

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 2

LUTY 1975



Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 2 (2136)

Szabuniewicz B., Na drodze do genetyki transformacji gatunków . . .	29
Szarko N., Porównanie fauny Arktyki i Antarktydy na tle warunków środowiskowych	35
Jaroniewski W., Węże morskie	39
Pacyniak C., Rzadkie gatunki drzew i krzewów obcego pochodzenia w Polsce zasługujące na rozpowszechnienie	41
Jońca E., Plejstocenijskie spłaszczenia stokowe w Sudetach Środkowych . .	44
Drobiazgi przyrodnicze	
Pasożyt wnętrza nasion (M. Skrzypczyńska)	46
Owadobójcze właściwości niektórych grzybów z grupy <i>Fungi imperfecti</i> (K. Wyrostkiewicz)	47
Postępy nowoczesnej histochemii i jej rola w badaniach naukowych (W. J. Pajor)	48
Rozmaitości	49
Recenzje	
K. Demel: Życie morza (R. J. Wojtusiak)	51
Mikulás Kopernik. Obehy nebeských sfér (E. Rybka)	52
E. K. Łazarenko: Kurs mineralogii (K. Maślankiewicz)	52
Z. Rubinowski: Geologia złóż (K. Maślankiewicz)	53
R. A. Tucker: Kingdom of the Seashell (W. Seidler)	53
M. Młynarski: Nasze gady (A. Żyłka)	54
R. Cameron: Shells (W. Seidler)	54
Sprawozdania	
Turystyka a środowisko przyrodnicze (K. R. Mazurski)	55

Spis plansz

- I. WIELKOROGIE STEPOWE BYDŁO afrykańskie Watussi. Fot. W. Strojny
- II. LEW, *Panthera leo* (L.). Fot. W. Strojny
- III. SZAŁASY W DOLINIE MAŁEJ ŁĄKI. Tatry Zachodnie. Fot. Z. Piskornik
- IVa. BŁĘDNE SKAŁKI w Górach Stołowych. Fot. W. Strojny
- IVb. PACIORKI II. Fragment wschodniego bloku skalnego z grupy kilku granitowych ostańców skalnych na Koralowej Górze. Fot. J. Kopton

Okładka: DĄB SZYPULKOWY, *Quercus robur* L. Nerwacja liścia. Fot. W. Strojny

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

LUTY 1975

ZESZYT 2 (2136)

BOŻYDAR SZABUNIEWICZ (Gdańsk)

NA DRODZE DO GENETYCZNEJ TRANSFORMACJI GATUNKÓW

Z nauki o ewolucji wiadomo, że formy żywych jednostek zmieniały się z czasem na Ziemi. Genetyka natomiast poucza, że informacja genetyczna ustroju jest niezmiennie przekazywana. Postać ustroju jest rezultatem reakcji rozwijającego się zarodka na działanie środowiska. Z różnych komórek rozrodczych, w tych samych warunkach, rozwijają się różne ustroje, ale z identycznych genotypowo załączków, w różnych warunkach, powstają różniące się od siebie fenotypy.

Badania przede wszystkim Grzegorza Mendla, a potem wielu innych doprowadziły do wykształcenia się pojęcia genu jako zarodkowej zdolności do wytworzenia pewnej ustrojowej cechy. Gen byłby fizyczną jednostką, rodzajem skomplikowanej molekulej chemicznej, zajmującej typowe *locus* w chromosomie komórki. Wraz z rozwojem biologii molekularnej powstało pojęcie innej jeszcze jednostki dziedziczenia, mianowicie *cistronu*. Oba te pojęcia są zbliżone do siebie, ale bynajmniej nie jednoznaczne. Ich ogólne zastosowanie nie jest jeszcze dokładniej utarte.

Cistron byłby dla nas makromolekułą polinukleotydu desoksyrybowego, czyli makromolekułą DNA, o olbrzymiej masie, zawierającą genetyczną informację o budowie pojedyn-

czej cząsteczki białka (polipeptydu). Masa różnych *cistronów* waha się w szerokich granicach, ale dla naszych rozważań przyjmiemy, że jest rzędu 150 000 daltonów. Molekuła ta jest zbudowana z dziesiątków tysięcy atomów (wodoru, węgla, tlenu, azotu i fosforu). Mimo tak olbrzymiej złożoności, biochemicy poznali jej strukturę, a niektóre podobne mniejsze jednostki zostały otrzymane nawet syntetycznie.

Pojęcie genu jako jednostki dziedziczenia nabrało nowej postaci od czasu gdy Beadle i Tatum (1941) zaproponowali zasadę, że jeden gen zawiera genetyczną informację o budowie jednego enzymu. Okazuje się, że liczne enzymy są złożone z szeregu polipeptydowych cząsteczek białka, z których każda jest wyznaczana przez oddzielny *cistron*. Podjednostki białka jednego enzymu bywają niekiedy syntetyzowane nawet w różnych miejscach wnętrza komórki, np. w mitochondriach i w cytoplazmie. Podjednostki te dopiero potem składają się na całość cząsteczki enzymu. Pojęcie genu skomplikowało się jeszcze w ostatnich czasach, gdy mianem tym zaczęto nazywać nie tylko jednostki informacyjne dla białka, lecz również dla niektórych niekodowych makromolekuł polinukleotydów rybozowych (RNA), biorących udział w metabolizmie komórek.

Tabela 1

Zestawienie ciężaru DNA i długości jego spirali w niektórych jednostkach biologicznych. Wartości są tylko z grubsza przybliżone. Za ciężar cistronu przyjęto arbitralnie 300 000 daltonów

Obiekt	Ciężar polinukleotydu kodowego		Długość spirali polinukleotydu w cm	Liczba mononukleotydów pojedynczej nici	Maksymalna liczba cistronów
	w gramach	w daltonach			
Mononukleotyd	$5,5 \cdot 10^{-22}$	330	$0,34 \cdot 10^{-7}$	1	—
Cystron	$5,10^{-19}$	$3 \cdot 10^5$	$1,5 \cdot 10^{-5}$	450	1
Bakteriofag PhiX 174	$5,5 \cdot 10^{-18}$	$3,3 \cdot 10^6$	$1,7 \cdot 10^{-4}$	5000	11
Bakteriofag T 2	$4,4 \cdot 10^{-16}$	$2,6 \cdot 10^8$	$1,4 \cdot 10^{-2}$	400000	900
Bakteria <i>E. coli</i>	$4,2 \cdot 10^{-15}$	$2,10^9$	0,27	$0,8 \cdot 10^7$	1800
Komórka eukariota	$6,5 \cdot 10^{-12}$	$3,10^{12}$	220	$6,5 \cdot 10^9$	$14 \cdot 10^9$

Całość ustroju człowieka powstaje z jednej zapłodnionej komórki jajowej, która drogą podziałów tworzy komórki potomne. Powstający tak zarodek przyswaja z otoczenia materię i z niej buduje swój organizm według ściśle

ustalonego wzorca zawartego w genomie, czyli w zespole informacyjnym polinukleotydów desoksyrybozowych (DNA) chromatyny jąder komórkowych. Genom zawiera kod informacyjny dla budowy komórki i ustroju. Istotną częścią chromatyny jest podwójna spirala dwóch zespolonych ze sobą nitkowatych cząsteczek DNA (ryc. 1). Każda cząsteczka tej pary zawiera liczne cistrony.

W skład organizmu człowieka dorosłego wchodzi dziesiątki miliardów komórek. Wszystkie powstają z jednej zapłodnionej zygoty, zawierającej kod informacyjny dla całości ustroju. Ileż więc jednostek informacyjnych musi zawierać ta komórka? Liczba ta nie jest znana, ale pewną orientację można uzyskać przez zestawienie ciężaru DNA jednego cistronu z ciężarem całości informacyjnego DNA zawartego w komórce (tab. 1).

Stąd daje się wypośrodkować, że im bardziej skomplikowana jednostka, tym większa ilość DNA w komórce, a więc prawdopodobnie tym większa liczba cistronów. Trzeba tylko wyraźnie zaznaczyć, że w nitkowatej cząsteczce DNA znajdują się bynajmniej nie same cistrony. Mamy w niej obok tego jeszcze informacje o budowie wielu innych składników komórki, przede wszystkim o charakterze molekuł niekodowego RNA. Dalej znajdujemy tam informacje „porządkowe”, sygnały dzielące poszczególne cistrony i regulatory odbierania informacji. Ile DNA molekulej kodowej przypada na cistrony nie wiadomo dokładnie. U niektórych bakteriofagów w przybliżeniu połowa DNA przypada na informacje cistronowe. Gdybyśmy dowolnie zechcieli przyjąć to za miarę, okazałoby się, że w komórce eukariota zmieściłyby się informacje o miliardach cząsteczek białka.

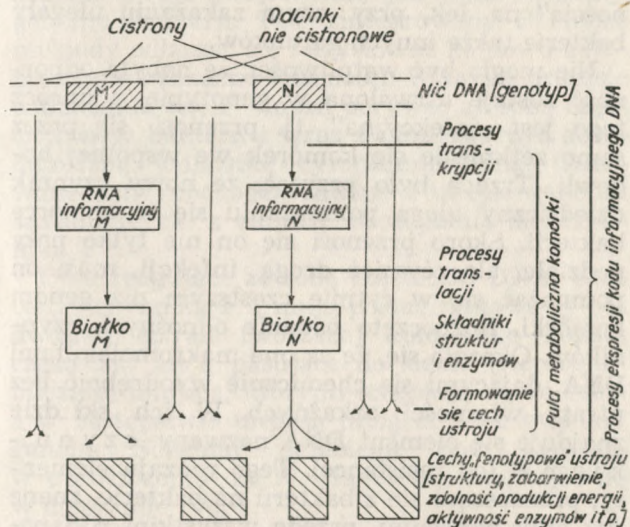
W jaki sposób kod informacyjny DNA może spowodować tworzenie się cech ustroju? Proces ten jest bardzo złożony. Został on częściowo wyjaśniony. W znacznym uproszczeniu daje się on przedstawić za pomocą diagramu z ryc. 2. Jądrowy DNA stanowi rodzaj archiwum, które w całości przemian bierze tylko pośredni udział. Materiał kodowy jest zachowywany jako infor-



Ryc. 1. Model fragmentu cząsteczki (podwójnej spirali) polinukleotydu desoksyrybozowego (DNA). Jeden skok spirali ma długość 3,4 nanometra (nm) i zawiera około 10 mononukleotydów. Jeden mononukleotyd przypada na długość spirali równą 0,34 nm, co odpowiada ciężarowi około 330 daltonów. Kule o różnych odcieniach przedstawiają w modelu różne rodzaje atomów tej olbrzymiej cząsteczki

macja także dla dalszych pokoleń komórki. Stosownie do tego przed podziałem komórki dochodzi do podwojenia się cząsteczek kodowych, czyli do ich replikacji. Z jednej cząsteczki powstają dwie, przy czym jedna kopia dostaje się do każdej komórki potomnej.

Kod zawarty w DNA musi być jednak wykorzystywany podczas życia międzypodziałowego komórki. Dzieje się to za pośrednictwem specjalnych cząsteczek pośredniczących. Oto kod



Ryc. 2. Schemat przepływu informacji genetycznej prowadzących do tworzenia się cech ustroju według kodu zawartego w nici kodowej DNA. Objasnienie w tekście

z cistronów archiwalnych zostaje pobierany przez specjalne cząsteczki RNA, które są syntetyzowane według wzorca cistronów. Tak syntetyzowane cząsteczki informacyjnego RNA (mRNA), których powstawanie nazywa się transkrypcją, są rodzajem kopii cistronów. Są one przenoszone do cytoplazmy, gdzie w procesie zwanym translacją służą one jako wzorce dla budowy cząsteczek białkowych. Z jednego cistronu może powstać wiele cząsteczek wzorcowego mRNA, zaś na cząsteczce tego ostatniego może powstać szereg cząsteczek białka danego rodzaju. Tą drogą syntetyzowane są białka struktur i enzymów komórki i tym samym wytwarzane są cechy strukturalne i czynnościowe komórek i całego ustroju.

Zgodnie z powyższym, w zapłodnionej komórce jajowej człowieka znajdują się bardzo liczne jednostki informacyjne, według których formują się cechy organizmu. Podczas podziałów komórek zarodka z reguły całość informacji genetycznej zostaje przekazana wszystkim komórkom. Z tego olbrzymiego archiwum, gromadzonego i uzupełnianego stopniowo z biegiem ewolucji, dana komórka ustroju wykorzystuje dla siebie tylko niektóre informacje. Proces transkrypcji informacji na cząsteczki mRNA, a potem syntezy cząsteczek białka z wytworzeniem odpowiedniej cechy ustroju nazywa się ekspresją informacji genetycznej. Tylko część kodu ulega więc ekspresji. Pozostała, i to bardzo znaczna, część utrzymuje się w stanie ut-

jonym. Wśród informacji zakodowanych w DNA i podlegających ekspresji można rozróżnić dwa rodzaje:

1. Informacje wykorzystywane przez wszystkie komórki danego ustroju,

2. Informacje ulegające ekspresji tylko w komórkach o pewnym kierunku zróżnicowania.

Ad (1). Wszystkie komórki potrzebują np. białka histonów jądrowych, białka wrzecion mitotycznych, białka membran, białka enzymów katalizujących transkrypcję i translację, enzymów zapewniających dopływ energii potrzebnej do pędzenia procesów życiowych. Cistrony kodujące tego rodzaju cząsteczki są transkrybowane we wszystkich komórkach.

Ad (2). W komórkach zróżnicowanych czynnościowo, obok powyższych, potrzebne są składniki warunkujące wykształcenie się cech specjalistycznych, jak na przykład:

a) eryocyty produkują masowo białko podjednostek hemoglobiny,

b) limfocyty produkują masowo immunoglobuliny,

c) komórki gruczołów śluzowych produkują masowo białko mucyny,

d) włókna mięśniowe produkują masowo miozynę i inne elementy białkowe kurczliwych struktur.

Skoro każda komórka w zasadzie ma całość genetycznej informacji, jest jasne, że muszą istnieć czynniki ustrojowe tłumiące lub umożliwiające ekspresję różnych cistronów. Regulacja tego niesłychanie ważnego i olbrzymio złożonego procesu, w dodatku zmieniającego się z rozwojem, wiekiem i warunkami bytu, jest jeszcze słabo poznana.

Niemniej wiadomo, że w ustroju zachodzą międzykomórkowe wpływy. Na przykład tworzenie się cech płciowych dojrzewającego człowieka jest kontrolowane przez działanie niektórych hormonów. Przysadka produkuje substancje dostające się z krwią do jąder komórek organów płciowych i wywołujące tam procesy ekspresji odpowiednich informacji genetycznych. Poznanie tego rodzaju zjawisk otworzyło możliwość sterowania formowaniem się niektórych cech ustroju. Z takiego hormonalnego sterowania ekspresją genów korzystają lekarze endokrynolodzy. Oprócz tego rodzaju wpływów na cechy ustroju, istnieje jeszcze inny, polegający na sztucznym zmienianiu genotypu, a więc kodu informacyjnego jąder komórkowych. Tego rodzaju możliwości poznano najpierw u bakterii.

Jądro komórki eukarionta jest oddzielone błoną od cytoplazmy. Stanowi ono terytorium, w którym przechowywany jest kodowy DNA i w którym dochodzi do procesów transkrypcji. Bakterie nie mają terytorium jądrowego. Natomiast w pewnym obszarze ich cytoplazmy znajduje się genom, tj. zespół kodowego DNA. W komórce bakteryjnej może znajdować się nawet szereg osobnych (jednakowych) genomów, z których każdy panuje nad własnym obszarem cytoplazmy. Okazuje się, że oprócz takich genomów typowych gatunkowo, w komórce bakteryjnej znajduje się szereg mniejszych

cząstek DNA, również zawierających cistrony i również zdolnych do replikacji i ekspresji. Takie składniki są różnego rodzaju. Mogą one mieć charakter pasożytniczy i nawet zabójczy dla komórki, ale niekiedy są elementami jakoby uzupełniającymi informacje zawarte w genomie. Wśród takich autonomicznie reprodukcujących się w cytoplazmie jednostek wykryto pewien rodzaj, określony mianem *episomów*. Do ich cech znamienych należą:

a) obecność cistronów kodujących białko enzymów biorących udział w replikacji ich własnego kodu,

b) obecność czynnika warunkującego ich przeniesienie się z jednej bakterii na inną, czyli proces *transdukcji*,

c) zdolność do odwracalnego włączania się do DNA genomu komórki gospodarza, czyli *integracji* do spirali DNA, na skutek czego zachowują się one wówczas jak inne składniki DNA komórki, replikując się łącznie z całością informacji kodowej komórki,

d) zdolność do „porywania” ze sobą niektórych cistronów komórki, w której cytoplazmie bytują, i przeniesienia tych cistronów do innych komórek.

Nie możemy tu wdawać się w opisywanie tych złożonych stosunków i poprzestaniemy tylko na przytoczeniu przykładu zmienności związanej z transdukcją cistronów.

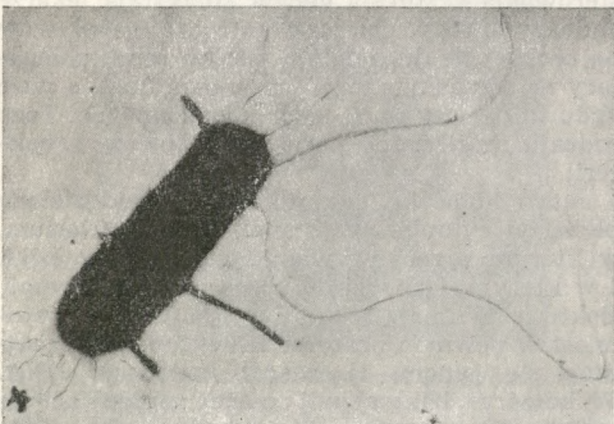
Oto w r. 1971 wprowadzono do użytku antybiotyki gentamycynę. Już niespełna rok potem, od pacjentów, którym ten lek podawano, wyosobniono szczepy „nowych” bakterii, odpornych na lek. Pojawienie się takiej generacji odpornych komórek, mających nową cechę, bywa rozumiane na ogół jako *mutacja*. O ile jednak mutacyjne pojawienie się jakiegoś braku genetycznego, spowodowane przypadkowym uszkodzeniem jakiegoś genu, byłoby zrozumiałe, o tyle trudniej w ten sposób wytłumaczyć wytworzenie nowego przystosowania: zdolności do nowej czynności. W dodatku stwierdzono, że bakterie wykazujące odporność na terapeutycznie stosowaną gentamycynę, okazały się odporne również na szereg innych antybiotyków,

z którymi bakterie nigdy nie miały styczności, a w danym przypadku na chloramfenikol, na ampicylinę i na sulfonamidy! Szczepy tego rodzaju, o podobnych cechach, wyosobniono z różnych organów danego pacjenta, a wyhodowane bakterie przekazywały nowe własności generacjom potomnym zgodnie z zasadami genetyki. Co więcej, okazało się, że hodowanie szczepów odpornych wraz ze szczepami nieodpornymi powodowało przenoszenie się odporności na te ostatnie. Zaczęto mówić o „zakażaniu się odpornością” na lek, przy czym zakażaniu ulegały bakterie także innych gatunków.

Nie mogło być wątpliwości, że nabyta odporność zostaje utrwalona w genotypie, a oprócz tego jest „infekcyjna”, tj. przenosi się przez samo zetknięcie się komórek we wspólnej hodowli. Trzeba było przyjąć, że nowy czynnik dziedziczny ulega pomnażaniu się w komórce bakterii. Skoro przenosi się on nie tylko przy podziale, ale również drogą infekcji, musi on pomnażać się w rytmie częstszym niż genom komórki. Rozpoczęto badanie odnośnych czynników. Okazało się, że są one makromolekułami DNA, dającymi się chemicznie wyodrębnić bez utraty własności zakaźnych. W ich składzie znajduje się element DNA nazwany *czynnikiem R* (od *resistance*). Tego rodzaju elementy, przenoszące się z bakterii na bakterię, znane już były wcześniej, przede wszystkim pod postacią tzw. męskiego czynnika bakterii, czyli *czynnika F⁺*.

Stwierdzono mianowicie, że niektóre indywidua bakteryjne są zdolne do *koniugacji* z innymi osobnikami. Bakteria „męska” jest wyposażona w specjalne organelle czepne, widoczne w postaci tubuli wyrastającej z jej ściany (ryc. 3). Bakteria swą tubulą przyczepia się do innego osobnika, nie posiadającego cechy męskości, zrasta się z nim, przy czym tubula staje się rodzajem mostka łączącego cytoplazmy obu osobników. Przez mostek przedostaje się czynnik *F⁺*, na skutek czego zaatakowana bakteria „zakaża się” męskością, czyli zdolnością do produkcji czynnika *F⁺*. Czynnikiem ten okazał się cząsteczką DNA o ciężarze zbliżonym do tegoż najmniejszych wirionów. Czynnikiem zawiera tylko parę lub kilka cistronów, m. in. cistron kodujący białko *tubulinę*, z którego zbudowana jest tubula. Czynnikiem *F⁺* pomnaża się w cytoplazmie bakterii, i to w rytmie częstszym niż jej własny genom.

Czynnik *F⁺*, mający ciężar około $6 \cdot 10^{-17}$ g, istnieje w postaci szeregu odmian. Może mianowicie posiadać w swym składzie cistrony oderwane od genomu bakterii. Wykazano, że czynnik *F⁺* może prowadzić dwojaki sposób bytowania. Może on istnieć jako odrębna plazmida w cytoplazmie i ulega wówczas replikacji we własnym rytmie, innym niż genom bakterii, przy czym wraz z nim ulegają replikacji przyłączone doń cistrony. Zakaża on inne bakterie drogą *koniugacji*, a wraz z nim mogą przenosić się związane z nim cistrony. W pewnych okolicznościach czynnik ten ulega „*rekom inacji*”, tj. uzyskuje inną formę bytowania. Znika on wówczas z cytoplazmy i bakteria, jakkolwiek



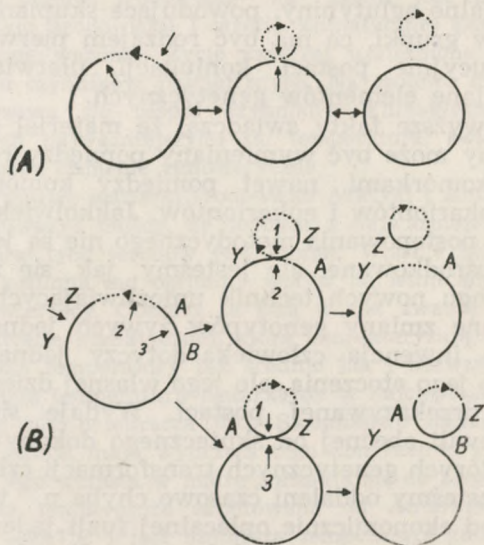
Ryc. 3. Mikrofotografia męskiej bakterii *E. coli*. Grubsze krótkie wypustki są tubulami czepnymi. Nici cienie dłuższe, jak też ledwo widoczne krótsze, są organelami innego rodzaju. Długość bakterii jest rzędu paru mikronów

nadal „męska”, przestaje przekazywać cechę F^+ innym osobnikom. W tym stanie czynnik F^+ bytuje w formie utajonej, mianowicie jest włączony do całości DNA genomu gospodarza, przy czym replikuje się z całością kodu informacyjnego komórki.

