

# WSZECHŚWIAT

## PISMO PRZYRODNICZE

NR 3

MARZEC 1981



Zalecono do bibliotek nauczycielskich i licealnych pismem Ministra Oświaty  
nr IV/Oc-2734/47

Wydane z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 3 (2207)

Byczkowska-Smyk W., Ryby dwudyszne . . . . .	53
Szabuniewicz B., Stanowisko człowieka w Europie sprzed 9000 lat . .	56
Wójcikiewicz M., Papateodoru Dimitrios, Curzydło J., Występowanie i znaczenie biologiczne cynku i ołowiu . . . . .	59
Barowicz T., Los łososia i troci wędrownej . . . . .	61
Pinowski J., Park Narodowy Canaima w Wenezueli . . . . .	63
Śliwa L., Regeneracja kończyn u płazów . . . . .	66
Córski F., Profesor Konstanty Stecki . . . . .	68

Drobiazgi przyrodnicze

Fluorescencyjne metody badań molekularnych przemian w komórkach (B. Szabuniewicz) . . . . .	69
Spustoszenie tropików a problemy wyżywieniowe ludzkości (J. Kornaś) .	70
Życie rodzinne dinozaurów (H. S.) . . . . .	70
Śmierć w splotach pytona (P. Sura) . . . . .	71
„Bartek” (A. Kaczmarek) . . . . .	72

Recenzje

H. Szarski: Historia zwierząt kręgowych (A. Jasiński) . . . . .	72
Ch. Parma, A. Rajwa: Turystyczne jaskinie Tatr (A. Rösler) . .	73
R. J. Olds, J. R. Olds: A Colour Atlas of the Rat — Dissection Guide (A. Jasiński) . . . . .	73
L. Riefenstahl: Korallengärten (J. L. Jakubowski) . . . . .	74

Sprawozdania

Protokół z Walnego Zgromadzenia PTP im. Kopernika (A. Fagasiński) .	74
---------------------------------------------------------------------	----

Spis plansz

- Ia. JASTRZĘBIEC ALPEJSKI. Fot. A. Kędra
- Ib. PAPROTKA ZWYCZAJNA słodyczka *Polypodium vulgare* L. Fot. Z. Pniowski
- II. BOCIAN BIAŁY na gnieździe. Fot. J. Vogel
- III. PANCERNIK WŁOCHATY *Chaetophraetus villosus*. Fot. W. Strojny
- IVa, b. JASKINIA WOJCIESZOWSKA. Fot. P. Pachowicz

---

Okładka: SIERPÓWKI *Streptopelia decaocto*. Fot. S. Głogowski

# WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE  
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

MARZEC 1981

ZESZYT 3 (2207)

WANDA BYCZKOWSKA-SMYK (Kraków)

## RYBY DWUDYSZNE

Są to zwierzęta niezwykle interesujące zarówno ze względu na pozycję, jaką zajmują w ewolucji kręgowców, jak i na ciekawe przystosowania, pozwalające przedstawicielom współcześnie żyjących ryb dwudysznych na znaczne uniezależnienie się od środowiska wodnego.

Z materiałów kopalnych wiemy, że ryby dwudyszne czyli *Dipnoi* pojawiły się w dewonie, przed około 390 milionami lat. Jest to grupa bardzo konserwatywna, niektórzy jej przedstawiciele do dzisiaj tylko nieznacznie się zmienili. Wiele cech ryb dwudysznych wyraźnie wskazuje na ich pokrewieństwo z kręgowcami lądowymi.

Larwy ryb dwudysznych posiadają skrzela zewnętrzne, które są charakterystyczne dla larw płazów. Larwy tylko nielicznych ryb poza dwudysznymi mają skrzela zewnętrzne, np. *Gymnarchus*, *Heterotis*, z polskich larwy piszkorza. Skrzela zewnętrzne występują u larw leżących na dnie wód stojących, w mule, gdzie zawartość tlenu jest bardzo niska. Skrzela zewnętrzne są to gałązkowate, silnie unaczynione narządy, wyrastające po obu bokach głowy. W nich odbywa się wymiana gazów między krwią a wodą. Dorosłe dwudyszne posiadają skrzela wewnętrzne, zamknięte w komorze

skrzelowej. Prapłetwowiec (*Protopterus*) posiada pięć par łuków skrzelowych, płazak (*Lepidosiren*) cztery. Struktura skrzeli współczesnych dwudysznych jest uwsteczniejsza w porównaniu ze skrzelami ryb kostnoszkieletowych. Nie stwierdzono w nich typowych blaszek skrzelowych, względnie są one słabo rozwinięte, unaczynione kapilarami, a nie naczyniami zatokowymi.

Wzrost skrzeli u ryb dwudysznych nie nadąża za wzrostem osobnika i skrzela jako narząd oddechowy nie są w stanie pokryć pełnego zapotrzebowania organizmu na tlen, natomiast w miarę wzrostu osobnika stopniowo rozwijają się płuca, ryba zaczyna wypływać na powierzchnię wody i pyszczkiem chwytając powietrze atmosferyczne. Płazak i prapłetwowiec duszą się nawet w dobrze napowietrzonym wodzie.

Warunki pobierania tlenu i wydalania dwutlenku węgla są różne w środowisku wodnym i powietrznym. Dla ryb dwudysznych łatwiejsze jest pobieranie tlenu z powietrza, ale wydalanie dwutlenku węgla jest łatwiejsze do wody. Gdy ryba znajdzie się w środowisku lądowym — część dwutlenku węgla zatrzymuje się w jej krwi, co powoduje zmianę rezerw al-

kalicznych i obniżenie pH krwi. U ryb dwudysznych płuca służą przede wszystkim do pobierania tlenu z powietrza, a dwutlenek węgla jest wydalany głównie przez skrzela i skórę. U tych form ryb dwudysznych, których osobniki dorosłe mają w bardzo znacznym stopniu zredukowane skrzela — przeważająca ilość dwutlenku węgla jest wydalana przez skórę. Ciekawe są odnośne dane liczbowe. *Protopterus aethiopicus* pobiera z atmosfery 90% potrzebnego mu tlenu i tylko 10% z wody, natomiast wydalą przez skrzela do wody 68% dwutlenku węgla i tylko 32% przez płuca. Dorosły płazak pokrywa 96% zapotrzebowania tlenowego z atmosfery, ale okazy młodociane, posiadające jeszcze



Ryc. 1. Prapłetwowiec *Protopterus dolloi*

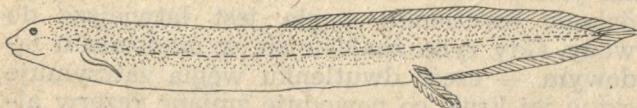
niecałkowicie rozwinięte płuca pobierają z wody około 64% potrzebnego tlenu. Znacząco to, że młodociane okazy płazaka pobierają z wody średnio 54 ml  $O_2$ /kg/h, podczas gdy osobniki dorosłe tylko 1—1,8 ml  $O_2$ /kg/h.

Płuco ryby dwudysznej jest zbudowane podobnie jak płuco płaza, a więc posiada liczne wewnętrzne przegrody (*septa*) i pęcherzyki płucne (*alveole*). Płuca płazaka mają kształt silnie wydłużonych worków, w części dogłowej szerszych i połączonych z sobą. Prowadzi do nich jeden wspólny otwór, zaopatrzony w mięśniowy zwieracz, który kontroluje drożność tego przewodu. Pęcherzyki płucne mają około 1 mm średnicy. Płuca są homologiczne z pęcherzem pławnym i łączą się specjalnym kanałem z przewodem pokarmowym.

W związku z oddychaniem płucnym zaszły konieczne zmiany w układzie krążenia. Przedścionek, komora i stożek tętniczy posiadają rodzaj przegrody wzdłużnej, która mniej lub bardziej dokładnie rozdziela je na zbiorniki krwionośne. Występuje więc niepełny rozdział krwi żyłnej od tętniczej i różnicowanie obiegu dużego i małego. Lewa połowa serca jest tętnicza, prawa żylna.

U rogoząba ciśnienie tlenu w krwi żyłnej, zdążającej do płuc wynosi od 25 — 38 mm Hg (zależnie od ilości tlenu zawartego w wodzie), natomiast w krwi wracającej z płuc 95 mm Hg; u płazaka odpowiednio 12—32 i 84 mm Hg.

Płetwy nieparzyste współczesnych ryb dwudysznych mają kształt fałdu, wymarłe dwudyszne miały z reguły dwie płetwy grzbietowe i płetwę ogonową typu heterocercicznego. Płetwy parzyste (ryc. 2), u niektórych przekształciły się w bardzo ruchliwe, wiotkie, nitkowate wyrostki. W skórze tych wyrostków znajdują

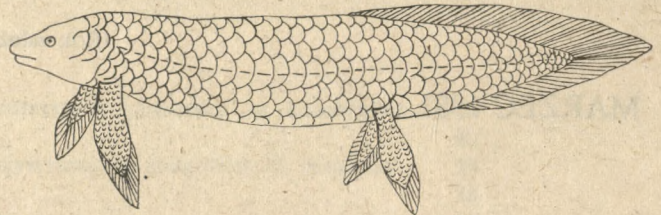


Ryc. 2. Płazak *Lepidosiren paradoxa*

się bardzo liczne komórki zmysłowe, głównie smakowe. W tym przypadku płetwy parzyste przestały być narządami ruchu, a stały się siedliskiem receptorów bodźców chemicznych. U innych płetwy parzyste mają kształt wiosłowy. Są one szerokie, grube u nasady. Takie płetwy umożliwiają podpieranie, podnoszenie się organizmu na nich, odpychanie — ryba może na nich „chodzić” (ryc. 3).

Ryby dwudyszne posiadają bardzo dobrze rozwinięte narządy linii nabocznej, przy pomocy której doskonale orientują się w prądach i drganiach wody. Narząd wzroku mają słabo rozwinięty, ale nie są ślepe. Bardzo dobrze orientują się przy pomocy węchu.

Z danych kopalnych wiemy, że występowały one na znacznie większym obszarze niż współcześnie. Znany czterdzieści rodzaj kopalnych



Ryc. 1. Prapłetwowiec *Protopterus dolloi*

ryb dwudysznych — współcześnie żyje ich zaledwie trzy. Ich aktualne występowanie ogranicza się do Ameryki Południowej, Australii i Afryki (ryc. 4, 5, 6).

Ze względu na posiadanie jednego lub dwóch płuc zaliczamy je do podrzędu *Monopneuma* z jedną rodziną *Ceratodidae* i jednym tylko, australijskim gatunkiem *Neoceratodus forsteri* (rogoząb), lub do podrzędu *Dipneuma*, również z jedną rodziną *Lepidosirenidae*. Do tej rodziny zaliczany jest południowoamerykański *Lepidosiren paradoxa* czyli płazak, oraz afrykańskie gatunki rodzaju *Protopterus* czyli prapłetwowiec. Współcześnie żyją w Afryce *Protopterus annectens*, *P. aethiopicus*, *P. amphibius* i *P. dolloi*.

Wszystkie ryby dwudyszne są rybami słodkowodnymi, zamieszkują wody stojące lub wolno płynące, płytkie, silnie zarośnięte roślinnością wodną. Jeśli zasiedlą większą rzekę, to nigdy nie żyją na głębi ani w głównym nurcie wody, lecz w strefach płytszych, przybrzeżnych. Najchętniej penetrują wśród roślin wo-



Ryc. 4. Zasięg występowania ryb dwudysznych w Południowej Ameryce

Ryc. 5. Zasięg występowania ryb dwudysznych w Australii

dnych, pyskiem „węszą” w mule, szukając pokarmu.

Płytkie rzeki, w których żyje australijski rogozab, z reguły wysychają w sierpniu i wrześniu, wtedy ryby te uciekają w głębsze zatoczki i stawki. Gdy nie wystarcza oddychanie skrzelowe, co 40—50 minut wysuwają pysk z wody i łapią powietrze atmosferyczne.

Tarło u rogozaba trwa od kwietnia do listopada, najintensywniejsze jest we wrześniu i październiku. Galaretowatą ikrę, podobną do skrzelu płazów rogozab składa na roślinach wodnych lub wprost na dnie. Rozwój przebiega podobnie jak u płazów. Po 10—12 dniach od złożenia z jaj lęgną się larwy, u których po dalszych czterech dniach pojawiają się płetwy piersiowe, płetwy zaś brzuszne rozwijają się dopiero pod koniec trzeciego miesiąca życia.



Ryc. 6. Zasięg występowania różnych gatunków ryb dwudysznych w Afryce:  $\Delta$  *Protopterus annectens*,  $\circ$  *Protopterus amphibius*,  $\times$  *Protopterus aethiopicus*,  $\bullet$  *Protopterus dolloi*

Do czasu całkowitego zresorbowania żółtka larwy leżą na dnie.

Południowoamerykański płazak buduje gniazdo w kształcie pionowego kanału, czasem na końcu zakrzywionego poziomu. Samiec cały czas pilnuje ikry i narybku. W okresie tarła na płetwach brzusznych samca wyrasta pęczek silnie unaczynionych, nitkowatych wyrostków, z których wydziela się dla narybku tlen pobierany przez płuca (ryc. 7).

Jak już wspomniano, w Afryce żyją „aż” cztery gatunki z rodzaju *Protopterus*, różniące się znacznie zasięgiem geograficznym. Oprócz płytkich rzek ryby te chętnie zasiedlają różne zatoczki, kanały. Po obfitych opadach, gdy woda występuje z brzegów — natychmiast wpływają na nowe tereny, ale gdy woda opadnie lub wyschnie — zostają uwięzione i stają się łupem hien, rybołówów, sępów. Gdy osobnik niezbyt oddalił się od głównego zbiornika, może do niego wrócić, poruszając się ruchem „węzo-

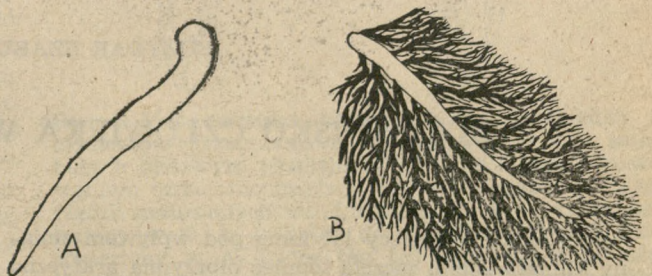
watym”. Czynią to jedynie w nocy, ze względu na wysoką temperaturę i niebezpieczeństwa grożące im podczas dnia ze strony drapieżników. W takim przypadku przeczekują dzień zagrzebane w mule. Zdarza się, że ryba, która zbyt oddaliła się od rzeki, traci orientację i wraca akurat w odwrotnym kierunku niż powinna.

Na ogół uważa się je za gatunki osiadłe, penetrujące tylko niewielki odcinek rzeki. Żywią się głównie owadami, skorupiakami, mięczakami, drobnymi rybami, które połykają ze znaczną ilością roślin wodnych. Rośliny te potrzebne są tylko do wypełnienia przewodu pokarmowego — niestrawione są wydalane na zewnątrz. Jelito ryb dwudysznych posiada dobrze rozwinięty fałd spiralny.

Tarło afrykańskich dwudysznych odbywa się pod koniec zimy, czyli na początku pory deszczowej. Kopią one w dnie zbiornika gniazdo w kształcie kanału, otwartego z jednego lub obu końców i składają do niego jaja o średnicy 3,5–4 mm. Rozwój przebiega podobnie jak u płazów.

Nie wiemy dokładnie, jak długo żyją ryby dwudyszne i jakie maksymalne rozmiary osiągają. Największe złowione australijskie okazy miały ponad 2 m długości. Z afrykańskich *Protopterus aethiopicus* osiąga 120—150 cm długości, natomiast *P. dolloi* najczęściej łowiono jako okazy o długości 70—75 cm.

Z biologii ryb dwudysznych najciekawsza jest ich zdolność do zapadania w letarg na okres suszy, gdy zbiorniki wodne całkowicie wyschną. Afrykańskie dwudyszne pozostają w zbiorniku dopóty, dopóki je woda jeszcze przykrywa. Gdy poziom wody nadal się obniża, ryba zaczyna głową wwiercać się w muł, nie wykazując jednak żadnego pośpiechu ani zenerwowania. Pobiera przy tym znaczne ilości mułu, który wyrzuca za siebie przez otwory skrzelowe. Gdy wykopie już kanał równy mniej więcej połowie długości jej ciała, zaczyna wtedy go poszerzać na tyle, żeby mogła się w nim obrócić. Następuje teraz złożenie ryby w pół, tylna połowa ciała wraz z ogonem zostaje wciągnięta do kanału, a pyszczek wystaje lekko z dna zbiornika. W miarę jak dno wysycha, ryba coraz silniej wciska się w swój kanał, coraz bardziej się roluje i gdy zajmuje już tylko 3/4 lub nawet 1/2 jego głębokości — zapada w letarg. Śluz wydzielany przez skórę ryby, wysychając tworzy wraz z mułem i piaskiem twardą skorupę, tzw. kokon, w którym ryba



Ryc. 7. Płetwa brzuszna płazaka, A — w okresie pozarozrodczym, B — w okresie rozwoju narybku

presypia porę suchą. Po stwardnieniu kokonu ustaje wydzielanie gruczołów śluzowych.

Podczas tego letargu ryba zużywa zapasy nagromadzone w organizmie w okresie żerowania i po obudzeniu się jest znacznie lżejsza, wychudzona. Ryba może przetrwać i dwa lata w stanie uśpienia. Z nadejściem pory deszczowej kokon się rozpłaszcza, ryba powoli się budzi i wraca do aktywnego życia.

Południowoamerykańskie płazaki również na okres suszy zakopują się w muł, ale nie wytwarzają kokonu. Podobnie jak prapłetwowiec płazaki kopią głęboki (30—90 cm), pionowy kanał, w którym śpią złożone wpół. Natomiast australijski rogozab nie kopie pionowych kanałów; w miarę jak woda wysycha stara się po prostu cały zagrzebać w mule. Ciało jego jest pokryte jedynie cieniutką błoną wyschniętego śluzu.

Uśpione, ukryte w kokonie prapłetwowiec można przesłać pocztą, na sucho, na odległe kontynenty. W laboratorium wystarczy stopniowo nawadniać kokon w akwarium, aby ryba ożywiła się.

Można również hodowane w akwarium młode ryby dwudyszne doprowadzić do letargu, jeśli mają odpowiednio grubą warstwę piasku i mułu na dnie i gdy stopniowo obniżać im poziom wody. Na podstawie licznych obserwacji i badań laboratoryjnych stwierdzono, że sam pysk ryby nie jest pokryty kokonem, ryba co jakiś czas otwiera pysk i pobiera powietrze.

Ciekawych obserwacji dokonano podczas budzenia prapłetwowca w laboratorium. W kilka minut po zanurzeniu kokonu do wody ryba zaczęła lekko poruszać przednią połową ciała, ogon i płetwy jeszcze spały. Po dalszych kilku minutach zaczęły się dość silne ruchy całego ciała i co 2—3 minuty ryba łapała powietrze nad wody. Wkrótce ryba uspokoiła się całkowicie i już tylko co 20—30 minut wysuwała pysk nad wodę. W ciągu następnych kilku godzin znikły szare plamy na skórze, zaczęły się odtwarzać naturalne barwy. Po 24 godzinach ryba wyglądała identycznie jak przed letargiem, ale jeść zaczęła dopiero w sześć dni po obudzeniu.

Użyty do doświadczenia *Protopterus aethiopicus* miał w dniu usypiania 245 mm długości i ważył 78,89 gramów. Obudzony po 163 dniach letargu ważył 59,5 gramów, a więc stracił bli-

sko 1/3 masy ciała, ale w trzy miesiące później ważył już 184,5 gramów, a po upływie roku uzyskał ponad 1 kg.

Badania amerykańskie wykazały, że w mózgu śpiących ryb znajduje się specyficzny związek antymetaboliczny, który obniża przemianę materii zwierzęcia (np. zużycie tlenu spada o około 80%).

Udało się wyekstrahować tę substancję z mózgu śpiącej ryby, a następnie wstrzyknięto ją dożylnie doświadczalnym szczurom. Po kilku minutach szczury zapadły w letarg. Temperatura ich ciała obniżyła się o 5°, poziom metabolizmu spadł o 33%. A więc preparat ten działa zarówno na organizmy stało-, jak i zmienno- cieplne.

Znaczenie naukowe ryb dwudysznych jest znacznie większe niż gospodarcze. Mięso ich nie posiada dużej wartości smakowej. W Australii rogozab jeszcze w XIX wieku był spożywany, obecnie jest pod całkowitą ochroną prawną. W Ameryce Południowej tubylcy wykopują w okresie suszy śpiące płazaki i spożywają je. W Ugandzie, Volcie, Nigenii, Gabonie i Zairze kupuje się na targu śpiące prapłetwowiec, które można dość długo i wygodnie przetrzymać w domu jako świeżą rybę. Podobno są dość smaczne.

Wszystkie gatunki ryb dwudysznych można bez większych trudności hodować w akwarium. Trzeba jednak pamiętać, że początkowo rosną one bardzo szybko, dopiero po uzyskaniu 40 cm długości ciała przyrastają wolniej. Dlatego trzeba przeznaczyć dla nich odpowiednio duże akwaria. Należy hodować każdy okaz oddzielnie, nie dlatego, że potrzebują dużo miejsca i ruchu, lecz że nawzajem się nie znoszą. Hodowane po kilka nieustannie się atakują, ranią, a nawet zjadają. W akwarium musi być bardzo dużo roślin, stale uzupełnianych, bo ryby masowo je pożerają. Należy je karmić mięsem, dżdżownicami, drobnymi żywymi rybkami.

W Europie w wielu ogrodach zoologicznych z powodzeniem są hodowane. Między innymi w Amsterdamie, Bazylei, Düsseldorfie, Duisburgu, Londynie i Zürichu są płazaki (*Lepidosiren paradoxa*), a prapłetwowiec (*Protopterus*, różne gatunki) żyją w Antwerpii, Bernie, Norymbardzie, Dreźnie, Halle. W Polsce, o ile mi wiadomo, nie posiadamy żywych okazów ryb dwudysznych.

