

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 12

GRUDZIEŃ 1974



Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 12 (2134)

Górski F., Żywy organizm a maszyna	309
Szabuniewicz B., Zegarowe mechanizmy komórki	311
Białczyk J., Fototaksja śluzowców	316
Turoboyski L., Znaczenie badań biologicznych w ochronie wody	320
Nowiński M., Gospodarcze znaczenie obrazkowatych	321
Drobiazgi przyrodnicze	
<i>Anacridium aegyptium</i> (L.), przedstawiciel prostoskrzydłych w Azji Środ- kowej (W. Strojny)	325
Pierwsza całkowita mapa Marsa (K. Nawara)	325
Międzynarodowy spis bociana białego (1974) (J. Panfil)	327
Kronika naukowa	
Nowi członkowie Wydziału Nauk Biologicznych PAN	327
Symposium Biometeorologii Sportu i Turystyki w Poznaniu (J. L. Olszewski)	328
Akwarium i terrarium	
Hodowla <i>Nematobrycon palmeri</i> (Gery 1960) (V. Lahoda, tłum. S. Stokłosowa)	328
Recenzje	
Ultrastruktura i funkcja komórki (R. Pawlicki)	329
M. Borkowska, K. Smulikowski: Minerale skałotwórcze (K. Maślankiewicz)	329
K. Izdebska, T. Grądział: Roztocze (Z. Popiołek)	330
E. Tylinek: S kamerou po Evropských Zoo (Z. M.)	331
A. R. Tucker: Sea Shells of the World; J. Arrecgros: Coquilla- ges exotiques (W. Seidler)	332
A. Kołataj, H. Krzanowska, N. Wolański: Biologiczne pod- stawy heterozji (M. J. Radomska)	332
A. Barthelmess: Wald. Umwelt des Menschen (W. Ch.)	333
Kosmos — Seria A. Biologia (Z. M.)	333
Chrońmy przyrodę ojczystą (Z. M.)	333
Sprawozdania	
Sprawozdanie z działalności Oddziału Toruńskiego PTP im. Kopernika za lata 1970—1973	334
Sprawozdanie z działalności Oddziału Wrocławskiego PTP im. Kopernika za lata 1970—1973	334
Sprawozdanie z działalności Oddziału Olsztyńskiego PTP im. Kopernika za lata 1970—1973	335

Spis plansz

- I. NIEDŹWIEDZIE POLARNE, *Thalarctos maritimus* (Phipps). Fot. W. Strojny
IIa. ŚLUZOWIEC, *Lycogala epidendrum* (L.) (Fries), pow. ok. 8 ×. Fot. A. Kazanecki
IIb. ŚLUZOWIEC, *Hemitrichia serpula* (Scop.) (Rost.), pow. ok. 18 ×. Fot. A. Ka-
zanecki
IIIa. *ANACRIDIDIUM AEGYPTIUM* (L.) zjadający blaszkę liściową. Aszchabad. Turk-
meńska SRR. Fot. W. Strojny
IIIb. *ANACRIDIDIUM AEGYPTIUM* (L.) podczas kopulacji. Fot. W. Strojny
IV. SŁUPY KONSTRUKCYJNE sopockiego mola w zimie. Fot. H. Masicka

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

GRUDZIEŃ 1974

ZESZYT 12 (2134)

FRANCISZEK GÓRSKI (Kraków)

ŻYWY ORGANIZM A MASZYNA

Czy żywy organizm jest maszyną? Na to pytanie, które ma za sobą długą przeszłość, udzielano zarówno odpowiedzi twierdzących, jak i negatywnych. Najbardziej krańcowe stanowisko zajął Kartezjusz (1596—1650) utrzymując, że zwierzę to żywy automat; ten pogląd był logiczną konsekwencją zasad jego filozofii, w co jednak tu wchodzić nie będziemy. Natomiast niezaprzeczone zdolności zwierząt do percypowania wrażeń, do odczuwania bólu i przyjemności skłaniały filozofów i biologów XVII i XVIII wieku do zajęcia mniej skrajnego stanowiska i do dopatrywania się pewnych podobieństw między zwierzęciem a człowiekiem, którego, z uwagi na posiadanie świadomości, niedopuszczalne było identyfikować z maszyną. Tym samym i zwierzęcia nie można było w 100% uważać za maszynę. Tymczasem w drugiej połowie XIX i w XX w. ogromny rozwój przemysłu, z bardzo licznymi i różnymi maszynami, z jednej strony, a dokładniejsze poznanie przemiany materii i energii u zwierząt z drugiej, zaktualizowały zapatrywanie, że zwierzę to bardzo skomplikowana fizyko-chemiczna maszyna. Na przykład wyrazem tego poglądu jest tytuł książki (z 1948 r.) Norberta Wienera, twórcy cybernetyki; tytuł ten brzmi: *Cybernetyka czyli kontrola i łączność w zwierzęciu i maszynie* i nie pozostawia wątpliwości, że żywy organizm to maszyna, przy-

najmniej z punktu widzenia cybernetyki. Jest naszym zamiarem dokonać przeglądu argumentów, któreby umożliwiły udzielenie odpowiedzi na pytanie czy żywy organizm to maszyna?

Istnieje niewątpliwie szereg istotnych podobieństw między maszyną a organizmem. Maszynę można określić jako zespół pewnych części tak dobranych pod względem kształtu, rozmiarów i materiału, z którego są wykonane, że składają się one na całość zdolną do wykonywania jednej lub więcej funkcji. Okazuje się, że w tej definicji mieści się również organizm pod warunkiem zastąpienia terminu części przez terminy tkanki i organy. Z tej identyczności definicji wynikałoby, że w swej zasadniczej istocie organizm i maszyna są identyczne.

Z drugiej jednak strony dokładniejsze porównanie maszyny i organizmu prowadzi do wykrycia szeregu różnic, które podważają wniosek o identyczności o której mowa.

1. Celowość przypisuje się zarówno maszynom, jak organizmom. Że maszyna spełnia jakiś cel, to znaczy służy do czegoś, jest zbyt oczywiste, żeby zachodziła potrzeba uzasadnienia tej tezy. Natomiast znacznie trudniej jest udzielić odpowiedzi na pytanie, jaki jest cel ustroju żywego. Okoliczność, że niektóre gatunki zwierzęce (tzw. domowe) lub roślinne (tzw. uprawne) dostarczają żywności niezbędnej dla utrzymania ludzkości przy życiu, nie jest

oczywiście odpowiedzią na postawione przed chwilą pytanie. Odpowiedzi należy szukać po innej linii przez zadanie dalszego pytania, mianowicie co jest celem licznych funkcji spełnianych przez organy i tkanki organizmu. Odpowiedź jest: organizm. Celem czynności zachodzących w organizmie jest organizm, w znaczeniu utrzymania go przy życiu, zapewnienia jego normalnego rozwoju (i rozmnażania). Między celami spełnianymi przez maszynę i przez organizm zachodzi zatem wielka różnica. W maszynie cel znajduje się niejako poza nią, tymczasem w ustroju cel tkwi w nim samym. Zauważmy na marginesie tych wywodów, że ostatnią myśl znajdujemy już u Arystotelesa (384—322); mieści się ona w jego pojęciu entelechii. W XX w. dla odróżnienia celowości maszyny od celowości tkwiącej w organizmie zaproponował M o n o d termin teleonomii dla tej ostatniej (w 1970 r.).

2. Z reguły maszyna spełnia tylko jedną funkcję (maszyna do pisania służy tylko do pisania, a maszyna do szycia tylko do szycia). Natomiast organizm jest w stanie pełnić wiele funkcji; na przykład mewa może latać, nawet godzinami, może pływać i chodzić po lądzie. Krążenie krwi dokonywane przez serce, doprowadza do tkanek nie tylko substancje odżywcze i inne niezbędne dla wzrostu, lecz ponadto pośredniczy w wymianie gazowej między atmosferą a organizmem, doprowadzając do niego tlen, a odprowadzając dwutlenek węgla.

Jednak różnicy, o której mowa, nie należy przypisywać zbyt dużego znaczenia. Dla potrzeb rolnictwa skonstruowano tzw. kombajny, czyli maszyny, które równocześnie pełnią kilka funkcji. Nowoczesne komputery są w stanie dokonywać tak liczne a rozmaite operacje matematyczne, że można w tym widzieć zdolność do spełniania kilku co najmniej funkcji. Postęp techniczny idzie zatem w kierunku zatarcia różnicy między maszyną a organizmem z punktu widzenia wielości dokonywanych funkcji.

3. Na inną różnicę pomiędzy organizmem a maszyną zwrócił uwagę O p a r i n (1969). Dotyczy ona różnicy jaka ujawnia się pomiędzy warunkami, w których pojawiło się życie, tj. żywe organizmy na ziemi, a warunkami w jakich dochodzi do powstania maszyny. Według jego teorii życie miało się pojawić ok. 3 miliardy lat temu w środowisku wodnym, w pramorz, którego skład różnił się zasadniczo od składu współczesnych mórz i oceanów. Pramorze było rozcieńczonym roztworem wodnym nie tylko soli mineralnych, lecz ponadto licznych i prostych związków organicznych. Z tych związków tworzyły się stopniowo coraz bardziej złożone polimery; zakończeniem procesu polimeryzacji było pojawienie się bardzo prymitywnych jednokomórkowych żywych ustrojów.

Natomiast maszyna — tak rozumuje O p a r i n — powstaje w społeczności ludzkiej, która już osiągnęła pewien poziom organizacji, dzięki przejściu z trybu życia koczowniczego na osiadły. Zostają wtedy stworzone warunki sprzyjające wynalezieniu prostych maszyn jak

prymitywna turbina wodna lub koło garncarskie. Krótko mówiąc organizmy powstały w środowisku abiotycznym, tymczasem maszyny pojawiły się w środowisku zupełnie innym (biotycznym), w społeczności ludzkiej. Różnica ta jest zdaniem O p a r i n a tak zasadnicza, że wyklucza identyfikację maszyny i organizmu.

4. Jeszcze bardziej doniosła jest inna różnica — natury rozwojowej — zachodząca między maszyną a organizmem. Przez ontogenezę będziemy rozumieć proces, który prowadzi do pojawienia się czy to konkretnej maszyny, czy osobnika żywego należącego do określonego gatunku (termin ontogeneza wywodzi się od greckich słów *ous* — istnienie, byt oraz „*genesis*” — powstanie). Z reguły ontogeneza organizmu wielokomórkowego polega na tym, że z jednej komórki (zygoty) stopniowo wykształca się dorosły osobnik dzięki równoległemu zachodzeniu dwu procesów. Podczas pierwszego, czyli wzrostu, na skutek podziału zygoty na dwie komórki potomne, a następnie podziału tych komórek na dalsze potomne, powiększają się zarówno rozmiary ustroju jak i liczba komórek w nim zawartych (u człowieka liczba ta jest rzędu 10^{14}). Równolegle ze wzrostem przebiega różnicowanie się komórek, czyli zachodzenie zmian w ich kształtach, rozmiarach i funkcjach. Proces ten doprowadza do wykształcenia się tkanek i złożonych z nich organów (jest to rozwój *sensu stricto*). Podczas pierwszego etapu rozwojowego zwanego embrionalnym zostają założone elementy strukturalne dla dorosłego organizmu. Dalsze etapy ontogenezy są realizacją tych założeń.

Nic podobnego nie zachodzi podczas „ontogenezy” maszyny. Zostaje ona zmontowana z gotowych, czyli że się tak wyrazimy, już „dorośłych” części; koła, które się wmontowuje do samochodu podczas jego budowy są kołami definitywnych wymiarów. Różnica pomiędzy wcześniejszymi i późniejszymi etapami w ontogenezie maszyny polega na zmontowaniu w całość mniejszej lub większej liczby części, z których składa się gotowa („wyrośnięta”) maszyna. W ontogenezie maszyny nie ma śladu stadium zygoty, stadium embrionalnego i dalszych etapów rozwojowych (różnicowania się) charakterystycznych dla ontogenezy żywego ustroju. Jest to — naszym zdaniem — zasadnicza różnica zachodząca pomiędzy organizmem a maszyną.

5. Z tą różnicą jest związana inna, która ściśle rzeczy biorąc jest jej konsekwencją. Maszynę (z gotowych części!) montują czynniki zewnętrzne (mechanicy za pomocą narzędzi i innych maszyn). Natomiast organizm sam siebie „montuje”, jeśli się można tak wyrazić. W nim są umiejscowione te czynniki, które zapewniają jego wzrost i które „czuwają” nad tym, żeby rozwój odbywał się normalnie i żeby nie dochodziło do pomyłek rozwojowych (takie jednak czasami, ale bardzo rzadko, się trafiają). Na czym polega ta autonomia ontogenetyczna organizmu jest nam dzisiaj w dużej mierze wiadome, nie ma jednak potrzeby w to wchodzić.

Oczywiście, rozwój organizmu jest zależny od otoczenia, w szczególności od realizacji pewnych warunków termicznych, często świetlnych

(rośliny zielone), obecności wody w otoczeniu oraz dopływu substancji odżywczych i zasobnych w energię. Zakłócenia w tym zakresie powodują albo zahamowanie rozwoju i śmierć ustroju albo wykształcenie się form karłowatych lub z pewnymi uszkodzeniami czy brakami. To jednak nie zmienia faktu, że ontogeneza organizmu jest procesem autonomicznym regulowanym od wewnątrz, w przeciwieństwie do montażu maszyny kierowanego od zewnątrz.

6. Na wymienionych wyżej różnicach nie kończy się lista różnic zachodzących pomiędzy organizmem a maszyną. Na przykład jeszcze jedna jest bez porównania bardziej złożona struktura organizmu w porównaniu z budową maszyny; nawet najwyższej klasy nowoczesny komputer nie może konkurować pod względem komplikacji budowy z wyższym ustrojem. Jednak z jednej strony nie można tej różnicy przeceniać, ponieważ jest ona natury ilościowej a nie jakościowej; ale z drugiej strony nie da się zaprzeczyć, że niezwykła złożoność organizmu w zestawieniu ze złożonością maszyny jest jeszcze jedną — przynajmniej na razie — właściwością różniącą świat ożywiony od świata maszyn.

7. Ilościowo materiał, z którego są zbudowane

maszyny stanowią metale z nieznacznym dodatkiem innych materiałów jak drzewo, skóra, derma, szkło, plastyki. Tymczasem ustroje żywe składają się z organicznych polymerów i wody przy małym udziale składników mineralnych (jak wapń, fosfor, siarka itd.). Jest to bez wątpienia bardzo wyraźna różnica, ale zgodzimy się, że mimo to jest pozbawiona większego znaczenia.

8. Nie możemy również przypisywać donioślejszego znaczenia okoliczności, że organizm wyróżnia się zdolnością do rozmnażania, której nie posiada maszyna. Jest to bowiem różnica, która jest konsekwencją różnicy ontogenetycznej omówionej wyżej.

Nie będziemy jednak przedłużać listy różnic zachodzących pomiędzy organizmem a maszyną przytaczaniem pozycji o drugorzędym znaczeniu. Natomiast przejdziemy do wyciągnięcia wniosków z dokonanej analizy tych różnic. Są one różnego kalibru, jedne bardziej, inne mniej zasadnicze; w sumie przemawiają one przeciwko identyfikowaniu istoty maszyny i organizmu. Najważniejszym argumentem jest różnica zachodząca w ich ontogenezie (pkt. 4). Mimo zatem ogromnego i niezaprzeczalnego podobieństwa, jakie zachodzi pomiędzy maszyną a organizmem, organizm nie jest maszyną.

BOŻYDAR SZABUNIEWICZ (Gdańsk)

ZEGAROWE MECHANIZMY KOMÓRKI

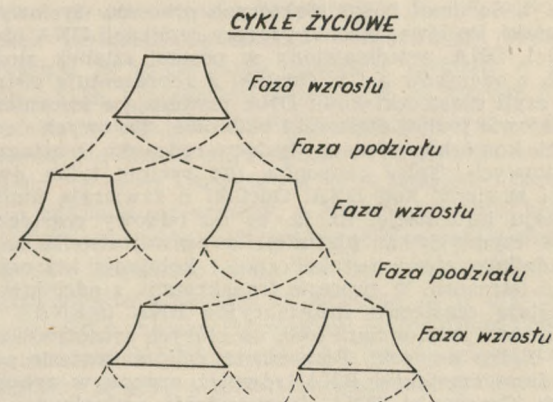
Komórki, jak wszystkie żywe jednostki, przebywają fazy wzrostu i reprodukcji (ryc. 1). W porównaniu z organizmami wielokomórkowymi, ich cykl życiowy jest prosty, a reprodukcja polega w zasadzie na podziale na dwie jednakowe jednostki potomne. Istnieją wprawdzie inne sposoby reprodukcji, jak na przykład pączkowanie, którym zajmujemy się bliżej, ale wszystkie dają się wyprowadzić ze zwykłego podziału.

Gdy się ogląda podział komórki eukariota w mikroskopie fazowokontrastowym, widać, że jądro wydłuża się, a potem dzieli, czemu towarzyszy także podział cytoplazmy. Pozornie dochodzi do rozdzielania się składników elementu macierzystego. W istocie rzeczy komórki potomne nie są już tym samym, gdyż przebywają one proces odnowienia. W skład komórki wchodzi elementy, których trwanie życia jest przeważnie krótsze niż życie komórki. Po podziale, w potomnych komórkach początkowo znajdują się składniki cytoplazmy macierzystej, ale przeważnie szybko się zużywają. Natomiast młoda komórka odtwarza sobie własne elementy.

Do znamiennych składników każdej komórki, prokariota i eukariota, należą dwa istotne życiowe elementy: 1) zestaw cząsteczek polinukleotydów desoksyrybozowych (inaczej DNA), którego istotną treścią jest genetyczny kod informacyjny komórki oraz 2) wielki zespół różnorodnych składników plazmatycznych, których w pewnym znaczeniu jest sferą metaboliczną kodu (ryc. 2). Podczas cyklu życiowego, w komórce zachodzi szereg kolejnych procesów.

Za początek możemy uznać zjawisko replikacji kodu DNA, a więc wytworzenia się dwu egzemplarzy kodu z jednego macierzystego. Po takim powstaniu, molekuly potomne kodu rozchodzą się ku przeciwnym biegunom komórki i natychmiast każdy z nich rozpoczyna syntezę własnych elementów cytoplazmatycznych. Każdy opanowuje własne terytorium zawierające swoją sferę metaboliczną. Wreszcie błona wrasta między oba terytoria i komórki oddzielają się od siebie.

Replikacja kodu DNA nie może odbyć się bez udziału czynników sfery metabolicznej. Odwrotnie, sfera metaboliczna powstaje według informacji zawartej w

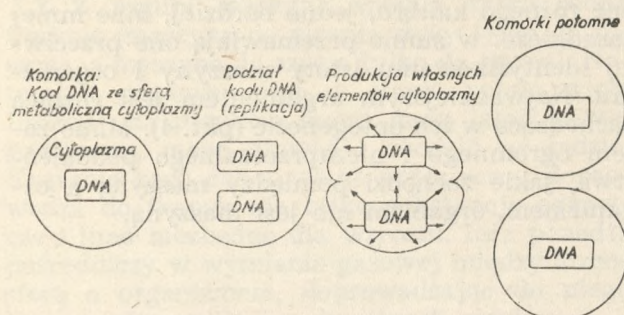


Ryc. 1. Schemat cykli życiowych komórek. Objaśnienie w tekście

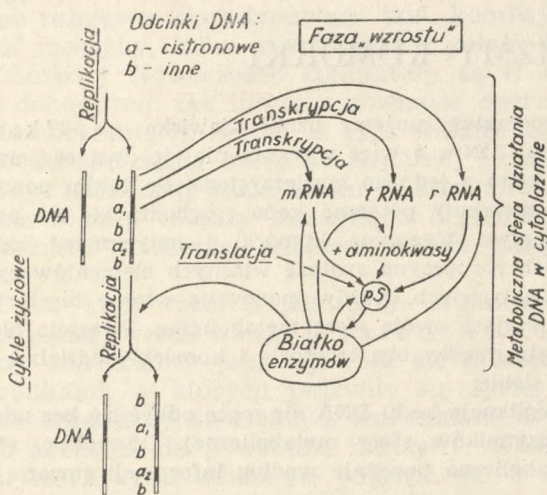
kodzie DNA. Tak więc sfera metaboliczna kodu i kod są między sobą sprzężone i jedno nie może egzystować bez drugiego.

Jak widać, pojęcie „fazy wzrostu” jest skomplikowane, gdyż istotnymi składnikami wzrostu są zjawiska zachodzące w dwóch okresach: 1) w okresie podwojania się kodu DNA, a w tym jego masy i liczby jego elementów, oraz 2) w okresie syntezy i formowania się „pomocniczych” składników plazmatycznych, od których zależy odbycie się następnego z kolei podwojenia się kodu.

Okres formowania się składników cytoplazmy został częściowo poznany (ryc. 3). W molekułach DNA, za pomocą specjalnego biologicznego szyfru, zapisany jest plan budowy cząsteczek polinukleotydowych rybozowych (inaczej RNA) oraz białkowych składników komórki. W okresie syntezy i formowania się składników cytoplazmy, informacje te zostają „odpisane”, czyli transkrybowane, na cząsteczki różnych rodzajów RNA. W dalszych procesach zwanych translacją,



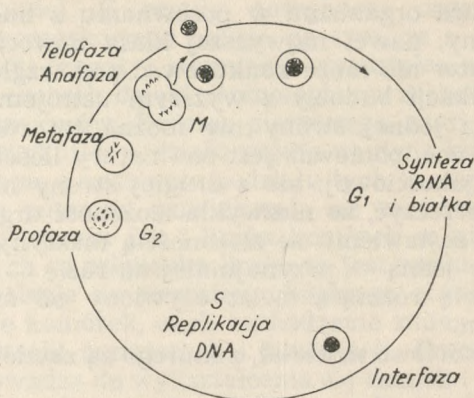
Ryc. 2.. Schemat podziału zespołu kodowego DNA oraz całości komórki



Ryc. 3. Schemat biegu niektórych procesów życiowych komórki. Po lewej stronie procesy replikacji DNA (dwa cykle). DNA przedstawiony w postaci sztabek złożonych z odcinków a i b. Odcinki a reprezentują cistrony, czyli cząsteczki kodu DNA zawierające informację o budowie jednej cząsteczki białkowej. Do swych czynności komórka wymaga tysięcy rodzajów cząsteczek białkowych. Tyleż cistronów (na rycinie tylko dwa) musi zawierać kod DNA. Odcinki b zawierają innego rodzaju informację, m. in. co do budowy cząsteczek RNA czynnych w plazmie. Po prawej stronie część składników sfery metabolicznej i kolejność ich czynności (strzałki). W procesie transkrypcji, z odcinków a powstają cząsteczki informacyjne RNA (mRNA). Te łączą się z rybosomami (pS), na których syntetyzowane jest białko komórki. Pomocniczą rolę w syntezie pełnią inne cząsteczki RNA, również czynne w rybosomach. Cząsteczki tRNA doprowadzają aminokwasy do rybosomów. Białko enzymów jest czynne we wszelkich procesach (p. strzałki)

według kodu zawartego w cząsteczkach „informacyjnego” RNA (inaczej mRNA), segregowane są aminokwasy na niteczkowych polipeptydach cząsteczek białkowych. Wśród tych ostatnich znajdują się cząsteczki enzymów, będące aktywnymi czynnikami metabolizmu. Z nakładem energii czynniki te przeprowadzają chemiczne procesy w komórce. Od tych procesów zależy bieg życia oraz sam proces replikacji DNA.

W cyklu życiowym komórki eukariota można wyróżnić interfazę, tj. okres pozornego spoczynku, oraz szereg okresów podziałowych jądra (ryc. 4). Podział składników jądra jest majestatycznym aktem zachodzącym z wielką regularnością, noszącym miano mitozy. Porządek jest w tym procesie ściśle ustalony.