Genom bakterii ma postać niteczki zamkniętej w krąg, w którym tkwią cistrony komórki. W tym kręgu istnieje określone miejsce, do którego może włączyć się czynnik F^+ . Ma on niejako swoje miejsce tak, jak inne elementy genomu bakterii. Tak zintegrowany F^+ może niekiedy odłączać się i uzyskiwać na nowo autonomiczne i zakaźne własności. W takim procesie oddzielania się, F^+ może porywać ze sobą część cistronów bakterii i wraz z nimi tworzyć autonomiczną jednostkę cytoplazmatyczną. Oderwane geny pochodzą zawsze z miejsc genomu sąsiadujących z okolicą doczepiania się czynnika F^+ .

Obie reagujące ze sobą cząsteczki DNA, bakterii i czynnika F^+ , mają postać nitkowatej podwójnej spirali tworzącej koło. Obie kolistę cząsteczki mają pasujące do siebie (stereochemicznie) miejsca, którymi szepiają się ze sobą, a w następstwie ulegają integracji we wspólny genom. Schemat przebiegu tych zjawisk, w uproszczeniu za W. Hayesem, znajduje się w diagramie ryc. 4.

Nadmieniony poprzednio czynnik odporności R ma wiele cech podobnych do czynnika F^+



Ryc. 4. Interakcja między genetycznymi czynnikami DNA: genomem bakterii i czynnikiem F^+ , według W. Hayesego. Nić genomu (kolistego) bakterii jest przedstawiona linią ciągłą, czynnika F^+ — linią kropkowaną. Strzałki w kole genomu przedstawiają kierunek procesów replikacji. Strzałki prostopadłe do koła genomu oznaczają miejsca przyłączenia się czynnika F^+ . (A) — schemat procesu przyłączania się i odłączania się (zależnie od kierunku biegu zjawisk) czynnika F^+ . (B) — schemat procesu porywania cistronów sąsiadujących z miejscem przyłączenia czynnika F^+

i oba są rodzajem episomów. Czynnik R zawiera DNA z cistronami i przenosi się infekcyjnie drogą koniugacji. Jego ciężar wynosi około $1,2 \cdot 10^{-16}$ g, a więc bliski bakteriofagom PhiX174 i T2. Czynnik R również prowadzi ze

sobą różne cistrony oderwane od genomu bakterii. Ma on cistrony kodujące enzymy czynne w metabolizmie przetwarzania niektórych składników otoczenia. Podobnie jak czynnik F^+ może on posiadać różną postać. Według hipotezy Andersona i Lewisa w jego składzie znajduje się czynnik delta, warunkujący cechę zakaźności. Czynnik ten ma ciężar około $6 \cdot 10^{-17}$ g i może tworzyć „agregaty” z różnymi genami oderwanymi od genomu bakterii. Czynnik delta zakażać może różne rodzaje bakterii i przenosić cistrony pomiędzy komórkami różnych gatunków.

Wyjaśnienie tych stosunków nie wydaje się jeszcze pewne. Przeniesienie genów warunkujących odporność na leki wraz z czynnikiem R miewa niekiedy charakter „epidemii” w populacji bakterii. W pewnych warunkach szczepy odporne pojawiają się masowo. Wyjaśniono, że odporność polega na zdolności do pewnej czynności metabolicznej, zależnej od obecności określonego enzymu. Odporność na gentamycynę jest uwarunkowana zdolnością do produkcji enzymu katalizującego acetylację. W jelitach człowieka znajdują się masy saprofitycznych bakterii *E. coli*. U normalnych ludzi bakterie te są wrażliwe na gentamycynę. Trafiają się w ich populacji bakteryjne osobniki odporne, ale z częstością jednego na miliardy osobników wrażliwych. Gdy antybiotyk jest podawany pacjentowi, w jego organizmie masowo pojawiają się same lub prawie same odporne bakterie. Sposób rozprzestrzeniania się odporności nie jest jeszcze całkowicie jasny.

R. C. Clowess uważa, że czynnik R jest podobny do tzw. latentnych wirusów, od których różni się głównie tym, że latentne wirusy mogą ulegać uaktywnieniu, w następstwie czego stają się czynnikami zabójczymi dla bakterii, gdy plazmidy delta są pozbawione cech szkodliwych dla swego gospodarza także w ich autonomicznej postaci.

Tego rodzaju czynników „zakaźnych”, przenoszących się wraz z ładunkiem cistronów, poznano wiele w świecie bakterii. W niektórych przypadkach wykazano, że czynnik może przenosić się na różne rodzaje bakterii. Przekonano się w ten sposób, że genom bakterii może się zmieniać, oraz że istnieją subcelularne czynniki przenoszące cistrony z genomu na inne genomy. Istnieje więc rodzaj „wspólnoty” cistronów, które mogą być czynne w różnych komórkach.

Warto nawiasem nadmienić, że powyższe własności drobnoustrojów spowodowały znaczne zwiększenie się odporności bakterii na leki wówczas, gdy te leki zostały zastosowane. Zjawisko to ma miejsce tam, gdzie antybiotyki są stosowane, a więc przede wszystkim w klinikach i w hodowlach zwierząt.

Gdy stwierdzono istnienie tego rodzaju zmienności, rozpoczęto próby sterowanego przeszczepiania genów, nie tylko między bakteriami, ale również między komórkami eukariontów. Tą drogą można by prawdopodobnie uzupełnić wrodzone braki metaboliczne u ludzi. O zakaźnym przenoszeniu się niektórych cech u bakterii wiadano już od czasów prac F. Griffitha

(1928), i późniejszych A v e r y'ego i wsp. (1941). Toteż pierwsze próby sterowanego przenoszenia cech przedsięwzięto jeszcze zanim zrozumiano mechanizm przekazywania cistronów. Próby takie są dotąd tylko jeszcze w początkach, wskazują jednak, że doczepianie nowych genów do genotypu komórek ssaków i człowieka nie jest bynajmniej utopią.

Nie wspominając wyników uzyskanych na bakteriach, przytoczymy przykładowo następujące dziedziczne eksperymentalne efekty.

1. Uzyskano przeniesienie genów kodujących strukturę prawidłowych podjednostek hemoglobiny z komórek szpiku kostnego zdrowego człowieka utrzymywanych w hodowli tkanek na także komórki osobnika niezdolnego do wytwarzania prawidłowej hemoglobiny i cierpiącego na anemię sierpowatokomórkową.

2. Przeniesiono gen kodujący strukturę białka enzymu fosforylazy inozynowej z komórki na komórkę ssaka.

3. Przeszczepiono gen kodujący strukturę białka transferazy alfa-D-galaktozo-1-fosforydylowej z wirusa lambda na komórki fibroblastów człowieka utrzymywane w hodowli tkanki, mianowicie na komórki pobrane od pacjenta, który na skutek mutacji utracił zdolność do syntezy tego enzymu i cierpiał na galaktozemię.

4. Spowodowano absorpcję i integrację genu warunkującego odporność na 5-jodo-2'-desoksyurydynę z roztworu DNA zawierającego ten gen przez komórki nowotworowe (limfocyty) człowieka żyjące w hodowli tkanki.

5. Spowodowano absorpcję i integrację genu kodującego wytwarzanie melaninowego barwnika z roztworu zawierającego ten gen przez komórki chomika nie zdolne do produkcji barwnika.

6. Zaszczepiono gen kodujący powstawanie czerwonej barwy kwiatów petunii, jak też zmienionej postaci liścia tej rośliny za pomocą podawania roztworów DNA zawierających odpowiedni gen pęczniącym nasionom albo kiełkom roślin nie posiadających danej cechy, tj. petuniom o kwiatach białych, wzgl. mającym zwykłą postać liści.

7. Zaszczepiono gen umożliwiający produkcję pirymidyny za pomocą podawania roztworów DNA rozlicznych bakterii lub wirusów pęczniącym nasionom albo kiełkom mutantów rośliny *Arabinopsis thaliana*, nie zdolnym do syntezy tego związku.

Powyższe wyniki, i szereg dalszych, wskazują, że przeszczepienie genów z komórki na komórkę jest możliwe. Niektóre fragmenty kodowego DNA zdają się łatwo wydostawać z komórek, jak też łatwo ulegać absorpcji przez inne komórki, którym brak odnośnego genu. Wykazano jednak również możliwość doczepienia drugiego dodatkowego identycznego genu do genomu komórki. W licznych doświadczeniach wykazano, że komórki mogą absorbować i bez zmian integrować do swego genomu cistrony znajdujące się w roztworze w ich otoczeniu. Komórka zawiera wprawdzie enzymy rozkładające obcy DNA, jednak w wielu przypadkach DNA cistronowy nie tylko nie jest rozkładany,

ale gromadzi się w okolicy jądra, a potem dostaje się do jego wnętrza i zostaje włączony do genomu. Mechanizm tych zjawisk nie jest jeszcze jasny.

W niektórych przypadkach przyswojenia obcego cistronu stwierdzono, że zostaje on włączony do genomu komórki jako równorzędny partner innych elementów. Nie jest tak jednak zawsze. Skoro nowo nabyta cecha przenosi się dziedzicznie, wyznaczający ją gen musi być jakoś sprzęgnięty z DNA kodowym komórki. Według teorii eksosomów A. S. Foxa, w niektórych przypadkach obce cistrony nie ulegają integracji, lecz zostają tylko doczepione do pewnych regionów genomu. W takiej doczepionej postaci nie tylko ulegają one replikacji wraz z całością genomu komórki, ale mogą ulegać ekspresji.

Według A. T o m a s z a istnieją trzy rodzaje mechanizmów „wymiany genów”: 1) transdukcja za pośrednictwem wirusów zakażających komórkę, 2) koniugacja u bakterii oraz 3) oddawanie jednostkowych elementów genetycznych do otoczenia komórki oraz wychwytywanie ich i integracja przez inne komórki. Ten ostatni rodzaj wymiany ma być procesem aktywnym, do którego komórki zostają przysposobione w niektórych okresach cyklu życiowego. Przystosowującą ma działać specyficzny gatunkowo czynnik kompetencji. Czynniki te ułatwiają zarówno oddawanie cistronów do otoczenia, jak ich absorpcję przez komórki „receptorowe”. W okresach przysposobienia bakterie mają wydzielac specjalne aglutyniny, powodujące skupianie się ich w grupki, co ma być rodzajem pierwotnej ewolucyjnie postaci koniugacji, ułatwiającej wymianę elementów genetycznych.

Powyższe fakty świadczą, że materiał genetyczny może być wymieniany pomiędzy różnymi komórkami, nawet pomiędzy komórkami protokariontów i eukariontów. Jakkolwiek sposoby postępowania metodycznego nie są jeszcze wypośredkowane, ale jesteśmy, jak się zdaje, u progu nowych technik umożliwiających sterowane zmiany genotypów żywych jednostek. Taka inwencja człowieka dotyczy jednak nie tylko jego otoczenia, ale jego własnej dziedzicznej przekazywanej postaci. Wydaje się, że w chwili obecnej od skutecznego dokonywania niektórych genetycznych transformacji człowieka jesteśmy oddaleni czasowo chyba n więcej niż od ekonomicznie opłacalnej fuzji jąder atomowych. Sprawa wydaje się tylko kwestią czasu.

W społeczeństwach owadów znajdujemy przykłady indukowanego polimorfizmu. W superorganizmach, jakimi według C. D. M i c h e n e r a są mrowiska, termitery i pnie pszczele, z identycznych jaj, o jednakowym genotypie, powstają osobniki płciowe albo też obojętnopłciowe indywidua różne kastowo. Przyjęło się obecnie zdanie, że formowanie się kast zachodzi pod działaniem hormonalnej ekspresji genetycznej informacji i dopływu odpowiedniego pokarmu. Byłaby to ta sama droga, jaką mamy pod postacią humoralnych oddziaływań w wielokomórkowym organizmie. Jak widzimy z niniejszego artykułu, istnieją inne

drogi — zmian nie tylko fenotypu, ale genotypu. Wymiana cistronów zachodzi niewątpliwie w warunkach naturalnych u bakterii. Czy jest ona wykorzystywana w ramach tworzenia kast w społeczeństwach owadów, jeszcze nie wiemy. Czy potęga społeczeństw ludzkich sięgnie również po te mechanizmy genetyczne?

Korzyść takich przystosowań, korzyść społeczna, wydaje się zrozumiała jako czynnik w walce o byt. Inaczej jest z korzyścią indywidualną, gdyż wraz z jednostronnym doskonaleniem ograniczona zostaje żywotność osobnicza.

Po napisaniu powyższego artykułu nadszedł numer tygodnika *Nature* z 19. VII 1974, w którym zamieszczono treść wezwania National Academy of Sciences USA. Akademia proponuje moratorium dla pewnych badań w zakresie cytogenetyki z powodu ryzyka jakie przedstawiają one dla zdrowia ludzkości. Następujące

badania polegające na „manipulacjach genetycznych” mają być zawieszane do czasu wyjaśnienia możliwości niekontrolowanego zakażenia ustrojów przez obce geny:

Badania typu I: nad autonomiczną replikacją bakteryjnych plazmid, polegające na wprowadzeniu genetycznych determinant dla czynników warunkujących odporność na leki i dla czynników toksycznych.

Badania typu II: nad łączeniem genetycznego DNA kodowego wirusów rakotwórczych z autonomicznie pomnażającymi się plazmidami bakterii i komórek eukariontów.

Liczni, ale nie wszyscy, badacze są gotowi bezwarunkowo zastosować się do wezwania. W wezwaniu wyłuszczone są niebezpieczeństwa związane z niedostatecznie zrozumiałymi „manipulacjami genetycznymi”. Historia stwierdza, że w swych dążeniach ludzie są nieustraszeni.

NELLI SZARKO (Poznań)

PORÓWNANIE FAUNY ARKTYKI I ANTARKTYDY NA TLE WARUNKÓW ŚRODOWISKOWYCH

Życie zwierząt i ich szczególne rozmieszczenie na Ziemi jest uzależnione od wielu czynników. Bogactwo typów i odmian środowiska na Ziemi jest duże. W każdym środowisku i strefie klimatycznej panują specyficzne warunki. Życie zwierząt uzależnione jest od wielu czynników zewnętrznych. Na czołowe miejsce wysuwa się zespół czynników klimatycznych, z których najważniejszymi są: temperatura, światło, wilgotność i ciśnienie atmosferyczne.

Porównując warunki środowiska Arktyki i Antarktydy zauważyć należy, że jednym z najważniejszych elementów tych terenów jest klimat. Właśnie klimat i szata roślinna ma ogromny wpływ na istniejący tu świat zwierzęcy. Obszary te leżą w tak zwanej polarnej strefie klimatycznej, którą charakteryzują bardzo niskie temperatury tak średnie jak i bezwzględne. Średnia temperatura Antarktydy w najcieplejszym miesiącu nie przekracza 0°C. Stosunkowo najłagodniejszy klimat mają wybrzeża tego kontynentu, a surowość jego wzrasta w miarę zbliżania się do bieguna. Najniższa temperatura zanotowana na Antarktydzie wynosi -92,7°C i jest najniższą temperaturą zanotowaną na Ziemi. Średnie temperatury w okresie najzimniejszym wynoszą około -60°C. Klimat Antarktydy charakteryzuje się zimnymi porywistymi wiatrami, których szybkość wynosi w styczniu 12,6 m/sek., a maksymalna średnia szybkość 23,6 m/sek. Ostatnie badania wykazały, że warstwa zimnego powietrza pokrywa ten kontynent grubością około 300 m, a nad nią dopiero wznoszą się warstwy cieplejsze.

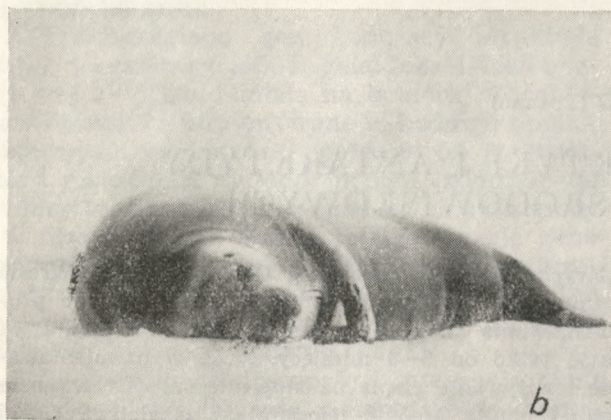
Natomiast Arktyka jest nieco cieplejszym kontynentem. Średnia temperatura powietrza wynosi tu -30°C, a w zimie -50°C. Nad obszarem Arktyki przeważnie zalega wyż i stąd ten surowy klimat. Od czasu do czasu przechodzą nad terenem tym wędrownie niższe przynoszące duże opady śnieżne i podobnie jak na Antarktydzie ogromne wichury. Nad kontynentami tymi występuje zjawisko dni polarnych, podczas

których słońce nie wschodzi. Długość dnia w okresie letnim jest największa na Ziemi, ale natężenie promieniowania słonecznego jest małe. Okres lata trwa tutaj tylko od 2—3 miesięcy. Duże wypromieniowanie i zużywanie ciepła na stopienie śniegów w porze letniej obniża średnie temperatury powietrza. Okres zimy na tych obszarach trwa bardzo długo bo od 7—9 miesięcy.

Charakterystyczną cechą na obu kontynentach jest ogromna zmienność temperatury w ciągu dnia i z dnia na dzień. Antarktyda posiada klimat i warunki bardziej niesprzyjające dla rozwoju świata roślinnego i zwierzęcego niż Arktyka. Wynika to stąd, iż prawie cały ląd Antarktydy pokryty jest wiecznym lodem. Jedynie na wybrzeżach dzięki wpływom morza klimat jest łagodniejszy. Natomiast Arktyka pod tym względem jest bardziej uprzywilejowana, świadczy o tym bogato tam występująca flora i fauna. Południową granicę regionu arktycznego stanowi zasięg występowania tundry. Tundra charakteryzuje się słabą roślinnością złożoną głównie z mchów i porostów. W głębi kontynentu spotkać można karłowate drzewa. Roślinność Antarktydy natomiast jest bardziej skąpa i występuje tylko w tak zwanych „oazach ciepła” i w częściach pasa przybrzeżnego. W większości rośliny, które występują na tych kontynentach zostały przeniesione przez wiatry z innych obszarów. Jak widać różnicowanie między środowiskiem Antarktydy i Arktyki jest znaczne zarówno w klimacie, szacie roślinnej, a co za tym idzie także żyjących tam zwierzętach.

Obszar Antarktydy pozbawiony jest roślinności, dlatego też nie ma tu zwierząt ani ptaków naprawdę lądowych. Występujące na Antarktydzie gatunki żyją na brzegach morskich. Przykładem tego mogą być fokki, które żyją w morzu, ale śpią na brzegu lądu (ryc. 1). Zwierzęta Antarktydy musiały przystosować się do ostrych warunków klimatycznych.

Stosunkowo licznie reprezentowane tu są ptaki,



Ryc. 1a, b. Foki



Ryc. 2. Mewa

które zamieszkują wyspy w pobliżu lądu, a na kontynencie trzymają się blisko brzegów. Ptaki charakterystyczne dla tego obszaru można podzielić na latające i nielatające. Wszystkie one są przystosowane do tamtejszych warunków atmosferycznych.

Ptaki latające mają silne skrzydła o rozpiętości dochodzącej u niektórych do 3 m co pozwala im latać wśród antarktycznych huraganów (ryc. 2). Grupę tę reprezentują w pierwszym rzędzie różne odmiany albatrosa, bałkany, mewy dominikańskie, pomorniki oraz kury i koguty egmanckie. Wszystkie te ptaki żyją blisko morza, u brzegów Antarktydy, żywią się przeważnie rybami lub drobnymi morskimi zwierzętami.

Typowymi ptakami dla tego kontynentu są odmiany ptaków nielatających, do których przede wszystkim zalicza się pingwiny (ryc. 3a, b). Pingwinów nie spotyka się poza Antarktydą nigdzie na całej kuli ziemskiej. Najpopularniejszą odmianą pingwina jest pingwin cesarski sięgający 1 m wysokości, oraz pingwin Adeli zamieszkujący Ziemię Adeli. Jak wiadomo ptaki są zwierzętami o stałej temperaturze ciała. Cechę tę wykorzystują ptaki żyjące w zimnym klimacie. Stała temperatura ciała umożliwia im utrzymanie szybkiej przemiany materii, co z kolei pozwala tym zwierzętom na dużą aktywność. Pingwiny, będące ptakami niezdolnymi do lotu, mają małe wiosłowe skrzydła służące do pływania, dzięki którym mogą zdobywać pożywienie w morzu.

Z obszaru Antarktydy zwierzęta migrują w zimie na północ. W okresie krótkiego lata Antarktyda jest terenem, na którym pingwiny i inne ptaki wychowują swoje potomstwo. Stałym mieszkańcem tego kontynentu jest wspomniany już pingwin cesarski, który wysiada swoje jaja w czasie zimy. Składa jaja na lód a później przenosi je do kieszeni lęgowej (ryc. 4a). Powolny rozwój piskląt zmusił pingwiny cesarskie do wylęgu w czasie polarnej zimy (ryc. 4b).

Jedynymi ssakami zamieszkującymi Antarktydę są foki, których tu występuje aż 7 gatunków. Ssaki morskie nie uciekają przed zimnym klimatem oraz ostrymi huraganami, ale przed zamknięciem się pod powłoką lodową. Tylko dwa rodzaje fok nauczyły się żyć w tych warunkach, są to foki obrączkowane czyli nerpy oraz foki brodate. Foki te posiadają łopatomate odnóża pływne, którymi są zdolne przebić lód i wyłubić otwory do oddychania (ryc. 1b). Najważniejszym pożywieniem zwierząt tam żyjących są skorupiaki morskie.

Obszar Arktyki jest terenem ubogim tak pod względem fauny jak i flory. Duży wpływ na rozwój świata zwierzęcego wywiera system nocy i dni polarnych. W okresie tym wiele gatunków wędruje na południe szukając lepszych warunków życia. Inne pozostające na miejscu okrywają się gęstym futrem, ptaki natomiast obfitym puchem. Wszystkie zwierzęta polarne odznaczają się dużą zdolnością do gromadzenia podskórnego tłuszczu, który stanowi zapas wyżywienia oraz ochronę przed zimnem. U fok np. warstwa tłuszczu osiąga w okresie zimy około 10 cm grubości. Obszary te charakteryzują się dużą liczbą osobników przy ograniczonej ilości gatunków. Charakterystyczne jest przystosowanie poszczególnych gatunków do warunków polarnych. Ciekawym tego przykładem jest sowa śnieżna, która poluje również w dzień, inaczej nie mogłaby przetrwać długiego dnia polarnego.