BOŻYDAR SZABUNIEWICZ (Gdańsk)

## STANOWISKO CZŁOWIEKA W EUROPIE SPRZED 9000 LAT

Gdy około 10 tysięcy lat temu pod wpływem zmiany klimatu Ziemi zaczęła topnieć olbrzymia arktyczna czapa lodowcowa, doszło do wydatnych zmian ekologicznych na terenie Europy. Na miejsce tundry pojawiły się lasy brzożowe i sosnowe. Zamiast mamuta,

włochatego nosorożca i stad reniferów rozmnożyły się w lasach jelenie, łosie i dziki. Przywędrowali tu też nowi ludzie. Obok wędrowno-zbieraczego i myśliwskiego trybu życia, ludzie zaczęli się osiedlać na stałe. Wykryto też z tego okresu ślady szeregu pier-

wotnych sadyb, zwykle na miejscach piaszczystych w pobliżu rzek. Kwaśny charakter odnośnych gleb przyczynił się do gruntownego rozkładu substancji organicznych i kości tak, że prawie jedynymi śladami człowieka pozostały narzędzia kamienne, wytwarzane przez ludzi, znających obróbkę kamienia.

F. Van Noten, D. Cahen i L. Keeley z Królewskiego Muzeum Centralnej Afryki w Tervuren (Belgia) przytaczają (*Scientific Amer.* 242 (4), 1980, 44) rezultaty swych badań jednego z takich stanowisk, wykrytego w okolicy wsi Meer, 35 km w kierunku NE od Antwerpii. Odślonięcie stanowiska nastąpiło przy okazji przemysłowego wydobycia piasku. Miejsce to leży na terenie starych wydm na zboczu płytkiej doliny, dawniej bagnistej, obecnie zdrenowanej i uprawianej. Wykryto tam 4 oddzielne stanowiska. Relacja powyższych autorów dotyczy jednego z nich, nazwanego stanowiskiem Meer II. Prace wykopaliskowe prowadzono tam w latach 1967—1969. Opracowanie nowych technik badania, głównie przez L. Keeleya, umożliwiło stwierdzenie szeregu danych dotyczących aktywności ludzi osiedlonych na tym stanowisku.

Wydobyto liczne narzędzia kamienne i bardzo liczne odpadki powstałe przy ich obróbce. Obok tego znaleziono nie dające się zidentyfikować pozostałości kości (zwierząt z ówczesnej kuchni, a może z grobów) i drobne resztki węgla drzewnego. Badając za pomocą metody radiowęgla różne takie resztki ustalono wiek stanowiska na 8740—8950 lat p.n.e. Wreszcie wykryto jeszcze pozostałości ochry, czerwonego barwnika tlenku żelaza.

Ogółem wydobyto około 16 000 sztuk pozostałości obrabianego kamienia, w czym 98% sztuk krzemienych, reszta drobnoziarnistego kwarcytu i łupku (*schist*). Krzemienia w sąsiedztwie nie stwierdzono, ale należy przypuszczać, że były krzemienne znajdowały się wówczas na powierzchni ziemi, wypłukane przez rzeki. Kwarcyt pochodził z okolicy znajdującej się 75 km w kierunku SE od Meer.

Większość krzemienych pozostałości (80%) stanowią odpadki pozostałe po łupaniu i obróbce narzędzi. Znaczna większość narzędzi wskazywała na ich zużycie. Niektóre sztuki były połamane, ale liczne odłamki dały się do siebie dopasować. Charakter narzędzi przemawia za ich przynależnością do grupy kulturowej *Federmesser* (typ *Tjonger*) z początku młodszego dryasu, datowanego radiowęglem na 10—11 tysięcy lat temu, znanego z innych stanowisk północnej części Europy.

Głębokość, z jakiej wydobyto narzędzia i odpadki, wynosiła od 9 do 50 cm. Różnica poziomów pozornie wskazywała na sukcesywność ich porzucania. Ta zasada, jak wskazują szczegółowe badania, nie daje się tu zastosować. Okazało się mianowicie, że znaczna część oddzielnie i w różnych poziomach znalezionych sztuk (narzędzi i odpadów obrabianych krzemienych buł) daje się do siebie dopasować. Pochodziły one ze stosunkowo niewielkiej liczby krzemienych buł i całe partie narzędzi sporządzono na miejscu. Autorzy przyjmują więc, że początkowy poziom różnych elementów musiał ulec zmianie czy to pod działaniem korzeni drzew, czy z powodu podkopywania się jakichś zwierząt. Elementy powierzchniowe obrabianych buł nosiły ślady zużycia w korycie rzek.

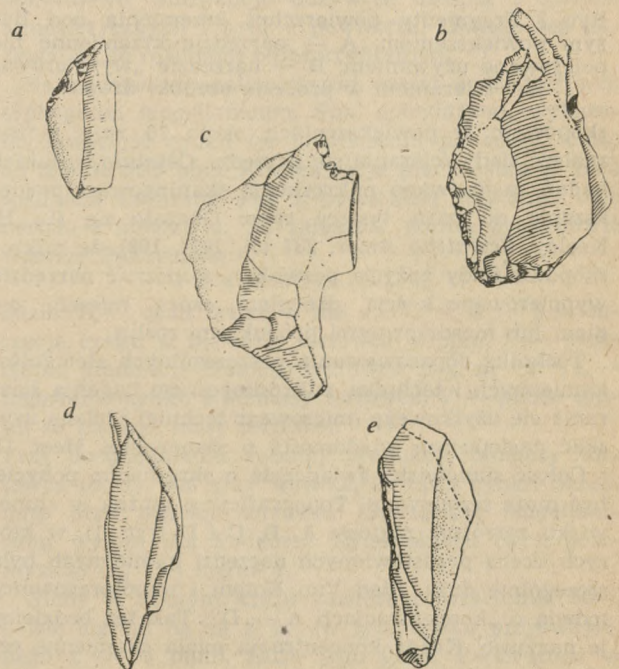
Badano oddzielnie każdy metr kwadratowy stanowiska w warstwach po 3 cm. Plan stanowiska znajduje się na ryc. 1.

Wśród narzędzi najwięcej było rylców (264 sztuki). Dalej znaleziono groty strzał (większość typu *Tjonger*), drapacze, mikrolity, noże, wiertła i wiele innych. Znaczna ich część dała się dopasować do siebie (18%), co świadczyło o ich pochodzeniu z tych samych buł. Biaława ryś w krzemieniu pozwoliła w jednym przypadku stwierdzić wspólne pochodzenie aż 16 elementów z tego samego krzemienego rdzenia. Rdzeń ten nazwano „white-line block” (ryc. 2).

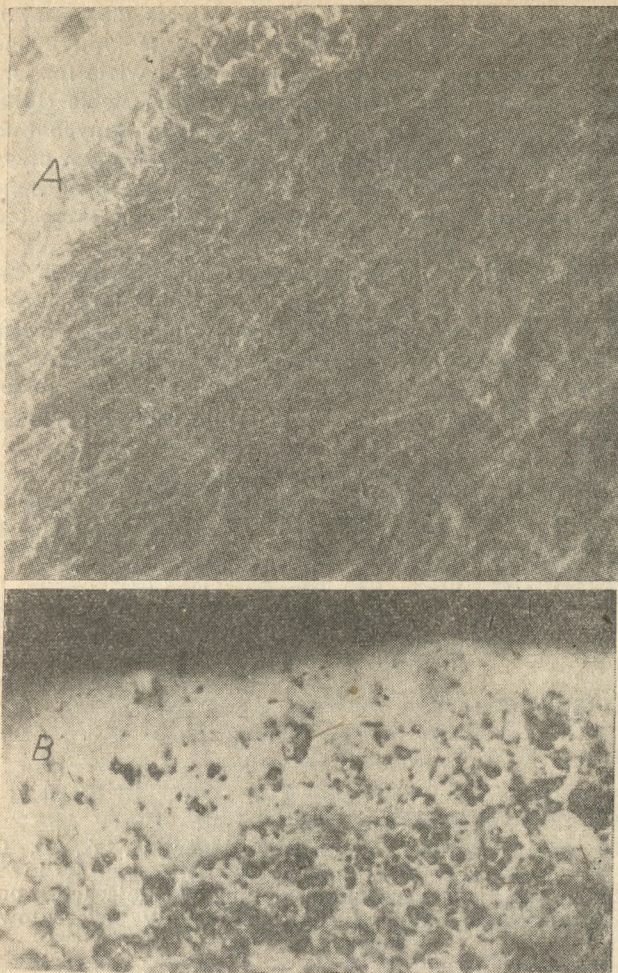
Do niedawna o funkcji narzędzi paleolitycznych sądzono z ich kształtu. Dopiero w ostatnich latach uzyskano sposoby identyfikacji materiału, do którego obróbki służyło dane narzędzie. Pionierem w tej dziedzinie był S. A. Siemionow z Leningradzkiej Akademii Nauk. Wykazał on, że pod mikroskopem stereo-



Ryc. 1. Topografia stanowiska Meer II. A, B, C, D — miejsca, w których zagęszczenie elementów krzemienych było szczególnie wielkie. W miejscach z pozostałościami palenisk znaleziono płyty kwarcytowe popękane od ognia



Ryc. 2. Pięć narzędzi należących do kompleksu 16 elementów krzemienych wykonanych z tej samej buły z białawym pasmem (*white-line block*). Kreskami oznaczono miejsca pęknięć (dopasowania) narzędzi znalezionych w fragmentach: a — rylec znaleziony w D, b — rylec do subtelnej obróbki kości znaleziony w A<sub>1</sub> (rylec ten był naprawiony po użytkowym stopieniu), c — świder do delikatnej obróbki znaleziony w A<sub>1</sub> (był on również używany i powtórnie przystosowany do pracy), d — świder do delikatnej obróbki znaleziony w D, e — rylec do delikatnej obróbki kości znaleziony (oba ułamki) w A<sub>1</sub>



Ryc. 3. Fragmenty powierzchni krzemienia pod dużym powiększeniem. A — narzędzie krzemienne nie polerowane użytkowaniem, B — narzędzie „wypolerowane” ścieraniem w procesie obróbki drewna

skopowym w powiększeniach około 70 razy można znaleźć ślady ścierania się narzędzi. Ostatnio do takich badań zastosowano mikroskopię skaningową i powiększenie do paru tysięcy razy. Okazało się (L. H. Keeley, *Scientific Amer.* 237 (5), 1977, 108), że mikroskopowe ślady zużycia pozwalają rozpoznać narzędzia wypolerowane kością, drewnem, skórą, mięsem, rogiem lub nie-drzewnymi produktami roślin.

Techniką dopasowywania poszczególnych elementów kamiennych i techniką mikroskopowego badania ścierania się użytkowego (microwear technic) zdołano uzyskać następujące wiadomości o stanowisku Meer II.

Całość stanowiska świadczyła o okresowym pobycie, być może sezonowym. Topograficznie można w stanowisku rozróżnić regiony A, B, C i D (ryc. 1), w których liczba pozostawionych narzędzi kamiennych była szczególnie duża. Stąd Van Noteni i współpracownicy mówią o „koncentracjach A — D”. Tak też będziemy je nazywać. Każda koncentracja miała znamienne cechy.

Koncentracja A, leżąca na NW stanowiska, o postaci owalnej i wymiarach około 7 na 3,5 metrów. Topograficznie miejsce to zawierało 1/3 wszystkich elementów kamiennych. W regionie A<sub>1</sub> tej koncentra-

cji znajdowały się liczne rylce, jak też drobne odłamki, świadczące o retuszowaniu narzędzi (resharpening). Ślady ścierania świadczą, że prowadzono w tym miejscu obróbkę kości poroża jeleni (antler). Postać narzędzi zdaje się świadczyć, że obróbka miała tu charakter stosunkowo subtelny (otwory w kości i rowki maksymalnie 2 mm). Liczne narzędzia tu znalezione musiały pochodzić z koncentracji D, gdzie znaleziono łuski i odpadki buł, z której te narzędzia zostały sporządzone.

W regionie A<sub>2</sub> znaleziono 29 drapaczy, z których więcej niż połowa była wykonywana na miejscu. Dziewięć drapaczy było wyprodukowanych z tej samej krzemiennej buły. Ślady zużycia świadczyły, że wszystkie były używane do obróbki suchych skór.

W pobliżu A znaleziono tuż obok siebie 5 grotów strzał, według autorów „jakby z kołczana”. Poza tym znaleziono w tej koncentracji liczne dalsze grotty i ślady ich obróbki. Być może w tym miejscu naprawiano i osadzano ostrza. W tejże koncentracji znajdowały się ślady po 3 ogniskach i szereg pozostałości kostnych.

Koncentracja B miała zarys w przybliżeniu kołisty o średnicy 3 m. W sąsiedztwie znajdowało się ognisko. Znaleziono tu sporo ochry, wypalone resztki krzemienne, kilka krzemiennych grotów. Autorzy odnoszą wrażenie, że był to region odpadkowy.

Koncentracja C miała również zarys kołisty, o średnicy 1,5 m. Znajdowały się tu trzy krzemienne rdzenie (cores), od których odbito odłupki. Także inne odpadki po rozszczepieniu buł. Nie było tu żadnych narzędzi, ani ogniska.

Koncentracja D miała postać nieregularnego owalu. Znajdowało się w niej wiele narzędzi i odpadków, odpryski, drobne łuski pozostałe z retuszu narzędzi. Wśród nich znajdowały się: drapacze, rylce, wiertła. Znaczna ich część świadczyła o ponownym przystosowaniu do pracy. Tu też musiały powstawać półprodukty, które retuszowano w innych miejscach stanowiska, przede wszystkim w koncentracji A. W regionie D<sub>2</sub> znajdowały się liczne pozostałości mające postać nieużytecznych odpadków. Narzędzia zachowały ślady zużycia w obróbce kości i skóry. Obróbka kości miała tu charakter raczej gruby. Narzędzia pozwalały wykonywać otwory w kości o wymiarach około 4 mm.

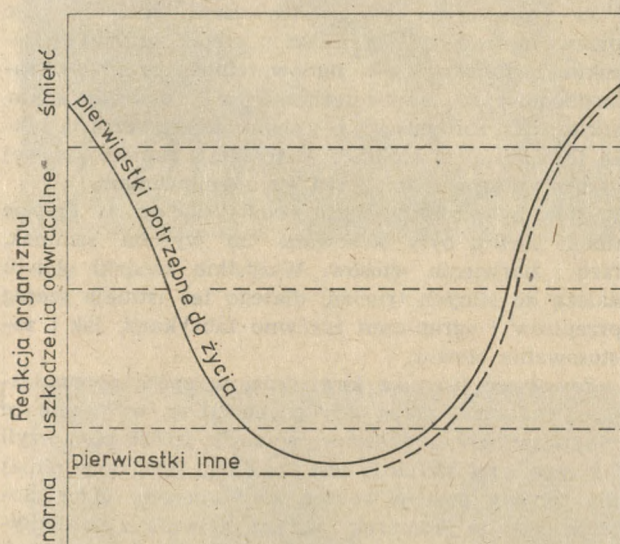
Sumując rezultaty świadczące o aktywności populacji żyjącej na stanowisku Meer II, autorzy stwierdzają, że bytowała tu mała grupa ludzi, pozostających w kontakcie z innymi podobnymi grupami w otaczającym terenie. Miejscem początkowej obróbki i eksploatacji krzemiennych buł była koncentracja D, częściowo C. W koncentracji D przygotowywano półprodukty narzędzi, które potem były retuszowane albo na miejscu, albo w innych koncentracjach, głównie w A. W koncentracji D wykonywano też grubszą obróbkę kości i rogów jelenia. Liczne elementy przenoszono stąd do innych miejsc stanowiska. W koncentracji A prowadzono różnorodne prace, retusz narzędzi, ostrzenie i osadzanie ostrzy. Prowadzono wyrób narzędzi z drewna, kości i rogów. Oprawiano zwierzęta, prowadzono wyrób skór. W koncentracji B gromadzono zapewne odpadki.



## WYSTĘPOWANIE I ZNACZENIE BIOLOGICZNE CYNKU I OŁOWIU

W obecnej epoce statystyki i komputerów następują gwałtowne i niekorzystne przeobrażenia środowiska geograficznego. Wprowadzenie nowych technologii, szybkiego transportu, powszechne stosowanie detergentów oraz postępująca chemizacja rolnictwa powodują wtórne zmiany w ekosystemach oraz czynią problem zagrożenia biosfery wciąż aktualny.

Największe ryzyko chemicznego skażenia tropo-, hydro- i litosfery wiąże się obecnie z coraz większym wprowadzaniem pierwiastków śladowych (Fe, Mn, Zn, Sr, Rb, Ba, B, Cu, Ti, Pb, Ni, Mo, Li, V, Co, Ag), które decydują o przebiegu licznych procesów biochemicznych w organizmach żywych. Przy przekroczeniu optymalnego progu stężenia, zaczynają one działać na wzrost i przemianę materii roślin i zwierząt inhibując lub toksycznie (ryc. 1).



Ryc. 1. Reakcja organizmów roślinnych i zwierzęcych na zmiany stężenia pierwiastków śladowych w środowisku przyrodniczym (wg A. Kabała Pendias)

Wśród pierwiastków śladowych wyróżnia się metale ciężkie o ciężarze atomowym powyżej 20 (Cu, Co, Mo, V, Zn, Pb). Współczesna cywilizacja techniczna jest przyczyną ich rozprzestrzeniania się, a w szczególności górnictwo i hutnictwo metali kolorowych, motoryzacja i rolnicza utylizacja odpadów przemysłowych. Dlatego też problemem tym zajmuje się wiele osób z różnych dyscyplin naukowych. Autorzy natomiast w tym artykule przedstawiają część badań dotyczących zawartości cynku i ołowiu w mchach i roślinach uprawnych rosnących w pobliżu dróg.

Właściwość fizjologiczna cynku polega głównie na wiązaniu z enzymami, hormonami i kwasami nukleinowymi. Posiada on właściwości oksydoredukcyjne i odgrywa ważną rolę we wzroście somatycznym, w kreatynizacji skór i włosów. Cynk obok ołowiu należy do najważniejszych metali użytkowanych wspólnie. W wyniku tworzenia się ochronnej warstwy zasadowego węglanu cynkowego — stosuje się go do pokrywania powierzchni innych metali (do cynkowania). Używa się go do stopów (brąz, mosiądz), które mają zastosowanie w maszynach i armaturach narzędzi.

Cynk jest metalem sulfofilnym i dlatego też do najbardziej rozpowszechnionych kruszców cynku należą siarczki — sfaleryt (blendy cynkowa ZnS), występująca w pasmie olkusko-bytomskim oraz w regionie legnicko-głogowskim. Górnictwo i hutnictwo tego metalu na tych terenach emituje do atmosfery w stężeniach przekraczających normy sanitarne.

Zawartość cynku w roślinach jest zmienna i zależy od biologicznej właściwości roślin, stadium rozwojowego, warunków edaficznych, meteorologicznych, a także od jego koncentracji w powietrzu. Naturalna ilość tego metalu w roślinności wynosi od 10 do 100 mg na kg suchej masy. Flora wykazuje duże zdolności akumulowania tego pierwiastka. Widocznie to jest na przykładzie huty Miasteczko Śląskie, gdzie słoma jęczmienia zawierała 420 ppm Zn, trawa 316 ppm, łęty ziemniaków — 937 ppm, pietruszka i sałata natomiast posiadały 1000 ppm.

Autorzy powyższego artykułu przeprowadzili badania zawartości cynku w mchach — torfowcach, które stanowią najważniejszy element torfotwórczy na torfowiskach w umiarkowanej strefie klimatycznej. Próbkę do analiz zebrano z centralnej partii torfowiska położonego w Karpatach Zachodnich (w woj. przemyskim). Liście tych mchów (*Sphagnum*) zbudowane są z małych hialinowych komórek, które decydują o biernym niebiologicznym poborze cynku, a niska ilość protoplazmy w tych roślinach oznacza małe potrzeby pokarmowe. Substancje odżywcze czerpią z opadów atmosferycznych i pyłu z powietrza. Dlatego też nazywa się je roślinami ombrotroficznymi.

Na podstawie analizy żywej części pędu torfowca (*Sphagnum magellanicum*, *Sph. apiculatum*), wykazano zawartość cynku (w przeliczeniu na suchą masę) od 28,0 do 36,5 ppm. Koncentracja pierwiastka w tych roślinach związana jest z prędkością osiadania tego metalu z powietrza. Tę zależność można przedstawić wzorem Pakarinena:

$$R = (C \times P) - L + V,$$

gdzie:  $R$  — opad cynku w  $\text{mg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{r}^{-1}$ ,  $C$  — koncentracja cynku w biomasy torfowca w ppm,  $P$  — przeciętna produkcja biomasy torfowca w  $\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{r}^{-1}$ ,  $L$  — ługowanie cynku z biomasy torfowca,  $V$  — pobór cynku ze starszej masy torfowej.

Przy uwzględnieniu rocznej produkcji biomasy torfowca na ok.  $400 \text{ g/m}^2$  wynika, że opad cynku określony przy pomocy torfowca (*Sphagnum magellanicum*) wynosi dla Podgórza Dynowskiego (woj. przemyskie) ok.  $15,4 \text{ mg/m}^2 \cdot \text{r}$ .

Gleby w naszym kraju zawierają przeciętnie 50 — 200 mg Zn na kg s.m. (w tym cynku przyswajalnego 1 — 10 ppm). Duże jego ilości stwierdzono w glebach obszaru GOP (maksymalna koncentracja to 7400 mg Zn na kg s.m. w rejonie huty Szopienice) oraz w zagłębiu miedziowym Legnicko-Głogowskim.

