyjących u wybrzeży Jugosławii jest przegrzebek pospolity, *Pecten jacobaeus* L.

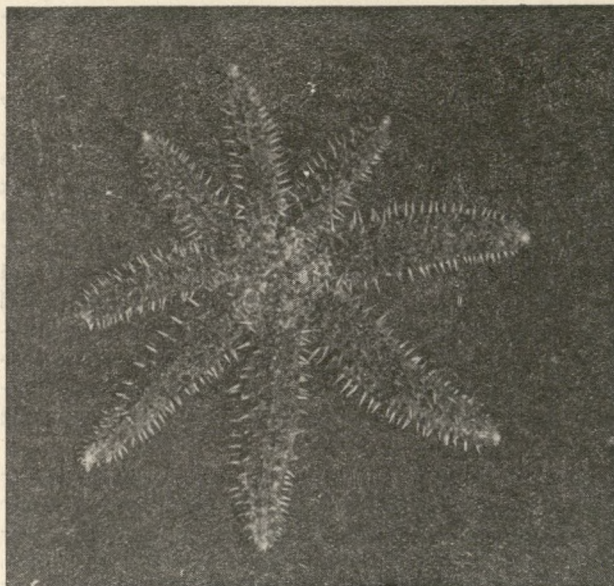
W jednej z zatoczek Korčuli, na głębokości kilku metrów znaleźliśmy ostrygę, *Ostrea edulis* L. (ryc. 4). Chropowate z zewnątrz klapki jej skorupy są nieregularne i nierówne: jedna z nich jest grubsza i wgłęb-



Ryc. 5. Wnętrze muszli *Arca* (= *Navicula*) *noae* L. Dł. 7 cm. Fot. W. Kochan



Ryc. 6. Muszla małża, *Venus verrucosa* L. Dł. 4,2 cm. Fot. W. Kochan



Ryc. 7. Rozgwiazda, *Coscinasterias tennispina* (Lamarck). Rozpiętość ramion 7,5 cm. Fot. W. Kochan

na, druga płaska, spełniająca rolę pokrywy. Pojedynczo ostrygi żyją wszędzie, najczęściej jednak w dużych skupieniach zwanych ławicami. Spotkać je można na dnie skalistym lub przynajmniej dość twardym, piaszczystym czy żwirowatym. Ostrygi mają mięso smaczniejsze od omótków. Szczególnie cenne okazy uzyskuje się ze zbiorników, których zasolenie wody wynosi 2—3%. Niektóre ostrygi mogą produkować perły.

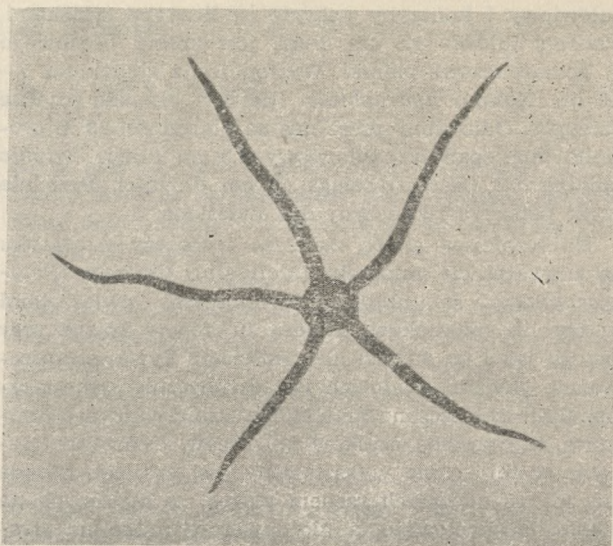
Największymi muszlami spośród małży zamieszkujących Adriatyk może poszczycić się *Pinna nobilis* L. Okazy tego gatunku dorastają do 80 cm długości. Muszla z licznymi, haczykowatymi wyrostkami, jasno ubarwiona, jest delikatna i krucha. *Pinna* występuje na podłożu piaszczystym na głębokości od kilku do kilkunastu metrów. Większe osobniki vegetują głębiej. Wszystkie odłowione przez nas posiadały we wnętrzu swych muszli jeden lub dwa okazy półtoracentymetrowej długości krabów. Były to delikatne, jasno ubarwione, owalne kraby z gatunku *Pinnoteres pisum* (L.). Kraby te znajdują również schronienie w muszlach *Mytilus*, *Cardium*, *Ostrea*, *Venus*.

Omótek, *Mytilus galloprovincialis* Lam. masowo występuje na skałach w Srebreno. Rzadziej spotykano go na Korčuli.

Rodzaj *Arca* reprezentowany był przez dwa gatunki: *Arca* (= *Navicula*) *noae* L. (ryc. 5) i *Arca barbata* L. Oryginalnie wygląda pierwszy z nich. Wydłużona, specyficznie wygięta, ciemnobrązowa, pokryta licznymi włoskami muszla, rzeczywiście w pewnym stopniu przypomina biblijny okręt. Jedyny okaz *Arca noae* znaleźliśmy u wybrzeży Srebreno, na głębokości 5 m, przyczepiony bisiosem do kawałka skały.

Ponadto znaleźliśmy muszle: *Pitaria chione* (L.) — owalna, 7 cm długa, koloru beżowego w brązowe paski, *Venus verrucosa* L. (ryc. 6) — masywna, koloru piaskowego, *Lithophaga lithophaga* (L.) — delikatna wydłużona, *Cardium edule* L., *Levicardium oblongum* (Gmelin) i *Lima* sp.

Ośmiornica zwyczajna, *Octopus vulgaris* Lam. masowo występująca w Adriatyku, jest przedstawicielem najwyższej zorganizowanej grupy mięczaków — głownogów (*Cephalopoda*). Szare jej ubarwienie przy podnieceniu przechodzi w tony brązowe, czerwone i żółte, przy czym cała górna strona pokrywa się równocześnie



Ryc. 8. Wężowidło, *Ophioderma longicanda* Linck. Rozpiętość ramion 20 cm. Fot. W. Kochan

nieregularnymi wypukłościami skórnymi. Długie ramiona są u nasady połączone skórą i wyposażone w dwa rzędy przyssawek. Przebywa na dnie skalistym, kryjąc się najczęściej w dziurach i szczelinach. Tam czatuje na skorupiaki, małże, ryby i inne zwierzęta. Ośmiornica pod wodą wygląda imponująco. Zmiana ubarwienia, ruch długich ramion i całego ciała, sposób w jaki porusza się po dnie i pływa, był dla nas urzekającym widowiskiem. Początkowo baliśmy się do niej zbliżyć a o dotknięciu nie było nawet mowy. Później, bardziej ośmieleni, zaczęliśmy je chwycić. Dwie z nich udało nam się wydobyć na powierzchnię. Wszystkie ośmiornice widzieliśmy w okolicy Srebreno.

W żerowaniu na mule dennym towarzyszą robakom szkarłupnie (*Echinodermata*). Większość z nich pełza po dnie trawiać muł aby wyłowić zmieszany z nim pokarm organiczny. Wszystkie szkarłupnie mają kruchy szkielet zewnętrzny z połączonych i ukrytych w skórze wapiennych płytek, albo z małych płytek i kolców tkwiących w skórze (jeżowce).

Rozgwiazdy (*Asteroidea*) mają zwykle 5 ramion; są też gatunki, które ich mają więcej. Ubarwienie rozgwiazd jest różne. Bywają czerwone, pomarańczowe, różowe, niebieskie, zielone. Rozgwiazdy potrafią wydobyć z muszel ostrygi i inne małże. Dorosły osobnik może otworzyć muszle, działając na nią przez krótki czas z siłą 50 kg lub też bez przerwy przez dwa dni, wkładając w tę czynność mniejszy wysiłek. Gdy zmęczone mięśnie małża rozluźnią się nieco a skorupy muszli uchylą się, rozgwiazda wnicowuje „żołądek” i wpycha go do szczeliny domku ofiary. „Żołądek” otacza ciało bezbronnego już małża i powoli go trawi. Drapieżne rozgwiazdy czynią wielkie szkody w naturalnych i hodowlanych ławicach ostryg, omótków i innych małży. Duża zdolność regeneracyjna rozgwiazd powoduje, że z każdego kawałka tarczki, a w niektórych przypadkach również z kawałka ramienia może wyrosnąć kompletny osobnik. Na Korčuli i w Srebreno spotykaliśmy trzy gatunki rozgwiazd: *Echinaster sepositus* Gray — czerwona, pięcioramienna, *Marthasterias glacialis* (Linne.) — ciemnozielona w brązowe plamy, pokryta półcentymetrowej długości kolcami, *Coscinasterias tennispina* (Lamarck) (ryc. 7) — jasnobrązowa, 5—7 ramienna, pokryta kolcami. W Srebreno występowały licznie i były większe.

Wężowidła (*Ophiuroidea*) poruszają się po dnie za pomocą skrętów ramion. Nóżki ambulakralne pomagają im w ruchu, ale raczej służą jako narząd dotyku, smaku i oddychania. Wężowidła w spodniej stronie ciała mają otwór, służący im za gębę i odbył. Udało nam się odłowić tylko kilka okazów jednego gatunku *Ophioderma longicanda* Linck (ryc. 8). Wężowidła te, których ramiona osobników dorosłych osiągają 20 cm średnicy, najczęściej występują pod kamieniami.

Jeżowce (*Echinoidea*) mają otwór gębowy na stronie dolnej a odbyłowy na górnej. W gębie znajduje się aparat szczękowy zwany latarnią Arystotelesa. Jeżowce poruszają się przy pomocy nóżek ambulakralnych wystających poza kolce lub też przy pomocy kolców. Długie, ostre i kruche kolce większości gatunków są niebezpieczne dla człowieka. Wbite łatwo się łamią. Kolce niektórych gatunków zawierają ponadto gruczoły jadowe.

Przybrzeżne dno w Srebrenu i okolicy usiane jest niezliczoną ilością jeżowców. Najliczniej występuje gatunek *Psammechinus microtuberculatus* (Blainville) o ciemnozabarwionych igłach. Rzadziej spotykaliśmy jeżowca zaroślowego, *Echinus melo* Lam. — dużego, wysokiego, z małymi bordowo-białymi kolcami. Gatunek ten osiągający 16 cm średnicy, występował na większych głębokościach. Znaleźliśmy kilka domków jeżowca nieregularnego, *Schizaster canaliferus* (Lam.).

Strzykwy (*Holothuroidea*), zwane „ogórkami morskimi”, mają otwór gębowy otoczony pierścieniem czułków, które służą im jako narządy zmysłów i lokomocji.

Niektóre strzykwy drażnione, wyrzucają przez otwór gębowy kloakę lub nawet całe wnętrzności. Część tej wyrzuconej masy stanowią śluzowate nitki, które nabrzmiewają w wodzie i tworzą lepłą sieć wikłającą kraby i inne drapieżniki. Operacja ta nie przynosi zwierzęciu żadnego uszczerbku. Po 6—8 tygodniach regenerują utracone narządy wewnętrzne.

W krajach południowo-wschodniej Azji strzykwy uważa się za smakołyki. Zwane pod nazwą trepangów, ugotowane i wysuszone pokrywają ciała sprzedają kupcy chińscy w Stanach Zjednoczonych jako renomowany środek miłosny. *Cucumaria planci* Brodt — ciemno ubarwiona, dochodząca do 15 cm długości strzykwa. Widzieliśmy ją na głębokościach od kilkudziesięciu centymetrów do kilkunastu metrów na Korčuli i w Srebrenu.

Przez cały czas pobytu nad Adriatykiem rzadko mieliśmy okazję spotkać rybę pod wodą. Niewielka produkcja rybna Adriatyku (2—3 kg/ha rocznie) wywołana jest głównie dużą głębokością morza, ubóstwem planktonu i małym szelfem kontynentalnym w związku ze skalistymi brzegami. Ta ostatnia właściwość szczególnie niekorzystnie odbija się na produkcji ryb dennych, które nie znajdują dostatecznie rozległych terenów dna płytkiego, niezbędnego warunku życia w stadium dojrzalym.

Zebrane okazy zwierząt oznaczone i spreparowane wzbogaciły ekspozycję morską Muzeum Przyrodniczego PAN w Krakowie.

MARIA KĘPCZYŃSKA (Słupsk)

AMYLAZY ROŚLINNE, ICH PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIE I POSZUKIWANIA NOWYCH ŹRÓDEŁ

Enzymy to cząsteczki białkowe spełniające doniosłą rolę w żywych organizmach. Kierują one przebiegiem poszczególnych reakcji chemicznych w toku przemiany materii.

W ostatnich latach nastąpił dynamiczny rozwój badań dotyczących tego rodzaju białek funkcjonalnych (do grupy tej należą też pewne hormony np. insulina) ze względu na ich praktyczne zastosowanie.

Czynniki mające wpływ na ich działanie to pH, temperatura, a także obecność aktywatorów i inhibitorów w środowisku. Największą wydajność reakcji enzymatycznych uzyskujemy w optymalnych warunkach temperatury, pH i przy odpowiednim stężeniu enzymu i substancji. Istnieje ścisła zależność między tymi czynnikami.

Aby dokładnie poznać mechanizm i warunki reakcji prowadzi się badania składu aminokwasowego danego enzymu, a także budowę jego centrum aktywnego i centrów allosterycznych. Jak wiadomo centrum aktywne stanowi niewielki fragment cząsteczki białkowej, która bierze bezpośredni udział w reakcji enzymatycznej i jest też odpowiedzialna za powinowactwo enzymu do substraktu.

Zainteresowanie enzymami wzrasta ostatnio ze względu na ich zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu. Obecnie źródłem poszukiwań są przede wszystkim bakterie i grzyby. Jako przykład można

podać enzymy amylolityczne rozkładające skrobię. Amylazy należą do klas hydrolaz. Zaliczamy tu zarówno enzymy zapoczątkowujące akcję rozkładu skrobi jak i enzymy ją kończące i doprowadzające do składników elementarnych. Jeśli chodzi o skrobię, to jest ona jak wiadomo materiałem zasobowym obficie gromadzonym w komórkach roślinnych. Cukry proste wytwarzane podczas fotosyntezy są natychmiast zamieniane na skrobię. Można by powiedzieć, że energia słoneczna jest magazynowana w formie cząsteczek skrobi. W miarę zapotrzebowania na energię i węgiel roślinna wykorzystuje skrobię, co musi być poprzedzone jej hydrolizą enzymatyczną.

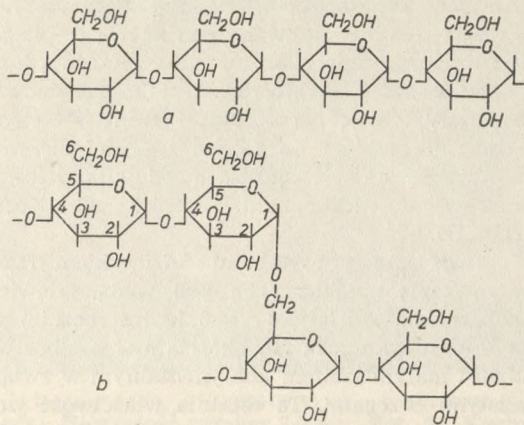
Skrobia jest rozpowszechniona u roślin wyższych, u niższych występuje w mniejszych ilościach, natomiast u zwierząt a często u bakterii i grzybów jest zastępowana przez glikogen.

Skrobia jest zbudowana z glukozy, a jej dwie zasadnicze składowe komponenty to amyloza i amylopektyna (ryc. 1).

Amyloza, to polimer liniowy zawierający 200—10 000 jednostek d-glukopiranozy połączonych wiązaniem α -1,4, natomiast amylopektyna posiada łańcuch rozgałęziony — na łańcuchu liniowym zbudowanym z d-glukopiranozy są rozgałęzienia posiadające 20—25 reszt glukozy. Łańcuchy boczne są przyłączone do głównego za pomocą wiązań α -1,6 glikozydowych. Sto-

pień polimeryzacji amylopektyny jest większy niż amylozy, bo waha się od 6-40 tysięcy.

Skrobię rozkładają amylazy, które dzielimy ze względu na miejsce działania (w środku lub na początku łańcucha cukrowego) na endoamylazy i egzoamylazy. Do endoamylaz zalicza się — amyłazę, natomiast do egzoamylaz — amyłazę i glukooamyłazę.



Ryc. 1. a. Fragment wzoru amylozy, b. fragment wzoru amylopektyny

α -amylaza działa na wiązania glikozydowe α -1,4 wewnątrz łańcucha skrobiowego uwalniając cząsteczki dwucukru — maltozę. Działa ona w dwu etapach: w pierwszym rozbija cząsteczki skrobi na mniejsze fragmenty — dekstryny, a następnie te na maltozę. Amylaza zostaje całkowicie rozłożona do maltozy, natomiast amylopektyna do maltozy i niskopolimeryzowanych dekstryn zawierających wiązania 1,6 oraz śladów glukozy.

α -amylaza występuje w organizmach zwierząt, głównie w ślinie, wątrobie i krwi (W. J. Rutter, M. Arnold, R. W. Bromsmer, J. A. Miller, 1961). Duża też ilość α -amylazy jest wytwarzana przez niektóre gatunki grzybów z rodzaju *Aspergillus* i *Rhizopus*, a także bakterii *Bacillus* (D. French, 1960).

Fizjologiczna funkcja i trwałość α -amylazy jest uwarunkowana wiązaniami — S-S wewnątrz łańcucha białkowego i określoną zawartością jonów wapniowych Ca^{++} . Ilość kationów Ca^{++} oraz ich siła wiązania z enzymem są różne dla poszczególnych α -amylaz (E. H. Fischer, E. D. Stein, 1960).

Jeśli chodzi o β -amylazy to spotykamy je prawie wyłącznie w roślinach. Również hydrolizują co drugie wiązania glikozydowe uwalniając maltozę z tym, że od końca łańcucha cukrowego. Amyłazę rozkłada do maltozy, a amylopektynę również do maltozy i tzw. β -dekstryn granicznych — ponieważ działanie hydrolityczne β -amylazy zatrzymuje się na wiązaniach glikozydowych (F. Nowotny, 1968). Wszystkie β -amylazy wykazują zbliżony skład aminokwasowy. Nie zawierają one jonów metali ani innych niebiałkowych kofaktorów jak α -amylazy. Wykazują one obecność grup — SH (a nie — S-S, jak amylazy). Grupom SH przypisuje się stabilizujące działanie na strukturę enzymu na podstawie ich zdolności do tworzenia wewnątrzcząsteczkowych wiązań wodorowych typu N...HS lub O...HS (A. Gertler, Y. Birk, 1966).

Obok β -amylaz do egzoamylaz należą również glukooamylazy. Przekształcają one skrobię niemal całkowicie na glukozę hydrolizując kolejno wiązania — 1,4 glikozydowe od końca niealdehydowego łańcucha. Enzymy tego typu spotykamy w pleśniach i niektórych bakteriach. Uwalniana glukoza w czasie rozkładu en-

zymatycznego jest inhibitorem kompetycyjnym hydrolizy. Badania polarograficzne wykazały, że — glukopiranoza jest uwalniana w postaci β -d-anomeru (P. Kaiser 1971).

Do amylaz zalicza się też R — enzym, który działa na produkty rozkładu β -amylazy i fosforylaza.

Jak wspomniano, jednym z podstawowych czynników wpływających na szybki rozwój badań nad własnościami i oczyszczaniem enzymów jest ich coraz bardziej powszechne zastosowanie w przemyśle spożywczym i innych gałęziach przemysłu.

Do niedawna najczęściej spotykanym preparatem enzymów amylolytycznych było kiełkujące ziarno zbóż tzw. sód. Obecnie poszukuje się nowych źródeł, głównie spośród bakterii i grzybów.

Prowadzi się w tym celu badania określające czas hodowli, rodzaj podłoża i odpowiedni dobór składników, a następnie oznacza się aktywność tych amylaz i ich rodzaj analizując produkty rozkładu skrobi, amylazy i amylopektyny. Wykonuje się potem próby fermentacyjne i to dopiero decyduje o przeznaczeniu danego preparatu w przemyśle. Wprowadzając nowe preparaty grzybowe bądź bakteryjne należy porównać ich aktywność z aktywnością starych sódów jęczmiennych, browarnianych i gorzelnianych.

Największe znaczenie posiadają enzymy amylolytyczne w przemyśle fermentacyjnym, piekarskim, skrobiowym i tekstylnym. Enzymy o dużej sile glukooamylolytycznej będą miały szczególne zastosowanie w przemyśle gorzelnianym, natomiast w piwowarstwie będą miały zastosowanie preparaty o większej sile α -amylolytycznej.

Preparaty, w skład których wchodzi między innymi także amylazy, mają zastosowanie jako dodatek do pasz dla drobiu i nierogacizny — dawki od 0,1-0,5% w zależności od aktywności preparatu, co zapobiega niewykorzystaniu substancji odżywczych przez przewód pokarmowy zwierząt (W. Rzędowski, 1970).

Stosuje się też dodatki preparatów enzymatycznych do środków piorących (głównie proteazy i amylazy).

W Danii np. produkowane są detergenty zawierające preparat Acalase firmy Novo, a w Polsce proszek „E”. W Czechosłowacji produkuje się pastę do zębów zawierającą proteazy i amylazy. Oprócz tego stosuje się w wielu krajach enzymatyczne preparaty kompleksowe służące do oczyszczania przewodów kanalizacyjnych i upłynniania ścieków. W preparatach tych obok bakterii beztlenowych występują proteazy, lipazy i amylazy (K. J. Stachowicz, B. Ostaszewicz, 1970). Szczególne zastosowanie preparatów amylolytycznych jest również w przemyśle piekarniczym np. w ZSRR przy wypieku słodkiego chleba razowego.

Zastępowanie procesów chemicznych enzymatycznymi stosuje się coraz częściej, a wynika to z następujących własności tych ostatnich:

- 1) enzymy dzięki specyficzności katalizują ściśle określone reakcje,
- 2) działają w łagodnych warunkach, co zwiększa wydajność gotowego produktu i zachowania w nim ważnych składników odżywczych,
- 3) procesy mogą być łatwo przerwane w odpowiednim momencie, a ich szybkość może być regulowana,
- 4) dodatek tych preparatów nie jest szkodliwy i nie powoduje obniżenia smaku produktów.

Jeśli chodzi o badania amylazy, to najbardziej dokładnie przeprowadzono je dla enzymów tego typu wytwarzanych przez *Aspergillus* i *Rhizopus*. Dotąd nie było jednak bliższych danych w literaturze odnośnie

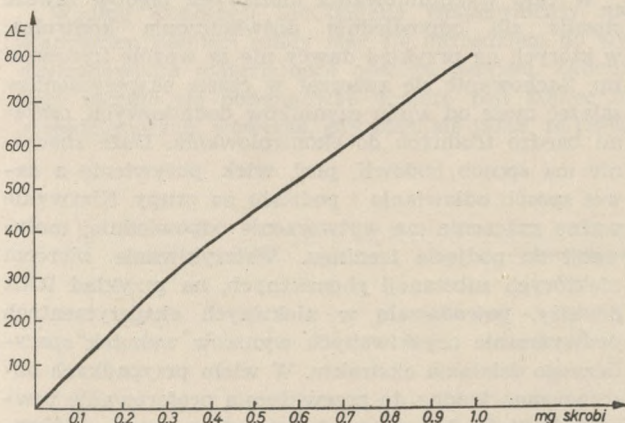
wytwarzania zewnątrzkomórkowych enzymów amylolitycznych przez grzyby z rodzaju *Mucor*. Badania tego typu zapoczątkowano w Zakładzie Fizjologii Roślin Instytutu Biochemii i Fizjologii Uniwersytetu Łódzkiego pod kierunkiem doc. dr hab. Henryka Urbanka. Celem tych badań było znalezienie szczepu grzyba z rodzaju *Mucor* intensywnie wytwarzającego zewnątrzkomórkowe enzymy i otrzymanie z kultury tego grzyba preparatów enzymatycznych oraz badanie ich.

Pierwszym etapem było ustalenie optymalnych warunków hodowli dla grzybów rodzaju *Mucor*. Szczepy hodowano na pożywkach płynnych Czapka metodą węglaną. Przebadano 12 grzybów z rodzaju *Mucor* i wykryto, że 5 spośród nich wykazuje dużą aktywność amylolityczną, a mianowicie *Mucor plumbeus*, *M. flavus*, *M. strictus*, *M. genevensis*, *M. albus*. Zaobserwowano również wzrost aktywności amylolitycznej podłoża w miarę upływu czasu hodowli. Największa aktywność była około 4 lub 5 dnia w zależności od szczepu. Dokładniejszym badaniom poddano amylazy wytwarzane przez *Mucor flavus*.

Na ilość wydzielanych enzymów amylolitycznych miało wpływ źródło azotu i węgla. Okazało się, że optymalne warunki były zachowane przy zastosowaniu jako źródła azotu mocznika w stężeniu o 0,9%, a jako źródła węgla 0,5% glukozy i 2,5% skrobi.

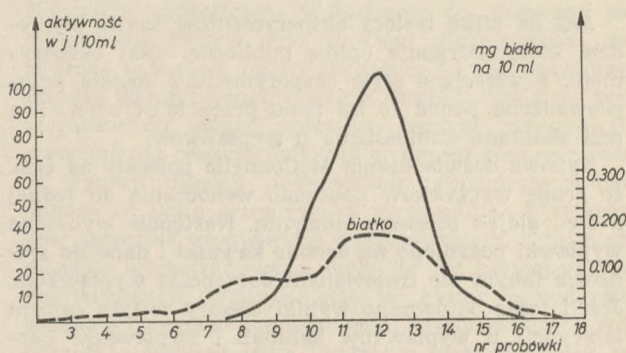
Należy zaznaczyć, że w przypadku gdy zastosowano tylko glukozę bez skrobi, zewnątrzkomórkowe amylazy były nadal wytwarzane, co świadczyłoby za ich konstytucyjnym charakterem. Przebadano też wpływ substancji zwiększających przepuszczalność błon komórkowych na wydzielanie amylaz przez *Mucor flavus*. T. Reese i A. Maiguire, (1969) stwierdzili, że tween 80 zwiększa wytwarzanie celu'az, amylaz i ksy-laz u mikroorganizmów. W przypadku badanych enzymów stosowany tween 80 i 40 oraz triton 100x nie tylko nie zwiększały wytwarzania enzymów, ale nawet hamowały ich produkcję, a w kulturach z tritonem 100x stwierdzono całkowity zanik aktywności amylolitycznej.

Dalszym etapem badań były próby oczyszczania surowego filtratu (płyn po odwirowaniu grzybni). Przeprowadzono próby z siarczanem amonu, acetonem i etoksyetanolem, a także za pomocą chromatografii kolumnowej na sefadeksach G 200 i G 75. Wszystkie próby przeprowadzono w niskiej temp. 0-4°C (odczynnik przechowywano w lodówce) w celu uniknięcia strat aktywności. Badany enzym bardzo trudno wytrącał się z siarczanem amonu, co świadczyłoby, że amylazy *M. flavus* są dobrze rozpuszczalne w wodzie. Próbowano też wytrącać białko enzymatyczne za pomocą 1, 2, 3

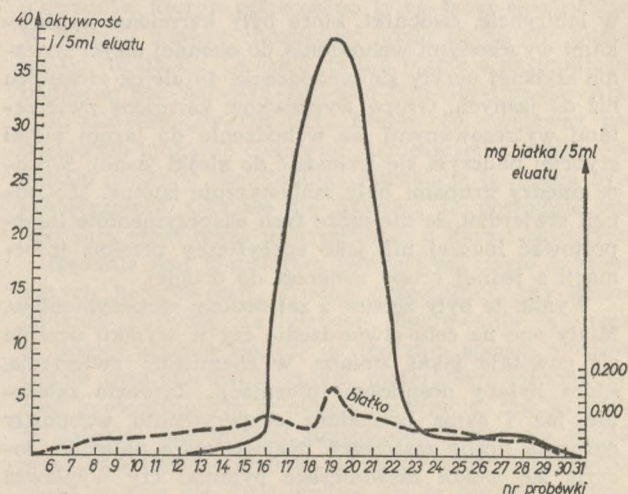


Ryc. 2. Krzywa wzorcowa dla skrobi

objętości acetonu. Największa aktywność (ok. 95%) była zachowana przy zastosowaniu 3 objętości acetonu. Wytrącone białko rozpuszczono w buforze fosforanowym 0,05 M o pH 6, i badano jego aktywność amylolityczną a także zawartość białka. Białko oznaczono przed i po wytrąceniu według metody Lowry'ego natomiast przy badaniu aktywności stosowano metodę Heinkela na podstawie zabarwienia jodem nierozłożonej skrobi oraz metodą Nelsona polegającą na pomiarze cukrów redukujących uwolnionych w trakcie hydrolizy enzymatycznej. Większość oznaczeń przeprowadzono według metody Heinkela. Do oznaczeń brano 1 ml 1% kleiku skrobiowego, 1 ml roztworu enzymatycznego (badanego), 1 ml 1% NaCl i 2 ml buforu fosforanowego 0,05 M o pH 6. Po 30 minutach inkubacji w temperaturze 30° reakcje przerywano przez dodanie 5 ml 10% kwasu nadchlorowego. Z próby pobierano 1 ml płynu i dodawano do 9 ml rozcieńczonego jodu w jodku potasu (1→300). Po wybarwieniu odczytywano intensywność



Ryc. 3a. Rozdział na Sephadexie G 200



Ryc. 3b. Rozdział na Sephadexie G 75

zabarwienia na spekułu przy długości fali 560 nm wobec wody. Otrzymano wartość E (z odczytu) odejmowano od E_k (ekstynkacja próby kontrolnej — 1 ml 1% skrobi + 9 ml w KJ) i wynik odczytywano z krzywej wzorcowej (ryc. 2). Za jednostkę wg metody Heinkela przyjęto taką ilość enzymu, która w ciągu 30 minut w temperaturze 30° rozkłada 1 mg skrobi (w podanych wyżej warunkach).

Oczyszczając enzymy amylolityczne napotymano na duże trudności w związku z występowaniem w filtratach kultur *M. flavus* znacznych ilości substancji glikoproteidowych. Substancji tych nie udało się oddzielić acetonem, dopiero po rozpuszczeniu osadu (otrzymanego z wytrącenia 3 objętościami acetonu) w buforze fosforanowym o pH 6 (0,05 M) wytrącono je czę-

ściowo za pomocą etoksyetanolu. Całkowite usunięcie glikoproteidów można było dopiero osiągnąć za pomocą chromatografii kolumnowej. Podczas rozdzielania na Sephadexie zarówno G 200 jak i G 75 pojawił się jeden szczyt aktywności, co świadczyłoby o jednorodności enzymu (ryc. 3a i b).

Stwierdzono, że optymalna temperatura dla amylaz *M. flavus* wynosi około 50° a pH około 6,2. Enzym był wrażliwy na działanie temperatury i stężenie jonów wodorowych w środowisku. Po porównaniu przebiegu

hydroliz skrobi, amylozy i amylopektyny, i po wykonaniu rozdzielania chromatograficznego na bibule produktów hydrolizy — stwierdzono, że badane enzymy mają charakter α -amylaz. Na chromatogramie były widoczne dekstryny, duża ilość maltozy i znikoma ilość glukozy. Podobnie charakter α -amylaz stwierdzono u większości badanych grzybów. W celu wykazania jednorodności badanych preparatów konieczne są jeszcze dalsze analizy za pomocą chromatografii kolumnowej i elektroforezy.

STANISŁAW MANIKOWSKI (Kraków)

TRANSFER PAMIĘCI

Raz na kilka tysięcy eksperymentów zdarza się jeden, który zafrapuje opinię publiczną. Taki eksperyment, a właściwie seria eksperymentów została przeprowadzona ponad 10 lat temu przez McConnella nad skutkami kanibalizmu u wypławków.

Typowe doświadczenia McConnella polegały na tym, że grupę wypławków nauczono wchodzenia do jednej z dwu alejek prostego labiryntu. Następnie wyuczone wypławki pokrojono na drobne kawałki i dano do zjedzenia innym nie tresowanym dotychczas wypławkom. Jeżeli teraz porównano wyniki tresury w tym samym labiryncie u wypławków kanibali i wypławków karmionych normalnie, to stwierdzono, że kanibale zdobyły już pewną informację o sposobie zachowania się w labiryncie. Osobniki, które były karmione wypławkami wyuczonymi wchodzenia do ciemnej alejki znacznie szybciej uczyły się wchodzenia do alejki ciemniejszej niż do jasnych. Grupa wypławków karmiona zwierzętami wytresowanymi we wchodzeniu do jasnej alejki szybciej nauczyła się wchodzić do alejki jasnej. Różnice między grupami były statystycznie istotne. McConnell stwierdził, że nie może tych eksperymentów interpretować inaczej niż jako specyficzny przekaz informacji z jednej grupy zwierząt do drugiej.

Wyniki te były zgodne z założeniem eksperymentów. Miały one na celu stwierdzenie czy w wyniku uczenia się powstaje jakaś zmiana w chemizmie zwierzęcia, która byłaby nośnikiem informacji. Zarówno założenia jak i sama procedura eksperymentu wzbudziły ogromną liczbę zastrzeżeń. Najostrzejsza polemika toczyła się wokół zasadniczego pytania: czy wypławki w ogóle mogą się uczyć. Spory przeciągały się do lat 1967—1969. Zakończyły się one doświadczeniami świadczącymi o tym, że nawet u tak prostych zwierząt jak wirki i pierwotniaki może dochodzić do wytwarzania nowych skojarzeń i przechowywania ich przez pewien czas w systemie nerwowym. Tym samym, doświadczenia nad wypławkami stanęły na solidniejszym gruncie.

Możliwość zdobywania informacji o otoczeniu przez przyswojenie sobie substancji mózgowej drugiego osobnika została potwierdzona w roku 1965. Z czterech różnych laboratoriów doniesiono o uzyskaniu przekazu informacji u ssaków poprzez wstrzykiwanie homogenatu mózgu jednego zwierzęcia do otrzewnej drugiemu zwierzęciu. Pierwszą reakcją naukowców było niedowierzanie. Pogłębione ono zostało serią doniesień o eksperymentach nie potwierdzających pierwszych odkryć. Dalsze badania przyniosły jednak pozytywne re-

zultaty świadczące o możliwości zmiany zachowania się zwierzęcia poprzez injekcję materiału mózgowego zwierząt uprzednio tresowanych. Jednocześnie zachowanie się zwierząt po iniekcji świadczy o zdobyciu nowych informacji o otoczeniu.

Eksperymenty nad transferem pamięci składają się najczęściej z trzech etapów:

I. Trening zwierząt dawców

Zwierzęta tego samego gatunku, tej samej rasy, w podobnym wieku, podobnie hodowane, umieszcza się na pewien czas w pomieszczeniu eksperymentalnym, w którym wykonanie określonej manipulacji nagradza się pożywieniem lub karze się szokiem elektrycznym. Manipulacja może polegać na naciskaniu odpowiedniej dźwigni, wchodzeniu do pomieszczenia itp. Trening powtarza się wielokrotnie i kończy się wówczas gdy zwierzęta opanują swoje zadanie.

II. Przygotowanie ekstraktu z mózgu

Po zakończeniu tresury zwierzęta zabija się, mózgi ich homogenizuje i poddaje obróbce chemicznej w celu wyekstrahowania odpowiedniej frakcji białek lub w niektórych eksperymentach kwasu rybonukleinowego (RNA).