Jednym z najpopularniejszych ssaków arktycznych jest piesiec, zwany też lisem polarnym. Występuje on na wszystkich nawet bardzo niedostępnych obszarach



I. WIELKOROGIE STEPWE BYDŁO afrykańskie Wattsi.



II. LEW, *Panthera leo* (L.).

Fot. W. Strojny

Arktyki. Na przykład w latach 1930—1931 wyprawa Wegenera zaobserwowała pieśca w środku lądolodu grenlandzkiego w odległości około 400 m od wyspy. W 1940 r. wyprawa Czerewicznego znalazła ślady pieśca w rejonie „bieguna niedostępności”. Występujące na tych obszarach odmiany lisa polarnego różnią się tylko ubarwieniem futra. Organizm tego zwierzęcia nie potrzebuje zwiększać przemiany materii. Jeżeli temperatura powietrza nie spada poniżej -40°C piesiec nie potrzebuje biegać aby się rozgrzać. Zimą futerko jego jest puszyste. Charakteryzuje się wełnistą sierścią, latem natomiast ma mniejsze właściwości izolacyjne.

Z dużych ssaków najwspanialszym okazem zwierząt polarnych jest ren. Należy on do grupy zwierząt roślinożernych. Występuje we wszystkich częściach Arktyki. Na wyspach Archipelagu Arktycznego żyje odmiana rena zwana karibu (ryc. 5). Sierść mają bardzo grubą przy skórze, przez co zatrzymują więcej powietrza i zyskują warstwę ochronną, gdyż poszczególne włosy zawierają komórki z powietrzem. Zwierzęta te w poszukiwaniu pożywienia przebywają dalekie trasy.

Na uwagę zasługuje również wół pizmowy. Zasięg występowania tych ssaków nie jest duży, ogranicza się do północnej Grenlandii i Amerykańskiego Archipelagu Arktycznego. Wół pizmowy jest zwierzęciem nieco większym od naszego barana. Odnacza się dużą siłą fizyczną. Zwierzęta te są mniej odporne na trudne warunki niż reny. Są to zwierzęta powolne. W arktycznych warunkach nie znoszą wilgoci, gdyż sierść nie wysycha, zlepia się i zamraża tworząc pancerz lodowy. W ten sposób zwierzę zostaje unieruchomione i jest narażone na niebezpieczeństwa. Długa sierść dochodząca do 60 cm zakrywa całe ciało zwierzęcia łącznie z nogami i w ten sposób chroni je przed zimnem. Zwierzęta północy oprócz dokładnie otulającego je futra posiadają mniej odkrytej skóry wokół



Ryc. 4a, b. Pingwiny cesarskie

nozdrzy i łap, a uszy i ogony mają krótkie i bardziej puszyste niż zwierzęta z południa. Wiele zwierząt zmienia na zimę swą letnią brązową sierść na białą zimową. Jest to charakterystycznym przykładem fizjologicznej adaptacji dla ochrony przed zimnem. Komórki pozbawione pigmentu zostają wypełnione powietrzem, co w tych warunkach klimatycznych stanowi wspaniałą izolację.

Podczas długich miesięcy zimowych niektóre zwi-



Ryc. 3a, b. Pingwiny



Ryc. 5. Karibu



Ryc. 7. Mewy



Ryc. 6a, b. Niedźwiedzie białe



Ryc. 8. Morsy

rzęta zapadają w sen lub okres spoczynku np. susły ogonowe, czy lemingi. Zwierzęta te spędzają zimę pod powierzchnią śniegu, czasem śpią w legowiskach z traw, czasem są aktywne, zawsze jednak pozostają w ukryciu. Występujące tu bielaki polarne, oraz gronostaje w dużej części stanowią pożywienie dla innych gatunków. Typowym mieszkańcem kraju polarnego jest niedźwiedź biały (ryc. 6a, b).

Ogromna większość ptaków na tych terenach to letni goście. Ptaków osiadłych, które potrafią na miejscu przetrwać zimę, jest bardzo mało. Do nich należy pardwa górską, która spody łapek ma pokryte piórami. Ptak ten umie grzebać korytarze w śniegu i dokopywać się roślinności i w ten sposób może przetrwać najtrudniejsze okresy.

Ptaki żyjące w Arktyce zakładają gniazda w szczelinach niedostępnych skał (ryc. 7).

Podsumowując rozważania nad światem zwierzęcym Antarktydy i Arktyki można stwierdzić, że różnice w faunie na obu kontynentach wynikają z odmienności środowisk. Arktyka jest kontynentem cieplejszym, posiada bogatszą faunę lądową, a uboższą morską. Natomiast Antarktyda jest kontynentem zimniejszym, posiada bogatszą faunę morską a uboższą lądową. Antarktyda pozbawiona jest ssaków lądowych zupełnie, a Arktyka ma je liczną. Pewne podobieństwo występuje w przypadku morsów i fok, lecz i te gatunki są nieco odmienne na obu kontynentach.

WACŁAW JARONIEWSKI (Łódź)

WEŹE MORSKIE

Rodzina węży morskich *Hydrophiidae* obejmuje grupę węży przystosowanych wtórnie do stałego przebywania w wodzie morskiej. Centrum występowania tych zwierząt stanowią morza strefy tropikalnej na pograniczu oceanów Indyjskiego i Spokojnego. Węże morskie żyją głównie w pobliżu lądów, raf i mielizn.

Szczególnie lubią płytkie wody wzdłuż wybrzeży, gdzie mogą nurkować aż do dna. Najłatwiej je spotkać przy ujściach rzek obfitujących w ryby. W porze deszczowej wędrują czasem 100 i więcej km w górę rzeki. Do życia na pełnym morzu przystosował się tylko jeden gatunek — pęcz (*Pelamis platurus*).

Jak dotąd, nie zaobserwowano węży morskich w Atlantyku, jakkolwiek przeniknięcie tych zwierząt przez kanał Panamski nie jest w przyszłości wykluczone. Dotyczy to zwłaszcza wspomnianego już pełnomorskiego gatunku *Pelamis platurus*, który występuje w Oceanie Indyjskim i Pacyfiku i spotyka się często w pobliżu zachodnich wybrzeży Panamy. Natomiast drogę z Oceanu Indyjskiego dookoła Afryki przypuszczalnie zamyka węzom morskim zimny Prąd Benguel-ski.

Zmiana środowiska spowodowała szereg przystosowań, które dość wyraźnie różnią węże morskie od lądowych. Węże morskie mają mniej lub więcej wyraźnie spłaszczony z boków tułów i szeroki, wiosłowy ogon, co bardzo ułatwia im pływanie. Głównym organem napędowym jest ogon, który pełni rolę płetwy. Natomiast tarczki brzuszne, dobrze rozwinięte u węży lądowych, umożliwiający tym zwierzętom pełzanie, są u węży morskich wyraźnie zredukowane, jako nieprzydatne w czasie pływania. Jednakże ich zanik powoduje, że większość gatunków węży morskich porusza się na lądzie z trudem i unika tego środowiska.

Niektóre węże morskie przypominają swoim wyglądem węgorze, które jednak mają ciało gładkie, powleczone śluzem. Natomiast u węży morskich jest ono pokryte szorstkimi łuskami. Kilka gatunków węży morskich odznacza się grubą i ciężką tylną częścią ciała w porównaniu do smukłej części przedniej i bardzo małej głowy, np. małogłów (*Microcephalophis gracilis*). Duży i ciężki tułów stanowi w wodzie doskonałe oparcie (na zasadzie bezwładności) przy szybkim wysuwaniu przedniej części ciała w momencie ataku.

Ochronę przed utratą płynów ustrojowych i przenikaniem do organizmu jonów z soli morskich stanowią u tych zwierząt zgrubienia skóry, zwłaszcza między łuskami. U niektórych gatunków stwierdzono aktywne wydalania nadmiaru soli z organizmu. U krepacza (*Aipysurus laevis*) znajduje się w paszczy gruczoł wydalający nadmiar chlorku sodowego pobranego z wodą morską. Należy pamiętać, że zasolenie wód oceanicznych wynosi średnio 3,5%, w tym 2,7% chlorku sodu (stężenie fizjologiczne NaCl wynosi dla człowieka tylko 0,9%).

Innym przystosowaniem do przebywania w wodzie jest przesunięcie nozdrzy ku górze (z wyjątkiem przedstawicieli rodzaju *Laticauda*). Przy nurkowaniu otwory nosowe zaciskają się szczelnie. Również jama gębowa zamyka się całkowicie. Nie ma szczeliny, przez którą mógłby wysuwać się język. Zwraca uwagę silne ukrwienie błon śluzowych w paszczy węży morskich, co zwiększa im w wodzie wymianę gazową i uzupełnia częściowo oddychanie płucne. Ułatwia to im dłuższe przebywanie pod wodą.

Tylko o kilku gatunkach węży morskich wiemy z pewnością, że wychodzą na ląd w celu złożenia jaj. Są to przedstawiciele podrodziny *Laticaudinae*, słabiej wyspecjalizowanej. Natomiast silniej związane z morzem węże z podrodziny *Hydrophiinae* wydają na świat żywe potomstwo.

Węże morskie są bardzo spokrewnione z rodziną zdradnicowatych (*Elapidae*), do której czasem je zaliczano. Mają podobne, żłobkowane zęby jadowe osadzone nieruchomo z przodu paszczy. Jady wielu gatunków węży morskich są bardzo silne i niebezpieczne dla ludzi. Jeszcze bardziej wrażliwe są na nie ryby, które po ukąszeniu niemal momentalnie tracą zdolność ruchu i szybko giną.



Ryc. 1. Wiosłogon pospolity — *Laticauda laticaudata*

Węże morskie dzielą się na dwie podrodziny: *Laticaudinae* i *Hydrophiinae*. Przedstawiciele pierwszej z wymienionych stanowią grupę bardziej pierwotną, słabiej wyspecjalizowaną, związaną jeszcze z lądem w cyklu rozrodczym. Węże te mają wyraźnie dachówkowato ułożone łuski grzbietowe i stosunkowo dobrze jeszcze zachowane tarczki brzuszne, umożliwiające pełzanie na lądzie. Podrodzina *Laticaudinae* obejmuje tylko 3 rodzaje: *Laticauda*, *Aipysurus* i *Emydocephalus*.

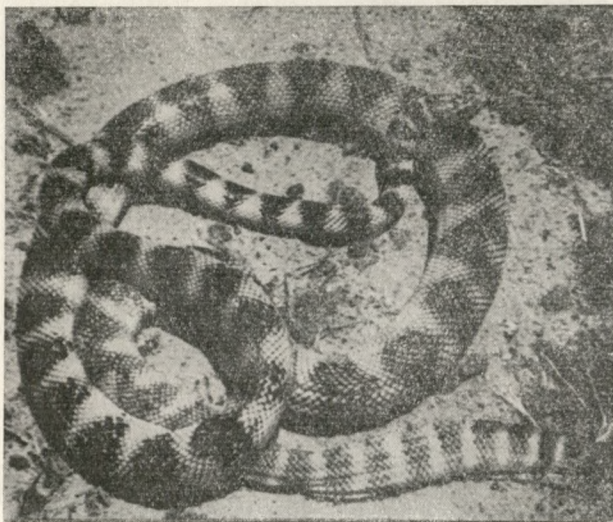
Do ważniejszych przedstawicieli podrodziny *Laticaudinae* należy wiosłogon prążkowany — *Laticauda semifasciata* (Reinwardt), dość duży wąż morski, osiągający niekiedy długość 1,9 m i grubość 7,5 cm. Żyje w pobliżu brzegów w Pacyfiku od wysp Riukiu na północy po wyspy Samoa na południu. Ma on pewne znaczenie gospodarcze. Od lat Japończycy łowią corocznie w pobliżu Filipin tysiące tych węży, których mięso nadaje się do celów spożywczych i znajduje na Dalekim Wschodzie chętnych nabywców.

Wiosłogon pospolity — *Laticauda laticaudata* (Linnaeus) jest mniejszy od poprzedniego i osiąga średnio długość 1 m. Należy do najpospolitszych węży morskich. Żyje w przybrzeżnych wodach Indii, Indochin, wysp Archipelagu Malajskiego, północnej Australii, Nowej Gwinei, Filipin, wysp Riukiu i wysp Salomona. Wyróżnia się pięknym ubarwieniem w szarobłękitne i ciemnobrunatne poprzeczne pasy przebiegające dookoła ciała.

Wiosłogon żmijowaty — *Laticauda colubrina* (Schneider) stanowi gatunek najsilniej związany z lądem spośród wszystkich węży morskich. Często wychodzi na brzeg, najchętniej wieczorem. Nie jest agresywny i chociaż łatwo go można spotkać na brzegu, ukąszenia ludzi są niezmiernie rzadkie. Żyje u wybrzeży tropikalnej części Oceanu Indyjskiego i Spokojnego. Osiąga średnio długość 1 m. Największe okazy jakie spotykano mierzyły 1,4 m.

Krepacz olbrzymi — *Aipysurus laevis* (Lacépède) występuje w morzach niedaleko brzegów Nowej Gwinei, północnej Australii, wysp Kai i Aru oraz Wysp Lojalności. Osiąga długość do 1,5 m. Odznacza się bardzo krępą, jak na węża i masywną budową ciała. Na lądzie ociężały i niezdarny. Nie wiadomo czy sam wychodzi na ląd. Okazy spotykane na brzegu zostały przypuszczalnie wyrzucone przez fale.

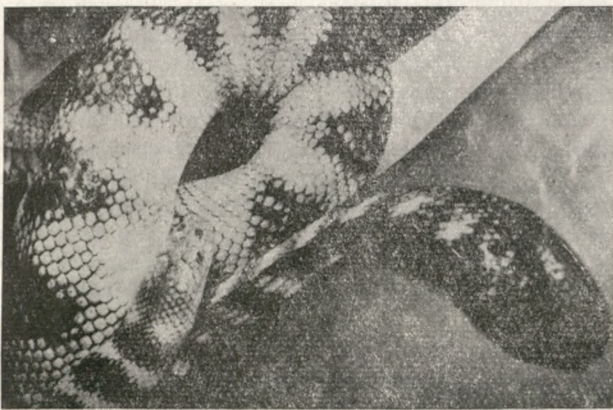
Przedstawiciele podrodziny *Hydrophiinae* wykazują silniejsze od poprzednich powiązanie ze środowiskiem wodnym i prawdopodobnie nigdy same nie wychodzą na ląd. Wydają na świat żywe potomstwo, zwykle 2 do 6 młodych. Łuski na ciele węży z tej podrodziny zwykle nie zachodzą na siebie dachówkowato, a leżą



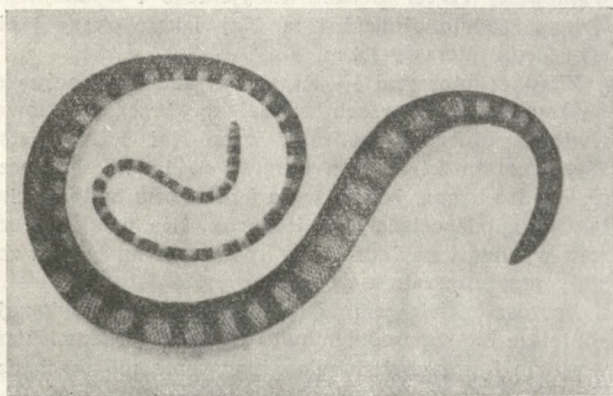
Ryc. 2. Wręgowiec pospolity

obok siebie w postaci sześciokątnych lub podłużnych płytek. Tarczki brzuszne są wyraźnie zredukowane i zbliżone rozmiarami do łusek grzbietowych. Uniemżliwia to przedstawicielom podrodziny *Hydrophiinae* sprawne poruszanie się na lądzie.

Podrodzina *Hydrophiinae* obejmuje 13 rodzajów i około 37 gatunków. Należy do niej najdłuższy z węży morskich, wręgowiec olbrzymi — *Hydrophis spiralis* (Shaw). Największy z badanych okazów mierzył 2,7 m, jednak większość ma długość około 1,5 m. Wąż ten wy-



Ryc. 3. Wręgowiec pospolity — *Hydrophis cyanocinctus*. Widoczny silnie spłaszczony ogon. Łuski na grzbiecie sześciokątne, ułożone obok siebie



Ryc. 4. Małogłów pospolity — *Microcephalophis gracilis*. Głowa tego węża znajduje się w cieńszym końcu ciała

stępuje w morzach od Zatoki Perskiej po Półwysep Malajski, Archipelag Malajski, Filipiny, Tajwan i wyspy Riukiu.

Wręgowiec pospolity — *Hydrophis cyanocinctus* Daudin występuje pospolicie od Zatoki Perskiej po Japonię i Australię. Osiąga przeciętnie 1,3 m, czasem powyżej 1,5 m. Żyje najchętniej przy brzegach porośniętych namorzynami. W porze deszczowej można go czasem spotkać na lądzie o kilka km od brzegu. Choć bowiem nie opuszcza on wody chętnie, to jednak potrafi na lądzie pełzać i unosić głowę. Na Półwyspie Malajskim notuje się często ukąszenia tego węża i przypadki śmiertelne wśród ludzi.

Wręgowiec słodkowodny — *Hydrophis semperi* (Garman) żyje w słodkowodnym jeziorze Taal w południowej części wyspy Luzon na Filipinach. Stanowi z tego powodu jeden z nielicznych wyjątków wśród węży morskich. Osiąga długość 0,7 m.

Wręgowiec rafowy — *Hydrophis ornatus* (Gray) jest szeroko rozpowszechniony w przybrzeżnych wodach od Zatoki Perskiej po Filipiny, Archipelag Bismarcka, Wyspy Gilberta i Australię. Osiąga długość do 1 m. W niektórych rejonach bardzo pospolity, np. w Zatoce Manilskiej na Filipinach.

Wręgowiec małogłowy — *Hydrophis fasciatus* (Schneider) występuje w Zatoce Bengalskiej, Zatoce Syjamskiej, cieśninie Malakka, wokół wysp Archipelagu Malajskiego i Filipin oraz północnej Australii. Osiąga długość 1,2–1,5 m. Mała głowa i cienka przednia część ciała umożliwiają mu chwytanie ryb kryjących się w wąskich szczelinach raf koralowych i skał podwodnych. Samica wydaje na świat tylko 1–2 młodych rocznie.

Małą głową wyróżniają się jeszcze inne gatunki wręgowców, jak *Hydrophis belcheri* (Gray), *H. brookei* Günther, *H. caerulescens* (Shaw), i *H. klossi* Boulenger.

Małogłów pospolity — *Microcephalophis gracilis* (Shaw) żyje w morzach od Zatoki Perskiej po wybrzeża południowych Chin i północnej Australii. Odnacza się bardzo małą głową. Osiąga długość 0,75 do 1 m. Węże morskie o bardzo małej głowie nie stanowią dla człowieka większego zagrożenia ze względu na krótkie zęby jadowe. Niemniej nie wolno ich lekceważyć i zawsze trzeba obchodzić się z nimi ostrożnie.

Grzbietopręg jadowity — *Enhydrina schistosa* (Daudin) występuje w morzach od wybrzeży Madagaskaru przez Zatokę Perską, Archipelag Malajski, północne brzegi Australii do Nowej Gwinej. Wąż ten często wędruje w górę rzek. W Gangesie i Indusie można go spotkać nawet w odległości 100 km od morza. Grzbietopręg osiąga długość do 1,5 m. Ma stosunkowo dużą głowę i długie zęby jadowe. Koniec pyska zachodzi z góry na dolną szczękę. Jest to wąż agresywny. Przy pobieraniu jadu porusza wciąż szczękami. Ma bardzo silny jad, którego dawka śmiertelna wynosi dla człowieka około 1,5 mg suchej substancji. Tymczasem od jednego węża można go uzyskać jednorazowo 10 razy więcej. Uważa się, że grzbietopręg powoduje więcej przypadków śmiertelnych u ludzi, niż wszystkie pozostałe gatunki węży morskich.

Guzkowiec — *Lapemis hardwickii* (Gray) spotyka się w pobliżu brzegów między Zatoką Bengalską, Japonią i Australią. Pospolity u wybrzeży Wietnamu Południowego. Jest to gruby wąż z dużą głową, osiągający długość 0,9 m. Łuski na grzbiecie mają czasem po 1 kolecu lub guzku umieszczonym centralnie. Tarczki

brzuszne silnie zredukowane, a czasem ich brak. Jest to również wąż agresywny i bardzo jadowity.

Pęz — *Pelamis platurus* (Linnaeus) jest jedynym gatunkiem pelagicznym, nie związanym ze strefą przybrzeżną mórz i oceanów. Występuje w całym obszarze tropikalnych wód Pacyfiku i Oceanu Indyjskiego, od zachodnich brzegów Ameryki po wschodnie wybrzeża Afryki i wyspę Madagaskar. Jest to niewielki wąż, osiągający długość 0,75, wyjątkowo do 1 m. Zwinięty

w kłębek przebywa często na powierzchni wody, unoszony przez fale.

Węże morskie mają niewielu wrogów. Stąd dla utrzymania populacji wystarcza mała liczba potomstwa. Największe zapewne straty powodują sztormy, które wyrzucają wiele tych zwierząt na brzeg. Większość węży morskich nie potrafi poruszać się w obramym przez siebie kierunku i ginie w promieniach tropikalnego słońca.

CEZARY PACYNIAK (Poznań)

RZADKIE GATUNKI DRZEW I KRZEWÓW OBCEGO POCHODZENIA W POLSCE ZASŁUGUJĄCE NA ROZPOWSZECHNIENIE

Polska jest krajem o zróżnicowanej rzeźbie i klimacie. Stwarza to możliwości uprawy obcych drzew na wolnym powietrzu pochodzących z niektórych obszarów zarówno Azji, jak i obu Ameryk, a także z południowej Europy. Prace eksperymentalne w tym zakresie prowadzą ogrody botaniczne, arboreta i inne placówki naukowe. One też głównie grupują rzadkie gatunki tych roślin. Najbogatsze kolekcje drzew i krzewów znajdują się w Arboretum Kórnickim, następnie w Rogowie, w Ogrodach Botanicznych: Poznania, Warszawy, Wrocławia, Krakowa, a także w parkach zarówno w miastach jak i na wsi w zachodniej Polsce. Interesujące gatunki drzew obcego pochodzenia można spotkać także i na terenach leśnych, np. w województwie koszalińskim w nadleśnictwie Karniszewice. Popularyzowanie zagadnień z zakresu introdukcji jest bardzo istotne. Znalazło to wyraz m. in. w obradach Międzynarodowego Kongresu Ogrodniczego, który się odbył w 1966 r. w Maryland (USA).