Cynk może występować w glebie kationów, anionów, związków kompleksowych ze składnikami humusu, trudno rozpuszczalnych związków nieorganicznych lub w postaci składników różnych minerałów. Zdolność cynku (pochodzącego z emisji) do migracji w głąb profilu glebowego uwarunkowana jest stężeniem jonów wodorowych. Przy odczynie kwaśnym i ma-

łym kompleksie sorpcyjnym gleby bardzo szybko tracą ten pierwiastek, np. przy pH 4,5 — współczynnik wymywania wynosi  $3 \cdot 10^7 \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$ , natomiast przy pH 7,2 — współczynnik ten wynosi  $1 \cdot 10^{-8} \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$ .

Ze względu na duże zastosowanie zdarzają się zatrucia tym metalem w przemyśle i w gospodarstwach domowych. Działanie toksyczne cynku zależy od postaci chemicznej i drogi wprowadzenia do organizmu. W ilościach fizjologicznych jest on konieczny do życia, staje się dla organizmu szkodliwy, gdy ilość jego przewyższa krytyczne stężenie. Powoduje to zaburzenie metabolizmu żelaza i miedzi, co prowadzi do nieuleczalnej niedokrwistości. Istnieje związek przyczynowy pomiędzy zakłóceniem bilansu pierwiastków w środowisku i chorobami o wzrastającej zapadalności i śmiertelności. Jedną z głównych przyczyn powstawania raka jest współdziałanie cynku z kadmem.

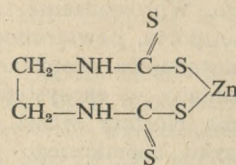
Największą koncentrację cynku wykazują jady węzłów: do 2% ZnO. Jad kobry zawiera do 350 mg cynku. Duże ilości tego metalu znalezione w organizmach bydła przebywającego w okolicach Zawiercia (około 124 ppm w sierści, w wątrobie zaś 366 ppm Zn). Stosowane niektóre antybiotyki (tetracyklina) w leczeniu ludzi i dodawane do pasz na wzrost zwierząt wytwarzają kompleksy z cynkiem i przez to hamują czynność enzymów (oksydazy, peroksydazy, fosfotazy krwi).

Paszowe mączki zwierzęce mają stosunkowo wysoki procent soli mineralnych (do 30%). Pasze te są bogatym źródłem makro- i mikroelementów. Niosą one także możliwość przyjmowania przez zwierzęta nadmiernych ilości pierwiastków toksycznych, będących przyczyną nieprawidłowego rozwoju zwierząt hodowlanych. Produkowane w naszym kraju mączki rybne zawierają średnio 164 ppm Zn, mączki mięsno-kostne 135 ppm Zn. Orientacyjna wartość graniczna ustalona z punktu widzenia paszowego wynosi 60-100 mg Zn w kg s. m.

Do wód cynk dostaje się z pyłów przemysłowych, z gleb znajdujących się w zlewni rzeki, ze ścieków miejskich, z zakładów hutniczych metali nieżelaznych oraz z kopalń (wody kopalniane rud cynkowo-ołowiowych zawierają  $0,01-1,3 \text{ g Zn/m}^3$ ). Pierwiastek ten na skutek biokumulacji jest szkodliwy dla organizmów wodnych i jej odbiorców. Nagromadza się on w fito-, zooplanktonie i poprzez ryby trafia do człowieka. Uważa się stężenie  $0,8 \text{ mg Zn/l}$  za szkodliwe dla ryb. Toksyczne działanie jest odwrotnie proporcjonalne do twardości węglanowej wody, wartości pH i zawartości tlenu. Nasze wody względnie czyste, np. Mała Panew, zawierają ok. 25 g. Zn/l. Natomiast silnie zanieczyszczone (np. Czarna Przemsza) — ok. 700 g. Ren w okolicach Moguncji posiada w 1 l —

169 mg Zn i w ciągu roku niesie do morza 11000 t cynku.

Zdarzają się ostre zatrucia spowodowane pestycydami zawierające w swoim składzie cynk. Dotyczy to rodentycydu zwanego fosforkiem cynku  $\text{Zn}_2\text{P}_2$ , używanego jako trutka do tępienia myszy, oraz cynkotoksu (Zineb) używanego do opryskiwania drzew owocowych



Wśród 10 wrogów środowiska ( $\text{CO}_2$ , CO,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , Hg, fosfaty, ropa naftowa, promieniotwórczość) znalazł się także ołów — Pb. Jest on metalem ciężkim (ciężar atomowy 207,21) nie mającym znaczenia pokarmowego. Jego obecność jest dla środowiska uciążliwa, ponieważ w znacznych ilościach ogranicza aktywność biologiczną gleby i obniża wartość pokarmową plonów.

Ze względu na swoją stosunkową tanią, małe przewodnictwo elektryczności i ciepła, znajduje szerokie zastosowanie w budownictwie, przemyśle samochodowym, elektrotechnicznym, poligraficznym, szklarskim, zbrojeniowym i chemicznym. Wzrasta także jego udział w technice atomowej i radioizotopowej w charakterze osłon przed promieniowaniem.

Ołów był wykorzystywany od 6 tysiącleci. W Egipcie tlenki ołowiu były stosowane do wyrobu szminek, farb i barwienia włosów. Wszystkie związki ołowiu należą do silnych trucizn, dlatego też istnieje szereg przepisów i ograniczeń zarówno fabrykacji, jak i zastosowania ołowiu.

Zawartość jego we krwi ludzi w epoce poprzedzającej industrializację (gdy pochodził on wyłącznie ze związków ołowiu w glebie) wynosiła 0,0025 ppm, czyli 2,5 części na miliard. Jest to około 100 razy mniej niż typowy poziom stwierdzony obecnie. Ołów dostaje się do komórek żywych głównie z zanieczyszczonego powietrza. Uważa się spaliny samochodowe za podstawowe źródło skażenia siedliska człowieka. Dlatego też duże koncentracje tego związku stwierdza się przy szlakach komunikacyjnych.

Od roku 1923 ołów jest wprowadzany do atmosfery przez pojazdy mechaniczne stosujące paliwa wzbogacone czteroetylkami ołowiu  $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ , dla podwyższenia liczby oktanowej. Etylina niebieska zawiera 1,2 g Pb/kg. Mieszanka benzyny zawierająca rozpuszczony czteroetylek ołowiu w ilości od 0,6 do 1,5% nosi nazwę benzyny etylizowanej. Przy spalaniu 1 kg etyliny, 3/4 ołowiu uchodzi do atmosfery razem z gazami spa-

Średnie zawartości ołowiu w próbach roślin zebranych przy drodze E-22 Kraków—Katowice (w ppm w przeliczeniu na suchą masę)

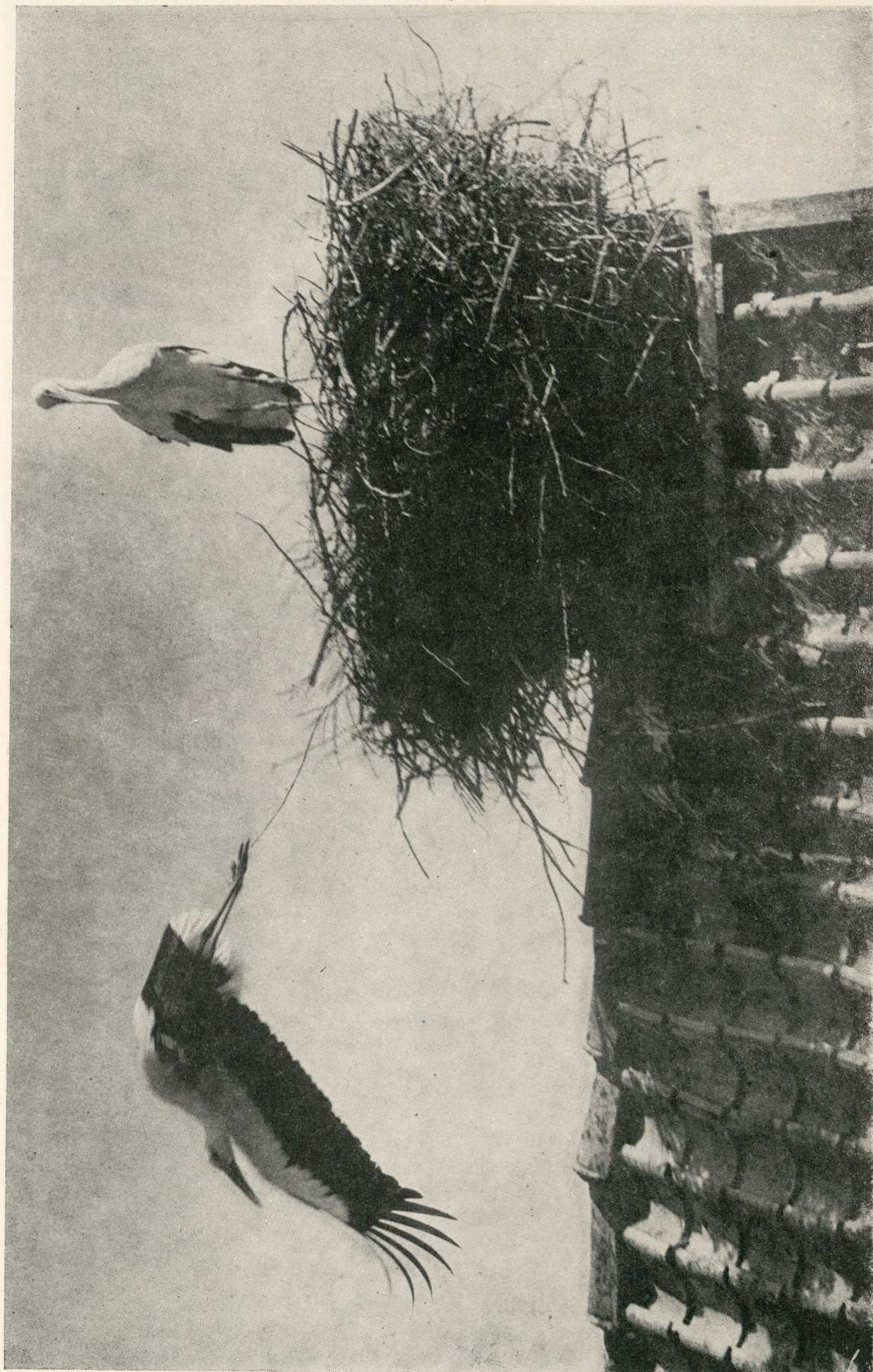
Roślina	Odległość od drogi w (m)							
	10	15	20	30	40	50	70	100
pszenica $\left\{ \begin{array}{l} \text{słoma} \\ \text{ziarno} \end{array} \right.$	16,3	12,3	8,6	—	5,2	3,0	1,9	1,7
	1,4	0,8	0,9	0,7	0,8	0,4	0,5	0,5
liście buraków pastewnych	20,4	—	13,2	13,2	7,6	7,0	3,8	4,0
koniczyna czerwona	17,3	—	9,4	—	6,2	7,3	6,1	3,8



Ib. PAPROTKA ZWYCZAJNA słodczyzka *Polypodium vulgare* L.  
Fot. Z. Pniewski



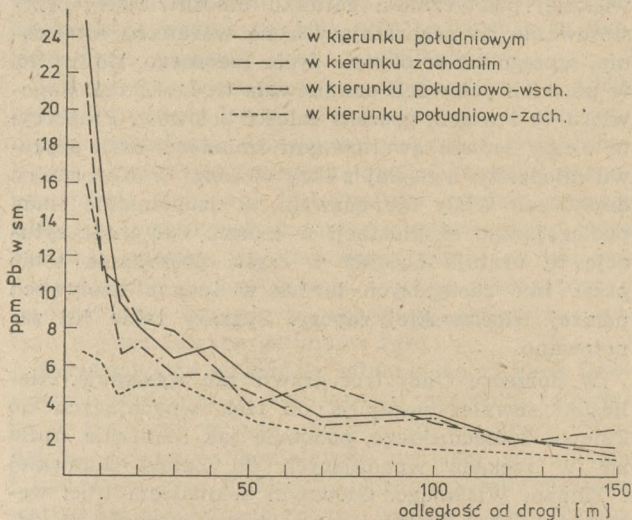
Ia. JASTRZĘBIEC ALPEJSKI. Fot. A. Kędra



II. BOCIAN BIAŁY na gnieździe. Fot. J. Vogel

linowymi w postaci:  $PbBrCl$ ,  $PbCl_2$ ,  $Pb(OH)Cl$ ,  $PbBr_2$ ,  $(PbO)_2PbBrCl$ ,  $(PbO)_2PbCl_2$ ,  $PbCO_3$ . Spaliny samochodowe w  $1\text{ m}^3$  zawierają  $0,63\text{ g Pb}$ . Uważa się, że na każdy km autostrady przypada rocznie ok.  $300\text{ kg}$  opadu ołowiu.

Autorzy tego artykułu badali zawartość ołowiu w roślinach znajdujących się w różnych odległościach od dróg. Zależność tę przedstawia tabela i rycina 2. W świetle tych badań stwierdzono maksymalną koncentrację ołowiu w roślinach znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie pobocza szosy (np. trawa w odległości  $5\text{ m}$  od drogi Kraków-Zakopane zawierała  $24,8\text{ ppm Pb}$  w suchej masie, natomiast w odległości  $150\text{ m}$  tylko  $1,7\text{ ppm}$ ). Wpływ ołowiu pochodzącego ze spalin samochodowych na roślinność w terenach



Ryc 2. Zawartość ołowiu w próbkach trawy zebranych w pobliżu dróg wychodzących z Krakowa w kierunku SE, S, SW, W

otwartych sięga  $100\text{--}150\text{ m}$  od jezdni. Na ogół nie obserwuje się widocznych objawów zatrucia roślin ołowiem. Natomiast skutki osadzania się jego na roślinach oraz gromadzenia w tkankach bardzo wyraźnie występują w dalszych ogniwach łańcucha pokarmowego. Trafia on ostatecznie do organizmu człowieka i zwierząt.

Gleby znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie dróg wykazują zawartość ołowiu  $8\text{--}35$  razy większą niż gleby znajdujące się w dużych odległościach od magistrali komunikacyjnej. Toksyczne związki ołowiu przenikają z gleby do roślin. A te z kolei użyte jako pasze i żywność powodują dalsze przenikanie go do organizmów wyższych, np. w Nowej Zelandii nastąpiły zatrucia u ludzi spowodowane dużą jego zawartością w glebie (ponad  $1000\text{ ppm}$  w s. m.). Ołów ten pochodził z farby używanej do malowania domów.

Działanie toksyczne ołowiu związane jest ze zdol-

nością odczepiania jonów ołowiu, które reagują z grupami sulfhydrylowymi enzymów i białek. Ołów pochodzący z zanieczyszczonej atmosfery gromadzi się w organizmach roślinnych i zwierzęcych głównie w błonie otaczającej jądro komórkowe oraz w mitochondriach. Powstają kompleksy proteinowo-ołowiowe, tworzące nierozpuszczalną warstwę uniemożliwiającą wymianę składników pomiędzy cytoplazmą i treścią jądra. W ten sposób metal ten blokuje podstawowe funkcje życiowe komórek. Ołów utrudnia prawidłową syntezę hemu, powoduje wzrost wolnego żelaza w surowicy oraz spadek hemoglobiny. Nadmiar jego w organizmie powoduje poprzez układ nerwowy nadciśnienie, uszkodzenie nerek, zaburzenia jelit i owrzodzenia. Jest on znacznie bardziej niebezpieczny niż się na ogół przypuszcza. Znane są przypadki ołowicy u ludzi wskutek zatrzymania się w wyrostku robaczkowym drobnego odłamka naboju pochodzącego ze spożycia dzikiego ptactwa. Dawka śmiertelna zastosowana na skórze psa, świnki morskiej wynosi  $0,3\text{--}0,6\text{ mg Pb/C}_2\text{H}_5/4$  na  $\text{kg}$  wagi ciała.

Człowiek gromadzi najwięcej ołowiu w kościach do ok.  $6,6\text{ mg/kg}$ . Uważa się, że ołowica stała się przyczyną upadku starożytnego Rzymu, gdyż Rzymianie pili z miedzianych naczyń wykładanych ołowiem i stosowali rury ołowiowe do doprowadzania wody.

Ważnym źródłem zatruc tym związkiem mogą być również artykuły żywnościowe produkowane i przechowywane w naczyniach ołowiowych niedostatecznie pokrytych warstwą emalii lub cyny. Wykazano, że naczynia gliniane pokryte glazurą zawierają dużo ołowiu, ponieważ przy ich produkcji stosuje się tlenki ołowiu z krzemionką (przy zbyt niskiej temperaturze pozostaje pewna część tych tlenków nie związana). Istnieje też duże niebezpieczeństwo zatrucia organizmu ludzkiego ołowiem pochodzącym z puszek do konserw wadliwie łączonych lutowni zawierającym Pb; np. w Wielkiej Brytanii stwierdzono w uszkodzonych przetworach dla niemowląt  $1,1\text{ ppm Pb}$ .

W Polsce badania toksykologiczne organizmów krów karmionych sianem zawierającym  $99\text{ ppm Pb}$  w s. m. wykazały w kościach tych zwierząt akumulację nierozpuszczalnego fosforanu ołowiu  $Pb_3(PO_4)_2$  w ilościach  $1404\text{ mg}$ . Ilość ta powodowała bezpłodność zwierząt i ogólne osłabienie kondycji fizycznej. Były też zatrucia bydła karmionego pulpą i wysłodkami buraczanymi zanieczyszczone kitem miniowym pochodzącym z fabryki skrobi i cukrowni.

Kontrolowanie ilości cynku i ołowiu w środowisku przyrodniczym można dokonywać metodami fizycznymi, a także biologicznymi. Pomocne mogą tu być torfowce ombrotroficzne, spełniające rolę bioindykatorów, zanieczyszczenia ekosystemów metalami ciężkimi. Na ich podstawie można także sporządzić mapę prędkości osadzania Zn i Pb z powietrza.

TADEUSZ BAROWICZ (Kraków)

## LOS ŁOSOSIA I TROCI WĘDROWNEJ

Jeszcze w XVIII i XIX wieku w naszych rzekach królował jesiotr *Acipenser sturio* i łosoś *Salmo salar*. Niestety z tym pierwszym musieliśmy się pożegnać i to na zawsze w początkach bieżącego stulecia, nie minęło zaś wiele lat, by łosoś stał się już w naszych

wodach wspomnieniem. Na marginesie małe wyjaśnienie. Pod potoczną nazwą „łosoś” kryją się dwa gatunki: łosoś *Salmo salar* oraz troć wędrowna *Salmo trutta morpha trutta*.

Obydwa gatunki zaliczane są do ryb wędrownych,

dwuśrodowiskowych, spędzających część życia w morzu i część w rzece. Dorosłe osobniki, wg angielskiej terminologii noszące międzynarodową nazwę „grilse”, wstępujące z morza do rzeki wędrują w górę do potoków o specyficznych warunkach, tj. chłodnej wodzie, szybkim prądzie, żwirowatym oraz kamienistym dnie i tam odbywają tarło. Dla troci okres tarła rozciąga się od września do grudnia, a nawet stycznia, gdy temperatura wody spadnie poniżej 10—8°C. Dla łososia od października do stycznia przy temperaturze wody poniżej 6—5°C. Samice składają od 2 do 20 tys. ziarn ikry w zależności od ich wielkości. Po odbyciu tarła ryby spływają do morza (kelty). Niewielki ich odsetek ponawia w następnych latach wędrówkę i przystępuje powtórnie do tarła. Obserwuje się bowiem większą śmiertelność po tarle u samców niż u samic. Ze złożonej w rzece ikry, wczesną wiosną (troć — luty, marzec; łosoś zaś — marzec, kwiecień) wykluwa się wylęg (parr). Młode osobniki zarówno trocie, jak i łososie spędzają w rzece od 1 do 3 lat, by następnie wiosną w postaci smoltów spłynąć do morza, gdzie odbywają dalekie wędrówki po całym Bałtyku, by po rocznym, dwu- lub trzyletnim pobycie w morzu zbliżyć się do rzek, w których się urodziły lub w których zostały wpuszczone jako smolty, i rozpocząć wędrówkę w górę rzeki na tarło. Wstępowanie rozpoczyna się w zależności od rzeki w lecie lub na jesieni.

Łosoś nigdy w dużych ilościach nie wstępował do polskich rzek. O ile u wybrzeży Atlantyku (w rzekach Hiszpanii, Szkocji, Islandii, Norwegii) właśnie łosoś jest rybą dominującą, to do większych rzek zlewni morza Bałtyckiego wstępowała i wstępuje głównie troć wędrowna. W naszym kraju, w dorzeczu Odry pojedyncze egzemplarze łososia docierają jeszcze do rzeki Drawy, gdzie w górnym jej biegu, na jedynym tarlisku odbywa tarło zaledwie 20—30 osobników rocznie. Prowadzone są intensywne badania i prace zmierzające do zwiększenia stanu pogłowia łososia drawskiego, którego naukowcy identyfikują jako osobną formę o szczególnie korzystnych cechach, jak tempo wzrostu i osiągnięte rozmiary. Znane są wypadki osiągnięcia — po dwuletnim okresie pobytu w morzu — masy 8 kg. Główną przyczyną spadku pogłowia łososia drawskiego jest znaczne pogorszenie się czystości Noteci, Warty, a szczególnie Odry na trasie jego ponad 300 km wędrówek.

W pozostałych rzekach Polski trafiają się już tylko nieliczne sztuki łososia. Na przestrzeni ostatnich lat w ogólnej masie odłowów rzecznych, przekraczających łącznie 30 ton troci, zidentyfikowano zaledwie kilka sztuk łososi. Były to zresztą najprawdopodobniej mieszańce łososia i troci o przewadze cech tego pierwszego. Mieszańce takie są wynikiem nieuporządkowanej gospodarki zarybieniowej. Ostatnim miejscem występowania rodzimego łososia była rzeka Wisła. Przegrodzenie jej jednak zaporą we Włocławku odcięło rybnym dostęp do miejsc rozrodu i nic nie jest w stanie uratować wiślanego łososia od zagłady. Poza wymienionymi występuje jeszcze u południowych wybrzeży Bałtyku łosoś, który w znacznych ilościach trafia do rybackich sieci. Jest to jednak ryba pochodząca z rozrodu w rzekach Szwecji i wędrująca wzdłuż polskich wybrzeży za żerem, głównie jesienią i wiosną.