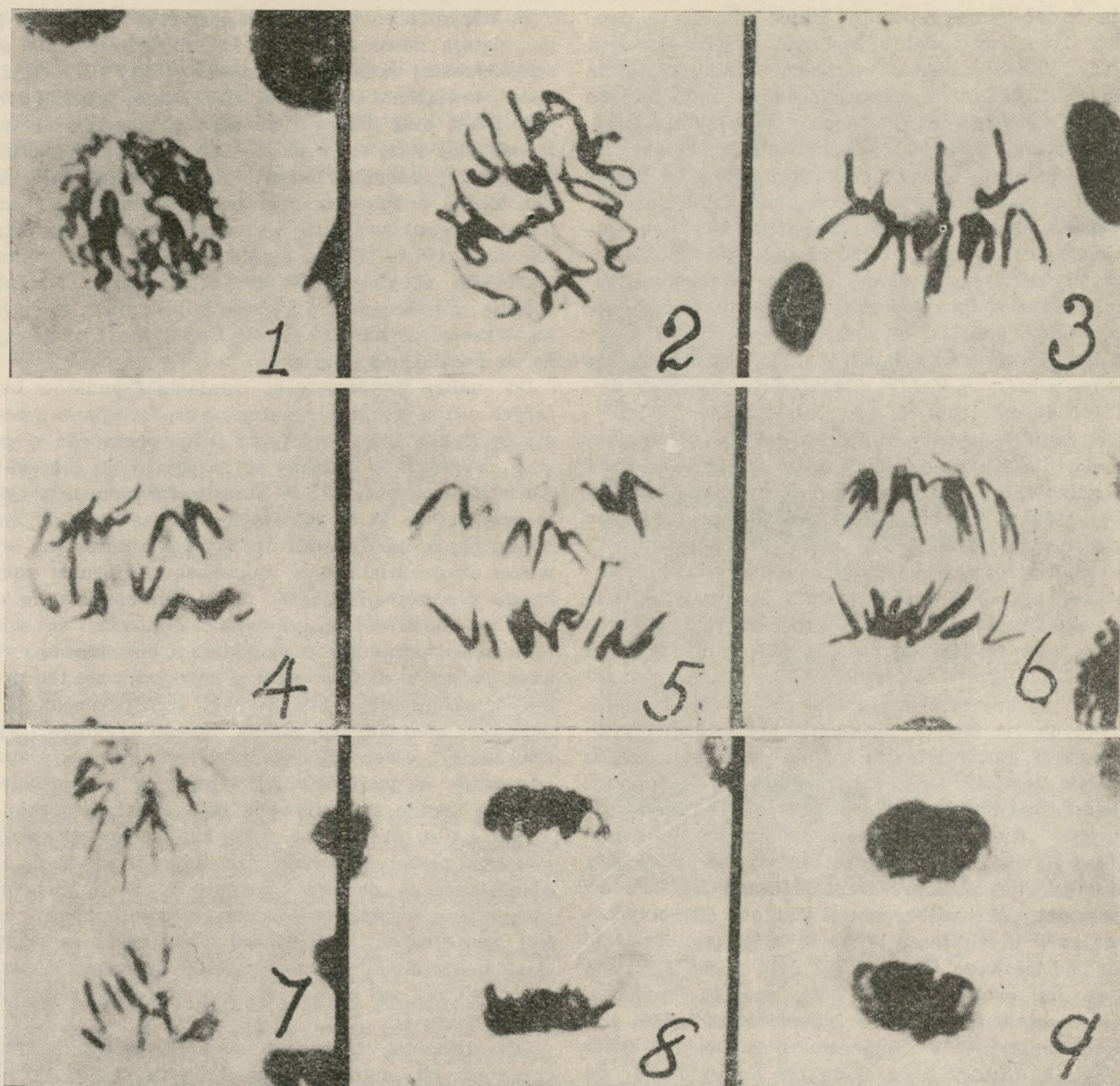


Ryc. 4. Schemat kolejności zjawisk cyklu życiowego komórki eukariota. Bliżej środka tarczy „zegara” G_1 i G_2 — okresy pozornego spoczynku, S — okres syntezy DNA (replikacji kodu), M — okres podziału (mitotycznego) zespołu kodowego DNA. Interfaza — czas międzypodziałowy jądra. Profaza — początek mitozy, metafaza — środkowy okres podziału, ana- i telofaza — końcowe okresy mitozy z następującą separacją komórek potomnych

Kod jądrowy jest niesłychanie skomplikowany. Zawiera informacje dotyczące budowy tysięcy i setek tysięcy cząsteczek, z których znaczna część ma ciężar setek tysięcy daltonów i składa się z tysięcy atomów. „Zapis” kodowy ma postać bardzo długiej niteczkowatej cząsteczki, w której kolejność składników stanowi szyfr genetyczny. W komórkach nasiennych człowieka cząsteczka ta w całkowitym rozwinięciu ma długość paru metrów. Podczas replikacji, z takiego niteczkowatego egzemplarza powstają dwa potomne i jest zrozumiałe, że nawet drobne zakłócenie porządku musiałoby spowodować daleko idące skutki. Bieg zachodzącej tu fizykochemicznej reakcji został częściowo poznany, ale mechanizmy korelacyjne procesu były dotąd całkowitą tajemnicą.

U eukariotów w jądrze, podczas wyżej wspomnianej mitozy, widać pod mikroskopem najpierw powijany kłębek nici kodowej (ryc. 5). Potem pojawiają się odcinki tej nici zwane chromosomami. W każdym chromosomie znajdują się już wówczas dwa równoległe pomieszczone składniki. Nitkowate składniki tych par rozchodzą się od siebie w cytoplazmie ku przeciwnym biegunom komórki i tworzą w końcu potomne kłębki kodu DNA.

Jakież czynniki umożliwiają uporządkowany bieg replikacji, syntezy składników DNA, segregacji tysięcy cistronów? Jeszcze niedawno nie wiedzano o tym prawie nic. W ostatnich paru latach L. H. Hartwell z Zakładu Genetyki Uniwersytetu w Waszyngtonie wraz ze współpracownikami zdołał wnikać w niektóre



Ryc. 5. Mikrofotografia kolejnych faz mitotycznego podziału nici kodu genetycznego komórki korzenia cebuli. 1 — wspólny kłębek, w którym składniki są trudne do rozszyfrowania, 2 — widać poszczególne odcinki nici (chromatyny), chromosomy. 3 do 7 — rozszczepione niteczki rozchodzą się do przeciwnych biegunów cytoplazmy. 8, 9 — powstanie kłębków potomnych. Nici chromatyny, zawierające kod DNA, są podbarwione. Nitkowate cząsteczki DNA są w chromatynie zwinięte i pofałdowane. W tym stanie nić kodowa tworzy formację około milion razy krótszą niż długość wyprostowanej cząsteczki. Wg J. A. V. Butler *Inside the living cell*, Allen and Unwin, London 1959

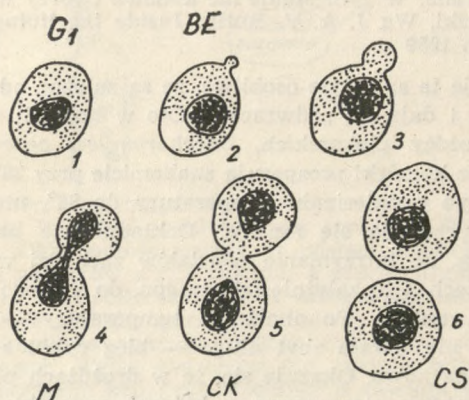
mechanizmy tych zjawisk. Proces mitozy nie tylko jest niesłychanie skomplikowany, ale biegnie w stosunkowo zawrotnym tempie. Trwanie całości podziału jądra jest rzędu pół godziny. Z minuty na minutę zmienia się obraz w mikroskopie fazowokontrastowym. Swego rodzaju kluczem do zagadnienia okazały się czynniki zatrzymujące proces w odpowiedniej fazie. O istnieniu takich czynników wiedzano już od jakich 20 lat. Alkaloid roślinny kolchicina łączy się chemicznie z cząsteczkami białka czynnymi w procesie przemieszczania się nitów chromatynowych w mitozie. Toteż w obecności kolchicyny rozejście się chromosomów jest niemożliwe i mitozę zatrzymuje się. Istnieje też szereg czynników nazwanych cytochalasynami, które działając na błonę komórki zatrzymują jej podział. Jednak nie umiano dotąd wykorzystać tego rodzaju zjawisk dla badania biegu mitozy. L. H. Hartwell posłużył się innymi, niedawno wykrytymi, czynnikami. Są nimi jakieś elementy fizjologiczne, które mogą ulegać inaktywacji na skutek specjalnych mutacji.

Mutacje te są o tyle osobliwe, że są zależne od temperatury i dają się „odwracać”. Oto w hodowli zwykłych drożdży piekarskich, *Saccharomyces cerevisiae*, wszystkie komórki prosperują znakomicie przy 23°. Natomiast po podniesieniu temperatury do 36°, niektóre z nich przestają się mnożyć. Dokładniejsze badania wykazują, że zatrzymanie podziałów zachodzi w różnych fazach, i to zależnie od szczepu, do którego dana komórka należy. Po obniżeniu temperatury — jeśli przerwa nie trwała zbyt długo — bieg cyklu zostaje podjęty na nowo. Okazuje się, że w drożdżach piekarskich znajdują się szczepy, u których czynniki biorące udział w mitozie zostają odwracalnie unieczynnione przy 36°. Znaleziono około 150 takich mutantów, ale bliższa analiza wykazała, że wchodzi tu w grę tylko 32 czynniki o charakterze różnych genów. Dana komórka może posiadać więcej niż jeden zmutowany czynnik. Wszystkie te geny o czynności uzależnionej od temperatury oznaczono symbolem *cdc* (od *cell division cycle*) i ponumerowano je liczbami arabskimi.

Aby badać mitozę z pomocą takich czynników, trzeba uzyskać każdy z nich w osobnym szczepie komórek drożdży. Zadanie zostało ułatwione okolicznością, że drożdże są zdolne do nieograniczonego mitotycznego dzielenia się w dwóch postaciach: zwykłej dla eukariotów postaci diploidalnej, gdzie kod genetyczny zawiera dwie różne reprezentacje pochodzące od komórek różnej „płci”, oraz w postaci haploidalnej, w której reprezentacja jest tylko pojedyncza. Mikromanipulacyjnie można oddzielić komórki żądanych linii genetycznych. Tą drogą uzyskano szczepy diploidalne, homozygotyczne pod względem jednego zmutowanego genu, czynnego przy 23° a nieczynnego przy 36°.

W ten sposób Hartwell uzyskał 32 homozygotyczne szczepy, z których każdy składał się z komórek niezdolnych do mnożenia się przy 36°. Jak dotąd, dokładniejsze dane co do ich czynnościowego wkładu uzyskano tylko dla 19 szczepów cdc. Aby wyjaśnić sposoby ich działania, musimy jeszcze przytoczyć dane o sposobie reprodukcji drożdży. Reprodukacja ma tu postać pączkowania.

Zasadniczą różnicą między typowym podziałem eukariotów a pączkowaniem u drożdży jest według Hartwella okoliczność, że w fazie wyprzedzającej czasowo podział jądra rozwija się pączek, będący dodatkowym osobnym terenem cytoplazmy. Gdy pączek (ryc. 6) osiągnie pewne rozmiary, zbliża się do niego jądro. Rozpoczyna się mitozą i potomne chromosomy, (których jest 19 par) rozchodzą się nie do przeciwnych biegunów komórki, lecz część przedostaje się do terenu pączka, gdy część druga pozostaje w regionie macierzystym. Ryc. 7 przedstawia schematycznie czasowy bieg zjawisk. Podział jądra zachodzi w czasie, gdy pączek osiągnął wymiary w przybliżeniu 3/4 komórki macierzystej. W chwili separacji (CS) oba elementy potomne są w przybliżeniu tej samej wielkości. Trwanie cyklu podziałowego jest na ogół dość różne. Jest tym dłuższe im większą masę DNA zawiera komórka, a równocześnie tym krótsze, im więcej w jądrze jest heterochromatyny. W temperaturze 23° całość cyklu u komórek drożdży trwa około 150 minut. Licząc od „startu”, początek syntezy DNA przypada na około 13 minutę, zawiązanie się pączka na 25–30 minutę, około 110 minut po starcie kończy się proces mitozy.



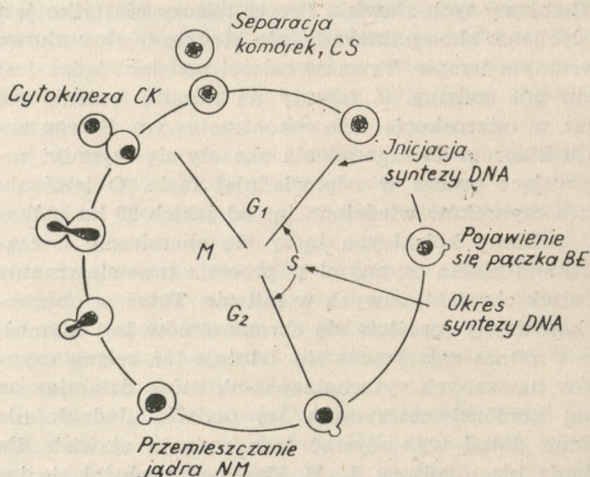
Ryc. 6. Podział komórki drożdży: 1 — okres G_1 , pozornie spoczynkowy, 2 — powstanie zawiązka pączka, będącego wypukleniem cytoplazmy otoczoną błoną, 3 — wzrost pączka i zbliżanie się jądra do pączka, 4 — faza mitotycznego podziału, w czasie której połowa jądra pozostaje w macierzystej komórce, gdy druga pojawia się w cytoplazmie pączka, 5 — rozdzielone elementy jądra tworzą jądra potomne, błona oddziela obie komórki, 6 — separacja pączka rozwiniętego do rozmiarów bliskich komórce macierzystej

W nowym obrazie cyklu kolejne fazy G_1 , S, G_2 , M przybierają nowe znaczenie. Rozstrzygające stały się obecnie raczej momenty: początek syntezy DNA (replikacji), zawiązanie się pączka (BE), koniec procesu syntezy DNA, bieg mitozy i moment oddzielenia się komórek (CS). Fazy BE i mitozy dają się dojrzeć pod mikroskopem, natomiast okres S jest uchwytyny chemicznie. Można mianowicie przy pomocy znakowania izotopami stosunkowo ściśle wyznaczyć początek narastania masy DNA, jak też jego koniec. Faza ta według Hartwella obejmuje 0,38 cyklu życiowego komórki drożdży, rozpoczynając się przed pojawieniem się pączka. Wkrótce po ukończeniu się fazy syntezy, rozpoczyna się podział mitotyczny.

Do analizy fizjologicznego działania czynników biorących udział w mitozie posłużono się szczepami homozygotycznymi, mającymi tylko jedną cechę cdc w postaci zmutowanej. Szczepy te rozwijały się prawidłowo w hodowli przy 23°. W określonym momencie cyklu przenoszono je do 36°. Następstwa zależały od momentu przeniesienia. Jeśli np. czynnik zmutowany wywierał swoje działanie w momencie zawiązania pączka, to przeniesienie do 36° przed tym momentem od razu uniemożliwiało pączkowanie. Natomiast przeniesienie nieco późniejsze umożliwiało zawiązanie się i rozwój pączka w danym cyklu, a zatrzymywało ten proces w następnym cyklu. W taki sposób można było uchwycić moment zadziałania danego czynnika, czyli tzw. punkt „egzekucji”, tj. wywarcia wpływu. Dalsze trzymanie w podwyższonej temperaturze pozwalało określić szkodę spowodowaną dla całości komórki.

Nie ma tu miejsca na dokładniejsze rozpatrywanie wyników badań Hartwella. Ostatnie ich ujęcie da się przedstawić za pomocą schematu z ryc. 8. Schemat jest podany według modelu zegarowego i ujmuje całość procesów w 150 minutach. Fazy cyklu są przedstawione napisami albo zarysami postaci komórki pączkującej. Cykl jest dwudrożny stosownie do rezultatów badań Hartwella.

Opis działania czynników warunkujących bieg cyklu zaczniemy od „startu”, tj. chwili następującej po odseparowaniu się komórek potomnych (CS). Byłby to dla nas moment zerowy (ryc. 8). Przyjmijmy, że mamy do czynienia ze szczepem o zmutowanym czynniku cdc 28. Jeśli temperatura hodowli wynosi 36°, komórka pozostaje żywa, ale nie ulega podziałowi, ani nie pączkuje. Normalny czynnik cdc 28 „zezwała” na zapoczątk-



Ryc. 7. Fazy podziału komórki drożdży na schemacie zegarowym wg L. H. Hartwella, w modyfikacji. M, G_1 , G_2 , S — jak w ryc. 4. Patrz tekst

Efekty powodowane zatrzymaniem funkcji niektórych czynników cdc zilustrujemy jeszcze dwoma przykładami, dotyczącymi szczepów drożdży o zmutowanych cdc 8 albo cdc 4. Brak aktywności zmutowanego cdc 8 (szczep homozygotyczny 198D1) w temperaturze 36° nie zatrzymuje pączkowania. Procesy syntezy DNA rozpoczynają się. Jądro ulega przemieszczeniu, nawet rozpoczyna się akt podziału jądra. W trakcie tego cykl zatrzymuje się. Część jądra zostaje przeniesiona do pączka, ale podział jest niekompletny. Jeśli warunki hodowli nie zostają zmienione, komórki ulegają rozpadowi. Brak drugiego czynnika, cdc 4 (szczep 314D5), zatrzymuje procesy jądrowe w fazie wcześniejszej. Synteza DNA nie rozpoczyna się wcale i jądro nie zmienia swej ilości DNA. Natomiast proces pączkowania zachodzi. Jeśli temperatura 36° jest stale utrzymywana, pierwszy pączek rozwija się do rozmiarów większych niż zwykle i rozbudowuje się na długość. Wkrótce pojawia się drugi pączek, w innym miejscu komórki, i rozrasta się również. W ten sposób (ryc. 9) dochodzi do powstania dwóch, trzech, a nawet 5 pączków zanim dojdzie do rozpadnięcia się komórki. Pączki — mimo zatrzymania podziału jądra — pojawiają się w rytmie przybliżonym do całości cyklów komórki, chociaż nieco krótszym.

Fakt rytmicznego pączkowania, odbywającego się niezależnie od podziału jądra, jest zaskakujący. Hartwell mówi o pączkowym zegarze komórki i zastanawia się nad możliwymi mechanizmami, nie dochodząc jednak do prawdopodobnej hipotezy. Zwraca on uwagę na okoliczność, że osobny ciąg rozwojowy dotyczy procesu pączkowania, który najbardziej znamienne

różni reprodukcję drożdży od podziału większości innych eukariotów.

Mówiąc w tytule o mechanizmach zegarowych, mieliśmy na myśli nie tylko rytm pojawiania się pączka, jak też nie tylko zegarowe modele ułatwiające wyobrażenie sobie kolejności wydarzeń cyklu. Chodziło nam o to, że sam cykl życiowy ma również pewien stały rytm dla danych warunków bytowania. Rytm życiowy komórki zależy od warunków otoczenia i jest rodzajem reakcji żywego ustroju na zewnętrzne czynniki.

Ale komórka nie jest bynajmniej jednostką jednolitą. Jest ona raczej zespołem różnorodnych elementów. Liczne z nich wykazują pewne cechy niezależności, które obecnie są nazywane półautomatycznymi. Niektóre składniki komórki, jakimi u eukariotów są na przykład mitochondria albo plastydy, mogą nawet reprodukcować się w rytmie innym niż komórka. Niektóre z nich (chloroplasty) są zdolne do podziałów nawet poza komórką. Do takich półautonomicznie reprodukcujących się czynników należą także subkomórkowe episomy, jednostki posiadające własny DNA, niesamodzielne życiowo wprawdzie, ale ulegające reprodukcji w cytoplazmie. Nie tu jest miejsce wyjaśniania tych złożonych stosunków bioasocjacyjnych. Dość powiedzieć, że w komórce — tak u prokariotów jak u eukariotów — znajdują się rozliczne czynniki o własnym czynnościowym rytmie. Należy też przypuszczać, że fizjologiczne czynniki powodujące zawiązanie się i rozrost pączka, są właśnie tego rodzaju jednostkami.

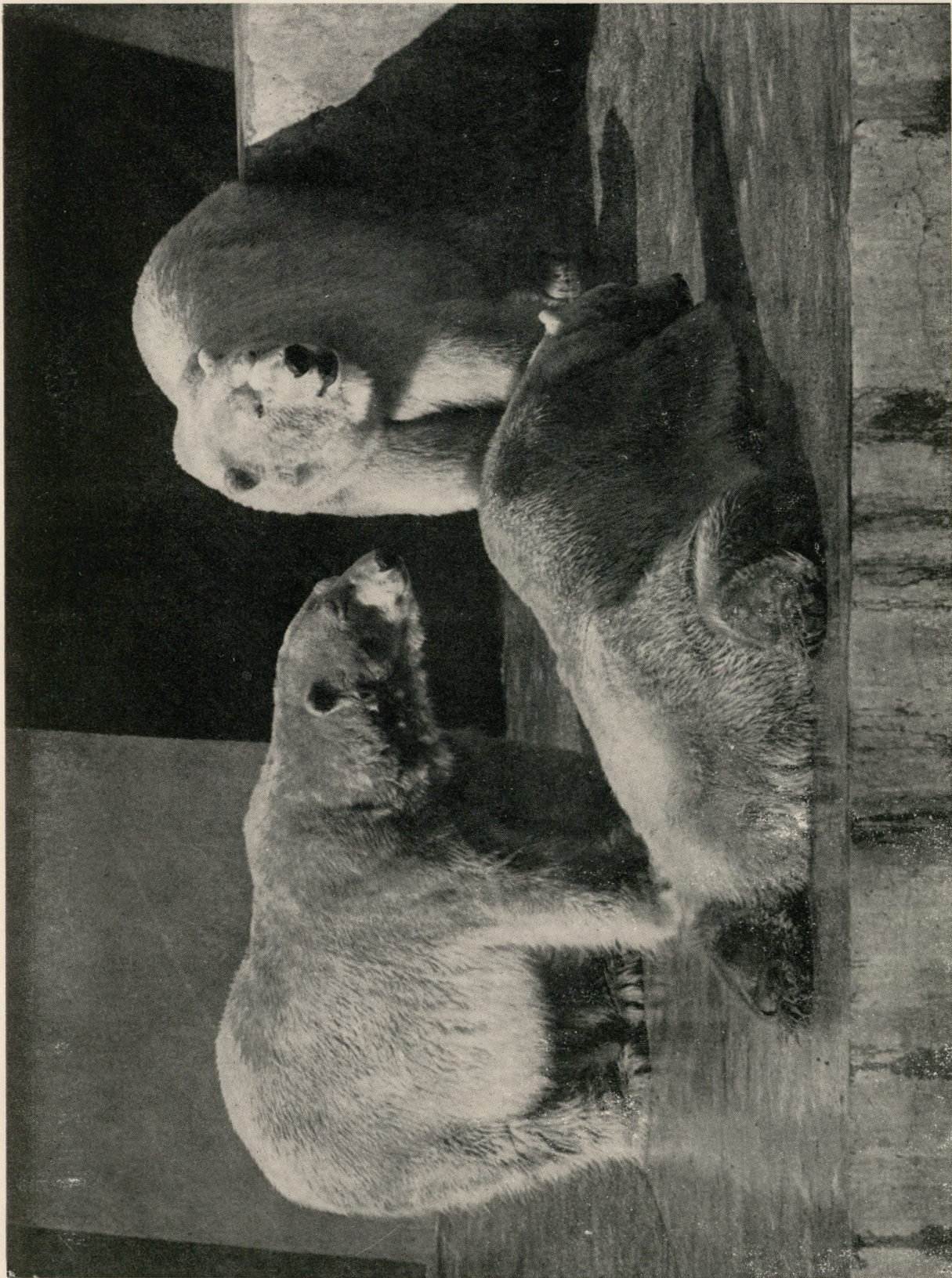
JAN BIAŁCZYK (Kraków)

FOTOTAKSJA ŚLIZOWCÓW

Ślizowce (*Myxomycetes* lub *Mycetozoa*) są grupą organizmów z pogranicza świata roślin i zwierząt. Dominującą fazą rozwojową w ich złożonym cyklu życiowym jest plazmodium, czyli śluznia (stąd polska nazwa ślizowce). Śluznia wykazuje zdolność do wędrówki po podłożu; ruch ten ma charakter podobny do ruchu ameb, nie jest z nim jednak identyczny wykazując szereg istotnych różnic. Ruch lokomocyjny plazmodium nosi nazwę migracji. Plazmodium jest nagim, nie posiadającym ściany celulozowej czy chitynowej protoplastem, zawierającym liczne jądra. Nie posiada budowy komórkowej, a ze względu na pewne charakterystyczne cechy m. in. fakt, że mitotyczne podziały jąder przebiegają w plazmodium synchronicznie, może być traktowane jako dużych rozmiarów komórka. Wielkość plazmodium może bowiem osiągać rozmiary kilku, a nawet kilkudziesięciu cm średnicy, zależnie od gatunku ślizowca, fazy rozwojowej i warunków środowiska. Pod względem morfologicznym plazmodium nie wykazuje dużego zróżnicowania. Zwykle ma postać sieci utworzonej z żył cytoplazmatycznych, w której można wyróżnić część czołową i tylną (ryc. 1a). W części czołowej oczka siatki są małe, a brzeg stanowi prawie jednolita masa cytoplazmy. W części tylnej oczka siatki są duże, żyły grube, czasami może to być jedna długa nić cytoplazmy. Tego typu morfologia jest

charakterystyczna dla plazmodium migrującego. W warunkach laboratoryjnych występuje ona po przeszczepieniu plazmodium na czysty, nieodżywczy agar. Morfologia śluzni nie jest stała lecz jest strukturą dynamiczną, ulegającą ciągłej zmianie. Śluznia pobierając stały pokarm np. płatki owsiane, zalewa go całą swą masą i wówczas traci konsystencję żył. Po pewnym czasie, po strawieniu pokarmu ponownie przyjmuje postać sieci, lecz nie jest to już forma identyczna z istniejącą poprzednio.