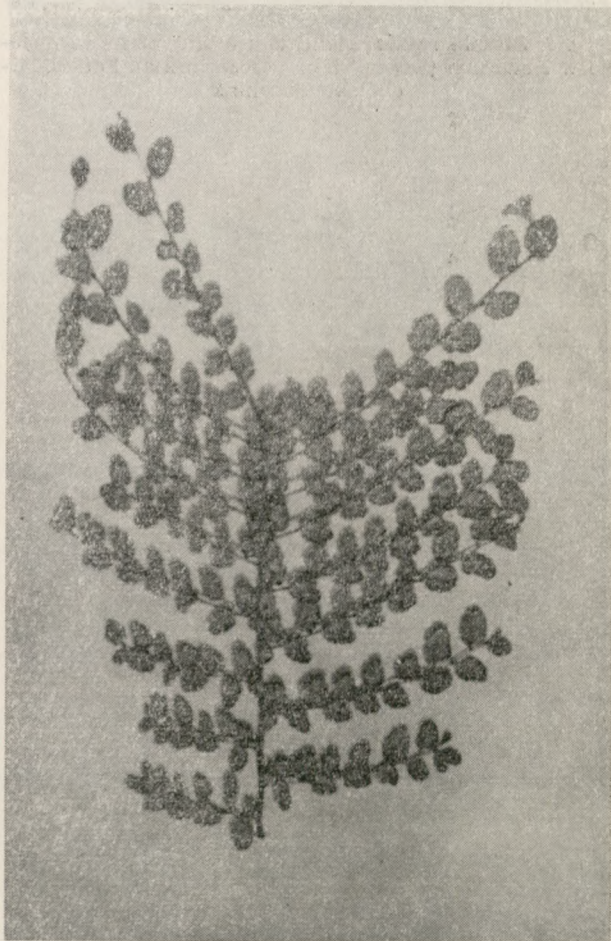
Zapoznanie się z rzadkimi gatunkami roślin drzewiastych ma na celu nie tylko walory poznawcze, lecz i gospodarcze. Niewątpliwie jedną z największych osłabiwości dendrologicznych naszego kraju jest buk rzekomy antarktyczny — *Nothofagus antarctica* var. *uliginosa* rosnący w Ogrodzie Botanicznym we Wrocławiu, mający swoją ojczyznę w Chile. Dużym wydarzeniem w ostatnich latach było odszukanie drugiego egzemplarza sekwojadendronu olbrzymiego — *Sequoiadendron giganteum* o obwodzie 292 cm („Wszechświat” 1974, nr 1), który rośnie w Brwicach, powiat Chojna, województwo szczecińskie. Do tej pory uważano, że tylko w Glinnej pod Szczecinem rośnie okazałe drzewo tego gatunku.

Są to miejsca najdalej wysunięte na wschód, gdzie gatunek ten w uprawie osiąga znaczne rozmiary. W ostatnich latach wysadzono kilka młodych egzemplarzy sekwojadendronu m. in. w Ogrodzie Dendrologicznym AR w Poznaniu. W trzeciorzędzie te olbrzymie drzewa występowały w Europie od Szpicbergenu aż do Włoch („Przyroda Polska” 1974, nr 3).

Innym rzadkim gatunkiem iglastym jest sosna kłująca — *Pinus pungens*. W swojej ojczyźnie Ameryce Północnej, gdzie występuje w Appalachach dorasta do 20 m wysokości. Rośnie na glebach suchych kamienisto-żwirowych. Pień oczyszcza się słabo. Igły zebrane są po 2, czasem po 3, długie 5 do 8 cm, sztywne. Cechą wyróżniającą szyszki są silne hakowate kolce na tarczach łusek nasiennych. Najstarszy egzemplarz posa-

dzony w 1875 r. rósł w Gołuchowie, powiat Pleszew, który w wieku 80 lat usechł i został wycięty. Osiągnął on 16 m wysokości. Obecnie znana jest powierzchnia leśna dwuarowa z tym gatunkiem w nadleśnictwie Lubsko, w leśnictwie Biecz, w województwie zielonogórskim. Trudno byłoby aktualnie ocenić przydatność tej sosny dla zadrzewień w Polsce, niemniej jednak wskazane byłoby rozpowszechnienie jej w ogrodach botanicznych i arboretach.

Wśród sosen rzadkim gatunkiem jest również limba koreańska — *Pinus koraiensis*. Ojczyzną tej limby jest



Ryc. 1. Gałązka buka rzekomego — *Nothofagus antarctica* var. *uliginosa* (Ogród Botaniczny we Wrocławiu). Fot. C. Pacyniak



Ryc. 2. Strzała sekwojadendronu olbrzymiego rosnącego w Brwicach (województwo szczecińskie). Fot. T. Michalska-Pacyniak



Ryc. 3. Szyszki jodły algierskiej — *Abies numidica*. Fot. R. Królikowski

Mandżuria, Korea i Japonia. Dorasta ona do 40 m wysokości. Pokrojem zbliżona jest do naszej rodzimej limby — *Pinus cembra*, szyszki są jednak znacznie większe od 10 do 20 cm długości, natomiast igły osiągną długość od 7 do 15 cm. Drzewa obradzające nasiona zdolne do kiełkowania znajdują się w Felicjanowie i w Arboretum w Wojsławicach koło Niemczy. Inne egzemplarze rosną także w Oliwie i Rogowie.

Limby w dużym stopniu odporne są na zanieczyszczenia atmosfery i dlatego mogłyby wzbogacić zadrzewienia okręgów przemysłowych zwłaszcza Śląska. Rzadkim gatunkiem wśród limb w Polsce jest wschodniosyberyjska karłowata limba — *Pinus pumila* wymieniana z Przelewic. Inne rzadkie sosny to: *P. cembra* var. *parvana* (Osowa Sień i Kórnik), a także *P. parviflora* (Szczecin), *P. parviflora* var. *glauca* (Przelewice).

Z rzadkich w uprawie jodeł, a zasługujących na rozpowszechnienie należy wymienić bardzo dekoracyjną jodłę koreańską — *Abies koreana*. W Arboretum w Kórniku osiągnęła ona wysokość 8 m i corocznie obradza szyszki które zebrane są w wierzchołkowych partiach korony. Jodła ta odporna jest na mrozy. Osobliwością jest także jedna z najpiękniejszych jodeł wschodnioazjatyckich — jodła mandżurska (*A. holophylla*), także odporna na mrozy. Korowina u tego gatunku łuszczy się strzępiastymi płatami. Na uwagę zasługują jeszcze dwie inne rzadkie jodły, a mianowicie jodła arizońska — *A. arizonica* o sinosrebrzystym zabarwieniu igieł oraz jasnoszarej grubej, korkowatej korze i jodła algierska — *A. numidica* rosnąca w Rogowie. Ta pierwsza jodła odznacza się dość dużą wytrzymałością na mrozy.

Godnym polecenia wśród świerków jest wysoce dekoracyjny i odporny na mrozy świerk dwubarwny — *Picea alcockiana* pochodzący z Japonii. Igły posiada spłaszczone, ciemnozielone, z białymi paskami od spodu. Szyszki u tego gatunku są niewielkie, czerwone przed dojrzeniem. Rośnie m. in. w Kórniku. W Przelewicach rosną dwa dalsze rzadkie gatunki świerków: *P. schrenkiana* i *P. breweriana*.

Zestaw rzadkich gatunków iglastych byłby niepełny, gdyby pominąć takie gatunki jak: *Cunninghamia lanceolata* (Rogów, Wrocław). W swojej ojczyźnie w Chinach osiąga wysokość do 25 m, charakteryzuje się dość długimi płaskimi igłami 3—6 cm, błyszczącymi spodem z 2 białymi paskami, ostro zakończonymi. W niektó-



Ryc. 4. Pędy *Cephalotaxus drupaceae* (Ogród Botaniczny w Poznaniu). Fot. C. Pacyniak

rych ogrodach, m. in. w Ogrodzie Dendrologicznym AR w Poznaniu znajdują się młode egzemplarze cedra atlantyckiego — *Cedrus atlantica*. Gatunek ten wprawdzie najbardziej wytrzymały ze wszystkich cedrów na niskie temperatury w ostre zimy ulega zmarznięciu, podobnie jak *Sequoia sempervirens* (Bydgoszcz).

Innym osobliwym gatunkiem jest *Cephalotaxus drupacea*. Kilka drzewek tego gatunku w odmianie karłowatej rośnie w Ogrodzie Botanicznym w Poznaniu. Dość rzadkimi drzewami są: *Libocedrus decurens* (Rogów, Poznań), *Sciadopitys verticillata* (okazałe egzemplarze rosną we Wrocławiu i Wojsławicach).

Rozpowszechnionym jedynie w uprawie w ogrodach botanicznych, arboretach i nielicznych parkach jest drzewo pochodzące z Chin — metasekwoja chińska (*Metasequoia glyptostroboides*). Dobrze rośnie ona na wilgotnych, nawet bagnistych i torfiastych glebach. Do Polski pierwsze nasiona sprowadzono w roku 1947. Warto nadmienić, że do roku 1944 drzewo to było uważane za wymarłe. Najokazalsze egzemplarze rosną w Kórniku, Warszawie i Krakowie. Polecać ją można do uprawy w dużych parkach i zieleńcach, zwłaszcza na Śląsku. Metasekwoja jest ozdobnym i szybko rosnącym gatunkiem. Podobnie jak modrzew i cypryśnik zrzuca na zimę liście. Drzewo to łatwo mnoży się wegetatywnie.

We wstępnej części z gatunków liściastych wymieniono buka rzekomego — *Nothofagus*, inną osobliwością nie tylko w Polsce, lecz i w Europie jest surmia — *Catalpa bungei* var. *heterophylla* podawana

jedynie z Osowej Sieni. Innymi rzadkimi gatunkami są: błotnia leśna i wodna — *Nyssa silvatica* et. *N. aquatica*.

Okazały egzemplarz błotni leśnej roślinie w Lipnie koło Opola, gdzie obradza owoce z dobrze kiełkującymi nasionami, natomiast we Wrocławiu rosną dość duże drzewa błotni wodnej. Wyjątkowo efektownie wyglądają te rośliny jesienią, kiedy liście zmieniają barwę na czerwoną.

Na szersze rozpowszechnienie w parkach i w zieleni osiedlowej zasługuje krzew — *Comptomia peregrina*. W naszym kraju rośnie jedynie w parku w Mużakowie (województwo zielonogórskie), gdzie zajmuje wśród wrzosowiska powierzchnię około 2 arów. Są to krzewy o wysokości od 0,5 do 1 m o kulistym pokroju. Naturalnie rosną w lasach wschodniej części Ameryki Północnej, w górach na glebach piaszczystych jak i torfowiskach. Gatunek ten znosi dobrze ocienienie. Kulisty pokrój i delikatne paprociowate, zimozielone liście stanowią o jego wartości ozdobnej. Rozmnażać można go z nasion i sadzonek zdrewniałych.

Wśród 3 znanych z terenu Polski ajlantów rzadkimi gatunkami są: ajlant kolczasty i ajlant Giralda wymieniony jedynie z Arboretum Kórnickiego. Drzewa z tego rodzaju charakteryzują się dużymi, złożonymi z wielu listków liśćmi. Są gatunkami ozdobnymi, które znoszą duże zanieczyszczenia atmosfery. Szczególnie polecać należy je dla okręgów silnie uprzemysłowionych, zwłaszcza bardziej pospolity gatunek — ajlant gruczołkowaty — *Ailanthus altissima*.



Ryc. 5. Młody egzemplarz cedra atlantyckiego — *Cedrus atlantica* (Ogród Dendrologiczny AR w Poznaniu).
Fot. C. Pacyniak



Ryc. 6. *Libocedrus decurens* (Ogród Dendrologiczny w Poznaniu). Fot. C. Pacyniak



Ryc. 7. Charakterystyczny pokrój ewodii — *Evodia danielli* (Ogród Botaniczny w Poznaniu). Fot. C. Pacyniak

Z rodzaju ewodia w naszym kraju uprawia się najczęściej dwa gatunki: ewodię koreańską i chińską — *Evodia danielli*, *E. hupehensis*. Są to niewielkie drzewka wrażliwe na silne mrozy. Kwiaty są białe zebrane w baldachogronach, rozkwitają w sierpniu i są miododajne. Piękny okaz ewodii chińskiej mający wysokość 12 m i obwód 154 cm na wysokości 30 cm od ziemi rośnie w Ogrodzie Botanicznym w Krakowie, nieco mniejsze egzemplarze z tego rodzaju rosną w Ogrodzie Botanicznym w Poznaniu i w Kórniku.

Do szerszej uprawy można je polecać w Polsce zachodniej i częściowo południowej. Niezwykłym gatun-

kiem z rodziny wiązowatych jest — *Hemiptelea davidii*. Gatunek ten charakteryzuje się pędami opatrzonymi długimi i ostrymi cierniami. Największy okaz o wysokości 8 m rośnie w Osowej Sieni, który obradza owoce.

Wśród dębów bardzo rzadkim gatunkiem nie tylko w Polsce, lecz i w Europie jest dąb — *Quercus pyrenaica* rosnący w Mużakowie (województwo zielonogórskie). Wydaje on odrosty korzeniowe. Z innych gatunków dębów rzadkimi są: *Q. castaneaefolia* (Prószków), *Q. pontica* (Przelewice — owocuje), *Q. mongolica var. grosserata* (Nietków, Prószków), *Q. lyrata* (jedynie w Osowej Sieni), *Q. libani* (Kórnik, Poznań).

Niezwykle rzadko spotykaną w uprawie (Kórnik) jest olsza kamczacka (*Alnus fruticosa*) o dużych jajowatych liściach, dekoracyjna i odporna na mrozy.

Wyjątkowo piękną rośliną drzewiastą i bardzo rzadką nawet w ogrodach botanicznych jest kamelia — *Camelia japonica*. Jest to niewielkie drzewo do 15 m wysokości lub krzew. Dziwić się należy, że dotychczas nie zainteresowano się w Polsce uprawą tego gatunku. Równie pięknym drzewem jak kamelia jest stewartcja — *Stewartia pseudocamelia* (Rogów). Kwiaty posiada ona kremowo-białe, duże, bardzo ozdobne.

Rzadkim i ozdobnym drzewem jest *Kalopanax pictus* (Rogów, kilka egzemplarzy). Jest to drzewo dochodzące w swojej ojczyźnie do 30 m wysokości. Pędy posiada uzbrojone gęstymi kolcami. Lubi gleby głębokie, gliniaste, a stanowiska słoneczne osłonięte przed wiatrami. Gatunek ten powinien być sadzony w parkach pojedynczo lub w niewielkich grupach.

Bardzo ozdobnym krzewem i zasługującym na rozpowszechnienie jest ośnieża czteroskrzydła — *Halesia caroliniana*. Pochodzi ona z Ameryki Północnej. Kwiaty u tego gatunku są białe, dzwonkowate, zwisające na długich szypułkach, wyglądają okazale. Ozdobre są nie tylko kwiaty, lecz i owoce. Gatunek ten odporny jest na mrozy. Okazałe krzewy rosną w Rogowie i w Kórniku, obradzając obficie owoce. Poza omawianymi gatunkami na uwagę zasługują jeszcze borówki amerykańskie, a wśród nich gatunek pod nazwą *Vaccinium corymbosum*. Jest to krzewinka silnie rozgałęziona, u nas dorastająca do 1,2 m wysokości, a w swojej ojczyźnie nawet do 4 m. Owoce tej borówki są duże i słodkie. Jesienią liście o długości do 6,5 cm pięknie czerwienieją. Plantacje tej borówki i innych znajdują się w województwie szczecińskim i zielonogórskim.

Określone ramy artykułu nie pozwalają na opisanie dalszych rzadkich gatunków drzew i krzewów, dlatego zainteresowanych należy odesłać do podręczników z zakresu dendrologii i Rocznika Dendrologicznego PTB.

EDMUND JOŃCA (Wałbrzych)

PLEJSTOCENSKIE SPŁASZCZENIA STOKOWE W SUDETACH ŚRODKOWYCH

Podczas trwającej prawie milion lat epoki lodowej pasmo górskie Sudetów zostało dwukrotnie nawiedzone przez lodowiec kontynentalny: w okresie glaciału krakowskiego (Mindel) i środkowopolskiego (Riss). Kwestia dwukrotności zlodowacenia Sudetów otęcza-

nie została rozstrzygnięta stosunkowo niedawno, w wyniku stwierdzenia w Lubiechowie na Pogórzu Wałbrzyjskim (S. Szczepankiewicz 1963) i w Ścinawce w Kotlinie Kłodzkiej (W. Walczak 1963) międzymorenowych osadów interglacialnych, zawierających florę

interglacjału mazowieckiego, zwanego inaczej wielkim. Tym samym definitywnie zakończony został wieloletni spór o to, czy spotykane w wielu miejscach dwa pokłady glin morenowych, rozdzielone wodnymi i wodnolodowcowymi piaskami i mułkami, pochodzą z dwóch odrębnych glacjałów, czy też tylko z dwóch stadiałów tego samego zlodowacenia (S. Szczepankiewicz 1954).

Nadal jeszcze pozostaje do rozwiązania problem zasięgu ku południowi poszczególnych łądolodów w Sudetach. Powstaje mianowicie pytanie, czy łądolód środkowo-polski miał identyczny zasięg jak i południowo-polski (krakowski), czy też w poszczególnych obszarach nie do'arł on tak daleko jak poprzedni lub też może sięgnął dalej na południe. Wydaje się, że nie wszędzie granice obydwu zlodowaceń pokrywały się ze sobą. Np. w Kotlinie Wałbrzyskiej, oddzielonej od Pogórza Wałbrzyskiego wzniesieniami o wysokości względnej około 150 m, i wysokości bezwzględnej do 600 m n. p. m. są dowody na pobyt tylko łądolodu środkowo-polskiego.

Środkowo-polska pokrywa lodowa miała na obszarze Pogórza Wałbrzyskiego grubość około 100 m i sięgała wysokości 550—560 m n. p. m. Szczyty wzniesień przekraczające tę wysokość sterczały ponad lodem jako nunataki, podlegając działaniu całego zespołu procesów peryglacialnych (okołolodowcowych), modelujących ich powierzchnię. Największe znaczenie z nich miały: wietrzenie mrozowe powodujące rozpad skał, odpadanie i grawitacyjne przemieszczanie skał, spływ mas ziemnych po stoku (soliflukcja) i działanie wiatru.

Wynikiem działania procesów peryglacialnych są m. in. formy skalne, występujące na stokach zwykle powyżej 520—550 m n. p. m., a także nie opisywane stąd dotychczas spłaszczenia stokowe i progi (klify) skalne, spotykane wyłącznie na północnych stokach wzniesień w okolicy Wałbrzycha. Prawdopodobnie formy takie znajdują się także i w innych grupach górskich Sudetów, szczególnie Zachodnich, o czym wspominają w swych pracach A. Jahn (1965) i A. Martini (1969).

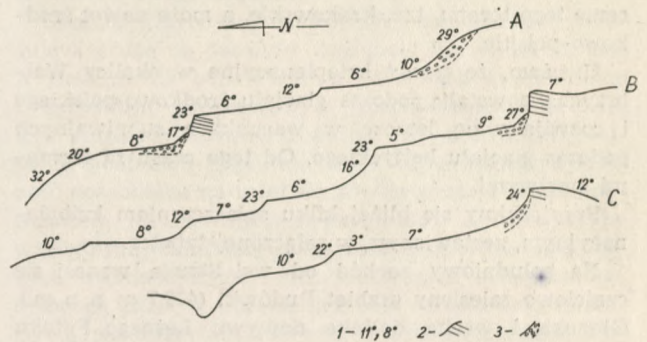
Spłaszczenia i teraski stokowe założone po poziomości z ograniczającymi je od górnej części stoku progami skalnymi nazywane są terasami krioplanacyjnymi (J. Demek 1968, 1969, M. Baumgart-Kotarba 1971, A. Jahn 1970). Znane są one z obszarów Syberii, Alaski, a także z różnych obszarów Europy, w tym także z Karpat Polskich.

Terasy i spłaszczenia krioplanacyjne (altyplanacyjne, golcowe) rozwijają się w klimacie peryglacialnym w drodze intensywnego cofania się ściany skalnej wskutek wietrzenia mrozowego i powstania wyraźnego klifu (ang. „frost-riven cliff”, ros. „mroźny ząb”), u którego podnóża powstaje systematycznie rozszerzająca się półka o małym nachyleniu. Produkty wietrzenia progę skalnego odprowadzane są w dół stoku w drodze soliflukcyjnego lub grawitacyjnego przemieszczania mas względnie są spłukiwane przez zmyw powierzchniowy. Powierzchnia podstawy klifu jest prawie płaska i posiada nachylenie w granicach 5—10°. U podnóża stromych skarp i klifów zalega zwykle stok usypiskowy (grawitacyjny) o nachyleniu 16—32° i długości kilkunastu metrów.

W okolicy Wałbrzycha stokowe progi skalne i spłaszczenia u ich podnóża występują na północnych stokach wzniesień zbudowanych ze skał karbońskich, zwykle od wysokości powyżej 500 m n. p. m. Natomiast na zachód od Wałbrzycha, w rejonie Lubomina i Strugi formy te zaczynają się już od wysokości około 460 m

n. p. m. W wielu miejscach tworzą one układ amfiteatralny, np. w okolicy Glinika i na Krowim Grzbiecie koło Strugi. Długość progów waha się od 30 do ponad 500 m, a ich wysokości od 1,0 do 3,5 m. Górne odcinki progów, szczególnie na terenie zalesionym, są pionowe i obnażone, ukazując podłoże skalne. Z układu skał wynika, że klify rozwijały się przede wszystkim tam, gdzie warstwy skalne zapadały w kierunku przeciwnym niż zasadnicze nachylenie stoku. Wszystkie progi mają zbliżony kierunek przebiegu — azimuthy ich mieszczą się w granicach 240—315° N (kierunek wschód—zachód i zbliżone). Współczesny rozwój ścianek skalnych jest nieznaczny, o czym świadczą zarówno nikłe ślady odpadania skał jak i porosty porastające skałę.

Występujące poniżej progów spłaszczenia stokowe posiadają prawie wszędzie zbliżone nachylenie w granicach 5—10°, wobec średniego nachylenia stoku 15—25°. Szerokość spłaszczeń waha się od 30 do 170 m. Na ich powierzchni zalega cienka pokrywa gruzowo-gliniasta o cechach utworu soliflukcyjnego — gruz skalny ma osie dłuższe ułożone zgodnie z nachyleniem stoku. Ponad progiem z reguły znajduje się niezbyt szerokie



Wybrane profile teras krioplanacyjnych w okolicy Wałbrzycha w Sudetach Środkowych: 1 — nachylenie terenu w stopniach, 2 — kierunek upadu warstw skalnych podłoża, 3 — peryglacialne pokrywy gruzowo-gliniaste u podnóża progów skalnych

spłaszczenie o nachyleniu 3—8°, czasem lekko wypukłe (patrz ryc.). Należy tu wyraźnie podkreślić, że spłaszczenia stokowe nie mają żadnego związku bezpośredniego z formami dolinnymi, nie mogą być zatem uznane za fragmenty starych teras rzecznych. Mimo, iż niektóre formy znajdują się w terenach podlegających swego czasu zlodowaceni, to na ich powierzchni nie znaleziono osadów lodowcowych. Eratyki polodowcowe spotykano natomiast poniżej i powyżej tych form. Świadczy to o usunięciu osadów glacialnych przez procesy peryglacialne i subniwalne już po ustąpieniu lodowca. Powyższy fakt świadczy w pewnym stopniu o genezie i wieku omawianych spłaszczeń. Na plejstoceński wiek zrównań stokowych wskazują także płaskodenne dolinki rozłogowe, nacinające niektóre spłaszczenia, np. w okolicy Glinika. Dolinki holoceni (erozyjne) nacinają od dołu najniższe położone terasy lub rozcinają dolinki denudacyjne.