Tak więc łosoś nie jest rybą, na której opiera się nasza krajowa gospodarka łososiowa. Jest to nieko-

rzystne, łosoś bowiem rośnie szybciej od troci i osiąga większe rozmiary, co jest niezwykle ważne dla rybaków. Łososie dorastają do długości 57—130 cm przy masie ciała 6—25 kg, a czasem są wyławiane jeszcze większe osobniki, gdy tymczasem troć wędrowna przeciętnie dorasta do 60—100 cm i osiąga masę 4—10 kg, rzadko powyżej 20 kg.

Niestety, mimo, że połowy polskie opierają się głównie na troci, to również pogłowiu tej ryby kurczy się z roku na rok w zastraszającym tempie. Roczne połowy w najlepszych latach 1963—64 nie sięgały 400 ton i w ciągu następnych 10 lat, tj. do roku 1971—74 spadły do 60—70 ton rocznie. Sytuacja troci wędrownej nie była więc o wiele lepsza niż łososia. Pogłowiu jej jest nieco większe, co przypisuje się większej plastyczności gatunku umożliwiającej przystosowanie do pogarszających się warunków bytowania, szczególnie w okresie życia rzecznoego. Do lat 70. w polskich połowach dominowała troć wiślana stanowiąca 70 i więcej procent całości połowów. Proporcje te uległy jednak gwałtownym zmianom. Brak dopływu młodzieży wylęgłej z ikry złożonej w Karpackich dopływach Wisły nie pozwala na uzupełnianie stada podlegającego eksploatacji w morzu. Być może sytuację tę uratuje chociaż w części poszukanie sobie przez troć zastępczych tarlisk w innych dopływach poniżej włocławskiej zapory. Sygnały takie już zanotowano.

W dorzeczu Odry troć prawie nie występuje. Nielicznie również wstępuje do rzek wpadających do Zalewu Szczecińskiego, podobnie jak nielicznie trafia się w rzekach wpadających do Zatoki Gdańskiej i Zalewu Wiślanego. Głównym siedliskiem troci wędrownej, gdzie znajduje ona jeszcze warunki do odbycia naturalnego rozrodu, są rzeki woj. koszalińskiego: Łupawa, Słupia, Wieprza i Parsęta. Poza woj. koszalińskim dość licznie występuje troć w Redzie na terenie woj. szczecińskiego i w mniejszych ilościach w Redzie i Lebie w woj. gdańskim. Rzeki pomorskie stanowią więc w tej chwili niemal jedyną bazę pozyskiwania ikry dla ośrodków hodowlanych z całej Polski.

Wpływ na taki stan populacji troci wędrownej miało cały szereg nakładających się zresztą na siebie przyczyn. Do najważniejszych należy wymienić poważny wzrost zanieczyszczeń rzek, do których wstępuje bądź wstępowała troć w czasie wędrówek tarłowych. Dość powiedzieć, że spośród takich rzek na Pomorzu Zachodnim i Środkowym zaledwie około 30 procent długości ciągu tarłowego znajduje się w I klasie czystości, tj. z zachowaniem warunków odpowiadających potrzebom ryb łososiowatych. O Wiśle nie ma co nawet wspominać. Podobnie jak w rzekach, również postępujące zanieczyszczenie wód morza Bałtyckiego — podstawowego środowiska troci — wpływa ujemnie na liczebność i warunki wzrostu. Osobne zagadnienie to nieprzemysłane prace melioracyjne i regulacyjne na ciekach stanowiących tarliska troci oraz liczne spiętrzenia przegradzające wszystkie rzeki Pomorza. Są to budowle powstałe przed rokiem 1945. Charakterystyczne jest to, że w większości nie stanowiły one przeszkód dla wędrówek łososi i troci. Liczne przepławki, prawidłowo eksploatowane upusty jałowe i okresowe wypelnianie wodą opływających spiętrzenia starorzeczy pozwalały docierać troci do środkowych, a czasem i górnych biegów rzek. Wolnoobrotowe turbiny na-

tomiast nie stanowiły zasadniczej przeszkody dla spływających smoltów, które zresztą przeważnie schodziły z wielkimi wodami wiosennymi z pominięciem turbin. Dzisiaj prawie wszystkie użytkowane spiętrzenia nie posiadają czynnych urządzeń przepławkowych. Tylko spław dużych wód lub remonty oraz awarie powodują okresowe rozgrodzenie cieków i umożliwiają sporadyczne dotarcie rybnom na tarliska. Nie czyni się nic, by istniejący stan rzeczy zmienić. Brak zrozumienia dla problemu łososiowego ze strony przemysłu energetycznego wyklucza koordynację, która pozwoliłaby na okresowe rozgradzanie czy uruchamianie przepustów jałowych w trakcie ciągu tarłowego, na tych spiętrzeniach, gdzie mogłoby to przynieść pozytywne rezultaty. Na spadek pogłowia troci wywarło również wpływ nasilenie połowów troci wzdłuż polskich wód terytorialnych Bałtyku przez pozostałe kraje nadbałtyckie.

Z występowaniem łososia i troci wiąże się ściśle problem ochrony przed kłusownictwem. W kłusowniczym procederze uczestniczą wszystkie grupy społeczne i zawodowe łącznie z tymi najbardziej eksploatowanymi. Działaniu kłusowników sprzyja obecnie istnienie niedoskonałych przepisów prawnych, które nie dają podstaw do kierowania spraw za kłusownictwo rybne do prokuratury. Jest to niedopatrzenie ustawodawcy, fatalne w skutkach, szczególnie dla tych najcenniejszych gatunków ryb.

Przedstawiona w skrócie sytuacja na rzekach łososiowych wskazuje na konieczność ingerencji człowieka w życie ryb w celu przyścia im z pomocą. Chodzi tu głównie o konieczność podjęcia wielorakich i kompleksowych działań mających na celu poprawę warunków naturalnego rozrodu łososia i troci. Trzeba podjąć działanie w zakresie:

1. Poprawy czystości wód trociowych Pomorza Zachodniego i Środkowego — w perspektywie do 1985 roku powinny one wszystkie uzyskać I klasę czystości.

2. Poprawy nieczynnych przepławek oraz budowy nowych przy istniejących budowach piętrzących. Ze sprawą tą wiąże się zwiększenie sieci przrzutu tarlaków w górę rzeki.

3. Zwiększenia ochrony tarlisk przed kłusownictwem oraz zwiększenia nadzoru rybackiego nad spiętrzeniami energetycznymi i młyńskimi.

4. Wygospodarowania odpowiednich środków na budowę nowych ośrodków zarybieniowych oraz hodowlę i zarybianie rzek dwuletnią trocią bezpośred-

nio spływającą do morza, wielokrotnie efektywniejszą w zarybianiu.

W tym miejscu warto wspomnieć, że właściwa gospodarka zasobami łososia w morzu ma znaczny wpływ na liczebność tego gatunku w przyszłości. Polska przystąpiła do Konwencji o Ochronie Zasobów Łososia w Bałtyku, nakładającej na wszystkie państwa nadbałtyckie obowiązek uczestniczenia w zarybianiu morza trocią. W dużej mierze udział w tej działalności przypada Polskiemu Związkowi Wędkarskiemu, posiadającemu kilka ośrodków zarybieniowych, w których produkuje się rocznie około 3 mln szt. wylęgu i ponad 300 tys. sztuk smoltów.

W 1975 roku, który był szczególnie korzystny dla hodowli ryb łososiowatych, wpuszczono do rzek ponad pół miliona smoltów. Aczkolwiek na zdecydowaną poprawę ilości troci w naszych rzekach trzeba będzie poczekać, to w ciągu ostatnich lat odłowy tej ryby w skali rocznej, w porównaniu do lat 1971—74, wzrosły i przez kilka ubiegłych lat kształtują się na poziomie 120—170 ton. Tarlisk naturalnych na pewno nie odbudujemy, ale jak uczą doświadczenia szwedzkie — gdzie elektrownie bez przepławek skutecznie zlikwidowały tarło naturalne troci wędrownej — rozsądne zarybienie smoltami potrafiło tam zastąpić tarło naturalne. W produkcji narybku troci uczyniliśmy wielki krok naprzód. Pozostaje jeszcze zwiększenie produkcji smoltów. Należałoby corocznie wypuszczać około 1,8 mln sztuk smoltów, by zrównać się z największym producentem smoltów w świecie — Szwecją. Posiadana więc baza produkcji materiału zarybieniowego musi ulec dalszemu powiększeniu, tak aby osiągnąć konieczne ilości, wynikające z analiz przeprowadzonych przez Instytut Rybactwa Śródlądowego.

Z chwilą opanowania produkcji smoltów troci, a nawet jeszcze wcześniej, ośrodki zarybieniowe będą musiały równolegle prowadzić produkcję narybku łososia, szczególnie cennego łososia drawskiego. Jeżeli dotrwa on do tego czasu, należy wprowadzić go do rzek pomorskich poprzez zarybianie i w przyszłości zwiększyć produkcję, zastępując nim troć.

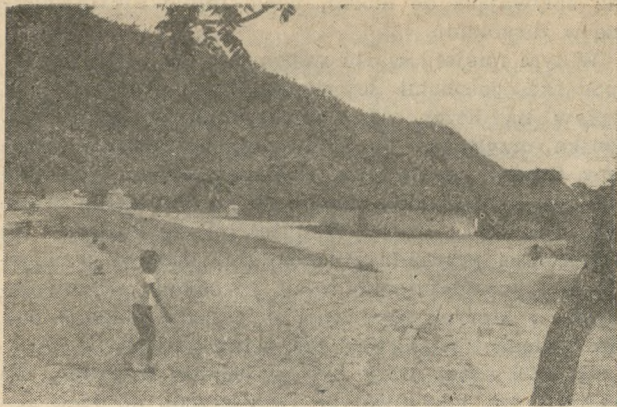
Można sądzić, że po uregulowaniu spraw powyżej przedstawionych, a mających decydujący wpływ na zasoby łososia i troci wędrownej w naszych wodach, sytuacja tych gatunków powinna się zdecydowanie poprawić i w najbliższych latach ich populacje znacznie wzrosną.

JAN PINOWSKI (Warszawa)

## PARK NARODOWY CANAIMA W WENEZUELI

Park Narodowy Canaima w stanie Boliwar, w południowo-wschodniej Wenezueli, jest największym parkiem narodowym tego kraju i jednym z największych w świecie. Rząd Wenezueli utworzył go w 1962 roku, a w 1975 r. zwiększył jeszcze jego powierzchnię aż do dzisiejszych rozmiarów. Założenie Parku miało na celu ochronę unikatowych w skali

światowej utworów geologicznych, tzw. „tepui” wraz z jedyną w swoim rodzaju siecią hydrologiczną. Tepuis są to ostańce w formie stołów o bardzo różnej wielkości, zbudowane z piaskowców i konglomeratów kwarcu, między którymi skały uległy rozmyciu. Wznoszą się one na wysokość nawet 2500 m nad poziom morza. Wysokość względna tepuis jest więc



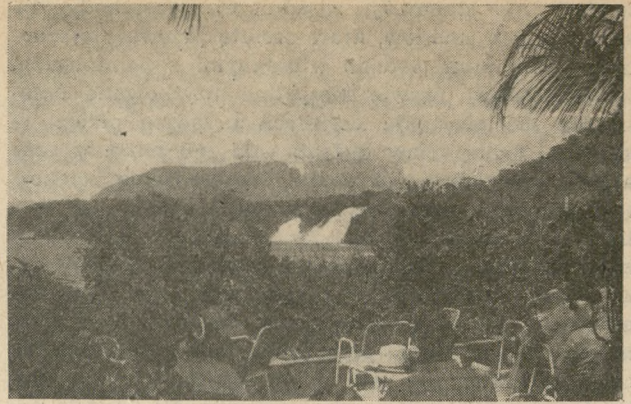
Ryc. 1. Wioska Indian Kamarakotos — Canaima

również duża, ponieważ większość obszaru Parku Narodowego Canaima leży na wysokości 300—900 m nad poziomem morza. Wierzchołki tepuis są stosunkowo płaskie, a ściany strome, prawie pionowe. Dzięki swojej niedostępności i wysokości tepuis tworzą wyspy ekologiczne z dużą ilością endemicznych czyli występujących tylko tutaj, gatunków roślin i zwierząt. Najwięcej endemicznych roślin żyje w rejonach położonych ponad 1000 m nad poziomem morza, jak np. rodzaj orchidei *Dunstervillea* i setki innych gatunków roślin znanych tylko z tego regionu lub tylko z wierzchołka jednego tepui. Również wiele gatunków drzew i krzewów występuje wyłącznie na szczytach miejscowych tepuis, jak np. *Notopora Bonneti*. W obrębie Parku żyje pięć gatunków zwierząt wpisanych na czerwoną listę UICN (gatunków zagrożonych wymarciem), do których należą: mrówkojad trójpalczasty, pancernik olbrzymi, wydra arirania, jaguar i ocelot. Żyje też tam wiele gatunków ssaków już stosunkowo rzadkich na innych obszarach jak puma, tapiry, małpy z rodziny *Cebidae*. Wśród setek gatunków ptaków trzeba wymienić charakterystyczne bławatniki, tukany, papugi ary, sępy i wiele innych. Wśród gadów spotykamy iguany, boa, anakondy, duże jaszczurki *Tropidurus torquatus*, i wiele innych gatunków węży i jaszczurek. Liczne są także płazy.

Najbardziej znanym tepui to Auyan o powierzchni 700 km<sup>2</sup>, z którego spada najwyższy wodospad świata (1016 m) Salto Angel. Ogromna ilość wodospadów i głębokich dolin to inny rys charakterystyczny terenu Parku. Mimo że klimat jest tutaj tropikalny, o wysokich temperaturach i małych ich wahaniami, na szczytach tepuis temperatura może spadać nawet do zera stopni Celsjusza. Pora deszczowa trwa od



Ryc. 2. Małe Indianki doceniają zdobycze cywilizacji



Ryc. 3. Laguna Canaima, wodospady Hacha rzeki Carrao i tepui

kwietnia do listopada, a sucha od grudnia do marca. Roczna suma opadów może sięgać 4000 mm.

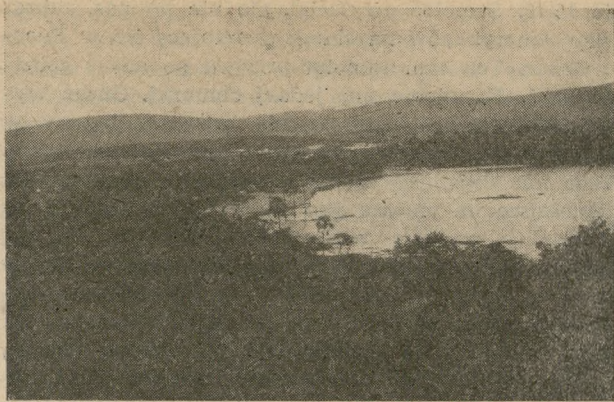
Teren Parku jest rzadko zaludniony. Zamieszkujący go Indianie Pemones, dzielą się na kilka szczepów jak Kamarakotos, Arekunas i Taurepanes. Mówią oni tym samym językiem, a różnią się tylko dialektem. Do części wschodniej Parku można dojechać samochodem drogą prowadzącą z Ciudad Guayana do legendarnego El Dorado i dalej na południe drogą terenową aż do południowej granicy Wenezueli z Brazylią. Do części zachodniej Parku można dotrzeć jedynie samolotem i tym środkiem lokomocji każdego dnia dojeżdża do Parku dziesiątki turystów.

Również i piszący te słowa skorzystał z samolotu, aby zobaczyć Park Narodowy Canaima. Wizyta trwała krótko, bo tylko dwa dni, (8—9 marzec 1979). Po godzinie lotu z Caracas, stolicy Wenezueli lądujemy w Puerto Ordaz w widłach rzek Orinoko i Caroni. Samolot zatacza łuk i z jego okien dobrze widać wielkie śtątki oceaniczne płynące rzeką Orinoko. Później pojawia się ogromna sztuczna zaporą na rzece Caroni w miejscowości Guri, której elektrownie wytwarzają 1/3 część energii elektrycznej Wenezueli. Dalej a południe pod skrzydłami samolotu pojawia się istne morze — to wielkie sztuczne jezioro powstałe na rzece Caroni dzięki zbudowaniu tej zapory. Krajobraz zmienia się szybko. Teren pokrywa sawanna, podzielona rosnącymi w obniżeniach terenu lasami, co z góry sprawia wrażenie plastra miodu. Pojawia się pierwsze tepui. Obszar tepui, nad którym przelatujemy, jest prawie równy, ale miejscami wygląda jak surowy kotlet z mielonego mięsa posiekanego nożem w kratkę. To właśnie sławny tepui Auyan, z którego spada Salto Angel. „Dach” tepui porośnięty jest niską roślinnością zielną, miejscami tylko występują krzaki. Samolot leciał tak blisko krawędzi skalnej, że widać było nawet żółte kwiaty.

Lądujemy w wiosce Canaima zamieszkałej przez Indian Kamarakotos, gdzie jest także restauracja i hotel. Osada Canaima, od której wziął nazwę cały Park, leży na wysokości 800 m nad poziomem morza i dzięki temu nie czuje się tam tropikalnego upału jak na terenach niżej położonych. Wioska zamieszkała przez Indian Kamarakotos ma domy budowane z gliny — eliptyczne lub prostokątne, pokryte strzechą (ryc. 1). W całej wiosce jest elektryczność i czysta woda rozprowadzana wodociągiem (ryc. 2).

Z wioski Canaima robi się wypad w głąb Parku jepeem lub łodzią zbudowaną z jednego pnia drzewa,





Ryc. 4. Wioska Canaima i skraj lotniska



Ryc. 5. Pokaz poszukiwania diamentów

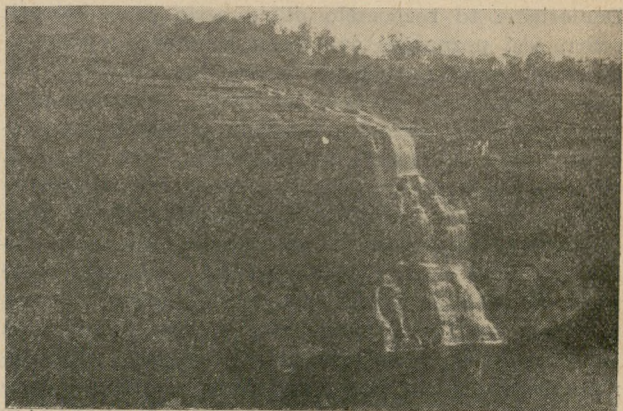
zwaną tu curiaca (czytaj kuriaka), wydrążoną przez Indian za pomocą maczety i ognia, albo helikoptrem. Wyjeżdżamy jeepem w dół rzeki Carrao. Mijamy sawannę o tej porze roku zupełnie suchą. Schodzimy po stoku do rzeki, której brzegi porośnięte są gęstym lasem liściastym z rzadko rosnącymi palmami. Jest pochmurno. Po drodze maszeruje długa na 2 cm mrówka z długimi czułkami. Pięknie pachną żółte kwiaty pnączy. Siadamy na łodzi curiaca i płyniemy w dół rzeki. Oba brzegi porasta gęsty las. Ptaków jest mało. Widzimy jerzyki, *Reinarda squamata*, a potem ukazuje się ptak podobny do naszego sokoła pustulki. Jest większy od pustulki, z głęboko wciętym ogonem. To czarno-biały *Elanoides forficatus*. Wsiadamy przed wodospadem i idziemy ścieżką leśną słuchając głosu cykad. Las jest niewysoki, brak grubych drzew. Dochodzimy do małego strumyka, który spada z dziesięciometrowego uskoku. Tuż obok rośnie dziwne drzewo z kwiatami niczym świeczki na choince. Wracamy do rzeki Carrao, gdzie niewysoki wodospad cieszy oczy pięknymi rudymi barwami wody i rzeźbą piaskowca. Na krawędzi wodospadu rośnie bezbarwna w porze suchej roślina. Jakże mocno musi być ona przymocowana do skalnego podłoża, by wytrzymać wartki prąd po pierwszych deszczach. Nigdy dotąd takiej rośliny nie widziałem. Wracamy w górę rzeki tą samą drogą do punktu, skąd wypłynęliśmy. Obok przystani Indianin maczetą wydrąży nową łódź. Dalej pochmurno, nawet zaczyna mżyć deszcz.

Po sutym obiedzie w restauracji, gdzie większość obsługi stanowią miejscowi Indianie Kamarakotos, siedliśmy na tarasie podziwiając lagunę, wodospady i tepui (ryc. 3). Obserwowaliśmy właśnie z jednego metra jaszczurkę, gdy o 14.32 zadygotała i zadudniła kilkakrotnie ziemia. Było to zapewne słabe trzęsienie ziemi, przez nikogo na tym odludziu nie notowane. Po południu znów małą łodzią curiaca popłynęliśmy przez lagunę Canaima pod same wodospady Hacha rzeki Carrao, która dorównuje wielkością obecnej Wiśle pod Wawelem. Ogromne masy spadającej wody nadają ruch powietrzu, które w formie silnego wicheru niesie tumany mżawki. Wydaje się, że ziemia drży od huku spadającej wody. W drodze powrotnej zepsuł się motor łodzi. Spędziliśmy więc godzinę w czasie ulewnego deszczu marznąc (rozebrani do kąpielówek) na kamieniu mającym trzy metry średnicy. Dopiero tuż przed zmrokiem o godzinie 18.00 wróciliśmy do hotelu. Wieczorem odzywały się nieznane żaby, a pod lampami, jak wszędzie w tropikach, cze-

kały na pieczyste, złożone z przypalonych owadów, ogromne ropuchy.