III. Test zwierząt biorców

Zwierzęta uprzednio nie trenowane, należące do tej samej populacji co dawcy, otrzymują dawki ekstraktu do otrzewnej, dożylnie lub domózgowo. Po iniekcji zwierzęta umieszcza się w aparacie tresurowym analogicznym do tego, w którym trenowano dawców. Efekt iniekcji może być mierzony czasem uczenia się poprawnego zachowania się w aparacie.

W celu wyeliminowania możliwych błędów zawsze stosuje się odpowiednie doświadczenia kontrolne, w których na przykład dawcy nie są wogóle tresowani itp. Zachowanie się zwierząt w czasie eksperymentów zależeć może od wielu czynników dodatkowych, czasami bardzo trudnych do skontrolowania. Duże znaczenie ma sposób hodowli, płeć, wiek, pożywienie a nawet sposób odławiania i podziału na grupy. Niezwykle ważne znaczenie ma wytworzenie odpowiedniej motywacji do podjęcia treningu. Wstrzykiwanie biorcom niektórych substancji chemicznych, na przykład RNA drożdży, powodowało w niektórych eksperymentach podwyższanie uzyskiwanych wyników wskutek specyficznego działania ekstraktu. W wielu przypadkach obserwowano trudne do przewidzenia preferowanie pewnych bodźców lub pewnych sytuacji w czasie eksperymentu, które mogło prowadzić do zniekształcenia wy-

ników. Wszystkie te fakty mogą tłumaczyć bardzo duże rozbieżności w uzyskiwanych wynikach w różnych laboratoriach.

Niezależnie od trudności związanych ze stosowaną procedurą w eksperymentach nad transferem szokujący był sposób aplikowania materiału mózgowego zwierzętom biorcom. Wydaje się, że ekstrakt podany do otrzewnej nie ma praktycznie żadnej szansy dostania się do właściwej części mózgu. Warto zauważyć, że cząstki RNA i białek mają duże rozmiary i bardzo złożoną strukturę. Łatwo może ona być naruszona w czasie transportu do naczyń krwionośnych, później w naczyniach i wreszcie przy przenikaniu z krwi do płynu mózgowego i dalej do wnętrza mózgu. Wątpliwości częściowo rozstrzygnęły eksperymenty opublikowane w roku 1971. W jednym z doświadczeń za pomocą leucyny znaczonej izotopem wodoru ^3H wykazano, że homogenaty różnych organów mają tendencję do lokowania się w tych samych narządach biorców. W przypadku zbadanych homogenatów różnych części mózgu — we właściwych sobie rejonach mózgowia. Podobne efekty osiągnięto wstrzykując białka do oka rybom i myszom. U ryb, białko przesuwało się wzdłuż nerwu wzrokowego z szybkością 1 cm/dobę przy temperaturze 20°C. Po dojściu do pokrywy wzrokowej u ryb, a kory wzrokowej u myszy, białko zostało wbudowane w tkankę mózgową.

Mechanizm tych zjawisk nie jest jasny, sam jednak fakt potwierdza możliwość lokowania się odpowiednich substancji ekstrahowanych z mózgow dawców w takich regionach mózgu biorcy, że mogą one skutecznie zostać wykorzystane w reakcji behawioralnej.

Od około 20 lat przypuszcza się, że pamięć może polegać na gromadzeniu informacji w RNA w podobny sposób jak informacja genetyczna jest gromadzona w kwasach dezoksyrybonukleinowych (DNA), lub że RNA mogą pośredniczyć w syntetyzowaniu molekuł białkowych, które byłyby właściwym magazynem pamięci. Białka te mogłyby pośredniczyć z kolei pomiędzy bodźcem docierającym do organizmu a odpowiednią reakcją behawioralną. W bardzo wielu eksperymentach stwierdzono wzrost ilości RNA i białek w mózgach zwierząt poddawanych tresurze. Substancje aktywizujące syntezę RNA lub syntezę białek mogą polepszać efekty tresury, a substancje hamujące tę syntezę powodują pogorszenie się zapamiętywania. Ogólnie można przyjąć, że białko i RNA pełnią bardzo ważną funkcję w procesie zapamiętywania i być może są wystarczającym substratem materialnym, który pośredniczy pomiędzy percepcją bodźców a odpowiednią reakcją zwierzęcia.

Według koncepcji McConnella eksperymenty nad transferem pamięci miały stać się narzędziem do wyekstrahowania materialnego nośnika pamięci. Zadania tego zaczęto się podejmować dopiero pod koniec lat sześćdziesiątych, wówczas, gdy stało się jasne, że rezul-

taty iniekcji substancji mózgowej nie są artefaktami. Celem ustalenia, która substancja jest niezbędna dla uzyskania transferu, homogenaty mózgu poddawano trawieniu trypsyną i chymotrypsyną, to jest enzymami rozkładającymi białka, oraz RNazą rozkładającą RNA. Trawienie przy pomocy trypsyny i chymotrypsyny powoduje utratę właściwości przekazu informacji przez homogenat. Trawienie RNazą takich zmian nie powoduje. W doświadczeniach wykonanych przez Ungara i jego zespół udało się ustalić masę cząsteczkową tych białek na około 1200. Wyciągi RNA, które powodowały transfer w innych eksperymentach prawdopodobnie nie były dostatecznie oczyszczone i zawierały pewną ilość peptydów.

Dalszy znaczny postęp w badaniach nad transferem pamięci zawdzięczamy również Ungarowi. Po krytycznej analizie dotychczasowych eksperymentów, jako sposób uczenia dawców zastosował on odwracanie naturalnej preferencji u szczurów do wchodzenia do ciemnych pomieszczeń. Wchodzenie do ciemnego pomieszczenia karane było szokiem elektrycznym, dozwolone natomiast było wchodzenie do alternatywnego jasnego pomieszczenia. Iniekcja ekstraktu mózgow tych szczurów do mózgu szczurów biorców powodowała spontaniczną reakcję unikania ciemnego pomieszczenia. W wyniku długich doświadczeń prowadzonych niemalże na skalę przemysłową zgromadzono 5 kg mózgow szczurów odpowiednio wytresowanych. Z tej masy mózgow wyekstrahowano około 300 mg czystej aktywnej substancji. Wstrzyknięcie jej biorcy powodowało unikanie ciemnego pomieszczenia. Przeprowadzane jednocześnie doświadczenia kontrolne wykazały brak tej substancji u szczurów nietrenowanych w ogóle, oraz u szczurów, którym aplikowano tylko szoki elektryczne. W wyniku analizy chemicznej udało się ustalić budowę tej substancji. Okazało się nią białko o następującej budowie: Ser-Asp-Asn-Asn-Gln-Gln-Gly-Lys-Ser-Ala-Gln-Gln-Gly-Gly-Tyr-NH₂. Białko to, ponieważ powodowało unikanie ciemnego pomieszczenia u biorców, zostało nazwane skotofobiną. Substancję tę można było syntetyzować. Okazało się również, że powoduje ona taki sam efekt także u myszy oraz u karasi złocistych.

Badania nad transferem pamięci są ciągle źródłem silnych kontrowersji. Trudno przewidzieć, czy dalsze badania pozwolą na głębsze ingerowanie tą drogą w proces uczenia się, czy w ten sam sposób możliwe będzie manipulowanie całym materiałem informacyjnym zgromadzonym w mózgu zwierzęcia, czy wreszcie w dalekiej lub bliskiej przyszłości rysuje się możliwość zwolnienia człowieka od tradycyjnego, pamięciowego uczenia się. Dziś wydaje się że nie, ale dotychczas tyle zdarzeń nieprawdopodobnych okazywało się prawdziwymi, że w ocenie rezultatów eksperymentów nad transferem pamięci warto zachować i sceptycyzm i optymizm.

ROŚLINNOŚĆ BRZEGÓW ZBIORNIKÓW ZAPOROWYCH W ROŹNOWIE I CZCHOWIE

Zmęczeni narastającym wciąż tempem życia, szukamy w najbliższym otoczeniu naszych miast miejsc odpoczynku. Do popularnych terenów rekreacyjnych odwiedzanych szczególnie chętnie przez amatorów sportów wodnych i wędkarzy, należy w województwie krakowskim okolica dwu pięknie położonych jezior zaporowych na Dunajcu. Przyjeżdżających tu turystów uderza to, że znaczne partie brzegów tych jezior pozbawione są w ogóle roślinności, a tam gdzie ona występuje — jest dość uboga i monotonna. Wielokrotnie spotykaliśmy się z pytaniami, co jest przyczyną tak fragmentarycznie wykształconego pasa zieleni wokół jezior i czy jest szansa, by roślinność obrzeży rozwinęła się pełniej, tworząc naturalne obramowanie zbiorników. Artykuł ten ma na celu udzielenie odpowiedzi na te, tak często stawiane pytania.

Oba zbiorniki zaporowe założono w środkowym biegu rzeki. Pierwszy z nich — Zbiornik Rożnowski — o powierzchni 19 km² (przy maksymalnym spiętrzeniu wody) powstał w 1943 roku. Oprócz głównego celu — zmniejszenia fali powodziowej na Dunajcu i Wiśle — zbiornik ten spełnia jeszcze dwa inne: energetyczny i żeglugowy. Niżej położony Zbiornik Czchowski, znacznie mniejszy (powierzchnia 3,5 km²), powstał w 1949 r. i ma za zadanie wyrównywanie odpływów dobowych ze szczytowo pracującej elektrowni w Rożnowie.

Zbiorniki zaporowe są interesującym obiektem dla badań, szczególnie przyrodniczych. Z powstaniem takiego zbiornika wiążą się bowiem nie tylko zmiany w krajobrazie doliny, w stosunkach wodnych i mikroklimacie, ale przede wszystkim tworzą się nowe miejsca dla rozwoju organizmów żywych. Obserwacje nad

zasiedlaniem akwenu przez rośliny i zwierzęta, nad ich rozwojem w specyficznych warunkach siedliskowych cenne są zwłaszcza wtedy, gdy są prowadzone od początku istnienia zbiornika.

Pierwsze prace dotyczące Zbiornika Rożnowskiego opublikowano na łamach „Wszecchwiatu” już w 1946 r. W późniejszych latach przeprowadzono porównawcze badania hydrobiologiczne obu zbiorników, badano także ryby i ptaki Zbiornika Rożnowskiego oraz wpływ tego zbiornika na klimat okolic.

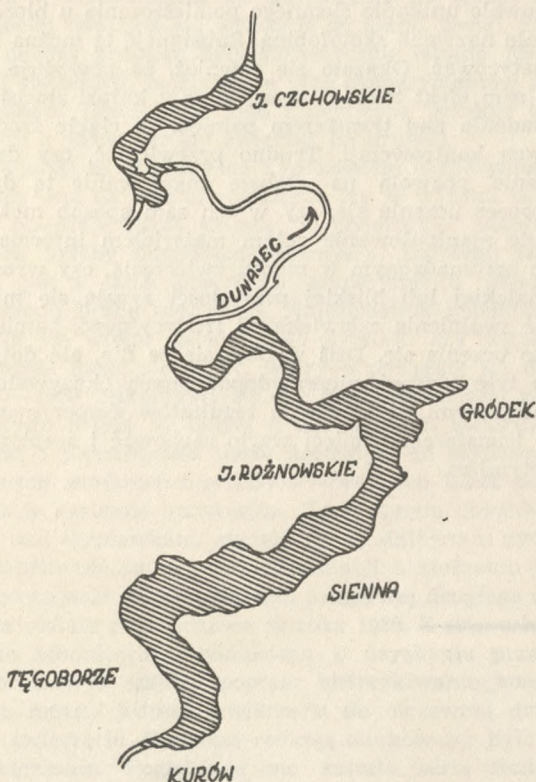
A jak przedstawia się roślinność naczyniowa Zbiornika Rożnowskiego i Czchowskiego?

W 1970 roku, w ramach prac prowadzonych w Zakładzie Taksonomii Roślin i Fitogeografii UJ, rozpoczęłam obserwacje mające na celu zbadanie jakie gatunki roślin wyższych i jakie zbiorowiska występują na obrzeżach obu zbiorników oraz prześledzenie zmian, którym roślinność podlega.

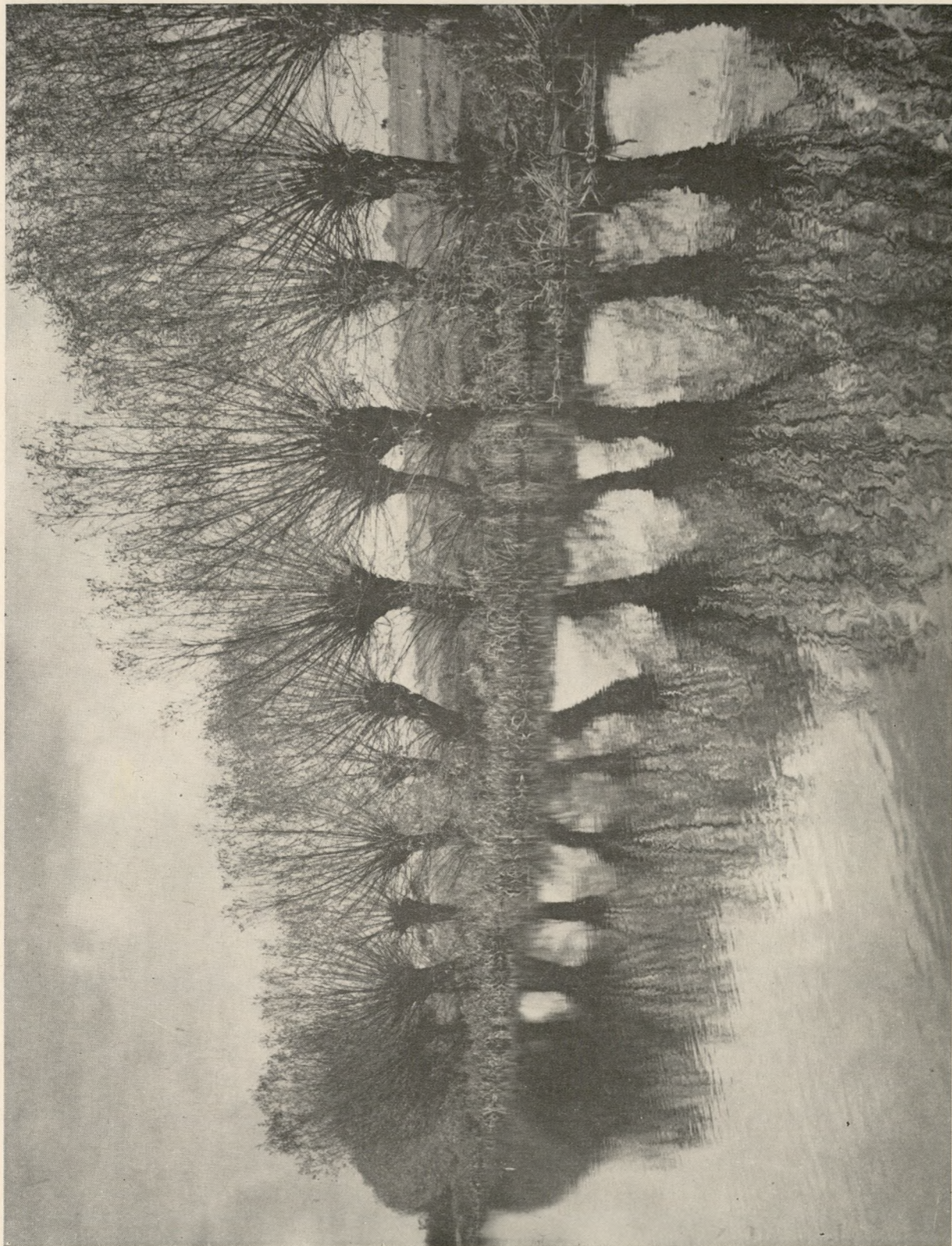
Częste wahania poziomu wody — typowe dla zbiorników zaporowych powodują, że można tu mówić raczej o strefie brzegowej, a nie o brzegu w takiej postaci, jak nad jeziorami. W przypadku Zbiornika Rożnowskiego najwyższy możliwy poziom piętrzenia wyznacza warstwica 270 m, poziom najniższy wynosi 260 m n.p.m. Zatem wahania zwierciadła wody mogą dochodzić do 10 m — jest to wartość dość duża w porównaniu z innymi zbiornikami. Długość linii brzegowej wynosi ok. 50 km, z czego połowa to brzeg wysoki, skalisty względnie niższy rumoszkowaty, gdzie rośliny naczyniowe nie znajdują odpowiednich warunków do życia. Trafiają się jedynie sporadycznie, w szczelinach między kamieniami. Lepsze warunki do rozwoju znajdują rośliny w tych partiach, gdzie brzeg jest gliniasty, płaski — np. zatoka w Siennej, w Tęgorborzu czy Gródku. Ponieważ Zbiornik Czchowski jest zbiornikiem wyrównawczym, stąd nie obserwuje się tu tak jaskrawych zmian stanu wody. Maksymalny poziom piętrzenia określa poziomica 234,5 m, minimalny poziom leży na wysokości 232 m n.p.m. Zakres wahań jest więc mały — tylko 2—2,5 m. Długość linii brzegowej wynosi około 25 km. Brzegi są przeważnie płaskie, jedynie w pobliżu zapory do jeziora schodzi stok porośnięty lasem.

Obserwacjami objęto obszar leżący w strefie minimalnego i maksymalnego spiętrzenia — okresowo znajdujący się pod wodą, na dłużej odsłaniany w miesiącach letnich i wysychający późnym latem. Szerokość tej strefy jest różna w różnych partiach zbiorników, w zależności od stopnia nachylenia zboczy. Największe powierzchnie leżą w górnych partiach zbiorników, w obrębie tzw. cofki.

Lista roślin naczyniowych rosnących na tak określonym obszarze liczy blisko 200 gatunków. Roślin wodnych — wolnopływających bądź zakorzeniających się na dnie — jest niewiele: rzęsa drobna (*Lemna minor*), rdest ziemnowodny (*Polygonum amphibium*), trzy gatunki rdestnic (*Potamogeton crispus*, *P. natans*, *P. pusillus*), wywłócznik kłosowy (*Myriophyllum spicatum*), włosienicznik krążkolistny (*Batrachium circinatum*) oraz moczarka kanadyjska (*Elodea canadensis*). Rośliny tej grupy nie wykazują tendencji do rozprzestrzenia-



Ryc. 1. Zarys Zbiornika Rożnowskiego i Zbiornika Czchowskiego



III. WIERZBY. Okolice Tomaszowa Lubelskiego

Fot. J. Hereźniak

IV. SWIDRZYKI, *Clausilia dubia*



Fot. Z. Piśkornik

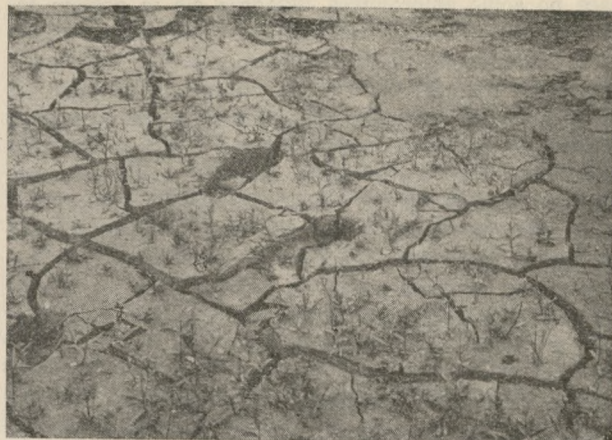


Ryc. 2. Fragment Zbiornika Czchowskiego. Fot. S. Loster

nia się na większą skalę i do tworzenia większych skupień.

W miesiącach letnich, kiedy stan wody ulega znacznemu obniżeniu, odsłaniają się partie brzegu czy dna pokryte cienką warstwą namułu. Na wysychającym, pękającym w charakterystyczne wielokątne mule w krótkim czasie pojawiają się okazy pionierskich roślin. Są to przeważnie drobne rośliny jednoroczne, które zdolne są do zakwitnięcia i wytworzenia nasion w ciągu kilku miesięcy, przed nastaniem zimy i ponownym wkroczeniem wody. Do takich pionierskich gatunków należy *Limosella aquatica* — namulnik brzegowy, z rodziny *Scrophulariaceae*. Ta niewielka rozłogowa roślina, o drobnych różowych kwiatach, osiąga 2—3 cm wysokości, występuje masowo zwłaszcza nad Zbiornikiem Czchowskim. Obok niej w skład inicjalnych zbiorowisk wchodzi: ponikło igłowate (*Helocharis acicularis*), cibora brunatna (*Cyperus fuscus*), szarota błotna (*Gnaphalium uliginosum*), sit dwudzielny (*Juncus bufonius*) i inne gatunki. Z natury rzeczy są to zbiorowiska krótkotrwałe i proste w budowie oraz składzie florystycznym, niemniej bardzo ciekawe. Zajmują niewielkie przestrzenie nad obydwoma jeziorami. Równie nieskomplikowaną budowę przedstawia zbiorowisko skrzypu bagiennego (*Equisetum limosum*), występujące dość często nad Zbiornikiem Rożnowskim. Późnym latem i wczesną jesienią osiągają swe optimum zbiorowiska z rzędu *Bidentetalia*, charakterystyczne dla wysychających brzegów zbiorników wodnych. Są to zbiorowiska trwalsze, a ich płaty zajmują dość duże przestrzenie i charakteryzują się znacznym udziałem gatunków nitrofilnych (wymagających dużej zawartości azotu w glebie). Tu także największą grupę stanowią rośliny jednoroczne — uczepy (*Bidens tripartita* i *B. melanocarpus*), rdesty (*Polygonum mite*, *P. hydropiper*), ale oprócz nich występują rośliny dwuletnie (np. *Rorippa palustris*, rzepicha błotna) czy byliny (kilka gatunków szczawiu i inne).

Szuwar — tak typowy dla zbiorników wodnych — wykształcił się tylko nad Zbiornikiem Czchowskim, a i tam fragmentarycznie. W najlepiej wykształconych płatach spotyka się obie pałki (*Typha latifolia* i *T. angustifolia*), oczeret jeziorny (*Schoenoplectus lacustris*), żabięca babkę wodną (*Alisma plantago-aquatica*). Na brzegach tego zbiornika rozwija się również szuwar mozgowy, w którym gatunkiem dominującym jest moga trzcinowata (*Phalaris arundinacea*), trawa tworząca zwarte i wysokie kępy. Nad Jez. Czchowskim

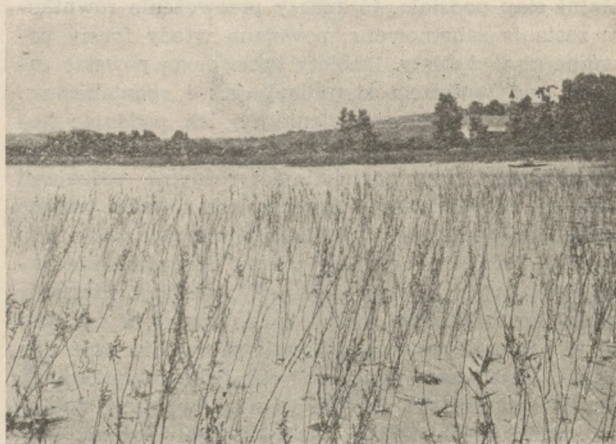


Ryc. 3. Pionierska roślinność na wysychającym mule. Fot. S. Loster

rośnie także inny gatunek szuwarowy — trzcina pospolita (*Phragmites communis*), której skupienia są tak gęste, że rozwój innego gatunku jest w nich niemożliwy. Podobnie tatarak (*Acorus calamus*), którego niewielkie płaty widzi się nad Jez. Rożnowskim. Interesujące zbiorowisko, występujące głównie na brzegach w górnej części Zbiornika Rożnowskiego, tworzy *Rumex aquaticus*, bylina dochodząca do 150 cm wysokości. Późnym latem i jesienią szczaw ten nadaje charakterystyczną rudą barwę dużym przestrzeniom, stanowiącym cofkę zbiornika.

Rozległe powierzchnie obrzeży obu zbiorników zajmują zarośla wierzbowe, w których dominują zazwyczaj dwie wierzby: krucha i purpurowa (*Salix fragilis* i *S. purpurea*). W wielu miejscach zostały one posadzone dla umocnienia brzegów, dla zabezpieczenia przed ich rozmywaniem. W płytkich, szerokich zatokach obserwuje się często płaty z jednorocznymi pędami wierzbowymi, głównie *Salix fragilis*. Wierzby obsiewają się bardzo łatwo, łatwo również odnawiają się z ułamanych gałązek. W przypadku Zbiornika Rożnowskiego jest to często inicjalne stadium w zarastaniu brzegów.

Zbiorowisko roślinne nie stanowi zamkniętego, uporządkowanego układu; zachodzą w nim stałe zmiany, w wyniku czego jedne zbiorowiska ustępują miejsca drugim. Szczególnie szybko ulegają przeobrażeniom zbiorowiska siedlisk otwartych, do jakich należy właśnie strefa brzegowa zbiorników zaporowych. Następu-



Ryc. 4. Samosiew wierzbowy w zatoce w Tęgorborzu. Fot. S. Loster

jące po sobie zbiorowiska układają się w pewien logiczny ciąg — szereg sukcesyjny. W przypadku Zbiornika Rożnowskiego ustalenie takiego szeregu sukcesyjnego jest niemożliwe. Przede wszystkim trudne jest wyodrębnienie jednostek fitosocjologicznych. W terenie obserwuje się często płaty złożone z przypadkowych gatunków, nie wykazujące żadnych prawidłowości, względnie takie, które mają charakter przejściowy. Nierzadko obserwuje się również jednogatunkowe agregacje. Zbyt duże wahania poziomu wody nie pozwalają na ukształtowanie się roślinności i na jej pełny rozwój w kolejnych latach. Utrzymywanie się wysokiego stanu wody przez dłuższy czas, a co za tym idzie zatopienie i zamulenie roślin, niemal zawsze powoduje przerwanie vegetacji i dezorganizację zbiorowisk. Stosunkowo małym zmianom podlegają zarośla wierzbowe, zbudowane z gatunków dobrze znoszących wahania poziomu wody oraz zatopienie. W tych warunkach trudno także mówić o możliwości jakiegos celowego ukształtowania roślinności obrzeży. Inne stoki panują nad Zbiornikiem Czchowskim, gdzie zaznaczają się wyraźnie cztery pasy roślinności, świadczące o kierunku sukcesji. Pas najbliższy wody zajmują zbiorowiska roślin z rzędu *Cyperetalia*, drugi pas tworzą zbiorowiska z rzędu *Bidentetalia*, następny pas to szuwar i wreszcie ostatni — zarośla wierzbowe. Pa-

sowy układ roślinności — od zanurzonej poprzez szuwarową i błotną do zarośli czy lasów wierzbowych — jest cechą charakterystyczną zbiorników wodnych. Nad Jez. Czchowskim układ ten jest często zaburzony i niepełny.

Znaczne wahania poziomu wody, morfologia terenu, a także położenie w obrębie Pogórza Karpackiego — to trzy główne czynniki decydujące o obrazie roślinności zbiorników zaporowych na Dunajcu. Nie sposób jednak pominąć jeszcze jednego czynnika, który odgrywa tu niemałą rolę — niszczącej działalności człowieka. Zbiorniki w Rożnowie i Czchowie, oprócz założonych w projekcie funkcji, spełniają jeszcze jedną, mianowicie rekreacyjną. Położone stosunkowo niedaleko do Krakowa i Tarnowa, otoczone malowniczymi lesistymi wzgórzami, są popularnym miejscem wypoczynku niedzielnego i wakacyjnego. Nad Zbiornikiem Rożnowskim, gdzie wybudowano wiele domów wypoczynkowych, ośrodków campingowych i pól namiotowych, problem szkodliwej działalności ludzi rysuje się szczególnie ostro. Ten sam człowiek, który przyjeżdża tu po odpoczynek z brudnych i szarych miast, niszczy na wiele sposobów porastającą brzegi roślinność, zamieniając powoli bezpośrednio otoczenie zbiorników w ogołocone z zieleni i zaśmiecone tereny.

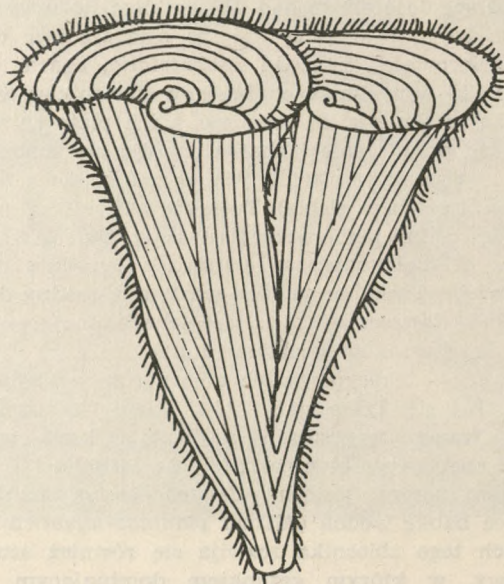
ANNA JORDAN (Kraków)

«POTWORY» W KROPLI WODY

Zwierzęta dwugłowe, ludzie o podwójnym tułowiu, bliźnięta zrośnięte ze sobą, znane są w przyrodzie od dawna. Potwory takie powstają jednak nie tylko wśród ludzi czy zwierząt wyższych. Analogiczne zjawiska można obserwować u orzęsków (*Ciliata*). Orzęski rozmnażają się przez podział poprzeczny, to znaczy płaszczyna podziału przebiega w poprzek rzędów rzęsek (*kinet*). Podział taki musi poprzedzić reorganizacja organelli dająca w rezultacie dwa identyczne systemy. Proces ten jest szczególnie skomplikowany u wycmoków, których aparat rzęskowy uległ daleko posuniętym modyfikacjom (*cirri*, *membranelle*). Przemiany struktur powierzchniowych idą w trakcie podziału równoległe z przemianami aparatu jądrowego. Jeżeli ostatni etap podziału, to znaczy przewężenie równikowe zostanie zahamowane, powstaną wtedy formy podwójne czyli dublety. Dublety takie mogą powstać zarówno pod wpływem stymulacji jak i spontanicznie. Można spowodować pojawienie się ich poddając hodowlę szokom termicznym, zmianom pH, ciśnienia osmotycznego, czy naświetlając różnymi rodzajami promieni. Środkami stymulującymi są również trujące substancje chemiczne w ilościach śladowych takie jak: alkohole, formalina, cyanidy i inne. Spontanicznie dublety powstają często po masowej koniugacji. Pierwszy podział ekskoniuganta zostaje zahamowany, w ten sposób w hodowli pojawia się nagle olbrzymia ilość dubletów. Jaka jest budowa tych jednokomórkowych bliźniat syjamskich? Orzęski tworzą dwa typy dubletów: dublet homopolarny o jednakowym ułożeniu biegunów obu partnerów (ryc. 1) i dublet heteropolarny (ryc. 2) różnobiegunowy. Dublety homopolarne tworzą

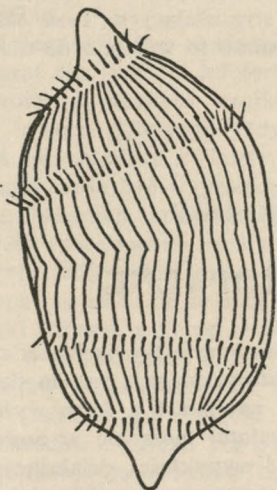
orzęski z rodzaju: *Euplotes*, *Oxytricha*, *Uroleptus*, *Stylonychia*. Heteropolarne zaś: *Colpidium*, *Enchelys*, *Didinium*. Najczęściej spotyka się potwory u przedstawicieli rodzaju *Paramecium*; tworzą się tu zarówno homopolarne jak i heteropolarne dublety.

Dublety homopolarne są z natury trwałe, podział obejmuje równocześnie oba osobniki dzieląc je na dwa nowe dublety. Mogą powstawać łańcuszki takich dubletów liczące do 8 par osobników, te jednak dosyć

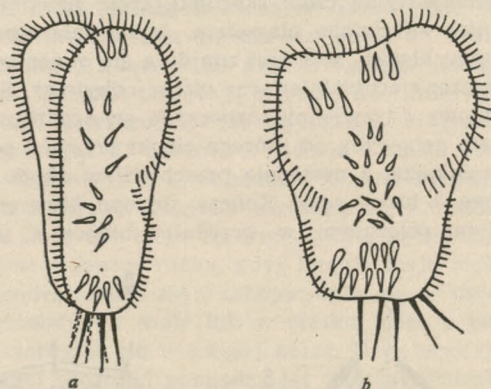


Ryc. 1. Dublet homopolarny (*Stentor*)

szybko rozrywają się. Ich czynności biologiczne są całkowicie normalne. Połączenie dwóch partnerów w dublecie może być bardziej lub mniej ściśle. U *Stylonychia* np. można wyodrębnić dwa typy dubletów zależnie od sposobu połączenia się orzęsków; tzw. dublet sferyczny, którego oba osobniki łączą się jedynie powierzchnią grzbietową i posiadają całkowicie wykształcone odrębne organelle (ryc. 3a) oraz dublet płaski utworzony przez dwa wymoczeki złączone ze sobą bokami (ryc. 3b). Organizmy tworzące ten ostatni typ wskutek całkowitego połączenia ze sobą partnerów



Ryc. 2. Dublet heteropolarny (*Didinium*)

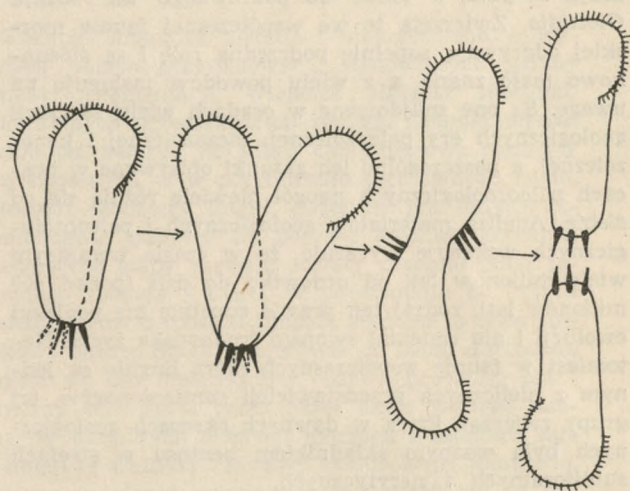


Ryc. 3. Dublet hemopolarny u *Stylonychia*, a — dublet sferyczny, b — dublet płaski

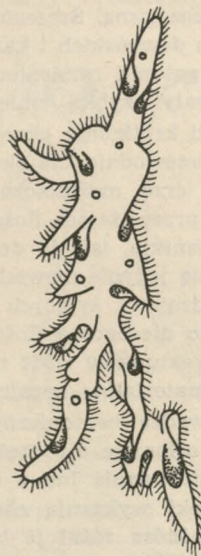
ulegają pewnym przemianom. Organelle zostają tutaj częściowo przemieszczone. Odbija się to wyraźnie na urzęsieniu. Urzęsienie gębowe i *cirri* u partnera prawego są częściowo zredukowane a silniej rozwinięte u partnera lewego. Dzięki temu sposób poruszania się tego typu dubletów jest inny niż osobników pojedynczych czy dubletów sferycznych. Normalny orzęsek posuwa się w przód kręcąc się dookoła własnej osi w lewo, dublet płaski zaś aby posuwać się w tym samym kierunku, musi wykonywać ruchy dookoła własnej osi w prawo. Podobnie wygląda ruch wsteczny: osobnik pojedynczy kręci się dookoła własnej osi w prawo, dublet płaski w lewo. Dublety homopolarne zarówno stymulowane jak i spontaniczne żyją i rozmnażają się normalnie dając pokolenia form podobnych do siebie. Po upływie dwóch, trzech miesięcy zaczyna się masowy powrót do form pojedynczych. Dublety są wrażliwe na zanieczyszczenie środowiska, w którym żyją, na krótkotrwały nawet brak pożywienia czy zmianę temperatury i czynniki te przyspieszają ich rozdział. Od-

bywa się on w sposób bardzo prosty. Najpierw osobniki oddzielają się od siebie ścianami grzbietowymi lub bocznymi, następnie odwracają się i układają oba wzdłuż długiej osi ciała. W tym położeniu następuje ostateczny rozdział, powstają dwa odrębne orzęski (ryc. 4). Jeżeli takiemu procesowi zostanie poddany triplet (występują one w rodzaju *Stentor*) to w jego wyniku powstanie dublet i pojedynczy osobnik.