Hipoteza o krioplanacyjnej genezie półek stokowych w Sudetach Wałbrzyskich opiera się na ich podobieństwie do teras krioplanacyjnych opisanych przez J. Demka (1968, 1969) z innych obszarów Europy, w tym z sąsiednich terenów Czechosłowacji. Poza wyglądem zewnętrznym na taką genezę wskazują i inne objawy, jak: martwy obecnie klif, często pokryty stółkiem usypiskowym; nacinanie od dołu stoku najniż-

	Wysokość n.p.m. w m	Spłaszczenie		Skarpa — próg			Stok grawitacyjny	
		szer.	spadek	wys.	dług.	azymut	dług.	nachylenie
Krowi Grzbiet I	460	40	7—9°	3,5	50	245°	19	18—34°
Krowi Grzbiet II	465	50	5—6°	—	—	—	—	—
Krowi Grzbiet III	475	30	8—9°	1,5	100	270°	18	29°
Lubomin	470	60	2—7°	1,5	430	255°	12	23°
Biały Kamień	490	35	9°	2,0	300	235°	7	24°
Czarnuszka	550	130	5—11°	1,5	30	285°	8	17—22°
Glinik I	640	50	7°	1,0	80	290°	12	23—30°
Glinik II	675	30	6°	2,0	45	315°	8	16°
Glinik III	690	170	7—9°	3,5	450	262°	14	24—27°

szych teras wstecznie rozwijającymi się dolinkami erozyjnymi; soliflukcyjny charakter pokryw gliniasto-gruzowych na powierzchni spłaszczeń oraz brak na terasach śladów pokryw trzeciorzędowych i osadów lodowcowych. Fakty owe określają nam wiek teras. Dolną granicę ich wieku stanowi okres zaniku procesów peryglacjalnych, a zatem zlodowacenie bałtyckie, natomiast granicą górną jest zapewne najstarsze zlodowacenie tego terenu, tzn. krakowskie, a może nawet środkowo-polskie.

Uważam, że terasy krioplanacyjne w okolicy Wałbrzycha powstały podczas glacjału środkowo-polskiego i rozwijały się jeszcze w warunkach subniwalnych podczas glacjału bałtyckiego. Od tego czasu są formami martwymi.

Przyjrzyjmy się bliżej kilku spłaszczeniom krioplanacyjnym, zestawionym w załączonej tabelce.

Na południowy zachód od wsi Struga wznosi się częściowo zalesiony grzbiet Rudówki (470,7 m n. p. m.). Głęboka i wąska dolinka dopływu Leśnego Potoku oddziela go od Krowiego Grzbietu o wysokości około 513,8 m n. p. m., stnowiącym północną odnogę Węgielnika (612,0 m n. p. m.). Północny stok tego grzbietu ma charakter schodowy i nachylenie 15—21°. Pierwszy stopień „schodów” znajduje się na wysokości około 460 m n. p. m. Posiada szerokość około 40 m, nachylenie 7—9° a od południa zamknięty jest progiem skalnym wysokości 1,5—3,5 m i długości 50 m o kierunku południowy zachód — północny wschód (245° N). U podnóża klifu zalega martwy stok usypiskowy, którego odcinek górny ma 3—4 m długości i 30—34° nachylenia, a odcinek dolny 15 m długości i 18° nachylenia. Warstwy skalne (zlepience karbonu) zapadają ku południowi pod kątem około 20°.

Nad klifem spadek terenu wynosi 5—6° ku północy i jest to następne spłaszczenie o szerokości 50 m, lekkim załomem przechodzące w stok o spadku 10—12° i szerokości 40 m, a następnie w terasę szerokości 30 m i nachyleniu 8—9°, zamkniętą od południa łukowato wygiętym progiem wys. 1,0—1,5 m i długości ok. 100 m. Próg ten jest w znacznej części zamaskowany zwie-

trzeliną tworząc załom o nachyleniu ok. 29°. Jego wykupkę czoło o nachyleniu 18° przechodzi w grzbietową część wzniesienia, rozciętego od południa dolinką erozyjną. W górnym odcinku tej dolinki znaleziono narzutniaki skandynawskie (znaczone także przez E. Dathego na mapie geologicznej z 1906 r.).

Podobny charakter do form wyżej opisanych mają spłaszczenia na północnym skłonie krawędzi morfologicznej, oddzielającej Kotlinę Wałbrzyską od Wyżyny Śląskiej na wschód od Glinika Starego, a na południe od Wałbrzycha-Podgórze.

Krawędź ta jest rozcięta dolinkami holocenijskimi do wysokości około 600 m n. p. m. Na wys. 640 m zauważyć można wyraźny stopień o spadku 7° ku N i szerokości 40—60 m, zakończony progiem wysokości 0,7—1,0 m o nachyleniu 23—30° i długości 80 m (kierunek progów: wschód—zachód, azymut 290° N). Nad progiem teren o spadku 8—11° po kilkudziesięciu metrach przechodzi w spłaszczenie o nachyleniu 6° i szerokości 30 m, zakończone wklęsłą skarżą wys. ok. 2 m. Na wysokości ok. 690 m n. p. m. znajduje się kolejne spłaszczenie o szerokości 170 m i nachyleniu 7—9° ku N, rozcięte poprzecznie dolinką denudacyjną szerokości do 40 m. Od południa zamyka terasę klif skalny długości 50 m, przechodzący na wschód i zachód w zamaskowany gruzem próg o łącznej długości około 450 m. Kierunek progów — 262° N, wysokość 1,5—2,5 m. Warstwy skalne (górna część warstw zaleńskich górnego karbonu) zapadają ku południowi pod kątem około 12—15°.

Teren nad progiem jest płaski, nachylony średnio 9° ku N i również nacięty poprzeczną dolinką denudacyjną o kierunku wschód—zachód. Na omawianym obszarze łądolód dotarł do wysokości około 580 m n. p. m. zatem spłaszczenia znajdują się powyżej tej wysokości.

Terasy krioplanacyjne w Sudetach Środkowych wymagają szczegółowych badań terenowych. Ich istnienie świadczy o wielkim wpływie procesów peryglacjalnych na morfologię stoków w Sudetach. Poniżej zamieszczamy zestawienie niektórych opisanych form z okolicy Wałbrzycha.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Pasożyt wnętrza nasion

Powiązania troficzne dotyczące układu pasożyt—żywciciel posiadają specyficzny charakter w przypadku pasożytów larw owadów, żerujących w nasionach.

Wspomniane powiązania są ważne nie tylko z punktu widzenia ekologicznego, lecz także gospodarczego. W niektóre lata bowiem szkodniki nasion spośród owadów, ograniczają w poważnym stopniu ilość nasion zdrowych, potrzebnych przede wszystkim do celów ho-

dowlanych. Jako przykład służyć może Finlandia, gdzie w latach 1937 do 1942 groził całkowity brak nasion świerka z powodu masowego wystąpienia szkodliwych owadów, a ostatnio (1956—1960) Bułgaria (Madziara-Borusiewicz 1965). Dlatego chociażby z tego względu celowe jest ustalenie pasożytów szkodników nasion, by w przyszłości ewentualnie móc zastosować pasożyty do walki biologicznej z tymi owadami.

Szkodniki nasion jak również ich pasożyty w warunkach laboratoryjnych uzyskuje się w wyniku hodowli z porażonych nasion. W tym celu zakłada się hodowle indywidualne (jedno nasienie w próbówce) oraz

wątpliwych dowodów pasożytnictwa w odniesieniu do pasożytów szkodników nasion.

M. Skrzypczyńska

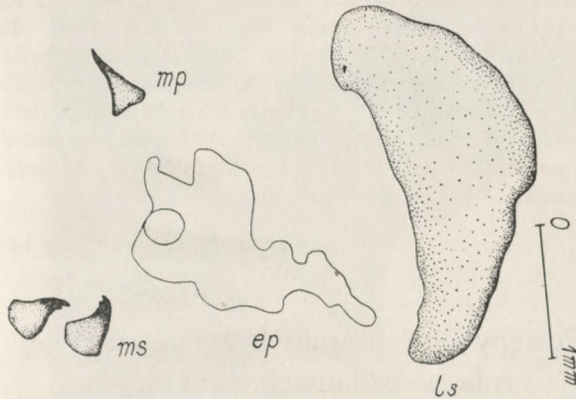
Owadobójcze właściwości niektórych grzybów z grupy *Fungi imperfecti*

Grzyby wykazujące właściwości owadobójcze należą głównie do grupy grzybów niedoskonałych (*Fungi imperfecti*). Jest to sztuczne zgrupowanie grzybów, u których nie wykryto dotychczas rozmnażania płciowego. W miarę poznawania sposobu ich zarodnikowania doskonałego, zalicza się je do odpowiednich klas zachowując jednak często nazwę stadium konidialnego.

Pozycja systematyczna oraz morfologia grzyba nie dają nam żadnej wskazówki co do typu i stopnia właściwości owadobójczych patogena. W tych samych jednostkach systematycznych, w których znajdują się grzyby owadobójcze spotykamy także gatunki fitopatogeniczne i saprofityczne.

Spośród grzybów owadobójczych najbardziej interesującą grupą są pasożyty względne. Rozwijają się one w zasadzie na odpowiednich gatunkach żywicielskich i dysponują samodzielnym mechanizmem infekcji, lecz mogą się również rozwijać na najróżnorodniejszych podłożach organicznych i mineralnych. Podatność gospodarza na infekcję grzyba wzrasta wraz z obniżeniem jego kondycji fizjologicznej. Do pasożytów względnych zaliczamy większość pospolicie spotykanych owadobójczych i nicienobójczych strzępczaków.

Drugą grupę w obrębie grzybów owadobójczych stanowią pasożyty fakultatywne, które w zasadzie prowadzą saprofityczny tryb życia, mogą jednak w pewnych specyficznych warunkach atakować osłabione owady wywołując chorobę i śmierć. Infekcja owadów wywołana przez grzyby fakultatywne następuje najczęściej poprzez drobne zranienia. Grzyby mogą również infekować przez nieuszkodzoną kutikulę ponieważ niektóre gatunki, szczególnie we wczesnym okresie rozwojowym, mają zdolność produkowania enzymów chitynolitycznych mających zdolność rozpuszczania chityny i ułatwiających wnikanie grzybni do tkanek. Pasożyty wnikające do tkanek przez rany nie posiadają odpowiednich enzymów zdolnych do rozłożenia

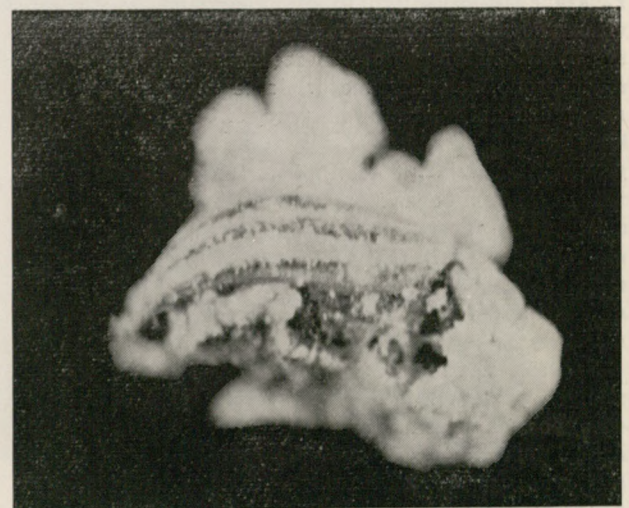


Larwa szkodnika *Megastigmus pictus* (Förster) porażona przez pasożyta *Mesopolobus zetterstedtii* (Dalla Torre), znaleziona wewnątrz nasienia modrzewia europejskiego; ls — larwa szkodnika, ms — żuwaczki larwy szkodnika, ep — wylinka pasożyta, mp — żuwaczka pasożyta (Oryg.)

masowe (głównie w fotoeklektorach, szalkach Petriego, słojach Wecka). Zazwyczaj w prowadzonych hodowlach układ pasożyt-żywiciel sugeruje już zbieżność występowania szkodników nasion z ich przypuszczalnymi pasożytami. Aby uzyskać materiał dowodowy potwierdzający to przypuszczenie należy wykonać analizę nasion metodą krajania. W rozważaniach teoretycznych zakłada się, że w przypadku pasożytnictwa, we wnętrzu nasion, z których wylęgły się pasożyty, można będzie odnaleźć charakterystyczne żuwaczki larw żywicieli, czyli szkodników nasion.

Przykładem mogą być badania dotyczące pasożytów szkodnika nasion modrzewia europejskiego — znamionka modrzewiowca *Megastigmus pictus* (Förster) (= synon. *Megastigmus seitneri* Hoffm.). Otóż analiza nasion modrzewia europejskiego, z których wylęgły się przypuszczalne pasożyty z hodowli indywidualnych, wykazała obecność jasnoszarej, jak gdyby zmumifikowanej larwy (ryc. 1), wylinkę z ostrymi „sztyletowatymi” żuwaczkami oraz ekskrementy larwalne uformowane w kształcie czaszy. Larwę tą umieszczono w kropli wody destylowanej na szkiełku podstawkowym, a następnie pod binokulem wypreparowano z niej brunatne, uzębione żuwaczki (*mandibulae*). Stwierdzono, że są one identyczne z żuwaczkami larwy znamionka modrzewiowca, uprzednio uzyskanymi z larwy wymienionego owada, żerującej w nasieniu modrzewia europejskiego. Wypreparowane z wylinki „sztyletowate” żuwaczki należały do pasożyta, którym okazał się *Mesopolobus zetterstedtii* (Dalla Torre). Uzyskano więc dowód porażenia larwy znamionka modrzewiowca przez *Mesopolobus zetterstedtii* (Dalla Torre).

Reasumując, analiza wnętrza nasion dostarcza nie-



Stonka ziemniaczana porażona przez grzywo *Beauveria bassiana* (Bals.)

organów wewnętrznych, a śmierć gospodarza powstaje skutkiem rozrastania się grzybni oraz przerastania przez nią organów wewnętrznych aż do wypełnienia całej jamy ciała.

U pasożytów względnych grzybnia po wnikięciu do tkanki owada rozpada się na pojedyncze komórki. Zostają one rozprzestrzenione w organizmie owada za pośrednictwem hemolimfy. Wydzielane przez grzyb enzymy proteolityczne rozpuszczają niektóre narządy wewnętrzne, a toksyny grzyba doprowadzają do śmierci gospodarza.

Wśród grzybów niedoskonałych — patogenów owadów najbardziej są znani przedstawiciele z rodzajów *Beauveria*, *Metarrhizium*, *Paecilomyces*, *Cephalosporium* i inne. Grzyby te zdolne są wywołać u owadów infekcję prowadzącą do śmierci gospodarzy. Patogeny te mogą porażać znaczną liczbę gatunków owadów. Grzyb *Beauveria bassiana* (Bals.) poraża w USA 175 gatunków owadów, w ZSRR — 60 (Jewłachowa 1971), w Polsce — 80 (Lipa 1963). Gatunek ten może być hodowany na różnych pożywkach co ma duże znaczenie praktyczne. Szeroko znane z pozytywnych rezultatów jest wykorzystanie *B. bassiana* w walce z omacnicą prosowianką, larwami stonki ziemniaczanej, owocówki jabłkówekczki i innymi szkodnikami upraw rolniczych i sadowniczych. Interesująca jest także perspektywa wykorzystania preparatu sporządzonego ze spor *B. bassiana* przeciwko komarom. Niedawno stwierdzono również możliwość wykorzystania preparatów z zarodników grzyba *Paecilomyces farinosus* (Dicks.) do walki ze szkodnikami leśnymi. Grzyb *Aschersonia* sp. był zastosowany do walki ze szkodnikiem cytryn — mączlikiem cytrusowym.

W badaniach przeprowadzonych w USA obserwowano, że *Aspergillus flavus* powodował śmiertelność 25% chrząszczy trojszyka ulca natomiast *Chaetomium globosum* 100% śmiertelności tegoż szkodnika. Obserwowano także śmiertelność larw trojszyka ulca i trojszyka gryzającego w przypadku żywienia ich pokarmem zawierającym *Streptomyces* sp., *Trichoderma* sp., *Penicillium funiculosum*, *P. terrestre*, *Aspergillus fumigatus*.

Szczególną rolę w perspektywnym zastosowaniu grzybów do zwalczania szkodliwych owadów widzi się przede wszystkim w wykorzystaniu ich produktów metabolizmu i toksyn. Wykrzystanie toksyn wymienionych grzybów w charakterze insektycydów jest związane ze specyficznym działaniem ich w stosunku do owadów i całkowicie nietoksycznym lub słabo toksycznym działaniem na zwierzęta wyższe. W 1949 r. stwierdzono, że toksyczne działanie *B. bassiana* polega na wydzielaniu substancji trującej przez spory przy kiełkowaniu. Podobne dane odnoszą się do *Aspergillus flavus* i *Metarrhizium anisopliae*. Dwie substancje wyrażone wzorem chemicznym $C_{29}H_{10}O_9$ i $C_{42}H_{64}O_{16}$ wydzielone z filtratu kultury *Myrothecium roridum*, morfologicznie bliskiego *Metarrhizium anisopliae*, hamowały aktywność pobierania pokarmu przez larwy meksykańskiego chrząszcza sojowego, a tym samym niszczyły go (wg Jewłachowej 1971).

Spośród wielu produktów typu aflatoksyn wytwarzanych przez *A. flavus* i inne gatunki tego rodzaju oraz podobnych znalezionych u *Penicillium*, najbardziej interesujące są połączenia typu kwasu kojowego, szczawowego i aspergillowego, które wykazują wpływ na morfogenezę owadów zbliżony w działaniu do hormonów i przejawiają właściwości chemosterylizacyjne. Badania przeprowadzone w ZSRR wykazały, że po-

rażający larwy żółtinka azjatyckiego *A. flavus* naruszał przebieg procesu wylinki i przeobrażenia co prowadziło do pojawienia się niezdolnych do życia form imaginalnych. W pracach wielu autorów zagranicznych znajdujemy również informacje dotyczące jeszcze bliżej nieokreślonych antybiotycznych substancji produkowanych przez strzępczaki.

W związku z coraz liczniej prowadzonymi próbami wykorzystania grzybów w biologicznej walce, ważne jest zagadnienie nieszkodliwości ich dla człowieka. W obecnej chwili mamy dane tylko odnośnie działania grzybów muskardynowych (np. *Beauveria*, *Paecilomyces*). Ogólnie należy przyjąć, że niska temperatura optymalna niezbędna dla rozwoju tych grzybów i ich specyficzność są gwarancją ich nieszkodliwości dla człowieka i zwierząt wyższych. Zapoczątkowane badania nad wprowadzeniem spor *B. bassiana* do organizmu ciepłokrwistych nie wykazały ich toksycznego działania. Wyjątkiem jest grzyb *Aspergillus flavus*, którego metabolity, szczególnie typu aflatoksyn, mają przysuszczaalnie nowotworowe działanie.

Krystyna Wyrostkiewicz

Postępy nowoczesnej histochemii¹ i jej rola w badaniach naukowych

Histochemię definiuje się jako naukę o metodach wykrywania i lokalizacji wewnątrzkomórkowej zarówno zasadniczych substancji wchodzących w skład żywej protoplazmy, a więc białek, cukrowców i tłuszczowców, jak również lokalizacji zachodzących w ściśle określonych strefach komórki. Tego rodzaju metody badań in situ polegają na uwidocznieniu badanych składników komórkowych po uprzednim zadziałaniu odpowiednimi odczynnikami dzięki wystąpieniu charakterystycznego zabarwienia względnie określonej morfologii strątu.

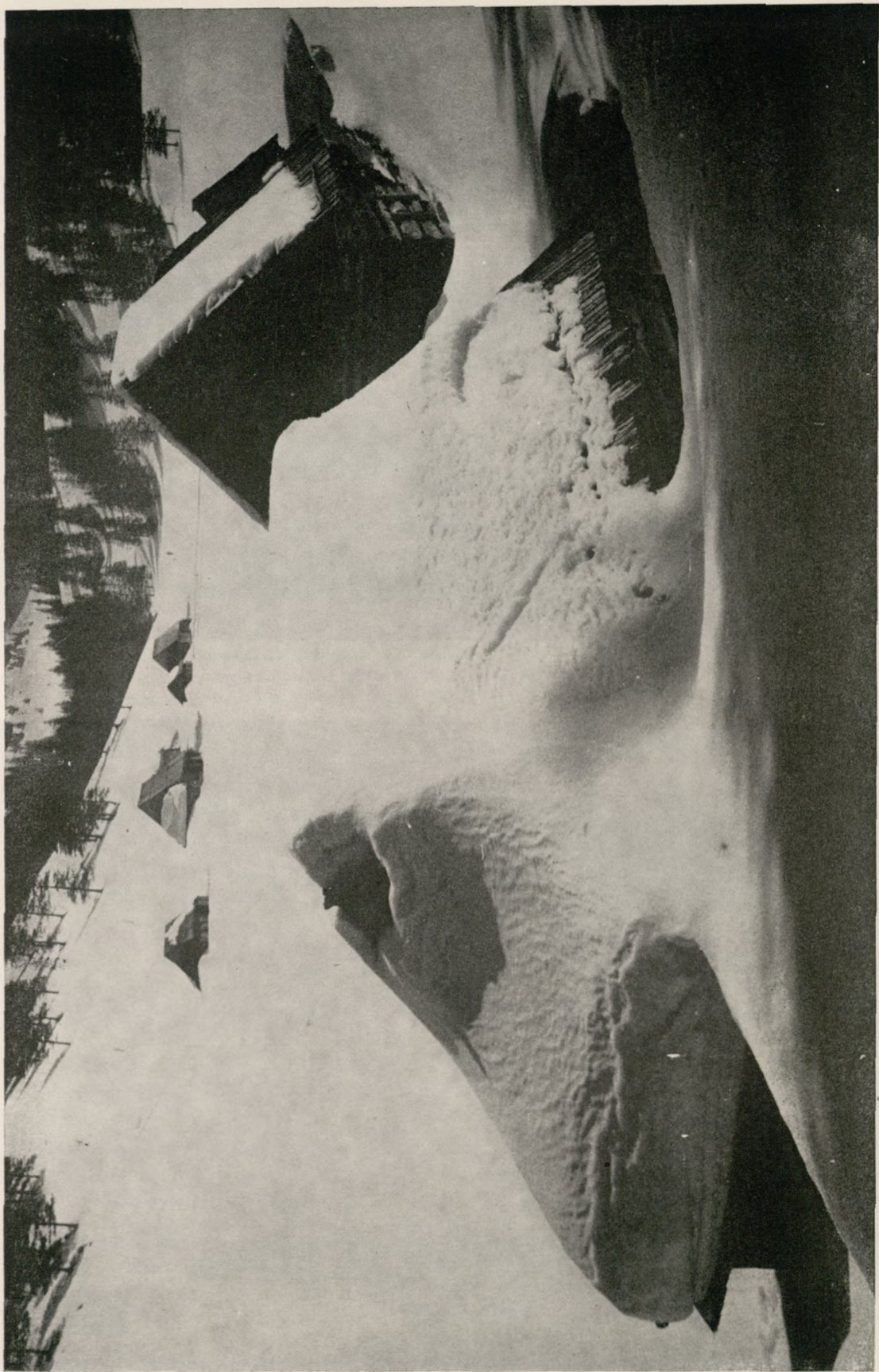
Metody histochemiczne są więc cennym uzupełnieniem badań histologicznych i biochemicznych, przy czym wyższość histochemii polega na badaniu tkanek żywych, tzn. nie utrwalonych chemicznie i nie barwionych, w taki sposób, aby — w przeciwieństwie do metod biochemicznych — nie uszkadzać struktury badanej tkanki.