Następnego dnia brząsk o 6.00 zastał mnie już na nogach, gdyż chciałem nagrać śpiew ptaków. Trzeba dodać, że ptaki śpiewają tam inaczej niż w Europie — brak głosów melodyjnych, do których jesteśmy przyzwyczajeni. Jest chłodno. Przed śniadaniem wybraliśmy się na przechadzkę ponad wodospady. Opuszczamy wioskę i wspinamy się w górę, by wkrótce osiągnąć rzekę Carrao. Woda płynie zupełnie spokojnie i nagle wszystko się urywa. Woda leci w dół kilkadziesiąt metrów. Z gór widać jak na dłoni Canaimę z hotelem i skrajem lotniska (ryc. 4).

Po śniadaniu jeepem jedziemy znów ponad wodospady, wsiadamy do łodzi i płyniemy w górę rzeki. Po lewej stronie uboga chatka indiańska, a po prawej schludna hacienda Rudiego, będąca punktem wyjścia dla wielu wypraw naukowych. Z głównego nurtu wjeżdżamy w boczną wąską odnogę zarosłą po brzegach lasem. Spotykamy zimorodki *Chloroceryle americana* i jaskółki białoskrzydłe *Tachycineta albiventer*. Wjeżdżamy znów na główny nurt i płyniemy dalej w górę rzeki około 5 km aż do „porohów” zagrządzających nam drogę. W oddali na wschodzie widać inny tepui, to właśnie Auyan oglądany wczoraj z samolotu. Uroczy chłopak indiański demonstruje nam sposób szukania diamentów (ryc. 5). Nabiera piasek na sito i porusza nim, a diamenty mają zbierać się pośrodku. Wracamy. W drodze powrotnej lądujemy na piaszczystej wyspie. Rybitwy *Sterna superciliaris* co chwilę w wysoka pikują i uderzają prawie w głowę. Nadaremnie szukam gniazda w formie dołka w piasku z jajkami lub piskletami. Jest wiele



Ryc. 6. Wodospad Salto Sapo



Ryc. 7. Młoda Indianka ze szczepu Kamarakotos

śladów kapibar, największego gryzonia świata, podobnego bardzo do hodowanej u nas nutrii. Wsiadamy na łódź i po pół godzinie wpływamy znów do innego rozgałęzienia rzeki. Wysiadamy na brzeg, by dotrzeć do Wodospadu Ropuchy Salto Sapo (ryc. 6). Ścieżka wiję się przez sawannę z pojedynczymi palmami moriche. Krążą trzy sępy *Coragyps atratus*. Tu i ówdzie sterczą niskie kopce termitów i koliste gniazda mrówek. Salto Sapo, to schodkowaty piaskowiec, po którym obecnie w porze suchej spada nikły strumyczek wody — za miesiąc pewnie będzie grzmiał całą swą złowrogą potęgą. Wracamy do łódki i po chwili jesteśmy po drugiej stronie rzeki — wysiadamy. Cykady grają „tije-tije” zupełnie inaczej niż te znane nam z Caracas.

Czekamy na samolot, który ma odlecieć o godzi-

nie 16.30. Samolot przyleciał, ale nie po nas, zabrał tylko Amerykanów na statek oczekujący ich w Puerto Ordaz. Ten sam samolot przyleci po nas o godzinie 18.30. Na niebie ani jednej chmurki. Chcąc wykorzystać ostatnią godzinę idę brzegiem laguny w stronę wodospadów. Z tej strony jeszcze nie byłem. Woda ma wspaniałe kolory — ceglaste, różowe, tym ciemniejsze im głębsza jest woda, aż do granatu, co kontrastuje z białą wodospadu. Spotykam 8-letnią dziewczynkę z młodszym braciszkiem niosącą pranie na brzeg laguny z pobliskiej wioski. Śpiewa do mojego mikrofonu piosenki w swym języku. Tutaj matki mają często 12 lat i mniej (ryc. 7). Trzeba wracać, pakuję się i idę na lotnisko. Jest godzina 17.50, zachód słońca. Na lotnisku stoi helikopter do wynajęcia na „tanią” wycieczkę na wierzchołek dowolnego tepui i kilka małych samolotów. Dziwnie kontrastują te cuda naszej cywilizacji z ubogą wioską Indian Kamarakotos. Ta wioska czerpiąca dochody z turystów jest na pewno bogatsza niż inne w okolicy. Ściemnia się. Samolot ląduje już przy pełnych światłach. Wsiadamy do samolotu i zaraz startujemy. Samolot zatacza łuk nad laguną i leci w górę rzeki Carrao stosunkowo nisko. Czyżby znów leciał nad Salto Angel? Po prawej widać szczyt tepui. Samolot obniża lot, lecimy kanionem w zupełnej ciemności. Na twarzach ludzi widzę przerażenie. Wśród ciemności przebija się biała smuga — to Salto Angel. W cenę biletu wliczony jest lot nad Salto Angel — zatem pilot wypełnia swe bezsensowne teraz zadanie. Wzbijamy się w górę, pod nami żadnych świateł, to przecież bezludny obszar. Pierwsze światła widzimy nad Puerto Ordaz. Tylko dwa dni, a tyle wrażeń.

LEOPOLD ŚLIWA (Kraków)

## REGENERACJA KOŃCZYN U PŁAZÓW

Fantastyczna zdolność niektórych organizmów do „regeneracji reperatywnej” czyli odtwarzania w całości utraconych części ciała już dawno zwróciła uwagę badaczy. Zjawisko to występuje również u kręgowców. Już w 1769 roku Spallanzani przedstawił wyniki swoich obserwacji nad możliwością regeneracji amputowanych kończyn u *Salamandridae*. Doniesienie to rozpoczęło długą serię prac, których celem jest poznanie zdolności regeneracji u różnych zwierząt, oraz wyjaśnienie istoty tego procesu. Do badań najczęściej używane są stułbie, robaki płaskie, wieloszczety, pierścienice i owady, a wśród kręgowców bada się przedstawiciele wszystkich gromad. W toku badań okazało się, że najlepszymi „regeneratorami” wśród kręgowców są płazy. Dlatego też wyjaśnianie istoty procesu regeneracji opiera się na interpretacji wyników doświadczeń przeprowadzanych na płazach. Szczególnie często badanymi przez uczonych amerykańskich zwierzętami, ze względu na ich dostępność i łatwość przeprowadzania eksperymentów, są traszka *Notophthalmus viridescens* i różne będące w stadium larwalnym gatunki axolotli, w Europie eksperymentuje się głównie na dorosłych

traszkach: zwyczajnej *Triturus vulgaris* i grzebieniastej *T. cristatus*.

W toku badań okazało się, że u płazów występują dwa typy regeneracji kończyn. Pierwszym, obserwowanym przez Spallanzanego jest typ regeneracji prawidłowej (normalnej — homomorficznej) polegający na odtwarzaniu przez regenerującą zwierzę nowej kończyny, która jest pod względem morfologicznym, anatomicznym i histologicznym podobna do amputowanej. W drugim typie, regeneracji nieprawidłowej (częściowej — heteromorficznej), w miejsce amputowanej kończyny wyrasta kikutowaty wyrostek niepodobny pod żadnym względem do uprzednio amputowanej kończyny. Obok tych możliwości wiele płazów nie regeneruje amputowanych kończyn, lecz u zwierząt tych rany poamputacyjne szybko pokrywają się grubym nabłonkiem i ulegają zabliznieniu.

Możliwości regeneracji kończyn u płazów są w zasadzie ściśle skorelowane z filogenetycznym stanowiskiem, jakie dany gatunek zajmuje w obrębie gromady. Prawdopodobnie zgodności stanowiska filogenetycznego i możliwości regeneracyjnych, zaburza w tej gromadzie fakt różnej zdolności do regeneracji koń-

czyn u dorosłych zwierząt i u ich larw (kijanek). Larwy wielu płazów bezogonowych, których osobniki dorosłe nie regenerują, mogą wykazywać regenerację heteromorficzną, w innym przypadku larwy gatunków regenerujących heteromorficznie regenerują w sposób normalny (np. larwy *Xenopus laevis*). Larwy regenerujących w sposób normalny *Urodela*, zawsze mają pełną zdolność do odtwarzania amputowanych kończyn.

Dotychczasowy stan wiedzy w opisywanej dziedzinie obrazuje tabl. 1.

ratorami są również przedstawiciele dalszych rodzin *Salamandridae* i *Plethodontidae*. U przebadanych dotychczas gatunków z tych rodzin stwierdzono prawidłową regenerację. Stwierdzono tutaj również kilkakrotne regenerowanie obcinanych kończyn. Jedynym wyjątkiem była heteromorficzna regeneracja u salamandry plamistej *Salamandra salamandra*.

Bardziej wyraźne jest powiązanie stanowiska filogenetycznego z właściwościami regeneracyjnymi u *Anura* (płazy bezogoniaste). Brak jest tutaj gatunków mających (w stadium dorosłym) zdolności do

Tabela 1. Zdolności regeneracyjne u dorosłych osobników różnych gatunków płazów; + — regeneracja normalna, h — regeneracja heteromorficzna, — — brak regeneracji (głównie na podstawie prac: Goode, Michail, Rose i Scading).

Rząd Urodela		Rząd Anura	
Rodzina	Gatunek	Rodzina	Gatunek
<i>Ambystomidae</i>	<i>Ambystoma tigrinum</i>	<i>Discoglossidae</i>	<i>Alytes obstetricans</i>
	<i>Ambystoma maculatum</i>		<i>Bombina bombina</i>
	<i>Ambystoma laterale</i>		<i>Bombina variegata</i>
	<i>Ambystoma jeffersonianum</i>		<i>Discoglossus pictus</i>
	<i>Ambystoma mexicanum</i>		<i>Pipidae</i>
<i>Salamandridae</i>	<i>Triturus pyrrhogaster</i>	<i>Xenopus mulleri</i>	
	<i>Triturus cristatus</i>	<i>Hymenochirus boettgeri</i>	
	<i>Triturus helveticus</i>	<i>Bufo</i>	<i>Bufo quercicus</i>
	<i>Triturus vulgaris</i>		<i>Bufo americana</i>
	<i>Triturus alpestris</i>		<i>Bufo regularis</i>
	<i>Salamandra salamandra</i>		<i>Bufo andersonii</i>
<i>Notophthalmus viridescens</i>	<i>Hylidae</i>	<i>Pseudacris triseriata</i>	
<i>Plethodontidae</i>		<i>Eurycea bislineata</i>	<i>Hyla squirilla</i>
		<i>Plethodon cinereus</i>	<i>Hyla crucifer</i>
	<i>Plethodon glutinosus</i>	<i>Ranidae</i>	<i>Rana temporaria</i>
	<i>Desmognathus fuscus</i>		<i>Rana clamitans</i>
<i>Proteidae</i>	<i>Necturus maculosus</i>		<i>Rana sylvatica</i>
	<i>Sirenidae</i>		<i>Siren intermedia</i>
<i>Rana catesbeiana</i>			
<i>Rana pipiens</i>			
<i>Rana ridibunda</i>			
<i>Hyperolidae</i>	<i>Hyperolius viridiflavus</i>		

W obrębie rzędu *Urodela* (płazy ogoniaste) właściwości regeneracyjne i stanowisko systematyczne gatunku są słabo skorelowane ze sobą. W grupie tej występuje najczęściej regeneracja normalna (prawidłowa), choć są gatunki regenerujące heteromorficznie i takie, które nawet tej zdolności nie mają. Przykładowo, wszystkie te rozpatrywane wcześniej przypadki możliwości regeneracji kończyn można spotkać w stosunkowo prymitywnej rodzinie *Ambystomidae*. W obrębie tej rodziny, obok nieregenerujących w stadium dorosłym gatunków (np. *A. tigrinum*), znajdujemy takie, u których zachodzi regeneracja heteromorficzna (*A. maculatum*) i prawidłowo regenerujące gatunki (*A. mexicanum*). Ten ostatni gatunek został przebadany bardzo dokładnie, jednak wszystkie dowództwa mające wyjaśnić jego zdolności regeneracyjne wykonano niejako na jego formach larwalnych, gdyż jest to typowy gatunek neotenicznego płaza, który nie przechodzi w warunkach normalnych przeobrażenia. Z tego względu trudno byłoby rozstrzygnąć czy rozmnażająca się larwa jest już w pełni osobnikiem dorosłym. Bardzo dobrymi regene-

regeneracji normalnej odtwarzającej amputowaną kończynę w sposób całkowity. Obserwuje się jednak w tej grupie regenerację heteromorficzną. Gatunki z prymitywnych rodzin *Discoglossidae* i *Pipidae*, wszystkie, które dotychczas przebadano, mają w stadium dorosłym zdolność do regeneracji heteromorficznej. Larwy ich za to są dobrymi regeneratorem prawidłowo odtwarzającymi amputowane kończyny. W pozostałych rodzinach proces regeneracji kończyn w zasadzie nie zachodzi. Jednak w toku bardziej wnikliwych badań znaleziono gatunki zdolne do regeneracji heteromorficznej. Okazały się nimi stosunkowo wysoko postawione w filogenezie gatunki z rodzin *Ranidae* (np. *Rana ridibunda* i czasami też mogły regenerować kończyny *R. catesbeiana*) i *Hyperolidae* (*Hyperolius viridiflavus*). Być może dalsze systematyczne badania, zwłaszcza w rodzinie *Ranidae*, pozwolą na znalezienie innych gatunków mających zdolność do regeneracji reperatywnej.

Regeneracja, jak wiadomo nie jest procesem prostym i zależy od wielu czynników. Na jeden z nich, to jest na wiek zwierzęcia (w aspekcie stadium roz-

wojowego) zwróciliśmy już wcześniej uwagę. Generalnie można stwierdzić, że osobniki młodsze (a szczególnie formy larwalne) są lepszymi regeneratorami od osobników starszych. Przełomowym momentem w życiu zwierzęcia, który najczęściej generalnie zmienia jego możliwości regeneracyjne jest moment metamorfozy, po której następuje często przejście zwierzęcia ze środowiska wodnego na ląd. W zasadzie nie przeprowadzono dotychczas badań wyjaśniających wpływ środowiska lądowego na proces regeneracji. Wszystkie doświadczenia nad gatunkami regenerującymi przeprowadzono przetrzymując często, dorosłe formy będące normalnie lądowymi, sztucznie w środowisku wodnym. Wydaje się jednak, że regeneracja (zwłaszcza kończyn) w środowisku lądowym jest znacznie utrudniona, a to poprzez uszkodzenie, zabrudzenie i stałe infekowanie ran poamputacyjnych lub delikatnej tkanki tworzącej się blastemy. O ile wielokrotnie stałe uszkodzenie blastemy lub infekcja rany poamputacyjnej mają wyraźny, hamujący wpływ na regenerację, o tyle poziom przeprowadzenia cięcia amputacyjnego w zasadzie nie ma wpływu na jej zachodzenie. U normalnie regenerujących płazów odcięcie kończyny na wysokości połowy przedramienia lub ramienia prowadzi do podobnych efektów końcowych regeneracji.

Najbardziej istotnym momentem regeneracji jest samo jej zainicjowanie. Proces ten wydaje się być bardzo skomplikowany i zależny od wielu czynników. Nie wszystkie z nich zdołano już poznać i określić sposób ich działania. Dla przykładu jednym z czynników inicjujących są nerwy. Odnerwienie kikuta poamputacyjnego całkowicie hamuje regenerację kończyn. Teoria o decydującym znaczeniu nerwów dla zapoczątkowania regeneracji i ich tropicznym znaczeniu w tym procesie, znalazła potwierdzenie w szeregu badań przeprowadzonych w ostatnich latach przez M. Singera i jego współpracowników. W klasycznych swoich eksperymentach udowodnili oni, że zdolności regeneracyjne zależą od liczby aksonów znajdujących się na przekroju poamputacyjnym, a ściślej od stosunku aksoplazmy do powierzchni rany poamputacyjnej. Przykładowo liczba aksonów na przekroju kończyny u regenerującej normalnie traszki *N. viridescens* jest bardzo wysoka, a w kończynie nieregenerującej żaby *R. pipiens* stosunkowo niska. Gatunek o heteromorficznej regeneracji, *X. laevis*, wykazuje pośrednią w stosunku do poprzednio omawianych gatunków liczbę aksonów na przekroju kończyny. Stosunki ilościowe liczby aksonów są tutaj w zasadzie podobne do stosunków aksoplazmy do powierzchni przekroju kończyn u tych gadów. Rola nerwów jest decydująca w początkowej, preblastematycznej i wczesnej, blastematycznej fazie regene-

racji kończyn. Po tym okresie nie odgrywają one już tak dużej roli, regeneraty odnerwione po uformowaniu się blastemy regeneracyjnej rosną i różnicują się dalej w sposób prawidłowy.

Podobnie jak nerwy decydujące znaczenie dla prawidłowego zachodzenia regeneracji mają hormony. W początkowej, inicjacyjnej fazie niezbędne jest prawidłowe funkcjonowanie przysadki mózgowej, a szczególnie obecność takich jej hormonów jak: ACTH, TSH i hormonu wzrostowego STH. Z gruczołów dokrewnych obwodowych niezbędne jest do prawidłowej regeneracji prawidłowe funkcjonowanie tarczycy, a w inicjacyjnej fazie nadnerczy.

Drugą drogą obok poznawania prawidłowości procesów zachodzących w regenerującym organizmie było poznawanie czynników, które mogą wywołać regenerację. Regenerację u zwierząt normalnie nie regenerujących próbowano wywołać różnymi metodami. Obok prostych, jakimi było działanie na ranę roztworem chlorku sodu, czy stałe jej otwieranie poprzez rozcinanie nabłonka napęczającego na ranę, użyto również bardziej skomplikowanych i wyrafinowanych metod. Pozytywne wyniki, to znaczy wywołanie u normalnie nie regenerujących żab regeneracji heteromorficznej uzyskano przez przeszczep nerwu kulszowego z kończyny tylnej do kikuta amputowanej kończyny przedniej. Zabieg ten zmienił w kikucie kończyny przedniej na bardziej korzystny stosunek aksoplazmy do powierzchni przekroju kończyny i umożliwił dzięki temu, jak można się było spodziewać, regenerację kończyny przedniej. Podobnie pozytywne wyniki uzyskano po zaimplantowaniu do kikuta amputowanej kończyny hormonów nadnerczy (w kapsule z cholesterolu), wyizolowanych włókien nerwowych (nawet z mózgu), tkanek embrjonalnych czy też stosując tzw. elektrostatyczną stymulację (zmianę pola elektrostatycznego badanego organizmu).

Pozytywne wyniki tych doświadczeń u płazów zachęciły badaczy do poszukiwania metod wywołania regeneracji u innych zwierząt, zwłaszcza u ssaków. Częściowo pozytywne wyniki w tej dziedzinie udało się otrzymać u myszy. Wywołano u tych zwierząt (noworodków) regeneracyjny odrost kończyny amputowanej w połowie przedramienia, zbliżony w typie do regeneracji heteromorficznej płazów. Najlepsze wyniki w doświadczeniach nad ssakami uzyskano stosując elektrostymulację i implantowanie w okolice rany poamputacyjnej tkanek embrjonalnych.

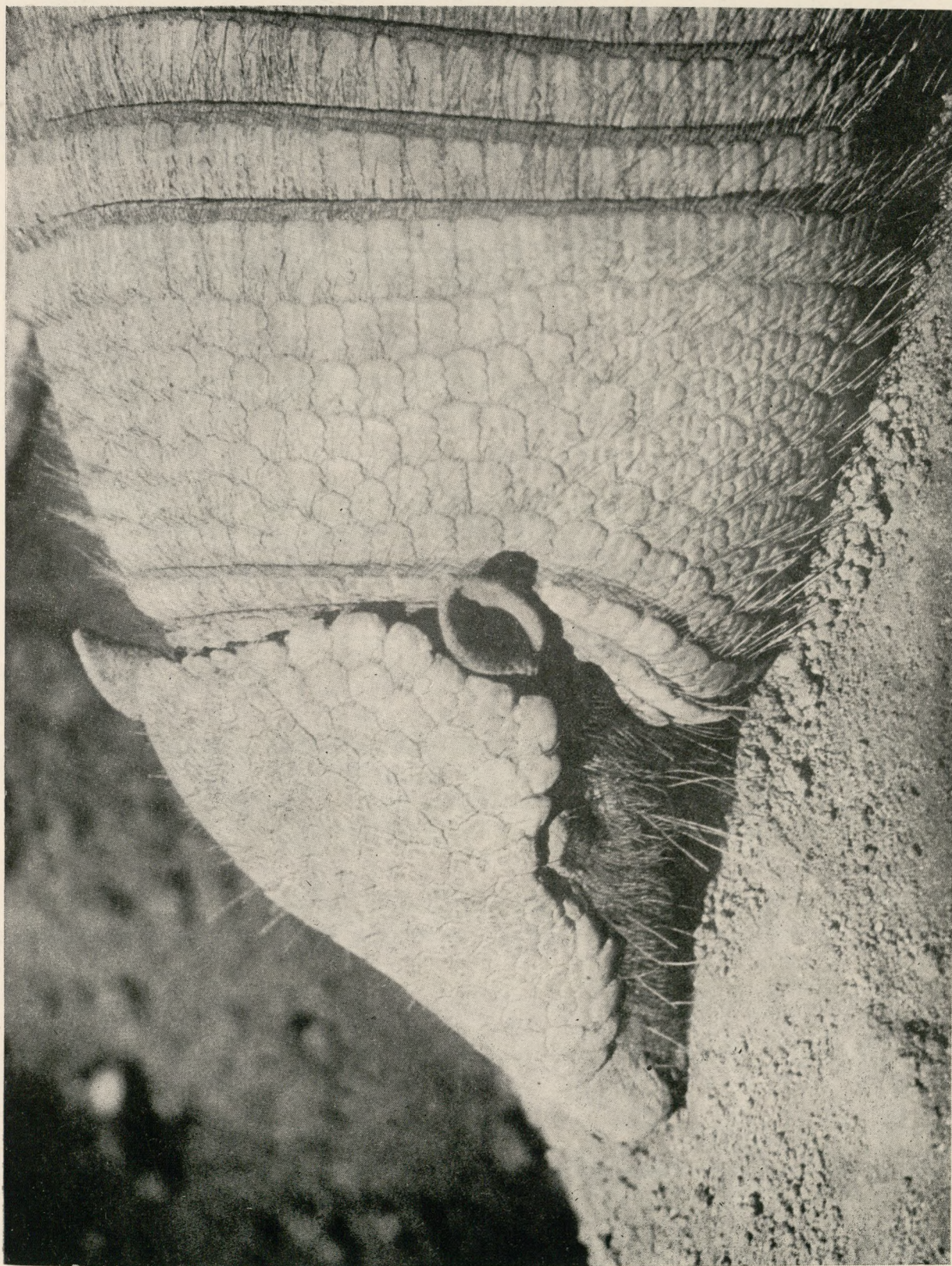
Wszystkie dotychczasowe eksperymenty nie dały jasnej i jednoznacznej odpowiedzi na pytanie, czym w istocie jest regeneracja i jakie mechanizmy endogenne organizmu są odpowiedzialne za jej prawidłowe zainicjowanie i przebieg.