W odróżnieniu od poprzednich dublety heteropolarne przy podziale dają monstra niezdolne do życia, szybko ginące. Dlaczego tak się dzieje? Dublety heteropolarne (ryc. 2) tworzą dwa osobniki ułożone w stosunku do siebie pod pewnym kątem i połączone ze sobą tylną częścią ciała. Kąt jaki tworzą ze sobą dwaj partnerzy może dochodzić do 180° , w systemie tym więc dwa bieguny leżą na przeciwległych końcach. Kiny u orzęsków są spolaryzowane ponieważ kinytozomy leżą zawsze po lewej stronie łączących je włókienek. Podziałowi ulega cały dublet jednocześnie. Płaszczyzna podziału nie może więc podzielić takiego dubletu na dwa systemy pochodne o homopolarnej układzie kinyt. Dlatego też podziały takich osobników doprowadzają do powstania stale rosnących form bezkształtnych, o zaplątanej sieci kinyt i dużej ilości gęb o normalnie rozwiniętym urzęsieniu. Makronukleus



Ryc. 4. Proces rozdzielania się dubletu i powrotu do form pojedynczych



Ryc. 5. Monstrum *Paramecium* powstałe przez podział dubletu heteropolarnego

w takich tworach rośnie tworząc masę centralną pączkującą, nie ulegającą podziałom. Mikronukleusy dzielą się przy każdym „podziale”, część ich jednak stale degeneruje. Powstałe w ten sposób monstra (ryc. 5) są niezdolne do dłuższego życia i giną po około 20 dniach ulegając cytolizie. Takie potwory wielogębowe i wielobiegunowe otrzymywał u *Paramecium* Balbiani już w roku 1891. Niepodzielność ich wynika z niemożności odnalezienia płaszczyzny podziału, która by pozwoliła na oddzielenie dwóch sieci kinet jednorodnych i homopolarnych. Może się jednak zdarzyć, że jakaś sieć kinet rozwinie się na tyle by wytworzyć pączek. Jeżeli ten ulegnie podziałowi i o ile będzie się w nim znajdować przedłużenie makronukleusa oraz mikronukleus, to może powstać zdolny do życia osobnik.

STEFAN WITOLD ALEXANDROWICZ (Kraków)

LINGULE WSPÓŁCZESNE I KOPALNE

W płytkich, przybrzeżnych strefach niektórych ciepłych mórz żyją liczne ramienionogi zaliczane do rodzaju *Lingula*, a także do pokrewnego im rodzaju *Glottidia*. Zwierzęta te we współczesnej faunie morskiej odgrywają zupełnie podrzędną rolę i są stosunkowo mało znane, a z wielu powodów zasługują na uwagę. Są one znajdowane w osadach wielu formacji geologicznych ery paleozoicznej, mezozoicznej i kenozoicznej, a poszczególne ich gatunki opisywane w pracach paleozoologicznych naogół niewiele różnią się od siebie. Analiza materiałów geologicznych i paleontologicznych wskazuje wyraźnie, że w czasie trwającym wiele milionów lat, od ordowiku do dziś (ponad 400 milionów lat), rodzaj ten prawie zupełnie nie podlegał ewolucji i nie zmieniał swojego środowiska życia. Natomiast w faunie współczesnych mórz lingule są jednym z nielicznych przedstawicieli ramienionogów, tej grupy zwierząt, która w dawnych okresach geologicznych była ważnym składnikiem bentosu w strefach sublitoralnych i nerytycznych.

Ramienionogi — *Brachiopoda* — są przedmiotem żywego zainteresowania paleontologów. Pojawiły się one jeszcze przed kambrem, ale ich intensywny rozwój przypada na erę paleozoiczną. Szczególnie obficie występowały w morzach dewońskich i karbońskich, a poszczególne rodzaje i gatunki ramienionogów podlegały ewolucji i wykazywały szybką zmienność.

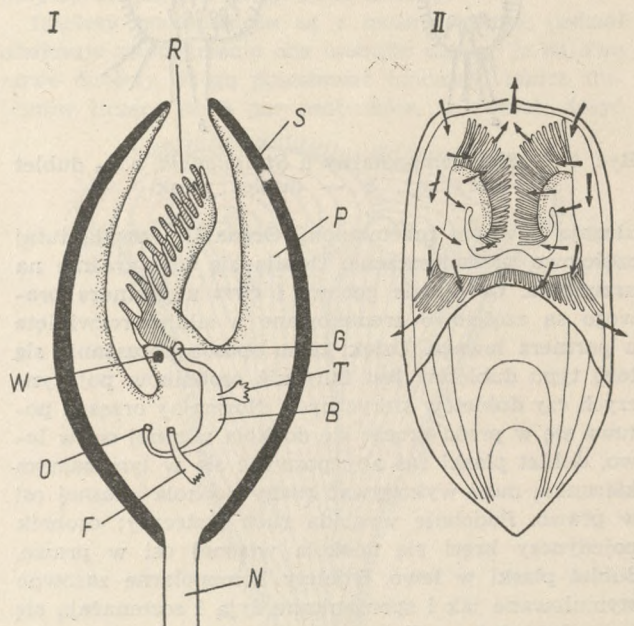
Wiele z nich dzięki krótkiemu okresowi życia służy jako skamieniałości przewodnie, dla określania względnego wieku skał. W erze mezozoicznej, a zwłaszcza w erze kenozoicznej, przeważająca ilość rodzajów i gatunków wymarła i zanikła, tak że do czasów współczesnych zachowało się jedynie niewiele ponad 200 gatunków (około 60 rodzajów), żyjących obecnie w różnych morzach. Jest to nieznaczna ilość w porównaniu z liczbą około 30 000 gatunków (1300 rodzajów) opisanych na podstawie materiałów kopalnych.

Ramienionogi prowadzą bentoniczny, osiadły tryb życia. Ciało ich jest osłonięte dwuczęściową skorupką zbudowaną z węgla wapnia lub z chityny i fosforanu wapnia. Skorupki wykazują charakterystyczną, dwuboczną symetrię, która różni je bardzo wyraźnie od skorupki małżów. Podstawową cechą sytematyczną ramienionogów jest sposób połączenia obu części ich

Powstawanie takich potworów zawsze pobudzało ciekawość badaczy. Usiłowano wysnuwać różne hipotezy dotyczące pojawiania się dubletów heteropolarnych i monstr. Najciekawszą z nich jest hipoteza nowotworowa. W latach 1940—1946 Montram obserwując i badając stymulowane monstra doszedł do wniosku, że są one objawami choroby nowotworowej orzęsków. Podstawą do tego przypuszczenia był fakt, że udało się wywołać powstanie dubletów heteropolarnych drogą działania substancji znanych jako rakotwórcze. Później okazało się, że monstra mogą powstać również całkowicie samoistnie, w czystych hodowlach i bez działania substancji stymulujących. Teza Montrama została więc obalona, mimo to wracano do niej jeszcze kilkakrotnie.

skorupki. U form prymitywnych, zaliczonych do gromady *Inarticulata* przylegają one do siebie wzdłuż płaskich brzegów, natomiast u form wyżej rozwiniętych (gromada *Articulata*) łączą się w części tylnej systemem wgłębień i wypukłości, działających jak zawiasy.

Lingula jest typowym przedstawicielem prymitywnych, bezzawiasowych ramienionogów. Ciało zwierzęcia zajmuje tylną część skorupki, część przednia jest wewnątrz wyścielona płaszczem. Jamę ciała ogranicza od przodu błonka, w której znajdują się otwór gębowy (umieszczony centralnie) oraz otwór odbytowy. System pokarmowy i trawienny rozpoczyna się szparkowatym otworem gębowym, od którego cienki przewód prowadzi do żołądka, a następnie przechodzi w długie jelito skręcone 3 lub 4 razy. Kończy się ono otworem odbytowym, położonym w przedniej błonce z prawej



Ryc. 1. I — Schemat budowy linguli: S — skorupka, P — płaszcz, R — aparat ramieniowy, G — otwór gębowy, B — przewód pokarmowy, T — gruczoł trawienny, O — otwór odbytowy, W — węzeł nerwowy, F — organy reprodukcyjne, N — noga. II — Schemat ruchu wody wywołanego działaniem aparatu ramieniowego linguli

strony. Do żołądka uchodzą dwa zielone gruczoły trawienne, ułożone po obu stronach ciała, a spełniające rolę wątroby (ryc. 1a).

Narządy rozrodcze, w formie czterech gruczołów, umieszczone są po obu stronach ciała, a ich produkty wydzielane do części płaszczowej przez specjalne dwa otwory — *nefridia*. System nerwowy jest słabo poznany; u lingul obserwowano wrażliwość na światło.

W przedniej części skorupki, która normalnie jest rozwarta, mieści się aparat ramieniowy, wspierający się na tarczowatym występie, określanym jako *lofofor*. Jest on umieszczony na skorupie *wentralnej*, zwanej również *branchialną*.

W odróżnieniu od ramienionogów zawiasowych (*Articulata*), u lingul aparat ten (jak też *lofofor*) ma budowę mało skomplikowaną, zawiera czułki i rzęski umieszczone wokół otworu gębowego. Gdy skorupka jest zamknięta, jest on spiralnie zwinięty, natomiast przy otwartej skorupce może być wyprostowany i wystawać na zewnątrz. Zadaniem aparatu ramieniowego (czułek i rząsek) jest wywoływanie ruchu wody, która przynosi zwierzęciu pożywienie i tlen (ryc. 1b).

Obie części skorupki są związane ze sobą za pomocą sytemu mięśni, dzięki którym zwierzę może skorupkę otwierać i zamykać. U lingul, jak i u innych, prymitywnych ramienionogów bezzawiasowych, system ten jest skomplikowany i składa się z pięciu par mięśni umieszczonych w pośrodku skorupki i z pojedynczego mięśnia umbonalnego, znajdującego się w części tylnej.

Szczególnie charakterystycznie wykształconym organem jest u ramienionogów z rodzaju *Lingula* (i *Glottidia*) noga, która u innych rodzajów służy tylko do przymocowania zwierzęcia do dna względnie do twardego przedmiotu, leżącego na dnie (fragment skalny, skorupa itp.). Lingule posiadają stosunkowo silnie wydłużoną nogę, kilkakrotnie przewyższającą długością rozmiary skorupki. U okazów z rodzaju *Lingula* stosunek ten wynosi 4—6, a w rodzaju *Glottidia* nawet 6—9. Dzięki wybitnej zdolności kurczenia się i wydłużania, noga służy nie tylko do umocowania zwierzęcia, ale także jest organem ruchu, gdyż lingule mają możliwość przemieszczania się i zakopywania się w dnie. Formy zagrzebane w mule lub w piasku mogą z pomocą nogi poruszać się w swojej norce. Noga wystaje z tylnej części skorupki pomiędzy jej częścią *wentralną* i *dorsalną*, a nie przez specjalny otwór, jak to jest u rodzajów bardziej wyspecjalizowanych. W związku z tym lingule zaliczane są do rzędu *Atremata*, w odróżnieniu od rzędu *Neotremata* (wymienione dwa rzędy należą do gromady *Inarticulata*).

Ciało zwierzęcia jest otulone płaszczem; otacza on również przestrzeń, w której mieści się aparat ramieniowy. Płaszcz stanowi dwuwarstwową błonę, która od strony zewnętrznej wydziela skorupkę. U lingul skorupka ta składa się z kilku lub kilkunastu cienkich lamin, złożonych na przemian z chityny i z fosforanu wapnia; laminy chitynowe są grubsze niż fosforanowe. Od zewnątrz skorupkę otacza warstewka chitynowa — *periostracum*. Poprzecznie do lamin przebiegają liczne, cienkie kanaliki, do których wnikają od wewnątrz wypustki płaszczu. Kanaliki te nie dochodzą do zewnętrznej warstewki skorupki (do *periostracum*).

Badania chemiczne skorup współczesnych lingul pochodzących z wybrzeży Japonii i Filipin, przeprowadzone przez Clarka i Wheelera wskazują, że głównym ich mineralnym składnikiem jest fosforan wapnia o znacznej domieszce substancji organicznej (tab. 1).

Wzrost skorupki zachodzi najszybciej w części przedniej, a kolejne jego etapy zaznaczają się liniami przyrostowymi. Przebiegają one w przybliżeniu równolegle do zewnętrznego zarysu skorupki; w części bocznej są silnie zagęszczone, a na przodzie oddalone bardziej od siebie.

Tabela 1

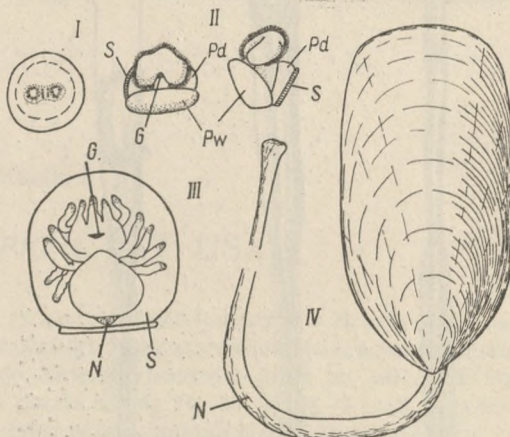
Skład chemiczny skorupek współczesnych lingul

	<i>Lingula anatina</i> (Japonia)	<i>Lingula unguis</i> (Filipiny)
SiO ₂	0,21	0,50
(Al, Fe) ₂ O ₃	0,54	0,29
MgCO ₃	2,70	0,79
CaCO ₃	1,18	4,25
CaSO ₄	2,93	4,18
Ca ₃ P ₂ O ₈	91,74	89,99
Suma	100,00	100,00
Substancja organiczna	40,00	39,50

Skorupki lingul są gładkie i nieurzębione, o wyraźnych liniach przyrostowych, stanowiących jedyny element ornamentacji. Wielkość (długość skorupki) współczesnych przedstawicieli rodzaju *Lingula* wynosi zwykle od jednego do kilku centymetrów; rozmiary form kopalnych są w przybliżeniu tego samego rzędu.

Rozwój osobniczy lingul, podobnie jak innych ramienionogów, odbywa się poprzez stadium larwalne. Poszczególne etapy rozwoju zostały zbadane przez japońskiego zoologa Yatsu. W porównaniu do innych ramienionogów u rodzaju *Lingula* stadium to trwa stosunkowo bardzo długo, a przejście do stanu dojrzałego odbywa się bez metamorfozy. Larwa prowadzi planktoniczny tryb życia przez okres około jednego miesiąca. W niektórych ciepłych morzach i zatokach larwy lingul są ważnym i liczным składnikiem planktonu, żyją one w górnej warstwie wody, oscylując od powierzchni morza do głębokości kilku metrów.

W tym czasie rozwijają się kolejno: przewód pokarmowy, płaszcz *wentralny* i *dorsalny* oraz elementy



Ryc. 2. Rozwój osobniczy linguli. I — jajo, II — larwa we wczesnym stadium rozwoju, III — larwa w końcowym stadium rozwoju, IV — osobnik dojrzały, Pd — płaszcz dorsalny, Pw — płaszcz *wentralny*, G — otwór gębowy, S — skorupka, N — noga

aparatu ramieniowego. W dalszym okresie stadium larwalnego z płaszczu wydzielane są obie części skorupki: mniejsza — dorsalna i większa — wentralna, a w końcu pierwszego miesiąca życia z wentralnego płaszczu rozwija się noga (ryc. 2). Po pojawieniu się tego organu skorupka osiąga 1/4 do 1/3 swojej wielkości (w stosunku do stanu dojrzałego), a zwierzę opada na dno i w przypadku napotkania sprzyjających warunków rozpoczyna osiadły etap życia. Zagrzebuje się w muł lub piasek i formuje jamkę, której zazwyczaj już nie opuszcza.

Larwy lingul, w okresie życia planktonicznego są dziesiątkowane przez wielu drapieżników, tak że jedynie bardzo mały procent osiąga stadium życia osiadłego. Ponadto znaczna część form, które przeżyły stadium larwalne, po opadnięciu nie znajduje właściwych, korzystnych dla siebie warunków życia i ginie. W sumie tylko znikomy promil osobników osiedla się w dnie i po ukryciu się w jamce zajmuje dobrą pozycję obronną. Okazy takie żyją kilka do kilkunastu lat.

Tyłny koniec nogi linguli spaja za pomocą śluzu materiał piaszczysty i mulisty oraz tworzy kotwiczkę, za pomocą której zwierzę utrwała się w osadzie. Jamka będąca miejscem życia i schronienia ma kilka lub nawet kilkanaście centymetrów długości. W przekroju jest owalna, o brzegach wyścielonych śluzem, wytwarzanym przez nogę. W ten sposób lingula formuje rurkę, w której skorupka może się swobodnie poruszać. Jamki są zwykle ustawione prostopadle lub stromo w stosunku do powierzchni dna, mogą one jednak przebiegać skośnie — pod małym kątem, a nawet prawie horyzontalnie. Przez rozkurczenie nogi zwierzę może wysunąć się z jamki, ukazując zwykle na powierzchni blisko połowę skorupki. Zaalarmowane chowa się szybko przez skurczenie nogi (ryc. 3).

Szczególne interesujące są wyniki studiów nad warunkami życia współczesnych lingul, przeprowadzonych przez Yatsu, Chuanga, Hatai, Morse'a i innych badaczy, a zestawionych przez Craiga i Fergusona. Stanowią one bardzo dobrą podstawę dla określenia warunków powstawania kopalnych osadów, w których znajdowane są skorupki tych ramienionogów. Dzięki temu te mało zmieniające się w czasie

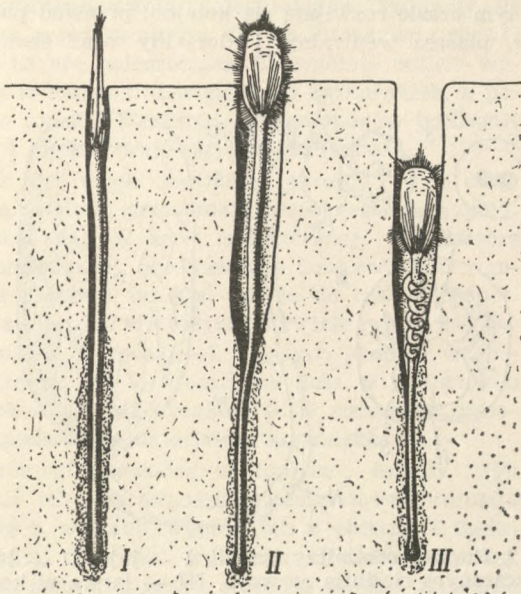
geologicznym formy, nie mające niemal żadnego znaczenia jako skamieniałości przewodnie, zasługują na specjalną uwagę przy badaniach paleoekologicznych, paleogeograficznych i sedimentologicznych poszczególnych okresów ery paleozoicznej, mezozoicznej i kenozoicznej.

We współczesnych morzach i oceanach lingule mają szerokie rozprzestrzenienie geograficzne. Najliczniej występują wzdłuż południowych wybrzeży Japonii, a także przy brzegach Półwyspu i Archipelagu Malajskiego, Filipin, Hawajów i wielu innych wysp Oceanu Spokojnego. Znane są również przy północnych wybrzeżach Australii oraz przy zachodnich wybrzeżach Ameryki Północnej (Kalifornia) i Ameryki Południowej (Ekwador). Na Oceanie Atlantyckim stanowiska tych ramienionogów były notowane wzdłuż brzegów Florydy a także w Zatoce Gwinejskiej, a na Oceanie Indyjskim — w pobliżu Ceylonu. Pas występowania lingul zamyka się więc pomiędzy 41° szerokości geograficznej północnej a 30° szerokości geograficznej południowej i obejmuje głównie strefę klimatu tropikalnego i subtropikalnego. Zwierzęta te nie pojawiają się natomiast w morzach arktycznych i borealnych. Są to więc organizmy rozwijające się jedynie w wodach o temperaturze 18—33°C. Wykazują one podobne ograniczenie termiczne jak korale rafowe, wymagające temperatury najzimniejszego miesiąca nie niższej niż 18°C.

Ważną cechą lingul jest ich zdolność przystosowywania się do silnych zmian zasolenia oraz możliwość zasiedlania zarówno morskich zbiorników o normalnym stężeniu soli (około 35%), jak i zbiorników wysłodzonych, brakicznych, estuariów rzek itp. Zwierzęta te nie są wprawdzie znane ze środowiska słodkowodnego, jednak Yastu obserwował, że w akwariach mogą one przeżyć pewien czas w wodzie niezasolonej. Możliwość bytowania w środowisku brakicznym i estuariowym powoduje, że w tych warunkach, bardzo niekorzystnych dla większości zwierząt, lingule mogą niekiedy stanowić główny składnik fauny.

Wszystkie, żyjące współcześnie gatunki z rodzaju *Lingula* (jak też *Glottidia*) wykazują bardzo ograniczony zasięg batymetryczny. Środowisko ich życia obejmuje strefę płytkowodną, od zera do około 40-tu metrów. Zdecydowana większość znanych stanowisk lingul, a zwłaszcza miejsca ich licznego występowania, nie przekraczają jednak głębokości kilkunastu metrów. Znane są one natomiast z kilkumetrowych płyczn, odsłanianych okresowo przez odpływ. Na południowym wybrzeżu Japonii Yastu obserwował siedliska lingul na dnie, które tylko przez trzy lub cztery godziny były zakrywane przyprływem.

Z podstawionych danych wynika jednoznacznie, że omawiane ramienionogi są dobrym i ważnym wskaźnikiem bardzo płytkowodnego środowiska. Sprzyjające warunki życia znajdują lingule na dnie piaszczystym. Mogą one występować w czystych piaskach barwy białej, żółtawej lub zielonawej, w piaskach z detrytusem skorup, w mułach piaszczystych i ilastych oraz w mułach plastycznych brunatnych i w tłustych ilach o ciemnym a nawet czarnym zabarwieniu. Dogodne warunki rozwoju stwarzają im mielizny, laguny, zatoki i estuaria wypełnione osadami o dużej zawartości szczątków organicznych, butwiejących, rozkładających się części roślinnych, przynoszonych z lądów lub zarastających dno. W przeciwieństwie do wielu innych mieszkańców wód przybrzeżnych omawiane ramienio-



Ryc. 3. Lingule w pozycji życia. I, II — okazy wysunięte z jamki, III — okaz schowany w jamce

nogi odznaczają się zdolnością życia w środowisku charakteryzującym się niedoborem tlenu i podwyższoną kwasowością (niskim pH).

Kopalne lingule opisywano z osadów różnego typu. Najczęściej występują one w szarych i czarnych ilach, ilowcach, łupkach ilastych i mułowcach, rzadziej — w droбноziarnistych piaskach i piaskowcach, a bardzo rzadko w wapieniach i dolomitach. Skorupki zachowują się stosunkowo rzadko. Niewielka ilość budującej je substancji mineralnej (fosforanowej) powoduje, że łatwo ulegają deformacji przez spłaszczenie oraz re-sorpcji i rozpuszczeniu. W takich przypadkach pozostają w skałach jedynie odciski i ósrodki, na których można jednak rozpoznać wszystkie ważniejsze cechy, m. in. linie przyrostowe. W ilowcach i w łupkach ilastych, a zwłaszcza w czarnych i ciemnoszarych łupkach można często spotykać obfite nagromadzenie przedstawicieli rodzaju *Lingula* ułożonych płasko na powierzchniach warstwowania.

W szeregu stanowisk, w skałach różnego wieku znajdowano skorupki (lub odciski) lingul, zachowane w pozycji życia w jamkach. Okazy są wtedy ułożone prostopadle lub skośnie do uławicenia (zwykle pod dużym kątem). Z osadów polskiego cechsztynu S. Alexandrowicz i J. Jarosz opisali przypadek współwystępowania w jednej ławicy piaskowca dwóch populacji skorupki *Lingula credneri* Geinitz, z których jedna odznacza się ustawieniem pod dużym kątem (zachowanie w pozycji życia), a druga jest ułożona w przybliżeniu równolegle do uławicenia (okazy wcześniej przemieszczone przez prąd lub falowanie). W łupkach marglistych karbonu w Szkocji G. Craig znalazł okazy *Lingula squamiformis* Phillips w pozycji życia, z zachowanym śladem jamki z nogą. Poniżej skorupki ustawionej prostopadle do uławicenia skały widoczny był fragment zgniecionej rurki wypełnionej drobnymi kryształkami pirytu.

Najstarsze stanowiska lingul znane są z osadów ordowiku i syluru. W rejonie nadbałtyckim znajdowano ordowickie lingule zachowane w pozycji życia. Liczne stanowiska tych ramienionogów opisywano z osadów dewonu, zarówno w Północnej Ameryce jak i w Europie (np. na obszarze platformy rosyjskiej). Najwięcej uwagi poświęcono dotychczas faunie lingulowej karbonu. W transgresywnych osadach wizeny w Szkocji G. Craig i L. Ferguson przeprowadzili klasyczne badania nad paleoekologią *Lingula squamiformis*

Phillips. Ten sam gatunek (wraz z towarzyszącym mu *Lingula myliloides* Sowerby) występuje masowo w osadach górnego karbonu w Zagłębiu Górnośląskim, a także w kilku innych karbońskich zagłębiach węglowych w Europie. Lingule tworzą nagromadzenia w ciemnoszarych łupkach w obrębie formacji węglonośnych. Formacje te tworzyły się w warunkach paralicznych, a więc w pobliżu brzegu morza, które okresowo wkraçało na obszar sedymentacji bagiennnej. Wkładki ilaste z lingulami są tu interpretowane jako osady utworzone w środowisku brakicznym.

Nagromadzenie fauny lingulowej występuje pospolicie w osadach permu. Znane są one m. in. w Polsce i w Niemczech z piaskowców białego spągowca i z czarnych łupków miedzionośnych (*Lingula credneri* Geinitz). We wschodniej Europie czarne ily lingulowe (ily z *Lingula orientalis*) są charakterystycznym osadem, utworzonym w pierwszym etapie transgresji morza kazańskiego. Inny gatunek — *Lingula tenuissima* Bronnimann — jest pospolitym elementem fauny dolnego triasu w środkowej Europie. W Zagłębiu Górnośląskim nagromadzenia okazów tego gatunku były opisywane z charakterystycznej cienkiej ławicy dolomitów marglistych w górnej części profilu retu. Inne gatunki lingul występują w osadach jury i kredy, m. in. na obszarze Związku Radzieckiego.

Z osadów trzeciorzędowych notowano liczne stanowiska omawianych ramienionogów. W Polsce znajdowano je w paleogenie rejonu Gdańska oraz miocenie przedpola Karpat.

Na uwagę zasługuje fakt, że w wielu przypadkach warstwy zawierające liczne nagromadzenia okazów z rodzaju *Lingula* nie wykazują obecności innej fauny. Takie „lingulowe” zespoły skamieniałości znane są m. in. w osadach górnego karbonu, w białym spągowcu i w łupkach miedzionośnych dolnego cechsztynu, w czarnych ilach dolnego kazania a także w dolomitach płytkowych retu. Warstwy zawierające mieszaną ale dość monotonną faunę, złożoną głównie z małżów mogą zawierać nieliczne okazy lingul, natomiast w osadach obfitujących w bogate różnorodne zespoły skamieniałości lingule nie występują niemal nigdy.

Zależność ta jest spowodowana przystosowaniem się prymitywnych ramienionogów z rodzaju *Lingula* do specyficznych warunków życia, do środowiska niekorzystnego dla rozwoju i bytowania innych zwierząt.

JANUSZ GUZIUR (Olsztyn)

KARP (*CYPRINUS CARPIO* L.) W USA

Od samego początku formowania się państwowości Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej, ryby słodkowodne stanowiły podstawowy składnik pożywienia pierwszych kolonistów i osadników. *Kronika Connecticut* z 1783 r. wspomina, że łośosie, okonie i *Alosa sapidissima* tworzyły codzienne menu większości rodzin farmerskich (gł. w dorzeczu rzek Delaware i Saquehanna). Z czasem na stołach amerykańskich pojawił się i karp, który był jednym z pierwszych gatun-

ków ryb przetransportowanych z Europy na kontynent amerykański. Pierwsza wzmianka o wprowadzeniu karpia do Ameryki pochodzi już z lat 1831/1832. Była to mała partia karpia 70—80 szt. (6—7 kóp), przywieziona z Niemiec przez kapitana Henry Robinsona i wsiedlona do kilku małych stawków w stanie N. York, niedaleko Newburghu. Większe ilości karpia przywiezione zostały do Ameryki dopiero w latach siedemdziesiątych.

Karp początkowo hodowany był w nielicznych stawach, wyraźnie dominując nad innymi, autochtonicznymi gatunkami ryb. Ze wzrostem popytu na materiał obsadowy karpia, powstaje szereg ośrodków hodowlanych. W 1872 roku na terenie ówczesnych Stanów Zjednoczonych było już ponad 15 tys. ha stawów hodowlanych. Równoległe z zarybianiem stawów Amerykańska Komisja Rybacka prowadziła szeroką akcję zarybiania karpem wód otwartych (rzeki, jeziora). Transport karpia odbywał się najczęściej koleją w wagonach-sadzach, z których każdy mógł jednorazowo zabierać ponad 20 000 sztuk karpia. Gatunek ten zaczęto z czasem sprzedawać i do sąsiedniej Kanady. Pierwszy transport karpia (1870) pochodził ze stawów Amer. Tow. Rybackiego w Washingtonie i przeznaczony był dla dwóch prywatnych hodowców w Ontario. Szerokiej sprzedaży karpia sprzyjała dość niska cena handlowa, przystępna nawet dla najbiedniejszych farmerów (1 szt. narybku karpia: 5—10 centów, para tarlaków: 2—5 \$). Zgodnie z opinią ówczesnych autorów aklimatyzacja karpia w pierwszym jego okresie przebiegała niezwykle szybko i efektywnie.

Stan taki przetrwał aż do roku 1890. Wtedy to zaczęło się słyszeć głosy niezadowolonia z dość jedno-



Ryc. 1. Połowy karpia sprzętem ciągnionym (przywłoka)



Ryc. 2. Połowy karpia pod lodem

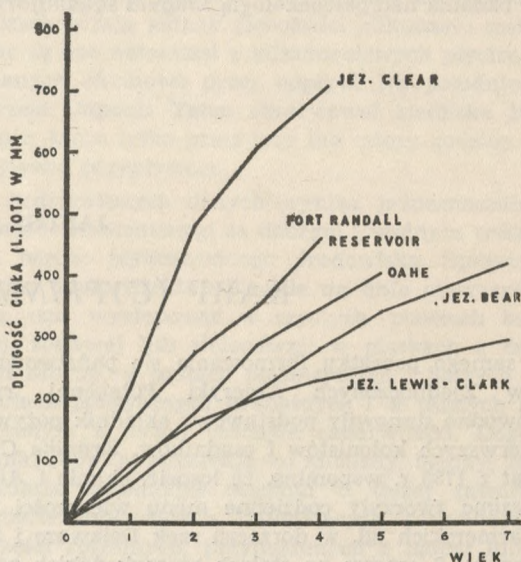
stronnego i często nieprzemysłanego zarybiania karpem wód amerykańskich. Spadło również i komercyjnie zainteresowanie licznych hodowców karpia. W roku 1897 dalsza introdukcja karpia została ustawowo wstrzymana. Pomimo tego karp zdążył się już rozprzestrzenić do większości wód zachodniej i środkowej części Ameryki. Spotykano go nawet w niektórych wodach brachicznych, jak np. w ujściu rzeki św. Warzyńca, gdzie woda sezonowo zawiera od 2 do 4 tys. mg NaCl/l. W kompleksie Wielkich Jezior amerykańskich karp pojawił się jeszcze przed rokiem 1883. W statystykach rybackich początkowo nie był wyodrębniany jako osobny gatunek. Figurował on w grupie ryb małowodnych lub jako chwast rybny. Pierwsze zapisy karpia w odłowach poszczególnych jezior datują się dopiero od roku 1900—1910 (patrz niżej).