W żyłach plazmodium już przy użyciu małego powiększenia mikroskopu świetlnego, widoczny jest ruch cytoplazmy. W przeciwnieństwie do ruchu amebowatego ruch ten nie jest jednokierunkowy, lecz zmienia się rytmicznie: cytoplazma płynie raz w jedną raz w drugą stronę, osiągając maksymalną szybkość ok. 500 $\mu\text{m}/\text{sek}$, przy czym kierunki ruchu w poszczególnych żyłach nie są zgodne. Graficznie ruch cytoplazmy w danej żyłce plazmodium można przedstawić przy pomocy mniej lub bardziej regularnej sinusoidy (ryc. 1b). Zmiana kierunku ruchu następuje co 1—3 min. Jakkolwiek ruch cytoplazmy przebiega dwukierunkowo, to jednak z reguły prąd zgodny z kierunkiem migracji trwa nieco dłużej i jest bardziej intensywny niż w stronę przeciwną. W rezultacie cytoplazma zostaje stopniowo przenoszona do części czołowej, dzięki czemu



I. NIEDŹWIEDZIE POLARNE, *Thalarcctos maritimus* (Phipps)

Fot. W. Strojny



IIa. ŚLUZOWIEC, *Lycogala epidendrum* (L.) (Fries), pow. ok. 8×

Fot. A. Kazanecki



IIb. ŚLUZOWIEC, *Hemitrichia serpula* (Scop.) (Rost.), pow. ok. 18×

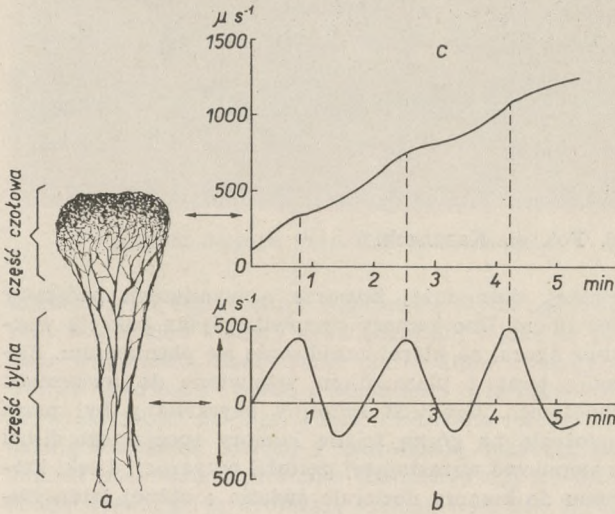
Fot. A. Kazanecki

śluznia przesuwa się naprzód (ryc. 1c). Migracja plazmodium wykazuje rytmikę zgodną z fazami napływu cytoplazmy. Średnia szybkość migracji wynosi 1–3 cm/godz.

Dzięki zdolności do migracji w środowisku, plazmodia mogą wybierać sobie optymalne warunki dla wzrostu i rozwoju. Obserwacje śluzowców w warunkach naturalnych wykazały, że plazmodia będące w pełni



Stemonitis herbatica Peck. Fot. A. Kazanecki

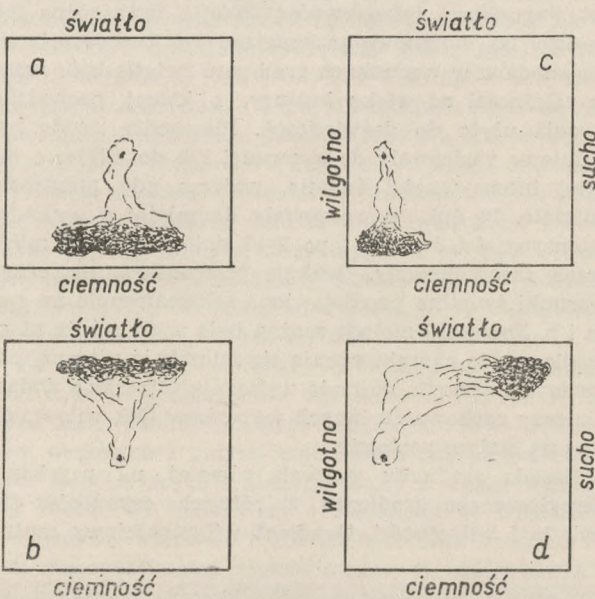


Ryc. 1. Schematyczny obraz plazmodium (a) oraz wykresy: ruchu cytoplazmy w żyłce plazmodium (b) i migracji po podłożu (c)

podłoża i mniejszym stężeniem CO_2 w powietrzu. Na podstawie tego typu obserwacji można wnosić, że reakcja śluzowców na czynniki środowiskowe wyrażająca się kierunkiem ich wędrówki zmienia się wraz z fazą rozwojową plazmodium. Na podstawie obserwacji występowania śluzowców w warunkach naturalnych trudno wnosić, który z czynników środowiskowych jest odpowiedzialny za kierunek migracji: światło, wilgotność czy odpowiednie stężenie CO_2 . Innymi słowy czy przy przejściu z fazy wegetatywnej do fazy reproduktywnej pojawia się fototaksja dodatnia, hydrotaksja ujemna czy chemotaksja w stosunku do CO_2 , czy też wreszcie jest wypadkową na kilka czynników równocześnie. Wyjaśnienie, który z czynników jest odpowiedzialny za reakcję plazmodium, można uzyskać jedynie na drodze badań laboratoryjnych.

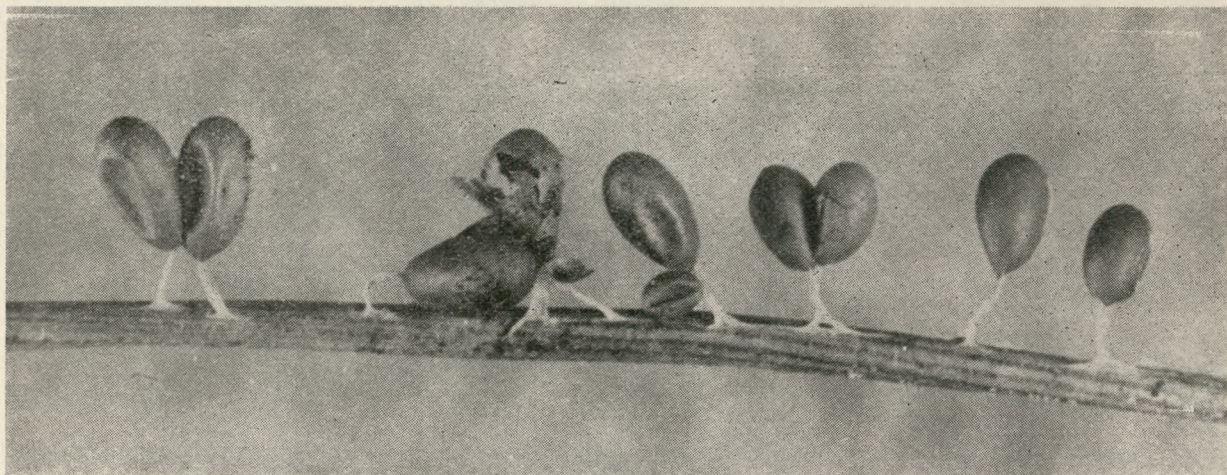
Plazmodia wielu gatunków śluzowców można hodować w warunkach laboratoryjnych. Najczęściej kultury prowadzi się w płytkach Petriego na podłożu stałym, agarowym zawierającym pożywkę, którą mogą stanowić różne wyciągi organiczne lub składniki odżywcze stałe, np. płatki owsiane. Po kilku dniach hodowli, po wyczerpaniu składników odżywczych śluznię przyszczepla się na świeże podłoże. Procesu przyszczepiania dokonuje się przez pocięcie plazmodium na kilka małych fragmentów i przeniesieniu ich na płytki ze świeżo przygotowaną pożywką. Plazmodium charakteryzuje się ogromną zdolnością do regeneracji — po ok. 2–3 godzinach z małego fragmentu rozwija się normalne plazmodium. Proces przyszczepiania prowadzi do „odmłodzenia” plazmodium, które podejmuje na nowo wzrost wegetatywny. Stopień odmłodzenia i czas trwania wzrostu zależą od wielkości fragmentu plazmodium przyszczepionego i od ilości pożywki. Hodowla plazmodium w warunkach laboratoryjnych pozwala na umowne określenie jego wieku. Przez wiek plazmodium rozumiemy czas upływający od momentu przyszczepienia na świeże podłoże.

Dla wielu gatunków śluzowców, szczególnie o plazmodiach barwnych wykazano, że światło jest czynnikiem koniecznym dla ich przejścia z fazy wegetatywnej w fazę reproduktywną prowadzącą do wytworzenia zarodni, w których wytwarzane są zarodniki służące do rozmnażania śluzowców. Bliższe badania przeprowadzone na gatunku *Physarum nudum* wykazały, że dla wyzwolenia procesów owocowania światło nie musi działać przez cały okres wzrostu wegetatywnego, lecz działanie tego czynnika może ograniczyć się do okresu dojrzałości plazmodium, kiedy wzrost wegetatywny jest



Ryc. 2. Migracja plazmodium w warunkach gradientu światła (a, b) i w warunkach skrzyżowanego gradientu światła i wilgotności (c, d); a) i c) — plazmodia młode, b) i d) — plazmodia stare

wegetatywnego rozwoju występują zwykle pod korą zmruszałych pni drzew, w ściółce leśnej, w ziemi, a więc w miejscach słabo oświetlonych lub całkowicie ciemnych, ale zarazem w miejscach o dużej wilgotności i znacznym stężeniu CO_2 . Z drugiej strony plazmodia w fazie tuż przed owocowaniem i uformowane już zarodnie występują zwykle na powierzchni pni czy ściółki leśnej, na korze drzew lub liściach żywych roślin. Są to zazwyczaj siedliska, do których dociera światło, często o znacznej intensywności, a zarazem miejsca te charakteryzują się znacznie mniejszą wilgotnością



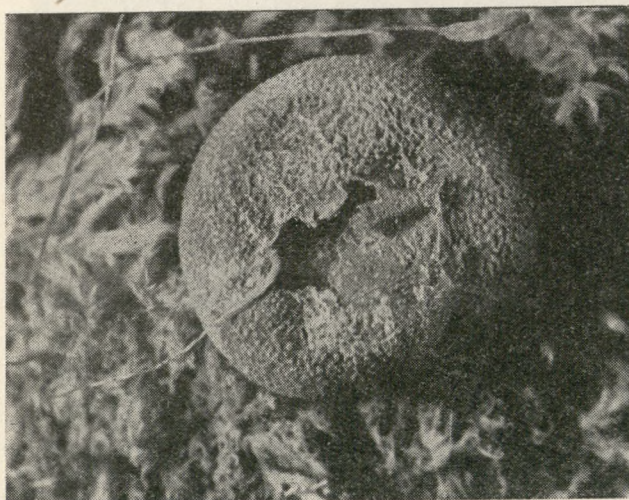
Leocarpus fragilis (Dicks). Fot. A. Kazanecki

już zakończony. Światło stałe jest nawet czynnikiem szkodliwym dla wzrostu wegetatywnego plazmodium. O ile kultury prowadzone są w warunkach stałego oświetlenia, następuje znaczne obniżenie szybkości wzrostu, co wyraża się zmniejszeniem suchej masy słuźni w porównaniu z kulturami rosnącymi w warunkach ciemności. W stosowanych warunkach laboratoryjnych plazmodia słuźowca *Physarum nudum* osiągały dojrzałość po 8 dniach hodowli. Dane eksperymentalne nad wpływem światła na owocowanie, a szczególnie wyniki pozwalające na związanie efektów światła z określonym wiekiem plazmodium wykorzystano dla badań nad fototaksją. W tym celu doświadczenia przeprowadzono na dwóch rodzajach kultur: na plazmodiach młodych, 4-dniowych, których wzrost wegetatywny nie został jeszcze zakończony i na plazmodiach wyrosniętych, 12-dniowych charakteryzujących się tym, że w stosowanych warunkach ich wzrost wegetatywny został już zakończony. Reakcję plazmodiów badano tylko w stosunku do różnych warunków świetlnych, przez zastosowanie metody gradientu światła, podczas gdy inne czynniki jak wilgotność, stężenie CO₂, temperatura utrzymywane były na poziomie stałym. Metoda gradientu polega na umieszczeniu badanych organizmów w przestrzeni, w której natężenie badanego czynnika jest różne w różnych miejscach wykazując stopniowe ciągle zróżnicowanie.

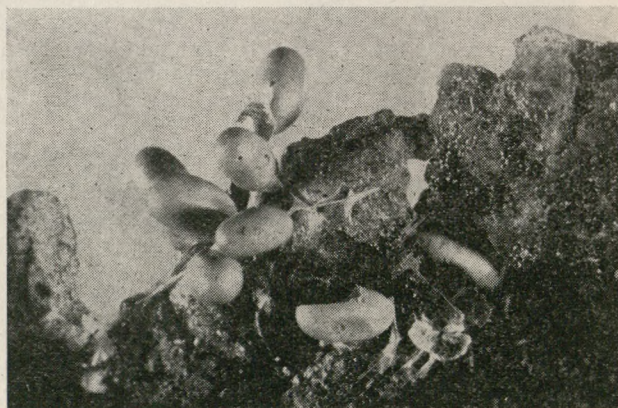
Plazmodia o określonym wieku umieszczano w spe-

cialnej, dość dużej komorze o wymiarach podstawy 10×10 cm. Dno komory stanowiła płytka pokryta warstwą agaru, na której znajdowało się plazmodium. Komorę wraz z plazmodium wstawiono do termostatu świetlnego. Gradient świetlny uzyskiwany był przez nałożenie na górną ścianę komory specjalnego filtru o stopniowo wzrastającej gęstości optycznej, dzięki któremu do komory docierało światło o różnej intensywności. Skrajne warunki świetlne w komorze były tego typu, że w jednym końcu komory było całkowicie ciemno, natomiast do partii przeciwległej docierało światło o maksymalnej intensywności. Między tymi skrajnymi warunkami intensywność światła była różna (od 0—1000 lx), stopniowo zmieniająca się. Zachowanie się plazmodiów w warunkach gradientu światła było różne w zależności od wieku kultury, z której pochodziła słuźnia użyta do doświadczeń. Plazmodia młode np. 4-dniowe wędrowały do ciemności lub do miejsc o niskiej intensywności światła, podczas gdy plazmodia dojrzałe, 12-dniowe wędrowały do miejsc o wysokiej intensywności światła i po 2—3 dniach w tych miejscach zarodnikowały. Reakcję plazmodiów na różne warunki świetlne przedstawiono schematycznie na ryc. 2a i b. Powyższą metodą można było wykazać, że plazmodia młode charakteryzują się fototaksją ujemną, natomiast plazmodia dojrzałe wykazują fototaksję dodatnią przy zachowaniu innych warunków (jak wilgotność itp.) na stałym poziomie.

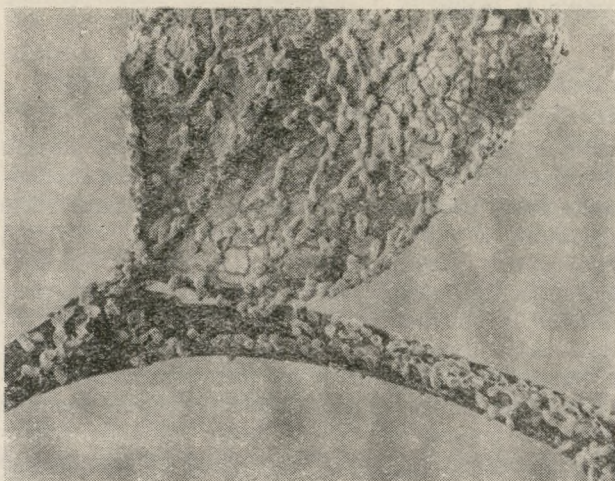
Zasada gradientu pozwala również na uzyskanie skrzyżowanego gradientu 2 różnych czynników np. światła i wilgotności. Gradient wilgotnościowy można



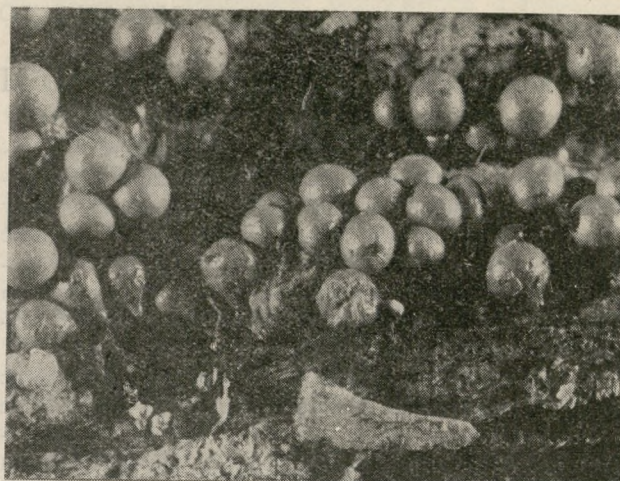
Lycogala epidendrum (L.) Fries. Fot. A. Kazanecki



Leocarpus fragilis (Dicks.) Rost. Fot. A. Kazanecki



Physarum bivalve Pers. Fot. A. Kazanecki



Trichia decipiens Pers. Fot. A. Kazanecki

uzyskać przez odpowiednie wysuszenie płytki agarowej stanowiącej dno komory doświadczalnej i lokalny pomiar wilgotności. Zachowanie plazmodium w skrzyżowanym gradiencie światła i wilgotności było także różne w zależności od jego wieku. Plazmodia młode wykazują fototaksję ujemną i hydrotaksję dodatnią, natomiast plazmodia wyrosnięte charakteryzują się fototaksją dodatnią i hydrotaksją ujemną (ryc. 2c). Wyniki doświadczeń laboratoryjnych są zgodne z zachowaniem się plazmodiów w warunkach naturalnych. Dodatnią fototaksję plazmodiów wyrosniętych należy wiązać z koniecznością światła dla wyzwolenia procesów owocowania, natomiast ujemna hydrotaksja jak to wielokrotnie wykazano, związana jest z tym, że obniżona wilgotność jest jednym z czynników przyspieszających owocowanie, o ile plazmodium uzyskało odpowiednią dawkę światła indukującego ten proces. Ujemna fototaksja plazmodiów młodych wiąże się natomiast z reakcją obronną plazmodiów przeciw szkodliwemu dla wzrostu działaniu światła. Duża wilgotność środowiska jest czynnikiem korzystnym dla wzrostu śluzni, tym bardziej, że brak ściany celulozowej czy chitynowej powoduje że plazmodia rosnące w warunkach naturalnych mogą ulegać szybkiemu wysuszeniu.

Ze zjawiskiem fototaksji spotykamy się u szeregu organizmów: prokariotów np. bakterii fotosyntetycznych, sinic; jednokomórkowych eukariotów — wiciowców, okrzemek i innych organizmów np. pantofelków, hydr wspólnieżyjących z glonami. Są to z reguły organizmy zdolne do fotosyntezy i fototaksja w większości przypadków wiąże się z absorpcją światła przez barwniki fotosyntetyczne zlokalizowane w chloroplastach lub ich odpowiednikach. Nie jest to jednak regułą, ponieważ szereg innych organizmów np. *Euglena* posiada specjalne organellum, w którym zlokalizowany jest receptor światła. Liczne dane wskazują, że rolę fotoreceptora kierującego fototaksją mogą pełnić w takich przypadkach barwniki flawinowe (np. ryboflawina) lub karotenoidy.

W przypadku śluzowców nie możemy jak dotąd wskazać na fotoreceptor odpowiedzialny za reakcję plazmodiów na warunki świetlne środowiska. Dotychczas tylko dla gatunku *Physarum nudum* zostały okre-

ślone barwniki występujące w plazmodium. Okazuje się jednak, że barwniki służni należą do kilku grup chemicznych i co więcej zarówno ich skład jakościowy jak i ilościowy ulega zmianie w zależności od warunków świetlnych hodowli. W kulturach z ciemności występuje fitofluen (prekursor karotenoidów), pterydyny i barwniki o charakterze chinoidowym. W plazmodiach hodowanych w warunkach stałego oświetlenia zanika fitofluen i ubywa w znacznym stopniu pozostałych grup barwników, a pojawiają się dwie nowe grupy: karotenoidy i melanina. Jest mało prawdopodobne, aby któryś z barwników należących do wymienionych grup pełnił rolę fotoreceptora odpowiedzialnego za reakcję fototaktyczną śluzowca. Na podstawie pewnych danych eksperymentalnych można wysunąć wniosek, że karotenoidy pełnią raczej funkcję ochronną przed szkodliwym działaniem zbyt dużych dawek światła, prawdopodobnie podobną rolę pełni melanina. Funkcja pozostałych barwników jest mniej jasna. Być może przyszłe badania prowadzące do określenia widma działania dla procesu fototaksji śluzowców i porównanie widma działania z własnościami absorpcji światła barwników wyizolowanych z plazmodium, pozwolą na wysunięcie sugestii co do charakteru chemicznego fotoreceptora odpowiedzialnego za reakcję tych organizmów na warunki świetlne środowiska.

Przedstawiony powyżej problem fototaksji śluzowców zasługuje na uwagę z dwóch względów. Po pierwsze jest przykładem możliwości powiązania obserwacji terenowych z ścisłymi badaniami laboratoryjnymi i ilustracji w jaki sposób działanie kompleksu czynników z jakimi spotykamy się w przyrodzie może być analizowane w odniesieniu do poszczególnych parametrów, które możemy kontrolować w warunkach laboratoryjnych. Drugim powodem jest fakt, że śluzowce są organizmami o prymitywnej budowie, nie posiadającymi wyspecjalizowanych organów fotorecepcji, stanowią więc doskonały obiekt modelowy pierwotnych procesów fotorecepcyjnych w organizmach nefotosyntetycznych. Badania nad fototaksją śluzowców zostały dopiero zapoczątkowane, należy jednak mieć nadzieję, że ich dalszy rozwój przyczyni się do poznania podstawowych procesów fotorecepcji i fototaksji.

ZNACZENIE BADAŃ BIOLOGICZNYCH W OCHRONIE WODY

W ochronie wód przed zanieczyszczeniem prowadzone są badania chemiczne i biologiczne. Przy pomocy tych badań można określić charakter wody i jej przydatność do różnych celów, oraz zdolność samooczyszczania. Analiza chemiczna określa w sposób bezpośredni parametry chemiczne w mniejszym lub większym zakresie, w zależności od potrzeb i możliwości technicznych.

W związku z rozwojem przemysłu następuje coraz większa komplikacja składu chemicznego wód. Takie rzeki jak Górna Wisła lub Odra są dziś zanieczyszczone w bardzo dużym stopniu, różnego rodzaju związki chemiczne można w nich liczyć na setki, gdy się weźmie pod uwagę np. ścieki o charakterze organicznym, zwłaszcza z fabryk przemysłu chemicznego. Wiele spośród tych związków ma własności toksyczne, zatruwające żywe organizmy w wodzie.

Dokładne badanie wszystkich tych składników z przyczyn technicznych oczywiście nie jest możliwe. Konwencjonalna analiza chemiczna ogranicza się do 20-40 oznaczeń i praktycznie przekroczenie tego zakresu w standardowych analizach jest tylko w małym stopniu możliwe. Wynikałoby z tego, że w miarę dalszego rozwoju przemysłu i różnicowania ścieków analiza chemiczna będzie coraz mniej skuteczna w określeniu charakteru wody i stopnia jej zanieczyszczenia.

Opierając badania wód tylko na analizie chemicznej (co jest dotąd częstym zjawiskiem) popełnia się zatem błąd, który może kosztować wiele. Zakwalifikowanie wody jako odpowiedniej (np. do celów wodociągowych), na podstawie siłą rzeczy bardzo ograniczonych badań w swych możliwościach, konwencjonalnych badań chemicznych, może okazać się iluzją wobec praktycznej niemożności wykrycia i określenia szkodliwości dziesiątek czy setek związków zanieczyszczających tę wodę. Można więc zakwestionować samą jednostronną ocenę chemiczną wody zanieczyszczonej i określić ją jako konserwatywne podejście do tych zagadnień, mające związek z przeszłością, gdy skład chemiczny zanieczyszczonych wód nie był jeszcze zbyt skomplikowany. Wobec tej sytuacji, w badaniach musi nastąpić przełom i analizę należy oprzeć na innych bardziej postępowych i kompleksowych podstawach.