FRANCISZEK GÓRSKI (Kraków)

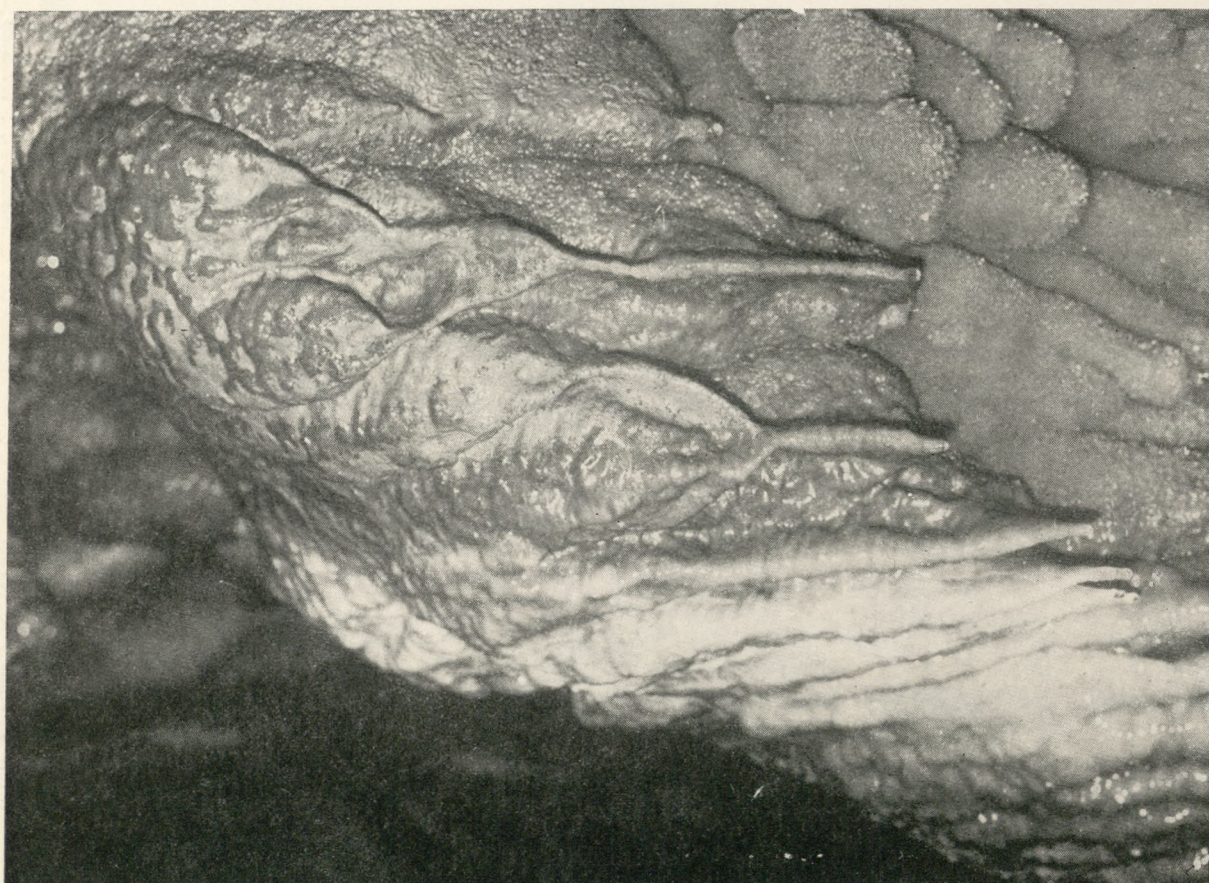
## PROF. KONSTANTY STECKI

Ze zmarłym w 1978 r. profesorem Konstantym Steckim odszedł zapewne ostatni z grona wybitnych botaników polskich XIX wieku, takich jak profesorowie Wł. Szafer, B. Hryniewiecki, B. Pawłowski, L.

Janczewski, A. Wodziczko, B. Niklewski. Prof. Stecki urodził się 29. VII. 1885 r. w Hrubieszowie jako syn lekarza, co może nie było bez wpływu na wybór późniejszej kariery naukowej biologicznej. Uczęszczał on



III. PANCERNIK WŁOCHATY *Chaetophractus villosus*. Fot. W. Strojny



IVa, b. JASKINIA WOJCIESZOWSKA. Fot. P. Pachowicz

najpierw do szkoły podstawowej w swojej rodzinnej miejscowości, a następnie w Siedlcach. W 1902 r. uznano za stosowne przeniesienie go do szkoły średniej w Łodzi z powodu jego udziału w manifestacjach patriotycznych w Siedlcach. W 1904 r. po zdaniu egzaminu maturalnego zapisał się na Studium Rolnicze (późniejszy Wydział Rolny) Uniwersytetu Jagiellońskiego. W 1907 r. uzyskał dyplom inżyniera rolnictwa. Przez dwa lata studiował on dalej botanikę pod kierunkiem prof. Janczewskiego.

W 1910 r. przeniósł się do Zakopanego, gdzie przebywał do 1923 r. pełniąc obowiązki nauczyciela przyrody w tamtejszych szkołach średnich. Wtedy zainteresował się florą Tatr, wówczas jeszcze słabo znaną. Temu problemowi pozostał on wierny całe życie. Obok prof. Pawłowskiego należał on do najlepszych znawców nie tylko flory tatrzańskiej, ale również łąku Karpat. W 1920 r. uzyskał on tytuł doktora filozofii na Uniwersytecie Jagiellońskim.

W 1923 r. władze polskie zwróciły się do doktora Steckiego z propozycją objęcia stanowiska kierownika katedry botaniki na organizującym się wtedy Uniwersytecie Poznańskim. Należy przypomnieć, że choć Poznań miał według niemieckich norm kwalifikacje, żeby stać się siedzibą uniwersytetu — to władze pruskie były zdecydowane, żeby do tego nie dopuścić i nie ułatwiać społeczeństwu polskiemu wykształcenie elity umysłowej na wysokim poziomie.

Dr Stecki ustosunkował się pozytywnie do propozycji władz i przeniósł się w 1923 r. do Poznania. W następnym roku po zatwierdzeniu jego habilitacji w zakresie botaniki leśnej otrzymał nominację na profesora nadzwyczajnego w 1925 r. Profesorem zwyczajnym został w 1938 r. Pełnił obowiązki prodziekana Wydziału Rolnego w latach 1952—1953, a dziekana w latach 1953—1956. Na emeryturę przeszedł w 1960 r.

Podczas okupacji hitlerowskiej szczęśliwie uniknął aresztowania przez „Sicherheitspolizei” i zesłania do obozu koncentracyjnego. Okres okupacyjny spędził najpierw w Zakopanem, a gdy stało się ono miejscowością „nur für Deutsche”, ukrywał się w nadleśnictwach w okolicach Gorlic. Po zakończeniu wojny wrócił do Poznania, poświęcając wiele czasu i energii na

uruchomienie Wydziału Rolnego przy Uniwersytecie.

Działalność naukowa i społeczna prof. Steckiego była wielokierunkowa. Jeszcze w Zakopanem założył on alpinarium roślin tatrzańskich przy siedzibie Polskiego Towarzystwa Tatrzańskiego; ponadto pełnił obowiązki kustosa działu przyrodniczego w Muzeum Tatrzańskim. Interesował się sztuką ludową i zgromadził kolekcję dzieł ludowej sztuki podhalańskiej. Brał udział w ekspedycjach speleologicznych zorganizowanych przez braci Zwolińskich itd.

W Poznaniu poza wykładami i ćwiczeniami przewidzianymi programem studentów na kursach i zjazdach nauczycieli szkół średnich, propagował ideę ochrony przyrody, prowadził wykłady i ćwiczenia w Poznańskiej Szkole Ogrodniczej w Poznaniu w latach 1929—1939. Był ponadto kuratorem Ogrodu Dendrologicznego przy Wydziale Rolnym uniwersyteckim.

Jednak głównym przedmiotem jego działalności była praca naukowa, mianowicie badania nad florą Polski. Podczas pobytu w Zakopanem ogłosił on 28 rozpraw naukowych głównie na temat flory tatrzańskiej i konieczności ochrony przyrody Tatr. Jedną z tych rozpraw — nad zmiennością kwiatów szafrana tatrzańskiego — była dysertacją doktorską.

Również w Poznaniu zarówno w okresie międzywojennym, jak i powojennym prof. Stecki kontynuował badania nad florą polską, częściowo tatrzańską, a częściowo Wielkopolski. Z licznych publikacji i monografii ograniczymy się do wymienienia kilku najważniejszych, a mianowicie monografia *Tatry* (1968), *Zespoły roślinne w Tatrach* (część 4), *Rozmieszczenie lasów w Wielkopolsce* (1935), *Zieleń Poznania* (1959) razem z prof. S. Kościelnym. Osobną pozycję stanowi 6 zeszytów ze serii „Krajobrazy Roślinne Polski” (1923—1939). Obejmują one florę Tatr, Beskidu Śląskiego i Pomorza. Również odrębną pozycją są jego *Wspomnienia zakopiańskie* (1976).

Dla uczczenia wybitnego dorobku naukowego w zakresie botaniki i działalności na polu ochrony przyrody Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika nadało profesorowi Konstantemu Steckiemu godność członka honorowego.

## DROBIAZGI PRZYRODNICZE

### Fluorescencyjne metody badań molekularnych przemian w komórkach

Warto zwrócić uwagę biologów na daleko posuniętą rozbudowę subtelnych rodzajów podejścia do biochemicznych i klimatycznych przemian zachodzących w komórkach. Zagadnienie to przytaczam za monograficznym zestawieniem D. L. Taylora i Y. -L. Wang'a z Uniwersytetu Harvard, opublikowanym w *Nature* (284, 1980, 405—410). Monografia obejmuje część metod wspomnianych na wstępie, mianowicie te, w których wykorzystywane jest „sondowanie” żyjących komórek za pomocą molekuł znakowanych rodnikami fluorescencyjnymi. Odnośne techniki udało

się opracować równoległe z rozwojem metod mikro-manipulacji i mikroiniekcji pojedynczych komórek, spektroskopii fluorescencyjnej i detekcji bardzo niskich natężeń promieniowania o określonej długości fali. W badaniach stosuje się różne sposoby dokomórkowego podawania czystych chemicznie składników znakowanych fluorescencyjnie. Po umieszczeniu „sondującej” substancji, obserwuje się żywe komórki posługując się specjalnymi wzmacniaczami (*intensifier*) światła, sprzężonymi z mikroskopem albo z mikro-spektrofluorometrem. W reakcjach można operować nader małymi ilościami sondującej substancji, wynoszącej milion lub nawet tylko 100 000 molekuł. Do głównych tendencji metodyki należy możliwie najmniejsze zakłócenie biegu procesów fizjologicznych.

„Fluorosondy”, tj. substancje chemiczne zaopatrzone w rodniki nazywane „fluoroforami”, zdolnymi absorbować widzialne i emitować promienie o jednorodnej (zwykle dłuższej niż zaobserwowana) fali, otrzymuje się syntetycznie. Niektóre są już produkowane przemysłowo. Rodniki fluoryzujące są połączone ze związkiem chemicznej sondy trwałymi związkami kowalencyjnymi. Fluorofory są najczęściej pochodnymi fluoresceiny, eozyny, 7-chloro-4-nitrobenzo-2-oksediazolu (NBD), albo różnych barwników rodaminowych. Istnieje bardzo wiele odmian takich związków.

Opracowano liczne metody mikroiniekcji, pozwalające wstrzykiwać ściśle odmierzone ilości roztworów do komórki, począwszy od wielkich jaj żab mierzących ponad 1 mm, aż do fibroblastów o średnicy 15 mikrometrów. Udało się tym sposobem nastrzykiwać cytoplazmę, jądro, a nawet komórkowe organelle.

Rozwinięto również technikę zmniejszania szczelności błony komórkowej, do czego służy zwykle lizolecytyna. W efekcie wzrostu przenikliwości, drogą dyfuzji z otoczenia, można doprowadzać do komórki molekuly różnej wielkości, nawet molekuly białkowe. Innym sposobem jest stosowanie „biologicznych próbek”, na przykład fragmentów cieni erytrocytów albo liposomów, we wnętrzu których można przeprowadzać biochemiczne reakcje.

W technice wzmacniania fluorescencyjnego obrazu zastosowano kamery telewizyjne i utrwalanie światła na taśmie (video-tape). Użyto też światła laserowego do specyficznego wzbudzenia fluorescencji.

Istnieje szereg sposobów eksperymentalnych podejścia w badaniach metodami fluorescencyjnymi. Wiele tu zależy od umiejętności i pomysłowości badacza. Autorzy monografii dzielą te sposoby, zależnie od rodzaju zastosowanej fluorosondy, na badania: 1) odczynnikami nie zmieniającymi fizjologicznych procesów komórki, 2) odczynnikami aktywnymi biologicznie i 3) odczynnikami, które same są funkcjonalnymi składnikami komórki.

Odczynniki nie zmieniające procesów fizjologicznych mogą służyć do śledzenia prądów cytoplazmy, przekazywania treści przez międzykomórkowe kanały łącznikowe, do badania procesów autofagii, do oceny pH w różnych regionach cytoplazmy. Odczynniki aktywne włączają się do biochemicznych procesów w cytoplazmie czy jądrze, umożliwiając niekiedy prześledzenie losów fluorosondy, na przykład w syntezach komórki, w procesach wydalania, w ruchu molekuł białkowych w błonie komórkowej, w przestoczeniach ziarnistego retikulum plazmatycznego, w lokalizacji receptorów powierzchni komórki i losów molekuł odczynnika po ich związaniu się z receptorami. Trzeci sposób polega na uzyskaniu w czystej postaci składnika funkcjonalnego komórki i na dołączeniu doń fluoroforu. Tym sposobem daje się znakować aktywną, mizynę i inne komórkowe białka. Sposób zastosowano m. in. do badania ruchów amebowatych, cytokinezy, ruchów skokowych cząstek cytoplazmy, tworzenia się włóknistych struktur, wrzeczona mitotycznego.

W porównaniu ze starymi sposobami podejścia, fluorosondy cechują się olbrzymią subtelnością. Znalazły one szerokie zastosowanie i w ich świetle powstaje nowy obraz organizacji komórki, zawierający liczne dotąd nie znane szczegóły i wskazujący na istnienie nowych mechanizmów.

B. Szabuniewicz

## Spustoszenie tropików a problemy wyżywienia ludzkości

Wilgotne lasy równikowe znikają obecnie w zawrotnym tempie: ofiarą eksploatacji pada w każdej minucie 20 hektarów ich powierzchni, w każdym roku — 110 000 km<sup>2</sup>. Tempo to stale wzrasta. Realistyczne prognozy przewidują, że ostatnie istniejące jeszcze poza rezerwatami płaty lasów równikowych ulegną zniszczeniu za 15—20 lat. Ich likwidacja, obok licznych innych skutków (takich jak np. drastyczne zużycie zasobów genowych w biosferze, spowodowane wymieraniem wielu setek tysięcy gatunków roślinnych i zwierzęcych) mieć będzie zapewne niezwykłe daleko idące następstwa natury klimatycznej, o zasięgu globalnym. Przewiduje się, że odlesienie strefy równikowej pociągnie za sobą znaczne zmniejszenie się ilości opadów atmosferycznych w jej obrębie, wzrost sum opadów pomiędzy 5<sup>o</sup> i 25<sup>o</sup> szerokości północnej i południowej i — co najważniejsze — wyraźny spadek ilości opadów pomiędzy 40<sup>o</sup> i 85<sup>o</sup> szerokości północnej. Skutki takiego osuszenia mogą być katastrofalne dla światowej produkcji zbóż, która koncentruje się właśnie w tej strefie w Ameryce Północnej i w Eurazji. Napięty już i tak ponad wszelkie granice bilans żywnościowy świata może się całkowicie załamać. O tym, jak daleko idące będą następstwa wyniszczenia lasów równikowych zadecyduje przede wszystkim rodzaj wytworzonych na ich miejscu wtórnych zbiorowisk roślinnych.

Obok zaburzenia obecnego rozkładu opadów atmosferycznych na Ziemi zamiana lasów równikowych na pastwiska i uprawy rolne doprowadzi prawdopodobnie do znacznego wzrostu stężenia dwutlenku węgla w atmosferze, w wyniku spalania ogromnych ilości masy roślinnej w czasie karczunku i następujących po nim samorzutnych procesów rozkładu substancji organicznych. Być może, że będzie to miało również widoczny wpływ na bilans tlenowy Ziemi. Podwojenie obecnej wartości CO<sub>2</sub> w powietrzu doprowadziłoby w wyniku tzw. efektu szklarniowego (tj. utrudnienia wypromieniowania ciepła z Ziemi w przestrzeń kosmiczną) do wzrostu średnich temperatur rocznie o 2—3<sup>o</sup>. Byłoby to znacznie więcej niż wyniosło ocieplenie od schyłku ostatniego zlodowacenia! Obok katastrofalnego podniesienia się poziomu mórz wskutek uwalniania mas wodnych, zmagazynowanych obecnie w lodolodach i lodowcach górskich, zmiana taka odbiłaby się znowu katastrofalnie na produkcji zbóż w ich dzisiejszych centrach uprawy. Szacuje się, że średni roczny wzrost temperatury tylko o 1<sup>o</sup> pociągnąłby za sobą spadek plonów zbóż w USA o pełne 11%. Czy taką cenę przyjdzie ludzkości zapłacić za nierozważne, coraz gwałtowniej postępujące spustoszenie tropików?

Jan Kornaś

## Życie rodzinne dinozaurów

Biologia tych wielkich gadów jest obecnie żywo dyskutowana (por. np. R. Skoczylas, *Przeegl. Zool.* 24 15, 1980). Ostatnio odnaleziono szkielety młodych dinozaurów, których budowa i położenie pozwalają na interesujące wnioski. Jedna grupa licząca jedenaście



szkieletów, odnaleziona w stanie Montana (USA), mieściła się w owalnym zagłębieniu, będącym najprawdopodobniej gniazdem (Horner i Makela, *Nature* 282: 296, 1979). Koło nich leżały liczne okruchy skorupki jajowych. Cztery inne podobne szkielety leżały poza gniazdem, nie dalej niż w odległości dwu metrów. Były to młode zwierzęta, kości były częściowo skostniałe. Długość kości udowych wynosiła ok. 125 mm, były to więc zwierzęta nieduże. W odległości paruset metrów natrafiono na podobną grupę szkieletów, jeszcze znacznie mniejszych, długość ich kości udowych wynosiła średnio tylko 69 mm. Jeśli te ostatnie osobniki były świeżo wyklute, to poprzednio wymienione były znacznie starsze, skoro były prawie dwa razy większe. Pomimo tego znajdowały się w gnieździe. Zdaniem autorów dowodzi to istnienia u tego gatunku opieki nad potomstwem. Aby podwoić swe rozmiary, młode dinozaury musiały jeść. Gdyby zdobywały pokarm samodzielnie i samotnie, nie zgromadziłyby się w gnieździe. Trzeba przyjąć, że albo rodzice donosili pożywienie do gniazda, albo też, gdyby młode odżywiały się same, pozostawały pod opieką jednego z rodziców, podobnie jak np. pisklęta kuraków. Przynależność gatunkową młodych dinozaurów autorzy pozostawiają nierozstrzygniętą. Przypuszczają jednak, że mogą one należeć do tego samego gatunku, co znaleziona opodal czaszka dorosłego gada, którego nazwano *Maisaurosa peeblesorum*. Zaliczono go do dinozaurów kaczodziobowych (*Hadrosauria*).

Czaszki dwu innych młodych dinozaurów odkryto w materiałach pochodzących z Mongolii (Coombs, *Nature* 283:380, 1980). Mniejsza z nich ma 28 mm długości, większa 42 mm. Można je było zaliczyć do gatunku *Pistacosaurus mongoliensis*, należących do dinozaurów rogatych (*Ceratopsia*). Okazy te były zapewne bardzo młode, całkowitą długość mniejszego zwierzęcia oceniono na 265 mm, nie było więc ono większe od średniej jaszczurki. Coombs sądzi, że tak małe zwierzę nie mogło pozostać pod opieką rodzicielską, skoro rodzice byli około dwieście razy ciężsi. Zdaniem Coombsa nieostrożne ruchy rodziców zmiażdżyłyby drobne pisklęta. Wniosek ten wydaje się zbyt pochopny. Wiadomo, że spokrewnione z dinozaurami krokodyle opiekują się swymi bardzo małymi dziećmi. Świeżo opisano jak samica gawiala *Gavialis gangeticus* wodziła swoje młode, pomimo tego że była od nich około tysiąc razy cięższa (Bustard, *British J. Herpet.* 6:63, 1980). Inny wniosek Coombsa jest bardziej prawdopodobny: sądzi on, że młode i tak małe dinozaury nie mogły utrzymać stałej temperatury ciała w oparciu o ciepło uzyskiwane z własnej przemiany materii, ze względu na niesprzyjający stosunek powierzchni do masy.

H.S.