Jedną z najważniejszych zalet karpia, wykorzystywanych w jego hodowli, to stosunkowo szybkie tempo wzrostu, szczególnie w pierwszych 3—4 latach życia. O ile w stawach amerykańskich tempo przyrastania

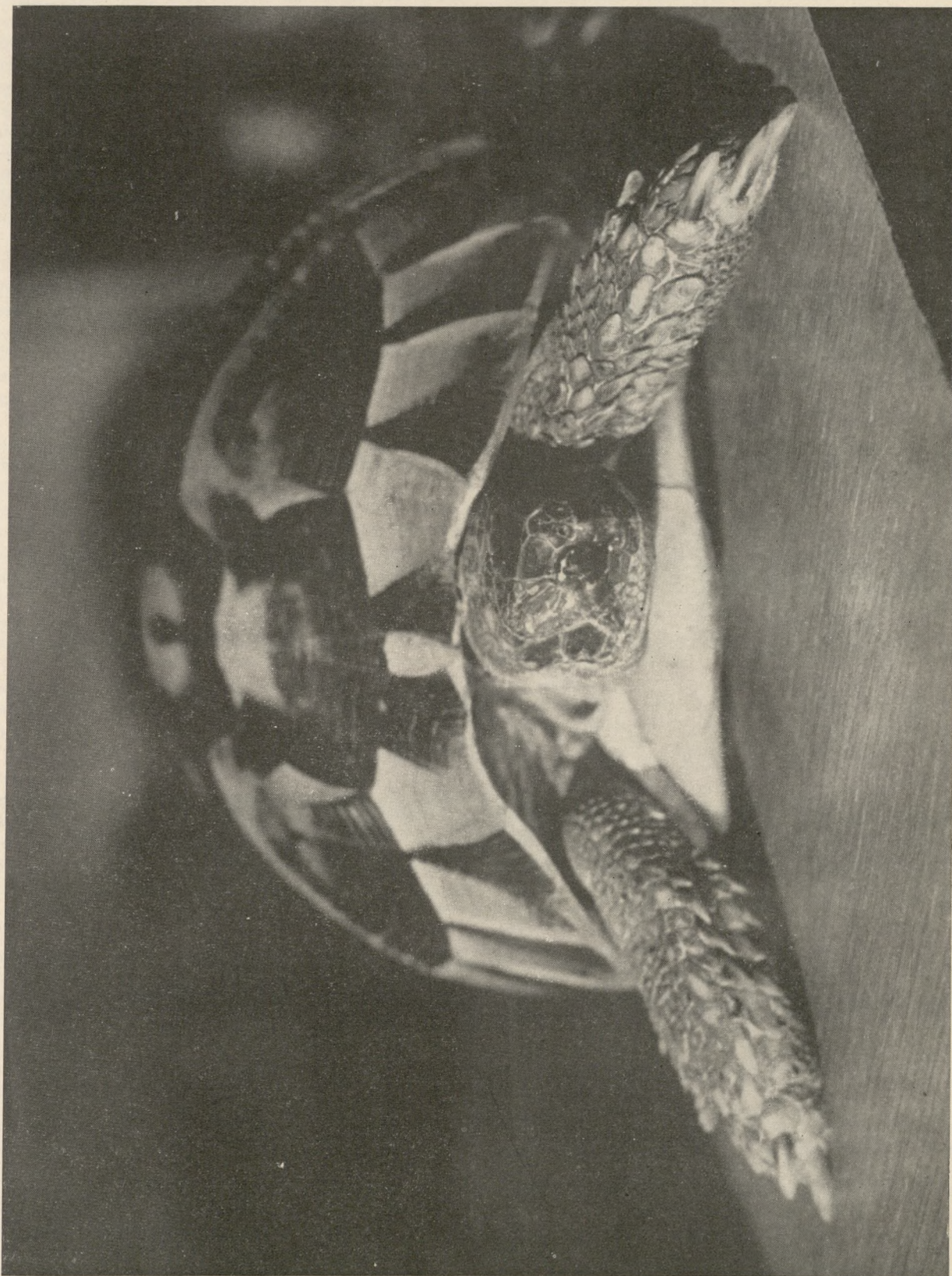
1908—1910	976 t
1911—1920	5713 t
1921—1930	2740 t
1931—1940	4256 t
1941—1950	2604 t
1951—1960	5206 t
1961—1966	2505 t
Razem	24000 t

karpia nie różni się w zasadzie od tempa osiąganego w stawach Europy czy Azji, w wodach otwartych różnicowane jest ono od szeregu czynników. Do najważniejszych zaliczyć należy sezonowe wahania wody w zbiornikach (jeziora zaporowe), troficzność, skład współbytującej ichtiofauny (głównie drapieżniki) oraz liczebność populacji. Większość łowionych w jeziorach amerykańskich karpia należy do III—IV grupy wiekowej, przy czym nierzadko spotyka się osobniki 13—15 letnie o ciężarze powyżej 20—25 kg (ryc. 3). Największy karp w Stanach Zjednoczonych złapany w 1964 roku na jeziorze Rankin (Missisipi), posiadał ciężar 33,5 kg.

W przeciwieństwie do Europy, karp hodowany w stawach amerykańskich wcale nie jest gatunkiem dominującym. Spośród innych gatunków ciepłolubnych karpia wyprzedzają takie gatunki jak *Bigmouth buffalo*, *Ictalurus punctatus* czy *Catfish* (*Ictalurus punctatus*). Np.



Ryc. 3. Wzrost karpia w jeziorach i zbiornikach zaporowych w stanie Utah



V. ŻÓŁW GRECKI, *Testudo hermanni* Gmel



VI. JURA KRAKOWSKO-CZĘSTOCHOWSKA. Widok z wylotu Doliny Szklarki k. Dubia

Fot. S. Michalik

w chowie *Buffalo sp.* Amerykanie osiągają produkcję rzędu 1600—2200 kg/ha w stawach doświadczalnych nawet 7—8 t/ha stawu. Chów karpia w stawach prowadzony jest z reguły systemem pół-ekstensywnym, ponieważ niska jego cena zbytu ogranicza skarmianie dość drogich pasz (13—26 \$/q). Hodowla karpia i innych gatunków ciepłolubnych w USA znacznie rozwinęła się w ostatnim 20-leciu powojennym. Wykorzystywane są tu nie tylko dość liczne stawy, ale różnego rodzaju drobne zbiorniki wodne oraz liczne pola ryżowe. Łączna powierzchnia stawów, w których prowadzona jest hodowla ryb, wynosi 28,3 tys. ha. Dalszych 12 tys. ha stawów przeznaczonych jest wyłącznie dla potrzeb wędkarskich (produkcja przynęty i ryb sportowych). Ta ostatnia produkcja (gł. ryb z rodziny *Cyprinidae* i *Catostomidae*) ma w USA dość duże znaczenie ekonomiczne, skoro roczny dochód z tych stawów szacuje się na około 30 mln dolarów. Doskonałe warunki chowu ryb stawowych spełniają także liczne pola ryżowe, których powierzchnię szacuje się na ponad 800 000 ha (gł. w dorzeczu Missisipi). Niezależnie od tego istnieje jeszcze około 2 mln ha drobnych stawów farmerskich, eksploatowanych sezonowo.

Karp jako pożywienie nie wyrobił sobie dotychczas prawa bytu w Stanach Zjednoczonych. Daleko mu do rangi, jaką posiada od wieków w Europie. Jest kilka przyczyn niepowodzenia tego gatunku, jako produktu spożycia. Jedną z najważniejszych wydaje się brak tradycji w spożywaniu, jako dania postnego (średnio-wieczne posty kościelne). Innym problemem jest dostępność szlachetnych gatunków ryb bardziej pożądanym na rynku amerykańskim zarówno z punktu widzenia estetycznego, żywieniowego jak i sportowego. Sam przemysł przetwórczy także jest częściowo odpowiedzialny za niski status karpia na stołach amerykańskich, bowiem koszt przerobu wyrobów z karpia w stosunku do innych gatunków (głównie łososiowatych) jest bardzo wysoki.

Wobec braku zainteresowania spożyciem, karpia wykorzystuje się głównie jako paszę dla zwierząt w fermach futerkowych zwierząt oraz fermach drobiu. Okazało się, że karma z karpia dla młodych kurcząt jest równie dobra, jak tradycyjne pasze, a koszty produkcji o połowę niższe. Szerokie zastosowanie karp znalazł także w niektórych ośrodkach pstrągowych jako wysokocenna karma. Racja pokarmowa dla pstrągów (palczaki) składa się z gotowanych pod niskim ciśnieniem aż do zmiękczenia mięsa filetów karpia (80%) przetworów zbożowych (owies) oraz 1—2% soli.

Nie zaleca się skarmiania surowego mięsa karpia (powyżej 20% dawki), z uwagi na występowanie w surowym mięsie enzymu, niszczącego witaminę B₁. Próbowano też produkować karpia w konserwach dla pstrągów oraz karmić ryby łososiowate suszonym karpem (np. w stanie Utah). W Oklahomie propaguje się żywic karpem okonie amerykańskie (*Largemouth bass*). Nie brak też i oryginalnych na sposób amerykański metod wykorzystywania karpia. W stanie Iowa w wielu sklepach można kupić paczkowanego karpia, jako specjal i karma dietetyczna dla rasowych kotów.

Pomimo małej popularności konsumpcyjnej karpia, istnieje jednak, niewielkie wprawdzie, zainteresowanie karpem przez wędkarzy. Liczbę wędkarzy łowiących corocznie karpia w wodach amerykańskich szacuje się na 100—120 tys. osób (wobec 28 mln zarejestrowanych w USA). Aż w 33 stanach łowienie karpia na wędkę odbywa się systematycznie, a tylko w 14 stanach nie jest

w ogóle praktykowane i poważane. Coraz popularniejszy ostatnio staje się sposób łowienia karpia za pomocą łuku, strzały oraz kusz podwodnych. Również wędkarze, odczuwający potrzebę wypróbowania swej nowej wędki czy kołowrotka przed ustawowym rozpoczęciem sezonu połowów pstrągów i łososi, bardzo często wybierają się z takim sprzętem na karpia. W niektórych rejonach USA obowiązuje jednak zakaz stosowania przynęty z karpia, celem zapobieżenia ewentualnego „zarybienia” karpem tzw. wód czystych (tj. pozbawionych całkowicie karpia).

W większości wód amerykańskich, gdzie występuje karp, rybackie władze stanowe przedsięwzięły różne środki i sposoby regulacji jego pogłowia. Celem każdego z nich jest oczyszczenie środowiska wodnego od tego gatunku, drugorzędym zaś dopiero ewentualne wykorzystanie handlowe (konsumpcyjne). Kontrola liczebności karpia przez wyławianie go sprzętem ciągnionym i stawnym jest bardzo trudna i kosztowna (gatunek b. trudnołowny). Niektóre stanowe Władze Rybackie zatrudniają w pełnym wymiarze godzin zawodowe drużyny rybackie. Złowione karpie sprzedawane są potem na otwartym rynku. W czasie II wojny światowej i częściowo i okresie powojennym (do 1949 r.) te pełnoetatowe drużyny (brygady) przynosiły nawet niewielkie dochody. W większości przypadków poszczególne stany wydają płatne licencje na połów karpia sieciami, co przynosi tym władzom dość znaczne sumy (np. w Utah — około 8 mln dolarów rocznie).

Karpie w Stanach łowi się głównie wiosną i wczesnym latem, tj. w okresie masowej wędrówki dojrzałych ryb na płytkie wody (tarło). Koszty połowu karpia w tym okresie są bowiem najniższe (ryc. 1, 2).

Ponieważ sprzedaż licencji na połów karpia nie dały spodziewanych rezultatów, w latach 50-tych zainicjowano trucie ryb substancjami chemicznymi (rotenon, toxaphen, gramoxon, DDT i inne). Niewątpliwie ten sposób rugowania chwastu rybnego, w tym i karpia z amerykańskich wód daje lepsze rezultaty, aniżeli dotychczasowe (połowu). Np. w jez. Bear River Refuge (Utah) w ciągu 3-letniego okresu (1954 - 1956) wytruto rotenonem 855 745 funtów karpia więcej, aniżeli złowiono sieciami w ciągu ostatnich 17 lat (1940 - 1956) (!). Przeciętny koszt trucia karpia rotenonem w powyższym przypadku wyniósł 5 dol. 20 c za 1 tonę ryb. Chemiczne trucie wód stosowane jest przede wszystkim w płytszych zbiornikach (do 20 - 30 stóp głębokości), lub w akwenach z możliwością częściowego obniżenia poziomu wody (zapory). W ostatnim dziesięcioleciu zaniechano generalnie stosowania niektórych środków chemicznych (głównie DDT), z uwagi na ich kumulowanie się w rybach i organizmie ludzkim.

W celach profilaktycznych, przeciwdziałając wejściu karpia na „czyste” wody lub też ponownemu ich wtargnięciu do wód, z których już kiedyś były wyrugowane, stosuje się w USA wszelkiego rodzaju przegrody i bariery (głównie elektryczne), łącznie z urządzeniami pułapkowymi. Elektryczność w formie urządzeń szokujących ryby zastosowano na większą skalę w USA po raz pierwszy w 1917 roku (stan Utah). Eksperymenty tego typu aktualnie idą w 3 kierunkach: kierowanie ruchem ławic rybnych, łowienie (pułapki, bariery) i zabijanie ryb. Narzędzia tego typu konstruowane są zarówno dla prądu stałego, zmiennego, pulsującego i ciągłego, jak i dla kombinacji prądu stałego i zmiennego. Równoległe ze stosowaniem powyższych metod, w użyciu jest szereg metod typu biologicznego (niszczenie po-

głowia karpie przez preferencję np. drapieżników, ptactwa wodnego czy nawet ssaków). We wspomnianym już zbiorniku zaporowym Bear River Refuge obserwowano często stada introdukowanych tu pelikanów i czapli niebieskich, łowiących ryby, w tym i karpie. Planuje się też w przyszłości wprowadzić do wód „zanieczyszczonych” karpem różne pasożyty i zarazki chorób infekcyjnych, na które karp jest mało odporny. Wydaje się jednak wobec powszechnych głosów krytycznych, że ten typ kontroli może być wielce niebezpieczny nie tylko dla karpia i innych gatunków ryb, ale i dla całego środowiska wodnego zbiornika i zamieszkałej okolicy.

Pomimo wysiłków, zmierzających do radykalnego ograniczenia karpia w wodach USA, jak i powszechnego traktowania tego gatunku, jako chwast rybny — szereg instytucji państwowych i stanowych (np. US

Fish Wildlife Service) próbowało nauczyć Amerykanów spożywać karpie. W pewnym stopniu udało się to, chociaż daleko jeszcze do stanu, jaki posiadamy w Europie. Np. w pñ.-zach. części stanu Iowa uruchomiono niedawno przetwórníę rybñą, która może przerabiać i sprzedawać znaczne ilości świeżego i wędzonego mięsa karpia. Podobnych przetwórní uruchamia się w sąsiadujących stanach kilkanaście. Próbuje się też robić konserwy z karpia i młodego łososia amerykańskiego (gł. w Nebrasca, Utah i Colorado). Dobrym rynkiem zbytu dla karpia są coraz częściej duże miasta amerykańskie (posiadające liczne kolonie emigrantów europejskich — Polaków, Czechów, Rosjan, Żydów itp.), jak np. w N. Yorku, Chicago, Filadelfii, Memfis. Do ośrodków tych wysyła się rocznie około 4-5 tys. funtów karpia, głównie żywego w okresie świąt Bożego Narodzenia.

RÓŻA GERTYCHOWA (Kraków)

MAŁPA PAJĄK-CZEPIAK RUDY

Jedną z bardziej interesujących małp szerokonosych jest *Ateles geoffroyi*, zamieszkująca Amerykę Środkową, od południowego Meksyku po Urugwaj. W roku 1960 została ona z powrotem wprowadzona na Barro Colorado, wysepkę w rejonie Kanału Panamskiego i stała się przedmiotem badań nie jednego specjalisty.

Czeplik rudy Geoffroy'ego jest małpą niesłychanie zwinną, nazwa „małpa pajak” doskonale ją charakteryzuje i pochodzi stąd, że jej odnóża są długie, cienkie, a na ogonie może się zawieszzać z gałęzi, jak pajak na końcu nici. Potrafi ona wykonywać skoki z jednego drzewa na drugie na dużą odległość, czepiając się końców gałęzi. Długi czepny ogon, który ubezpiecza zwierzę podczas wędrówek nadrzewnych, jest na końcu od strony wewnętrznej pozbawiony włosów, a miejsce to jest pokryte liniami papilarnymi, jak na palcach,

dzięki czemu posiada czuły dotyk i spełnia rzeczywistość rolę piątej kończyny.

Małpa ta, zawieszona na ogonie głową w dół, ma zwyczaj jeść owoce, a czyni to tak zręcznie, że nie uropni ani kropli soku i nie zabrudzi swej pięknej sierści. Szukając pożywienia, małpy wędrują wzdłuż gałęzi, zwisając na swych kończynach doskonale przystosowanych do tego sposobu lokomocji. Ręka jest pozbawiona kciuka, jego szczytkowy szkielet znajduje się w mięśniach. Brak przeciwnastawnego palca nie pozwala na precyzyjną manipulację, za to uchwyt czterech długich palców ręki jest tak silny, że zwierzę bez zmęczenia wisi lub wędruje pod gałęziami drzew.

Małpa pajak (ryc. 1) jest pięknym rudawym zwierzęciem i z tego powodu w dużej części obszaru występowania grozi jej wytępienie, poluje się na nią bowiem dla zdobycia wspaniałego futra. W przypadku zabicia matki, młode są zabierane i sprzedawane na rynkach Panamy, często hoduje się je w domach, gdyż bardzo łatwo się oswajają i są bardzo miłe.

Ateles geoffroyi wytępiona w okolicach Kanału Panamskiego w okresie jego budowy (1904 - 1914), została ponownie wprowadzona z powrotem na wysepkę Barro Colorado, na której znajduje się rezerwat przyrodniczy. Dr M o y n i h a n, dyrektor rezerwatu, zakupił w 1960-tym roku cztery młode samice i jednego samca i wypuścił je na wolność. Trzy samice w 1966 r. dały potomstwo. Małpy te były w młodości oswojone, dlatego po wypuszczeniu można je było z łatwością obserwować w celach naukowych. Można było chodzić za nimi po lesie, nie płosząc ich i nie przeszkadzając im, co pozwoliło poznać ich zwyczaje. Dr Eisenberg (1966) napisał kompletne studium zachowania się tych zwierząt na podstawie obserwacji poczynionych na Barro Colorado. C. M. Hładik, pracownik Narodowego Muzeum Przyrodniczego w Paryżu, w latach 1967—1968 specjalnie studiował sposób i jakość odżywiania się oraz związane z tym obyczaje.

Czepliki rude żywią się przede wszystkim owocami i nie zauważono, by szukały owadów, czy innych drobnych zwierząt, co czynią np. kapucynki, zdobywając



Ryc. 1. Małpa pajak urodzona na Barro Colorado, zująca odrosty palmy

w ten sposób potrzebne białko. *Ateles geoffroyi* czerpie białko zjadając pędy i młode liście, które zawierają różnorodne aminokwasy, a spożywane w dużej ilości i to z różnych gatunków drzew stają się źródłem wystarczającej ilości białka, obok węglowodanów i tłuszczów roślinnych zawartych w owocach. Owocowa dieta czepiaków jest oczywiście najbogatsza w glukozę, która dzięki przystosowaniu do tego rodzaju pożywienia jest przez zwierzę maksymalnie wykorzystywana. Małpy wyszukują owoce dojrzałe i zjadają z nich substancję najbardziej wartościową. Na przykład z owoców *Ficus*, które wyjce zjadają w całości, małpa pająk wypija tylko sok, wypluwając resztę. Spośród licznych palm rosnących w lesie na wyspie, małpy wybierają pomarańczowe owoce „czarnej palmy” — *Astrocaryum standleyanum*, których włóknista skóra zawiera lekko słodki sok. Pień tej palmy jest pokryty długimi ostrymi kolcami (które mogą nawet przebić podeszwę buta myśliwskiego, gdy drzewo leży na ziemi), więc dostęp do owoców ukrytych między wielkimi pierzastymi liśćmi, jest bardzo trudny. Małpy radzą sobie bardzo sprytnie. Wychodzą na gałęzie sąsiedniego drzewa i uczepiają się rękami listowia palmy. Główny nerw liścia też jest pokryty kolcami, małpa musi więc chwycić w garść i ogonem większą ilość liści, by utrzymać jej ciężar i wisząc pod liśćmi, zbliża się do owocostanu. Inną rośliną, której owocami żywi się czepiak, jest *Tocoyena pittieri* (*Rubiaceae*). Ukryte między liśćmi owoce wielkości gruszki są pokryte twardą, włóknistą skorupą i silnie przyczepione na długiej szypułce. Małpa robi zębami niewielki otwór w skorupie, co jej przychodzi z trudem, wewnątrz znajduje jednak twardą, jeszcze nie słodką miazgę, której nie zjada. Przechodząc tamtędy w kilka dni później grupa małp znajduje owoce, które skutkiem okaleczenia szybko dojrzały. Teraz małpy wydłubują przez dawniej wygryziony otwór soczysty, pachnący, słodki miąższ, podobny do konfitury, a rozrzucone w nim pestki wypluwają, rozsiewając w ten sposób roślinę. Na drzewie zostają tylko wydrążone puste skorupy. W ten sposób zwierzę dokładnie wykorzystuje owoce *Tocoyena*, z których żaden nie spada na ziemię i nie gnije. Małpa, jedząc pachnący pyszny owoc, przygotowany z trudem przez innego osobnika, na pewno nie zdaje sobie sprawy z przyczyny i skutku swego postępowania.

W lasach Barro Colorado jest dużo drzew rodzących owoce, ale małpy pająki wybierają z pomiędzy nich tylko niektóre gatunki, najbardziej wartościowe odżywczo. *Cercopia* np. jest drzewem, którego owoców poszukują ssaki i ptaki; małpy pająki jedzą także ogonki liściowe tej rośliny, które po zdjęciu skóry są chrupiące i sprężyste. Żołądek czepiaka jest bardzo wydłużony i pofałdowany, przystosowany także do trawienia pestek.

Niesłychana zwinność czepiaków pozwala im zdobywać żywność w odmienny sposób, niż to czynią wyjce (*Aloutta palliata*), również zamieszkujące Barro Colorado. Często widzi się małpę pająka skaczącą z jednego drzewa na drugie, oddalone niekiedy i o 10 metrów, a młode nie umiejące wyczyniać takich akrobacji, siedzą mocno uczepione na grzbiecie matki.

Małpy pająki stale przebywają wysoko w koronach drzew. Taki tryb życia najlepiej odpowiada ich budowie i tylko w wyjątkowych przypadkach można je spotkać chodzące po ziemi. Zdarza się to gdy przebywają w klatce, oraz w rezerwacie Barro Colorado, do kąd zostały wprowadzone zwierzęta wykupione z nie-



Ryc. 2. Małpa odpoczywająca wśród gałęzi podczas gorących godzin dnia

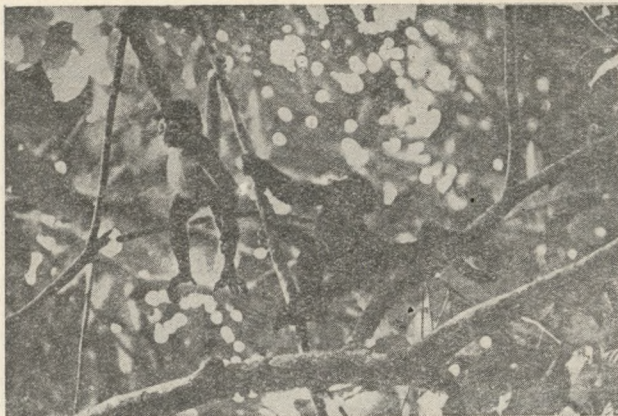
woli, a więc oswojone. Są one do tego stopnia śmiałe, że przychodzą do budynków stacji doświadczalnej kraść żywność. Po ziemi chodzą zwykle na czterech łapach, potrafią jednak chodzić na dwóch, a czynią to wtedy, gdy ręce mają zajęte, niosąc porwane produkty. W południowych godzinach dnia odpoczywają na drzewach, leżą wygodnie, plecami na poziomej gałęzi (ryc. 2), zwykle na słońcu, ubezpieczone ogonem i rękami na sąsiednich gałęziach. Gdy pada deszcz kryją się skurczone w najgęstsze liście.

Nie wszystkie z wypuszczonych na Barro Colorado samiczek, miały młode, niektóre więc, nie posiadając własnych, porwały młode wyjcom. Taki rabunek obserwowano kilkakrotnie (ryc. 3). Tak w 1964 jak w 1967 roku samiczka czepiaka rudego porwała nowo narodzone młode spośród gromady zdumionych i przerażonych wyjcom. Te ostatnie są bardziej bojaźliwe i mniej szybkie, niż czepiaki, a jedyną ich reakcją na gwałt było przeraźliwe wycie. Szły jeszcze przez jakiś czas w pewnym oddaleniu za swoim młodym uczepionym do piersi „kidnaperki”, nie próbowały jednak odebrać go przemocą. W obu obserwowanych przypadkach młody wyjec nie przeżył jednej doby z braku matczynego mleka.

Charakterystyczną cechą małp pająków jest wielka czułość i troska o potomstwo (ryc. 4). Wśród małp tworzących żyjącą wspólnie grupę nie istnieje wyraźnie zaznaczona hierarchia społeczna, jednak samice z młodymi zwykle przewodzą, podczas gdy samce w ogóle się nie liczą.



Ryc. 3. Samica czepiaka rudego uchodzi przed pogonią z porwanym nowo narodzonego wyjcem, uczepionym do jej sierści



Ryc. 4. Zabawy trochę podrośniętych młodych czepiaków

Całkiem dzikie czepiaki żyją w grupach liczących mniej więcej 33 osobniki, które wspólnie żerują i nocują na sąsiadujących z sobą drzewach. Grupa taka dzieli się na mniejsze, liczące trzy do siedemnastu zwierząt. Podgrupy te często są zamknięte, składają się z kilku samic, ich młodych i jednego lub więcej samców. Spotkanie człowieka powoduje u dzikich małp krzyki podobne do wycia wycjów, ale na Barro Colorado nie słyszy się tego, bo zwierzęta są raczej oswojone. Wewnątrz grupy, mały porozumiewają się wizualnie, dotykowo i przy pomocy głosów. Kontakty dotykowe są specjalnie częste, zwierzęta obejmują się wzajemnie i przytulają. Charakterystyczną cechą stanowi obwąchiwanie okolicy piersiowej, co jest związane z występowaniem na mostku tych małp gruczołu, którego wydzielina zwierzęta smarują sobie sierść, kiedy leżą na słońcu.

Mimika małp pająków nie jest tak bogata, jak u człekokształtnych, ale pewne uczucia bywają wyrażane przez grymasy twarzy: inny jest układ ust, jeżeli zwierzę jest przychylnie nastawione do zbliżającego się współtowarzysza, inny natomiast gdy chce go odstraszyć.

Różni specjaliści próbowali rejestrować i identyfikować znaczenie wydawanych przez czepiaki głosów, naliczono ich 16 do 20, są między nimi: szczekanie, jako rodzaj alarmu, w przypadku silnego niespodziewanego zaniepokojenia, „tiu tiu” — głos „witający” członka grupy, który na jakiś czas się oddalił, „ouk ouk” — w czasie bliskich kontaktów dotykowych itp. Są i okrzyki bardziej skomplikowane, ale trudno określić ich znaczenie.

Więzy społeczne w grupie zaznaczają się najwyraź-



Ryc. 5. Grupa małp przygotowujących się na nocny spoczynek

niej, gdy pewna ilość samic z młodymi wyszukuje sobie miejsce na nocny spoczynek. Dwie lub trzy samice przytulone do siebie tworzą centrum (ryc. 5), wokół którego dość blisko gromadzą się inne. Samce można często spotkać samotnie; czasem wędrują one za gromadą, żywiąc się pozostawionymi przez nią owocami. Nie ma wyraźnej i stałej przewodniczki prowadzącej stado, niekiedy przez pewien czas zaznacza się dominacja jednej samicy, ale zaznacza się to słabiej niż np. u pawianów. Młode stanowią często osobne zgrupowanie obok samic.

Można powiedzieć, że terytorializm właściwie nie istnieje u czepiaków. Obszary zajmowane przez dwie grupy zachodzą na siebie, zwierzęta zmieniają ciągle miejsce żerowania i odpoczynku. Podstawową jednostką społeczną jest podgrupa złożona z samic i młodych, do których przyłącza się samiec, młode samce zostają wyeliminowane z grupy, gdy dojdą do pewnego wieku.

IGNACY STANISŁAW KORCZYŃSKI (Siemianice)

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA NEKTARODAJNYCH ROŚLIN ZIELNYCH W OCHRONIE LASU

Charakterystyczną cechą lasów zagospodarowanych jest zwykle zniekształcony i zubożony skład gatunkowy roślinności, który z kolei przyczynia się do zmniejszenia jakościowego zróżnicowania fauny. Charakterystyczna dla takich biocenoz jest niewielka stosunkowo liczba tworzących je gatunków, ale za to duża

liczebność poszczególnych komponentów. Równowaga między organizmami gospodarczo szkodliwymi, a ich wrogami w ubogich biocenozach jest bardzo chwiejna; dlatego odbiegający nieco od normy układ czynników środowiskowych doprowadzić może stosunkowo łatwo do jej zniszczenia. Stąd corocznie wystę-

pują w naszych lasach masowe pojawy szkodliwych owadów, dla opanowania których konieczne jest stosowanie walki chemicznej.

Kot (1970) podaje, na podstawie prac wielu badaczy i własnych, że bardzo często przyczyną nadmiernej liczebności owadów roślinożernych jest niezgodność wymagań komponentów układu pasożyt — żywiciel (drapieżca — ofiara). W monokulturach zarówno przestrzenne jak i czasowe zróżnicowanie występowania pasożytów i ich potencjalnych żywicieli może być uzależnione, między innymi, od ilości pokarmu dostępnego dla form imaginalnych owadów pasożytniczych. Stwierdzono doświadczalnie (Szczepietilnikowa, 1958; 1966), że można podwyższyć efektywność entomofagów, o niepełnym dopasowaniu w czasie cyklu rozwojowego do żywiciela, drogą przedłużania ich życia przy pomocy uzupełniającego odżywiania na kwitnących roślinach nektarodajnych. Pozwala to entomofagom na doczekanie odpowiednich faz rozwoju żywiciela oraz na zwiększenie stopnia jego porażenia. Należą tu pasożyty błonkoskrzydłe wylęgające się z częściowo dojrzałymi gonadami, takie jak *Apanteles glomeratus* L. lub *Microphanurus semistriatus* Ness. Bez pokarmu owady te żyją zaledwie kilka dni, a przy odżywianiu nektarem długość okresu ich życia zwiększa się do 1—1,5 miesiąca. Inne gatunki — wylatujące z niedojrzałymi gonadami, na przykład rączycza *Sturmia scutellata* R. — D. z rzędu *Diptera* — potrzebują nie tylko przedłużenia życia do 1 lub 2 miesięcy w celu spotkania się z gospodarzem, ale wymagają dodatkowego pokarmu, na przykład nektaru kwiatów, dla dojrzenia gonad i uzyskania zdolności składania jaj. Podobne zależności obserwuje się u hodowanych w laboratorium Instytutu Ochrony Lasu AR w Poznaniu błonkówek z rodziny *Ichneumonidae* (*Itoplectis conquisitor* Say., *Pimpla turionellae* L.).

Pasożyty oligofagiczne w ubogich i zdeformowanych biocenozach nie znajdują także, oprócz pokarmu, w pewnych okresach dostatecznej liczby żywicieli zastępczych, na których mogłyby się rozmnażać. Kot i Plewka (1968) badając nasilenie spasożytnictwa jaj bielinków przez kruszynka *Trichogramma ewanescens* Westw. (*Hymenoptera*) stwierdzili, że największy stopień spasożytnictwa był na terenach bogatych florystycznie, gdzie w sierpniu i wrześniu porażeniu ulegało niekiedy ponad 90% jaj. Działo się tak dlatego (Kot, 1970), że w tych cenozach licznie występowały fitofagi — żywiele dla pokoleń kruszynka występujących w miesiącach poprzednich (na okres sierpnia przypada lot V i VI pokolenia).

Nic więc dziwnego, że skład gatunkowy owadów pasożytniczych i drapieżnych w drzewostanach sosnowych, rosnących na słabych, piaszczystych glebach, w warunkach braku warstwy krzewów i skąpego występowania roślinności zielnej, jest bardzo ubogi. Już na początku lat pięćdziesiątych (Györfi, 1951; Rubcow, 1951) zwraca się uwagę na możliwość wykorzystania ziół w praktycznej ochronie lasu. Szmidt (1957), mając na uwadze duże koszty i stosunkowo małą udatność wprowadzania na bardzo ubogich siedliskach podszytów z drzew i krzewów, wskazuje na potrzebę przeprowadzenia badań nad wytypowaniem roślin zielnych najbardziej przydatnych dla wzbogacania biocenoz leśnych.

Przedstawione poniżej, na przykładzie badań własnych, możliwości wykorzystania roślin zielnych dla zwiększenia bazy pokarmowej entomofagów są tylko

wycinkiem kompleksowego zagadnienia, znanego pod nazwą „polepszenie warunków środowiskowych”. W skład jego wchodzi nie tylko rola introdukowanych roślin jako źródła pokarmu w postaci pyłku i nektaru oraz bazy rozrodu dla potencjalnych żywicieli zastępczych, ale także: tworzenie lepszego mikroklimatu, stwarzanie miejsc do ukrycia się, zimowania itp.

W latach 1970 i 1971 przeprowadzono na terenie Puszczy Nadnoteckiej próbę introdukcji niektórych roślin. Badania zlokalizowano w Nadleśnictwie Wronki, w centralnej, najuboższej biocenotycznie części tego wielkiego kompleksu jednogatunkowych drzewostanów. Rośliny wprowadzono na siedlisko boru suchego oraz w obniżeniu terenu na siedlisku boru świeżego. Wypróbowano możliwości ich introdukcji przy pomocy sadzenia i siewu, przy różnych wariantach nawożenia i wapnowania. Do badań wykorzystano trzy gatunki roślin dwuletnich: przegorzan kulistą (*Echinops sphaerocephalus* L.), dziewannę — formę drobnokwiatową (*Verbascum* sp.), wiesiołek dwuletni (*Oenothera biennis* L.) oraz trzy gatunki bylin: lebiodkę pospolitą (*Origanum vulgare* L.), mydlnicę lekarską (*Saponaria officinalis* L.), ślaz zygmarek (*Malva alcea* L.). Rośliny te można spotkać w naturze rosnące na słabych, piaszczystych glebach.

Jak wykazały badania, siedlisko boru suchego okazało się nieprzydatne dla wprowadzania wymienionych roślin zielnych. Wzrost roślin na siedlisku boru suchego był o kilkaset procent gorszy niż na siedlisku boru świeżego, przy czym bardziej wrażliwe gatunki ginęły już w roku zasadzenia i nie wykształcały kwiatów. Na siedlisku boru świeżego natomiast mogły rozwijać się przez dłuższy okres czasu byliny. Najlepszym wariantem nawożenia, sprzyjającym wzrostowi i kwitnieniu badanych roślin, była dawka NPK w ilości 130 kg/ha w połączeniu z wapnowaniem. Zasługuje na podkreślenie, że w drugim roku po nawożeniu, na siedlisku boru świeżego, byliny znacznie — niekiedy o 100% — powiększyły swoje przyrosty i kwitły obficie niż w roku zasadzenia i wysiewu nawozów. Natomiast na poletkach kontrolnych obserwowano regres, lub zwiększenie sumy długości pędów było niewielkie. Doświadczenie wykazało również możliwość łatwej introdukcji na siedlisku boru świeżego przegorzanu, wiesiołka, mydlnicy oraz ślazu przy pomocy siewu. Nieco trudniej wprowadza się w ten sposób lebiodkę (bardzo małe nasiona, silne przesuszenie powierzchniowej warstwy gleby). Zawsze jednak niezbędne jest zastosowanie odpowiedniego nawożenia i wapnowania.

W trakcie badań zaobserwowano znaczne różnice w jakościowym składzie owadów, odwiedzających kwiaty, w zależności od środowiska w jakim znajdowały się rośliny. Na przykład entomofauna odwiedzająca kwiaty w Puszczy Nadnoteckiej była jakościowo uboższa w porównaniu z tą, która występowała na tych samych gatunkach roślin zasadzonych w zróżnicowanym florystycznie biotopie w lasach Nadleśnictwa Zielonka pod Poznaniem. Poza tym w Puszczy 50—95% odwiedzin kwiatów przypadło na chrząszcze, podczas gdy w Zielonce na niektórych roślinach chrząszczy w ogóle nie spotkano. W obu środowiskach najatrakcyjniejszą dla melifagicznych owadów była lebiodka.