Niezbędnym uzupełnieniem analizy chemicznej jest analiza biologiczna. Polega ona na badaniu biocenozy wód zanieczyszczonych i określaniu w ten pośredni sposób charakteru wody, jej przydatności do różnych celów i także zdolności samooczyszczania.

Metodą oceny wody powszechnie stosowaną jest system saprobów. System ten zawiera kilkadziesiąt gatunków i rodzajów organizmów wskaźnikowych osiągających normalny stopień rozwoju w określonych strefach zanieczyszczenia i dla nich charakterystycznych. Według tych organizmów oraz ich zespołów oceniane są wody powierzchniowe. Biocenoza prócz tego, że przedstawia obraz jakościowy i ilościowy żywych mikro- i makro- organizmów wodnych, określa również charakter ekologiczny jej środowiska, a więc i do pewnego stopnia skład chemiczny wody. Pod wpływem ścieków giną pewne grupy systematyczne organizmów, inne się rozwijają, lub też następuje ogólny

zanik biocenozy w mniejszym lub większym stopniu w zależności od siły działania ścieków. Skomplikowane ścieki przemysłu chemicznego zawierające wiele związków, w praktyce nie do oznaczenia, wywierają swój wpływ globalny na skład gatunkowy i ilościowy biocenozy. Są odcinki rzek, gdzie życie praktycznie zamarło, a również takie rzeki, gdzie biocenoza została uszkodzona lub w znacznym stopniu zniszczona.

Normalny rozwój biocenozy jest wskaźnikiem czystości wody i braku szkodliwości ścieków. Zdolność samooczyszczania jest wtedy duża. Wszelkie niekorzystne zmiany lub nawet odchylenia od naturalnego składu biocenozy dla danego jeziora lub rzeki świadczą już o szkodliwości ścieków i zmniejszeniu zdolności samooczyszczania. Tych wszystkich zjawisk biologicznych nie wykaże analiza chemiczna, dlatego więc uzupełnieniem tej analizy, często o znaczeniu nadrzędnym, winna być biologiczna analiza wody. Jedynie tak wykonane badania, w sposób kompleksowy uwzględniające całość zjawisk biologiczno-chemicznych, mogą być wystarczające w ochronie wody i dać pełną charakterystykę jej stanu, natomiast sama ocena wód, na podstawie wyników wyłącznie chemicznych nie daje pozytywnych rezultatów.

Istnieje także drugi aspekt badań biologicznych — problem samej flory i fauny w zbiornikach wód zanieczyszczonych. Tak jak musimy chronić florę i faunę lądową stanowiącą również środowisko człowieka, tak samo musimy zdać sobie sprawę, że rzeki i jeziora lub inne zbiorniki wodne też stanowią świat roślin i zwierząt nierozdzielnie z naszym środowiskiem związany. Wiemy, że bez roślin i zwierząt wodnych rzeki i jeziora nawet bez ścieków zamieniłyby się w zanieczyszczone kanały, gdyż nie byłyby w stanie obronić się nawet przed skutkami zanieczyszczeń naturalnych ze zlewni, powstałych bez udziału działalności człowieka, co więc by się stało gdyby wzrost

Organizmy wodne	Woda czysta	Woda słabo zanieczyszcz.	Woda silnie zanieczyszcz.	Woda b. silnie zanieczyszcz.
Bakterie	1	2	3	3
Sinice	1	2	3	3
Wiciowce roślinne	1	2	3	2
Okrzemki	3	3	2	—
Zielenice	2	3	2	—
Wiciowce bezbarwne	1	2	3	3
Orzęski	1	2	3	3
Skąposzczety	1	2	3	3
Larwy jętek	3	3	1	—
Larwy chruścików	3	3	1	—

Uwagi: 1 — występowanie nieliczne, 2 — występowanie liczne, 3 — występowanie bardzo liczne.

zanieczyszczeń przemysłowych i miejskich doprowadził do totalnego unicestwienia życia wodnego, jak to już w niektórych rzekach nastąpiło?

Odpowiedź nie wymaga komentarzy, natomiast z całym naciskiem należy stwierdzić, że ochrona wód przed zanieczyszczeniem to ochrona flory i fauny wodnej oczyszczającej wodę. Same zjawiska czysto chemiczne lub też fizyczne stanowią tylko część procesu samoczyszczenia i główna rola przypada żywym organizmom.

Krótką pobieżną ilustracją zmian, jakie zachodzą w biocenozie pod wpływem ścieków, może być przedstawiona obok tabela.

W tabelce uwzględniono dla uproszczenia tylko część grup systematycznych organizmów, jakie występują w wodach powierzchniowych. Liczby określające częstotliwość występowania tych organizmów (ogólnie wziętych) wykazują zmiany w miarę wzrostu zanieczyszczenia wody i tak m. in. równoległe z zanieczyszczeniem środowiska rzeczno przybywa bakterii, sinic, wiciowców bezbarwnych, orzęsków i skąposzczetów. Zanikają stopniowo okrzemki, jętki i chruściki. Gdyby w tabelce zamieścić także szereg gatunków organizmów poszczególnych grup systematycznych, to biorąc rzecz również bardzo ogólnie, w miarę wzrostu zanieczyszczeń liczba gatunków uległaby redukcji, natomiast liczba poszczególnych osobników przystosowanych do zanieczyszczeń podlegała-

by wzrostowi. Dysponując odpowiednim doświadczeniem i literaturą fachową, można z tych zmian wyciągnąć odpowiednie wnioski co do wpływu ścieków na poszczególne gatunki i zespoły organizmów wodnych.

Porównując skład i stan biocenoz zbadanych w wodach zanieczyszczonych z biocenozami charakterystycznymi dla wód czystych znajdujących się w stanie naturalnym, można wyciągać wnioski co do szkodliwości ścieków dla flory i fauny wodnej jak również określać charakter wody, zdolność jej samooczyszczania i przydatność dla różnych celów gospodarczych i przemysłowych, co w powiązaniu z wynikami chemicznymi daje nam obraz całokształtu stosunków chemiczno-biologicznych w wodach czystych i zanieczyszczonych.

Na temat znaczenia biologicznej analizy i konieczności jej stosowania w ochronie wód pisałem już szereg artykułów, m. in. w czasopismach pt. „Gospodarka Wodna” nr 7 (1968) oraz „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” nr 8 (1957), zwracając uwagę na zbyt mały postęp w zakresie badań biologicznych i niedocenianie samej biologii w ochronie wody. Obecnie, gdy ochrona środowiska człowieka zyskała już należną rangę, można wyrazić nadzieję, że i ten nader ważny odcinek ochrony, jakim jest flora i fauna wód powierzchniowych, stanie się przedmiotem bardziej postępowych badań, odpowiednich do wagi problemu.

MARIAN NOWIŃSKI (Poznań)

GOSPODARCZE ZNACZENIE OBRAZKOWATYCH

Obrazkowate to bogata w związki czynne rodzina głównie tropikalna (92% gatunków), rzadziej subtropikalna; w strefach klimatu umiarkowanego występuje rzadko. W naszej florze reprezentowana jest przez trzy tylko gatunki, toteż walor jej jest u nas tylko niewielki. Pewne znaczenie gospodarcze posiada u nas tylko tatarak. Natomiast w krajach tropikalnych, zwłaszcza w Ameryce, przedstawiciele obrazkowatych grają rolę bardzo dużą, przede wszystkim w środowiskach wilgotnych. Dlatego to na obrazkowate kieruje się uwaga niektórych botaników.

Rodzina obrazkowatych (*Araceae*) obejmuje ponad 100 rodzajów z blisko tysiącem gatunków, rozpowszechnionych zwłaszcza w Ameryce Południowej, Azji Południowej i Południowo-Wschodniej, oraz Polinezji. Są to rośliny zielne, najczęściej byliny, o łodygach niekiedy drewniejących, nie owłosione. W większości są to epifity dżungli, a nawet liany przeważnie korzeniocepne, poza tym mieszkanki błot i brzegów rzek. Często są to byliny bulwiaste, z jednym tylko lub kilku długoogonkowymi, niepodzielnymi zwykle liśćmi ogromnych nieraz rozmiarów, wyrastającymi często wprost z bulw podziemnych. Jeśli są bylinami łodygowymi, to łodygi mają grube, soczyste i mięsiste. Liście niekiedy w dużych różyczkach.

We wszystkich niemal tkankach rośliny te zawierają szczególnie dużo rafidów, chroniących je przed atakami zwierząt roślinożernych oraz wodnisty lub mleczny sok o ostrym, palącym smaku. Roślin użytkowych

wśród obrazkowatych jest bardzo dużo. Można je podzielić na 4 grupy: 1) jadalne — pokarmowe i pastewne, rośliny te obficie wytwarzają skrobię, magazynując ją zwłaszcza w bulwach i kłączach; 2) lecznicze, trujące i przyprawowe; 3) ozdobne; 4) używane do różnych celów gospodarczych.

1. Są to rośliny bogate w skrobię, magazynowaną w bulwach różnego typu lub mięsistych łodygach. Dostępu do tych organów bronią rafidy, często także substancje ostre, zawarte w soku. Suszenie, gotowanie lub prażenie, niekiedy też fermentacja prowadzą do ich rozkładu i umożliwiają użytkowanie roślin na pokarm. Bardzo wcześnie przekonali się o tym ludy Azji Południowo-Wschodniej i wysp sąsiednich, gdzie już od lat tysięcy szereg obrazkowatych wzięty został do upraw. Czas ich udomowienia nie jest dokładnie znany. Oczywiście zanim do niego doszło, na długo przedtem użytkowano je przez zbieractwo ze stanowisk naturalnych — tak jak i dziś jeszcze praktykuje się w odniesieniu do znacznej ich większości, zwłaszcza w Ameryce tropikalnej. Selekcja pierwotna w ciągu tysiącleci wyodrębniła typy lepiej nadające się na pokarm.

Uprawy przede wszystkim kopieniacze szczególnie korzystne warunki miały w przypuszczalnym ośrodku kopieniacstwa — Azji Południowo-Wschodniej, a niezależnie od tego — także w tropikalnej Ameryce Południowej i Środkowej, wraz z wyspami. Szereg gatunków dostarcza oprócz bulw także jadalnych jagód albo

zmieśniających osi kwiatostanów — kolb, bogatych w cukry i aromatyczne olejki. Niektóre gatunki — liści lub łodyg na warzywo.

Spośród obrazkowatych jadalnych najważniejsza jest bulwiasta kleśnica jadalna (*Colocasia esculenta* Schott), od niepamiętnych czasów rozpowszechniona zwłaszcza w Azji Południowo-Wschodniej, Indonezji, Polinezji i na Nowej Zelandii pod nazwą „taro” i kilku innymi. Ogromny polimorfizm tej rośliny — ponad tysiąc odmian uprawowych obok typów pierwotnych — świadczy o bardzo wysokim wieku i utrudnia badania nad pogmatwaną jej systematyką. Najprawdopodobniej jest to jeden tylko gatunek, obejmujący szereg odmian taksonomicznych i uprawowych.

Kleśnica jadalna rośnie dziś dziko w Indiach, na Cejlonie, Sumatrze i Archipelagu Malajskim; poza tym łatwo dziczeje z upraw, rozpowszechnionych w tropikach. Wprawdzie uprawy te w wiekach ostatnich cofnęły się głównie przed plantacjami ryżu, tym niemniej „taro” to podstawa wyżywienia dla tubylców zwłaszcza Nowej Gwinei, Melanezji i Polinezji oraz Wysp Hawajskich.

Wśród mnóstwa odmian uprawowych wyróżnia się znana pod nazwą „dasheen” odmiana o lepszym smaku, przed około 200 laty sprowadzona z Chin do Ameryki tropikalnej.

Taro przyrządzane jest na najrozmaitsze sposoby, zawsze dając potrawy smaczne i szczególnie lekko strawne. Na pokarm zużywa się zarówno bulwy — pieczone, gotowane, smażone, parowane jak też liście i grube ogonki liściowe na warzywo gotowane lub na sałatę, wreszcie wypłonięte pędy i kolby owocostanowe, gotowane z mięsem lub rybami. Z bulw, bogatych w skrobię, wyrabia się alkoholową „chiche”.

Do obrazkowatych roślin pokarmowych należą poza tym gatunki wielu rodzajów. Najważniejsze z nich to: *Acorus* L. — gatunek *A. calamus* L., czyli tatarak zwyczajny, jeden z 3 gatunków obrazkowatych, właściwych naszej flory. Znany jest przede wszystkim jako roślina lecznicza, jadalne jednak są aromatyczne kłącza, kandyzowane z cukrem, a także młode liście, używane na sałatę przez Indian Ameryki Północnej.

Alocasia Schott (alokazja), warzywo łodygowe Azji Południowej i Południowo-Wschodniej.

Amorphophallus Bl. (dziwidło), bulwiasta roślina Azji Wschodniej. Ważny jest zwłaszcza japoński gatunek *A. konjac* C. Koch., dostarczający „maki konjaka”.

Arisaema Mart. (kokorza). Rodzaj ten obejmuje ponad 100 gatunków północnej strefy umiarkowanej, o kłączach skrobiowych, szczególnie jednak bogatych w rafidy. *A. triphyllum* Rorr. z lasów Wschodniej Ameryki Północnej dostarcza bulw, jadalnych po ugotowaniu, upieczeniu itp.

Anthurium Schott (kitnia) z Ameryki tropikalnej, obejmuje 360—500 gatunków. Mnóstwo odmian uprawowych w wysokim stopniu utrudnia tu orientację taksonomiczną. Jadalne są jagody niektórych gatunków i skrobiowe bulwy innych po ich spreparowaniu.

Cyrtosperma Griff. na wyspach Polinezji ma jadalne bulwy.

Caladium Vent. z Ameryki tropikalnej, wśród kilkunastu gatunków ma kilka o jadalnych kłączach lub liściach.

Calla palustris L. — drugi z 3 gatunków krajowych, ma kłącze o ostrym, palącym smaku, po wysuszeniu i zmieleniu używane na chleb w Laponii, tak samo jak nasiona. Czermień błony ma ogromny zasięg w umiar-

kowanych strefach Eurazji i Atlantycznej Ameryki Północnej.

Dieffenbachia (dyfenbachia) *seguine* Schott z Ameryki tropikalnej pośród wielu odmian uprawnych ma też niektóre o jadalnych, po ugotowaniu, korzeniach i liściach.

Dracontium L. też z Ameryki tropikalnej u niektórych gatunków wytwarza jadalne bulwy korzeniowe lub pędowe.

Monstera Adans. wśród 27 epifitycznych gatunków z tropikalnej Ameryki Południowej posiada też kilka o dużych kolbach owocowych, jadalnych po dojrzeniu, białych, soczystych i słodkich. Owocostany gatunku *M. deliciosa* Liebm. z Południowego Meksyku i Gwatemali, o zapachu przypominającym kombinację ananasa z bananem, używane są też do wyrobu lodów i napoi oraz do aromatyzowania szampana.

Montrichardia arborescens Schott, bylina gatunkowa, tworzy duże i gęste skupienia na brzegach rzek i zatok w Ameryce Południowej. Jadalne są kolby owocowe, a poza tym gotowane lub prażone nasiona o miłym zapachu.

Orontium aquaticum L., helofit z Wschodniej Ameryki Północnej, dostarcza też kulistawych nasion, podobnych do grochu, a jadalnych po ugotowaniu lub uprażeniu oraz mięsistych, bulwiastych łodyg.

Peltandra sagittifolia Morong i *P. virginica* Kunth. to ważne pokarmowe rośliny Indian subtropikalnej Ameryki Północnej. Jadalne są bulwy korzeniowe o smaku ziemniaka po upieczeniu, a także kolby i jagody. Rodzaj *Philodendron* Schott obejmuje około 220 epifitycznych gatunków Ameryki tropikalnej, w tym 3 gatunki z jadalnymi owocami o miłym smaku, używanymi też na przeroby.

Symphocarpus foetidus Nutt. z subtropikalnej Ameryki Północnej, czyli tzw. „kapusta skunksów” o przykrym zapachu, przypominającym śmierdzące, dostarcza na pokarm korzeni i młodych liści; zapach znika w gotowaniu.

Urospata caudata Schott z Brazylii ma kłącza jadalne po uprażeniu. Rodzaj *Xanthosoma* Schott obejmuje 38 gatunków amerykańskich, wśród nich 9 jadalnych, uprawianych już od lat tysięcy. Najważniejszy z nich to *X. sagittifolium* Schott, rodem z Antyli; wysoka bylina podobna do taro uprawiana była już przez Azteków z Meksyku, a wcześniej jeszcze przez przedhistorycznych mieszkańców Peru. Użytkuje się zarówno bulwy tej rośliny, znacznie pożywniejsze od ziemniaków, jak też łodygi. Gatunek ten wytworzył mnóstwo odmian uprawowych, znanych pod nazwami „yautia” (język Arawaków), „taya” i in. Uprawy tej rośliny, największe na Antylach, sięgnęły jednak aż po Filipiny. W Afryce Zachodniej, zwłaszcza w Kamerunie i Afryce Portugalskiej, a także na Filipinach uprawiany jest gatunek *X. violaceum* Schott, niewiadomego pochodzenia. Daje on jadalne, skrobiowe bulwy i liście na szpinak lub sałatę.

2. W rodzinie obrazkowatych szczególnie dużo jest roślin trujących i leczniczych. Jest to związane z częstym występowaniem tutaj różnych związków wtórnych — związków czynnych: alkaloidów, glikozydów, saponin, olejków, żywic, kwasów organicznych itp. Spotyka się tutaj dwa odmienne typy substancji drażniących: pierwszy z nich działa drażniąco na skórę; drugi zrazu wywołuje wrażenie palenia, później zaś znieczulenia i odrętwienia. Związki te zbyt mało jeszcze są znane. Wymagają one dalszych badań; wy-

niki ich mogą mieć znaczenie także chemotaksonomiczne.

Acorus calamus L. — wspomniany już tatarak zwyczajny, jako lek olejkowy znany już w starożytnych Indiach, Grecji i Rzymie. Pochodzi z Azji Wschodniej i Południowej. Po Europie jako ceniony lek rozwlekły go najazdy arabskie, mongolskie, później tureckie. Łatwe odradzanie się z fragmentów kłączy umożliwiło mu ogromne powiększenie zasięgu. Do nas, być może, przywędrował podczas najazdów mongolskich (tatarskich) stąd stara nazwa polska. Olejkowe kłącze używane jest też jako dodatek do kąpieli wzmacniających, do dezynfekcji wody, do żucia, do różnych celów perfumeryjnych, dalej jako zaprawa do likierów, wódek, win, wreszcie zamiast imbiru. Do dziś afrodizjakum w Arabii i Iranie.

Rodzaj *Anthurium* Schott liczy 5 gatunków leczniczych, dostarczających leków Indianom Środkowej i Północnej Ameryki:

A. oxycarpum Poepp. z Górnej Amazonii — suche liście stanowią dodatek do tytoniu i tabaki, a także afrodizjakum.

A. scandens Engl., pospolity w tropikalnej Ameryce, ma sok palący, używany w Kolumbii jako lek.

A. Scherzerianum Schott. z Ameryki Środkowej, najbardziej rozpowszechniony spośród ozdobnych gatunków tego rodzaju (w Europie znany od lat 120), zawiera trujące związki cyjanogeniczne.

A. tetragonum Schott daje „czarny tytoń” Majów z Jukatana.

A. tessmannii K. Krause: wysuszone i sproszkowane kolby owocowe, dodawane do pokarmu kobiet, to środek antykoncepcyjny u Indian Brazylii, Peru i Kolumbii.

Arisaema dracontium Schott i *A. triphyllum* Torrey, leśne gatunki z wschodniej części Ameryki Północnej, dostarczają Indianom leków, mających też znaczenie czarnoksiężskie.

Asterostigma luschnatianum Schott z gór Brazylii dostarcza leku przeciw ukąszeniom węży.

Caladium Vent. obejmuje też dwa brazylijskie gatunki lecznicze.

Calla palustris L., nasza czermień błotna, ma kłącza używane na lek przez Indian północno-amerykańskich. *Colocasia esculenta* Schott, opisana już powyżej, a uprawiana dziś w tropikach w szerokim zasięgu, jest silnie trująca dzięki zawartości związków cyjanogenicznych, sapotoksyny i ogromnej ilości rafidów. Istnieje nawet rzekoma zbieżność pomiędzy użytkowaniem tej rośliny a występowaniem trądu, dowodów na to brak. Równocześnie jednak jest to roślina lecznicza i pokarm dla chorych, wyjątkowo dietetyczny.

Dieffenbachia (dyfenbachia) *seguine* Schott, rodem z Antylów, a rozpowszechniona w całej Ameryce tropikalnej, zawiera sok nadzwyczaj palący. To słynna „trucizna Karaibów”, używana przez nich przeciw wrogom jako dość silna, by „zabić 4 pokolenia”. Wywołuje on silne oparzenia skóry i błon śluzowych. Toksyczność ta jest prawdopodobnie wynikiem działania milionów rafidów oraz szczególnie silnie trującej frakcji białkowej, wnikającej w ranki, wywołane przez rafidy. Hiszpańscy plantatorzy używali jej do karania niewolników. Zmuszali ich do ugrzyżenia kawałka łodygi tej rośliny, czego skutkiem było natychmiastowe bardzo silne obrzmienie języka, uniemożliwiające wydobyć głosu (stąd lokalna nazwa „niema trzcina”). Obecnie

starannie oczyszcza się plantacje z dyfenbachii, jako potencjalnego źródła obrażeń skóry u robotników.

Dieffenbachia seguine ma również swoją historię prawnopolityczną. W roku 1940 lekarze niemieccy *Ma daus* (znany zielarz) i *Koch* donieśli w opublikowanym przez siebie artykule, że wyciągi z tej rośliny, zastosowane doustnie lub w zastrzykach, wywołują sterylizację u zwierząt. W r. 1941 *Adolf Pokorny*, dermatolog czeski, poddał *Himmlerowi*, że rośliny tej można by użyć do sterylizacji 3 milionów jeńców radzieckich. *Himmler* zlecił *Pohlowi*, odpowiedzialnemu za obozy koncentracyjne, by zebrał wszelkie informacje o tej roślinie i rozpoczął jej szklarniową uprawę w obozach. Plan ten upadł jednak wobec odjęcia dostaw dyfenbachii wskutek przystąpienia Brazylii do wojny przeciw Niemcom.

Podczas rozpraw norymberskich wspomniano też o doświadczeniach z dyfenbachią, prowadzonych w obozach koncentracyjnych. Niestety, wszelkie związane z tym dane medyczne zostały przez Niemców zniszczone. Według doniesień amerykańskich (*Howard* 1952), mężczyźni na Antylach przez żucie dyfenbachii wywołują u siebie chwilową bezpłodność, trwającą 1—2 dni. *Dracontium* L. — 6 gatunków dostarcza Indianom leków, środków przeciw jadowitym węzom i pająkom, dalej wywarów do zatrutowania strzał itp.

Dracunculus vulgaris Schott., roślina krajów śródziemnomorskich, sięgająca od Półwyspu Iberyjskiego po Małą Azję, ma lecznicze kłącza. Miejscami nawet uprawiana jest dla ich pozyskania.

Monstera deliciosa Liebm. i *M. pertusa* De Vries z Ameryki tropikalnej mają sok ostry, drażniący skórę, a w nim lotny alkaloid aroidynę, oraz żółtą monsterynę. Dostarczają leków ludowych.

Montrichardia arborescens Schott z Ameryki Południowej oraz *M. linifera* Schott z Ameryki Południowej w suszonych, sproszkowanych liściach i łodygach zawierają 0,69% sapogeniny streoidowej i używane są jako lek. Rodzaj *Philodendron* Schott z Ameryki tropikalnej obejmuje 9 gatunków leczniczych; są między nimi gatunki działające antykoncepcyjnie, są inne używane do trucia ryb.

Pistia stratiotes L., znany hydrofit pływający na powierzchni wód z Ameryki tropikalnej, Antyli, Indii, uprawiany też często w tropikalnych ogrodach i parkach, dostarcza leków różnych.

Symphocarpus foetidus Nutt. z Ameryki Północnej (wspomniana już „kapusta skunksów”) ma lecznicze kłącza i korzenie, znane w dawniejszych farmakopeach jako „dracontium”.

Synandropadix vermitorius Engl. z argentyńskich Andów, ma bulwy używane do wyrobu środków przeciw owadom.

Urospatha antisylleptica R. E. Schultes — niedojrzałe kolby używane są przez Indian, jako środek antykoncepcyjny, podobnie jak lecznicze liście i korzenie brazylijskiego gatunku *U. caudata* Schott.

Xanthosoma atrovirens C. Koch et Bouché z północnych krajów Ameryki Południowej oraz *X. auriculatum* Riegel z Brazylii mają sok leczniczy.

Zantedeschia aethiopica Spreng. (znana kallijka etiopska) zawiera w soku alkaloid etiopinę; sok ten w Meksyku używany jest jako lek.