## Śmierć w splotach pytona

Do rodziny dusicieli (*Boidae*) należy 18 rodzajów i 58 gatunków. Spośród nich 5 osiąga pokaźne rozmiary. Są to anakonda *Eunectes murinus* z Ameryki Południowej, pyton siatkowany *Python reticulatus* z Azji, pyton skalny *P. sebae* z Afryki, pyton tygrysi *P. molurus* z Azji i pyton ametystowy *Liasis amethystinus* z Australii. Do prasy trafiają od czasu do czasu sensacyjne wiadomości, że ich ofiarami padali ludzie, ale są one pisane przez podekscytowanych dzien-

nikarzy bez podania okoliczności tragedii. Jak do tej pory znany jest jedynie dobrze udokumentowany wypadek połknięcia 14-letniego malajskiego chłopca przez pytona siatkowanego o dł. 5,17 m na indonezyjskiej wyspie Salebabu. Zanotowano jednak szereg przypadków zaduszenia człowieka przez te wielkie gady. Ostatnio pojawił się kolejny raport o niepowodowanym ataku pytona skalnego (Branch i Haacke 1980).

Wypadek zdarzył się 22 listopada 1979 r. około godz. 17.30 w Afryce Południowej (farma Grootfontein, Północny Transwaal). Dwóch chłopców z plemienia Tswana pędziło bydło wzdłuż ścieżki biegnącej w buszu. W pewnym momencie prowadzący chłopiec (13 lat, wzrost 1,3 m, 45 kg, cieszący się dobrym zdrowiem) został pochwycony za prawą łydękę przez dużego pytona zaczajonego w wysokiej trawie. Drugi chłopiec pobiegł od razu po pomoc do pobliskiej wsi (dystans ok. 500 m), wracając po 20 min z dwoma dorosłymi. Ofiara jednak była już całkowicie opleciona przez pytona. Jeden z dorosłych próbował odpędzić węża przy pomocy kilofa, ale wąż pochwycił rękę i wykręcił mu ramię zmuszając do puszczenia narzędzia. Zwolnił ucisk dopiero po obrzuceniu go kamieniami i wycofał się. Chłopiec niestety już nie żył i został przeniesiony do wsi, skąd zabrał go ambulans. W oficjalnym oświadczeniu stwierdzono, że przyczyną śmierci było uduszenie i wewnętrzne urazy. Jego głowa pokryta była śliną.

Próbowano zlokalizować pytona odpowiedzialnego za atak i udało się to dopiero po dwóch dniach. Znalazł go dyrektor szkoły Louis van Wyk i sierżant policji Zagrys van Emmenis, 500 m od tragedii, zwiniętego pod nawisem skalnym. Udało im się schwycić go żywego i przetransportować do Transvaal Department of Nature Conservation, skąd następnie został wypuszczony w rezerwacie Mogol River. Miał ok. 4,5 m.

W okolicy, gdzie wydarzył się ten wypadek, pytony skalne są bardzo pospolite, ale zwykle osiągały mniejsze rozmiary (2,5–3 m). Największy okaz z Północnego Transvaalu mierzył 5,8 m, dwa zaś największe w ogóle z terenu Afryki miały 7,3 i 9,8 m. Wężę takiej wielkości z pewnością mogłyby połknąć człowieka. Stwierdzono równocześnie, że właśnie pyton skalny jest zdolny połknąć zdobycz większą niż więksi jego krewniacy z innych kontynentów. Największą ofiarą, jaką zdołał kiedykolwiek połknąć wąż, była 59 kg antylopa impala zjedzona przez pytona o dł. 4,72 m. Jest więc bardzo prawdopodobne, że w opisanym tu przypadku pyton połknąłby chłopca, gdyby mu nie przeszkodziło, o czym świadczy zwłaszcza ślina na głowie ofiary. Chociaż twierdzi się, że żaden dusiciel nie jest w stanie połknąć dorosłego człowieka ze względu na szerokość jego ramion, trzeba wziąć pod uwagę również fakt, że wąż siłą mięśni prawie zmiażdży ciało, które ma wtedy w najszerszym miejscu ok. 35–40 cm, a więc teoretycznie może być połknięty przez węża o dł. 5 m.

Autorzy tego doniesienia wyrażają zadowolenie, że wąż został wypuszczony, co może wywołać pewne kontrowersje. W przeciwieństwie jednak do lwów, lampartów czy krokodyli, które mogą stać się ludożercami, jest mało prawdopodobne, by pyton ponowił kiedykolwiek atak na człowieka w nowym środowisku.

Również złapanie dusiciela w naturze nie jest sprawą prostą. Przyjmuje się, że wprawny łowca może

sam dać sobie radę z 3 m osobnikiem, ale musi mieć pomoc jednego człowieka na każde dalsze 1,5 m węża!

Piotr Sura

## „Bartek”

Stare, tysiącletnie drzewa są jak dzieła sztuki, winniśmy je pielęgnować, leczyć i chronić dla przyszłych pokoleń, bo drzewa to symbol chwały, potęgi i odradzającego się życia. Czy mamy ich wiele? Niestety, niewiele, ale te, które jeszcze żyją, trwają, owe Baubliszy, Dewajtisy, Lechy, Czechy i Rusy dożywają swoich lat, z wolna „umierają stojąc”.

Jednym z najstarszych drzew — ale nie najstarszym — w naszym kraju jest słynny, legendarny dąb szypułkowy *Quercus robur* L. zwany „Bartkiem” w Bartkowie k. Zagnańska w gminie Samsonów. Barwne afisze Bartka spotkamy wszędzie, na kolorowych widokówkach Bartek sławi piękno naszego kraju w wielu krajach całego świata. Bartek zdumiewa każdego przede wszystkim swoją okazałością, ogromem pnia, konarów, koroną prawdziwie królewską. W ciągu wieków narosło wokół tego wspaniałego pomnika przyrody i historii wiele legend i baśni owianych tajemniczością.

Od lat pięciu Bartek budzi powszechną obawę i troskę o jego przyszłość, o stan nie najlepszego już zdrowia, a obaw tych jest sporo w prasie, w radiu i telewizji. Otwórzmy Małą Encyklopedię Powszechną, na str. 71 czytamy: „Bartek — jeden z najstarszych w Polsce, ok. 1200-letni dąb w dolinie rz. Bobrzy w G. Świętokrzyskich; wys. 23 m; maks. średnica korony 40 m; obwód pnia przy ziemi 13,40 m”. Najstarsze czasopismo naukowe w Polsce założone w roku 1820, organ PAN Nauk Rolniczych i Leśnych „SYLWAN” zamieścił w nrze 1 z 1829 r. pierwszy bardzo dokładny opis Bartka — oto fragment opisu: „We wsi Bartkowie w województwie Sandomierskim niedaleko osady Urzędu Leśnego Samsonów, stoi znakomitej grubości dąb, który początkiem swym sięga świetnej w Historii naszej Epoki to jest: cesów Bolesław Chrobrego Wielkim nazwanego, ma bowiem przeszło 800 lat wieku”. Dziwić może znaczna różnica w określeniu wieku Bartka w obu opisach. Według Encyklopedii ma on obecnie ponad 1200 lat, według „Sylwana” miałby dziś ponad 950 lat.

W roku 1934, europejskiej sławy botanik, prof. Wład. Szafer, uznał Bartka jako „...najokazalsze drzewo w Polsce” dając mu taką biografię: „Rośnie to potężne drzewo na trasie wysokiego lewego brzegu Bobrzy, na gruntach osiedla Samsonów w Bartkowie na wysokości 280 m n.p.m. Krajobraz w otoczeniu Bartka jest urozmaicony kępkami lasu i luźno rosnącymi drzewami oraz 250 m długości aleją starych klonów, jaworów i lip wzdłuż szosy. Do 1935 roku, tj. do czasu rozerwania tamy na Bobrzy przez powódź, niemal do samego podnóża skarpy, na której stoi Bartek sięgał zalew obszarnego stawu dawnej fryszerki w Jasiowie”. Profesor Szafer powstrzymał się od określenia wieku Bartka, choć uważał go za drzewo ponad tysiącletnie — stąd wydawnictwo naukowe (encyklopedyczne) dają mu nawet 1200 lat życia.

Co się dzieje z Bartkiem obecnie? Otóż od kilkunastu lat poważnie choruje! Przede wszystkim już od roku 1935 na skutek zniszczenia tamy znacznie obniżył się poziom wody gruntowej, co było przyczyną stopniowego obumierania gałęzi. W ciągu ponad 45 lat nie odbudowano zalewu, wskutek czego bardzo na niekorzyść Bartka i całej alei drzew zmieniły się warunki klimatyczne i glebowe. Drzewu zagroziło wymarcie w ciągu lat stu. Dopiero od 1976 roku zastosowano natychmiastową kurację. Przede wszystkim wykonano wokół drzewa tzw. wgłębne nawodnienie przez zbudowanie 17 studzienek, z których specjalne urządzenie tłoczy wodę z wodociągów w najbliższe sąsiedztwo Bartka, usunięto całkiem już suche gałęzie i konary, inne części oraz dziuple zaplombowano specjalnymi odżywkami i napełniono żywicą witaminizowaną, cały obszar pod dębem został wzmocniony celem polepszenia mikrobiocenozy odżywczo wysokowartościową ściółką i kompostem, zabrano o ochronę przed ew. wichrami, burzami i huraganami, przed rozłamaniem pnia i konarów. Nie wszystkie jeszcze prace konserwacyjne ukończono, chodzi bowiem również o estetyczne ogrodzenie, zadrzewienie, o tzw. metrykę Bartka.

Każdego roku ten wspaniały pomnik przyrody i historii odwiedzają liczni turyści (w tym również obcokrajowcy), wycieczki krajoznawcze; odwiedzają Bartka naukowcy i młodzież szkolna, wszyscy zachwycają się, fotografują, malują wspominając jego ponad tysiącletnią biografię i historyczne wydarzenia, jakie „widział i słyszał” — odwiedźmy go i my również. Bartek zaprasza!

Antoni Kaczmarek

## RECENZJE

H. Szarski: **Historia zwierząt kręgowych**. PWN, Warszawa 1980, wyd. II, str. 522, nakład 7000, cena zł 75

Ani autor, ani książka nie wymagają reklamy; lekcie lecz precyzyjne pióro profesora H. Szarskiego jest dobrze znane polskiemu czytelnikowi z różnych podręczników zoologicznych oraz innych książek i artykułów o tematyce przyrodniczej. Ostatnio ukazało się, po nazbyt długiej przerwie 13 lat, drugie wydanie powszechnie cenionej i lubianej książki tego autora *Historia zwierząt kręgowych*. Niestety, pozycja ta już od dawna była wyczerpana, toteż studenci biologii co najmniej dziesięciu kolejnych roczników nie mogli wzbogacać o nią swoich prywatnych księgozbiorów. W ten sposób młodzież przyrodnicza, mimo dostępu do omawianej tu książki w bibliotekach szkolnych czy uniwersyteckich, z pewnością poniosła pewien

uszczerbek w swym wykształceniu. Sądzę przeto, że anons ten jest stosowną okazją, aby wręcz domagać się od PWN-u i innych oficyn zatrudniających się produkcją literatury naukowej, żywszego niż dotychczas reagowania na zapotrzebowanie czytelników i częstszego wznawiania pozycji udanych i niekiedy przez długie lata znajdujących chętnych nabywców.

Siłą rzeczy, wydanie obecne uwzględni szereg uzyskanych w międzyczasie wiadomości, jednakże objętość książki wzrosła tylko nieznacznie, albowiem zrezygnowano z powtarzania w niej tych partii tekstu, które można znaleźć w drugim wydaniu *Mechanizmów ewolucji* tegoż autora, którym obdarzyło nas przed czterema laty Ossolineum. Obok zagadnień nowo omówionych, jak np. „grupy siostrzane”, na których istnienie w ewolucji zwrócił uwagę Henning, część pozostałych uzyskała bardziej wyraźną artyku-

lację przez wprowadzenie odrębnych podrozdziałów, jak to miało miejsce w przypadku ewolucji łańcuchowej, pochodzenia płazów, charakterystyki poszczególnych grup taksonomicznych tych kręgowców czy też genezy piór, względnie pochodzenia zdolności do aktywnego lotu, termoregulacji ptaków itp. Uważny czytelnik, pomny treści pierwszego wydania książki, znajdzie naturalnie długi szereg zmian i nowych danych w aktualnym wydaniu *Historii...*, jednak wskazywanie na nie w krótkim anonsie wydaje się zbyt czyste.

Na koniec trzeba tylko odnotować, że część fotografii, które w wyd. I niemal w komplecie pochodziły z obcych źródeł, znikła — zastąpiona pracami autorów krajowych, głównie jednak autorstwa prof. W. Strojnego. Pewnemu przetarasowaniu uległ również towarzyszący tekstowi zespół rysunków. Wydawnictwo natomiast zadbało o nowe rozwiązania graficzne obwołuty, przeto w efekcie wyd. II *Historii zwierząt kręgowych* prezentuje się okazale w stosunku do wyd. I. Jednakże nakład jest zbyt niski, tak że wkrótce rozpoczyna się bezowocne wędrówki po licznych księgarniach w poszukiwaniu kolejnej nieosiągalnej książki. Za swoim egzemplarzem również nachodziłem się zdrowo, bo kiedy do księgarni trafiły pierwsze rzuty tego „towaru” pech chciał, że nie było mnie w mieście.

• A. Jasiński

Christian Parma, Apoloniusz Rajwa: **Turystyczne jaskinie Tatr**. Przewodnik, PTTK Zakopane, Sport i Turystyka, Warszawa 1978, str. 128, cena zł 25,—

Rozwijający się ruch turystyczny po obu stronach Tatr i coraz bardziej liberalizowane przepisy przekraczania granicy z Czechosłowacją powodują, iż dużo polskich turystów zwiedza Tatry po obu stronach granicy. Istnieje więc zapotrzebowanie na specjalistyczne przewodniki turystyczne. Przed laty takim doskonałym przewodnikiem była książka Z. Kotańskiego *Przewodnik geologiczny po Tatrach*. Dotychczasowe wiadomości o jaskiniach rozrzucone były w różnych publikacjach. Dobrze się więc stało, że autorzy zadali sobie trud zebrania i rozszerzenia wiadomości o jaskiniach w jednym tomiku. Ocenia się, że liczba turystów zwiedzających samotnie jaskinie wynosi w ciągu roku około pół miliona osób.

Przewodnik dzieli się na część ogólną i szczegółową. Wyjaśnia więc najpierw genezę, podział oraz morfologię jaskiń. Dokładnie omawia formy pochodzenia erozyjnego (kształty korytarzy) i akumulacyjnego (nacieki i osady). W części tej przedstawiono też środowisko jaskiniowe — mikroklimat, hydrografię, florę i faunę. Interesujący jest rozdział „Człowiek w jaskiniach”. Jaskinie są bowiem prawdziwą kopalnią bezcennych znalezisk archeologicznych. Część ogólna przewodnika kończą rozdziały o bezpieczeństwie zwiedzania i ochrony jaskiń, oraz bardzo wnikliwie i szeroko omówiony temat o historii poznania jaskiń Tatr.

W części szczegółowej scharakteryzowano tatrzański obszar krasowy, wydzielając w nim 7 rejonów — Dolinę Chochołowską, Masyw Kominiańskiego Wierchu, Dolinę Kościeliską, Masyw Czerwonych Wierchów, Dolinę Bystrej po stronie polskiej i Masyw Szerokiej Jaworzyńskiej oraz Tatrę Bielskie na Słowacji. Następnie szeroko są opisane jaskinie turystycznie udostępnione w każdym z tych rejonów. W Tatrach Polskich należą do nich jaskinie: Dziura, Mroźna, Smocza Jama, Raptawicka, Oblazkowa i Mylna. Z terenu Słowacji opisano Jaskinię Bielską, a także leżące w pobliżu Tatr Jaskinię Wążecką w Dolinie Wagu, oraz Demianowską Jaskinię Lodową i Demianowską Jaskinię Wolności, które leżą w Niżnich Tatrach.

Schemat opisu jest następujący: historia odkrycia, położenie, dojazd i dojście oraz zwiedzanie. Ten opis pozwala turystyce właściwie zaplanować wycieczkę i bez trudności trafić do jaskini. Cenne są też dodatkowe uwagi o historii odkrycia i etapach poznawania jaskini. Dodać tu trzeba, iż niektóre z nich znane już były przed wiekami. Autorzy zachęcają też

do odwiedzenia Muzeum Słowackiego Krasu w Liptowskim Mikulaszu i Muzeum Tatrzańskie w Zakopanem. Wizyta w muzeach pozwala lepiej zrozumieć i poznać zjawiska krasowe, ma więc ogromne walory poznawcze. Szczególnie godne tu jest polecenia muzeum w Liptowskim Mikulaszu, do którego zwiedzania uprawniają bilety wstępu ze wszystkich jaskiń w Słowacji. Natomiast ekspozycja speleologiczna w Muzeum Tatrzańskim w Zakopanem jest wg autorów „nadmierzają skromna i przestarzała, nie dając właściwego obrazu speleologii tatrzańskiej i taternictwa jaskiniowego”. Na końcu przewodnika zebrano słowniczek terminów specjalistycznych, krótki wykaz literatury, indeks nazwisk i jaskiń oraz pomieszczono zestaw fotografii.

Wydanie tego przewodnika jest wydarzeniem, które wzbogaca w literaturze górskiej tematykę jaskiniową, a doświadczonemu turystyce daje rzetelną wiedzę o zjawiskach krasowych w Tatrach. Należy żywić nadzieję, że znajomość tej wiedzy pozwoli bezpiecznie i pełniej poznawać podziemny świat Tatr, a same jaskinie uchroni przed dewastacją i zniszczeniem. Dlatego wartość tego przewodnika jest znacznie większa niż wskazywałby na to „kieszonkowy” format tej książeczki.

Alfred Rösler

R. J. Olds, J. R. Olds: **A Colour Atlas of the Rat — Dissection Guide**, Wolfe Medical Publications Ltd., London 1979, Str. 112 indeks, cena £ 4

Mysz i szczur są od kilkudziesięciu lat najczęściej hodowanymi ssakami laboratoryjnymi. Na obu gryzoniach przeprowadzono niezliczoną ilość obserwacji i badań eksperymentalnych z zakresu różnych dyscyplin biologii i medycyny. Zapewne w tym tkwi przyczyna dużego zainteresowania, jakie towarzyszy publikacjom dotyczącym prowadzenia hodowli tych zwierząt, ich biologii i behawioru, a także szeroko rozumianej morfologii. Zainteresowanie obu gryzoniami, zwłaszcza szczurem, nabiera dodatkowego zabarwienia, jeżeli weźmiemy również pod uwagę rolę dziko żyjących gatunków, szczura wędrownego *Rattus norvegicus* i szczura śniadego *R. rattus*, jako szkodników atakujących uprawy, dokonujących spustoszeń w magazynach zbóż i hodowlach drobiu, wreszcie uszkadzających rozmaite instalacje w budynkach mieszkalnych i przemysłowych. Szczury mają także swój udział i to często niemały, w eksterminacji innych zwierząt, czego szczególnie drastyczne przykłady obserwowano wielokrotnie na skolonizowanych przez nie wyspach. Odrębnym zagadnieniem jest przenoszenie przez szczury niektórych chorób zakaźnych oraz choroby nekające same szczury laboratoryjne, hodowane dla celów naukowych. O rozmiarach problemów powstających na zarysowanym tle, może świadczyć znany fakt, iż ilość szczurów będących na „utrzymaniu” miast przekracza liczebność zamieszkującej je populacji ludzkiej.

Tak więc rozmaite okoliczności rozstrzygają o tym, że każda nowa dobrze opracowana publikacja na temat anatomii laboratoryjnej gryzoni znajduje chętnych nabywców, czy to pośród personelu pomocniczego, czy wreszcie studentów, a nawet pracowników naukowych. Atlas anatomii szczura laboratoryjnego, który polecam uwadze czytelników, może z powodzeniem służyć za instrukcję ułatwiającą zapoznanie studentów z anatomią szczura w ramach ćwiczeń z zoologii kręgowców. Oczywiście, bardziej gruntowne zgłębienie tego tematu wymaga sięgnięcia po klasyczne dzieło E. C. Greena *Anatomy of the Rat* (1935). Atlas, o którym jest tu mowa, będzie wygodną pomocą w pracy laboratoryjnej dzięki małemu fragmentowi, solidnej oprawie i doskonałej kredzie, na jakiej odbito zestaw 60 kolorowych fotografii. Umożliwiają one poznanie zewnętrznej budowy i anatomii szczura laboratoryjnego. Część fotografii pokazuje kolejne fazy sekcji, a pozostałe przedstawiają poszczególne narządy lub całe układy wypreparowane z wcześniej

utrwalonego materiału. Preparaty są opisane kolejnymi cyframi, których objaśnienia umieszczono poza powierzchnią fotografii. Poza tym każdy z preparatów opatrzone krótkim tekstem objaśniającym, zawierającym uzupełniające informacje związane z przebiegiem sekcji czy też wypręparowywaniem narządów ze zwierząt utrwalonych.

Oprócz tak opracowanego przewodnika do sekcji, książka zawiera również szereg ogólnych wiadomości o biologii albinotycznej odmiany szczura laboratoryjnego, tabelaryczne zestawienie informacji odnoszących się do szczurów wędrownego i śniadego oraz listę ważniejszych dzieł dotyczących różnych działów anatomii i fizjologii gryzoni. Sumując możemy powiedzieć, że dzięki wysokiemu poziomowi edytorskiemu oraz bardzo prostej, lecz interesującej dla użytkownika koncepcji autorskiej, omawiana książka jest bardzo dobrą pomocą we wstępnych obserwacjach anatomii szczura.

A. Jasiński

L. Riefenstahl: **Korallengärten**, wyd. P. List, Monachium 1978, str. 224, cena DM 78

Uzupełniając mój artykuł we *Wszechświecie* (1977, z. 7—8) pt. *Tropikalny świat podwodny w barwnej fotografii* sygnalizuję ukazanie się albumu fotografii *Ogrody koralowe*. Zawiera on wyjątkowo piękne zdjęcia raf koralowych Morza Czerwonego, Pacyfiku i Morza Karaibskiego. Dla przyrodników wartość albumu podnoszą komentarze naukowe najwybitniejszego niemieckiego znawcy koralowców dra Georga Scheera z Hessisches Landesmuseum w Darmstademie oraz wybitnego ichtiologa prof. Wolfganga Klausewita z Forschungsinstitut Senckenberg we Frankfurcie nad Menem.