Wzbogacenia fitocenozy wymagają oczywiście drzewostany położone na gruntach najsłabszych. Dlatego typowane do introdukcji rośliny powinny mieć małe wymagania glebowe, szczególnie pod względem wilgotności. Powinny być to byliny, co pozwoliłoby uniknąć

corocznych zabiegów związanych z koniecznością odnawiania roślin jednorocznych lub dwuletnich. Dla zapewnienia bylinom dobrego rozwoju na ubogich, piaszczystych glebach wystarczy powtarzane co kilka lat odpowiednie nawożenie mineralne i niedopuszczanie do dużego zakwaszenia gleby. Warto zaznaczyć, że Borzecka (1973) stwierdziła bardzo duży wpływ podwójnych, w stosunku do przyjętych w uprawie dawek NPK na ilość zawiązujących się kwiatów na plantacjach rzepaku. Wskazuje to na istotną rolę nawożenia mineralnego tam, gdzie rośliny dostarczyć mają pożywienia melifagicznym owadom. Duża grupa pożytecznych owadów nie ma możliwości odżywiania się pyłkiem, a narządy gębowe pozwalają im na korzystanie z nektaru tylko niektórych kwiatów. Należy zwrócić więc uwagę na to, aby introdukowane rośliny produkowały nie tylko dużo nektaru, ale aby ich miodniki były łatwo dostępne dla wszystkich owadów. Miodniki łatwo dostępne mają na przykład: wilczomlec (*Euphorbia*), baldaszkowate (*Umbelliferae*), marzanowate (*Rubiaceae*), ruta (*Ruta*).

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Grabarz, *Necrophorus vespillo* L.

Grabarz, *Necrophorus vespillo* L. jest często spotykanym chrząszczem „sanitarnym” na glebach łąk i lasów bogatych w próchnicę. W badaniach ekotonów łąkowo-leśnych stwierdziłem, że liczniej występował w lesie liściastym niż w iglastym, a z łąk przyleśnych preferował łąkę przy lesie iglastym. Należy on do rodziny omarlicowatych (*Silphidae*) i poznać go można po żółto owłosionym przedpleczu, żółto-pomarańczowym zakończeniu czułków i dwóch pomarańczowo-czerwonych pasmach poprzecznych na pokrywach (ryc. 1). Zasadniczym kolorem tego chrząszcza, o długości 12—22 mm, jest czerń.

Obserwując zachowanie grabarza zauważa się, że wydaje dźwięki pocierając grzbiet piątego segmentu odwłoka o dwie listewki na tylnych krawędziach skrzydeł. Dźwięki są pod względem spektrum akustycznego dość złożone. Sygnały te mogą być modulowane i pozwalają zwierzętom porozumiewać się. Spostrzeżono, że grabarz głośno sygnalizujący swą obecność, dźwiękami o dużych przerwach, wykazuje skłonności agresywne. A ponieważ żywi się padliną, przy której jest zwykle więcej konkurentów, dlatego głośno i zawzięcie zwalcza ich, aż w końcu pozostaje tylko jedna para, i to często niewidoczna, bo zajęta gorliwym kopaniem pod niewielkimi zwłokami. Chrząszcze słyszą się znakomicie nawet z dużej odległości i czule reagują na sygnał dźwiękowy osobnika innej płci. Przypuszcza się, że grabarz dobrze reaguje na wibracje przedmiotów w swym otoczeniu, ponieważ dwa osobniki zagrzebane w ziemi, w odległości kilku centymetrów, doskonale się porozumiewają za pomocą sygnałów akustycznych wywołujących wibracje przedmiotów.

Po zakopaniu padliny (w pulchnej glebie na głębokości do 30 cm) samica składa jaja. Po 14 dniach legną się białawe larwy i lokują się w zagłębieniach małych

Andrew (1971) wykrył korelację między oświetleniem znajdujących się w lesie kwiatów i odwiedzaniem ich przez owady. Kwiaty roślin rosnących w miejscach ocienionych odwiedzane są bardzo rzadko. O unikaniu przez melifagiczne owady ocienionego wnętrza rozległych lasów świadczy również wytwarzanie tam kwiatów samopylnych przez rośliny, które występując w innych warunkach są owadopylne (Mowszowicz, 1970). Wynika stąd praktyczna wskazówka, że rośliny potencjalnie przydatne dla introdukcji w lasach należy wprowadzać na stanowiska o jak największym dostępie światła.

Na zakończenie warto wspomnieć, że prowadzi się w różnych krajach również próby sztucznego dokarmiania pożytecznych entomofagów, na przykład roztworami niektórych cukrów (Franz, Krieg, 1972); wydaje się jednak, że bardziej naturalną i skuteczną drogą jest introdukcja roślin nektaro- i pyłkodajnych — zdolnych oczywiście do wegetacji w warunkach określonego środowiska.

kulek z padliny. Larwy te do momentu pierwszej wylinki (potem już nie) reagują na „głos” swych rodziców, którzy skwapliwie opiekują się potomstwem. W wypadku kiedy samica zjawi się, larwy domagają się pokarmu, który w postaci przygotowanego soku splywa z jej otworu gębowego. Opieka grabarza nad potomstwem nie ma sobie równej wśród chrząszczy.



Necrophorus vespillo L. (imago i larwa)

Chociaż po wylince — w drugim stadium rozwojowym — zdolność porozumiewania się larw z *imagines* nie istnieje, jednak rodzice przez długi czas jeszcze opiekują się larwami, utrzymując porządek w legowisku i broniąc przed wrogami.

R. K. Cykowski

Lancetnik obiektem połowów

Jednym z najlepiej zdawałoby się poznanych zwierząt jest lancetnik przytaczany we wszystkich opracowaniach, nawet popularnych i szkolnych, jako klasyczny przedstawiciel typu strunowców, będący również

bardzo częstym obiektem badań zarodkowych. Stąd też lancetniki znane są szeroko, ale głównie jako zwierzęta laboratoryjne, gdy o fizjologii, ekologii, trybie życia i znaczeniu tych interesujących zwierząt powszechnie niewiele wiadomo. Każdy student biologii, a nawet uczeń, zna nazwę „lancetnik”, ale tylko niewielu miało okazję zobaczyć przynajmniej spreparowany okaz tej grupy. Lancetnik został opisany stosunkowo niedawno, w 1774 roku, przez Pallasę, który zresztą zaliczył go do mięczaków i nazwał *Limax lanceolatum*. Dopiero w 60 lat później wyjaśniono przynależność lancetnika do strunowców.

Tak zwane lancetniki tworzą podtyp i gromadę bezczaszkowców (*Acrania*) w obrębie typu strunowców (*Chordata*); wszystkie są zwierzętami morskimi i bytują głównie na dnie piaszczystym, na głębokości 10—30 m i więcej. Występują tylko w wodach ciepłych (od 12°C do 30°C) i słonych (od 2,3% do 3,1%), stąd też brak ich u naszych wybrzeży. W innych morzach są bardzo szeroko rozprzestrzenione we wszystkich oceanach; w Atlantyku występują od 67°N u wybrzeży Europy i 40°N u wybrzeży Ameryki — do 40°S.

Lancetniki odżywiają się podobnie jak tworzące sąsiedni podtyp osłonice, tzn. odfiltrują z wody zawieszoną organiczną i mikroplankton za pomocą tzw. kosza skrzelowego. Prowadzą przy tym nocny tryb życia, a dzień spędzają zagrzebane w piasku. Osiągają niewielkie rozmiary, w granicach kilku, maksymalnie 8—9 cm. Są rozdzielnopłciowe i jajorodne; składają ikrę pelagiczną i przechodzą w rozwoju przez stadium pelagicznej larwy.

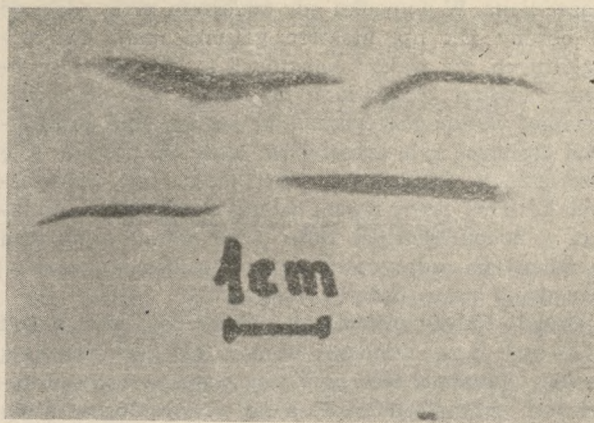
Interesujące jest zachowanie się lancetników na różnych rodzajach dna morskiego. Najchętniej bytują na dnie piaszczystym, gruboziarnistym, przemieszanym z odłamkami szkieletów innych zwierząt morskich; w takim podłożu, zapewniającym swobodną cyrkulację wody, zagrzebują się całkowicie. Na tych sprzyjających odcinkach dna zagęszczenie osobników dochodzi do 300 sztuk na 1 m². Na dnie bardziej zwartym wysuwają przednią część ciała, a w drobnym piasku tkwią tylko tylnym końcem, przednią połowę ciała wysuwając do wody. Na dnie mulistym, którego unikają, w ogóle nie zagrzebują się, gdyż nie mogą w nim ani oddychać ani odżywiać się.

Wszystkie lancetniki (około 30 znanych gatunków) łączone są na ogół w jedną rodzinę *Branchiostomidae* (*Amphioxidae*). Wyróżnia się przy tym trzy ich rodzaje:

1. symetrycznie zbudowane *Branchiostoma* (*Amphioxus*), osiągające do 8—9 cm długości (około 20 gatunków);
2. asymetryczne *Epigonichthys* (*Asymmetron*), osiągające do 5 cm długości (6 gatunków);
3. drobne (do 16 mm) *Amphioxides*, przypominające larwy innych lancetników; obecnie przeważa pogląd, że formy opisane jako *Amphioxides*, łowione tylko w pelagialu w wodach otwartych, są larwami lancetników z rodzaju *Asymmetron*, wyniesionymi prądami z dala od brzegów, gdzie nie mogąc znaleźć oparcia o dno, nie przeszły pełnej metamorfozy.

W wodach europejskich występuje tzw. lancetnik europejski — *Branchiostoma lanceolatum* Pall.

Drobne wymiary, czerwony kolor ciała i jego „robakowaty” wygląd (ryc. 1), nie nasuwają skojarzenia z ewentualnym konsumpcyjnym wykorzystaniem lancetników. Jednakże lancetniki służą jako pokarm nie tylko rybnom: jeden z nich, tzw. lancetnik azjatycki (*B.*



Lancetniki z szelfu N-W Afryki. Fot. W. Seidler

belcheri), jest obiektem miejscowego przemysłu na wybrzeżach Morza Wschodnio-Chińskiego już od 300 lat. Połowy lancetników prowadzone są tam jesienią i zimą (od sierpnia do stycznia), z łodzi, w czasie odpływu, za pomocą specjalnych czerpaków dna, osadzonych na długim bambusowym trzonie; czerpakiem tym zgarnia się ostrożnie porcję dna, a później przemywa na sitach, celem oddzielenia lancetników od piasku i muszli. Przy wspomnianym dużym zagęszczeniu osobników wydajność jednej łodzi dochodzi do 5 kg lancetników na dzień. Mięso lancetników zawiera 70% białka i 2% tłuszczu, jest więc bardzo wartościowe. Lancetniki spożywa się w postaci gotowanej i smażonej; część suszy się i nawet eksportuje do Singapuru i na Jawę. Roczne połowy oceniane są na 35 q, co odpowiada 280 mln sztuk lancetników. Także na Sycylii i w Neapolu znane jest konsumpcyjne wykorzystanie lancetników.

Tak więc lancetnik, zwierzę „popularne”, i wzbudzające nadal duże zainteresowanie zoologów, jako forma najbardziej zbliżona do hipotetycznych przodków kręgowców, jest jeszcze nadal nie w pełni poznany.

W. Seidler

Więź społeczna u zwierząt

Wiele gatunków kręgowców i niektóre owady prowadzą życie społeczne. Wśród istniejących form organizacji tych społeczności można wyróżnić trzy zasadnicze.

Pierwszą, a zarazem najpierwotniejszą stanowi tzw. stado anonimowe. Jest to zgrupowanie osobników jednego gatunku reagujących na siebie wzajemnie zwracaniem się ku sobie. Stada takie tworzą liczne gatunki ryb, ptaki podczas wędrówek i niektóre ssaki. W organizacji tej nie ma wodza, a każdy osobnik posiada jednakową „siłę przyciągającą” inne osobniki. Jeśli np. rybka zauważy pokarm i zacznie płynąć w jego stronę, to pociągnie za sobą swe najbliższe towarzyski, ale równocześnie będą one przyciągane przez resztę stada i to tym silniej, im dalej od niego odpłyną. Kierunek poruszania się stada jest więc wypadkową „zacheń” różnych osobników.

Duże zgrupowanie zwierząt w stadzie wywołuje szereg ujemnych skutków: trudniej im znaleźć pożywienie, nie mogą się ukryć, a choroby pasożytnicze mają dogodne warunki rozwoju. Skoro jednak taka forma więzi społecznej istnieje, to musi być ona biologicznie

uzasadniona. W wypadku gdy zwierzęta mają zdolność do obrony jak np. niektóre gatunki małych zwierzękształtnych, czy ssaków kopytnych to korzyść ze stworzenia stadnej „organizacji obronnej” jest oczywista. Trudniej wytłumaczyć skupianie się zupełnie bezbronnych drobnych ryb, czy ptaków. Może odgrywa tu rolę dezorientacja drapieżnika, który mając tyle „apetycznych kęsków” przed nosem usiłuje złowić kilka, nie łapiąc w końcu żadnego. Może też o powstawaniu stad anonimowych zdecydowały zupełnie inne, nie zauważone dotąd przez badaczy przyczyny.

Drugą formą organizacji społecznej jest więź bezosobista. Osobniki związane nią nie rozpoznają się indywidualnie, lecz posiadają wspólną cechę decydującą o przynależności do danej grupy. Cechą tą dla mrówek z jednego mrowiska, czy szczurów z jednego rodu jest zapach. Gdy na terenie zamieszkałym przez szczury, zjawi się osobnik o innym zapachu, „gospodarze” atakują go i zagryzają, jeśli natomiast przetrzyma się intruza w klatce, aż przesiąknie miejscowym zapachem, wtedy szczury nie reagują na jego obecność. W obrębie jednego rodu zwierzęta nie walczą ze sobą, a nawet wykazują pewną dbałość o młode, choć nie odróżniają własnych „dzieci” od potomstwa sąsiada. Rody takie występują też u innych gryzoni między innymi u myszy polnej i norników.

Innym przykładem więzi bezosobistej są bociany. Ptaki te w okresie przelotów i zimowania tworzą stada anonimowe, a tylko w okresie lęgowym powstają tzw. „małżeństwa miejscowe”. Pary związane są jedynie przynależnością do tego samego gniazda, natomiast z dala od niego nie rozpoznają się. Na wiosnę samiec przylatuje wcześniej i zajmuje zeszłoroczne gniazdo, do którego przyjmuje pierwszą samicę, jaka pojawi się w pobliżu. Jeśli wróci jego zeszłoroczna „żona”, to samice zaczynają walkę o... gniazdo i ta, która zwycięży zdobywa je wraz z przynależnym małżonkiem. Niestety, piękne opowieści o wierności bocianów można włożyć do wcale obszernej szuflady z napisem „Bajki przyrodnicze”.

Związki międzyludzkie należą do trzeciego typu organizacji społecznej, opartej na więzi osobistej. Występuje ona też u niektórych ryb z rodziny pielęgnicowatych, u wielu gatunków kaczek i gęsi oraz niektórych ssaków. Organizacja oparta na tym typie więzi składa się z małych, silnie spojonych grup rodzinnych, których członkowie rozpoznają się osobiście i są związani więzią emocjonalną. Zwierzęta te mają wykształcony szereg rytualnych ruchów wyrażających określony stan: strachu, pokory itd.

U pielęgnic młode rybki rosną zgodnie w jednym akwarium do czasu, gdy któraś z nich dorośnie. Zwykle jest to samiec, który zajmuje wtedy większą część akwarium na swoje terytorium i przepędza z niego wszystkie inne ryby. W końcu jedna z samic wykazuje chęć skojarzenia się z posiadaczem terytorium, lecz on początkowo przepędza ją wykonując „ruchy grożenia”. Po pewnym czasie w ruchy te wplatają się inne, wyrażające motywację seksualną. Samica jeszcze uciekając też je wykonuje. W końcu tak poznana para łączy się i zgodnie występuje przeciw innym rydom. W trakcie trwania „małżeństwa” samica traci swą ustepliwość i w sytuacjach konfliktowych zaczyna wykonywać „ruchy grożące” partnerowi, ten atakuje, lecz w ostatniej chwili zmienia kierunek ataku i swą złość wyładowuje na Bogu ducha winnym sąsiedzie. Dzieje się tak dlatego, że u zwierząt związanych w grupę więzią oso-

bistą istnieją hamulce agresji wobec jej członków. Są one tym silniejsze, im groźniejszą „bronią” dysponuje zwierzę. U wilków, czy lwów hamulce agresji są tak silne, że jeżeli w czasie najbardziej zażartej walki między członkami dwu grup przeciwnik wykona „ruchy pokory” atak zostaje natychmiast wstrzymany i pokonany ratuje życie.

Człowiek z natury nie został obdarzony bronią mogącą natychmiast usmiercić współbratymców, stąd też i hamulce agresji ma niezbyt rozwinięte, tak więc od czasu, gdy zaczął posługiwać się narzędziami ułatwiającymi zabijanie istnieje rozbrat między tym, do czego dostosowała ludzi ewolucja a rzeczywistością. Brak odpowiednich hamulców agresji jest rekompensowany świadomością stojącą na straży instynktów.

E. Gadzińska

Tragiczne następstwa sztormów na Helu

Wyniki sztormów szalejących w ostatnich dniach listopada ub. r. spotykamy już na wydmach klifowych w pobliżu latarni morskiej w Rozewiu i w rejonie Jastrzębiej Góry. Wzdłuż poszarpanego brzegu leżą wywroty starych sosen splątanych gałęziami i korzeniami. Niesamowity jest widok wydrążonych przez żywioł morski wydm, które zostały pozbawione naturalnych umocnień. Najwięcej spustoszeń poczyniły niedawne sztormy na półwyspie Hel. Takich szkód dawno tu nie notowano.

Szczególnie tragiczne skutki spowodowały sztormy w pasach nadbrzeżnych na Karwi do Juraty. Znajdujemy tam miejsca, gdzie po wydmach nie zostało śladu, a morze wdarło się w głąb lądu na szerokość od 5 m do 9 m niszcząc stare sosny. Drzewa te stanowiły naturalne umocnienia wybrzeża. Straty w drzewostanie są niepowetowane.

Znane dobrze społeczeństwu polskiemu lasy na Helu są bezcennymi kompleksami leśnymi, spełniającymi wyjątkowo ważną rolę ochronną na ruchomych piaskach wdmowych wyrzucanych przez morze. Są one bezcenne mimo swojej małej wartości hadlowej, jako drzewostany o niedostatecznym zwarciu, karłowate. Las rosnący na półwyspie Hel ma szczególne zadania utrwalania tego wąskiego a długiego pasa ławicy piaszczystej, chronienie gleby od erozji, fal i wiatrów morskich a dzięki temu ochronę zatoki gdyńskiej od napływów piasków i podnoszenia się dna morskiego.

Wojna cofnęła o szereg lat wstecz ochronne zabiegi gospodarze na Helu prowadzone przez leśników i Gdański Urząd Morski. Prof. dr Leon Mroczkiewicz w swoim opracowaniu pt. „Lasy Nadbałtyckie” podaje, że zniszczenia wojenne, które polskim lasom tyle strat przyniosły, wybiły na lasach nadmorskich specjalne piętno. Podaje on dla ilustracji kilka danych o Helu. Otóż na małej przestrzeni około 2000 ha lasu Niemcy wykopali około 20 000 schronów (dwadzieścia tysięcy), do umocnienia których wybrali nie tylko wszystkie drewniane części z domów polskich rybaków, ba — nawet kościół w Kuźnicy rozebrali i zużyli na ten cel. A gdy tego zabrakło wyrąbali blisko 40 tys. m³ drzewa. Gleba została zryta łańcuchami okopów i przez eksplozję pocisków, lub przez wysadzaną amunicję. Silnie ufortyfikowane lasy stanowiły teren długich walk aż do kapitulacji hitleryzmu. Z lasu, pozostał las bunkrów, sterczących kikutów bez koron, wywrotów

i śmietniko gałęzi. Administracja lasów przeprowadziła badania rozmiarów spustoszenia i przystąpiła do wykonania najpilniejszych prac. Nie było to łatwe, gdyż komunikacja kolejowa na Hel uruchomiona została dopiero 3 listopada 1945 r. Posługiwano się więc wyłącznie samochodami na trasie nierozminowanej, nieznannej i niebezpiecznej.

Na początku 1946 r. na półwyspie nie było żadnego przejawu życia gospodarczego. Wieś Chałupy była zupełnie bezludna. W Kuźnicach kilkudziesięciu zaledwie mieszkańców, w Jastarni i na Helu nieco więcej. Samo życie wśród zgliszcz i ruin, tysiące nierozbrojonych pocisków i niekiedy niepochowanych trupów płynęło z dnia na dzień. Hel robił wrażenie wymierającej osady, zapomnianej przez ludzi. Dziś tętni pełnią życia.

Walcę z niszczyielską działalnością morza i piasków zwiewnych prowadzi Gdański Urząd Morski; zagospodarowuje tereny wydmy, zabezpiecza brzegi nakładem wielomilionowych kosztów. Ochrona plaż i wydmy polega także na walce z człowiekiem niszczącym roślinność wydmy. Jak dotychczas wizyty letników i wycieczkowiczów na wybrzeżu pozostawiają smutne ślady w postaci zniszczonej, wydeptanej roślinności.

Olbrzymie obszary wydmy piaszczystych nad Bałtykiem jeszcze w XVII wieku pokryte były lasami. Puszcze zostały wyniszczone przez rabunkową gospodarkę, głównie w XVIII wieku przez zaborców niemieckich. Dr Karol Müller w książce przeznaczonej dla miłośników przyrody pt. „Świat roślinny” podaje, że długi obszar sosnowego lasu spajał i umocowywał swoimi korzeniami wydmy piasek od Gdańska do portu Piławy. Po wyrabaniu go, na zlecenie Karola Wilhelma, daremnie usiłowano wzmocnić powstałe po wyrebie ruchome wydmy, które do dziś oglądamy w Słowińskim Parku Narodowym (okolice Łeby). Zalesienie wydmy nad Bałtykiem prowadzono na większą skalę od 1870 r. do 1900 r. Wtedy to powstały zalesienia na Mierzei Wiślanej, na Stogach, Helu i na wydmach zachodniego wybrzeża aż po Szczecin. Walka z lotnymi piaskami trwa więc od dawna i pochłania rokrocznie olbrzymie sumy pieniężne. Najpierw wprowadza się pionierskie rośliny osłonięte płótkami z chrustu lub wrzosu, takie jak wydmuchrzyca piaszkowa (*Elymus arenarius*) lub piaskownica bałtycka. Są to bowiem rośliny w wysokim stopniu odporne na brak wody. Znane polskie przysłowie „Był las — nie było nas, będzie las nie będzie nas”. Musimy włożyć dużo wysiłku, by przysłowie to wyrażało prawdę w obu swoich częściach składowych. Zawieszenie walki z niszczyielską działalnością morza i piasków, a także człowieka, łatwo mogłoby spowodować stan, że po nas już nie będzie na nadmorskich piaskach lasu. Nie tylko na nadmorskich piaskach — lecz wszędzie tam, gdzie zaniedbamy ochronę naszego naturalnego środowiska.

Na zakończenie trzeba dodać, że trwające kilka tygodni sztormy spowodowały również wiele zniszczeń od strony zatoki. Woda przerwała umocnienia w rejonie Chałup, Kuźnicy i Jastarni, dochodziła bowiem aż do szosy. W wielu domostwach zalała piwnice. Morze jest bezwzględne i bardzo zaborcze, informuje Kapitanat Portu. Po każdym sztormie zmniejsza się półwysep Hel.

W Władysławowie sztormy naniósł ogromne ilości piasku do tego stopnia, że przy falochronie utworzyły się wydmy. Tor wodny został zablokowany, gdyż wejście do portu wskutek zamulenia zostało spięcone

o około 4 metry. Zachodzi więc potrzeba wytyczenia nowego toru wodnego, gdyż odmulenie toru nastąpi dopiero wiosną. Pogłębiarki bowiem nie mogą pracować przy wietrze. Pracownicy GUM i służby leśnej usuwają skutki sztormu.

T. Wojtowicz

Rybołów na Pałukach

Rybołów — orzeł jezior i rzek gnieździ się w Augustowskiem, na Mazurach i Pomorzu Zachodnim, rzadko w woj. rzeszowskim i lubelskim, w lesistych okolicach obfitujących w jeziora i rzeki. Tak podaje literatura ornitologiczna. Rybołów gnieździ się również w powiecie żnińskim (woj. Bydgoszcz). W ostatnich latach gnieździł się w pobliżu jeziora Oćwieka i jeziora Tonowo. W walce z większą i silniejszą rybą często ginie. W roku 1966 rybacy złowili okaz 5 kg karpia z resztą szkieletu rybołowa.

J. Kaźmierski

Łabędź niemy w Pałukach

W nr 1/1966 „Wszehświata” podawałem, że łabędź niemy gnieździ się na terenie powiatu żnińskiego na jeziorze Jądrzywie. Od tego czasu obserwujemy stałą ekspansję tego ptaka na tym terenie. Obecnie łabędź niemy *Cygnus olor* (Gm.) gnieździ się na Małym Jeziorze Żnińskim — 1 para, Wielkim Jeziorze Żnińskim — 2 pary, na Jeziorach Gąsowskim — 2 pary, Pniewskim — 2 pary, Ziola — 1 para, Rogowskie — 2 pary, Wolskie — 2 pary oraz na torfiankach w Jarszewie — 1 para.

Większość jezior w powiecie żnińskim ma głębokie wody przybrzeżne, więc łabędź niemy nie może się tam utrzymać i przypuszczalnie nie zasiedli dalszych jezior.

J. Kaźmierski

Trujące rośliny żywopłotowe

Interesujące, mało znane właściwości farmakodynamiczne wykazują dwa rodzaje roślin z rodziny przeviertniowatych (*Caprifoliaceae*): wiciokrzew (*Lonicera*) i śnieguliczka (*Symphoricarpus*).

Rodzaj *Lonicera* obejmuje około 180 gatunków krzewów i pnączy. Ich biotopem są lasy i zarośla strefy umiarkowanego klimatu półkuli północnej. Liście posiadają opadające, półzimotrwałe lub zimotrwałe, naprzeciwległe i krótkoogonkowe. Kwiaty obupłciowe, osadzone na szypułce po 2 lub zebrane w skąpe kwiatostany kuliste. Owocem jest wielonasienna jagoda o różnym zabarwieniu: czerwonym, czarnym lub żółtym.

Wiciokrzewy znalazły zastosowanie jako rośliny ozdobne, hodowane po parkach i ogrodach, wchodzące w skład kompozycji zieleni miejskiej oraz urozmaicające krajobraz otwarty. W postaci żywopłotów stanowią harmonizujące z tłem krajobrazu obramienie różnych obiektów, jak na przykład parcel, ogrodów, parków, dróg, portów lotniczych i innych.

Ponadto gatunki pnące, np. wiciokrzew pomorski (*Lonicera periclymenum* L.), służą do okrywania ścian domów, murów, altan, pni starych drzew, różnych budynków itd. Z różnych gatunków wiciokrzewów wyhodowano ostatnio liczne odmiany o dużych walorach dekoracyjnych.

Odrębne zagadnienie stanowią silnie trujące właści-

wości wiciokrzewów. W szczególności zaś niebezpieczne jest spożycie barwnych owoców, np. wiciokrzewu suchokrzewu (*Lonicera xylosteum* L.), zwanego w języku niemieckim „czereśnią żywopłotową” (*die Heckenkirsche*). Jest to krzew osiągający wysokość 1—2 m, bogato rozgałęziony, o krótko owłosionych eliptycznych liściach. Kwitnie w maju — czerwcu biało, potem żółto. Owoce stanowią szkarłatnoczerwone błyszczące jagody wielkości nasion grochu, zebrane parami lub w gronach.

W jagodach wykryto goryczkę ksylosteinę, ponadto garbniki, pektyny i cukry, a w nasionach tłusty olej. Integralnym składnikiem owoców wiciokrzewu, wywierającym działanie toksyczne, jest ksylosteina.

Królik po spożyciu już 5—7 jagód ginie po upływie kilku godzin wśród objawów biegunki, drgawek i porażenia. Do zatrucia dochodzi zwłaszcza u dzieci, które nieświadomie groźnych następstw spożywają chętnie soczyste jagody. W ten sposób zatruciu mogą ulec nawet całe klasy szkolne, pozostawione na wycieczce bez właściwej opieki.

Z charakterystycznych objawów zatrucia ksylosteiną na plan pierwszy wybijają się bóle brzucha, zapalenie błony śluzowej żołądka i jelit, wymioty i biegunki, a po wchłonięciu trucizny do krwi — zaczerwienienie twarzy, poty, zwolnienie tętna, następnie wskutek zadziałania tego jadu na mózg — dochodzi do drgawek, utraty przytomności, w skrajnych przypadkach — do śmierci z powodu porażenia oddechu.

Pierwsza pomoc polega na podawaniu dużych ilości węgla aktywowanego oraz na jak najszybszym przelukaniu żołądka.

Drugim interesującym nas rodzajem jest śnieguliczka (około 15 gatunków), a zwłaszcza śnieguliczka biała (*Symphoricarpus albus* (L.) Blaze, syn. *Symphoricarpus racemosus* Mchx.). Jest to krzew dochodzący do 2,5 m wysokości, o liściach eliptycznych lub okrągławych, krótkoogonkowych, z wierzchu ciemnoniebieskawozielonych, spodem bielszych, kwiatach drobnych, różowych i charakterystycznych, śnieżnobiałych, kulisto-okrągławych lub jajowatych niby-jagodach (a właściwie owocach), 6—10 mm długości, pozostających na krzewach przez całą zimę. Roślina ta, hodowana po parkach i ogrodach lub występująca w stanie dzikim, pochodzi z Ameryki Północnej.

Niby-jagody zawierają nie zidentyfikowany dotychczas związek działający silnie drażniąco na skórę i błony śluzowe. U dzieci, które często bawią się jagodami śnieguliczki, zaobserwowano stany zapalne skóry, a w przypadku ich połknięcia — podrażnienie śluzówki jamy ustnej oraz przewodu pokarmowego.

W świetle powyższych danych zarówno śnieguliczkę, jak i wiciokrzewy należy zaliczyć do grupy roślin trujących i wymagających szczególnej ostrożności przy ich bezpośrednim kontakcie.

W. J. Pajor

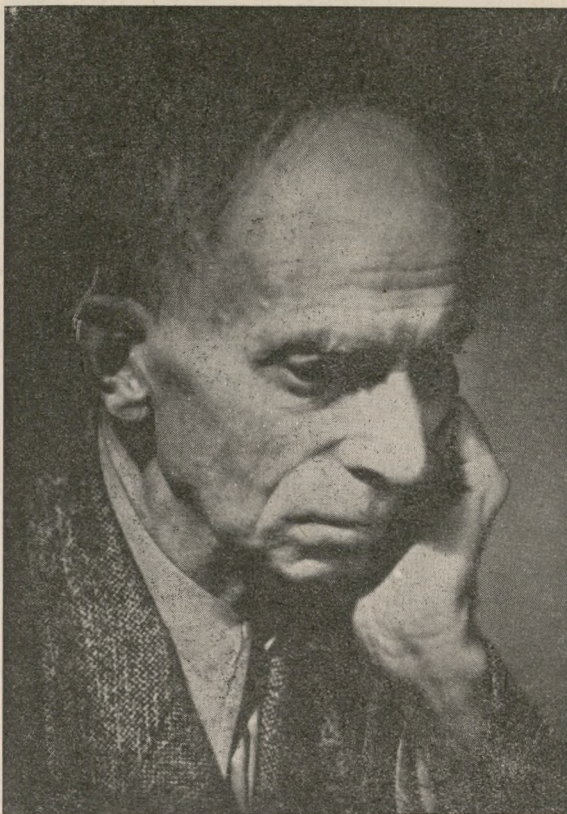
C O P E R N I C A N A

Sekcja Kopernikowska przy Polskim Towarzystwie Przyrodników im. Kopernika w latach 1963-1973

Sekcja wyłonila się z pierwotnego zespołu czterech osób (dr Jan G a d o m s k i, dr Janusz P a g a c z e w s k i, inż. Adam P e n c o n e k, inż. arch. Czesław W e g n e r) działającego w latach 1962—63 w Warszawie. Jesienią 1963 r. postanowiono przystąpić do Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika jako Sekcja tegoż towarzystwa. Inauguracyjne zebranie odbyło się w dniu 26. XI. 1963 r. w Warszawie, gdzie postanowiono rozwinąć działalność Sekcji w trzech kierunkach: naukowo-teoretycznym, konserwatorskim i popularyzatorsko-propagandowym. Całość zagadnień dwu pierwszych kierunków koncentrowała się wokół Fromborka i jego zabytków związanych z Mikołajem Kopernikiem. Trzeci natomiast kierunek reprezentowały przygotowania do akcji odczytowej, organizacji wystaw i publikacji poświęconych Kopernikowi i jego epoce. Dla omówienia owej działalności i ustalenia planów pracy Sekcja odbyła szereg zebrań. W dniach 10—13 września 1965 r. członkowie Sekcji wzięli udział w zjeździe Pol. Tow. Astronomicznego w Olsztynie oraz w wycieczce do Fromborka i Lidzbarka Warm. Zjazd ten odbywał się w Warmii i uwzględniał tematykę kopernikowską. Dla ustalenia generalnej linii i planu roboczego odbyło się zebranie Sekcji w dniu 15. XII. 1966 r. w Warszawie. Jako naczelną zadanie przyjęto przygotowania do obchodów 500-nej rocznicy urodzin Kopernika, przypadającej na 1973 r. Następne zebrania Sekcji były poświęcone poszczególnym problemom pracy Sekcji Kopernikowskiej. Na zebraniu w Krakowie w dniu 20. II. 1967 r. obradującym w Obserwatorium Astronomicznym UJ — Fort „Skała”, omawiano sprawy wydawnicze oraz potrzebę zorganizowania wystawy objazdowej o tematyce kopernikowskiej. Zebranie w dniu 18. X. 1967 r. w Olsztynie było poświęcone problematyce kopernikowskiej związanej z tym regionem i zostało ono połączone z wyjazdem całej sekcji do Fromborka. Jako

wynik wizji lokalnej dokonanej w katedrze fromborskiej uznano za bardzo pożądane wszczęcie starań o ustalenie w katedrze, w pobliżu miejsca, gdzie przypuszczalnie został pochowany M. Kopernik, monumentalnego grobowca. Odpowiednią w tej sprawie uchwałę, z inicjatywy prof. dr E. Rybki, podjęto na następnym zebraniu Sekcji, które odbyło się w Krakowie w dniu 26. III. 1968 r. Na zebraniu tym omawiano także sprawę pożądanych wydawnictw jubileuszowych. Wśród prac indywidualnych prowadzonych przez członków Sekcji, na szczególne podkreślenie zasługują prace badawcze prowadzone pod kierunkiem dra Janusza Pagaczewskiego, mające na celu ustalenie miejsca punktu obserwacyjnego (pavimentum) Kopernika we Fromborku. Badania te były oparte na zastosowaniu metody geofizyczno-archeologicznej do wspomnianych poszukiwań. Na wyróżnienie zasługują także badania archiwalne oraz powstała na ich bazie publikacja z 1968 r. zawierająca chronologię działalności Mikołaja Kopernika na Warmii, pióra dra Jerzego Sikorskiego z Olsztyna. Jedną z pierwszych prac Sekcji na terenie Krakowa był podjęty w 1966 r. projekt utworzenia tzw. „Księgozbioru Kopernikowskiego” w oparciu o zbiory Biblioteki Jagiellońskiej i tamże zlokalizowanego w jednej z czytelni. Powstał on z inicjatywy dra Janusza Pagaczewskiego i mgra Bolesława Gomółki i miał być realizowany w latach 1969—1970 jako pomoc dla naukowców podejmujących tematykę kopernikowską. Mimo przychylnego stanowiska Dyrekcji BJ w tej sprawie i opracowania materiałów, z braku miejsca księgozbiór ten nie powstał. W tychże latach, z inicjatywy prof. dra Kazimierza Maślankiewicza, przy współpracy Zarz. Gł. PTP im. Kopernika, podjęto wysiłki w kierunku popularyzacji osoby Wielkiego Astronoma w społeczeństwie polskim, drogą uczczenia go ulicami, placami itp. obiektami nazwanymi jego imieniem w miejscowościach, gdzie nie ma jeszcze takich dowodów pamięci.