3. Szczególnie liczna jest grupa obrazkowatych ozdobnych — ogrodowych i parkowych w klimacie tropikalnym, w ogromnej większości cieplarnianych i doniczkowych w strefach chłodniejszych. Ozdobne są

najczęściej z dużych liści, nieraz plamistych i wielobarwnych, w szeregu wypadków także z barwnych pochew kwiatostanów. Najważniejsze są rodzaje następujące:

Acorus L. (tatarak). Ozdobne są obydwie gatunki: *A. calamus* L. z Eurazji i Ameryki Północnej oraz *A. gramineus* Ait. z Japonii — obydwie stanowią grunty byliny dekoracyjne obrzeży zbiorników wodnych w parkach.

Aglaonema Schott, 41 gatunków właściwych jest Indiom i Archipelagowi Malajskiemu, z tego kilka ozdobnych.

Alocasia Schott (zakleśń), spośród 63 gatunków z Ameryki tropikalnej i Archipelagu Malajskiego około 30 jest ozdobnych.

Amorphophallus Bl. (dziwidło) na 80 gatunków, rozrzuconych po krajach tropikalnych, kilka jest ozdobnych.

Anthurium Schott (kitnia), na 360 gatunków z Ameryki tropikalnej około 30 jest ozdobnych.

Arisaema Mart. (kokorza) obejmuje około 100 gatunków z subtropikalnych i umiarkowanych stref Azji, w tym kilka ozdobnych.

Arum L. (obrazki), 13 gatunków właściwych jest krajom Morza Śródziemnego oraz Europy Południowej i Środkowej, z tego 7 ozdobnych.

Caladium Vent. (popłun), 16 gatunków z Ameryki tropikalnej, z tego 5 ozdobnych.

Colocasia Schott (kleśnica), 7 gatunków z Indii i Indonezji, z tego 4 ozdobne.

Cryptocoryne Fisch. (zwartka), 38 gatunków z Indii, z tego 5 ozdobnych.

Dieffenbachia Schott (dyfenbachia), 27 gatunków z Ameryki tropikalnej, z tego 11 ozdobnych.

Dracunculus Mill., 2 gatunki z Śródziemnomorza, z tego 1 ozdobny.

Lysichitum camtschatense Schott (lyzychit kamczacki), bylina z Azji Północno-Wschodniej i Ameryki Północno-Zachodniej, jedna z niewielu obrazkowatych gruntych, wytrzymujących klimat chłodniejszy.

Monstera Adans (monstera), 27 gatunków z Ameryki tropikalnej, w tym 3 ozdobne.

Philodendron Schott (filodendron), 220 gatunków z Ameryki tropikalnej, w tym ponad 20 ozdobnych.

Pistia stratiotes L. (topian osokowaty), tzw. „kapusta wodna” lub „sałata wodna” — hydrofit, rozpowszechniony w tropikach od Ameryki Środkowej i Antylów po Indie, uprawiany też jako ozdobny w zbiornikach wodnych i akwariach.

Pothos L. (stopłat), 47 gatunków z tropikalnej Azji, z tego 5 ozdobnych.

Sauromatum Schott (pałczycha), 6 gatunków z Afryki tropikalnej i Indii, z tego 3 ozdobne, zwłaszcza zaś indyjskie, subtropikalne *S. guttatum*. Podobnie jak niektóre gatunki rodzaju *Amorphophallus*, w ogrodnictwie ozdobnym znane pod różnymi nazwami, często jako *Arum cornutum*. Bulwy tych roślin, w zimie lub na przedwiośniu umieszczone w cieple, zakwitają bez ziemi i wody kwiatostanami o barwnych, ozdobnych pochwach i odrażającej woni padliny.

Schismatoglossis Zoll. et Morr., 75 gatunków na Archipelagu Malajskim, z tego 9 ozdobnych.

Spatiphyllum Schott (skrzydłolist), 27 gatunków z Ameryki tropikalnej, w tym 5 ozdobnych.

Xanthosoma Schott (żółtosocza), 38 gatunków z Ameryki tropikalnej, w tym 5 ozdobnych.

Zantedeschia Spr. (kallijka), 8 gatunków z Afryki Południowej, w tym 6 ozdobnych. Najważniejsza *Z. aethiopica* Spr., czyli kallijka etiopska, powszechnie u nas znana pod błędną nazwą „kalia” lub „kalla”.

4. Szereg obrazkowatych używanych jest do różnych celów gospodarczych, przede wszystkim w warunkach gospodarki prymitywnej, posługującej się zbieractwem. W pewnych wypadkach rośliny te użytkowane są również na surowiec przemysłowy. Nieco przykładów:

Acorus calamus L. dostarcza liści do krycia szałasów rybackich i indiańskich wigwamów. W Polsce stary zwyczaj ludowy każe stroić nim chaty na Zielone Świątki i wykładać nim podłogi i polepy gliniane.

Anthurium crystallinum Lind. et André z Kolumbii dostarcza liści do opakowywania zapasów.

A. flexuosum Kunth. z Wenezueli oraz *A. scandens* Engl. z Ameryki tropikalnej mają silne, giętkie łodygi, używane w koszykarstwie, budownictwie, do wiązania. W koszykarstwie używane są też korzenie antylskiej liany *A. palmatum* Kunth.

A. infectorium R. E. Schult z Kolumbii ma owoce, służące Indianom do malowania zębów przed obrzędowymi tańcami na kolor czarny lub purpurowy. Długie, cienkie korzenie powietrzne gatunku *A. nymphaeifolium* C. Koch et Bouché z Wenezueli używane są na struny do gitar.

Dieffenbachia seguine Schott z Ameryki tropikalnej dostarcza barwierskiego soku z liści do znaczenia bielelizny, a także do rozrabiania przez Indian głośniejszej, silnie toksycznej kurary.

Montrichardia arborescens Schott oraz *M. linifera* Schott, wysokie rośliny brzegów rzek i wybrzeży morskich Ameryki Południowej, dają włókna łodygowe do wyrobu sznurów, dostarczają też surowca na doskonały papier i to w dużych ilościach dzięki sile odrostowej ogromnych agregacji tej rośliny. Kwaśny, palący sok tego ostatniego gatunku używany bywa do czyszczenia żelaza z rdzy.

Philodendron bipinnatifidum Schott z Brazylii ma korzenie powietrzne tak twarde, że po rozłupaniu mogą zastępować gwoździe na budowach. Z włókien wyrabia się sznury; do wyrobu sznurów i koszyków używa się też korzeni powietrznych brazylijskiego gatunku *Ph. imbé* Schott.

Xanthosoma robustum Schott z Meksyku i Ameryki Środkowej ma ogromne sztywne liście, używane zamiast parasoli.

Ten krótki przegląd świadczy, jak duże w skali światowej jest znaczenie ekonomiczne roślin obrazkowatych — rodziny niemal obcej naszej flory, a tak ważnej w strefie tropikalnej, zwłaszcza dla prymitywnych kultur tubylczych.

Anacridium aegyptium (L.). przedstawiciel prostoskrzydłych w Azji Środkowej

Po wielu wędrówkach szlakami starych kultur Azji Środkowej znaleźliśmy się 22 września na lotnisku w Aschabadzie. Stolica Turkmenii położona u stóp łańcucha górskiego Kopet-Dag, na południowym krańcu pustyni Kara Kum, przeżywa swoją drugą młodość, gdyż po trzęsieniu ziemi w 1948 roku miasto zostało od podstaw odbudowane i zrekonstruowane. Tym razem przesuwamy zegarki o godzinę wstecz w porównaniu z Taszkientem. Z dworca lotniczego jedziemy do hotelu piękną szeroką aleją. Pogoda dopisuje, o godzinie 14 temperatura powietrza wynosi 28°C.

Po południu zwiedzamy park z mauzoleum Lenina. Ściany budowli pokryte kolorową mozaiką o wzorze turkmeńskiego dywanu przepięknie wyglądały oświetlone nisko leżącym na horyzoncie słońcem. Wtedy to jeden z uczestników wycieczki wskazał mi krzew ketmii (*Hibiscus*) zwany u nas różą chińską. Na jego niebieskim kwiecie, trochę podeschniętym, o średnicy 8 cm, siedział owad przedstawiciel prostoskrzydłych z gatunku *Anacridium aegyptium* (L.) (plansza III a i b). Zdumiał nas swoją wielkością przekraczającą 6 cm długości ciała. Kwiat trzeszczał pod jego mocnymi żuwaczkami i znikał w otworze gębowym. Z największą uwagą wykonałem kilka fotografii, nastawiając ostro na matówce aparatu fotograficznego charakterystyczne jego paskowane oko, podobne do pokryw skrzydłowych stonki ziemniaczanej. Owad miał ciało brunatnopopielate, a szare pokrywy brunatno poplamione. Zaniepokojony poruszał niespokojnie czułkami, po czym skoczył z wysokości moich oczu o pół metra niżej. Po chwili rozłożył skrzydła, pofrunął sprawnie kilkanaście metrów wzdłuż drogi i usiadł wysoko w koronie sosny. Zdziwiła nas ponownie wielkość owada, bowiem zasięg jego skrzydeł obejmował prawie 14 cm. W locie wyglądał jak mały ptak. Kilka osób rzuciło się za nim w pogoń. Za pomocą statywu straciliśmy owada w dół, lecz zginął wśród roślin zielnych jakby się zapadł pod ziemię.

Nazajutrz rano wyszedłem wcześniej z hotelu, żeby sfotografować dzikie gołębie podobne do naszej synogarlicy tureckiej, szukające po placach i ulicach pożywienia. Niestety, ptaki podrywały się zaraz do lotu ilekroć podchodziłem do nich z wycelowanym obiektywem 13,5 cm. Wobec tego skierowałem swoje kroki do żywopłotu z karagany posadzonego wzdłuż ulicy. Powoli zacząłem kontrolować poszczególne krzewy i tu o dziwo natrafiłem na wczoraj poznany gatunek owada. Był już widocznie po posiłku, gdyż obok niego sterczały ogonki liściowe pozbawione blaszek. Nieco dalej znalazłem w gąszczu krzewu drugiego osobnika, a po chwili jeszcze jednego, który zaniepokojony wycofał się powoli w głąb gęstwiny.

Przed południem zwiedziłem muzeum sztuk artystycznych z piękną kolekcją dywanów. Jeden z nich o nazwie Gigant miał aż 296 m powierzchni. Czekając na wyjście wycieczki podeszedłem do skweru pełnego kwiecica odwiedzanego przez motyle szukające tu nektaru. Nisko, wśród traw schwytałem jeszcze jednego owada prostoskrzydłego. Gdy na drugi dzień opuszczaliśmy Aschabad, moje zbiory powiększyły się jeszcze o dwa dalsze owady znalezione w momencie godów weselnych w żywopłocie.

Anacridium aegyptium (L.) obecnie nie stwierdzono na naszych ziemiach. Podobno był on do Polski kilkakrotnie zawlekany, a nawet zalatywał na Górny Śląsk, ostatni nalot miał się odbyć w 1730 roku. Gatunek ten znany jest z południowej Europy, południowo-zachodniej Azji i północnej Afryki.

W. Strojny

Pierwsza całkowita mapa Marsa

Amerykańskie sondy typu Mariner przekazały na Ziemię olbrzymie ilości fotografii powierzchni Marsa. Fotografie te posłużyły do sporządzenia pierwszej całkowitej mapy tej planety. Najwięcej fotografii dostarczył Mariner 9, który był pierwszym sztucznym satelitą Marsa. W czasie swej misji Mariner przekazał na Ziemię ponad 7300 fotografii, obejmujących całą powierzchnię Marsa. Wykonanie tych fotografii nie było zadaniem łatwym ponieważ albedo skał marsjańskich jest dość niskie, a zatem i kontrasty między różnymi jednostkami nie są zbyt duże. W dodatku powierzchnia Marsa przysyłana jest często przez chmury, zamglenia itp.

Wskutek obiegu Mariner 9 po orbicie eliptycznej fotografie powierzchni Marsa wykonywane były z różnych wysokości i pod różnymi kątami. Powodowało to znaczne zniekształcenia obrazów różnych obiektów na powierzchni Marsa. Ponadto kamera Mariner 9 wyposażona była w widikon, który przy fotografowaniu dużych powierzchni daje silne zniekształcenie liniowe. Gdyby np. Mariner 9 fotografował jakieś miasto ziemskie, to ulice miasta miałyby kształt łuków, a nie linii prostych.

Do przygotowania podstawowej mapy Marsa wybrano 1500 fotografii. Był to dopiero początek żmudnej pracy. Gdyby fotografie te ułożono po prostu obok siebie, tworząc z nich mozaikę, nic by z tego nie wyszło. Musiano zatem wykonać szereg operacji przy pomocy komputerów w Laboratorium Systemów Odruutowych w Pasadenie (Kalifornia).

Fotografie Mariner 9 odbierano w postaci danych cyfrowych, zanotowanych na taśmie magnetycznej. Każda fotografia składała się z 700 linii, a każda linia z 832 punktów. Poszczególnym punktom odpowiadał pewien odcień szarości, zanotowany elektronicznie w skali od 0 do 511. Im niższy numer tym punkt był jaśniejszy. Przy pomocy komputerów przetworzono nikiel i zniekształcone obrazy w dość wierne szczegóły topograficzne.

Wykonanie mozaiki, służącej jako podstawa do sporządzania mapy, odbyło się w czterech etapach. Najpierw za pomocą komputerów skorygowano pozycję każdego punktu, eliminując w ten sposób geometryczne zniekształcenie fotografii; modyfikowano również skalę szarości, przez co została zwiększona kontrastowość odcieni. Ułatwiało to interpretatorom mapy przetworzenie smug i cieni w kraterzy, keniony, grzbieity górskie itp.

Wobec tego, że fotografie wykonywane były pod różnymi kątami należało nadać im wspólną perspektywę. Odształcenia fotografii dokonał również komputer. Teraz już wszystkie fotografie wyglądały tak jakby były wykonywane prostopadle z góry.

W końcu, należało każdą fotografię przystosować

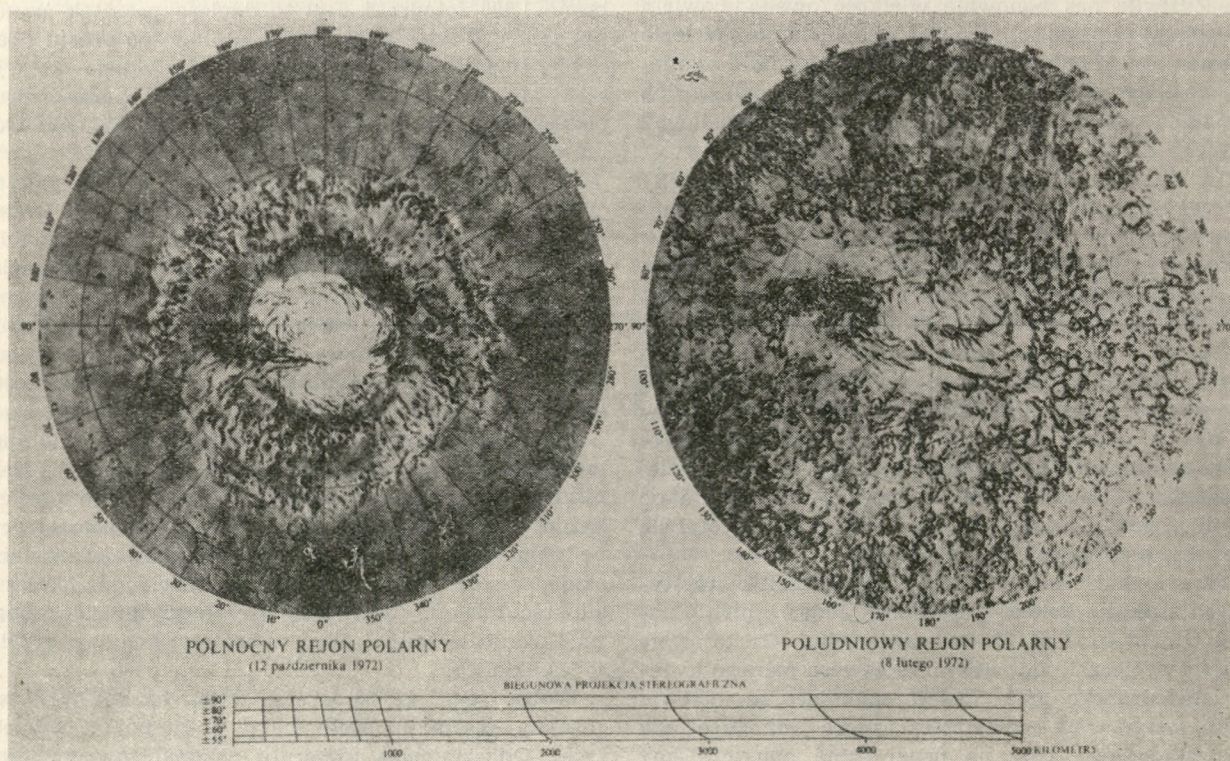


Ryc. 1. Mozaika fotografii powierzchni Marsa, wykonanych przez Mariner 9. Mozaika ta obejmuje 1/5 powierzchni Marsa i składa się z kilkuset fotografii. Pośrodku widoczny jest marsjański Wielki Kanion, a na lewo liczne stożki wulkaniczne. Poszczególne obiekty na fotografiach są jeszcze silnie zniekształcone

do nałożenia na rzut Mercatora. Zadanie to powierzono również komputerom. Rzut Mercatora zastosowano dla obszarów mieszczących się pomiędzy 65° szerokości północnej i 65° szerokości południowej. Dla

obu biegunowych obszarów zastosowano projekcję stereograficzną.

Po zmontowaniu wszystkich fotografii i utworzeniu z nich mapy, graficy wyretuszowali ją tuszem, roz-



Ryc. 2. Mapy obszarów polarnych Marsa. Z map tych wynika, że obszary bieguna północnego są raczej nizinne, podczas gdy obszary bieguna południowego mają charakter wyraźnie wyżynny. Czapa lodowa bieguna południowego jest tu silnie zmniejszona

pylając go delikatnymi pistoletami natryskowymi. Operacja ta pozwoliła uwypuklić szczegóły topograficzne powierzchni Marsa, jak np. wulkany, keniony, żłebki itp.

W ten sposób powstała pierwsza mapa powierzchni Marsa. Całość mapy wykonano w Ośrodku Astromorfologii Państwowego Instytutu Geologicznego w Flagstaff (Arizona). Pierwszą całkowitą mapę Marsa wydano w skali 1:25 000 000. Obejmuje ona całe 144 300 000 km² powierzchni Marsa, uwzględniając również czapy polarne na biegunach marsjańskich.

Dr H. Masursky, geolog i dyrektor Ośrodka Astromorfologii, zapowiedział ukazanie się dalszych map Marsa. Wkrótce mają ukazać się mapy z naniesionymi poziomiami, a nawet nazwami poszczególnych obiektów, zatwierdzonymi przez Międzynarodową Unię Astronomiczną, z danymi meteorologicznymi oraz danymi o zmianach w zasięgu obu czap polarnych. Ponadto, zapowiedziano wydanie map wielkoskalowych ukazujących niektóre wycinki powierzchni Marsa w stokrotnym powiększeniu (w porównaniu z mapą wydaną obecnie). Mapy Marsa mają pomóc w dokonaniu wyboru miejsc lądowania stacji kosmicznych typu Viking, które już w roku 1976 mają lądować na Marsie. Posłużą zapewne również do wyboru miejsc lądowania statków załogowych.

Krystyna Nawara

Międzynarodowy spis bociana białego (1974)

Bocian biały *Ciconia ciconia* (L.) jest to jeden z pięknych ptaków naszej ornitofauny, należący do gatunków synantropijnych (związanych z osiedlami człowieka), od wieków otaczany sympatią i opieką przez nasze społeczeństwo. Posiada duże znaczenie z punktu widzenia naukowego i kulturalnego, poza tym spełnia ważną rolę w naszej gospodarce, bowiem żywi się gryzoniami i owadami, które w rolnictwie wyrządzają duże szkody.

W niektórych krajach jak w Danii, według spisu z 1970 roku, pozostało zaledwie 65 par bocianów. Podobnie jak bocian zagrożony w Holandii, gdyż jego liczebność wynosi tam nie więcej niż 19 par. Zmniejszył się znacznie stan bocianów w NRD i RFN. W pozostałych krajach jak w Czechosłowacji, na Węgrzech i w Polsce, stanowiska bociana również się kurczą. Dochodzą wiadomości, że w innych krajach w zasię-

gu rozmieszczenia bociana, ich liczebność dwukrotnie spadła i nadal niepokojąco się zmniejsza.

Przyczyną spadku liczebności bociana przypisuje się obecnym warunkom klimatycznym Europy zachodniej, zmniejszającej się wilgotności, melioracjom na dużych obszarach oraz uprzemysłowieniu krajów. Należy także wziąć pod uwagę, że bocian nie lubi wielkomiejskiego zgiełku. Ujemny wpływ na jego populację wywiera również stosowanie pestycydów w rolnictwie.

W okresie letnim 1960 roku dokonano inwentaryzacji gniazd i liczenia bociana białego w siedmiu powiatach województwa olsztyńskiego. Wyniki opracowanej inwentaryzacji, zostały ogłoszone w Chrońmy Przyrodę Ojczystą (zesz. 2 — 1961 r.). Od tego czasu na tutejszym terenie, podobnej inwentaryzacji nie przeprowadzano.

Dla zorientowania się, chociaż w przybliżeniu, o nasileniu i liczebności bociana, w dniu 4 i 5 maja 1974 roku, przeprowadziłem lustracje obsadzonych gniazd w północnej części powiatu olsztyńskiego, w środkowej części powiatu lidzbarskiego oraz w południowej części powiatu braniewskiego, w których dawniej bocian biały dość licznie występował. Obserwacją objęto obszar o powierzchni około 210 km².

Na tym terenie stwierdziłem 36 gniazd obsadzonych przez bociany, oraz 2 gniazda nie obsadzone. Poza tym na podmokłych łąkach spotkałem brodzące cztery bociany. Zatem na objętym obserwacją obszarze, ogólna liczba wynosi 76 osobników, czyli w przeliczeniu na 1 km² 0,17 gniazda oraz 0,36 osobnika.

Przeprowadzona inwentaryzacja — chociaż na małym obszarze — może już obecnie dać odpowiedź na pytanie, czy bocian jest zagrożony. Niestety stwierdza się, że tak. Przyczyn zmniejszania się u nas liczebności bociana należy szukać w osuszeniu terenów podmokłych, stosowaniu na polach pestycydów. Poza tym duża ich ilość ginie w okresie przelotów oraz podczas zimowego pobytu w zamorskich krajach, w których żywią się zatrutą insektycydami szarańczą.

Celem wyjaśnienia przyczyn zmniejszającej się liczebności bociana oraz wypracowania sposobu ich ochrony, Międzynarodowa Rada Ochrony Ptaków powzięła uchwałę, ażeby w 1974 roku przeprowadzić spis bociana białego we wszystkich krajach, w których posiada on gniazda lęgowe. Spis taki zostanie przeprowadzony w Polsce. Zatem pomóżmy naszym ornitologom w ich pracy, ażeby spis ten został dokładnie wykonany.

J. Panfil

KRONIKA NAUKOWA

Nowi członkowie Wydziału Nauk Biologicznych Polskiej Akademii Nauk

Uchwałą Zgromadzenia Ogólnego Polskiej Akademii Nauk z dn. 19 grudnia 1973 r., zatwierdzoną przez Radę Państwa w 1974 r., powołani zostali nowi członkowie korespondenci oraz członkowie rzeczywiści spośród członków korespondentów PAN.

Z przedstawicieli nauk przyrodniczych na członków korespondentów zostali powołani:

Prof. dr Jan Kornaś — dyrektor Instytutu Botaniki UJ w Krakowie,
Prof. dr Włodzimierz Ostrowski — dyrektor In-

stytutu Biochemii Lekarskiej Akademii Medycznej w Krakowie,

Prof. dr Jerzy Szwejkowski — kierownik Zakładu Genetyki Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu,

Prof. dr Andrzej K. Tarkowski — dyrektor Instytutu Zoologii Uniwersytetu Warszawskiego,

Prof. dr Adam Urbanek — kierownik Zakładu Paleontologii Uniwersytetu Warszawskiego, oraz na członków rzeczywistych:

Prof. dr Irena Chmielewska — dyrektor Instytutu Biochemii Uniwersytetu Warszawskiego,

Prof. dr Zofia Kielan-Jaworowska — kierownik Zakładu Paleozoologii PAN,

Prof. dr Bernard Zabłocki — dyrektor Instytutu Mikrobiologii Uniwersytetu Łódzkiego.

Symposium Biometeorologii Sportu i Turystyki w Poznaniu

Czwarte już sympozjum poświęcone tej problematyce zostało zorganizowane 18–19 I 1974 r. przez Akademię Wychowania Fizycznego, Oddział Poznański Polskiego Towarzystwa Geofizycznego oraz Komisję Biologicznych Podstaw Kultury Fizycznej Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk.