Za twórcę histochemii uważa się uczonego i polityka francuskiego, François Vincent Raspaila (1794—1878), którego prace w tej dziedzinie mają dziś znaczenie jedynie historyczne, np. reakcja skrobiowa z jodem, próba ksantoproteinowa na białka itd.

Jako oddzielna gałąź wiedzy histochemia wyodrębniła się w latach 1830—1855. W okresie tym wprowadzono szereg nowych odczynów, np. na cukrowce, metale ciężkie itp. Stopniowo też zwrócono uwagę na białkowe składniki komórkowe, a zwłaszcza na enzymy. Podwaliny histoenzymologii położyli w latach 1868—1872 Klebs i Struve przez wykrycie peroksydazy w ziarnistościach leukocytów wyosobnionych z ropy (niebieskie zabarwienie miejsc aktywności enzymatycznej po uprzednim zadziałaniu roztworem gwajakolowym).

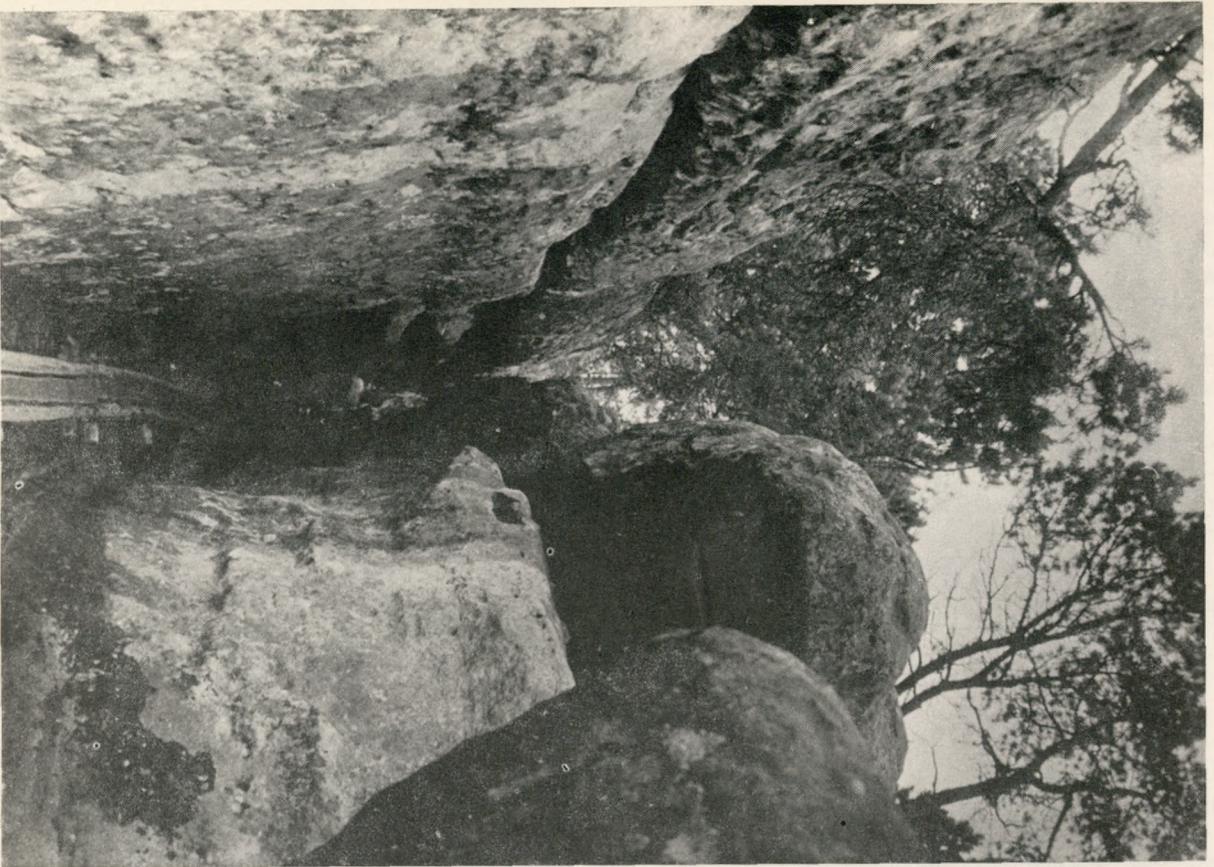
W roku 1885 Ehrlich wykazał po raz pierwszy in vivo obecność oksydazy cytochromowej w komór-

¹ z greck. *histos* — tkanka, tkanina i *cheme* — czarna sztu-ka.



III. SZALASY W DOLINIE MAŁEJ ŁAKI. Tatry Zachodnie.

Fot. Z. Piskornik



IVa. BŁĘDNE SKAŁKI w Górach Stołowych.

Fot. W. Strojny



IVb. PACIORKI II. Fragment wschodniego bloku skalnego z grupy kilku granitowych ostańców skalnych na Koralowej Górze.

Fot. J. Kopyon

kach po uprzednim wstrzyknięciu zwierzęciu para-fenylenodwuaminy i alfa-naftolu, przy czym w miejscu aktywności enzymatycznej powstaje tzw. błękit indofenolowy.

Poważnym minusem stosowanych przed laty metod histochemicznych jest utrwalanie i barwienie tkanek, powodujące w konsekwencji ich zamieranie, niepożądane przemieszczanie naturalnych struktur białkowych oraz możliwość powstawania sztucznych tworów, tzw. artefaktów, których obecność pociąga za sobą mylną interpretację obrazu histochemicznego.

W celu uniknięcia tych błędów wprowadzono do histochemii metodę skrawków nieutrwalonych, to znaczy, sporządzonych z tkanek żywych, liofilizowanych lub krajanych w kriostatach (mikrotomach mroźniowych w temp. ok. -20°C), po uprzednim zamrożeniu wypreparowanej tkanki suchym lodem dwutlenkowym lub skroplonym azotem względnie skroplonym powietrzem. Tego rodzaju postępowanie ma na celu maksymalne zachowanie niezmienionej struktury wewnątrzkomórkowej.

Dalszy etap postępowania stanowi dobór odczynników w ten sposób, aby badane substancje nie uległy przemieszczeniu, dyfuzji czy też unieczynnieniu, np. w trakcie badania enzymów.

Histochemia rozróżnia 2 zasadnicze typy reakcji: 1) umożliwiające identyfikację i lokalizację (tzn. na poziomie struktur wewnątrzkomórkowych) badanych substancji oraz 2) reakcje enzymatyczne, ujawniające lokalizację badanych fermentów na podstawie charakterystycznego zabarwienia lub obecności strątu w ściśle określonych fragmentach komórek. Obecnie histochemia dysponuje szeregiem metod stwierdzania obecności wielu enzymów wewnątrzkomórkowych, jak np. dehydrogenaz, fosfataz, hydrolaz (esteraz), oksydaz, peroksydaz i wielu innych. Liczba dających się wykryć na drodze histochemicznej enzymów wzrasta nieustannie dzięki wprowadzeniu nowych, czułych i bardziej swoistych metod analitycznych.

Interesującą metodą stwierdzania lokalizacji ciał nieorganicznych (soli mineralnych) jest spodografia czyli mikroskopielanie komórek w piecyku elektrycznym. Uzyskane w ten sposób spodogramy zachowują naturalną i charakterystyczną topografię złogów mineralnych w badanej tkance. Również poszczególne jony, wchodzące w skład soli mineralnych komórek, dają się zidentyfikować histochemicznie na podstawie charakterystycznych reakcji barwnych.

Inny przykład praktycznego zastosowania metod histochemicznych stanowi sposób wykrywania kwasu dezoksyrybonukleinowego (DNA), opracowany w roku 1924 przez Feulgena i Rosenbecka przy zastosowaniu fuchsiny zasadowej (czyli tzw. odczynnika Schiffa).

Ponadto histochemicy znają i stosują szereg metod identyfikacji różnych białek komórkowych jak i poszczególnych ich cegiełek składowych czyli aminokwasów. Do ciał białkowych zalicza się enzymy i wiele

hormonów, przy czym szereg badaczy podkreśla istnienie ścisłej współzależności pomiędzy tymi 2 grupami biokatalizatorów komórkowych. Procesy współdziałania układu enzymy—hormony zachodzą w maksymalnym stopniu w warstwie ponadjądrowej (w tzw. warstwie apikalnej) komórek, a mianowicie w lizosomach i ich pochodnych (fagolizosomach), organellach wewnątrzkomórkowych, mających postać wakuoli otoczonych pojedynczą błoną. Lizosomom i ich pochodnym przypisuje się właściwości trawienia wewnątrzkomórkowego (analogicznie jak i wodniczkom pierwotniaków), gdyż zawierają one enzymy hydrolityczne; a ponadto stanowią punkt uchwytu dla cząsteczek hormonów (np. w komórkach nabłonka pęcherzykowego tarczycy, w komórkach pęcherzyków Graafa jajników) i niektórych witamin.

Lizosomy, odkryte dzięki zastosowaniu mikroskopu elektronowego, dają się ponadto zidentyfikować histochemicznie (histoenzymatycznie dzięki obecności kwaśnej fosfatazy i esteraz).

Interesujący sposób wykrywania obecności cukroców (heksoz) w tkankach stanowi tzw. metoda PAS (skrót od pierwszych liter pełnej nazwy Periodic—Acid—Schiff). Dobite wyniki daje zastosowanie trójbarwnej metody PAS przy użyciu kwasu nadjodowego, odczynnika Schiffa, błękitu celestyny i oranżu G: cukrowce i śluzocukrowce zawierające heksozę barwią się na ciemnopurpurowoczerwono w różnych odcieniach, zależnie od zawartości heksoz w danym miejscu, natomiast jądra komórkowe — na ciemnobłękitno, a białka kwasochłonne — na żółto.

Histochemia współczesna rozpada się na szereg węższych specjalności:

1) histochemię jakościową, opierającą się na wizualnym określaniu natężenia reakcji barwnej w mikroskopie;

2) histochemię ilościową, pozwalającą na ilościowe określanie badanych substancji i posługującą się cytofotometrią względnie histofotometrią; metoda ta polega na oznaczaniu natężenia światła pochłanianego przez badaną substancję. Z innych metod można wymienić mikroskopię interferencyjną oraz kolorymetrię;

3) histoautoradiografię, polegającą na zastosowaniu izotopów promieniotwórczych oraz na stwierdzaniu ich lokalizacji w komórce;

4) mikroradiografię, przy użyciu promieni rentgenowskich;

5) mikroskopię fluorescencyjną, wykorzystującą zjawisko swojej fluorescencji wielu ciał, np. witamina A (akseroftol) fluoryzuje jasnożółto, chlorofil — czerwono itd.;

6) histochemię elektronową.

Jak więc widzimy, metody histochemii operują na pograniczu biochemii i morfologii (histologii) i dzięki temu wiążą one poznanie struktury wewnątrzkomórkowej z poznanieniem jej funkcji, co jest szczególnie ważne dla postępu badań nad żywą materią.

W. J. Pajor

ROZMAITOŚCI

Wulkan, który nie chce się obudzić. 1 sierpnia 1973 r. silny podziemny wstrząs powstał na głębokości 200 km pod wulkanem Gharat na wyspie Gaua (noszącej również nazwę Santa Maria), jednej spośród wysp Banka, archipelagu Nowych Hebrydów.

Zgodnie z analizą geofizyczno-wulkaniczną, przeprowadzoną przez francuskiego geofizyka C. Blota z Urzędu Badań Naukowych i Technicznych Obszarów Zamorskich (Office de recherche scientifique et technique d'outre mer, OSTROM), zanotowane wstrząsy



Ryc. 1. Drzemiący wulkan Gharat na wyspie Gaua

powinny wywołać gwałtowną erupcję wulkanu Gharat w czasie między 25 grudnia 1973 r. a 5 stycznia 1974 r. Ponieważ wulkan jest otoczony niemal całkowicie przez jezioro o głębokości 100 m i powierzchni 17 km², jego gwałtownemu przebudzeniu mogłyby towarzyszyć bardzo silne eksplozje podziemne i powstanie potoków błota o wysokiej temperaturze tzw. laharów. Przykładem takim mogłaby być eksplozja w 1965 r. wulkanu Taal na Filipinach położonego także w pośrodku jeziora, która spowodowała śmierć kilkuset ludzi. Aby nie ryzykować takiego nieszczęścia administracja kondominium francusko-brytyjskiego Nowych Hebrydów przygotowała ewakuację 600 mieszkańców wyspy Gaua i 15 grudnia 1973 r. dwa okręty marynarki francuskiej przetransportowały wyspiarzy na sąsiednią wyspę Vanua-Lava.

Wulkan Gharat nie przebudził się jeszcze 1 marca 1974 r. Jednakże od 28 grudnia 1973 r. stwierdzono wiele wyraźnych objawów sejsmicznych i wulkanicznych, wskazujących, że coś dzieje się w głębi pod wulkanem. W dniach 28 i 29 grudnia 1973 r. nastąpiły silne powierzchniowe trzęsienia ziemi. Liczne słabsze trzęsienia ziemi (w liczbie paruset) nastąpiły w późniejszym okresie dwóch tygodni. 10 stycznia 1974 r. nastąpiło silniejsze trzęsienie ziemi poprzedzające następne słabsze.

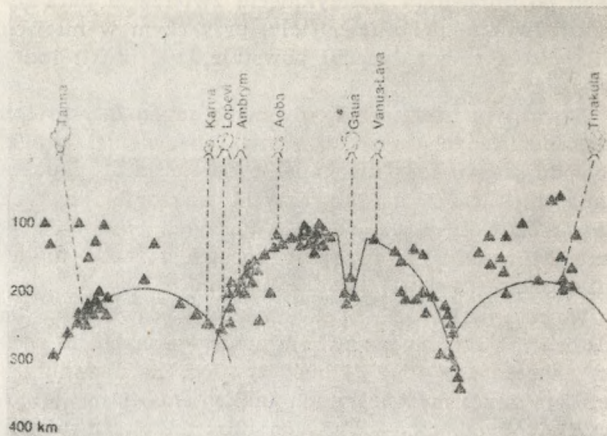
15 stycznia 1974 r. działalność sejsmiczna ulega zmianie, przyjmując postać wielkiej liczby następujących po sobie drobnych wstrząsów (zanotowanych przez sejsmografy), charakterystycznych dla wznoszenia się magmy ku górze i poprzedzających erupcję wulkaniczną. Niestety z tego rodzaju objawów nie można przewidzieć dokładnie czasu wybuchu wulkanu. Następuje on nieraz już w parę dni po tego rodzaju objawach sejsmicznych, niekiedy jednak po paru tygodniach lub nawet po kilku miesiącach.

Nowe silne trzęsienia ziemi stwierdzono 28 stycznia i 5 lutego. Jednak wybuch wulkanu nie nastąpił, chociaż zaobserwowano wydobywanie się par i dymów wulkanicznych. Można by powiedzieć, że wulkan Gharat obudził się tylko „na jedno oko”.

Groźba jednak wybuchu dalej trwała, zwłaszcza że obserwacje z samolotu stwierdziły zaczopowanie kolumny wulkanu, co mogło spowodować gwałtowniejszą od dawniej obserwowanych erupcję. Z tego też względu ewakuacji wyspy, na której znajduje się wulkan, nie można uważać za zbyteczną. Nie da się bowiem przewidzieć, czy przeciągający się okres drzemania wulkanu Gharat nie zostanie przerwany gwałtownym wybuchem.

Przykłady takie są znane, jak np. na obszarze wulkanicznym Kameczatki. W dniu 23 stycznia 1955 r. pod wulkanem Bezimiannyj nastąpiły silne wstrząsy; głębokość ogniska¹ znajdowała się 160 km poniżej powierzchni ziemi. Z początkiem października 1955 r. na-

¹ Ognisko trzęsienia ziemi — miejsce w skorupie ziemskiej równowagi wskutek przesunięcia się mas skalnych. Z ognisk równowagi wskutek przesunięcia się mas skalnych. Z ogniska rozchodzą się fale sejsmiczne na wszystkie strony.



Ryc. 2. Ogniska sejsmiczne pod wulkanami archipelagu Nowe Hebrydy

stąpiły charakterystyczne masowe drobne wstrząsy, wskazujące na podnoszenie się magmy, a już 22 października nastąpiła erupcja pierwsza tego jak gdyby nieczynnego wulkanu. Dostyc łagodnie przebiegająca erupcja trwała do następnego roku (1956), kiedy nastąpił jeden z największych znanych wybuchów.

Według obserwacji badaczy radzieckich materiały wulkaniczne zostały wyrzucone niezwykle gwałtownie (ich prędkość została oceniona na 1300—1800 km/godz.). Utworzyły one nad wulkanem, na wysokości 45 km potężny grzyb. Początkowe ciśnienie u wylotu wulkanu oceniano na 1500—3000 barów², a wyzwoloną energię na 3.10²³ergów. W czasie eksplozji 300-metrowa szczytowa część wulkanu Bezimiannyj dosłownie zniknęła.

Oczekiwana erupcja wulkanu Gharat przypomina niektóre wulkany Japonii i archipelagu Antylskiego. Podobne sytuacje sejsmiczne zaobserwowano na japońskich wulkanach Omuro-Jama (w 1930 r.) i Hakone (w latach 1959—1960) oraz na wulkanach wysp Antylskich Montservat (w latach 1897—1898 i 1933—1936) i Nevis Peak (1950). W przypadku wulkanu Omuro-Jama nie dojdzie do jego wybuchu spowodowało gwałtowne trzęsienie ziemi, którego ofiarą padło 259 osób. Można to wskazywać, przez analogię sytuacji, na niepewną przyszłość wyspy Gaua.

Dodatkowe podstawy do obaw, dotyczące dalszych losów wyspy mogą dać badania aktywności sejsmicznej archipelagu Nowe Hebrydy. Wymieniony geofizyk C. Blot przedstawił obraz rozmieszczenia ognisk wszystkich trzęsień ziemi (por. ryc. 2), jakie na tym obszarze nastąpiły w latach 1963—1970 oraz rozmieszczenie wulkanów czynnych w tym okresie. Stwierdził on korelację między głębokością ognisk trzęsień ziemi a intensywnością przejawów wulkanicznych i składem chemicznym law. Ogniska silnych wybuchów wulkanów Karua, Lopevi i Ambrym są położone w głębokościach 180—250 km. Ogniska położone bliżej powierzchni ziemi są związane ze słabymi przejawami działalności wulkanicznej, która w przypadku wulkanów Aoba i Vanua-Lava ogranicza się do obecności solfatar³. Rezultatem wreszcie dociekań C. Blota było stwierdzenie, że środkowy łuk, na którym rozmieszczone są ogniska (por. ryc. 2), został przerwany właśnie w miejscu pod wulkanem Gharat (wyspa Gaua); ognisko sejsmiczne w dniu 1 sierpnia 1973 r. znajdowało się w głębokości 200 km.

Pewne korelacje podane przez C. Blota są jeszcze niewytłumaczone, lecz zdają się pozwalać na przewidywanie erupcji wulkanicznych na kilka miesięcy na-

² Bar — jednostka ciśnienia równa 10⁶ dyn na cm².

³ Solfatary — wylizy gorące (temp. 100—200°) pary wodnej, siarkowodoru i dwutlenku węgla, występujące w obszarach wulkanicznych.

⁴ Fumarole — gorące (temp. 200—800°) wylizy pary wodnej z dodatkiem dwutlenku węgla, chloru, fluoru, siarki i wodoru wraz z mniejszymi ilościami dwutlenku siarki, siarkowodoru, chlorowodoru i fluorowodoru, występujące w obszarach wulkanicznych.

przód, jak i na określenie w przybliżeniu intensywności zjawisk wulkanicznych, które mają nastąpić.

Dalsze prowadzenie tych badań może posunąć na przód przewidywania wybuchów wulkanów. Oczywiście duże znaczenie mają obserwacje występujących na powierzchni ziemi pewnych oznak wskazujących na zbliżającą się erupcję wulkanu. Do takich należą mikrowstrząsy, deformacja stoków wulkanu, podniesienie temperatury gruntu powierzchniowego, wzrastająca urodzajność, zmiana składu chemicznego fumaroli⁴ oraz zmiana lokalnego pola magnetycznego.

W porównaniu do liczby czynnych i drzemających wulkanów nieliczne są jeszcze stacje wulkanologiczne, jak w Japonii czy na Hawajach, zaopatrzone w precyzyjną aparaturę, za pomocą której dokonuje się pomiarów sejsmicznych i innych, mogących pomóc nam w przewidywaniu wybuchów wulkanów. W obszarach zamieszkałych dokonują one nieraz wielkich zniszczeń i spustoszeń.

Recherche 1974

K. M.

RECENZJE

Kazimierz Demel: *Życie morza*. Wydanie IV, poprawione i uzupełnione. Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1974. Stron 431, rycin 500 oraz 41 fotografii barwnych na 10 tablicach.

Rzadko się zdarza, aby książka o charakterze podręcznika uniwersyteckiego i informatora naukowego była bestsellerem. Tak jednak stało się z wymienioną w tytule książką prof. Kazimierza Demela. Instytut Bałtycki wydał ją w 1947 r. i wkrótce znikła z wystaw księgarskich. W r. 1951 ukazało się nakładem Wydawnictw Morskich drugie wydanie o 590 stronach i 362 rycinach i znów zostało szybko rozkupione. Trzeci nakład został wydany w 1969 r. przez Wydawnictwo Morskie w Gdańsku w większym formacie, z 2-szpaltowym tekstem oraz 376 rycinami, w tym wieloma barwnymi. Wydanie to zostało wyróżnione indywidualną Nagrodą I Stopnia przez Ministra Oświaty i Szkolnictwa Wyższego w październiku 1970 r. Książka ta, mimo 10 000 nakładu, znikła znów błyskawicznie. Obecne wydanie czwarte, formatu jeszcze większego od poprzedniego, zawiera 500 rycin w tekście oraz 10 dwustronnych tablic z 41 barwnymi fotografiami lub reprodukcjami. Warto podkreślić także, że do wielu rycin w tekście zastosowano druk barwny, co wzmacnia estetyczny wygląd książki.