W następnych latach działalność Sekcji skoncentrowała się na uczestniczeniu w przygotowaniach do obchodów rocznicy kopernikowskiej. Jednym z kie-



Dr Jan Gadomski (1889—1966), współzałożyciel i pierwszy Przewodniczący Sekcji Kopernikowskiej

runków działania w tym zakresie było inicjowanie i aktywne uczestnictwo w obchodach 500-nej rocznicy urodzin Kopernika, organizowanych w Krakowie. Z inicjatywy Sekcji odbyło się w dniu 14. III. 1970 r. zebranie Sekcji Kopernikowskiej, na którym przy współudziale zaproszonych gości, nawiązując do dawniejszych (1967 r.) wysiłków, postanowiono zwołać środowiskowe zebranie zainteresowanych instytucji, towarzystw, itp., mające na celu wyłonienie odpowiedniego Komitetu Jubileuszowego. Zebranie takie odbyło się w dniu 20. IV. 1970 r. w Krakowie, a z ramienia Sekcji uczestniczyli w nim: prof. dr K. Maślankiewicz, prof. dr E. Rybka i mgr B. Gomółka. Po wielu zmianach, w pracach ostatecznie ukonstytuowanego Komitetu działającego w Krakowie, uczestniczyli następujący członkowie Sekcji: prof. dr E. Rybka i dr J. Mielęski. Innym kierunkiem działania było podjęcie akcji przygotowawczej w ramach pracy wewnątrz Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika. Zgodnie z odpowiednią uchwałą powziętą na zebraniu Sekcji w dniu 15. III. 1971 r. prof. dr E. Rybka opracował wytyczne dla oddziałów PTP im. Kopernika pomocne przy organizowaniu lokalnych obchodów rocznicowych. Dały one pozytywne wyniki, choćby na przykładzie Oddziału Szczecińskiego. Uroczystym akcentem w obchodach jubileuszowych ku czci Mikołaja Kopernika, był akt składania wieńców pod pomnikiem Astronoma w Krakowie, koło Coll. Physicum na plantach w dniu 19. II. 1973 r. Wieniec w imieniu Sekcji i Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika, złożyli: prof. dr K. Maślankiewicz i mgr B. Gomółka. Członkowie Sekcji pisali książki i artykuły związane z rocznicą kopernikowską oraz wygłaszali odczyty. W ciągu całego okresu działalności Sekcji gromadzono aktualne materiały dotyczące kultury osoby Kopernika, akcją tą zajmował się mgr B. Gomółka. Oprócz zebrań plenarnych Sekcji, omawianych już uprzednio, wielokrotnie odbywały się posiedzenia Prezydium Sekcji zwoływane w celu rozpatrzenia i załatwienia na bieżąco aktualnych zagadnień. Prezydium stanowili: prof. dr Eugeniusz Rybka — przewodniczący, prof. dr Kazimierz Maślankiewicz — I-szy Viceprzew., dr Janusz Pagaczewski — II-gi Viceprzew., mgr Bolesław Gomółka — Sekretarz i Skarbnik Sekcji. Na posiedzeniu Prezydium Sekcji w dniu 21. XI. 1973 r. w Krakowie postanowiono wystąpić do Zarz. Gł. PTP im. Kopernika

z wnioskiem o uznanie działalności Sekcji Kopernikowskiej za zakończoną w związku z ukończeniem obchodów Roku Kopernikowskiego. Inicjatywy podejmowane przez Sekcję Kopernikowską w okresie minionego dziesięciolecia jej działalności (1963—1973), zostały należycie ocenione przez Krakowski Komitet Organizacyjny powołany dla uczczenia 500-nej rocznicy urodzin Kopernika. Znalazło to swój wyraz w dniu 7. II. 1974 r. na uroczystej sesji Komitetów Wojewódzkiego i Miejskiego FNJ w Krakowie poświęconej omówieniu udziału środowiska krakowskiego w organizacji i przebiegu obchodów rocznicy kopernikowskiej. Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika zostało wówczas wyróżnione pięknym „Krakowskim Medalem Kopernikowskim” projektu znanego plastyka Br. Chromego, a pięć osób — członków Sekcji Kopernikowskiej (prof. dr K. Maślankiewicz, prof. dr E. Rybka, dr J. Mielęski, dr J. Pagaczewski, mgr B. Gomółka) otrzymało w dowód uznania pamiątkowe medale wybite z okazji 500-nej rocznicy urodzin M. Kopernika.

B. Gomółka

Odwiedziny w Planetarium w Chorzowie

Poniżej przytoczona została wypowiedź uczennicy ostatniej klasy liceum jako przykład pozytywnego oddziaływania na umysł młodzieży zwiedzania dobrze zorganizowanej instytucji popularyzującej wiedzę, w danym przypadku Planetarium Śląskiego. Popularyzuje ono astronomię, co miało szczególnie duże znaczenie w roku obchodów 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika. Czasopismo nasze dążyło do dania obrazu, jak przebiegało w Polsce w Roku Kopernikowskim propagowanie w szerokich kręgach społeczeństwa nauki o wszechświecie, pchniętej na właściwe drogi rozwoju przez twórczą myśl Kopernika. Obraz ten byłby niepełny, gdybyśmy nie zaznaczyli impresji, doznawanych przez młodzież starszych klas szkół średnich w Roku Kopernikowskim. Dlatego to redakcja „Wszechświata” uznała za wskazane ogłoszenie wyjątków z obszerniejszej wypowiedzi, nadesłanej przez M. Piszczek, uczennicy IV klasy a, IX Liceum Ogólnokształcącego im. Z. Wróblewskiego w Krakowie, z jej wycieczki do Planetarium w Chorzowie w 1973 r.

E. R.

I w tym roku nasza szkoła pozostała wierna tradycji, organizując dla klas IV wycieczkę do Planetarium w Chorzowie. Byliśmy nie pierwszymi ani nie ostatnimi gośćmi tej zasłużonej placówki. Odwiedza ją bowiem każdego dnia ok. 1600 osób, w tym uczniowie i uczennice szkół średnich a nawet podstawowych.

Zwiedziliśmy obserwatorium i obejrzeliliśmy wystawę, która przedstawiała dla nas olbrzymią wartość naukowo-wychowawczą. W umiejętny sposób ukazała ona rozwój myśli ludzkiej, pragnącej poznać budowę Wszechświata i wszelkie prawa z nią związane. W związku z tak ważną dla nauki światowej 500 rocznicą urodzin naszego genialnego astronoma, jego osobie poświęcono właśnie najwięcej miejsca wśród ekspozycji. Znamienny jest fakt zgromadzenia w Chorzowie kopii przyrządów, które utworowały „fromborskiemu samotnikowi” drogę do opracowania teorii heliocentrycznej. Nie można pominąć faktu, iż autorem części wystawy była młodzież, pragnąca za pomocą sztuki złożyć hołd polskiemu geniuszowi. Praca nad portretem czy rzeźbą Kopernika to nie tylko możliwość rozwoju swych plastycznych zdolności; to nade wszystko praktyczna lekcja patriotycznego wychowania. Nasz naród ma prawo do dumy z powodu zasług wielkiego rodaka dla przelomu dokonanego w nauce światowej, a dziś nikt już nie zaprzecza polskości uczonego. Młodemu pokoleniu nie wolno jednak zapomnieć, iż istniały w niezbyt odległej przeszłości próby „zniemczenia” Kopernika. wcielenia życiorysu tej genialnej jednostki w dorobek narodu niemieckiego. My jesteśmy dziedzicami chlubnych tradycji polskiej nauki i kultury, w niedalekiej przyszłości przejmemy w pełni odpowiedzialność za dalsze losy kraju. Aby móc dorównać światowym potęgom, zdobyć miejsce wśród wysoko rozwiniętych społeczeństw

czeństw, musimy ciągle rozszerzać swe wiadomości z różnych dziedzin.

Podczas seansu w Planetarium mieliśmy okazję do plastycznej konfrontacji naszych poglądów. Zdobyliśmy wiele praktycznych wiadomości dotyczących układów współrzędnych astronomicznych. Cel poznawczy wycieczki został przez każdego w mniejszym lub większym stopniu osiągnięty. Lecz czy tylko o to nam chodziło przed wyruszeniem w podróż...? Istniał równocześnie inny aspekt naszego wyjazdu, raczej dla wielu trudno uchwytny. W tym roku musimy zdecydować o swych dalszych losach; wybrać kierunek studiów. Pewna grupa sprecyzowała już swe poglądy, lecz nie dotyczy to bynajmniej ogółu. Może więc fascynacją potęgą przyrody czy prawami nią rządzącymi wpłynę na podjęcie odpowiedniej decyzji. Do przekonania się o znaczeniu i wartości studiów przyrodniczych, a więc między innymi astronomicznych, mieliśmy okazję w Chorzowie.

Aby spełnić stojące przed nami zadania, potrzebna jest nam przede wszystkim wyteżona, systematyczna praca. Czy Kopernik byłby dzisiaj uważany za genialnego człowieka obalającego niesłuszne przestarzałe poglądy i wprowadzającego na ich miejsce słuszne nowe, gdyby nie cechowała go pracowitość oraz wytrwałość

w dążeniu do celu...? Zdajemy sobie sprawę, że nie. Jakie wnioski wynikają z tego dla nas? Bardzo proste i oczywiste: rzetelna nauka, zaangażowanie uczuciowe w swą pracę, systematyczność, dążenie do uzyskiwania jak najlepszych wyników. Sądzę, iż będzie to chyba najbardziej wartościowy i trwały hołd złożony patronowi Obserwatorium.

Dlaczego najlepszy i trwały...? Zapewni bowiem ten rodzaj hołdu wysoki poziom intelektualny przyszłych studentów, rozbudzi w nich ambicje twórczego wysiłku, poszukiwań nowych rozwiązań we wszystkich gałęziach nauki. Dzięki odwiedzeniu Chorzowa poznaliśmy wiele pasjonujących zagadnień, na które w przyszłości postaramy się znaleźć sami odpowiedź.

Zrozumieliśmy, że rozum ludzki rozwiązał już liczne zagadki dotyczące praw natury, ale nie możemy mówić o całkowitym opanowaniu sił przyrody. Dalszy wysiłek stanie się naszym udziałem. Jest to kwestia bardzo istotna, bowiem już obecnie musimy przygotować się do oczekujących nas zadań. Właśnie do tego celu służą nie tylko wykłady szkolne, lecz także wycieczki do placówek naukowych.

M. Piszczyk

KRONIKA NAUKOWA

Wspomnienie o docencie Józefie Sałabunie (1902-1973)

Wchodzących na stary cmentarz zakopiański przy ul. Kościeliskiej wita taki oto napis: „Ojczyzna to ziemia i groby. Narody tracąc pamięć, tracą życie...”

Ta głęboka myśl przyświecała mi w próbie przedstawienia osoby wielkiego społecznika, docenta dra Józefa Sałabuna, Dyrektora Planetarium i Obserwatorium Astronomicznego im. Mikołaja Kopernika w Chorzowie.

Urodził się 31 sierpnia 1902 roku w Nowym Mieście, woj. lwowskim, w rodzinie rolniczej. Szkołę powszechną ukończył w miejscu swego urodzenia. Maturę uzyskał w Państwowym Gimnazjum im. Słowackiego w Przemyślu w 1925 r. W tym też roku zapisał się na Wydział Matematyczno-Przyrodniczy Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie, na którym studiował matematykę, fizykę i astronomię. Na tym jednak nie skończyły się zainteresowania młodego studenta. Pracował dużo społecznie w Bratniej Pomocy Studentów, a w latach 1928-1930 był przez dwie kadencje jej prezesem. Absolutorium uniwersyteckie uzyskał w czerwcu 1930 roku.

Na ostatnim roku studiów podjął już pracę dydak-

tyczną w Seminarium Nauczycielskim we Lwowie. Kontynuował ją następnie w Państwowym Liceum w Jarosławiu (1931-1933) i Państwowym Gimnazjum i Liceum w Stanisławowie (1933-1939). W czasie pracy zawodowej znowu oddawał się pracy społecznej prowadząc w latach 1931-1939 Sekcję Ogniska Metodycznego Fizyki w Jarosławiu i Stanisławowie.

We wrześniu 1939 r. jako dowódca baterii artylerii ciężkiej wziął czynny udział w walkach z wojskiem hitlerowskim atakującym Lwów.

W czasie okupacji niemieckiej pracował w konspiracji, najpierw w nie zorganizowanym tajnym nauczaniu, później zaś w zorganizowanym szkolnictwie, jako wykładowca i egzaminator w powiecie jarosławskim. Oficjalnie zaś figurował jako kierownik Okręgowej Szkoły Zawodowej w Jarosławiu.

Zaraz po wyzwoleniu podjął pracę jako nauczyciel fizyki w szkolnictwie średnim w Państwowym Gimnazjum i Liceum w Jarosławiu. Z końcem 1945 roku przeniósł się do Bytomia, gdzie objął stanowisko nauczyciela Państwowego Gimnazjum i Liceum (1945-1950) a potem wykładowcy Państwowego Technikum dla Robotników i w Państwowej Szkole Budownictwa (1950-1956). Tutaj zorganizował pierwszą po wojnie w Polsce Wytwórnę Pomocy Naukowych w Bytomiu i Wytwórnę Szkła Laboratoryjnego w Gliwicach. Obie



Ryc. 1. Prof. dr Mieczysław Klimaszewski, Zastępca Przewodniczącego Rady Państwa i doc. dr Józef Sałabun na Wystawie „Materia meteorytowa w naszym układzie słonecznym”, Kraków 1966 r.



Ryc. 2. Finał XVI Ogólnopolskiej Olimpiady Astronomicznej, Katowice 1973 (na ścianie część galerii portretów polskich astronomów)

te wytwórnice należały do „Ogniska” — Spółdzielni Księgarskiej przy Zarządzie Okręgu Związku Nauczycielstwa Polskiego w Katowicach. W 1950 roku obie usamodzielniały się i pracują nadal jako spółdzielnie pracy. W tym okresie uzyskał kilka patentów na pomoce naukowe.

Od 1951 roku w Wyższej Szkole Pedagogicznej w Katowicach wykładał fizykę i astronomię oraz organizował drugą pracownię fizyki. W grudniu 1955 roku został powołany na dyrektora Planetarium i Obserwatorium Astronomicznego im. Mikołaja Kopernika w Chorzowie.

Śląsk jest regionem, gdzie zawsze w cenie była uczciwa, trudna i bardzo ciężka praca, która tworzyła ludzi twardych, przyzwyczajonych do rzetelnego wysiłku. Region ten jest szczególnie chłonny, jeżeli chodzi o wszelkie formy życia kulturalnego i dlatego też słuszną była ongiś myśl wybudowania tu właśnie a nie gdzie indziej pierwszego Polskiego Planetarium. Problem ten doskonale rozumiał Zmarły, który przecież mawiał o Sobie, że jest naturalizowanym Ślązakiem. Jego działalność w kraju całkowicie związana była z tym regionem, któremu poświęcił cały swój zapał i wszystkie siły. Rozumiał też doskonale, że astronomia jest nie tylko polem twórczej pracy astronomów rozwiązujących bardzo specjalistyczne zagadnienia teoretyczne, lecz także dziedziną wiedzy, której rola w procesie kształcenia i wychowania człowieka jest doniosła od najdawniejszych czasów, aż po dzień dzisiejszy. Rozumiał doskonale i to, że współczesnemu człowiekowi, zafascynowanemu zawrotnymi osiągnięciami techniki niezbędną jest wiedza humanistyczna i głęboka kultura. Dlatego też z twórczą pasją wydobywał niezwykle ostro i zawsze humanistyczne i romantyczne walory astronomii. Najtrwalszym dokumentem jego niespożytej energii i twórczej pasji pozostało Planetarium jako placówka wzniesiona z inspiracji śląskiego społeczeństwa, która osiągnęła nie tylko ogólnopolską, lecz i światową rangę, dzięki niezwyklej indywidualności Jego organizatora. Na tej placówce dopiero w pełni ujawnił się Jego wysoki w tej dziedzinie talent organizacyjny. Obok działu astronomicznego zorganizował obserwacje sztucznych satelitów Ziemi, stację sejsmograficzną, obserwatorium meteorologiczne i klimatologiczne, pracownię spektrograficzną i heliofizyczną, oraz także pracownię, jak fotograficzną, mechaniczną i elek-

tryczną. Zorganizował również pracownię służby czasu wyposażoną między innymi w zegar kwarcowy.

Piękną inicjatywą, za wyłącznym staraniem dyrektora Sałabuna, było zebranie w Planetarium unikalnej dzisiaj galerii olejnych portretów wielu nie żyjących astronomów polskich.

Dalszą Jego zasługą było organizowanie wystaw problemowych i objazdowych olimpiad astronomicznych dla młodzieży oraz kursów dla nauczycieli astronomii i prelegentów TWP. W ramach popularyzacji wiedzy Śląskie Planetarium wydało wiele kompletów przeźroczyc o tematyce astronomicznej dla szkół i TWP.

W 1964 roku uzyskał doktorat, a w 1968 r. mianowany został docentem etatowym Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach.

Od 1951 roku do końca swojego życia Józef Sałabun był związany z Towarzystwem Wiedzy Powszechnej, będąc od 1969 roku członkiem Rady Naukowej przy Zarządzie Głównym tegoż Towarzystwa w Warszawie. Od roku 1964 aż do śmierci był prezesem Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii, był również członkiem Polskiego Towarzystwa Astronomicznego i Astronautycznego. W 1969 roku zostaje wybrany na Członka Zarządu Międzynarodowej Unii Towarzystwa Miłośników Astronomii i na wiceprezesa Międzynarodowego Zrzeszenia Dyrektorów Planetariów.

Mimo przejścia na emeryturę w Uniwersytecie Śląskim w 1972 r. pozostał na stanowisku dyrektora Planetarium. W ostatnim roku życia poświęcał wiele czasu na urzędzeniu wystawy w Planetarium związanej z rokiem Kopernikowskim. Niech przykładem szczególnego umiłowania tej pracy będzie choćby i ten fakt, że jeszcze w szpitalu, złożony ciężką chorobą, snuł dalsze plany rozwoju astronomii na Śląsku.

Niestety, nieubłagana śmierć przerwała — w dniu 13 lipca 1973 roku — tak bardzo aktywne życie doc. dra Józefa Sałabuna. Odszedł od nas człowiek, który szerzeniu wiedzy astronomicznej poświęcał tak wiele uwagi.

Zostanie w naszej pamięci takim jakim był: pełen niespożytego zapału, sił i entuzjazmu, odsłaniającym przed nami, a przede wszystkim przed młodymi umysłami, wielkie tajemnice wszechświata.

J. A. Szaflarski

AKWARIUM I TERRARIUM

Thayeria boehlkei (Eigenmann 1935)

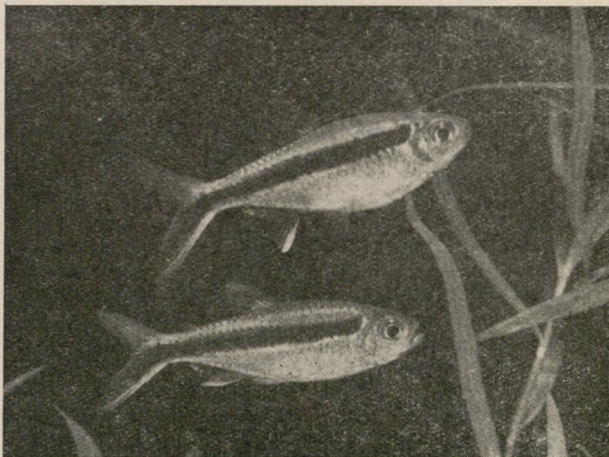
Thayeria boehlkei jest rybką brazylijską, żyjącą w górnym dorzeczu Amazonki. Ciało ma wydłużone, lekko bocznie spłaszczone. Płetwa ogonowa jest wcięta i jej dolna część znacznie dłuższa od górnej. Samiec i samica są ubarwione jednakowo, nie różnią się także budową płetw. Grzbietowa część ciała ma barwę brązowozieloną, brzuszna srebrnobiałą z delikatnym żółtawym refleksiem.

Płetwa grzbietowa jest bezbarwna, u podstawy blade żółtoczerwona; płetwa odbytowa również bezbarwna ożywiona jedynie białą lamówką. Od wieczka skrzelowego do dolnej części płetwy ogonowej przebiega intensywnie czarna pręga. Samczyk jest nieco mniejszy i szczuplejszy od samiczki. Bezbędne oznaczenie płci jest możliwe tylko w czasie tarła.

Rybki te hoduje się zwykle w większych akwariach z bieżącą wodą wodociągową. Rośliny można sadzić w akwarium według własnego uznania nie za gęsto jednak, aby nie przeszkadzały swobodnemu pływaniu rybek. Optymalna temperatura wody powinna wynosić 22—24°C. Rybki najlepiej czują się w stadku, hodowane pojedynczo stają się bardzo płochliwe.

Akwaria tarliskowe powinny być szklane o pojemności od 8—12 litrów. Wypełnia się je miękką wodą (1—3), której pH powinno wynosić ok. 6,4. Dno akwarium wyściela się bądź drobnolistnymi roślinami, bądź

siatką nylonową. Optymalna temperatura wody w czasie tarła jest nieco wyższa i wynosi 26—28°C. Parę tarlaków przenosi się do tak przygotowanego akwarium wieczorem. Rybkom zwykle wystarcza krótki okres czasu na oswojenie się z nowym otoczeniem. Jeżeli samiczka ma dostateczną ilość dojrzałej ikry, wów-



Thayeria boehlkei. U góry ♀, u dołu ♂

czas dochodzi do tarła o brzasku. Tarło jest bardzo burzliwe. Ryby są niespokojne, przescigają się wzajemnie i szybko oddychają. Po pewnym czasie takich wyścigów samiczka słabnie, natomiast samczyk staje się bardziej aktywny, naciera na samiczkę, rybki szybkim ruchem przyciskają się do siebie i wówczas samiczka zaczyna składać ziarna ikry, a samczyk wypuszcza mleczko. W czasie jednego aktu tarła samiczka składa 30—40 ziarn ikry. W ciągu całego tarła całkowita ilość ziarn wynosi od 600—800. Ziarna ikry są bardzo małe, brązowawe.

W wodzie o temperaturze 28°C narybek łęgnie się po ok. 16—20 godzinach. Rybki te są bardzo małe. Natychmiast po wyjściu z jaja podpływają pod powierzchnię wody, gdzie wiszą przez ok. 4 dni. Po strawieniu pęcherzyka żółtkowego narybek zaczyna wolno pływać. Dzieje się to w 5-tym dniu życia.

Wówczas należy rybki karmić delikatnym sproszkowanym pożywieniem, najlepiej dwa razy dziennie. Właściwie karmiony narybek szybko rośnie. Po 6—7 tygodniach rybki są już ubarwione i podobne do rodziców. Zarówno narybek jak i ryby dorosłe są bardzo odporne na różne choroby.

Thayeria boehlkei jest godna polecenia miłośnikom akwariów, ma bowiem ładne kształty i pastelowe odcienie barw. Rybki są łagodne, chętnie przebywają z innymi gatunkami w jednym akwarium, odznaczają się dobrym apetytem, jednakowo chętnie jedzą pokarm żywy jak suszony.

Bardzo lubią promienie porannego słońca, które uwydatnia ich urodę i barwy.

V. Lahoda (tłum. S. Stokłosowa)

R O Z M A I T O Ś C I

Nowy aspekt leczenia cukrzycy. Podwyższony poziom cukru we krwi (hyperglikemia) cukrzyków idzie w parze z obniżoną aktywnością insuliny oraz z podwyższonym poziomem glukagonu w krwi. Glukagon jest hormonem działającym antagonistycznie w stosunku do insuliny. Wobec tego w patologii cukrzycy biorą udział co najmniej dwa hormony, oba oddziałują na wątrobę. Obecnie próbuje się rekompensować obniżoną aktywność insuliny poprzez obniżenie poziomu glukagonu. W tym celu wywołuje się powstanie przeciwciał skierowanych przeciw glukagonowi. Ponieważ glukagon wołu, świni, szczura, królika i człowieka jest chemicznie identyczny — do immunizacji używa się królików. Doświadczalnym królikom wstrzykiwano glukagon i uzyskiwano specyficzne przeciwciała. Nie wykryto u tych królików przeciwciał przeciw insulinie. Zwierzęta doświadczalne miały normalny poziom cukru w krwi, mimo że poziom insuliny był obniżony o przeszło 50%. Wynika stąd, że ta specyficzna immunizacja zapobiega wystąpieniu cukrzycy nawet przy bardzo niskim poziomie insuliny. Również u człowieka uzyskano przeciwciała przeciw glukagonowi, wobec tego przypuszcza się, że wywołując immunizację przeciw glukagonowi można będzie stosować znacznie niższe dawki insuliny w terapii cukrzycy.

Nature 1973

W. B-S.

Naukowy sposób na zwalczanie kaca. W sierpniowym numerze Kosmosu (NRF) z 1973 dr H. Vogt pisze o zwalczaniu kaca. Spożycie alkoholu powoduje następnego dnia na ogół bardzo złe samopoczucie. Bóle głowy, pragnienie, „zgaga”, itp. ogólnie określane jest jako tzw. kac. Dotychczas nie wiadomo dokładnie co powoduje taki stan. Przypisuje się to na ogół związkowi powstałemu przy fermentacji, a nie czystemu alkoholowi. Londyński naukowiec Gaston Pawan badał jakie rodzaje trunków są szczególnie szkodliwe. Przede wszystkim powtarza się stara reguła, że spożywanie tylko jednego rodzaju trunku powoduje mniej złych skutków niż równoczesne spożycie różnych trunków. Pawan przebała 8 rodzajów trunków na 20 mężczyznach. W odstępnie tygodnia każdy z ohotników otrzymywał wino czerwone, wino białe, whisky, rum, gin, wódkę, koniak i rozcieńczony spirytus z dodatkiem soku pomarańczowego. Dawka wynosiła 1,5 cm³ na kilogram ciała badanego. Następnego dnia rejestrowano samopoczucie każdego z badanych mężczyzn. Zrozumiałe okazały się różnice indywidualne. Ogólna tendencja była jednoznaczna, im więcej domieszek w napoju tym gorsze samopoczucie, czyli większy kac. Natomiast czysty spirytus rozcieńczony wodą był najbardziej znośny. Jako względnie korzystne napoje alkoholowe okazały się wódka, gin i białe wino. Najgorsze w skutkach było popijanie koniaku winem czerwonym, rumem i whisky.

Kto jednak chce być zupełnie zdrowy, niech z alkoholu zupełnie zrezygnuje.

B. Jakuczun

Kosmos (Stuttgart) 1973

Etylen hamuje wzrost grzybów. Mimo że w glebie znajduje się ogromna ilość zarodników grzybów, rozwijają się one tylko w określonych warunkach, zaś przez znaczną część roku wzrost i rozwój ich jest zahamowany. Wyniki przedmuchiwania powietrza nasyconego parą wodną nad powierzchnią próbek gleby sugerowały, że działanie hamujące wywiera jakiś czynnik gazowy. Metodą chromatografii wykryto, że chodzi tu o etylen, którego powstawanie w glebie stwierdzono zarówno w warunkach tlenowych jak i beztlenowych. Jest on wytwarzany przez mikroorganizmy. Na próbkach różnych gleb, przedmuchiwanych powietrzem rozwijało się kilkakrotnie więcej grzybów z różnych gatunków, niż na tych samych glebach nie przedmuchiwanych. W dalszych doświadczeniach nad próbkami gleby przedmuchiwano czyste powietrze, powietrze zmieszane z etylenem, albo nie przedmuchiwano ich wcale. Grzyby rozwinęły się tylko na próbkach przedmuchiwanych czystym powietrzem — w dwu pozostałych grupach wzrost grzybów był całkowicie zahamowany. Jeśli po pewnym czasie próbki również z tych dwu grup przedmuchano czystym powietrzem — w ciągu kilku dni rozwinęły się w nich grzyby. A więc etylen nie niszczy grzybów, tylko wstrzymuje ich rozwój. Gleby żyzne, bogate w mikroorganizmy, produkują więcej etylenu, ale też wyższe jego stężenie jest potrzebne dla zahamowania wzrostu grzybów. Żyzność gleby pobudza rozwój grzybów, etylen natomiast jest głównym inhibitorem ich wzrostu. Równowaga tych dwu czynników warunkuje właściwą równowagę biologiczną gleby. Etylen działa także na inne mikroorganizmy, między innymi na bakterie, promienice, nicienie, poza tym ma znaczny wpływ na procesy rozkładu materii organicznej w glebie i mineralizacji azotu. Utrzymanie właściwej równowagi między nawożeniem gleby (stymulatorem) a etylenem (inhibitorem) ma wielkie znaczenie dla kontroli wielu chorób roślin, zwłaszcza wywołiwanych przez patogenne grzyby.

Nature 1973

W. B-S.

Blastocysta wytwarza hormony sterydowe. U ssaków organizm matki musi otrzymać natychmiast informację, że jajo zostało zapłodnione, ponieważ warunkiem utrzymania ciąży jest wstrzymanie cyklu jajnikowego i przedłużenie działania ciała żółtego. U świni i owcy organizm matki „wie” o ciąży nie tylko przed implanacją, ale jeszcze zanim zarodek przyczepi się tylko do nabłonka macicy. U świni przed wszczęciem się w słuźówkę macicy blastocysta wydłuża się bardzo i zajmuje znaczną część rogu macicy. W tym czasie informacja o istnieniu ciąży dociera do organizmu. Definitywne wszczęcie zachodzi około osiemnastego

dnia po kopulacji. Takie wczesne blastocysty wyjmowano z macicy i oznaczano w nich poziom estrogeneru i progesteronu. Udało się nie tylko stwierdzić znaczne ilości tych hormonów w blastocystach, ale wykazać, że są one syntetyzowane in situ, a nie przeszły drogą dyfuzji z organizmu matki. Nie ustalono jeszcze jednoznacznie, czy hormony wytworzone przez blastocystę współdziałają w jej implantacji, czy może tylko informują organizm matki o obecnej ciąży, a może spełniają obie te funkcje.

Nature 1973

W. B.—S.

Pierwsze cielę z zamrażalnika. Przed kilkoma miesiącami w Cambridge urodziło się cielę, które jako zarodek było przetrzymane w temperaturze ciekłego azotu (-196°C). Jest to pierwszy tego typu przypadek, dotyczący dużych ssaków. Po sztucznym zapłodnieniu zdrowych matek — wydobyto z ich macic w dziesiątym dniu ciąży 22 zarodki w stadium blastocysty. Zarodki te zamrożono w ciekłym azocie do temperatury -196°C i przetrzymano w niej przez sześć dni. Następnie odmrożono je i wszczepiono do macic zastępczych matek. Tylko dwie blastocysty wszczepiły się w macicę, z tego jeden płód zginął po kilku tygodniach, a tylko jeden po dziewięciu miesiącach ciąży urodził się normalnie. Podobne doświadczenia na świniach i owcach pozostają na razie bezowocne. Bez wątpliwości zamrażanie zabija pewną liczbę komórek zarodka, sukces eksperymentu zależy między innymi od tego, czy zniszczone zostaną komórki bardzo ważne dla życia zarodka, czy też takie, które w procesie różnicowania mogą być zastąpione innymi. Zamrażanie bardzo wczesnych zarodków kończy się niepowodzeniem — prawdopodobnie osłonka przejrzysta bardzo znacznie zmienia warunki zamrażania komórek i tym samym powoduje ich śmierć. Jeśli wyżej opisana technika zamrażania zarodków zostanie odpowiednio ulepszona, można sobie wyobrazić przewożenie w przyszłości do każdego punktu kuli ziemskiej całych „stad” ciał, zamkniętych w termosach z ciekłym azotem. Może to mieć duże znaczenie gospodarcze. Taki kontynent jak Australia — będzie mógł wtedy importować wiele rasowych ciał z Europy, bez obawy przed wprowadzeniem takich chorób bydła, które w Australii są jeszcze nie znane, a w Europie już bardzo rozpowszechnione.

Nature 1973

W. B.—S.

Transplantacja wysepek Langerhansa. Do otrzewnej szczerów, u których sztucznie wywołano cukrzycę — przeszczepiono wyizolowane wyseпки Langerhansa. Wprawdzie uzyskano obniżenie poziomu cukru we krwi ale wyniki analiz prawie nigdy nie wskazywały na powrót do prawidłowego metabolizmu. Insulina z wysepek Langerhansa jest przekazywana do krążenia wrotnego wątroby, wobec tego 400—600 wyizolowanych wysepek wstrzykiwano wprost do żyły wrotnej szczerów z doświadczenia cukrzycą. Wyniki analizy krwi i moczu tych zwierząt w krótkim czasie były zupełnie prawidłowe. Wydaje się, że również w terapii klinicznej — transplantacja wysepek Langerhansa bezpośrednio do układu wrotnego wątroby będzie najbardziej efektywna.

Nature 1973

W. B.—S.

Wczesne rozpoznanie wodogłowia u płodów. Każde dziecko urodzone z wodogłowiem lub rozszczepem kręgosłupa jest tragedią rodziców, tym większą, że prawdopodobieństwo wystąpienia tych wad u następnych dzieci waha się od 1:5 do 1:10. W niektórych przypadkach badania przy pomocy ultradźwięków lub promieni X wykazują te wady u bardzo młodych płodów, jednak pewna liczba nienormalnych płodów rozwija się i rodzi. Ostatnio duże nadzieje wczesnego wykrywania wad rozwojowych pokłada się w metodzie oznaczania poziomu białek płodowych w płynie owodni. Istnieje dość dobra korelacja między poziomem tych białek a stopniem zaburzeń rozwoju systemu nerwowego. Metoda polega na wprowadzeniu igły strzykawki do owodni, poprzez ścianę brzucha matki i macicę, w celu pobra-

nia płynu owodni do analizy. Metoda, mimo że prosta, nie jest całkowicie bezpieczna — może wywołać poronienie poprzez podrażnienie ściany macicy, albo krwotok na skutek uszkodzenia łożyska. Najłatwiej stosować ten zabieg między dwunastym a dwudziestym tygodniem ciąży. Po stwierdzeniu wysokiego poziomu białek płodowych pewna liczba rodziców zdecydowała się przerwać ciążę i rzeczywiście w niektórych przypadkach stwierdzono poważne wady rozwojowe systemu nerwowego tych płodów. Niestety nie jest znany los wszystkich płodów w ten sposób przebadanych, a przede wszystkim jest jeszcze zbyt mała liczba wykonanych badań, niemniej sama idea jest godna uwagi.