Biometeorologia sportu i turystyki jest obecnie obiektem zainteresowania i przedmiotem badań różnych placówek naukowych i dydaktycznych. Wspólne obrady specjalistów z różnych dyscyplin naukowych umożliwiają całościowe ujęcie środowiskowych aspektów sportu i turystyki oraz wytyczenie priorytetowych kierunków badawczych w kraju.

W sympozjum wzięło udział 106 osób z 35 placówek naukowo-badawczych, uczelni i szkół. Wygłoszono 53 referaty dotyczące ogólnych problemów biometeorologii sportu i turystyki, waloryzacji środowiska przyrodniczego i zagospodarowania terenów, wpływu pogody na rekreację oraz sposobów wykorzystywania środowiska, klimatu obiektów sportowych, meteorologii sportu. W referatach oraz podczas dyskusji omawiano między innymi sprawy nomenklatury, rolę elementów meteorologicznych w sporcie, klimat środowiska leśnego, wymogi termiczne, wilgotnościowe i inne w stosunku do obiektów sportowych i turystycznych, ocenę środowiska przyrodniczego z punktu widzenia potrzeb sportu i turystyki.

Duże zainteresowanie wzbudził między innymi referat doc. dra hab. med. Aleksandra Brodniewicza

z Akademii Wychowania Fizycznego w Warszawie pt. *Problematyka hałasu w miejscowościach czasowo-turystycznych w świetle dotychczasowych badań krajowych*. Autor przedstawił skutki fizjologiczne hałasu, uznanego już przez Światową Organizację Zdrowia za niezwykle szkodliwy czynnik, groźniejszy od schemizowania środowiska. W Polsce przed kilku laty wydano specjalną ustawę o uzdrowiskach, umożliwiającą ochronę terenów czasowo-uzdrowiskowych także przed nadmiernym hałasem.

Inną z istotniejszych spraw omówionych na Sympozjum okazało się stosowanie asfaltowych nawierzchni boisk sportowych, ale sprawa dotyczy nie tylko tego rodzaju obiektów. Przedstawione dane liczbowe mówią o bardzo licznych przypadkach odparzeń stóp, a przede wszystkim o uciążliwych bólach głowy u osób przebywających na tego typu boiskach.

Podsumowania wyników obrad Sympozjum dokonał doc. dr hab. Jerzy Bogucki z Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu, główny inicjator i organizator tego rodzaju spotkań naukowych, zapowiadając zorganizowanie kolejnego sympozjum za trzy lata. Przewidywana tematyka to optymalne wymogi cieplne w sporcie, rekreacji i turystyce oraz sezony turystyczne w aspekcie biometeorologicznym.

Na zakończenie pragnę podkreślić wkroczenie problematyki ochrony przyrody i środowiska życia człowieka do wielu dyscyplin nauki, na wszystkie niemal zjazdy i sympozja przyrodnicze. Dyskusja prawie zawsze schodzi na ten temat, nawet niezależnie od tytułów wygłaszanych referatów, i tak też było w Poznaniu.

Sympozjum Biometeorologii Sportu i Turystyki było dobrze zorganizowane i należycie spełniło swój cel.
J. L. Olszewski

AKWARIUM I TERRARIUM

Hodowla *Nematobrycon palmeri* (Gery 1960)

Jest to bardzo ładna rybka znaleziona w Kolumbii w 1960 r. Ma ciało wydłużone i bocznie spłaszczone, osiąga długość 6 cm. Od oka aż do płetwy ogonowej przebiega, czarna pręga, błyszcząca w swej górnej części ciemno-niebieskim refleksiem. Płetwa grzbietowa jest sierpowato wygięta, żółtawa. Żółte są również płetwy piersiowe i ogonowe. Samczyk, większy od samiczki, ma dłuższe płetwy grzbietową i ogonową. Rybki te mają zwyczaj stać głową w dół.

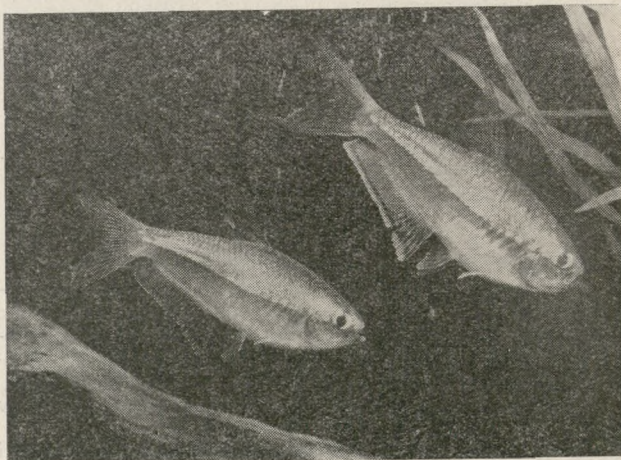
Do hodowli najlepiej nadają się średnie lub duże akwaria gęsto zarośnięte roślinami, jednakże z dostatkim wolnego miejsca dla swobodnego pływania rybek. Woda w akwarium nie powinna być zbyt twarda, najlepiej lekko kwaśna a jej optymalna temperatura winna wahać się pomiędzy 22–24°C.

Już 3–4 centymetrowe rybki są zdolne do tarła, składają jednak znacznie mniej ziarn ikry. Lepiej więc trochę poczekać i do tarła odławiać zupełnie dojrzałe wyrosnięte rybki.

Około 5 dni przed tarłem oddzielamy samce od samiczek co wpływa potem na przyspieszenie aktu tarła. Najlepsze okazały się akwaria szklane o pojemności około 8–12 litrów wody. Do tarła używam czasem wody destylowanej z dodatkiem wyciągu z torfu, lepsza jest jednak woda ze stawu. Najlepsze wyniki daje woda o twardości 1–3 stopni niemieckich i pH 5, 9–6, 7. Dno akwarium tarliskowego najlepiej pokryć warstwą drobnolistnych roślin umocowanych szklanymi pręcikami. Wieczorem przenoszę parę do przygotowanego akwarium i zwykle następnego wieczoru dochodzi do tarła. Już od rana samiec wabi samiczkę w roślinny gąszcz, gdzie odbywa się tarło właściwe. Samiczka wypuszcza pojedyncze ziarna ikry, wobec czego całe tarło trwa długo, do kilku godzin. W ciągu jednego tarła samiczka składa około 40 przejrzystych ziarn ikry.

W temperaturze 24–26°C narybek wylęga się po

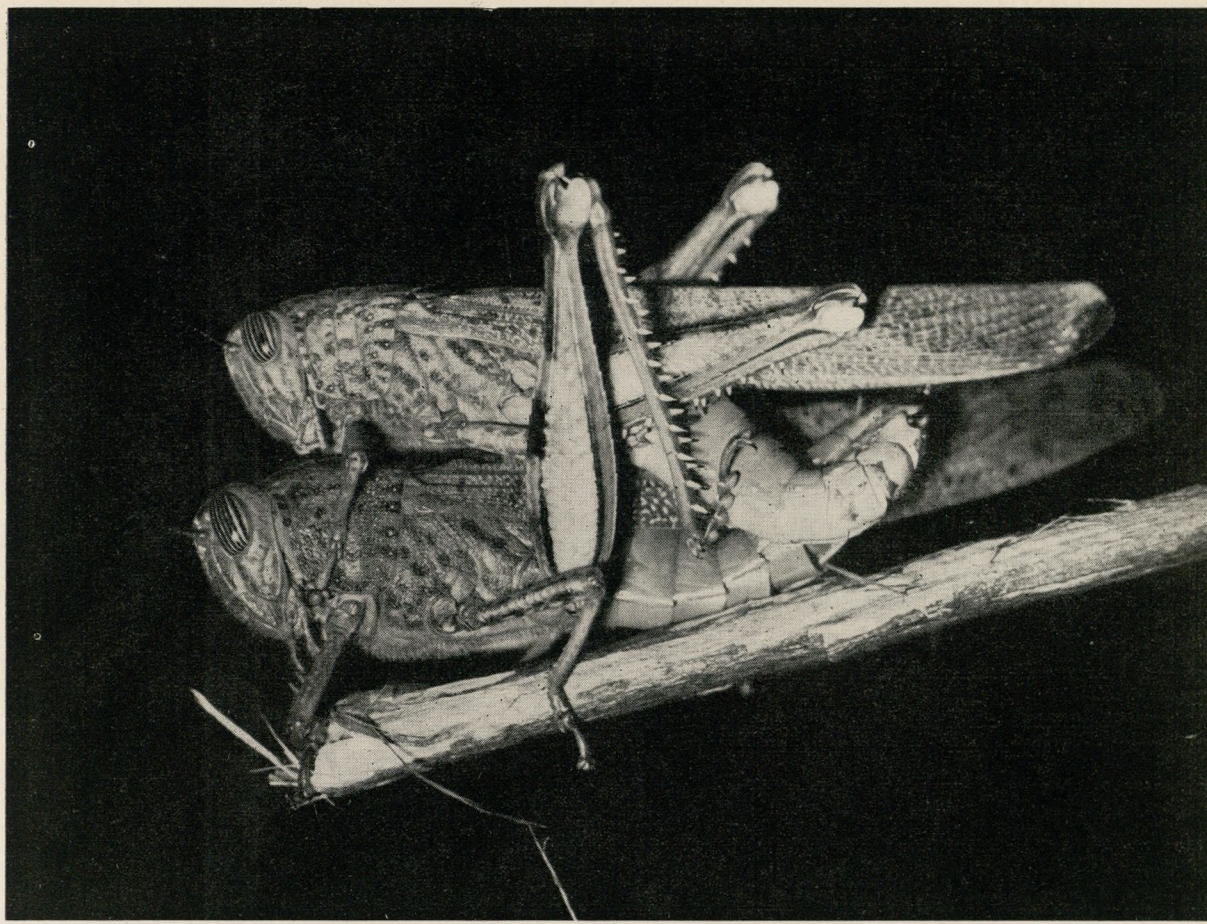
36 godzinach. Początkowo wisi przyczepiony do ścian akwarium a w piątym dniu zaczyna pływać. Ma barwę jasną, długość 3–4 mm. Rybki są bardzo płochliwe w ciągu dnia kryją się w gąszczu roślin, albo na dnie. Są bardzo wrażliwe na światło. W okresie wzrostu wymagają spokoju, inaczej stale pozostają w ukryciu, nie podpływają do jedzenia i giną. Jeśli spełnimy te warunki, wychowanie rybek jest łatwe. Najpierw karmimy rybki najdrobniejszym żywym pokarmem tzn. wymoczkami, nicieniami (mikrami) później naupliusami i oczlikami. Dobrze żywiony narybek rośnie dość szybko i w ciągu pierwszego miesiąca rybkę osiąga długość 24–26 mm. Już u 10-dniowych okazów zaznacza się ciemna pręga, która przebiega środkiem ciała. W piątym lub szóstym tygodniu życia, można rybki przenieść do większego akwarium, gdzie rosną szybciej.



Nematobrycon palmeri, ♂ na górze, ♀ na dole. Fot. V. Lahoda

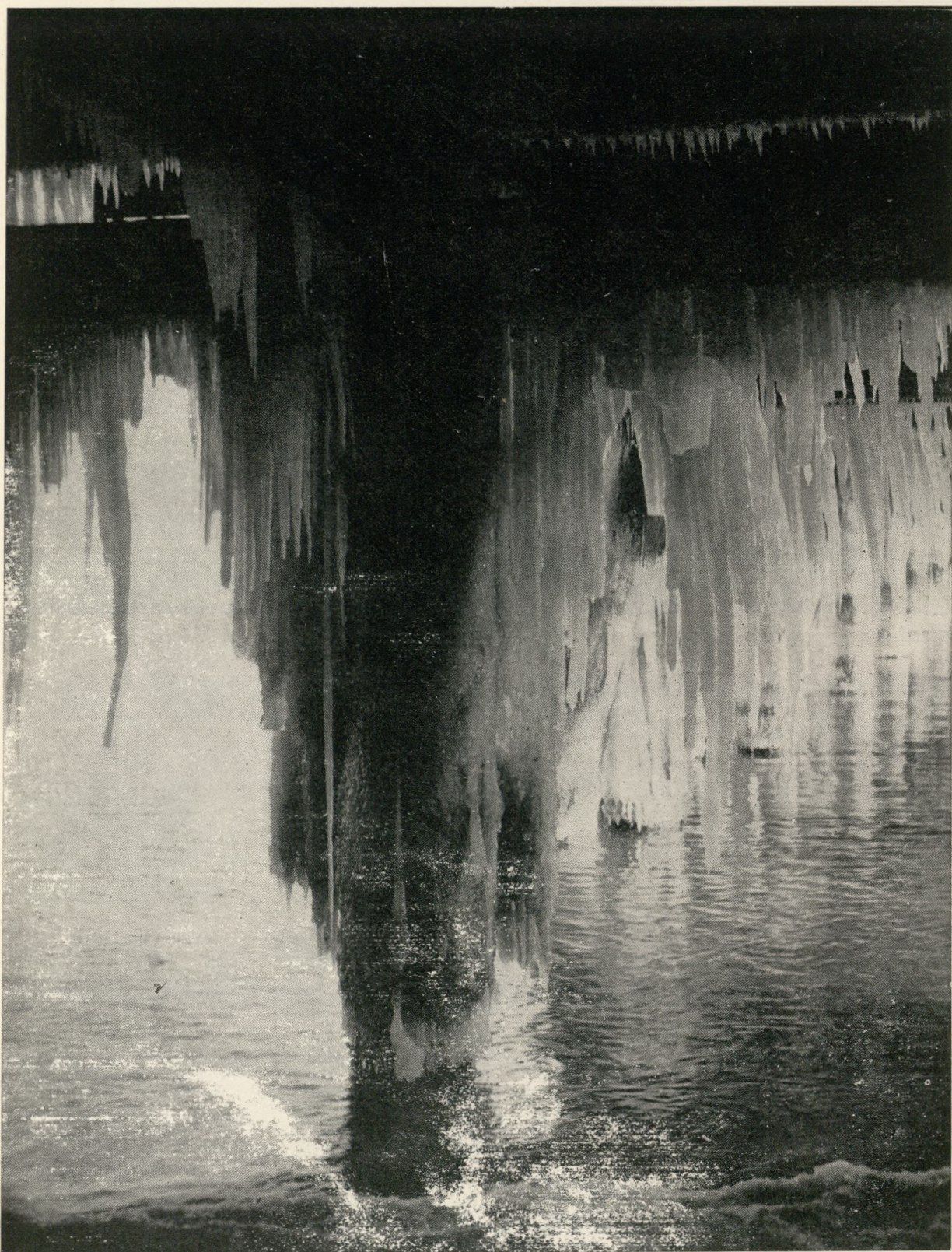


IIIa. *ANACRIDIDIUM AEGYPTIUM* (L.) zjadający blaszkę liściową. Aszchabad.
Turkmeńska SSR
Fot. W. Strojny



IIIb. *ANACRIDIDIUM AEGYPTIUM* (L.) podczas kopulacji

Fot. W. Strojny



IV. SŁUPY KONSTRUKCYJNE sopockiego mola w zimie

Fot. H. Masicka

Rodzice nie zjadają jaj, jednakże nie należy im za- nadto ufać i po tarle lepiej przenieść parę do innego akwariu. Po odłowieniu rodziców wodę w akwariu zabarwiamy słabym roztworem akryflawiny lub tripa- flawiny.

Pragnę przypomnieć, że bardzo ważny jest wybór partnera do tarła, bowiem często samce Nematobry- con są nieplodne. Dlatego do założenia hodowli bie- rzemy przynajmniej 10 rybek.

Nematorycon palmeri jest bardzo ładną rybką, lecz w naszych akwariach stale jeszcze rzadko spo- tykaną. Chętnie żyje w gromadzie, jest łagodna, od- porna na choroby, nadaje się do hodowli we wspól- nym akwariu z innymi gatunkami.

Hodowli tej rybki nie polecałbym jednak mniej doświadczonym miłośnikom akwariów.

V. Lahoda (tłum. S. Stokłosa)

RECENZJE

Ultrastruktura i funkcja komórki. Pod redakcją J. Kawiaka, Z. Osuchowskiej, A. Przełę- ckiej, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1973, stron 301, tablic 80

Książka stanowi zbiór poglądowych prac wybitnych specjalistów polskich i jest przeznaczona dla studen- tów nauk biologicznych w szerokim pojęciu, jak rów- nież dla pracowników naukowych.

Całość opracowania tekstowego książki podzielono na dwie części. Część pierwsza w zasadzie omawia pro- blemy cytologiczne. Część druga przedstawia osiągnię- cia ostatnich lat w niektórych dziedzinach nauki o tkankach z uwzględnieniem problemów czynności- wych w oparciu o budowę ultrastrukturalną.

Część pierwszą rozpoczynają dwa rozdziały omawia- jące wybrane metody badań w zakresie ultrastruktury komórki. Podano tu w sposób zwięzły i wyczerpujący opis metod mikroskopii elektronowej oraz perspekty- wiczne możliwości rozwoju tych metod. Rozdział drugi poświęcono omówieniu metod cytologicznych stosowa- nych do oznaczania enzymów a także zasad oceny au- toradiogramów w mikroskopie elektronowym. W dal- szych rozdziałach (3) omówiono strukturę chromoso- mów oraz replikację DNA u organizmów wyższych, syntezę RNA w chromatynie jądrowej (rozd. 4) a tak- że budowę i funkcję rybosomu (rozd. 5). W kolejnych rozdziałach przedstawiono dorobek nauki z ostatnich lat w zakresie ultrastruktury oraz funkcji mitochon- driów (rozd. 6), biosyntezy białek w mitochondriach (rozd. 7), wewnątrzkomórkowych procesów litycznych (rozd. 8), struktury i funkcji mikrotubul i filamentów (rozd. 9) oraz budowy i funkcji błony komórkowej. Rola adenozy-3, 5'-monofosforanu w działaniu hor- monów i regulacji czynności genów u zwierząt oraz u bakterii została szeroko omówiona w trzech kolej- nych rozdziałach (11, 12, 13). Opracowanie zatytułowa- ne „hybrydy somatyczne komórek zwierzęcych” kończy część pierwszą.

Po przeanalizowaniu całości tej części wydaje się, że dobór tematów jest tu niekompletny, pewne działy ograniczono, inne pominięto zupełnie. Rozmieszczenie w części pierwszej rozdziałów według ogólnie przyję- tych schematów (metodyka, budowa i funkcja błony elementarnej, błona jądrowa, jądro, jąderko i funkcja, błona komórkowa, organelle, pojęcia cytoplazmy, bio- chemizm czynności życiowych komórki) w znacznej mierze ułatwiłoby korzystanie z książki.

Bardzo celowe okazało się wydzielenie w treści omawianej książki części drugiej. Znalazły tu miejsce opracowania na temat ultrastruktury plemnika (rozd. 15), kolejny rozdział noszący tytuł zarys ultrastruktury mięśni prążkowanych kręgowców jest szerokim i do- skonale zilustrowanym opracowaniem (rozd. 16). Dal- szy rozdział (17) dotyczy niektórych różnicowań tkan- ki łącznej. Następnie omówiono ultrastrukturę pęche- ryzków płucnych (rozd. 18) oraz ultrastrukturę nefro- nu (rozd. 19). Część tę kończy rozdział przedstawiający wybrane zagadnienia z ultrastruktury tkanki nerwo- wej.

Po pewnej nawet pobieżnej analizie przedstawio- nych tematów odnosi się wrażenie braku systematycz- nego wykładu. Wydaje się, że dobór tematów nastąpił tu dość przypadkowo. Doskonałe opracowania, z du- żym znowstwem przedmiot, nie zadowalają jednak czytelnika poszukującego jeszcze czegoś ponadto. Na przykład po omówieniu plemnika, jego ultrastruktury

ralnej budowy i składowych odpowiedzialnych za ruch, temat niejako odłożono. Uzupełnieniem doskonale wią- żącym całość zagadnienia byłoby kolejne opracowanie na temat komórki jajowej przedstawiające jej ultra- strukturę i funkcję. Podobnie omówione zresztą nie- zwykłe przejrzyste elementy włókniste tkanki łącznej wymagałyby wsparcia w kolejnych rozdziałach przed- stawiających komórki tkanki łącznej, ich ultrastrukturę i jakże wielorakie funkcje, które pełnią w organizmie ludzkim i zwierzęcym. Wymagałyby także swego miej- sca w omawianej książce różnicowania tkanki łącznej takie jak chrząstka i kość. Pominięto aktualnie żywy problem związany z budową i funkcją limfocyta. Poza ultrastrukturą nefronu, powinny znaleźć się tu opra- cowania na temat ultrastruktury i funkcji komórek wątroby oraz trzustki. Przytoczone przykłady oczywi- ście nie wyczerpują w całości omawianego zagadnie- nia. W oparciu jednak o przytoczone wyżej dane wy- daje się, że sam tytuł książki został zbyt szeroko ujęty.

Podkreślić należy, że całość książki opracowana zo- stała z dużą starannością. Fakt, że książka napisana została przez znanych specjalistów, podkreśla jej wa- lory i kompetencję wykładu. Doskonałe rysunki w tek- ście podnoszą jakość opracowania. Po każdym tema- tycznym opracowaniu umieszczono spis piśmiennictwa; wspomnieć można, że zwykle w tego rodzaju pracach unika się przytaczania pozycji podręcznikowych, a wy- korzystuje się tylko pozycje źródłowe.

Po części opisowej umieszczono zestaw tablic. Naj- częściej są to elektronogramy. Niestety, zgrupowanie zdjęć na końcu książki mimo umieszczenia odsyłaczy w tekście czytelnego opracowania stwarza zawsze dużą niedogodność w posługiwaniu się książką. Dobór zdjęć pod względem merytorycznym jest doskonały, szkoda jednak, że wydawca nie sprostął tu zadaniu. Niektóre z tych zdjęć znane są autorowi z oryginałów i trudno w nich dopatrzyć się podobieństwa pod względem ja- kości, szczególnie źle wypadły przedruki, np. tablica 77.

Oceniając ogólnie powyższą książkę podkreślić na- leży trud i staranność, jaką wnieśli redaktorzy celem ujednolicenia tekstów. Wprowadzenie odnośników po- zwoliło uniknąć powtarzania tych samych zagadnień przez kolejnych autorów. Druk wykonano na dobrym papierze, dobrą, wyraźną czcionką. Spis treści na po- czątku książki pozwala posługiwać się z dużą łatwo- ścią wybranym tekstem a skorowidz na końcu ułatwia odnalezienie poszukiwanych haseł.

Do tekstu zakradły się drobne błędy drukarskie np. na str. 7 wiersz 2 wydrukowano „Rola rybosomów w powstawaniu chorób”, a powinno być „Rola lizo- somów w powstawaniu chorób”; można znaleźć jeszcze kilka innych także nie ujętych w erracie. Drobne uster- ki nie umniejszają w żadnej mierze wartości całej książki. Należy żywić nadzieję, że książka ta będzie ukazywać się cyklicznie w poszerzonym zakresie te- matów wnosząc stale gromadzone, nowe dane z za- kresu ultrastruktury komórki i tkanek oraz ich funkcji a wiedza ta przecież dynamicznie rozwija się dalej.

R. Pawlicki

M. Borkowska, K. Smulikowski: **Minerały skałotwórcze**, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1973, stron 477, ryc. 297, tabel 31/29 + tabele A i B służące do wstępnego oznaczania minerałów skałotwór- czych, cena zł 70.—

Minerały skałotwórcze M. Borkowskiej i K. Smulikowskiego stanowią pozycję wydawniczą, na którą od szeregu lat czekali geolodzy, a zwłaszcza petrografowie, oraz studiujący te dyscypliny na wyższych uczelniach. Wydana bowiem w 1955 r. książka prof. K. Smulikowskiego pod tym samym tytułem szybko rozeszła się, a w jej miejsce nie ukazał się żaden inny podręcznik o składnikach mineralnych skał ze szczególnym uwzględnieniem praktyki petrograficznej. Głównym celem książki było zestawienie tych cech i własności minerałów skałotwórczych, które mogą służyć do ich rozpoznawania i do interpretacji ich sposobu występowania w skałach. Dotyczy to w szczególności własności optycznych, które zostały przedstawione bardzo szczegółowo, co pozwala na rozpoznawanie minerałów obserwowanych w mikroskopie polaryzacyjnym. Dokładne rozpoznanie rodzaju składników skał, obok określenia ich procentowej zawartości w badanych skałach, oraz obserwacji struktury i tekstury, stanowi podstawę do oznaczenia badanej skały.