Życie Morza obejmuje sześć części oraz 20 rozdziałów. Na początku każdej części zamieszczono krótkie zestawienie jej treści, co ułatwia ogólną orientację w całości. W obecnym, IV wydaniu, dodał prof. K. Demel szereg podrozdziałów: o badaniach głębinowych, o ruchliwości środowiska morskiego, o cyrkulacji głębokowodnej, o materii organicznej w morzu, a także o zanieczyszczeniu oceanów i Bałtyku i o niewykorzystanych zasobach energii mórz. Dodano także dane dotyczące analizy połowów światowych od 1968 do 1971, a nawet nieraz do 1972 r. Obecne *Życie morza* poświęcił autor „Pamięci profesorów Antoniego Jakubskiego i Michała Siedleckiego, pierwszych opiekunów polskich badań biologicznych na Bałtyku z myślą o naszej młodzieży interesującej się morzem i zjawiskami życia morskiego”. We wstępie przedstawiono przedmiot, zadanie i podział oceanografii, jej dzieje, morskie laboratoria i stałki badawcze oraz wyłaniające się problemy. Pierwsza, właściwa część książki „Wszelk-ocean” zawiera wiadomości o ogromie środowiska morskiego, rozmieszczeniu i podziale oceanów, o pomiarach głębokości i historii życia w morzach, a także o geologii morza, osadach i o organizmach drążących w skałach. Druga część poświęcona została światu ożywionemu mórz: zwierzętom, roślinom oraz mikroorganizmom, przy czym dokonano zwięzłego przeglądu najbardziej charakterystycznych przedstawicieli, a także obiegu niektórych ważnych pierwiastków. Dalsza, trzecia część książki rozpatruje morza jako środowisko życia. Czytelnik poznaje tu rolę światła, ubarwienie zwierząt, właściwości widzenia w środowisku wodnym i zjawisko świecenia morza. Dużo uwagi poświęcono

zależności organizmów od temperatury, ciśnienia, wędrówkom ryb i bioakustyce. W rozdziale dotyczącym dynamiki morza znajduje się dane o pływach, falowaniu, sztormach oraz prądach morskich i roli ich w rozsiadleniu organizmów, a także trochę wiadomości z meteorologii morskiej. Rozdział o chemicznym środowisku życia podkreśla wpływ zasolenia na środowisko wewnętrzne organizmów, rolę niektórych pierwiastków i związków oraz warunki oddychania w wodzie. Przy omawianiu czynników biotycznych opisano organizmy spełniające rolę biofiltrów, mułojadów, skałotoczy i czyszciceli dna oraz drzewojadów, drapieźników, pasożytów i symbiontów. Tutaj znalazło miejsce zagadnienie ogólnej produkcji biologicznej morza i jej zależności od czynników ziemskich i kosmicznych. W czwartej części książki znajdują się wiadomości o ekologicznych dziedzinach morza. Autor maluje w obrazowy sposób życie przybrzeżnych wód atlantyckich, tropikalnych, formacje namorzyn i raf koralowych, pelagialu i jego znaczenie w gospodarce przyrody i człowieka. Nawiazano tu również do zagadnienia produkcji biologicznej. Głębiniom morskim i ich badaniu poświęcono osobny rozdział. W piątej części dzieła zajął się prof. K. Demel biogeografią morza oraz czynnikami warunkującymi rozsiadlenie organizmów morskich. Bałtykowi i jego dziejom poświęcono osobny rozdział, w którym podano dane dotyczące jego dennych zespołów, biomasy, wydajności rybackiej oraz zanieczyszczenia. Zagadnienie eksploatacji mórz znalazło swój wyraz w ostatniej, szóstej części *Życia Morza*, w której omówiono szeroko rybołówstwo morskie, zasoby rybne itp., ze szczególnym uwzględnieniem rybołówstwa polskiego. Także innym zasobom organicznym i mineralnym poświęcono dużo uwagi, podobnie jak możliwości wykorzystywania zasobów energetycznych mórz. Wykaz ważniejszej literatury, indeks cytowanych nazwisk, indeks nazw i pojęć oraz wykaz źródeł ilustracji kończą tę bogatą w treść książkę. Autor starał się w niej dać jak najpełniejszy obraz dzisiejszego stanu oceanografii, uwzględniając najnowsze zdobycze na tym polu wiedzy. Poszczególne działy i rozdziały łączy szereg zagadnień wspólnych. Ponieważ prof. K. Demel jest nie tylko oceanografem, ale także ekologiem, stara się każde zagadnienie morskie wiązać przyczynowo z warunkami ekologicznymi i porównywać życie morza z życiem środowiska lądowego, co nadaje jeszcze większej wartości książce.

Recenzja niniejsza nie byłaby pełną, gdyby nie uwzględnić w niej niektórych uwag nasuwających się przy jej studiowaniu. Prof. K. Demel nawiazał tu i ówdzie do badań polskich naukowców. Można było jednak przytoczyć więcej danych stwierdzonych przez naszych oceanografów i biologów. Zamiast np. podawać przykłady zespołów zwierzęcych lub wyniki szacowania biomasy Bałtyku uzyskane przez badaczy obcych, można było zacytować dane z badań polskich. Przy omawianiu badań podmorskich nie wspomniano nic o badaniach polskich, które były pierwszymi tego typu w Europie i wyniki ich zostały opublikowane w ję-

zykach międzynarodowych. Poza tym książka zawiera szereg przeoczeń w tekście lub w podpisach pod rycinami, które należałoby poprawić w wydaniu następnym. I tak na str. 20 zamiast Roku „Geograficznego”, powinno być „Geofizycznego”. Przy podpisie pod ryciną na str. 62 powinno się skreślić „wyłącznie”, gdyż korzenionózki występują także w wodach słodkich. Na str. 185 brak objaśnienia drugiej ryby głębinowej. Na str. 226 „jej mądre, ruchliwe oczy” — zanadto antropomorficzne wyrażenie o rybie *Periophthalmus*. Na str. 261 zamiast „1 cm²”, powinno być „1 cm³”. Na str. 211 zamiast „soczewkowatych organów wzrokowych” lepiej napisać „kubkowatych”. Na str. 339 zaszła pomyłka w ilości biomasy Morza Barentsa, gdyż bentos 1500 ml ton oraz plankton 100 ml ton nie daje 250 ml ton żywej materii. Na tablicy barwnej 33 zamiast *Asterias rubens*, powinno być *glacialis*, zaś na tablicy 37 zamiast „gęś edredonowa”, powinno być „kaczka edredonowa” itp. Uwagi powyższe bynajmniej nie umniejszają wartości naukowej i społecznej *Życia morza*, które jest nadzwyczaj cenną pozycją w naszej literaturze naukowej oceanograficznej i ekologicznej. Autorowi należy się wdzięczność za przygotowanie jej w unowocześnionym wydaniu, zaś Wydawnictwu za nadanie jej pięknej szaty zewnętrznej. Przyczyni się ona z pewnością do szerzenia wiedzy o morzu i o znaczeniu jego dla ludzkości i dla naszego Kraju.

R. J. Wojtusiak

Mikuláš Kopernik. Obehy nebeských sfér. Veda, Vydavateľstvo Slovenskej Akadémie Vied., Bratislava 1974, str. 535

Słowacja uczciła 500 rocznicę urodzin Mikołaja Kopernika pięknym wydaniem pełnego tekstu jego dzieła „De Revolutionibus” w języku słowackim. Przekładu z języka łacińskiego według tekstu wydanego w Monachium w 1949 r. dokonali: Zdeněk Horský, Michal Kušik, Julius Sopko, D'broslava Vaculíková i Augustin Valentovič. Tekst dzieła Kopernika poprzedzony został obszernym wstępem (37 stron druku) pt.: „Mikuláš Kopernik — jeho život, dieľo, význam — a Slovensko”, gdzie autorzy wstępu, Vladimír Guth i Ján Tibenský dali życiorys Mikołaja Kopernika, przedstawili okoliczności towarzyszące wydaniu jego dzieła oraz reperkusje spowodowane tym wydaniem, a dalej — losy rękopisu *De Revolutionibus* wraz z wyczerpującymi wszystkimi pełnymi wydańmi łacińskimi. W drugiej części opisano walkę toczoną przez zwolenników i przeciwników teorii Kopernika i przedstawiono szczegółowo recepcję jego dzieła na Słowacji. Przed właściwym tekstem dzieła Kopernika umieszczono jego przedmowę dedykacyjną, adresowaną do papieża Pawła III, przedmowę, którą dołączył anonimowo A. Osiander i pismo kardynała M. Schonberga do Kopernika. Komentarze i uwagi opracował Zdeněk Horský.

Dzieło wydane zostało w nakładzie 1800 egzemplarzy na dobrym matowym białym papierze, rysunki wykonano starannie. Całość przedstawia się bardzo dobrze i należy pogratulować Instytutowi Historii Słowackiej Akademii Nauk tego pięknego hołdu, złożonego naszemu wielkiemu astronomowi.

E. Rybka

E. K. Łazarenko **Kurs Mineralogii**, wyd. II, Izdatelstwo „Wyszszaia Szkoła”, Moskwa 1971, stron 607, ryc. 350 + portrety mineralogów, cena rubl. 1, kop. 79

Pierwsze wydanie podręcznika mineralogii E. K. Łazarenki, które ukazało się w 1963 r., stanowiło poprawioną i uzupełnioną wersję książki, wydanej po ukraińsku we Lwowie w 1951 r. jako podręcznik dla wyższych szkół ukraińskich.

Najobszerniejszą część poświęconą mineralogii szczegółowej (163—533) poprzedzają rozdziały, zawierające historię rozwoju mineralogii oraz omówienie znaczenia minerałów i mineralogii dla przemysłu i rolnictwa, a także podział mineralogii oraz *Mineralogię Ogólną* (19—162). W rozdziale historycznym uwzględnieni

zostali przede wszystkim mineralogowie rosyjscy i tylko stosunkowo nieliczni inni narodowości (które nie zostały podane). Uzupełnienie tego rozdziału stanowią fotografie 34 mineralogów. Z Polaków zamieszczona została tylko fotografia Stanisława Thugutta, który został wymieniony — obok Józefa Morozewicza i Zygmunta Weyberga — jako eksperymentator (w części mineralogii szczegółowej, we wstępnym rozdziale o krzemianach). W rozdziale historycznym zostało wymienione tylko nazwisko Marii Curie-Skłodowskiej, obok jej męża Piotra Curie i A. Becquerela (odkrycie promieniotwórczości). Zaskakujące jest, że wśród dużej liczby wymienionych nazwisk brak czołowego mineraloga pierwszej połowy XX wieku, szwajcarskiego badacza P. Niggli'ego. Wymieniając kilka specjalistycznych czasopism mineralogicznych autor pominął całkowicie czasopisma niemieckie, mające duże znaczenie dla rozwoju mineralogii¹. Z podręczników mineralogii wymienione są tylko podręczniki J. D. Dany² i K. Hintzgo³.

Na podkreślenie zasługuje nowoczesne opracowanie mineralogii ogólnej ze szczególnym uwzględnieniem krystalochemii. Również przy opisie ważniejszych minerałów umieszczono ryciny obrazujące ich strukturę.

W porównaniu z wydaniem pierwszym autor rozszerzył część trzecią *Ważniejsze asocjacje minerałów*, wzorem A. G. Bietiechtina⁴, o zestawienie ważniejszych minerałów według pierwiastków, wchodzących w ich skład⁵.

Interesującym i bardzo cennym uzupełnieniem *Mineralogii Łazarenki* jest niezamieszczana zazwyczaj w podręcznikach mineralogii *Literatura*, podana w dwudziestu zestawieniach po tematycznie wydzielonych rozdziałach. Przy stosunkowo niewielkiej liczbie pozycji literatury światowej zawiera ona kilkaset prac rosyjskich i radzieckich. Są to nie tylko prace od'zielnie wydane, lecz również i zamieszczane w periodykach. Wraz z rozdziałem poświęconym rozwojowi mineralogii obrazują one udział nauki rosyjskiej i radzieckiej w nauce światowej w zakresie mineralogii.

K. Maślankiewicz

¹ Podane są one m. in. w radzieckim podręczniku mineralogii A. G. Bietiechtina.

² Tytuł amerykańskiego podręcznika mineralogii nie został podany w oryginale (James Dwight Dana, *The System of Mineralogy*), jak tytuły niemieckich podręczników, lecz w tłumaczeniu rosyjskim (D. D. Dena, *Sistema mineralogii*), co u niejednego z czytelników mogłoby wywołać wrażenie, że Dana był Rosjaninem. Podobne nieporozumienia mogą powstać w przypadku klasycznego podręcznika W. Lindgrena *Mineral Deposits*, a także prac B. Masona, Adamsa i in., których nazwiska podano w transkrypcji rosyjskiej, a tytuły po rosyjsku, bez podania, że chodzi tu o tłumaczenie z innych języków (w innych przypadkach zostało to zaznaczone). Z polskich prac została wymieniona tylko praca K. Smulikowskiego o glaukonicie, lecz z tytułem po angielsku, a nie po polsku.

³ Poza oryginalnie ujętym podręcznikiem mineralogii P. Niggli'ego należałoby wymienić dwa podręczniki niemieckie, z których każdy miał kilkanaście wydań: G. Tschermaka (późniejsze wydania przy współpracy F. Beckego) i F. Klockmanna (późniejsze wydania przy współpracy P. Ramdohra, ostatnie także i H. Strunza).

⁴ A. G. Bietiechtin był autorem dwóch podręczników mineralogii, nie wymienionych przez Łazarenkę, chociaż na to zasługiwały. Większy (956 stron) *Mineralogija* został wydany w 1950 r., mniejszy (542 strony) *Kurs Mineralogii* — w 1951; ten ostatni został przetłumaczony na język polski (przekład z uzupełnieniami A. Morawieckiego ukazał się nakładem Wydawnictw Geologicznych w 1955 r.) i na niemiecki (kilka wydań w NRD).

⁵ Z dostrzeżonych usterek zauważono brak najważniejszego minerału boru — kernitu, chociaż został zamieszczony w tekście. Mineral ten, uwodniony boran sodu $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ($\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), został odkryty w 1926 r. na pustyni Mojave Desert (Kern County). Stanowi on główny składnik dużego złoża boranów Kramer, występującego w głębokości kilkudziesięciu metrów, o powierzchni kilkunastu hektarów przy średniej miąższości 25 metrów. W ostatnich dziesiątkach lat kernit stanowi główne, w skali światowej źródło otrzymywania boraksu.

Zbigniew Rubinowski: **Geologia złóż**. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1973, str. 371, ryc. 191, tab. 30, cena zł 27.—

Geologia złóż Zbigniewa Rubinowskiego została zatwierdzona przez Ministerstwo Oświaty i Wychowania jako podręcznik dla klas IV i V technikum geologicznego, specjalność: geologia. Zasługuje ona na omówienie, ponieważ można ją uważać za bardzo starannie opracowany zwięzły podręcznik geologii stosowanej, z której mogą korzystać — jako wprowadzenie do studiów na podstawie podręczników uniwersyteckich¹ — także studenci geologii i geografii, nauczyciele geografii szkół średnich oraz ci wszyscy, którym potrzebne są informacje o najważniejszych surowcach mineralnych Polski.

Geologia złóż podzielona została na dwie części: *Zarys nauki o złożach surowców mineralnych* i *Zasady poszukiwania, rozpoznawania i dokumentowania złóż surowców mineralnych*. Część pierwsza zawiera rozdziały: *Rola i zadania nauki* (z ustępami: *Zakres i zadania nauki o złożach*, *Zarys rozwoju nauki o złożach*², *Znaczenie surowców mineralnych w gospodarce kraju* oraz *Podstawowe pojęcia i terminologia*), *Rozmieszczenie pierwiastków w skorupie ziemskiej i ich koncentracja w złożach*, *Systematyka złóż*, *Złoża pochodzenia magmowego*, *Złoża egzogeniczne*, *Złoża pochodzenia metamorficznego* oraz najobszerniejszy (blisko 150 stron liczący) *Złoża surowców mineralnych w Polsce i na świecie*. Rozdział ostatni został podzielony na mniejsze ustępy: 1. *Podział kopalin pod względem ich użyteczności*, 2. *Surowce energetyczne* (złoża węgla i bituminiów³), 3. *Surowce metaliczne* (Złoża rud żelaza i metali uszlachetniających stal, metali nieżelaznych, lekkich, szlachetnych, promieniotwórczych i rzadkich), 4. *Surowce niemetaliczne* (złoża surowców chemicznych, ilastych, surowce skalne i różnorodne piaski szklarskie i formierskie, magnezyt, skałki i kwarc żyłowy, ziemia

okrzemkowa, glinki farbiarskie, kreda pisząca i jeziorna) oraz *Kamienie szlachetne*⁴.

Zasady poszukiwania, rozpoznawania i dokumentowania złóż surowców mineralnych, stanowiące drugą część omawianego podręcznika, przedstawione zostały w rozdziałach: *Poszukiwanie złóż*, *Rozpoznawanie złóż*, *Opróbowanie złóż*, *Ekonomiczna ocena złóż kopalin*, *Dokumentowanie zasobów złóż*, *Normalizacja w zakresie rozpoznawania i dokumentowania zasobów* oraz *Informacja naukowo-techniczna*.

Zaletą Geologii złóż jest właściwy podział, pod względem jakościowym i ilościowym, obszernej tematyki związanej ze złożami surowców mineralnych i wybór zagadnień najważniejszych, związanych przede wszystkim z warunkami występowania kopalin użytecznych w Polsce. Zawarty w poszczególnych rozdziałach, podzielonych na mniejsze ustępy, materiał został przedstawiony w sposób jasny. Uzupełnieniem tekstu są liczne ryciny, ułatwiające jego zrozumienie. Oprócz poglądowych, trafnie wybranych i starannie wykonanych rysunków, zamieszczone są i fotografie związane z eksploatacją surowców mineralnych, głównie w Polsce, wykonane przez autora książki, R. Wyrwickiego, T. Wróblewskiego i in. Znaczna część tabel dotyczy światowych zasobów i wydobycia najważniejszych kopalin w okresie przedwojennym (1938) i powojennym (1950, 1960 i 1969)⁵. Przydałaby się taka tabela i dla podstawowych surowców mineralnych wydobywanych w Polsce.

Całość zasługuje na pełne uznanie zarówno dla autora, jak i dla Wydawnictw Geologicznych, które dolażyły starań, by tej wyróżniającej się pracy dać odpowiednią szatę graficzną. Odczuwa się jedynie brak chociażby krótkiego zestawienia podstawowej literatury (w języku polskim) oraz skorowidza rzeczowego (wraz z podaniem wymienionych w tekście miejscowości).

K. Maślankiewicz

¹ Podręcznikami geologii stosowanej, przeznaczonymi dla studentów szkół wyższych są: 1. *Zarys nauki o złożach kopalin użytecznych*, opracowany zbiorowo pod redakcją R. Krajeńskiego i K. Smulikowskiego (1964) i 2. *Nauka o złożach* H. Gruszczyka (1972). (Por. recenzja w nrze 2/1974 „Wszczęświata”, s. 53—54.)

Złoża surowców Polski zostały szczegółowo opracowane w dużym zbiorowym dziele *Geologia i surowce mineralne Polski* pod redakcją naukową R. Osiki, który opracował również wstępny rozdział *Złoża surowców mineralnych na tle budowy geologicznej Polski*, dając syntetyczny przegląd najważniejszych surowców kopalnych. Szczegółowe opisy złóż mineralnych zostały opracowane przez specjalistów w dalszych częściach tego dzieła: *Rozwój magmatyzmu i mineralizacji magmogenicznej*, *Skały metamorficzne i koncentracje mineralne z nimi związane*, *Rozwój osadów i koncentracji mineralnych w basenach sedymentacyjnych*, *Inne surowce mineralne* (pierwiastki promieniotwórcze i rzadkie oraz wody mineralne), *Prognozy rozwoju regionalnych badań geologicznych oraz perspektywy poszukiwań złóż surowców mineralnych*. Bardzo cenny i użyteczny uzupełnieniem tego dzieła jest obszerna (45 stron licząca) bardzo starannie zestawiona *Literatura* oraz (obok skorowidza rzeczowego) skorowidze paleontologiczny i geograficzny.

² W rozdziale pierwszym, w wstępie *Zarys rozwoju nauki o złożach*, w którym autor pisze o geologach polskich, którzy „poza K. Bohdanowiczem tworzyli podstawy wiedzy o geologii złóż kopalin użytecznych w Polsce” — w dziedzinie złóż ropy i gazu zamiast nazwiska J. Niedźwiedzkiego, którego nazwisko należałoby umieścić w dziale złóż soli kamiennej i soli potasowych, należałoby dać nazwiska Jana Nowaka (1880—1940) i Konstantego Tołwińskiego (1876—1961) — po nazwisku R. Zuberka. W zakresie badań soli potasowych duże zasługi położył Czesław Kuźniar, autor wielu prac o solach potasowych w Polsce, a zwłaszcza monografii złóż soli w Kałuszu, której druk został ukończony w 1940 r.; jest ona niemal zupełnie nieznaną, ponieważ prawie nakład został zniszczony (brak tej pozycji w bibliografiach geologicznych).

³ Omawiając złoża ropy naftowej i gazu ziemnego Bliskiego Wschodu, obejmujące obszary przyległe do wschodniej części basenu Morza Śródziemnego, Czerwonego i Zatoki Perskiej autor pominął złoża Iranu, którego produkcja jest największa w tym obszarze.

R. Abbott Tucker: *Kingdom of the Seas*⁴.ell. Crown Publ., Inc., New York 1972, s. 256, 250 zdjęć i rys., literatura i indeks tematyczny, cena 14,95 \$

Konchologia (malakologia), czyli nauka o mięczakach, rozwinęła się już dość dawno temu jako odrębna gałąź wiedzy i w XIX-wiecznej Europie była nawet traktowana jako „królowa nauk przyrodniczych” („the queen of natural history studies”), a w Japonii jako „nauka cesarska” („the emperor's science”). Obecnie jest tylko jedną z wielu dziedzin biologii, przy czym w Polsce właśnie teraz obserwuje się wzrost zainteresowania zbieractwem i kolekcjonowaniem „muszli i morskich”, co przy ich olbrzymiej różnorodności (kilkadziesiąt tysięcy gatunków) jest zaiste interesującym i efektywnym hobby. Równocześnie na naszym rynku księgarskim brak publikacji konchologicznych, przeznaczonych dla zbieraczy. Wszystkim początkującym „konchologom” można w związku z tym polecić właśnie powyższą pozycję (i następne), którą sam autor tak scharakteryzował we wstępie: „this book is for those who have been recently exposed to molluscan shells and want to know more about their habits, uses and beauty”. Dr Tucker About, obecnie Pont Chair (dyrektor) oddziału malakologicznego Deleware Museum of Natural History, jest jednym z wybitniejszych konchologów na świecie, łączącym wiedzę i doświadczenie naukowe z zamiłowaniem i kolekcjonerstwem.

Autor podporządkował całą książkę temu wstępnemu założeniu, dając szeroki, popularny przegląd obecnej wiedzy o mięczakach morskich, ich biologii i wykorzystaniu, przy zawężeniu informacji, zgodnie z tytułem, głównie do morskich muszlowców.

⁴ Ustęp *Kamienie szlachetne* należałoby uzupełnić chociażby krótką informacją dotyczącą złóż światowych; powinna ona zawierać co najmniej złoża diamentów, które mają duże znaczenie nie tylko jako najbardziej cenione i poszukiwane kamienie szlachetne, lecz znajdują szerokie zastosowanie w różnych działach techniki, m. in. w wiertnictwie.

⁵ Wydaje się, że byłoby rzeczą pożyteczną uzupełnienie podanych w oddzielnych tabelach statystyk tabelami światowych zasobów i wydobycia innych surowców mineralnych, jak złota, uranu, soli kamiennej i soli potasowych.