Nature 1973

W. B.—S.

Czynniki mechaniczne pobudzają jaja osy do rozwoju. Z niezapłodnionych jaj osy *Pimpla turionellae* rozwijają się samce, wobec tego zapłodnienie nie jest konieczne do rozpoczęcia brudzkowania. Badania anatomiczne wykazały, że jajowód tego gatunku ma około 60 μm średnicy, podczas gdy dojrzałe jajo w najszerszym miejscu ma 260 μm . Jajo przeciskając się przez jajowód ulega znacznemu zdeformowaniu, ale rozwija się normalnie, natomiast dojrzałe jaja, wyjęte delikatnie z owarioli nie rozwijają się. Dla zbadania czy sam czynnik mechaniczny wystarcza dla pobudzenia jaja do rozwoju, w pełni wyrośnięte jaja wyjęte z owarioli przeciskano przez rurki plastikowe o średnicy 80—100 μm i długości 4 mm. Średnio 35% jaj po takim zabiegu rozwijało się, dając normalne samce. Po połączeniu tych samców z dojrzałymi samicami otrzymano zapłodnione jaja, z których wylęgły się potem samice. Nie udało się pobudzić do rozwoju jaj tej osy przez zastosowanie szoku termicznego, osmotycznego czy ultradźwięków.

Nature 1973

W. B.—S.

Ostrożnie z kontrolą biologiczną! W 1971 roku wprowadzono z Europy do Australii rdzę z rodzaju *Puccinia chondrilla*, która żyje tylko na chondrilli sztywnej (*Chondrilla juncea*). *Chondrilla* jest pospolitym i bardzo szkodliwym chwastem w rodziny złożonych. Po stwierdzeniu, że ten gatunek rdzy żyje wyłącznie na chondrilli, w czerwcu 1971 wysadzono w środku 0,1 hektarowego pola porośniętego chondrillą dziewięć roślin zakażonych rdzą. Po okresie potrzebnym dla przeżycia zaledwie jednego pokolenia rdzy stwierdzono zakażenie w promieniu do 1 m, a w listopadzie 1971 (5 pokoleń rdzy) już całe pole było silnie zakażone. Po dwu dalszych pokoleniach zakażone chondrillae znaleziono w odległości 8,16 i 24 km od centrum pierwotnego zakażenia. Po dwudziestu pokoleniach rdzy zakażenie stwierdzono już w promieniu 320 km! Do grudnia 1972 roku wszystkie stanowiska chondrilli w Australii były zakażone. Na razie stwierdza się tylko korzystne działanie rdzy, to jest niszczenie chwastu, ale gdyby ujawniły się niespodziewanie szkodliwe efekty, rozprzestrzenianie się zakażenia będzie praktycznie nie do opanowania.

Nature 1973

W. B.—S.

Eksperymentalny model wrzodu dwunastnicy. Dla badań terapeutycznych wygodne jest przygotowanie modelu schorzenia, na którym można śledzić przebieg leczenia. Dotychczas równoczesne stosowanie silnych stresów i glukokortykoidów wywoływało silne krwawienia w śluzówce żołądka szczerów, określane jako „wrzód stresowy”. Przy tego typu wrzodach zwykle nie następowała perforacja ściany żołądka, a sam wrzód zanikał w kilka dni po ustaniu stresu. Wywołanie wrzodu dwunastnicy u szczerów jest niezwykle trudne, odporność indywidualna jest bardzo często zadziwiająco wysoka. Od kilku lat dość dobre wyniki otrzymuje się wstrzykując podskórnie histaminę, karbachol lub pentagastrin i równocześnie głodząc zwierzęta. Badając wpływ hormonów na odporność organizmu na różne związki toksyczne — stwierdzono, że podanie doustne lub dojelitowe cysteaminy, toluenodiaz-

miny lub nitrylu kwasu propionowego niezawodnie wywołuje wrzód dwunastnicy z pełną perforacją. Jest to więc idealny model do studiowania tego schorzenia. Wystarcza jednorazowa dawka 100 mg cysteaminy w 1 ml wody podana doustnie lub 50 mg w 0,5 ml wody zastosowana podskórną — aby niezawodnie wywołać wrzód i perforację dwunastnicy. Te same dawki wprowadzone dożylnie lub dootrzewnowo są w 100% śmiertelne. Również dawka doustna w ciągu pierwszych 48-miu godzin powoduje śmierć 70% zwierząt doświadczalnych, wszystkie z powodu perforacji dwunastnicy. Przez cały czas doświadczenia zwierzęta mają nieograniczony dostęp do pożywienia i wody, oraz dowolnie się poruszają. Eksperymentalna terapia otrzymała więc szybki i niezawodny sposób wywołania modelu schorzenia.

W. B-S

Czynnik ułatwiający zapłodnienie. Po wielokrotnym wirowaniu i frakcjonowaniu męskiego nasienia, wyizolowano z niego związek, mający duży wpływ na zapłodnienie jaja. Nazwano go czynnikiem P (promotor). Zdrowe nasienie królików mieszano z czynnikiem P, a następnie hormonalnie wywoływano superowulację u królic i do jednego jajowodu królicy wprowadzano normalne nasienie królika, a do drugiego jajowodu tej samej królicy nasienie zmieszane z czynnikiem P. Po dwudziesięciu sześciu godzinach przepłukiwano jajowody fizjologicznym roztworem soli i określano procent jaj zapłodnionych. Z wyników badań jajników określano liczbę jaj wydalonych w danej owulacji. W jajowodzie kontrolnym było do 50% jaj zapłodnionych, w jajowodzie zawierającym nasienie i czynnik P — średnio 86% jaj było zapłodnionych. Dalszy rozwój wszystkich jaj przebiegał prawidłowo. Podobne doświadczenie wykonano z jajami myszy, z tym, że zapłodnienie przeprowadzono *in vitro*, na szkiełkach zegarkowych. W grupie kontrolnej było od 3 do 44% jaj zapłodnionych, w doświadczalnej od 25 do 93% — im więcej czynnika P dodano — tym wyższy procent jaj był zapłodniony. Mimo, że czynnik P wyizolowano z nasienia ludzkiego, stwierdzono jego wpływ na zapłodnienie jaj myszy i królic, prawdopodobnie będzie on aktywny również w odniesieniu do innych gatunków ssaków. Ze zrozumiałych względów nie można go testować na materiale ludzkim.

Nature 1973

W. B-S.

Nowe metody usuwania zanieczyszczeń wód morskich ropą naftową. Specjaliści, zajmujący się zwalczaniem skutków katastrof tankowców, zaobserwowali, że plamy rozlanego na powierzchni morza oleju dają się wykryć z samolotu za pomocą radaru, gdyż fale radarowe odbijają się od powierzchni wody, lecz nie odbijają się od plam ropy. Wykryte w ten sposób zanieczyszczenia pokrywa się substancjami chemicznymi, rozpuszczalnymi w tłuszczach i zawierającymi w swej cząsteczce żelazo. W rezultacie tłuste plamy nabywają właściwości ferromagnetycznych i dają się oddzielić od powierzchni wody za pomocą elektromagnesów.

Na uwagę zasługuje również metoda mikrobiologiczna, polegająca na zastosowaniu swoistych drobnoustrojów, które odżywiają się produktami naftowymi.

Urania 1972

W. J. P.

Radioaktywność obszaru Nagasaki. Jeszcze dziś, a więc po przeszło 27 latach od chwili wybuchu bomby atomowej nad Nagasaki, tereny tego miasta nadal wykazują znaczne ilości radioaktywnego plutonu. Jak stwierdzili radiochemicy, na obszarach otaczających miasto Nagasaki pierścieniem w promieniu przeszło 4 km, zawartość Pu²³⁹ wynosi przeszło 38 mCi/km², przy czym cząsteczki plutonu są bardzo silnie związane z glebą i nie ulegają wypłukaniu przez opady atmosferyczne. Znaczną zawartość plutonu przypisuje się również satelitom USA, które w roku 1964 uległy zniszczeniu w atmosferze i których źródło energii stanowił właśnie pluton.

Urania 1972

W. J. P.

Motoryzacja a ekologia. Dlaczego kury przebiegają w poprzek szosy? Dlaczego sarny, jelenie, zające, borsuki „popośrednią” samobójstwo” wybiegając na autostrady? i jak je przed tym powstrzymać? Na te tematy szuka się odpowiedzi w wielu krajach. W Anglii kilka miesięcy temu odbyło się specjalne sympozjum, poświęcone problemom śmierci dzikich zwierząt na skutek wypadków drogowych. Proponuje się, aby wzdłuż autostrad przebiegających przez las ustawić lustra, które odpowiednio skierowane odbijałyby światła samochodów i odstraszały zwierzęta od szosy. Odpowiednie badania w niektórych okolicach już zostały podjęte. Borsuki chodzą własnymi ścieżkami i nie zmieniają ich, nawet gdy w poprzek „borsuczej” drogi wybuduje się autostradę. W Anglii, w okolicy, gdzie znane są szlaki borsucze, konstruktorzy tak wytyczają autostrady, aby nie krzyżowały się one z drogami zwierząt, względnie buduje się pod autostradą tunele dla borsuków. Nie jest jeszcze pewne, czy borsuki zaakceptują to rozwiązanie. Również ekologowie roślino domagają się prawa wglądu w plany konstrukcyjne, aby nie dopuścić do zniszczenia szczególnie interesujących czy rzadkich biotopów. Stosowanie herbicydów na poboczach szos jest ważne z ekonomicznego punktu widzenia, ale może spowodować wyginięcie niektórych gatunków roślin, a z nimi i zwierząt, zwłaszcza owadów. Również w Polsce, problemy te stoją do rozwiązania przed biologami.

Nature 1973

W. B-S.

Szkodliwość włókien syntetycznych dla zdrowia. Naukowcy (higienisci) podkreślają, że białozna pościelowa nie powinna zawierać ponad 30% włókien syntetycznych, które jako nieprzepuszczalne powodują zaburzenia wymiany ciepłej organizmu śpiącego. Tej wady nie posiadają jednak bawełna i półpółno, tradycyjne materiały pościelowe.

Urania 1972

W. J. P.

Występowanie metali ciężkich w tkankach ssaków morskich. U fok, delfinów i morświnów wykryto ostatnio znaczną zawartość rtęci, np. w wątrobie dojrzałych fok (*Phoca vitulina*) aż 225–765 cz./mln mokrej masy, a w mózgu 9,9–31 cz./mln. U zwierząt tych stwierdzono obecność metylortęci w ilości 2–14% ogólnej ilości rtęci w ustroju. Natomiast analiza homogenatu z tkanki mózgowej wykazała, że ponad 90% całkowitej ilości rtęci ulega związaniu z białkami komórek.

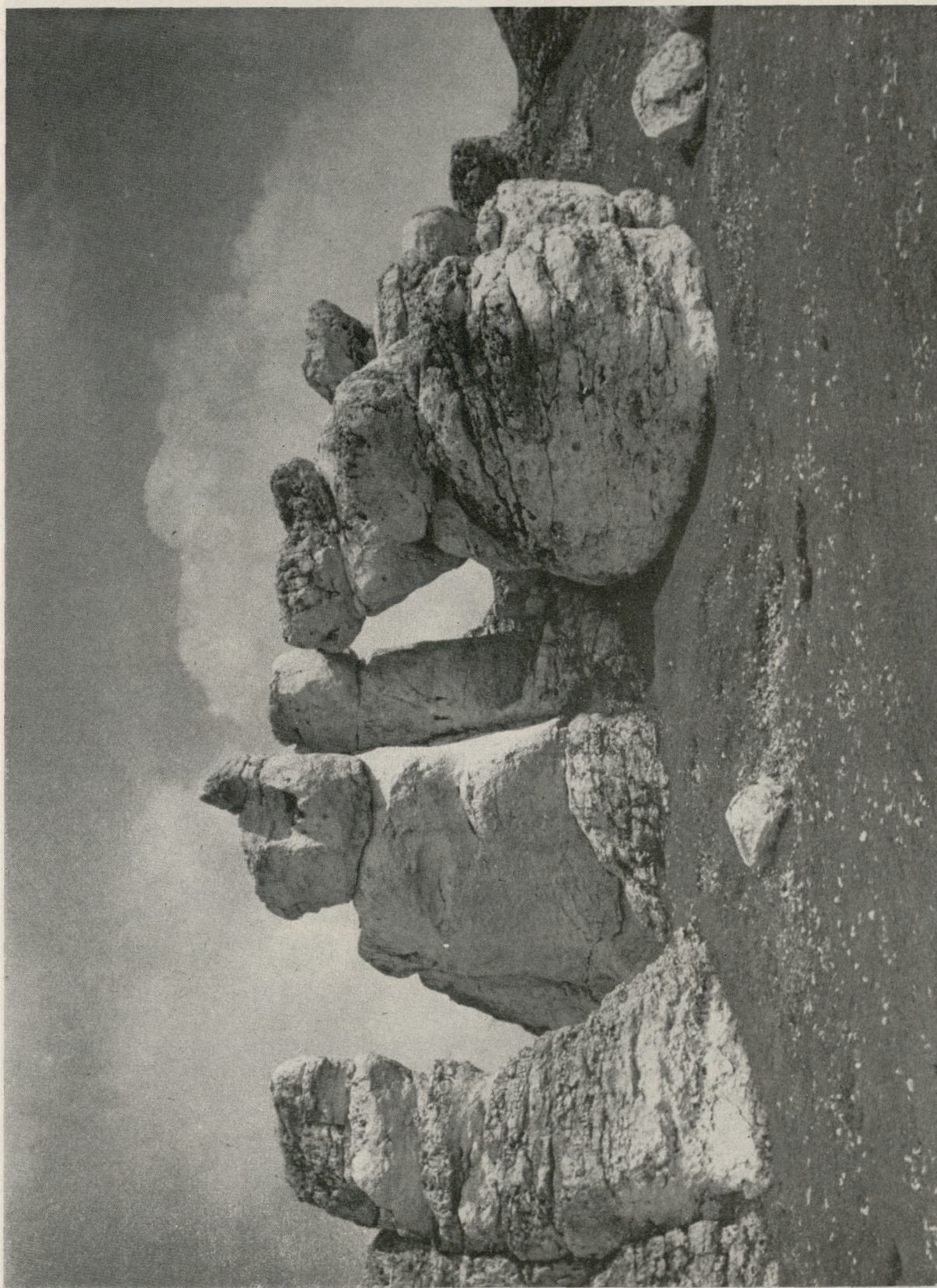
Z innych metali ciężkich przebadano obecność selenu, kadmu, arsenu, cynku i antymonu. Szczególną uwagę zwraca znaczne stężenie selenu (od 46–134 cz./mln) w wątrobie fok.

W celach porównawczych przeprowadzono analizy zawartości rtęci i selenu w wątrobach różnych gatunków delfinów (*Tursiops truncatus*, *Delphinus delphis*, *Lagenorhynchus obscurus*, *Phocoena phocoena*). Badania te wykazały szczególne właściwości fizjologiczne badanych metali ciężkich, a mianowicie rtęć i selen kumulują się w jądрах i ściankach komórkowych. Ponadto selen wywiera działanie ochraniające ustrój ssaka przed toksycznym wpływem związków rtęci. W oparciu o dane analityczne wysunięto hipotezę o ekologicznego znaczenia selenu w przemianie materii ssaków morskich. Hipoteza ta jest potwierdzeniem i zarazem rozszerzeniem wyników doświadczeń przeprowadzonych na szczurach i przepiórkach.

Nature 1973

W. J. P.

Aktywna polimeraza DNA w mleku ludzkim. Stwierdzono, że mleko ludzkie wykazuje aktywność enzymu — polimerazy DNA. Aktywność ta manifestuje się włączaniem trójfosforanu tymidyny w łańcuch polinukleotydowy, przy czym jako matryca służyć może nić RNA. Enzym mogący syntetyzować DNA w oparciu o informację zawartą w RNA nosi nazwę odwrotnej transkryptazy. Istniały przypuszczenia, że obecność odwrotnej transkryptazy w mleku ludzkim może być związana z występowaniem wirusów, a zatem, że enzym ten jest pochodzenia wirusowego. Ostatnio udało się częściowo oczyścić ten enzym, zbadać jego właściwości i porów-



VII. OSTANCE w Górach Towarnych k. Częstochowy

Fot. Z. Piskornik



VIII. WIESIOŁEK DWULETNI, *Oenothera biennis* L.

Fot. Z. Piskornik

nać z właściwościami odpowiednich polimeraz wirusowych. Okazało się, że oczyszczona polimeraza DNA z mleka ludzkiego podobna jest do polimeraz pochodzących z nowotworowych wirusów RNA pod tym względem, że lepszą matrycą dla transkrypcji jest hybryd polinukleotydu ryboadenilowego z oligonukleotydem dezoksytymidylowym niż DNA. Badane enzymy różniły się jednak ruchliwością chromatograficzną a także stopniem labilności. Na przykład enzym otrzymany z mleka ludzkiego tracił w ciągu 24 godzin całkowicie swoją aktywność, nawet jeżeli był przechowywany w temperaturze $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$, podczas gdy enzym wirusowy zachowuje w tych warunkach aktywność przez długi okres czasu.

Istniały także przypuszczenia, że aktywność polimerazy DNA w mleku ludzkim może pozostawać w jakimś związku z rakiem piersi, jednak przeprowadzone na ten temat badania współzależności takiej nie wykazały.

Science 1973

K. S.

Promienie kosmiczne „widziane” gołym okiem. Kiedy Edwin Aldrin, dowódca modułu księżycowego Apollo 11 oświadczył, że w czasie lotu kosmicznego przy zaciemnionym statku zaobserwował występowanie słabych rozbłysków światła w statku, załogi następnym statków kosmicznych otrzymały polecenie zwrócenia uwagi na to zjawisko. Kosmonauci biorący udział w następnych dwóch misjach księżycowych potwierdzili, że w zaciemnionym statku obserwują rozbłyski i to niezależnie od tego, czy mają oczy otwarte, czy zamknięte. Wobec tego, że w czasie lotów Apollo 14 — Apollo 17 przeprowadzono kilka jednogodzinnych testów, w czasie których kosmonauci, z przepaskami na oczach, zgłaszali kazdy zaobserwowany rozblysk. W czasie podróży w kierunku księżycy przeciętny czas od chwili założenia opaski do zaobserwowania pierwszego rozblysku wynosił około 11 minut, po czym następne rozblyski obserwowano w nieregularnych odstępach czasu, przeciętnie co 2,6 minuty. W większości wypadków obserwowano pojawianie się punktów świetlnych, ale obserwowano także inne, robiące wrażenie bardzo szybko przesuwanego się punktu, lub nieregularne „chmurki” przypominające błysk powodowany przez błyskawice znajdujące się za chmurą.

W czasie podróży powrotnej okres adaptacji w ciemności (czas do zauważenia pierwszego rozblysku) był dwukrotnie dłuższy a częstotliwość obserwowanych rozblysków znacznie niższa (przeciętnie co 4,2 min.). Tylko jeden z 12 kosmonautów, którym polecono obserwowanie rozblysków, Thomas K. Mattingly, nie zauważył ani jednego rozblysku, ale on ma trudności z widzeniem w ciemności.

Przyczyna występowania rozblysków nie jest jasna, a najwięcej trudności w ich wy tłumaczeniu powoduje fakt, że są one znacznie rzadsze w czasie podróży ku Ziemi. Jeżeli jednak założyć, że pod koniec lotu kosmonauci są zmęczeni i że przyczyna obniżania częstości obserwowanych rozblysków jest natury fizjologicznej, najprawdopodobniejsza hipoteza, opierająca się na analizie częstości obserwowanych rozblysków, zakłada, że są one powodowane przez promieniowanie kosmiczne, a dokładniej, przez znajdujące się w tym promieniowaniu jądra pierwiastków o liczbie atomowej równej 6 lub wyższej (węgiel i cięższe pierwiastki), które powodują występowanie subiektywnego poczucia błysku w chwili przelatywania przez głowę lub oczy kosmonautów. Jeżeli tak jest w istocie, to jest to pierwszy opisany wypadek „ogłędania” promieni kosmicznych gołym, a nawet zamkniętym i zasłoniętym okiem.

Science 1974

J. G. V.

Tędotwaty pancernik. Od niepamiętnych czasów trąd uważany był za jedną z najgroźniejszych plag ludzkości. Powolny jego przebieg, stałe nasilanie się odrażeń objawów prowadzących do nieuchronnej śmierci oraz zakaźność powodowały paniczny lęk przed trądem i wyrzucanie dotkniętych tą chorobą poza nawias społeczeństwa. Kiedy w XIX wieku zaczęły powstawać leprosoria, ochotnicze zgłaszanie się do pracy

wśród tędotwaty uważane było za wyraz najwyższego heroizmu i niewiele zmieniło się pod tym względem do chwili obecnej.

Do lat 40-tych trąd uważany był za chorobę nieuleczalną, lecz w roku 1941 dokonano pierwszego wylotu w chemoterapii trądu, odkrywając, że związki z grupy sulfonów leczą trąd wywołany doświadczalnie u szczurów. Wyniki laboratoryjne potwierdzono klinicznie i obecnie sulfony, zwłaszcza dapson, są głównymi lekami używanymi w leczeniu trądu. Niestety dapson, podobnie jak inne sulfony jest lekiem silnie toksycznym, niekiedy powoduje zaostżenia przebiegu choroby i nie jest w pełni skuteczny. Próby profilaktycznego zastosowania dapsonu w rodzinach tędotwaty wykazały, że zmniejsza on zapadalność na trąd z 12 do 5%, ale że jedynie efektywny jest u dzieci poniżej 10 roku życia. Poszukiwania innych, bezpiecznych i bardziej skutecznych leków przeciwtrądowych nie przyniosły wielkiego sukcesu. Znany kilka leków z innych grup chemicznych, ale w zasadzie są one mniej skuteczne, a nie mniej toksyczne od dapsonu.

Badania nad lekami przeciwtrądowymi postępują powoli, głównie ze względu na to, że sprawca trądu, pałeczka *Mycobacterium leprae* nie rośnie na klasycznych pożywkach bakteryjnych. Co więcej, zwierzęta laboratoryjne są odporne na *M. leprae*, która powoduje u nich tylko zmiany mikroskopowe. Stąd też nie można było do tej pory zdobyć odpowiedniej ilości materiału do badań nad trądem, ani przeprowadzić badań *in vitro*. Znalezione wreszcie dość egzotyczne zwierzęta laboratoryjne, zapadające na trąd. Jest nim pancernik *Dasyus novemcinctus* L. Storrs i wsp. opublikowali ostatnio wyniki badań nad 20 pancernikami schwytanymi na wolności, które w r. 1970 zaszczepiono materiałem zakaźnym *M. leprae* uzyskanym od nieleczzonego pacjenta, pacjenta opornego na dapson i materiału hodowanego u myszy. W ciągu trzech lat u 8 zwierząt wystąpiły bardzo rozległe zmiany trądowe. Rozwijały się one powoli: pierwszy pancernik padł po 15, drugi po 41 miesiącach. Nie tylko duża podatność na trąd (41%), ale i rozległość zmian powodowanych przez *M. leprae* jest charakterystyczna dla pancernika. Zmiany były znacznie silniejsze niż u ludzi; u pancernika, w odróżnieniu od ludzi, trąd atakuje także płuca i mózg. Co więcej, w ustroju pancernika *M. leprae* znakomicie się rozmnaża i ilość znalezionych drobnoustrojów była imponująca. Z 7 zwierząt uzyskano prawie kilogram tkanki leprotycznej, zawierającej 15 do 20 g pałeczek trądu. Uzyskanie tak obfitego materiału, jak również pozyskiwanie pałeczek ze zwierząt w trakcie choroby umożliwi nareszcie przeprowadzenie badań nad biochemią i metabolizmem *M. leprae*, co zapewne będzie miało decydujące znaczenie w poszukiwaniu nowych leków zwalczających trąd.

Science 1974

J. G. V.

Synteza sztucznych genów. Synteza sztucznych genów jest dziedziną biologii molekularnej znajdującą się dopiero w zaczątkach swego rozwoju. Warunkiem niezbędnym umożliwiającym syntezę odpowiednich sztucznych genów jest dokładne poznanie sekwencji ich nukleotydów. Dotychczas udało się otrzymać sztucznie dwa geny, a mianowicie gen kodujący syntezę tRNA dla alaniny u drożdży oraz gen zawierający informację dla tyrozylo-tRNA u *Escherichia coli*. Obu syntez dokonał zespół pracujący pod kierunkiem H. G. Khorany. Pierwszym sztucznie otrzymanym genem był gen kodujący syntezę alanilo-tRNA u drożdży. Gen ten składający się z 77 nukleotydów otrzymano w roku 1970, nie mógł on jednak funkcjonować jako matryca dla alanilo-tRNA ani *in vitro* ani też *in vivo*, ponieważ nie posiadał dodatkowych odcinków nukleotydowych kontrolujących inicjację i ukończenie syntezy (sekwencja nukleotydów tych odcinków nie została do tej pory poznana).

Drugim syntetycznym genem otrzymanym ostatnio w pracowni Khorany jest gen kodujący sekwencję nukleotydów dla tyrozylo-tRNA u *E. coli*. Produktem tego genu jest 126-nukleotydowy prekursor, który po odszczepieniu 41 nukleotydów daje 85-nukleotydowy tyrozylo-tRNA. Synteza sztucznego genu polegała w pierwszym etapie na uzyskaniu krótkich odcinków liczą-

cych 10—14 nukleotydów. Komplementarne polinukleotydy po umieszczeniu w odpowiednich warunkach tworzyły dwuniciowe kompleksy, które następnie łączono przy użyciu enzymu ligazy DNA. Czy ten ostatnio otrzymany gen będzie w pełni funkcjonalny będzie można jednak przekonać się dopiero wtedy, gdy pozna się dokładnie sekwencję odcinków polinukleotydowych odpowiedzialnych za inicjację i terminację oraz dokonanie ich syntezy. Prace w tym kierunku są zaawansowane.

Opracowano już także metodę wprowadzania sztucznych genów do komórki bakteryjnej. Zespół pracujący pod kierunkiem J. Smitha dokonał odkrycia, że gen dla tyrozylo-tRNA można wbudować do bakteriofaga, który z kolei może być użyty do wprowadzenia takiego genu do komórki bakterii. Wyizolowano także specjalny szczep *E. coli* charakteryzujący się defektem w odcinku terminatorowym genu dla tyrozylo-tRNA, co manifestowało się zaburzeniami w syntezie białka. Ujemne skutki tego defektu można było zniwelować przez wprowadzenie przy użyciu bakteriofaga funkcjonalnego genu dla tyrozylo-tRNA. Metoda ta może posłużyć w przyszłości do badań nad funkcjonowaniem *in vivo* produkowanych sztucznie genów.

Geny kodujące informację o syntezie transportujących RNA należą do najprostszych znanych genów, ponieważ liczba nukleotydów wchodzących w skład takiego genu oraz jego produktu jest taka sama. Natomiast geny kodujące białka — gdzie każdy aminokwas wyznaczany jest przez trójkę nukleotydów — są znacznie większe i bardziej skomplikowane. Badania nad syntezą sztucznych genów mogą mieć w przyszłości duże znaczenie w leczeniu wrodzonych defektów genetycznych.

Węglowodany mleka kołczatki i dziobaka. Podstawowym węglowodanem mleka ssaków łożyskowych jest dwucukier laktoza. Torbaczce (*Marsupialia*) posiadają w mleku oligosacharydy, które po kwaśnej hydrolizie

dostarczają głównie galaktozy. Brak było natomiast dokładnych danych na temat głównych cukrów mleka zwierząt należących do grupy stekowców (*Monotremata*). Poddano szczegółowej analizie mleko dwóch gatunków stekowców — dziobaka i kolczatki. Przy zastosowaniu odpowiednich technik rozdzielczych udało się wykazać, że mleko stekowców różni się pod względem jakości występujących cukrów zarówno od mleka torbaczy jak i ssaków łożyskowych.

Głównym obojętnym cukrem mleka kolczatki jest trójcukier fukozyllaktoza składający się z fukozy, glukozy i galaktozy i stanowiący 29% wszystkich obecnych w tym mleku węglowodanów. Oprócz tego występuje również dosyć duża ilość czterocukru — dwufukozyllaktozy, składającego się z dwóch cząsteczek fukozy, 1 cząsteczki glukozy i 1 cząsteczki galaktozy. Dwufukozyllaktoza stanowi 13% wszystkich węglowodanów mleka kolczatki, natomiast u dziobaka jest ona cukrem dominującym, stanowiącym 56% wszystkich węglowodanów. Należy zaznaczyć, że oba wyżej wspomniane cukry tj. fukozyllaktoza i dwufukozyllaktoza występują także w mleku niektórych ssaków łożyskowych np. człowieka, jednakże w znacznie niższych stężeniach. Oprócz wysokiej zawartości fukozy mleko stekowców charakteryzuje się również niską koncentracją laktozy.

Istnieje hipoteza, że laktoza była cukrem faworyzowanym w czasie ewolucji ssaków łożyskowych z uwagi na mniejsze ciśnienie osmotyczne w porównaniu z jednocukrami, np. glukozą. Fakt ten może mieć znaczenie przy sekrecji mleka w aspekcie energetycznym tego procesu jak i w zapewnieniu młodym dostatecznej ilości wody. Trój- i czterocukry wykryte w mleku stekowców byłyby jeszcze bardziej korzystne pod tym względem. Niejasna jest jednak wysoka zawartość fukozy; być może obecność tego cukru nieodzowna jest dla prawidłowego rozwoju młodych stekowców.

Science 1973

K. S.

R E C E N Z J E

J. E. Pfeiffer: *The Emergence of Man*. Harper and Row, New York 1972, str. XXII + 550, wydanie drugie, cena \$ 12.95

Pytanie o pochodzenie człowieka jest jednym z podstawowych pytań jakie zadaje sobie ludzkość od najdawniejszych czasów. Odpowiadają też na nie niemal wszystkie religie i mitologie. Także nauka od przeszło stu lat stara się sformułować racjonalny sąd o naszym pochodzeniu. Nic więc dziwnego, że stale ukazują się książki przedstawiające aktualny stan badań na temat pochodzenia i ewolucji człowieka. Zawierają one zarówno ustalone już fakty jak i hipotezy, a wskutek stałego postępu wiedzy z natury rzeczy szybko tracą swą aktualność. Analizując podobne opracowania z ostatnich lat dostrzegamy też wyraźną i charakterystyczną zmianę zainteresowań autorów jako odpowiedź na zmieniające się zainteresowania czytelników. Jeszcze niedawno temu sam fakt pochodzenia człowieka od form zwierzęcych był przedmiotem sporu: ścierały się tu poglądy naukowe z silnie zakorzenionymi, zbyt dosłownie rozumianymi poglądami religijnymi. Główny nacisk w książkach o ewolucji człowieka położony więc był na opisanie form kopalnych, owych słynnych „brakujących ogniw”, które wypełniały lukę między człowiekiem współczesnym a jego przodkami z grupy naczelnych. Tak ujęta była np. wznawiana u nas jeszcze po wojnie książka E. Lotha „Człowiek przeszłości”. Z chwilą gdy fakt pochodzenia człowieka od form zwierzęcych został powszechnie zaakceptowany, szczególnie przebiegu ewolucji, choć nadal intensywnie badane przez specjalistów, mniej interesują szeroki ogół.

Wydana i u nas książka H. Wenda „Szukałem Adama” opowiada przede wszystkim o samych poszukiwaniach w tym zakresie, o tym w jaki sposób naukowy pogląd na pochodzenie człowieka torował sobie drogę do powszechnego uznania.

Niestety, od dłuższego czasu nie ukazała się w języku polskim żadna książka poświęcona całości zagadnienia pochodzenia i ewolucji człowieka. Warto więc poświęcić nieco uwagi jednemu z najnowszych i najlepszych opracowań w tej dziedzinie, choćby po to, aby skłonić do jego przekładu na nasz język. Książka Pfeiffera omawia oczywiście w chronologicznym porządku kopalne szczątki form przedludzkich i człowieka. Zgodnie z dzisiejszymi poglądami za najstarszy gatunek ewoluujący już wyraźnie w kierunku człowiekowatych uważa się rodzaj *Ramapithecus* odkryty w płocienie Indii, a następnie stwierdzony także w Europie i Afryce (tu zdają się należeć, nieznanne jeszcze autorowi, szczątki *Rudapithecus* opisane w Węgier). Dalszym stadium ewolucji jest niewątpliwie *Australopithecus*, wywodzące się od niego młodsze formy zalicza autor już do rodzaju *Homo*. W książce jest wiele wiadomości o odkryciach tych form kopalnych z uwzględnieniem najnowszych wyników badań, ale niewiele szczegółów anatomicznych. Sprawa szczegółowego przebiegu procesu antropogenezy fizycznej nie wydaje się już problemem specjalnie pasjonującym dla szerszych kręgów czytelników.

Z chwilą gdy sprawa dowodów na pochodzenie człowieka od form zwierzęcych przestała być przedmiotem sporu, na czoło problemów związanych z antropogenezą

wysuwają się dwa zagadnienia. Pierwsze z nich to zagadnienie przyczyn takiego a nie innego przebiegu ewolucji fizycznej człowieka, drugie — ewolucji psychiki. Tutaj wykopaliska nie mogą już dać bezpośredniej odpowiedzi. Tymi właśnie zagadnieniami zajmuje się w znacznej mierze omawiana książka Pfeiffera.

Z badań nad formami kopalnymi człowieka wiemy, że jednymi z najważniejszych zjawisk w procesie ewolucji człowieka było przejście na poruszanie się dwunożne, a także rozwój mózgu. Zjawia się jednak pytanie dlaczego dobór naturalny działał w kierunku tych, a także innych charakterystycznych dla tego procesu przemian. Odpowiedź może tu dać jedynie szczegółowa analiza ekologiczna warunków, w których proces ucłowieczenia następował. Wydaje się dziś pewne, że proces ten miał miejsce w Afryce, w terenach tropikalnej sawanny. Przodkowie człowieka od życia w lasach przeszli do życia na terenach otwartych i od pokarmu roślinnego do zwierzęcego, zdobywanego drogą polowań. Aby zrozumieć mechanizmy tego procesu musimy szczegółowo badać życie zarówno leśnych naczelnych, przede wszystkim szympansa, jak również gatunków żyjących na sawannie i prowadzących częściowo przynajmniej drapieżny tryb życia. Tego rodzaju obserwacje i badania, wyraźnie nasilające się w ostatnich latach pozwalają na interpretację obserwacji poczynionych zarówno na szczątkach kopalnych pierwotnych człowiekowatych jak i na stanowiskach, w których te szczątki występują. Wiele materiału przynoszą tu, obok badań nad pawianami, obserwacje nad stadami likaonów, hien i lwów. Wszystkie te gatunki ssaków, żyjące na otwartych terenach i zdobywające pokarm drogą polowań, odznaczają się wysoko rozwiniętą strukturą społeczną. Książka Pfeiffera pokazuje doskonale, jak lepsze zrozumienie biologii gatunków współczesnych pozwala na pogłębioną analizę znaczenia materiałów kopalnych i odtworzenie przemian, którym podlegać musieli najdawniejsi przodkowie w procesie ewolucji. Dla poznania późniejszych okresów rozwoju człowieka, fizycznie należącego już do gatunku *Homo sapiens* ogromne znaczenie ma z kolei badanie nielicznych pozostałości już na Ziemi ludów zbieracko-łowickich, zwłaszcza takich jak mieszkańcy Kalahari w Afryce czy krajowcy Australii.