Jak słusznie pisze autor pierwszego wydania w przedmowie do obecnego wydania *Minerałów skałotwórczych*, w okresie blisko dwudziestu lat, jaki dzieli oba wydania (1955 i 1973), nauki mineralogiczne uległy dużej ewolucji. Dzięki szybkiemu rozwojowi techniki aparaturowej metody badawcze już wówczas dobrze znane i powszechnie stosowane do badania minerałów, takie jak analiza rentgenograficzna, mikroskopia elektronowa, analiza różnicowo-termiczna, zostały bardzo udoskonalone i umożliwiły wykrywanie różnicowania materiału w skali dawniej nieosiągalnej. Inne metody fizyczne — jak mikrosonda elektronowa lub spektrografia w podczerwieni — zostały nowo wprowadzone do badań minerałów. Rozwój techniki eksperymentów w bardzo wysokich ciśnieniach, rozszerzył niezmierznie możliwości laboratoryjnych syntez licznych minerałów skałotwórczych oraz „skał syntetycznych”. Dało to możliwość ustalenia warunków równowagi różnych minerałów, a tym samym wyjaśnienia możliwości pojawiania się ich w przyrodzie w skałach naturalnych, a więc pozwoliło określić warunki tworzenia się tych skał w skorupie ziemskiej.

Dzięki zastosowaniu nowych metod wykrywania i oznaczania, wiele minerałów uważanych dawniej za rzadkie, wykazało znacznie większe rozprzestrzenienie w przyrodzie i znaczenie dla nauki o skałach. Niektóre z dawniej uznawanych minerałów okazały się mieszaninami wielofazowymi lub mają tylko charakter przejściowy między minerałami podstawowymi.

Dla utrzymania nowego opracowania minerałów skałotwórczych na poziomie współczesnej wiedzy jeden rozdział należało znacznie rozszerzyć, co dotyczy zwłaszcza charakterystyki krystalicznej struktury, dając również interpretację własności krystalochemicznych danego minerału na podstawie najnowszych osiągnięć badawczych.

W związku z tym autor pierwszego wydania zaproził do współpracy swą dawną uczennicę, samodzielnego pracownika nauki w Zakładzie Nauk Geologicznych PAN — dr hab. Marię Borkowską (będącą obecnie już profesorem nadzwyczajnym). Układ treści podręcznika pozostawiono bez zmian istotnych, zachowano również rozdziały przy opisie każdego minerału: 1. *Nazwa minerału*, 2. *Wzór chemiczny*, 3. *Skład*, 4. *Struktura krystaliczna i stosunki krystalochemiczne*, 5. *Forma*, 6. *Własności fizyczne*, 7. *Własności chemiczne*, 8. *Wrostki*, 9. *Przeobrażenia*, 10. *Rozpoznawanie*, 11. *Występowanie w skałach*.

Powyższa współpraca dała w rezultacie nowoczesny podręcznik o objętości zwiększonej o blisko 1/3 w porównaniu z wydanym w 1955 r.

Wszystkie cechy, wyróżniające *Minerały skałotwórcze* z 1955 r., jak bogactwo materiału informacyjnego, opartego na pracach źródłowych i najnowszej literaturze, właściwe ujęcie tematyki i jasny wykład ułatwiający korzystanie z podręcznika przy oznaczeniach mikroskopowych, zostały zachowane w omawianej książce. Zawiera ona bogatszy materiał informacyjny i cyfrowy, powiększeniu uległy opisy niektórych minerałów, jak np. skaleni, oraz poszczególnych rozdziałów, co dotyczy zwłaszcza struktury krystalicznej. Również obszerniej została potraktowana ich występowanie

w skałach, zwłaszcza że ukazało się wiele nowych prac z zakresu petrografii skał, co dotyczy i polskich opracowań, szczególnie z obszaru Dolnego Śląska.

Szata edytorska bardzo staranna, co jest zasługą Wydawnictw Geologicznych, które szczególnie w ostatnich latach dołożyły starań, by wydawane przez nie podręczniki zasługiwały pod tym względem na pochwałę. Również zwiększeniu uległa liczba rycin. Na nowo zostały wykonane, w zwiększonej liczbie, mikro-fotografie, będące dziełem Marii Kozłowskiej-Koch; zasługują one na pełne uznanie.

Chociaż podręcznik *Minerały skałotwórcze* ma służyć w pierwszym rzędzie jako niezbędna pomoc przy oznaczeniach i badaniach mikroskopowych, ma on jednak charakter bardziej ogólny, obejmujący duży zakres zagadnień związanych ze składnikami skał, zwłaszcza z ich strukturą, przeobrażeniem i występowaniem. Zwiększa to krąg zainteresowań tą nową, bardzo wartościową pozycją wydawniczą, której nakład (4000) wydaje się raczej za niski.

K. Maślankiewicz

Krystyn Izdebski, Tadeusz Grądziel: *Roztocze*. Wiedza Powszechna, Warszawa 1971, s. 191.

W dotychczasowym piśmiennictwie odczuwa się brak dostępnych szerszym kręgom społeczeństwa pozycji przedstawiających w sposób przystępny, a jednocześnie nowatorski walory przyrodniczo-rekreacyjne regionów fizjograficznych województwa lubelskiego. Lukę tę wypełnia niewątpliwie wydany nakładem Wiedzy Powszechnej przewodnik — „Roztocze”. Szczególnie cieszy fakt, że autorzy pokusili się o przedstawienie walorów przyrodniczych na pewno najpiękniejszego zakątka Lubelszczyzny. Wydanie przewodnika wpłynęło na rozwój turystyki w województwie lubelskim, a jednocześnie stanie się bodźcem do pojawienia się dalszych opracowań tego typu z innych regionów ziemi lubelskiej.

Treść przewodnika została podzielona na pięć, powiązanych logicznie rozdziałów.

Pierwszy z nich zawiera charakterystykę geograficzną regionu. W sposób przejrzysty i przystępny opisano tu takie elementy środowiska geograficznego jak: położenie, budowę geologiczną, rzeźbę, gleby, stosunki wodne i klimat.

Drugi i trzeci rozdział dotyczy świata roślinnego i zwierzęcego na tle warunków siedliskowych. Takie ujęcie zagadnienia okazało się najbardziej trafne, ponieważ w sposób systematyczny wprowadza czytelnika w zawile zagadnienia warunków życia oraz rozwoju roślin i zwierząt oraz przyczynia się do popularyzacji wiedzy biologicznej w szerszych kręgach społeczeństwa. Rozdziały te uzyskały bogatą szatę graficzną w postaci dobrze wykonanych i dobranych zdjęć fotograficznych oraz rycin. Stanowi ona uzupełnienie ich treści i w sposób bardziej przekonujący czytelnika przedstawia obraz świata przyrodniczego tego regionu. Na szczególną uwagę zasługują ryciny, przedstawiające rośliny z poszczególnych zbiorowisk roślinnych i zwierzęta z omawianych grup systematycznych.

Rozdział czwarty zapoznaje czytelnika z aktualnymi zagadnieniami ochrony przyrody na Roztoczu. Przedstawienie tych problemów w przewodniku dostępnym szerszemu ogółowi społeczeństwa jest jak najbardziej uzasadnione.

Główne zadanie przewodnika spełnia rozdział piąty, omawiający trasy wycieczkowe. Podano tu 13 najbardziej atrakcyjnych tras. Jednak autorzy nie ograniczyli się tylko do podania i ogólnego opisu tych tras. Każda z nich została szczegółowo, obrazowo i przejrzysto opisana. W związku z tym spełnia rolę mapy zapoznającej turystę z pięknem i przyrodą Roztocza. Trasy te są zaznaczone na poprawnie wykonanych i w odpowiednio dobranej skali przedstawionych szkicach sytuacyjnych. Takie ujęcie świadczy o dobrej znajomości opisywanego przez autorów regionu. Niemniej na trasach nie uwzględniono fauny.

Reasumując „Roztocze” spełnia niewątpliwie rolę doradcy i przewodnika turysty, zainteresowanego walorami przyrodniczo-rekreacyjnymi Roztocza.

Z. Popiołek

Erich Tylinek: *S kamerou po Evropských Zoo (Przegląd świata zwierząt w fotografii)*, Wyd. Olympia, Praha 1371, cena Kčs 67.— (zł 85.—)

To piękne albumowe wydawnictwo, które ostatnio pokazało się na półkach polskich księgarni, daje przegląd świata zwierząt, z przewagą ssaków, w postaci 187 fotogramów (24 barwnych), wykonanych przez mi-

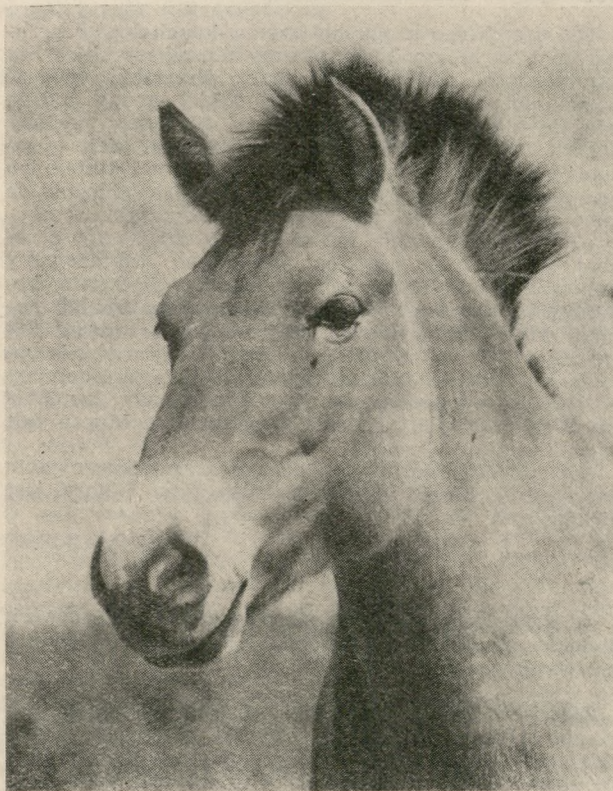
łośnika zwierząt i wybitnego fotografa czeskiego E. Tylinka. Jest on autorem ponad dwudziestu publikacji, ogłoszonych w różnych językach; m. in. zdjęcia zwierząt wykonywał w Afryce, co pozwoliło mu ilustrować swymi zdjęciami fotograficznymi czeskie wydanie myśliwskich afrykańskich opowiadań E. Hemingwaya.

Zawarte fotogramy zwierząt (por. ryc. 1—7) pochodzą z kilkunastu ogrodów zoologicznych, a przede wszystkim z Berlina (zachodniego i wschodniego) i Pragi, ponadto z wielu zoo czeskosłowackich (Liberec, Děčín, Ústín i in.) i niemieckich (RFN i DDR), także z londyńskiego zoo (pozostającego pod opieką towarzystwa Zoological Society i w Whipsnade (Whipsnade Park), oraz z Kopenhagi. Zamieszczone fotogramy cechuje doskonałe wykonanie techniczne oraz dojrzałość artystyczna autora.

W krótkiej przedmowie podkreśla on znaczenie ogrodów zoologicznych, zwłaszcza dla wymierających już zwierząt. Poruszając sprawę żubra wspomina również i konia Przewalskiego (ryc. 2), którego prawdopodobnie zachowało się na pograniczu radziecko-mongolskim zaledwie parę sztuk (według relacji z 1954 r.); jest rze-



Ryc. 1. Goryl (*Gorilla gorilla*). Fot. E. Tylinek



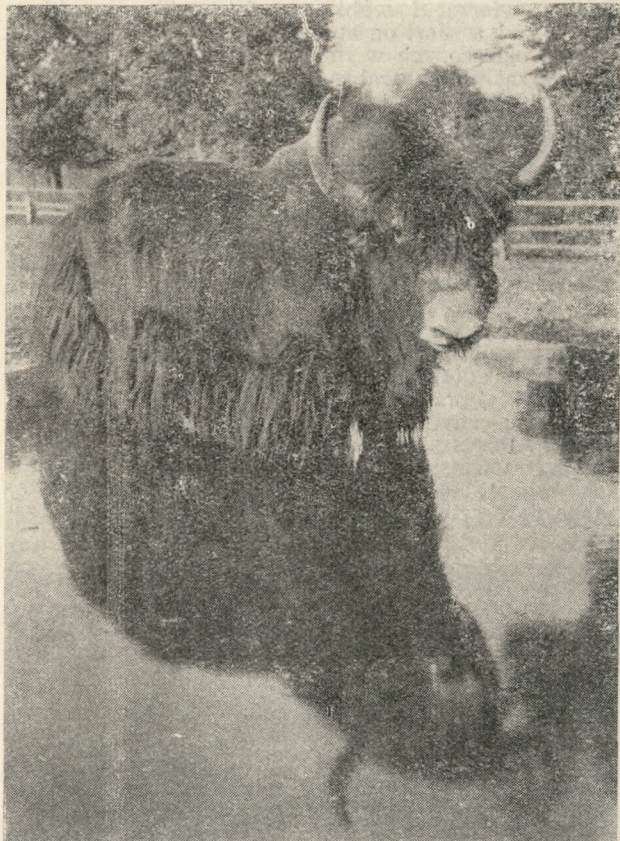
Ryc. 2. Koń Przewalskiego (*Equus p. przewalskii*). Fot. E. Tylinek



Ryc. 3. Jeleń Dybowskiego (*Cervus nippon hortulorum*)
Fot. E. Tylinek



Ryc. 4. Bawół kafryjski (czarny bawół afrykański) *Syncerus caffer caffer*. Fot. E. Tylinek



Ryc. 5. Jak (*Poëphagus grannius*). Fot. E. Tylinek



Ryc. 7. Pelikan biały (*Pelecanus onocrotalus*). Fot. E. Tylinek

czą możliwą, że dzisiaj żyją one tylko w ogrodach zoologicznych, co zaczyna się odnosić również do innych wymierających gatunków.

Z. M.

Abbott R. Tucker: **Sea Shells of the World. A Guide to the better-known Species**, Golden Press, New York 1962, s. 160, format 10,5 × 15,5 cm, 790 rysunków kolorowych, indeks, cena \$ 1,00

J. Arrecgros: **Coquillages exotiques** (espèces marines). Éditions Payot, Lausanne 1970, s. 64, format 11 × 15 cm, 19 rysunków, 23 całostronicowych tablic z kolorowymi zdjęciami, indeks nazw łacińskich, indeks ważniejszych nazw francuskich.

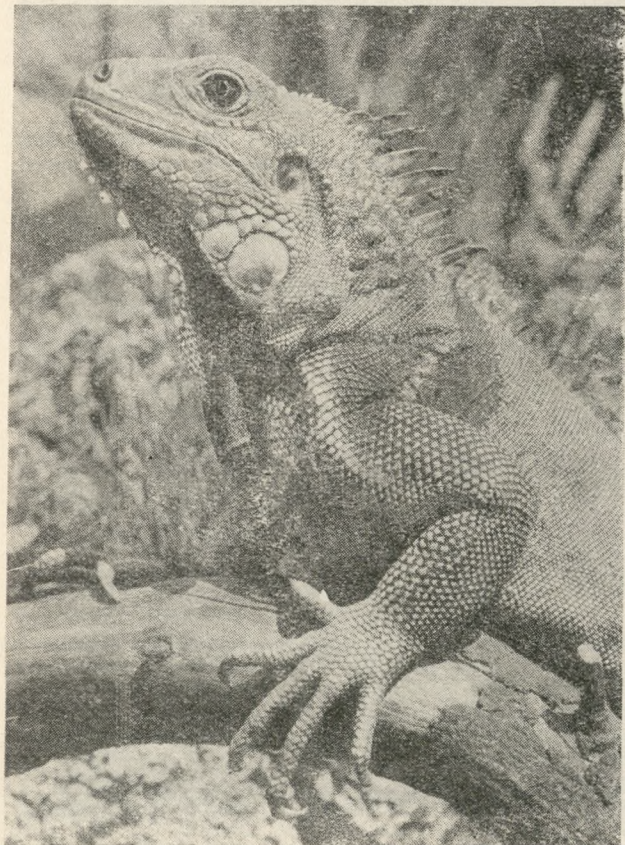
Dla szerokiego kręgu hobbystów-konchologów przeznaczone są kieszonkowe albumy muszli morskich czy egzotycznych, publikowane przez wszystkie większe wydawnictwa przyrodnicze. Do takiej grupy należą właśnie oba powyższe klucze — pierwszy wydany w serii „A Golden Nature Guides”, a drugi także w ramach serii „Petits Atlas Payot. Lausanne”. Układ ich jest podobny — po krótkich informacjach odnośnie do mięczaków w ogóle, ich biologii, systematyki, zoogeografii i wykorzystania następuje systematyczny przegląd najbardziej znanych gatunków, zobrazowany w pierwszym kolorowymi rysunkami, a w drugim kolorowymi zdjęciami. Pierwszy klucz prezentuje 562 gatunki muszlowców (około 200 rodzajów), a drugi 240 gatunków. W obu przypadkach przy każdym okazie podawane są krótkie informacje biologiczno-taksonomiczne i rejon występowania, a także nazwy łacińskie (obok miejscowych). Zakres korzystania z klucza jest więc stosunkowo szeroki.

Dla przybliżonego uporządkowania i posegregowania własnych kolekcji posiadanie tego typu kluczy jest nieodzowne.

W. Seidler

A. Kołataj, H. Krzanowska, N. Wolański: **Biologiczne podstawy heterozji**. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1973

Zjawisko heterozji stanowi zagadnienie pasjonujące nie tylko biologów, ale również hodowców roślin i zwierząt. Sprawiły to uwieńczone powodzeniem próby wykorzystania tego zjawiska w zakresie cech ważnych gospodarczo w produkcji roślinnej i zwierzęcej. Przyczyny heterozji pozostają nadal — mimo wieloletnich badań — nie rozpoznane i tym większe jest



Ryc. 6. Legwan zielony (*Iguana iguana*). Fot. E. Tylinek

nimi zainteresowanie w świecie naukowym. W polskiej literaturze podręcznikowej brak było dotychczas szerszego opracowania na temat heterozji. Pojedyncze rozdziały poświęcone jej w podręcznikach genetyki, biologii i hodowli traktowały z konieczności to zagadnienie skrótowo. Tym cenniejsza jest praca „Biologiczne podstawy heterozji” wydana parę miesięcy temu przez Państwowe Wydawnictwo Naukowe.

Znajdujemy w niej wielostronne omówienia historii badań nad heterozją jej genetycznych i fizjologicznych podstaw, oraz omówienie i naświetlenie teorii i hipotez naukowych dotyczących przyczyn jej powstawania. Podano również rozległy i szczegółowy przegląd badań heterozji — cenny materiał źródłowy dla studentów i pracowników naukowych rozpoczynających badania z tego zakresu.

Interesujący jest rozdział poświęcony heterozji człowieka. Rozdział ostatni „Heterozja a ewolucja” stanowi — według mnie — przykład umiejętnej popularyzacji osiągnięć naukowych. Prawdziwie przystępne ujęcie trudnych zagadnień, wielka jasność wykładu i przejrzystość stylu — oto jedne z wielu zalet tego rozdziału.

Całość omawianej pracy uważam za bardzo cenną, ale sędzę że zyskałaby ona na wartości, gdyby opatrzone ją wstępem (którego brak), w którym wytłumaczono jej genezę i cel jej powstania, oraz podano dla jakiego odbiorcy jest przeznaczona. Przy braku wstępu mylący być może nieco dla czytelnika ogólny tytuł „Biologiczne podstawy heterozji”, gdy w rzeczywistości większość przytoczonych przykładów dotyczy zwierząt i człowieka, a pominięto prawie zupełnie heterozję roślin. Jest to zrozumiałe, ze względu na dobór autorów, znanych specjalistów z tych właśnie dziedzin, ale czytelnikowi należałoby się wyjaśnienie, lub — przy następnym wydaniu — opracowanie trzeba by poszerzyć o jeszcze jeden rozdział (i ewentualnie autora).

Mam też drobne zastrzeżenia do stylu i nazewnictwa w trzech pierwszych rozdziałach. Styl jest w niektórych miejscach dość zawiły, a niektóre nazwy — pomyłone. Być może jest to wina korekty, ale np. nazwy niektórych ras zwierząt podano błędnie (m. in. na str. 200 „dorcet” zamiast „Dorset”. „szewit” zamiast „Szewiot”). Na str. 313 w sposób niejasny i mylący ujęte jest określenie współczynnika wsobności, podczas gdy prawdopodobnie autor ma na myśli współczynnik pokrewieństwa.

Te drobne usterki, nie podważają istotnych zalet omawianej książki, która stanowi bardzo interesującą i potrzebną pozycję.

M. J. Radomska

A. Barthelmess: **Wald. Umwelt des Menschen.** Verlag K. Alber, Freiburg—München 1972, s. 333, rys. 2, poz. bibl. 54 + 720

Las — środowisko człowieka jest tomem specjalnym serii „Orbis Academicus” — Problemowe historie nauki w dokumentach i opisach. W tomie tym przeważają teksty cytowane świadomie ograniczone przez autora do źródeł w języku niemieckim oraz do lasów Europy Środkowej. Książka przedstawia koleje starań o właściwe traktowanie przez człowieka części ekumeny, jaką stanowi las.

We wstępie autor dokonuje przeglądu aktów prawnych, jakie w ostatnich latach wydano na świecie w celu ochrony środowiska naturalnego. Po krótkim rysie dziejów lasów środkowoeuropejskich Barthelmess śledzi wpływ francuskiego racjonalizmu i niemieckiego idealizmu na stosunek do lasu, by w dalszych rozdziałach zreferować historię leśnictwa na odcinku nauki i gospodarki. Następne teksty i komentarze do nich naświetlają zagadnienia takie, jak znaczenie lasów ochronnych, las a społeczeństwo, ochrona pomników przyrody, las a estetyka i oparcie gospodarki leśnej na podstawach przyrodniczych. W ostatnim z tych rozdziałów rozpatruje się gospodarkę leśną z punktu widzenia jej wpływu na krajobraz i zdrowie człowieka. Posłowie jest podsumowaniem wszystkich tych rozważań. Wykorzystane przez autora źródła sięgają końca wieku XVIII, jeden z cytowanych dokumentów odnosi się do Borów Tucholskich (czasy zaboru pruskiego).

Oprócz nadzwyczaj obfitego piśmiennictwa, obejmującego blisko 800 pozycji, czytelnik znajduje na końcu książki również biografie 50 spośród cytowanych autorów.

W. Ch.

Kosmos — Seria A. Biologia

Zeszyt 3 (128) 1974 r. zawiera wspomnienia pośmiertne K. Zielińskiego *Jerzy Konorski* i H. Osmólskiej *Alfred Sherwood Romer*, oraz S. Jastrzębskiego *Geneza, metodyka i zakres opracowania kompleksowego programu ochrony środowiska w Polsce*, H. Cudnego i B. Molskiego *Niektóre zagadnienia syntezy RNA u prokariotów*, S. Jastrzębskiego *Niektóre funkcje lasów i zadrzewień w środowisku* oraz w dziale *Dyskusja i krytyka* C. Nowińskiego *O Jacques'u Monod i jego książce „Przypadek i konieczność”*, T. Bartkowskiego *Ochrona użytków z przyrody jako strategia planowania* i K. Wołka *Zabijanie zwierząt a muzealnictwo*.

Uzupełnienie zeszytu stanowią działy: *Recenzje*, *Kronika naukowa*, *Zebrania*, *zjazdy i konferencje naukowe* oraz *Miscellanea*.

Zeszyt 4 (129) 1974 r. zawiera wspomnienia pośmiertne M. Mroczkowskiego *Profesor, doktor habilitowany Tadeusz Jaczewski* oraz W. Michajłowa i S. Kazubskiego *Prof. dr Borys E. Bychowski*, oraz artykuły: W. Michajłowa *Nauki biologiczne w XXX-lecie Polski Ludowej*, R. Czołowskiej *Linia piciowa a ciągłość struktur cytoplazmatycznych*, P. Jastreboffa *Nowa teoria słyszenia: blaszka podstawna jako adresowa linia opóźniająca*, M. Krausego *Sterowanie soczewką oka* i J. Chichłowskiej *Goitrogeny w paszach i ich wpływ na metabolizm tarczycy*, a następnie — w dziale *Dyskusja i krytyka* — artykuły K. Kowalskiego *Założenia, dotychczasowe wyniki i dalsze plany w zakresie badań nad współczesną i kopalną fauną Polski w ramach problemu PAN-27* i S. Wielgosza *Rola badań nad makrofauną w hydrobiologii sanitarnej*.

Uzupełnienie zeszytu stanowią działy: *Recenzje*, *Kronika naukowa*, *Zebrania*, *zjazdy i konferencje naukowe* oraz dział *Miscellanea*, w którym omówiona została nowa metoda informacyjna, tzw. *informacje sygnałowe*, stosowana w Polskiej Akademii Nauk od roku 1972, a również w Ministerstwie Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki oraz w niektórych resortach.