Całość podzielona jest na 11 części, z których pierwsze sześć zawiera informacje dotyczące biologii, rozszedlenia i ekologii mięczaków, a pięć dalszych omawia kolekcjonowanie i wykorzystanie muszli w przeszłości i obecnie. Wszystkie części opracowane są hasłowo, a omówienie danego hasła mieści się zawsze na dwu sąsiednich stronicach, łącznie ze zdjęciami i rysunkami. Załączony na końcu książki tematyczny przewodnik po literaturze konchologicznej jest przeglądem głównych, światowych publikacji z tego zakresu. W sumie książka zawiera bogaty wybór informacji i ciekawostek o muszlach i ich wytwórcach, o wykorzystaniu mięczaków i ich muszli w praktycznej i artystycznej działalności człowieka, i o ich zbieraniu i kolekcjonowaniu. Liczne zdjęcia i rysunki umożliwiają także częściowe jej wykorzystanie jako klucza. Dużym walem jest świetna jakość zdjęć.

Pewnym niedociągnięciem jest brak wyodrębnionej systematyki mięczaków, która pozwoliłaby mniej obeznanym z nią czytelnikom uporządkowanie późniejszych obszernych informacji, podawanych tematycznie. Co prawda pierwsza część definiuje w skrócie poszczególne gromady typu mięczaków, ale bez systematycznej listy ważniejszych grup (do głównych rodzin i rodzajów) jest ona mało czytelna. Pewnym utrudnieniem dla polskiego czytelnika, nawet znającego język angielski, może być także specjalistyczne słownictwo amerykańskie. Na ogół jednak, szczególnie przy zdjęciach, podawane są również naukowe, łacińskie nazwy rodzajowe i gatunkowe, co umożliwia bliższą identyfikację omawianych aktualnie form.

Dla specjalistów książka jest tylko ładnie wydanym zbiorem luźnych, chociaż ciekawych informacji i zdjęć, mających jednakże kapitalne znaczenie dla zbieraczy, a o to przecież chodziło autorowi.

W. Seidler

R. Cameron: *Shells*. Octopus Books Ltd., London 1972, s. 100, 143 zdjęć i rys., cena 0,99 £

Zupełnie podobny rodzaj wszechstronnego przewodnika konchologicznego, jedynie skromniejszego, reprezentuje z kolei ta książka, wydana w popularnonaukowej serii „Octopus Books”. W odróżnieniu od poprzedniej pozycji autor podaje tu mniej informacji biologicznych, dając w zamian obszerny przegląd najbardziej znanych i poszukiwanych przez zbieraczy form i gatunków, pochodzących z całego świata („...the most splendid and interesting examples from all over the world”). Znalazło się więc tu omówienie i zdjęcia takich gatunków jak *Cypraea leucodon* (dwa znane okazy na świecie), *Conus gloria-maris* (25 okazów) i wiele innych rzadkich i cennych form (np. *Latiaxis sp.*, *Scalaria pretiosa*, itd.). Najwięcej miejsca poświęca autor muszłom ślimaków morskich, wspominając jednak także o łodzicach, żeglarkach (głownogii) i ciekawszych małżach.

Całość zaczyna się od wprowadzenia czytelnika w problemy wykorzystania muszli w sztuce (pierwszy rozdział) i od historii konchologii i jej twórców, z omówieniem nazewnictwa i literatury fachowej (dwa następne rozdziały). Po tym następuje przegląd najciekawszych form (dwa rozdziały), zamknięty odrębną charakterystyką Wielkiej Rafy Koralowej, jako miejsca szczególnie bogatego w muszle (około 10 tys. gatunków). Bogaty zestaw zdjęć i rysunków, z nazewnictwem łacińskim, pozwala także na korzystanie z książki jako wstępnego klucza. Mankamentem jest natomiast brak indeksu, a nawet spisu treści.

Ze względu na zakres (i cenę) książka ta może być jednak bardziej przydatna początkującym zbieraczom niż przednia.

W. Seidler

Marian Młynarski: *Nasze gady*. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1971, str. 177, liczne ilustracje. Wydanie II zmienione, cena zł 16.—

Z dużym zadowoleniem należy przyjąć drugie wydanie tej popularnej książeczki poświęconej naszym gadom. Od pierwszego jej wydania minęło kilkanaście

lat, a więc stało się ono nieosiągalne, a jednocześnie wiedza o naszej herpetofaunie znacznie się rozszerzyła. Nowe wydanie *Naszyc gadów* zostało zresztą tak zmienione i rozszerzone, że można je właściwie traktować jako nową książkę.

Książka zawiera 12 rozdziałów. Po krótkim wstępie w kolejnych rozdziałach autor dokładnie omawia historię badań nad gadami w naszym kraju, następnie przedstawia rodowód gadów ilustrowany drzewem rodowodowym i charakteryzuje gromadę gadów. Po krótkiej charakterystyce ogólnej, następuje dokładne omówienie budowy ciała, rozmnażania, biologii i rozmieszczenia geograficznego.

Dalsze 3 rozdziały poświęcone są kolejno żółwiom, jaszczurkom i węzom. Każdy z nich rozpoczyna się ogólną charakterystyką grupy, w której uwzględniono pochodzenie, budowę ciała i biologię. Następnie autor podaje krótkie opisy niższych jednostek taksonomicznych, aż do gatunków. Szczegółowo scharakteryzowano najważniejsze gatunki, omawiając budowę ciała, ubarwienie, rozmieszczenie geograficzne, rozszedlenie w Polsce, środowisko życia, wędrówki, okresy aktywności, pokarm, okres godowy, składanie jaj, rozwój zarodków i młodych. Przedstawiono stosunek człowieka do danego gatunku, jego ochronę, wrogów i rodowód. Każdy z tych rozdziałów kończy się krótkim omówieniem najszybszych form kopalnych należących do danej grupy. W przypadku żółwi autor poruszył jeszcze problem żółwi greckich jako elementu obcego w naszej herpetofaunie.

Rozdział 10 poświęcony jest hodowli gadów. Kolejno omówił tu autor metody i warunki hodowli żółwi, jaszczurek i węzy, zimowanie, rozmnażanie i opiekę nad młodymi, oraz dzieje hodowli gadów w Polsce.

W następnym rozdziale zestawiono literaturę cytowaną w książce, a w ostatnim autor podaje wykaz gadów współczesnych i kopalnych z naszych terenów.

Książka zawiera liczne ilustracje, na które składają się schematyczne rysunki budowy, fotografie zwierząt i ich biotopów, oraz mapy rozmieszczenia geograficznego poszczególnych gatunków. Tak bogata szata ilustracyjna ułatwia czytelnikowi zrozumienie szeregu zagadnień.

Dobrze, że autor zastosował zróżnicowaną czcionkę drukarską (skomplikowane zagadnienia budowy gadów zostały wydrukowane małą czcionką), dzięki czemu czytelnik mało zaawansowany lub dla którego te zagadnienia są zbyt specjalistyczne (np. młodzież szkolna) może je łatwo opuścić.

Książka jest napisana bardzo przystępnym językiem, co na pewno rozszerzy krąg jej czytelników. W Naszych gadach znajduje się jednak szereg usterek. Najwięcej zastrzeżeń budzi omówienie młodych żmij zygzakowatych. Autor podaje, że wielkość młodych żmij po urodzeniu wynosi od 1,5 do 3 cm. Wydaje się to nieco przesadzone. W publikacjach poświęconych temu gatunkowi podawana jest przeciętna wielkość młodych po urodzeniu w granicach 11—15 cm. Sam obserwowałem również w niewoli urodzenie młodych, które utrzymywały się w tych granicach wielkości. Zresztą trudno nawet wyobrazić sobie jak 1,5—3 cm długości żmija mogłaby zjeść małą żabę. Również w tym rozdziale autor stwierdza, że przyjsie na świat młodych żmij zbiega się z wychodzeniem na ląd młodych małży, żab brunatnych i ropuch. Tymczasem żaby brunatne w zależności od pogody i temperatury masowo opuszczają wodę w końcu czerwca lub na początku lipca, podczas gdy młode żmije rodzą się w końcu lata. Z kolei młode małże nie opuszczają wody w ogóle.

Wiele jest w tekście książki miejsc z opuszczonymi wyrazami, co z pewnością wynikało z usterek w czasie składania tekstu i niedokładności korekty. Są również ustereki w piśmowni dat publikacji i nazwisk autorów (np. na str. 147 Pielewskiego zamiast Pielowskiego; na str. 14 rok 1959 zamiast 1958 przy cytowaniu pracy J. Fudakowskiego). Na str. 105 błędnie podano, że obecnie żyje na świecie około 200 gatunków węzy. Tymczasem ta szacunkowa liczba wynosi 2600.

Mimo takich usterek, ta od dawna oczekiwana książka na pewno trafi do wielu czytelników i popularnie nasze gady, a może przez to przyczyni się również do zaprzestania bezsensownego tępienia tych zwierząt.

A. Żyłka

Turystyka a środowisko przyrodnicze

Miłośnikom zdrowego wypoczynku na świeżym powietrzu, skupionym w liczącym 600 000 członków Polskim Towarzystwie Turystyczno-Krajoznawczym, nieobce są problemy związane z tak ważnymi dziedzinami jak regionalizm i ochrona środowiska. Jest to zupełnie zrozumiałe, jeśli zważyć, że naczelne zadanie — wędrownictwo może być realizowane wyłącznie przecież w środowisku przyrodniczym. Stąd tak duża uwaga, przykładana przez działaczy PTTK do coraz bardziej palącego problemu, jakim jest jego ochrona. Trzeba dodać, że zainteresowanie nim wyjawili tzw. „ochroniarze” (w żargonie Towarzystwa), a szczególnie turyści górscy, daleko wcześniej od słynnego apelu U Thanta, stojąc od pierwszych chwil narodzenia się ruchu ochrony przyrody w jego czołowych szeregach. Ograniczając się do jednego tylko przykładu to wszak prof. Walery Goetel był cenionym działaczem PTTK, stanowiąc spójnię między sozologią a racjonalną turystyką.

Stąd też rozpoczęcie w 1973 r. przez PTTK wielkiej kampanii „Turystyka a środowisko przyrodnicze” należy uznać za kolejny etap pracy ochroniarzy, kontynuowany od tradycji Polskiego Towarzystwa Tatrzańskiego, powstałego wszak już w 1873 r. Tezy do dyskusji nad jej programem na czołowe miejsce wysuwają konieczność wprowadzenia do planów przestrzennego zagospodarowania wszystkich jednostek administracyjnych, a zwłaszcza gmin — jako podstawowych, rozdziałów „Ochrona Środowiska”. Działalność ochroniarska ma przy tym obejmować obiekty kultury materialnej człowieka oraz obiekty przyrodnicze. Dla prowadzenia właściwej polityki ochrony i kształtowania środowiska należy wyodrębnić krajobrazy zdolne do samoregulacji oraz wymagające ingerencji człowieka dla prawidłowego ich funkcjonowania, jak np. wysypiska, wyrobiska, tereny wysuszone. W rezultacie dla prowadzenia właściwej działalności gospodarczej potrzebne jest określenie walorów biocenotycznych poszczególnych facji środowiskowych. Do szczegółowych już zadań należy zaliczyć postulat opracowania programu optymalnej lesistości i zadrzewienia każdej gminy. Oczywiście, są to zadania duże i związane głównie z organami administracji państwowej. Do obowiązków jednak działaczy i członków PTTK winno należeć współpracowanie z nimi, wręcz inicjowanie konkretnych poczynań tym bardziej, że poważna część aktywu wchodzi w skład rad narodowych różnego szczebla. Przedstawione tezy mówią wręcz, że „wyrobienie nawyków na rzecz prawidłowego stosunku do środowiska przyrodniczego to podstawowe zadanie każdego członka PTTK”, a poszczególne jednostki Towarzystwa winny współpracować ze wszystkimi organizacjami zajmującymi się tą problematyką.

W serii spotkań, dyskutujących wspomniane tezy, w dniach 14—15. IX 1974 r. miał miejsce w Sobótce, położonej u stóp Masywu Słęży, Regionalny Sejmik Przyrodniczy. Zorganizowała go Okręgowa Komisja Ochrony Przyrody PTTK we Wrocławiu dla aktywu okręgów: Wrocław, Opole, Kraków. Obecni także byli przedstawiciele TKKF, Polskiego Związku Wędkarskiego, Akademii Medycznej we Wrocławiu, Urzędu Wojewódzkiego, Wojciech Trzybulecki, naczelnik miasta

i gminy Sobótka, Leon Szotyński z Ministerstwa Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego, Andrzej Turek z ZG Ligi Ochrony Przyrody, Jerzy Herbut, wiceprezes Zarządu Okręgu PTTK we Wrocławiu, pracownicy zakładów przemysłowych, jak Pafawagu, Cuprum, liczni działacze PTTK, w sumie ok. 55 osób. Mimo zaproszenia nie przybyli przedstawiciele Instytutu Kształtowania Środowiska, Oddział Wrocław, a nie zaproszono (chyba przez przeoczenie) Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika.

Otwierając po południu obrady Wojciech Radliński, przewodniczący OKOP PTTK, przekazał uczestnikom pozdrowienia i życzenia od Ludwika Ochockiego, wiceministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska, a zarazem wiceprezesa ZG PTTK, który brał udział w wyjazdowym posiedzeniu Prezydium KOP ZG PTTK we Wrocławiu, poprzedzającym sejmik. Wyjaśnił też, że musiano odstąpić od zamiaru zorganizowania zaplanowanego odczytu na temat projektu Parku Krajobrazowego w Masywie Snieżnika i centrum turystyki sudeckiej tamże. Nikt bowiem z proszonych o to przedstawicieli Urzędu Wojewódzkiego nie chciał się podjąć jego ogłoszenia na forum publicznym. Jest to niepokojące zjawisko, że organ administracyjny obawia się konfrontacji z kompetentnymi w tej problematyce reprezentantami społeczeństwa i obawiać się należy, że nie wróży to nic dobrego dla przyrody. Dodać trzeba, że wokół tego projektu powstała jakaś dziwna otoczka tajemnicy. Prowadzenie Sejmiku przejął następnie Zbigniew Frączek z OKOP PTTK.

W czasie dłuższego wystąpienia prof. dr Juliusz Braun z Świętokrzyskiej Stacji Zakładu Ochrony Przyrody PAN w Kielcach, zarazem wiceprzewodniczący Komisji Krajoznawczej ZG PTTK, powiedział m. in., że obecnie społeczeństwo nasze w zakresie sozologicznym przechodzi z wolna z etapu konserwatorskiego do programistycznego. Świadczy też o tym znamienna ewolucja poglądów w PTTK — nie wystarczy specjalna kadra ochroniarska, ale każdy członek Towarzystwa musi być turystą i ochroniarzem. Poinformował też ogólnie o przygotowywanym kodeksie ochrony środowiska, który po raz pierwszy w naszym prawodawstwie nakaże ochronę nie tylko zasobów przyrody, ale w ogóle piękna naszego kraju. Istotą zmiany jest przejście z ochrony poszczególnych obiektów lub wybranych zespołów na całość środowiska, np. w formie parków krajobrazowych. Niepokojące jest tylko, że nie przewiduje się dla nich gospodarzy w sensie administracyjnym. Projekty te należy uznać za zasługę m. in. PTTK, którego poczynania są ostatnio bardzo popierane przez Ministerstwo Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska. Płynnie stąd otucha dla samotnych niekiedy w terenie ochroniarzy.

Z kolei Witold Tyrakowski, członek ZG PTTK, Naczelny Inspektor Straży Ochrony Przyrody, publicysta krajoznawczy, przedstawił założenia systemu inwentaryzacyjno-informacyjno-alarmowego PTTK. Powiedział on m. in., że PTTK jest jedyną organizacją władną stymulować właściwy styl polskiej turystyki i jedyną też mającą możliwość wszechstronnej penetracji środowiska. Zaproponował wobec tego stałą działalność rejestrowania interesujących obiektów przyrodniczych, napotykanych na trasach wędrowek, a także uprzedzania o dostrzeżonym zagrożeniu środowiska. Potrzebne jest też alarmowanie w sytuacjach już aktualnej degradacji przyrody wymagającej natychmiastowej ingerencji władz. Jako autor projektu W. Tyrakowski zakłada rozprowadzenie wśród aktywu PTTK kart pocztowych, na których przesłany do oddziałów właściwe informacje. Odpowiednia sygnatura, np. barwna, pozwalałaby od razu określić rodzaj informacji, kierowanej następnie według klucza do konkretnych organów.

Zagadnienia te są szczególnie istotne w woj. wrocławskim, bogatym w zasoby przyrodnicze i potencjał przemysłowy. Wojewódzki Konserwator Przyrody, mgr Jan Sibilski, poinformował, że znajduje się tu 1 park narodowy (Karkonoski), 36 rezerwatów, ok. 500 pomników przyrody, 500 parków podworskich; projek-



tuje się nadto utworzenie 3 parków krajobrazowych i 17 stref ochronnych. Stąd mimo najlepszych chęci nie jest on w stanie podołać olbrzymim obowiązkom konserwatora, zwłaszcza w zakresie obserwacji zagrożenia środowiska. Nie należy jego zdaniem tworzyć jeszcze jednego organu ochroniarskiego, likwidując zarazem dorobek SOP, ale sprząc dorobek Straży z projektowaną służbą informacyjną. Trzeba oczywiście rozszerzyć kompetencje SOP, który już od dawna działa z tytułu prawa. J. Sibilski przedstawił nadto projekty prac, mających udostępnić Jaskinie Niedźwiedzia w Masywie Snieżnika, oraz pokazał zestaw przeźroczy, wykazujących szczególne walory przyrodnicze niektórych parków podworskich i przemysłowe zagrożenie środowiska.

Dyskusje trwały do późnego wieczora i następnego dnia. Podczas nich przedstawiciele Wydziału Gospodarki Przemysłowej, Geologii i Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu wielokrotnie podkreślali chęć wykorzystywania inicjatyw PTTK i pomocy wszystkim ochroniarzom. Udowodniano konieczność udziału PTTK, a szczególnie przyrodników w pracach planistycznych, oraz ścisłej współpracy z różnymi instytucjami i organizacjami, nie na zasadzie wpraszenia się działaczy, ale zapraszania i angażowania ich ze strony tychże. Tu nasuwa się propozycja nawiązania stałego wespółdziałania PTTK i Polskiego Towarzystwa Przyrodników w zakresie poznawania i ochrony środowiska celem osiągnięcia jak najlepszego efektu końcowego. Szczegółowo też dyskutowano nad problemem Masywu Słęży, który ma być objęty ochroną jako park krajobrazowy, a jest zarazem powstającym Wojewódzkim Parkiem Kultury i Wypoczynku „Słęża” o poważnie rozbudowanym zagospodarowaniu. Wyłączenie Masywu spod zarządu Lasów Państwowych już teraz uwidacznia się w zaniedbaniu stanu lasów, wzroście liczby pożarów itp. Szczegółowe zaniepokojenie wykazuje prasa wrocławska, w tym „Słowo Polskie”, lecz inwestycje już rozpoczęto. Powstać ma m. in. wyciąg krzesełkowy sprzed stacji kolejowej na Słężę i drugi zwozący. Czy tak ma wyglądać zbliżenie do przyrody?

Następnego dnia po zwiedzeniu Sobótki (oprowadzał Jerzy Komorowski, wiceprzewodniczący Dolnośląskiej Komisji Krajoznawczej PTTK, prezes Koła Przewodników „Rzepiór” O/Sródmieście) miała miejsce wycieczka autokarowa dokoła Masywu Słęży. Oglądnięto m. in. powstający zbiornik wodny koło Sulistrowic z przeznaczeniem rekreacyjnym (przy okazji stwierdzono, że nie bardzo wiadomo, jak wpłynie on na roślinność pobliskiego rezerwatu „Łąka Sulistrowicka”) i z nieukrywanym przerażeniem skonstatowano budowę tamże kolonii domów w stylu ... podhalańskim! Gdzież jest tu ochrona krajobrazu, w tym wypadku sudeckiego, posiadającego odrębne budownictwo drewniane? Na przeł. Tapadła uczestnicy Sejmiku spotkali się przy ognisku ze starszoharcerską drużyną z Hufca Wrocław — Stare Miasto, która przedstawiła swoją działalność w zakresie nauczania (!) turystyki w połączeniu z ochroną środowiska. Wycieczkę i Sejmik zakończono po obiedzie w Mirosławicach.

Podsumowując należy stwierdzić, że sobótczański sejmik był najlepiej przygotowany i przeprowadzony spośród wszystkich pięciu dotychczasowych. Pozwolił też na bogatą i owocną dyskusję, zwłaszcza z przedstawicielami władz administracyjnych. Uznając założenia systemu informacyjnego za bardzo cenne należałoby jednak zaproponować rozszerzenie go w aspekcie dostępności dla wszystkich obywateli. Ochrona przyrody to w końcu sprawa nie tylko PTTK czy PTP, ale każdego obywatela naszego kraju. Ofrankowane kartki z wydrukowanymi już adresami Zarządów Okręgów PTTK (mało bowiem kto orientuje się w sieci oddziałów) powinny znajdować się we wszystkich miejscach dostępnych ogółowi, jak schroniskach, hotelach, gospodach, kioskach „Ruchu”. Każdy bowiem powinien mieć możliwość zgłoszenia swych uwag. Oczywiście w przedsięwzięciu tym winny pomóc i inne organizacje, a zwłaszcza PTP i administracja państwowa, finansująca druk kartek. Otrzymywanie ich leży bowiem w interesie tej ostatniej.

K. R. Mazurski

KOMUNIKAT

Zarząd Główny Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika apeluje ponownie do Członków o wpłatę prenumeraty za rok 1975 na konto PKO podane dla poszczególnych Oddziałów Towarzystwa na trzeciej stronie okładki. W związku bowiem z Zarządzeniem Polskiej Akademii Nauk, Towarzystwa Naukowe mogą zamawiać wydane czasopisma tylko dla tych członków, którzy opłacili prenumeratę. Ponieważ od 1974 r. nasze Towarzystwo nie prowadzi sprzedaży zeszytów bieżących, członkowie, którzy nie opłacili prenumeraty, mogą nie otrzymać początkowych zeszytów.

Obniżona roczna prenumerata dla członków Towarzystwa wynosi 54 zł, półroczna na 27 zł.

Zarząd Główny Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika

WSZECHŚWIAT

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

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

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

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 1c, 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 4-9-562**
20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 8, Zakład Patofizjologii AM, **PKO I O/M Lublin
nr 2-9-658**
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 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 egzemplarze)	po 4.80 za egzemplarz
„ 1954	„ „	9—10	(łączone po 2 egz.)	po 8.— za egzemplarz
„ 1955	„ „	3, 4, 5, 6, 7, 12	po 4.—	za egzemplarz
„ „	„ „	8—9, 10—11	(łączone)	po 8.— za egzemplarz
„ 1956	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 4.—	za egzemplarz
„ „	„ „	11—12	(łączony)	po 8.— za egzemplarz (komplet)
„ 1957	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ „	8—9	(łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1958	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ „	7—8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1959	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ „	7—8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1960	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz (komplet)
„ 1961	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ „	7—8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1962	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ „	7—8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1963	„ „	2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ „	7—8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1964	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ „	7—8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1965	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ „	7—8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1966	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ „	7—8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1967	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ „	7—8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1968	„ „	1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ „	7—8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1969	„ „	5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ „	7—8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1970	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ „	7—8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1971	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ „	7—8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1972	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ „	7—8	(łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1973	„ „	1 2 3 4 5 6 9 10 11 12	po 6.—	za egzemplarz

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

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

Prenumeratory 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 za 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 1-6-10024.

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.