Drugie podstawowe dziś zagadnienie antropogenezy to problem rozwoju życia psychicznego człowieka. Pod tym względem znacznie trudniej jest nam przełamać dotychczasowe nawyki myślowe. Jesteśmy wprawdzie skłonni przyznać, że istnieją w naszej psychice cechy „zwierzęce”, ale tym negatywnym cechom przeciwstawiamy jako typowo ludzkie, a nawet ograniczone do kręgu ludzi cywilizowanych wszelkie pozytywne reakcje i nawyki. Trzeba jednak zdać sobie sprawę, że z całego procesu rozwoju człowieka jedynie maleńki końcowy odcinek odbywał się w warunkach życia cywilizowanego. Nasze podstawowe sposoby reagowania wykształciły się w procesie długiej ewolucji w warunkach naturalnych, gdy gromady ludzkie czy przedludzkie prowadziły łowiecko-zbieracki tryb życia na sawannach tropików a później i krajów o chłodniejszym klimacie. Tutaj prawdziwą rewolucję poglądów spowodowały nowoczesne badania etologiczne. Nasuwa się przy tym interesująca uwaga. Na ogół badania eksperymentalne uchodzą w nauce za wyższy typ badań niż obserwacja. Eksperymenty dotyczące życia psychicznego naczelnych prowadzono od dawna, dały one zresztą interesujące wyniki (znane i naszym czytelnikom choćby z książki Jana Dembowskiego *Psychologia małp*). Niemniej istotnym przełomem w tej dziedzinie były dopiero prowadzone głównie w ostatnim dziesięcioleciu obserwacje nad życiem naczelnych, przeprowadzone w ich naturalnych środowiskach. Przyczyną tego jest fakt, że wszystkie wyższe naczelne mają wyjątkowo silnie rozwinięte życie społeczne. Osobniki trzymane w niewoli w warunkach izolacji, a to na ogół było niezbędne dla dokonywania eksperymentów, znajdują się w sytuacji patologicznej, w której ich psychiczne możliwości w niewielkim tylko stopniu ujawniają się i mogą być badane. Książka Pfeiffera relacjonuje szeroko wyniki badań zarówno nad szympansem, jako gatunkiem najbliższym pod względem psychicznym i fizycznym zblizonym do człowieka, jak też i nad pawianami, które z kolei żyją w warunkach zblizonych do tych, w których ewoluowały formy przed-

ludzkie. Omawia również obserwacje nad dziećmi ludzkimi, które przy ściślejszej obserwacji nowoczesnymi metodami etologicznymi ujawniają wiele interesujących reakcji i form zachowania rzucających światło na wrodzone cechy ludzkiej psychiki. Wynikiem tych wszystkich badań może być stwierdzenie, że bynajmniej nie tylko te sposoby zachowania, które skłonni byliśmy określać jako „zwierzęce” znajdują analogie w zachowaniu naczelnych. Wręcz przeciwnie, wyraźna struktura społeczna małp, konieczność ściślejszej współpracy w stadzie w czasie polowań, konieczność długotrwałej opieki nad niedołącznym dzieckiem, czy podział pracy między samicami, zmuszonymi do zajmowania się potomstwem i samcami zajętymi długotrwałymi łowami, spowodowały wytworzenie się szeregu zachowań społecznych i więzów między osobnikami czy to w obrębie rodziny czy stada, które nadal, mimo całkowitej zmiany trybu życia określają w podstawowy sposób nasze zachowanie. Wręcz przeciwnie niż sądzimy, niektóre formy zachowania np. wojny, właściwe człowiekowi współczesnemu, wytworzyły się dopiero późno, w warunkach znacznego zagęszczenia populacji. Tak więc, mówiąc językiem nienaukowym, nie tylko nasze ciało wytworzyło się z form zwierzęcych w długotrwałym procesie ewolucji, ale to samo dotyczy i duszy, a więc całości naszych reakcji psychicznych.

Jeden z końcowych rozdziałów książki Pfeiffera dotyczy wreszcie ewolucji języka. Tutaj niestety zdani jesteśmy niemal wyłącznie na hipotezy, u naczelnych nie istnieje nic co można by uznać za bliską analogię języków ludzkich. Niemniej i tu ostatnie badania przynoszą wiele interesujących wyników. Od dawna wiadomo było, że próby nauczania szympansa języka mówionego kończyły się zupełnym niepowodzeniem. Przeprowadzono więc próby doprowadzenia do opanowania przez szympansy języka gestów, opartego na języku głuchoniemych, a także zastąpienia języka mówionego użyciem symboli wizualnych odpowiadających określonym pojęciom i okazało się, że w tym kierunku zdolności tych małp są niekiedy zadziwiające. Obecnie eksperymenty idą w kierunku próby nauczania szympansov żyjących w grupie posługiwania się między sobą jednym z tych umownych języków.

Omawiana książka napisana jest żywo i interesująco. Podkreślić należy, że autor nie tylko wykorzystał najnowsze publikacje ale i wyniki nieośłoszonych jeszcze prac, które miał możliwość omawiać ze wszystkimi niemal badaczami liczącymi się w tej dziedzinie badań. Zarówno prace wykopaliskowe trwają dziś długo, nie raz kilkanaście lat, jak i badania nad współczesnymi naczelnymi wymagają wielu żmudnych obserwacji. Dlatego publikacje ich wyników są o wiele lat spóźnione. Życzyć by sobie należało, by i polski przekład książki Pfeiffera ukazał się szybko i uwzględnił bieżące wyniki badań. Problem antropogenezy jest przecie jednym z centralnych zagadnień interesujących każdego człowieka. Jego właściwe pojęcie pozwala nam lepiej zrozumieć nasze miejsce w świecie i nie jest bez znaczenia i dla takich podstawowych spraw jak nasz stosunek do przyrody i do innych ludzi czy wreszcie pytanie o przyszłość ludzkości. Książka Pfeiffera doskonale ilustruje też fakt, jak bardzo powszechnie panujące poglądy i nastawienia odbiegają od racjonalnego, naukowego ujęcia tych zasadniczych spraw.

Kazimierz K o w a l s k i

I. Turowska, J. Niweliński: **Botanika Ogólna** (Skrypt + Atlas), Wyd. Akademii Medycznej, Kraków 1973, stron 337 + 174, cena zł 22.—

Prof. Irena Turowska, kierownik Katedry Botaniki Farmaceutycznej Akademii Medycznej w Krakowie, oraz długoletni kierownik Wydawnictw Farmaceutycznych AM, zaszłyła się bardzo na polu dydaktyki przez opracowanie szeregu skryptów z zakresu botaniki, oraz przygotowanie do druku i innych skryptów z różnych dziedzin, przeznaczonych przede wszystkim dla studiujących na Wydziale Farmaceutycznym Akademii Medycznej w Krakowie.

Ostatnia pozycja *Botanika Ogólna* z 1973 r., która wzbogaciła liczbę poprzednio wydanych skryptów z botaniki, została opracowana przez dwóch autorów: część pierwszą *Cytologia Ogólna* opracował prof. J. Niwe-

liński, drugą część, obejmującą histologię (naukę o tkankach) oraz organografię (opis organów roślinnych)¹ prof. I. Turowska.

Dzięki współpracy wymienionych specjalistów materiał zawarty w omawianym podręczniku botaniki został odpowiednio dobrany i dostatecznie wyczerpująco ujęty, opierając się na najnowszych osiągnięciach nauki. M. in. zostały uwzględnione badania z zakresu anatomii, przeprowadzone w Katedrze Botaniki Farmaceutycznej Krakowskiej Akademii Medycznej². Jak Autorzy zaznaczają w *Przedmowie* skryptu jest on dostosowany zarówno do prowadzonych w Akademii Medycznych wykładów botaniki, jak i ćwiczeń z biologii.

Pierwsza część skryptu *Cytologia* obejmuje rozdziały: *Budowa komórki, Chemiczne składniki komórki, Upostaciowane składniki komórki, Najprostsze komórki bakteryjne, Podział komórki oraz Różnicowanie komórki i rozwój*. Na część drugą (Histologia i Organografia) składają się rozdziały: a) (Histologia) *Wiadomości ogólne, Układ twórczy, Układ parenchymatyczny, Układ okrywający, Układ wydzielniczy, Układ wzmacniający, Układ przyswajający, Układ spichrzowy, Materiały zapasowe, Magazynowanie wody, Układ wentylacyjny, Układ chłonny (absorpcyjny) oraz Układ tkanek przewodzących*. b) (Organografia): *Łodyga, Korzeń, Liście, Kwiatostany i kwiaty, Owoce, Nasiona*. Rozdziały powyższe uzupełnione są *Uwagami końcowymi* oraz rozdziałem *Swoiste substancje roślinne*. Do każdej z dwóch części dołączona jest *bibliografia* wybranej literatury (17 + 80 pozycji).

Zarówno pierwszą, jak i drugą część *Botaniki Ogólnej* cechuje jasne i w sposób przystępny podane przedstawienie omawianych faktów i zagadnień, co stanowi jej dużą zaletę.

Ważną częścią skryptu, ujętą w oddzielny tom, jest *Atlas* liczący 250 rycin, ilustrowany przez dr Zofię Brunarską; ryciny 1—20 wykonała mgr Maria Kurlit. Wszystkie rysunki, wykonane bardzo starannie, odznaczają się przejrzystością i wyraźnymi opisami, przyczyniając się do łatwiejszego zrozumienia tekstu.

Wydanie skryptowe *Botaniki Ogólnej* niemal nie ustępuje pod względem szaty edytorskiej, a zwłaszcza bardzo wyraźnego druku, wykonanego tzw. małą poligrafia, podręcznikom drukowanym. Omawiany skrypt należy uważać za cenną pozycję polskiej literatury botanicznej, z której mogą korzystać nie tylko studenci studiów farmaceutycznych.

Z. Maślankiewicz

Jean-Pierre Hallet: *Księga zwierząt*. Wydawn. Iskry, Biblioteka „Naokoło Świata”, Warszawa 1973, stron 314, wkładki rotog., cena zł 20.—

Wśród wielu książek przedstawiających życie zwierząt afrykańskich niewątpliwie na wyróżnienie zasługuje *Księga zwierząt*, której autorem jest Jean-Pierre Hallet. Urodzony w Belgii, lata dzieciństwa spędził w Kongu, dokąd po przerwie (ostatnia wojna światowa), w czasie której walczył w szeregach belgijskiego ruchu oporu, a następnie w armii regularnej, powrócił na kilkanaście lat, spędzonych wśród przyrody afrykańskiej.

Dzięki zawsze życzliwemu i przyjaznemu stosunkowi do mieszkańców buszu afrykańskiego Hallet został przyjęty jako członek plemienia Masajów w Kenii i dopuszczony do braterstwa krwi w plemionach Ballega i Banande w Kongu.

¹ Anatomia roślin, odmiennie niż anatomia zwierząt, obejmuje cytologię i histologię, natomiast makroskopowy opis narządów i ich wzajemnych stosunków, będących treścią anatomii zoologicznej, nosi w botanice nazwę organografii.

Systematyki roślin dotyczą skryptu I. Turowskiej *Rośliny Nastenne*, oraz I. Turowskiej, Z. Podbielkowskiego i W. Wojewody *Rośliny Zarodnikowe*, a także I. Turowskiej, S. Kohlmünzera i J. Molik-Węgiel *Skorowidz fito-histochemiczny*. Por. recenzje *Wszecchiat* 1972, nr 9, s. 248—249.

Dwumetrowy olbrzym o pogodnej twarzy spędził prawie dwa lata wśród Pigmejów Bambuti w lasach Ituri, stając się jednym z najlepszych znawców ich obyczajów.

Około 9/10 swej niezmiernie ciekawej książki poświęcił autor zaledwie 10 gatunkom, przedstawiając ich sylwetki i sposób życia. Są nimi: lampart, lew, bawół, słoń, hipopotam, nosorożec (ryc. 1—5), krokodyl, pamiwany oraz afrykańskie małpy człekokształtne — szympan i goryl. W krótkości tylko opisuje życie innych ssaków w końcowym rozdziale *Zwierzęta duże i małe*, których na obszarze Afryki żyje około ponad pięćset gatunków. Opisuje tajemnicze i mało znane mrówniki, ukryte w swych podziemnych kryjówkach (o głębokości 3 do 6 metrów), z których wychodzą w nocy, by zaatakować kopce termitów, stanowiących ich pożywie-



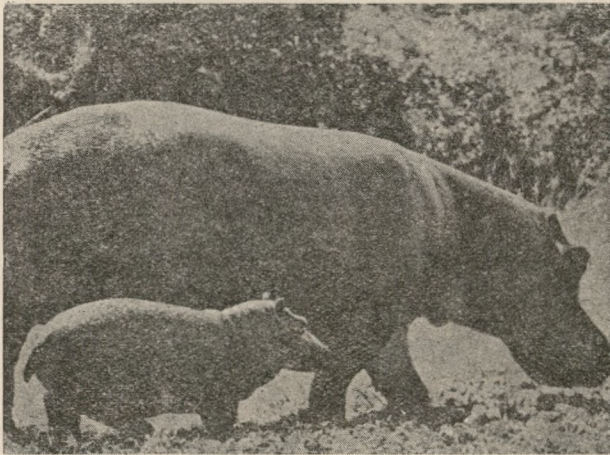
Ryc. 1. Lampart — prawdziwy „król zwierząt”



Ryc. 2. Czujny i groźny bawół afrykański



Ryc. 3. Słonie trzymają się blisko wody, której każdy z nich wypija około 200 litrów dziennie



Ryc. 4. Mama hipopotam na przechadzce ze swym potomkiem



Ryc. 5. Nosorożcom towarzyszą bąkajady, wydzielające kleszcze ze skóry i ostrzegające przed zbliżaniem się człowieka

nie. Z jam wykopanych przez mrówniki korzystają guźce (afrykańskie dzikie świny). Po krótkich wzmiankach o hienach i żyrafach, a także o tajemniczym protelu, podobnie jak mrównik, amatorze termitów, przedstawia sylwetki kameleona i pytona.

Autor omawianej książki, przebywający od kilkunastu lat w Stanach Zjednoczonych, gdzie przy współpracy Aleksandry Pelle pisze książki o Afryce, jest wielkim wyznawcą ochrony przyrody i przyjacielem zwierząt. Organizuje własny rezerwat przyrodniczy i oswaja takie zwierzęta, jak lwy i słonie, a nawet nosorożca, na którym nieraz próbował jazdy, jak na rumaku. Ten wieloletni bezpośredni kontakt ze zwierzętami pozwala mu poznać ich życie i psychikę. Niewątpliwie rzeczą zaskakującą dla wielu czytelników będzie zdetronizowanie przez Halleta lwa jako króla zwierząt i umieszczenie na jego miejscu znacznie mniejszego lamparta, którego uważa za najtrudniejsze, najbardziej nieuchwytnie i najgroźniejsze zwierzę łowne Afryki. Lwa umieszcza dopiero na drugim miejscu, a na dalszych — słonia, bawołu i nosorożca, który zdaniem jego zajmuje w „wielkiej piątce” miejsce ostatnie.

Księga zwierząt stanowi interesującą lekturę, którą można polecić zwłaszcza miłośnikom przyrody.

K. M.

Urania Pflanzenreich in drei Bänden. Höhere Pflanzen 1. Leipzig—Jena—Berlin 1971, Urania Verlag. 510 str., 121 ryc. wielobarwnych na 48 tablicach, liczne ryciny czarno-białe. — **Höhere Pflanzen 2.** Leipzig—Jena—Berlin 1973, Urania Verlag. 518 str., 141 ryc. wielobarwnych na 48 tablicach, liczne ryciny czarno-białe

Trzytomowy popularny przegląd świata roślinnego, napisany przez grupę systematyków, pracujących w placówkach naukowo-badawczych i wyższych uczelniach w NRD, adresowany jest zarówno do amatorów, jak i do studentów i nauczycieli botaniki. Pierwsze dwa opublikowane już tomy omawiają paprotniki, nagozależkowe i okrytozależkowe. W dalszej kolejności ukazać się ma tom, poświęcony plechowcom.

Książka prezentuje się bardzo korzystnie. Ładna szata graficzna, starannie dobrane i dobrze reprodukowane ilustracje czarno-białe i wielobarwne zachęcają do bliższego zaznajomienia się z jej treścią. Na liście autorów widnieją nazwiska prof. S. Danerta i czterech dalszych pracowników z najpoważniejszego w NRD ośrodka badań z zakresu systematyki roślin — *Institut für Kulturpflanzenforschung* w Gatersleben. Rozdział poświęcony paprotnikom napisał prof. F. Fukaerek z Uniwersytetu w Greifswaldzie, a rozdziały o nagozależkowych, baldaszkowatych, trawach i niektórych innych rodzinach okrytozależkowych — dr F. Schultze-Motel z Quedlinburga.

Podstawową jednostką systematyczną, którą uwzględniono w opracowaniu, jest rodzina. Obok danych morfologicznych przedstawiono także uwagi o pokrewieństwie i drogach ewolucji w poszczególnych grupach, wymieniono przykładowo ważniejszych reprezentantów i podano informacje o ich bardziej interesujących właściwościach biologicznych.

Ryciny, przedstawiające zarówno pokroje jak i szczegóły budowy kwiatów i owoców, znakomicie ułatwiają zrozumienie tekstu. Pomaga do tego również krótki słowniczek terminologiczny, zamieszczony na końcu każdego tomu. Wykazy bibliograficzne dotyczą jedynie podstawowych pozycji podręcznikowych, nie wymieniają natomiast źródeł szczegółowych, z których korzystali autorzy. Starannie opracowane skorowidze obejmują — obok niemieckich i łacińskich nazw jednostek systematycznych — także hasła rzeczowe.

Główną zaletą omawianej książki jest to, iż nie ogranicza się ona bynajmniej do roślin europejskich, lecz w szerokiej mierze uwzględnia również rośliny egzotyczne, w tym także tropikalne. Szczególnie wiele miejsca poświęcono roślinom użytkowym; obok informacji czysto botanicznych znajdzie tu czytelnik sporo danych, dotyczących sposobów uprawy i użytkowania oraz znaczenia ekonomicznego poszczególnych gatunków.

Jan Kornaś



Wystawa «Krajobraz Tatr»

Z okazji obchodzonego uroczystości stulecia Polskiego Towarzystwa Tatrzańskiego (1873), z którego drogą fuzji z Pol. Towarzystwem Krajoznawczym utworzone zostało (1950) Polskie Towarzystwo Turystyczno-Krajoznawcze, Muzeum Narodowe w Krakowie zorganizowało Wystawę „Krajobraz Tatr — Nasze Góry w malarstwie i grafice”.

Na wystawie zgromadzono ponad 200 obrazów, rycin i rysunków, ukazujących piękno naszych gór. Prócz krajobrazów tatrzańskich umieszczono również widoki Pienin i przełomu Dunajca oraz Beskidu Wysokiego (Babia Góra), stanowiące niejako wprowadzenie do właściwego tematu wystawy.

Na wystawione eksponaty złożyły się obrazy i ryciny wybrane ze zbiorów Muzeum Narodowego w Krakowie, oraz innych polskich muzeów. Są to dzieła polskich artystów, powstałe w okresie od początków XIX wieku do niemal ostatnich czasów. Na szczególną uwagę zasługują dzieła najwybitniejszych malarzy gór — Jana Nepomucena Głowackiego, Wojciecha Gersona, Aleksandra Kotsisa, Walerego Eljasza*, Aleksandra Mroczkowskiego, Stanisława Witkiewicza, Leona Wyczółko-



Ryc. 1. Obrazek z życia pasterskiego w halach tatrzańskich. Wg rys. Walerego Eliasza (1876)

wskiego (pastele przedstawiające jeziora tatrzańskie), Alfreda Terleckiego, Rafała Malczewskiego.

Topograficzny układ eksponatów pozwala na porównywanie tych samych motywów widokowych, np. Morskiego Oka, przedstawionych przez różnych artystów. Wystawa *Krajobraz Tatr*, przygotowana i zrealizowana przez adiunkta Muzeum Narodowego mgr Barbarę Domańską, według koncepcji dyrektora Muzeum dr Jerzego Banacha, cieszyła się zasłużonym powodzeniem.

K. M.

* Walery Eljasz Radzikowski (1841—1905) malował tatrzańskie pejzaże i sceny rodzajowe; autor wielu opracowań poświęconych górcom, turystyce, etnografii i zabytkom regionu. Zamieszczony rysunek, z górciem, orłem i kozicą, pochodzi z ilustrowanego *Przewodnika do Tatr, Pienin i Szczawnicy*



Ryc. 2. Pierwsze schronisko nad Morskim Okiem, zbudowane przez Towarzystwo Tatrzańskie w 1874 r. Wg rys. Walerego Eliasza Radzikowskiego

SPRAWOZDANIA

Propagowanie ochrony środowiska przyrodniczego na Pomorzu Środkowym

Powołany do życia w październiku 1972 r. Koszaliński (wojewódzki) Komitet Kształtowania i Ochrony Środowiska NOT (Naczelnej Organizacji Technicznej) z siedzibą w Słupsku — przystąpił do pracy na odcinku propagowania wśród społeczeństwa zasad i konieczności ochrony środowiska człowieka.

W ubiegłym roku 1973 zorganizowano w auli I Liceum Ogólnokształcącego im. Bolesława Krzywoustego w Słupsku sesję dla młodzieży Słupska tj. delegatów szkół średnich (3 licea i 8 technikum). Wygłoszono 3 referaty:

mgr Anna Gorska, nauczycielka biologii I Liceum Ogólnokształc. — *Historia ruchu ochrony środowiska przyrodniczego*,

doc. dr hab. Krzysztof Korzeniowski, zastępca przewodniczącego Komitetu NOT — *Zagrożenie zapylenia powietrza oraz zanieczyszczenia wód*,

mgr inż. Józef Cieplik, przewodniczący Komitetu NOT — *Zagospodarowanie leśne i ochrona środowiska nadmorskiego*.

Wyświetlono również dwa filmy oświatowe: *Problemy naszych rzek i Barwy Pienin*. W obradach Sesji brało udział 120 osób.

W ramach obchodów V. Koszalińskich Dni Techniki przeprowadzono w Klubie Technika NOT w Słupsku

spotkanie przedstawicieli świata medycznego, z inżynierami i technikami. Z obszernymi wypowiedziami wystąpili lekarze medycyny:

Janina Ciepikowa — *Zagrożenie zdrowia człowieka w aspekcie stomatologii*,

Józef Janusz Dobrecki — *Szkodliwy wpływ współczesnej cywilizacji w aspekcie chorób wewnętrznych*,

Stanisław Szarmach — *Współczesna neurologia w służbie człowieka walczącego ze schorzeniami cywilizacyjnymi*,

Tadeusz Suchomski — *Znaczenie medycyny przemysłowej w działaniu na rzecz ochrony środowiska człowieka*.

Wyświetlono również dwa filmy: *Choroby naszych czasów* i *Człowiek w środowisku pracy*.

W dalszym ciągu zebrania odbyła się ożywiona i interesująca dyskusja. Spotkanie prowadził przewodniczący Komitetu NOT.

Doświadczenia zdobyte w Słupsku pozwolą Komitetowi na rozwinięcie w przyszłości swej działalności na obszarze całego województwa koszalińskiego.

Działacze Komitetu NOT, wśród których znajduje się wielu członków Polskiego Towarzystwa Przyrodniczków im. Kopernika, zbierają obecnie materiały do następných problemowych konferencji NOT na temat ochrony i kształtowania pomorskiego środowiska przyrodniczego.

J. Cieplik

Sprawozdanie z działalności Oddziału Krakowskiego PTP im. Kopernika za rok 1973

W ramach działalności popularyzowania i krzewienia nauk przyrodniczych Oddział Krakowski zorganizował w okresie sprawozdawczym 2 pokazy filmów przyrodniczych oraz 20 posiedzeń naukowych z odczytami publicznymi o następującej tematyce:

9. I. 1973 — prof. dr Władysław Bielański, *Zagadnienia badawcze w produkcji zwierzęcej*

16. I. 1973 — dr Jan Dobrowolski, *Embriologia, a ochrona gatunku*

13. II. 1973 — prof. dr Eugeniusz Rybka, *Kopernikowski przewrót naukowy*

20. II. 1973 — doc. dr Krzysztof Bieniarz, *Wpływ światła na ryby*

27. II. 1973 — doc. dr Michał Jakubowski, *Narządy zmysłowe linii nabocznej ryb*

6. III. 1973 — prof. dr Stefan Myszczkowski, *Jubileusz stulecia światowej ochrony przyrody (z kolorowymi przeźrocami)*

13. III. 1973 — doc. dr Wincenty Kilarski, *Ostonka jądrowa i konsekwencje jej powstania*

20. III. 1973 — mgr Stanisław Kopeć, *Wrażenia z podróży do Ameryki Południowej (z kolorowymi przeźrocami)*

27. III. 1973 — dr Franciszek Kaczmarek, *Motoryczne połączenia nerwowo-mięśniowe*

3. IV. 1973 — pokaz filmu pt. *Mikołaj Kopernik — kronika życia*

10. IV. 1973 — doc. dr Józef Surowiak, *Czynny i bierny transport przez błony komórkowe*

17. IV. 1973 — dr Barbara Pieronek, *Wrażenia z pobytu w Hiszpanii (z przeźrocami)*

8. V. 1973 — mgr Jan Jończy, *Nowe metoay zwalczania owadów — szkodników*

15. V. 1973 — pokaz filmu przyrodniczego pt. *Księga lasu*

22. V. 1973 — prof. dr Henryk Szarski, *Różnorodność białek i mechanizm ewolucji*

6. XI. 1973 — prof. dr Jan Kornaś, *Kwiaty Zambii (z przeźrocami)*

13. XI. 1973 — prof. dr Roman Wojtusiak i prof. dr Bronisław Ferens, *Trzej etologowie laureaci nagrody Nobla 1973 r.*

20. XI. 1973 — prof. dr Czesław Jura, *Mikrochirurgia promieniowa*

27. XI. 1973 — prof. dr Józef Razowski, *Wrażenia przyrodnika z Brazylii*

4. XII. 1973 — dr Janusz Wojtusiak, *Przyroda Hindukuszu (z przeźrocami)*

11. XII. 1973 — dr Jadwiga Manowska, *Izotopy w służbie człowieka*

18. XII. 1973 — dr Stanisław Manikowski, *Z pracowni etologicznych Francji (z przeźrocami)*

W związku z uroczystościami obchodu 500-rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika, dwa z w/w posiedzeń naukowych w dniach 13. II. i 3. IV. 1973 poświęcone były naszemu wielkiemu astronomowi. W omawianym okresie sprawozdawczym, było kilka ciekawych i interesujących odczytów odzwierciedlających wrażenia przyrodników z podróży po innych krajach. Odczyty te były bogato ilustrowane kolorowymi przeźrocami, co w znacznym stopniu przyczyniło się do uatrakcyjnienia posiedzeń, a z kolei dodatnio wpłynęło na frekwencję, która dochodziła do 100 osób. Na innych odczytach frekwencja wahała się od 30 do 60 osób.

W okresie sprawozdawczym odbyło się 1 posiedzenie pełnego Zarządu Oddziału w dniu 18. V. 1973, na którym omówione zostały sprawy organizacyjne i bieżące oraz przygotowanie Walnego Zebrania Oddziału. Posiedzenie Komisji Rewizyjnej odbyło się również w tym samym dniu. Komisja Rewizyjna zbadała książki kasowe za okres od 16. V. 1971 do 30. IV. 1973 r. Stwierdzono prawidłowe prowadzenie ksiąg oraz oszczędną gospodarkę funduszami Oddziału.

Walne Zebranie Oddziału odbyło się dnia 22. V. 1973 r. Skład Zarządu Oddziału pozostał w zasadzie bez większych zmian. Jedynie dotychczasowy Sekretarz Oddziału doc. dr Barbara Węglarska, poprosiła o zwolnienie Jej z tej funkcji. Na Jej miejsce został wybrany dr Janusz Wojtusiak. Obecny skład Zarządu Oddziału przedstawia się następująco: Prezydium Zarządu: przewodniczący — prof. dr Paweł Sikora, I. wiceprzewodniczący — doc. dr Józef Surowiak, II. wiceprzewodniczący — prof. dr Eugeniusz Brzezicki, sekretarz — dr Janusz Wojtusiak, skarbnik — doc. dr Wanda Byczkowska-Smyk. Członkowie Zarządu: dr Barbara Godowicz, prof. dr Zygmunt Grodziński, dr Jadwiga Manowska, prof. dr Kazimierz Maślankiewicz, mgr Izabella Molewicz, prof. dr Władysława Niemczykowa, prof. dr Eugeniusz Rybka, doc. dr Stanisława Stokłosowa, doc. dr Barbara Węglarska, prof. dr Roman Wojtusiak, prof. dr Jan Zurzycki. Komisja Rewizyjna: przewodniczący — doc. dr Jerzy Małecki, członkowie — prof. dr Stanisław Smreczyński, prof. dr Bronisław Jasiński, zastępca — prof. dr Czesław Jura.

Stan członków na dzień 31. XII. 1973 wynosił 479 z tego za rok 1973 nie uregulowało składek członkowskich 22 osoby, a za rok 1972 — 49. Przyjętych zostało 10 nowych członków, zrezygnowało z przynależności do T-wa 5 członków. Zmarło 5 następujących członków: prof. dr Kazimierz Golański, prof. dr Bohdan Kamiński, naucz. Mieczysław Krzyżanowski, mgr Józef Ślisz, mgr Antoni Starzeński.

Ilość członków prenumerujących czasopismo *Wszechświat* w 1973 r. wynosiła 397, a czasopismo *Kosmos* ser. A — 44.

WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, Komitet Redakcyjny: Franciszek Górski,

Halina Krzanowska (z-ca nac. red.), Kazimierz Maroń (sekretarz redakcji)

Adres redakcji: 31-118 Kraków, ul. Podwale 1 parter, tel. 229-24

ADRESY I KONTA BANKOWE Oddziałów Pol. Tow. Przyrodników
IM. KOPERNIKA

- 15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1, Zakład Biofizyki AM
 85-072 Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Państwowy Instytut Nauk Gospodarstwa
 Wiejskiego **PKO O/Bydgoszcz nr 6-9-370**
 80-227 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1 c, Instytut Medycyny Morskiej **PKO O/Gdańsk
 nr 52-9-54377**
 40-956 Katowice 2, Skryt. poczt. 489, **PKO I O/M Katowice nr 3-9-337**
 31-118 Kraków, ul. Podwale 1 **PKO O/Kraków nr 4-9-5623**
 20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 8, Zakład Patofizjologii AM **PKO I O/M Lublin
 nr 2-9-6518**
 90-011 Łódź, Park Sienkiewicza **PKO O/Łódź nr 7-9-1021**
 10-722 Olsztyn-Kortowo, Akademia Rolnicza, Zakład Chemii Ogólnej, blok 26
PKO I O/M Olsztyn nr 13-9-498
 60-814 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny **PKO O/Poznań nr
 5-9-21689**
 24-100 Puławy, Osada Pałacowa **PKO O/Puławy nr 199-9-18**
 76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 2 b, Dziekanat Wydz. Matem.-Przyr. WSN **PKO
 O/Słupsk nr 51-9-81**
 71-434 Szczecin, ul. Słowackiego 17, Inst. Biologii Roślin (Botanika) **PKO I O/M
 Szczecin nr 10-9-644**
 87-100 Toruń, ul. Gagarina 9, Instytut Biologii **PKO O/M Toruń nr 24-9-140**
 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, i piętro 19, pok. 1916 **PKO O/M Warszawa
 nr 1-9-120670**
 50-205 Wrocław, ul. Cybulskiego 30, I p. **PKO I O/M Wrocław nr 8-9-663**

Z A W I A D O M I E N I E

Redakcja posiada niżej wyszczególnione numery czasopisma „Wszechświat” do sprzedaży.

rok 1945	nr nr	3	po 0.72	za egzemplarz
” 1946	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6	po 0.72	za egzemplarz (komplet)
” 1947	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72	za egzemplarz (komplet)
” 1948	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72	za egzemplarz (komplet)
” 1949	” ”	5, 7, 8, 9, 10	po 0.72	za egzemplarz
” 1950	” ”	6	po 0.72	za egzemplarz
” 1951	” ”	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72	za egzemplarz
” 1952	” ”	3-6, 7-10	(łączone po 4 egz.)	po 4.80 za egzemplarz
” 1954	” ”	9-10	(łączone po 2 egz.)	po 8.— za egzemplarz
” 1955	” ”	3, 4, 5, 6, 7, 12	po 4.—	za egzemplarz
” ”	” ”	8-9, 10-11	(łączone)	po 8.— za egzemplarz
” 1956	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 4.—	za egzemplarz
” ”	” ”	11-12	(łączony)	po 8.— za egzemplarz (komplet)
” 1957	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
” ”	” ”	8-9	(łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
” 1959	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
” ”	” ”	7-8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz
” 1960	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz (komplet)
” 1961	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
” ”	” ”	7-8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
” 1962	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
” ”	” ”	7-8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
” 1963	” ”	2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
” ”	” ”	7-8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz
” 1964	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
” ”	” ”	7-8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
” 1965	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
” ”	” ”	7-8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
” 1966	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
” ”	” ”	7-8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz
” 1967	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
” ”	” ”	7-8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
” 1968	” ”	1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
” ”	” ”	7-8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz
” 1969	” ”	5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
” ”	” ”	7-8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz
” 1970	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
” ”	” ”	7-8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
” 1971	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
” ”	” ”	7-8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
” 1972	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
” ”	” ”	7-8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
” 1973	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
” ”	” ”	7-8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)

Cena zł 12,—

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

Institucje państwowe, społeczne, zakłady pracy, szkoły itp. mogą zamówić prenumeratę wyłącznie w miejscowych Oddziałach i Delegaturach RSW „Prasa-Książka-Ruch“.

Prenumeratorzy indywidualni mogą wpłacać w urzędach pocztowych i u listonoszy lub dokonywać wpłat na konto PKO 4-6-777 RSW „Prasa-Książka-Ruch“, Przedsiębiorstwo Upowszechniania Prasy i Książki, 31-548 Kraków, al. Pokoju 5 w terminie do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

kwartalnie	zł 18.—
półrocznie	zł 36.—
rocznie	zł 72.—

Prenumeratę na zagranicę, która jest o 40% droższa — przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch“, Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych, 00-084 Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto PKO nr 1-6-100024.

Egzemplarze numerów zdezaktualizowanych można nabywać w RSW „Prasa-Książka-Ruch“, Przedsiębiorstwo Upowszechniania Prasy i Książki w Krakowie, 31-548 Kraków, al. Pokoju 5, konto nr 4-6-777.

Bieżące i archiwalne numery można nabyć lub zamówić w księgarniach naukowych „Domu Książki“ oraz w Ośrodku Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych Polskiej Akademii Nauk — Wzorcownia Wydawnictw Naukowych PAN — Ossolineum — PWN, 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT, 31-118 Kraków 4, ul. Podwale 1, tel. 229-24, nr konta PKO Kraków 4-9-1876.

ADRES WYDAWNICTWA: Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Oddział 31-112 Kraków, ul. Smoleńsk 14, tel. 596-76, 267-85.