Z. M.

Chrońmy przyrodę ojczystą

Zeszyt 5/1974 (wrzesień—październik 1974), poświęcony XXX-leciu działalności ochrony przyrody w Polsce Ludowej, zawiera artykuły: W. Michajłowa *XXX lat ochrony przyrody w Polsce Ludowej*, T. Szczepnego *Wkład ochrony przyrody do dorobku XXX-lecia Polski Ludowej*, J. Gawłowskiej i M. Gawłowskiej *Mapa rozmieszczenia parków narodowych i rezerwatów przyrody utworzonych w okresie XXX-lecia Polski Ludowej*, B. Ferensa *Przeszłość i przyszłość ochrony zwierząt w PRL*, M. Stangenberg *Węzłowe problemy ochrony jezior przed zanieczyszczeniem*, K. Zabierowskiego *Znaczenie zadrzewień i terenów zielonych w ochronie środowiska przyrodniczego*, M. Drzał i S. Leszczyckiego *Ochrona i zagospodarowanie parków wiejskich w Polsce*, D. Fijałkowskiego *Projekt parków krajobrazowych i stref ochrony krajobrazu w województwie lubelskim*, M. Piotrowicz *Zagadnienia ochrony przyrody na II Ogólnopolskim seminarium z Dydaktyki Biologii*, J. Dobrowolskiego *Naukowo-dydaktyczna działalność polskiej młodzieży akademickiej dla ochrony środowiska*, W. Kucharskiego *Ochrona bobra przedmiotem posiedzenia Komisji Ochrony Zwierząt Państwowej Rady Ochrony Przyrody*, i A. Leńkowej *Osobliwy projekt przestrzennego zagospodarowania naszej planety*. Uzupełnienie zeszytu stanowią streszczenia w języku angielskim.

Z. M.

Sprawozdanie z działalności Oddziału Toruńskiego PTP im. Kopernika za lata 1970—1973

W roku 1970 Oddział nie przejawiał żywszej działalności. Związane to było z reorganizacją Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi UMK w związku z tworzeniem Instytutów, w której to pracy b. absorbującej, większość członków Zarządu musiała uczestniczyć, jak również z faktem przejścia przewodniczącego Oddziału, prof. dr Jana Walasa na UJ do Krakowa. Z tych powodów udało się zaledwie zorganizować 2 zebrania ogólne. W dniu 16. I. 1970 — prof. Mariusz Zydomo wygłosił referat na temat analogicznych enzymów u zwierząt stało i zmiennocieplnych, a w dniu 24. II. 1970 — doc. dr Leszek Janiszewski mówił o narządach elektrycznych ryb.

Prócz tego Zarząd zorganizował wycieczkę grzyboznawczą (w dniu 11 października) do lasów nadleśnictwa Wąkole w pow. lipnowskim, w której wzięło udział 51 członków Oddziału. Wycieczka prowadzona była przez mykologów z UMK i miała, jako cel podstawowy, nauczyć praktycznego rozpoznawania grzybów jadalnych i trujących, spotykanych najczęściej w lasach okolic Torunia.

W roku 1971 Oddział zorganizował 10 zebrań ogólnych, na których wygłoszono następujące referaty:

12. I. 1971 — doc. dr L. Boszko, *Raport U Thanta — Człowiek i jego środowisko*
20. I. 1971 — prof. dr R. Galon i prof. dr J. Zabiłocki, *Wspomnienia o prof. dr Władysławie Szarferze*
23. III. 1971 — doc. dr J. Michalski (WSR Poznań), *Wrażenia z wyprawy w tajgę syberyjską*
27. IV. 1971 — prof. dr Wareing (Uniwersytet w Aberystwyth), *Wyniki badań nad rolą kwasu abscysynowego jako czynnika hormonalnego roślin*
11. V. 1971 — prof. dr M. Biskup, *Zagadnienia biografii M. Kopernika w świetle nowszych badań*
11. VI. 1971 — prof. dr H. Szarski (UJ), *Rola przyrodniczego w przebiegu ewolucji*
27. IX. 1971 — dr J. Romberger (USA), *Szata roślinna Stanów Zjednoczonych*
20. X. 1971 — dr J. Wilkoń-Michalska, *Wpływ przemysłu sodowego i solnego na zniekształcenia środowiska przyrodniczego w Polsce*
23. XI. 1971 — doc. dr A. Wilczyński, *Szwecja w oczach geologa*
21. XII. 1971 — prof. dr J. Mikulski, *Przyrodnicze dziwaki Bajkału*

Ponadto w dniu 17. X. 1971 zorganizowano wycieczkę grzyboznawczą do lasów pow. lipnowskiego.

Tematy referatów wygłoszonych w 1972 roku:

18. I. 1972 — dr Marian Boiński, *Wrażenia z rejsu wzdłuż zachodnich wybrzeży Afryki*
22. II. 1972 — doc. dr Alojzy Kowalkowski (IBL), *Ochrona środowiska w USA i Japonii*
13. III. 1972 — dr Norbert Wolnomiejski, *Rejs rybacki do Afryki*
21. IV. 1972 — doc. dr Kazimierz Zarzycki (UJ), *Wspomnienia o profesorze Pawłowskim*
2. XI. 1972 — dr U. Kerstan (NRD), *Wrażenia przyrodnika z Kuby*
5. XII. 1972 — prof. dr Leszek Janiszewski, *Neurony i bioelektryczność. Prelekcja połączona z wyświetlaniem filmów o wyżej wymienionych tytułach.*

19. XII. 1972 — dr Zofia Skrzat, *Właściwości optyczne ciekłych kryształów. Prelekcja połączona z wyświetlaniem filmu.*

Projekcje filmów:

21. III. 1972 — *Galapagos*
18. IV. 1972 — *Jak porozumiewają się zwierzęta*

Powyższe projekcje filmowe cieszyły się dużym powodzeniem, frekwencja na każdym z seansów, wynosiła ponad 200 osób.

W dniu 8. X. 1972 zorganizowano również wycieczkę na grzyby i do Włocławka w celu zwiedzenia zapory na Wiśle.

W roku 1973 zorganizowano 6 zebrań referatowych o poniższej tematyce:

3. I. 1973 — prof. dr Jan Siuta, *Ochrona i rekultywacja środowiska przyrodniczego w rejonie Puław*
6. III. 1973 — doc. dr Jan Szupryczyński, *Wrażenia z wyprawy na Spitsbergen w roku 1972*
21. III. 1973 — dr Wiesław Bieszyński, *Australia — kraj i ludzie*
7. IV. 1973 — dr Cecylia Iwaniszewska, *Obserwacje Kopernika, a współczesne obserwacje astronomiczne*
15. V. 1973 — prof. dr Edmund Strzelczyk, *Zdobycze i niektóre problemy współczesnej mikrobiologii*
11. XII. 1973 — prof. dr Władysław Niewiarowski, *Jakucja — środowisko przyrodnicze i jego wykorzystanie.*

Ponadto członek Towarzystwa dr Henryk Andrzejewski wygłosił 2 odczyty w szkołach: *Aktualne problemy ochrony środowiska człowieka w woj. bydgoskim i Fauna — jako element środowiska.*

Frekwencja na odczytach w roku 1973 była znacznie lepsza niż w latach ubiegłych. Wyraźnie wzrosło zainteresowanie odczytami wśród studentów i uczniów.

W dniu 8 maja 1973 zorganizowano wycieczkę do Obserwatorium Astronomicznego w Piwnicach. W wycieczce udział wzięło 43 członków.

Należy podkreślić, że członkowie Oddziału Toruńskiego aktywnie uczestniczą w Olimpiadach Biologicznych, udzielając uczniom konsultacji, prowadząc specjalne zajęcia (przygotowanie preparatów, nauka prowadzenia hodowli) oraz biorąc udział w pracach komisji. Członek Oddziału prof. dr Juliusz Czopek brał w 1973 r. czynny udział w posiedzeniach Wojewódzkiego Sądu Konkursowego Olimpiady Biologicznej.

W okresie sprawozdawczym odbyły się 4 zebrania Zarządu Oddziału oraz 1 walne zebranie w dniu 12. I. 1971 r.

Stan członków w roku 1973 wynosił 139, z tego 16 członków zalega ze składkami za rok 1972, a 38 członków za rok 1973.

Sprawozdanie z działalności Oddziału Wrocławskiego PTP im. Kopernika za lata 1970—1973

W minionym okresie sprawozdawczym działalność Oddziału polegała na popularyzacji wiedzy przyrodniczej wśród studentów i nauczycieli, oraz społeczeństwa miasta Wrocławia. Rozwijano także, zapoczątkowaną w latach ubiegłych, współpracę ze szkolnictwem podstawowym i średnim, oraz z innymi towarzystwami naukowymi organizując wspólnie odczyty.

W roku 1970 zostały zorganizowane następujące odczyty naukowe i popularno-naukowe:

3. III. 1970 — doc. dr Adam Urbanek, *Graptolity z warstw siedleckich na Niżu polskim (sylur) nowy rozdział w historii Graptoloidea. Odczyt zorganizowano wspólnie z Polskim Towarzystwem Geologicznym.*
24. III. 1970 — mgr Zdzisław Gasz, *Islandia kraj i ludzie*
14. IV. 1970 — doc. dr Józef Surowiak, *Laponia i fiordy Norwegii*
28. IV. 1970 — dr Kazimierz Głazek, *Wrażenia z wyprawy w Pamiro-Altaj*
12. XI. 1970 — prof. dr Alfred Jahn, *Arktyka kanadyjska i amerykańska.*

Odczyt ten zorganizowany wspólnie z Polskim Towarzystwem Geologicznym i Polskim Towarzystwem Geograficznym wywołał bardzo duże zainteresowanie. Wzięła w nim udział rekordowa ilość słuchaczy, około 650 osób.

Ponadto zorganizowano wspólnie ze Studenckim Ko-

lem Naukowym Geologów 2 wystawy: 1. Praktyki geologiczne w studenckim obiektywie, 2. Studenckie zbiory geologiczno-mineralogiczne. Wystawy te cieszyły się dość dużym zainteresowaniem i odwiedziło je około 260 osób. Zorganizowano też wycieczkę do Zakładu Antropologii Instytutu Zoologicznego na Wystawę antropogenezy, w której udział wzięło 16 osób.

W roku 1971 działalność Oddziału przedstawiała się następująco: w dniu 23. II. 1971 odbyło się uroczyste posiedzenie Oddziału poświęcone 25-leciu działalności Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika we Wrocławiu. Z okazji tej prezes Oddziału doc. dr Edward Zubik wygłosił referat na temat 25-lecia działalności PTP im. Kopernika we Wrocławiu. Następnie prof. dr Zofia Kielan-Joworowska, członek korespondent PAN-u, wygłosiła odczyt pt.: *Polsko-Mongolskie wyprawy paleontologiczne na pustynię Gobi* (ilustrowany barwnymi przeźroczami). W uroczystości tej wzięło udział 120 osób. Dnia 10. III. 1971 — dr Janusz Czerwiński wygłosił odczyt pt. *Parki Narodowe Anglii*.

W dniu 1. VI. 1971 zostały wyświetlone następujące filmy przyrodnicze:

1. *Drobina ukrytej wody* (kolor)
2. *W głębinie oceanów* (kolor)
3. *Mózg i jego tajemnice* (kolor).

W roku 1972 zorganizowano następujące imprezy i odczyty popularno-naukowe:

18. II. 1972 — dr Krystyna Nawara (z Muzeum Ziemi PAN w Warszawie), *Z najnowszych poglądów na budowę księżycy* (z przeźroczami)
11. IV. 1972 — prof. dr Marian Książkiewicz, (z Krakowa), *Teoria Wegenera w nowym świetle*
- Dr hab. Wolfram Dunder (z Görlitz NRD) wygłosił odczyt w języku niemieckim pt.: *Ekogeneza i fauna glebowa hałd rekultywowanych dla celów leśnych*. W odczycie wzięło udział 60 osób.
5. XII. 1972 — doc. dr Stanisław Baranowski, *Przyroda Spitsbergenu* (z barwnymi przeźroczami)
12. XII. 1972 — dr Jerzy Fabiszewski, *Krajobrazy przyrodnicze wybrzeża Pacyfiku i Atlantyku Północnej Ameryki*.

W okresie od 18. II.—5. III. 1972 zorganizowano wspólnie z Muzeum Mineralogicznym Instytutu Geologicznego UW wystawę pt. *Ziemia widziana z Kosmosu*, z pokazem próbki gruntu księżycowego z wyprawy Apollo 11, a także ekspozycję meteorytów ze zbiorów Muzeum Mineralogicznego we Wrocławiu. Wystawę odwiedziły liczne wycieczki ze szkół średnich i podstawowych, studenci oraz mieszkańcy Wrocławia i woj. wrocławskiego, ogółem około 6000 osób.

Tematy odczytów oraz imprezy zorganizowane w 1973 roku:

9. I. 1973 — Maciej Partyka i Ryszard Bieganski, *Przyroda Sahary* (wrażenia uczestników pierwszej polskiej wyprawy speleologicznej do Afryki), ilustrowany przeźroczami
23. I. 1973 — dr Michał Sachanbiński, *Przez stepy, pustynie i lodowce Kazachstanu* (z przeźroczami)
30. I. 1973 — prof. dr Jan Mergentaler, komentarz do barwnego filmu produkcji NASA — *Lądowanie i pobyt człowieka na Księżycu* (statek kosmiczny Apollo)
6. III. 1973 — dr Roman Karczmarszuk i mgr inż. Leon Kukulski, *Krajobrazy Hiszpanii* (z przeźroczami)
17. IV. 1973 — doc. dr Ignacy Siemion, *Molekularne mechanizmy niektórych wrażeń zmysłowych*.

Prócz tego zorganizowano kilka wycieczek dla nauczycieli oraz młodzieży szkolnej i akademickiej do Muzeum Mineralogicznego UW, które oprowadzał członek zarządu PTP im. Kopernika we Wrocławiu dr Andrzej Grodzicki. Wycieczki poprzedzone były prelekcjami naukowymi.

Frekwencja na odczytach wahała się od 30 do 80 osób, a na niektórych odczytach do 200.

Członkowie Oddziału brali ponadto udział w organizowaniu Olimpiady Biologicznej na terenie Wrocławia i w wyborze jury.

W celu zwiększenia liczby członków Oddziału zorganizowano kilka spotkań informacyjnych dla studentów UW i nauczycieli z terenu Dolnego Śląska.

Stan członków Oddziału Wrocławskiego wynosił w 1973 roku 71 osób.

Sprawozdanie z działalności Oddziału Olsztyńskiego PTP im. Kopernika za lata 1970—1973

W minionym okresie sprawozdawczym działalność Oddziału realizowana była w oparciu o ustalone programy ramowe. Oddział współpracował w akcji popularyzacji wiedzy przyrodniczej, a zwłaszcza organizowania zebrań referatowo-dyskusyjnych z istniejącymi na terenie Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie Towarzystwami Naukowymi, w szczególności z Polskim Towarzystwem Zoologicznym, Polskim Towarzystwem Hydrobiologicznym lub nawet z poszczególnymi Instytutami. W ramach tej współpracy zorganizowano w dniach 4 i 11. XII. 1969 oraz 15. I. 1970 uroczystą Sesję Naukową poświęconą Benedyktowi Dybowskiemu (1833—1930) w stulecie odkrycia fauny Bajkału.

W roku 1970 Oddział brał udział w organizowaniu sesji naukowych związanych z XX-leciem istnienia WSR w Olsztynie. W obchodach tych, trwających od maja do października, członkowie T-wa aktywnie uczestniczyli w organizowaniu kilku sesji naukowych i wygłosili 18 referatów o bardzo różnorodnej tematyce, sumujących przeważnie wyniki swoich wieloletnich badań.

Prócz tego w 1970 roku zorganizowano 2 wycieczki: 1. „szlakiem Kopernika” — w ramach uroczystości Kopernikowskich (w czerwcu, udział wzięły 43 osoby), 2. wycieczka przyrodnicza nad wielkie jeziora mazurskie (we wrześniu), oraz 4 zebrania referatowe o następującej tematyce:

- kwiecień — doc. dr K. Bijok, *Genetyka jako dyscyplina roku 2000*
- maj — doc. dr K. Majakowski, *Nowa technologia nawożenia roślin*
- listopad — doc. dr K. Berliński, *Ochrona roślin w Holandii*
- grudzień — doc. dr K. Berliński, *Czy podróże kształcą?*

Natomiast w 1971 r. wygłoszono 10 poniższych referatów:

30. I. 1971 — doc. dr habil. Stefan Paprocki, *Dobór roślin do uprawy w plonie wtórnym*
19. II. 1971 — doc. dr hab. Kazimierz Majakowski, *Zagadnienia nowej technologii uprawy ziemniaków sadzeniaków*
13. III. 1971 — dr Kazimierz Rouppert, *Wpływ szczepionki *Rhizobium species* na plon komonicy błotnej*
23. III. 1971 — dr Longin Olesiński, *Wegetatywna proliferacja w kwiatostanach traw*
27. IV. 1971 — dr Michał Skrodzki, *Problematyka badawcza niektórych zakładów naukowych ZSRR*
13. V. 1971 — doc. dr hab. Kazimierz Berliński, *Pestycydy w ochronie roślin*
5. VI. 1971 — *Nowa technologia w produkcji zbóż*
10. X. 1971 — mgr Danuta Koterowa, *Zjednoczona Republika Arabska — wrażenia z podróży*
26. XI. 1971 — *Sprawozdanie z VI Kongresu Techników Polskich*
16. XII. 1971 — dr Krystyna Kusiorska, *Warunki intensyfikacji uprawy rzepaku ozimego w woj. olsztyńskim*.

Ponadto Oddział Olsztyński był organizatorem lub współorganizatorem kilku wycieczek organizowanych pod hasłem *Poznajemy piękno Warmii i Mazur*.

W roku 1972 odbyło się 16 zebrań referatowych (w tym 13 zorganizowanych przez Zarząd Oddziału PTP im. Kopernika, a 3 wspólne) oraz Oddział brał udział w organizowaniu II wystawy poświęconej Mikołajowi Kopernikowi (wspólnie z Biblioteką Główną), której otwarcie odbyło się w kwietniu 1973 r. Tematyka odczytów wygłoszonych w 1972 r.:

19. I. 1972 — dr Teresa Dobrzycka, *Technika zwalczania chwastów na użytkach zielonych*
19. II. 1972 — doc. dr hab. Stefan Paprocki, *Produkcja pasz na gruntach ornych w polu okopowych*
24. II. 1972 — doc. dr hab. Stefan Paprocki, *Intensyfikacja produkcji ziemniaka sadzeniaka w regionie północnym*
4. III. 1972 — dr Mieczysław Olkowski, *Roślinność torfowisk Pojezierza Mazurskiego*

12. III. 1972 — doc. dr hab. Kazimierz Berliński, *Wrażenia z pobytu w niektórych Instytutach Naukowo-Badawczych we Francji*
 24. III. 1972 — doc. dr hab. Kazimierz Majakowski, *Technologia nawożenia zbóż jarych w północno-wschodnim regionie Polski*
 15. IV. 1972 — doc. dr hab. Krystyna Kusiorska, *Nasiennictwo roślin oleistych i włóknistych*
 2. V. 1972 — mgr Danuta Koterowa, *Wpływ niektórych czynników (światło, woda, temperatura) na wzrost roślin warzywnych*
 6. VI. 1972 — doc. dr hab. Kazimierz Majakowski, *Analiza sprawności i metod kształcenia studentów studiów zaocznych Wydziału Rolniczego w WSR w Olsztynie*
 5. VII. 1972 — doc. dr hab. Kazimierz Berliński, *Nowe kierunki i metody zwalczania chorób ziemniaka*
 5. IX. 1972 — mgr Danuta Koterowa, *Nowe kierunki w agrotechnice warzyw gruntowych*
 23. IX. 1972 — doc. dr hab. Krystyna Kusiorska, *Badania nad biologią kwitnienia i nektarowaniem gryki*
 17. XI. 1972 — dr Bronisław Wawrzyniak, *Wpływ nawożenia na plonowanie i wartość technologiczną niektórych roślin uprawianych w zmianowaniu 4-polowym na różnych kompleksach glebowych*
 1. XII. 1972 — doc. dr hab. Michał Skrodzki, *Specjalizacja rolnictwa w NRD na przykładzie przedsiębiorstw, w których odbywali praktyki zagraniczni studenci ART w Olsztynie*
 12. XII. 1972 — mgr Danuta Koterowa, *Uprawa warzyw pod szkłem na różnych podłożach (torf, substrat z kory sosnowej itp.)*
 18. XII. 1972 — doc. dr hab. Kazimierz Majakowski, *Defolianty i desykanty w produkcji roślinnej. Tematyka odczytów i prelekcji wygłoszonych w 1973 roku:*
 30. III. 1973 — doc. dr hab. Jerzy Chodoń, *Wrażenia z pobytu w Hiszpanii (z przeżyciami)*
 6. IV. 1973 — prof. dr Janina Wengris, *Ochrona fauny w woj. Olsztyńskim*
 16. IV. 1973 — prof. dr Janina Wengris, *Pojęcie środowiska*
 28. V. 1973 — doc. dr hab. Helena Wojciechowska, *Zagadnienie suchej zgnilizny ziemniaków*
 28. X. 1973 — doc. dr hab. Zofia Różańska, *Człowiek a przyroda*
 14. XII. 1973 — dr Janina Mikołajska, *Wzajemne oddziaływanie mikroorganizmów saprofitycznych na patogeniczne fuzaria.*
- Wyświetlono jeden film projekcyjny na temat nowoczesnych maszyn stosowanych w rolnictwie łącznie z Instytutem Mechanizacji Rolnictwa (8. V. 73).
- Referaty cieszyły się dużą frekwencją i zainteresowaniem.
- Zorganizowano również 4 wycieczki wspólnie z ZNP z okazji Roku Kopernikowskiego:
23. VI. 73 — Olsztyn—Frombork
- 28 i 29. IX. 73 — Olsztyn—Toruń
15. IV. i 3. XI. 73 — do Planetarium Olsztyńskiego.
- Zgodnie z wytycznymi Zarządu Głównego PTP im. Kopernika, Oddział Olsztyński wspólnie z Kuratorium Okręgu Szkolnego i Ośrodkiem Metodycznym, a także w ścisłej współpracy z Ligą Ochrony Przyrody, corocznie od czasu założenia, organizuje eliminacje do Olimpiady Biologicznej.
- W okresie sprawozdawczym odbyło się łącznie 27 zebrań Zarządu Oddziału. Dnia 30. III. 73 odbyło się zebranie sprawozdawczo-wyborcze, na którym dokonano wyboru nowego Zarządu w składzie: przewodniczący — doc. dr hab. Helena Wojciechowska, z-ca przewodniczącego — mgr Jan Korolko, sekretarz — dr Gabriel Fordoński, skarbnik — dr Teresa Dobrzycka, członkowie zarządu — prof. dr Janina Wengris, prof. dr Robert Towarnicki, dr Danuta Koterowa.
- Na koniec 1973 roku stan członków wynosił 44 osoby.



WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, Komitet Redakcyjny: Franciszek Górski,
Halina Krzanowska (z-ca nacz. red.), Kazimierz Maroń (sekretarz redakcji)
Adres redakcji: 31-118 Kraków, ul. Podwale 1 parter, tel. 229-24

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14
Nakład 3883+117 egz. Format A4, ark. wyd. 4,75, druk. 4²/₈+2 wkł., papier sat. 61×86, 70 g kl. III i papier kred. 90 g
Cena zł6.— Otrzymano do składania we wrześniu 1974. Podpisano do druku w grudniu 1974. Zamówienie 782/74
S-61. Druk ukończ. w grudniu 1974. DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4

**ADRESY I KONTA BANKOWE ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW
IM. KOPERNIKA**

- 15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1, Zakład Biofizyki AM
 85-093 Bydgoszcz, Al. Ossolińskich 12, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych
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, ul. Jagiellońska 28, Skryt. poczt. 489, **PKO I O/M Katowice nr
3-9-337**
 25-518 Kielce, ul. Rewolucji Październikowej 33, WSP, Zakład Biologii, **PKO O/M
Kielce nr 14-9-98**
 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, Instytut Chemizacji Rolnictwa ART 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, ul. Kazimierska 2, **PKO O/Puławy nr 199-9-18**
 35-010 Rzeszów, ul. Towarnickiego 1a, Instytut Kształcenia Nauczycieli
 76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 22b, 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, 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**
 65-231 Zielona Góra, ul. Siemiradzkiego 19, Laboratorium Badania Wód, Ścieków
i Ochrony Powietrza

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

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

rok	nr	nr	3 po 0.72 za egzemplarz
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
1956	„	„	8—9, 10—11 (łączone) po 8.— za egzemplarz
1957	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 4.— za egzemplarz
1958	„	„	11—12 (łączony) po 8.— za egzemplarz (komplet)
1959	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
1960	„	„	8—9 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
1961	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
1962	„	„	7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
1963	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
1964	„	„	7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
1965	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
1966	„	„	7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
1967	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
1968	„	„	7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
1969	„	„	1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
1970	„	„	7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
1971	„	„	5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
1972	„	„	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 6,—

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

Instytucje 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.