Autorka zdjęć jest znaną niemiecką reżyserką filmową i fotoreporterką. Przed ostatnią wojną zadebiutowała ona jako aktorka w filmach o charakterze sportowym, z których film „Białe piekło na Piz Palu” był wyświetlany w Polsce. W wieku 71 lat odkryła piękno raf koralowych, które oczarowały ją do tego stopnia, że opanowała technikę nurkowania swobodnego do dużych głębokości.

Zdjęcia zawarte w albumie prawie zawsze mają wartość przyrodniczo poznawczą. Do nielicznych wyjątków, zresztą pięknych malarsko, należą np. zdjęcia liliwców pierzastych, czytelne tylko dla osób dobrze je znających, lub fotografie „lasu” *Stułbiowców* (*Hydroidea*).

Do zdjęć specjalnie cennych, rzadko spotykanych w literaturze, należą makrofotografie polipów różnych gatunków koralowców: koralu kamiennych i miękkich, rogowych i skórzanych (*Montastrea annularis*, *Dendronephthya* sp., *Plexaurella dichotoma*, *Ellisella* sp., *Lophogorgia* sp., *Sarcophyton* sp.). Natomiast alojonarie *Xenia*, charakteryzujące się energicznymi skoordynowanymi ruchami ramion polipów, nie wyszły najlepiej; widocznie fotograf nie uznał ich za obiekt godny uwagi. O doskonałej technice makro-zdjęć świadczy widoczność polipów parzących na fotografiach „koralu ognistych” *Millepora* (nakiłtków). Bardzo piękne kompozycje malarskie, przypominające kielichy kwiatów, tworzą wieloszczety osiadłe; m. in. małym arcydziełem fotograficznym jest portret *Spirobranchus giganteus*.

Duży format albumu (23 x 31 cm) pozwala przedstawić wiele barwnych ryb koralowych w skali zbliżonej do naturalnej: np. szafirowożółtą *Holocanthus ciliaris* o długości 40 cm, lub papugorybę *Scarus vetula* o tejże długości. Bardzo udane są zdjęcia jadowitej skorpeny *Dendroscorpaena cirrhosa*, doskonale przystosowanej do otoczenia.

J. L. Jakubowski

## SPRAWOZDANIA

### Protokół z Walnego Zgromadzenia Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika

W dniu 20 września 1980 r. odbyło się w Łodzi, w auli Wydziału Farmacji AM przy ul. Narutowicza 120 A, Walne Zgromadzenie PTP im. Kopernika. Porządek dnia przewidywał: 1. Zagajenie, 2. Wybór Prezydium, 3. Odczyt: dr Janusz Hereźniak i dr Edward Tranda, „Zmiany szaty roślinnej i świata zwierzęcego rejonu łódzkiego pod wpływem antropopresji” i 4. dyskusję.

Zebrań otworzył Prezes prof. dr Kazimierz Maślankiewicz, który powitał delegatów i członków Zarządu Głównego oraz podziękował władzom i członkom Oddziału Łódzkiego za trud włożony w organizację Walnego Zgromadzenia. Prezes zaproponował powołanie do Prezydium przewodniczącej Oddziału Łódzkiego — prof. dr Jadwigę Jakubowską, wiceprezesa Zarządu Głównego doc. dr Jana Wąsowicza i Sekretarza Zarządu Głównego — dr Andrzeja Fagasińskiego; na przewodniczącą Walnego Zgromadzenia prof. dr Jadwigę Jakubowską. Zebrani przyjęli wniosek przez aklamację.

Dr Janusz Hereźniak i dr Edward Tranda wygłosili odczyt „Zmiany szaty roślinnej i świata zwierzęcego rejonu łódzkiego pod wpływem antropopresji” z tym że pierwszy referent omówił zmiany w szacie roślinnej, a drugi przedstawił wpływ antropopresji na świat zwierzęcy. Znaczne przedłużenie czasu referatów uniemożliwiło przeprowadzenie dyskusji.

Po 20-minutowej przerwie, Walne Zgromadzenie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika

pod przewodnictwem prof. dr Jadwigi Jakubowskiej rozpoczęło obrady. Przewodnicząca udzieliła głosu prof. dr Włodzimierzowi Michajłowowi, który w imieniu władz Wydziału II PAN życzył owocnych obrad Zgromadzeniu oraz wskazał na potrzebę współdziałania Towarzystwa z Komitetem Ochrony Srodowiska, a także podkreślił jednoczącą rolę Towarzystwa wśród licznych, specjalistycznych towarzystw naukowych.

1. Sprawozdanie Zarządu. Na początku sprawozdania sekretarz Zarządu Głównego odczytał długą listę zmarłych członków Towarzystwa, a wśród nich nazwiska członków honorowych: prof. dr Edmunda Malinowskiego i prof. dr Konstantego Steckiego. Zebrani chwilą milczenia uczcili pamięć zmarłych. Sprawozdanie obejmowało 3-letni okres działalności oddziałów (liczbę odczytów, referatów, zmiany liczebności członków) oraz pracę Zarządu Głównego. Sekretarz odczytał sprawozdanie finansowe Skarbnika, obejmujące cały okres kadencji Zarządu Głównego.

2. Sprawozdanie Redaktorów wydawnictw Towarzystwa: a) Kosmosu A, b) Wszechświata.

Redaktor naczelny „Kosmosu A” prof. dr Włodzimierz Michajłow podkreślił szczególną rolę tego czasopisma, które jak dotąd jest jedynym ogólnobiologicznym, popularnym periodykiem naukowym, a w związku z jego integrującą rolą wymaga on starannego wyważenia treści kolejnych numerów. W związku z rozszerzeniem składu komitetu redakcyjnego, wszystkie zamieszczone artykuły są recenzowane. Prof. Michajłow wskazał na pilną potrzebę wprowadzenia działu „dyskusje naukowe”: dotychczas takie dyskusje rozwijały się na łamach „Polityki”, a powinny

być zawarte w kolejnych numerach Kosmosu, nadal odczuwa się brak artykułów polemicznych oraz ciekawych referatów wygłaszanych niejednokrotnie na posiedzeniach oddziałów lub sekcji Towarzystwa. Mówca nie tań również trudności, z jakimi boryka się „Kosmos” — ograniczenia nakładu oraz coraz bardziej wydłużający się cykl produkcyjny.

Redaktor „Wszczęwiata” prof. dr Kazimierz Maślankiewicz omówił działalność Komitetu Redakcyjnego, a także wskazał na trudności — znaczne ograniczenie nakładu (nie starcza dla członków Towarzystwa), trudności w kolportażu czasopisma. Redaktor zapowiedział rozszerzenie działu sprawozdawczego z innych periodyków z uwagi na duże zainteresowanie czytelników.

3. Sprawozdanie Sekcji: a) Dydaktyki Biologii, b) Speleologicznej. Dr Maria Piotrowicz złożyła obszernie sprawozdanie z działalności Sekcji Dydaktyki Biologii. Sekretarz odczytał sprawozdanie Sekcji Speleologicznej przedłożone przez członka Zarządu Sekcji doc. dr Zbigniewa Wójcika.

4. Sprawozdanie Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej. Przewodniczący Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej doc. dr Jan Wąsowicz omówił przebieg dotychczas zorganizowanych Olimpiad, w których wzięło udział 29 234 uczniów klas licealnych i techników. Mówca poinformował zebranych o decyzji Min. Oświaty i Wychowania ograniczającej znacznie uprawnienia finalistów — uczestników III stopnia. Obecnie są oni zwolnieni jedynie z egzaminu z biologii przy wstępowaniu na wyższą uczelnię (dotychczas byli przyjmowani bez egzaminów na pewne określone kierunki studiów); laureaci w liczbie 20 mają nadal prawo wstępu w mury uczelni bez egzaminów.

5. Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej. Przewodniczący Komisji Rewizyjnej mgr inż. St. Trzaska odczytał sprawozdanie oraz przedstawił wnioski pokontrolne.

6. Dyskusja nad sprawozdaniem Zarządu Głównego — przyjęcie sprawozdania i uchwała absolutorium. Dr Rzędowski podkreślił wysoką ocenę i uznanie, jakie zyskała Olimpiada Biologiczna i zaproponował wyrażenie na ręce prof. dr Włodzimierza Michajłowa serdecznych podziękowań dla całego Komitetu Głównego za dotychczasową działalność. Zebrani wyrazili aplauz dla wniosku oklaskami. Dr F. Krasnodębski wyraził ostry protest przeciw zarządzeniom Min. Oświaty i Wychowania krzywdzącym, jego zdaniem, finalistów Olimpiady Biologicznej. Jest to zarządzenie niezyciowe, mogące podważyć sens istnienia olimpiad przedmiotowych. Należy dołożyć wszelkich starań, aby zarządzenie to zostało anulowane. Mgr St. Plewako zaproponował druk sprawozdań przed Walnym Zgromadzeniem, co pozwoliłoby znacznie rozszerzyć czas na dyskusję. Ponadto wskazał na potrzebę rozwijania w ramach PTP im. Kopernika licznych sekcji specjalistycznych, obok dotychczas występującego ruchu integrującego różne dziedziny wiedzy. Mgr Plewako złożył na piśmie szereg wniosków i postulatów. Mgr Jankowski podziękował w imieniu LOP i Kuratorium Okręgu Szkolnego w Łodzi za owocną współpracę, organizowanie prelekcji specjalistycznych i wykładów dla nauczycieli biologii; z prelekcji skorzystało 456 nauczycieli, w ciągu 3 minionych lat zostało wygłoszonych ponad 200 odczytów, wysłuchanych z zainteresowaniem przez 5000 młodzieży i 240 nauczycieli. Tak bogata akcja odczytowa i ożywiona działalność Oddziału Łódzkiego Pol. Tow. Przyrodników jest niewątpliwie zasługą prof. Jakubowskiej. Mgr Jankowski gorąco poparł stanowisko dr Krasnodębskiego w sprawie starań o anulowanie zarządzenia Min. Oświaty i Wychowania ograniczającego uprawnienia finalistów. Mówca wskazał na potrzebę określenia jasnych kryteriów kwalifikacyjnych zawodników do poszczególnych etapów Olimpiady Biologicznej. Mgr Jankowski omówił również zawitości członkostwa zbiorowego uczniów w PTP im. Kopernika, nieuregulowane niestety odpowiednimi przepisami oraz wskazał na potrzebę druku statutu PTP, który obecnie jest praktycznie nieosiągalny w Oddziale

Łódzkim. Prof. dr Leszek Malicki wyraził zastrzeżenie do konstrukcji odczytanego sprawozdania Zarządu Głównego, w którym za mało miejsca poświęcono formom pracy T-wa. Zdaniem mówcy najważniejszymi są formy — możliwie najatrakcyjniejsze, i zakres działania; T-wo nie wytrzymuje konkurencji z bardziej wyspecjalizowanymi towarzystwami naukowymi. Stagnacja liczby członków jest wynikiem niezadawalającej pracy z młodzieżą, którą trzeba od najmłodszych lat wychowywać w duchu umiłowania i rozumienia przyrody. Konieczne jest również usprawnienie wydawania czasopisma, aby docierały do czytelników regularnie. Należy rozszerzyć i udostępnić łamy czasopism — np. Kosmos ma bardzo wyspecjalizowany profil: biochemiczny i fizjologiczny, a powinien być otwarty dla wszystkich biologów. Dyskultant zgłosił wniosek dotyczący rotacji władz T-wa, wybór może być tylko na dwie kadencje, co umożliwi wprowadzenia nowych działaczy do Zarządu Głównego. Prof. dr J. Jakubowski podkreślił potrzebę działania integrującego wszystkich biologów w ochronie środowiska i w zbiorowym wysiłku kształtowania pokoleń w rozumieniu przyrody. W planowaniu i realizacji nowych i bieżących obiektów przemysłowych współdecydować musi biolog, aby można było uniknąć nieodwracalnego zniszczenia środowiska.

Wobec braku dalszych głosów w dyskusji nad działalnością i sprawozdaniami Zarządu Głównego i Sekcji, mgr inż. St. Trzaska zgłosił wniosek o udzielenie absolutorium ustępującemu Zarządowi; zebrani w jednomyślnym głosowaniu zatwierdzili wniosek.

7. Ustalenie wysokości składki członkowskiej. Po dyskusji, na wniosek Prezesa, jednomyślnie uchwalono wysokość składki członkowskiej na zł 60.— rocznie, z mocą obowiązującą od 1 stycznia 1981 r.

8. Nadanie członkostw honorowych. Prezes poddał pod głosowanie następujące kandydatury na nowych członków honorowych, motywując obszernie każdą z nich.

Za działalność naukową: prof. dr Zofia Kielan-Jaworowska, prof. dr Adam Urbanek, prof. dr Henryk Szarski, prof. dr Janusz Lech Jakubowski.

Za wieloletnią działalność we władzach Towarzystwa: doc. dr Jan Wąsowicz i prof. dr Kazimierz Maślankiewicz.

Za kierownictwo organizacyjne dotychczasowymi Olimpiadami Biologicznymi: mgr Janina Zdebska-Sierosławska.

Zebrani jednomyślnym głosowaniem zatwierdzili przedstawione kandydatury.

9. Nadanie odznak honorowych Towarzystwa. Prezes dokonał aktu wręczenia złotych odznak Towarzystwa.

10. Wybór Zarządu Głównego i Komisji Rewizyjnej. Przewodnicząca Walnego Zgromadzenia prof. dr Jadwiga Jakubowska zarządziła wybory do Komisji Matki, do której zgłoszeni zostali: prof. dr Stanisław Feliksiak, prof. dr Benedykt Halicz, doc. dr Mirosława Humiczewska, prof. dr Lech Malicki, dr Maria Piotrowicz i prof. dr Stefan Tarczyński. Jednomyślnie uchwalono skład Komisji Matki; jedynie kandydujący wstrzymali się od głosu. Komisja Matka po naradzie zaproponowała listę kandydatów do nowego Zarządu Głównego z uwzględnieniem kandydatów zgłoszonych z sali:

Prezes — prof. dr Kazimierz Maślankiewicz  
wiceprezes — prof. dr Adam Urbanek  
wiceprezes — prof. dr Henryk Sandner  
wiceprezes — prof. dr Jadwiga Jakubowska  
wiceprezes — doc. dr Jan Wąsowicz  
sekretarz — dr Andrzej Fagasiński  
skarbnik — doc. dr hab. Zbigniew Wójcik.

Członkowie Zarządu Głównego: prof. dr Stanisław Feliksiak, prof. dr Bronisław Ferens, prof. dr Tadeusz Gorczyński, doc. dr hab. Jerzy Gundlach, prof. dr Kazimierz Matusiak, prof. dr Włodzimierz Michajłow, prof. dr Halina Krzanowska, dr Julia Piasecka, prof. dr Ryszard Wróblewski, doc. dr Edward Zubik, prof. dr Bronisław Zyska.

Komisja Rewizyjna: Przewodniczący — mgr inż. Stanisław Trzaska; Członkowie — dr Franciszek Chmielowski i dr Czesław Gibes; z-cy członków — mgr Maria Niemierko i dr Zbigniew Sep. Wobec braku zgłoszeń innych kandydatur, Przewodnicząca zarządziła głosowanie, w wyniku którego jednomyślnie zostali wybrani prezes, wiceprezesi, pozostali członkowie Zarządu Głównego i Komisja Rewizyjna.

Nowo wybrany prezes prof. dr Kazimierz Maślankiewicz podziękował zebranych delegatom za wybór w imieniu Zarządu Głównego i własnym, a także wyrazy podziękowania za przewodniczenie i wyjątkowo sprawną organizację obrad Walnego Zgromadzenia — prof. dr Jadwidze Jakubowskiej, Przewodniczącej Oddziału Łódzkiego oraz całemu Zarządowi tegoż Oddziału.

11. Wolne wnioski. W dalszym ciągu toczono dyskusję nad rolą Towarzystwa w ochronie przyrody i jej zasobów oraz integrującymi działaniami w tym zakresie wspólnie z innymi towarzystwami naukowymi. Przewodnicząca przeczytała następujące wnioski uchwał:

- Prof. dr Jadwiga Jakubowska: PTP im. Kopernika mając na celu ochronę środowiska naturalnego i otoczenia człowieka oraz piękno przyrody ojczyzny wyraża pogląd, że gwarancją prawidłowości decyzji podejmowanych przez centralne organy władzy gospodarczej oprócz szacunku ekonomicznego jako drugi integralny element składowy powinien być również brany pod uwagę szacunek ekologicznych skutków planowanej technicznej działalności, mogącej zagrażać dobru narodowemu oraz zdrowiu człowieka i przyszłych pokoleń, wskutek nieodwracalnych, niekorzystnych zmian krajobrazu i klimatu oraz niszczenia nie dających się odtworzyć zasobów przyrodniczych.
- Polskie Tow. Przyrodników im. Kopernika popiera opinię Rady Naukowej Ligi Ochrony Przyrody w sprawie projektu nowej ustawy o ochronie przyrody.
- Doc. dr Wiesław Rzędowski: Walne Zgromadzenie PTP im. Kopernika przekazuje wyrazy uznania i serdeczne podziękowania Komitetowi Głównemu Olimpiady Biologicznej pod przewodnictwem prof. dr Włodzimierza Michałowa za jego dotychczasową działalność.

Powyższe wnioski zostały jednomyślnie uchwalone. Jednocześnie Walne Zgromadzenie przyjęło do wiadomości następujące zgłoszone dezyderaty jako zalecenia dla Zarządu Głównego:

- doc. dr Wiesław Rzędowski: dokonać podsumowania dziesięciu olimpiad biologicznych z uwzględnieniem: a) udziału i osiągnięć w olimpiadach poszczególnych rejonów i szkół, a wyróżniających się wyróżnić, b) przeanalizowanie dalszych losów i osiągnięć pierwszych pięciu roczników laureatów olimpiady, c) dążyć do wprowadzenia w najbliższym czasie Międzynarodowej Olimpiady Biologicznej
  - dr Waław Jaroniewski: Wprowadzić cytowanie ważniejszej literatury przy artykułach w czasopiśmie „Wszechświat”, co podniesie rangę powyższego pisma. Czy jest możliwa sprzedaż tego pisma w kioskach „Ruch”? Z pewnością nie będzie zalegało.
  - mgr Stanisław Plewako: zobowiązać przyszły Zarząd do rezerwowania dostatecznej ilości czasu na dyskusję podczas zjazdów, np. kosztem wycieczki, przekładając kwestie formalne na dzień drugi itd.
  - zaakceptowanie przez Zjazd programu rozwijania działalności organizującej dyscypliny integrujące biologię i nauki przyrodnicze,
  - zobowiązanie Zarządu Głównego do komisji i sekcji czuwającej nad tą działalnością integrującą,
  - zobowiązanie red. „Kosmosu” do jednoczesnego publikowania poglądów merytorycznie odmiennych, a red. „Wszechświata” do publikacji interesujących podsumowań stanu wiedzy w określonych dyscyplinach,
  - upoważnienie przyszłego Prezesa do reprezentowania osobiście lub przez wyznaczonego członka Zarządu w Komitecie Porozumiewawczym Stowarzyszeń Twórczych i Naukowych środowiska polskich przyrodników,
  - zaakceptowanie przez Zjazd potrzeb finansowych, związanych z organizacją zebrań naukowych Oddziału Warszawskiego, a w miarę wyrażanej potrzeby i innych oddziałów.
- Na tym zakończono Walne Zgromadzenie. Po zakończeniu Walnego Zgromadzenia zebrani udali się przed popiersie prof. dr hab. Jana Muszyńskiego i pomnik prof. dr Adama Czartkowskiego uroczystie składając wiązanki kwiatów.

Andrzej Fagasiński

## WSZECHŚWIAT

Rada Redakcyjna: Przewodniczący — Henryk Szarski

Członkowie: Aleksander Koj, Marian Książkiewicz, Adam Łomnicki, Kazimierz Maślankiewicz, Tadeusz Ruebenbauer, Eugeniusz Rybka, Kazimierz Zarzycki

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—ODDZIAŁ W KRAKOWIE ul. SMOLEŃSK 14

Nakład 4715+115 egz. Format A4. wyd. 4,25; druk. 3+2 wklejki, papier druk. sat. 61×86 70 g. kl. V i kreda b. kl. III  
Cena zł 6,— Otrzymano do składania w grudniu 1980 r. Podpisano do druku w marcu 1981 r. Zamówienie nr 822/80  
F-3.

Druk ukończono w kwietniu 1981 r.

DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW ul. Czapskich 4

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

- 15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1, Zakład Biologii Ogólnej AM, PKO O/Białystok nr 5513-1339-132
- 85-039 Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych PKO O/Bydgoszcz nr 9511-954-132
- 82-300 Elbląg, ul. Armii Czerwonej 42, PKO O/Elbląg nr 17516-7647-132
- 80-227 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej, PKO O/Gdańsk nr 19510-19220-132
- 40-032 Katowice 2, ul. Jagiellońska 28, Instytut Botaniki, p. 104, PKO I O/M Katowice nr 27515-13387-132
- 25-518 Kielce, ul. Rewolucji Październikowej 33, WSP, Zakład Biologii, PKO O/M Kielce nr 29519-4037-132
- 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, PKO O/Kraków nr 35510-16447-132
- 20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 8, Zakład Patofizjologii AM, PKO II O/M Lublin nr 43528-17662-132
- 90-001 Łódź, Park Sienkiewicza, PKO I OM O/Łódź nr 47513-7676-132
- 10-744 Olsztyn-Kortowo, Instytut Uprawy Roli i Roślin, blok 38, pk. 112, PKO II O/M Olsztyn nr 51523-1759-132
- 60-814 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny, PKO O/Poznań nr 63513-17343-132
- 24-100 Puławy, ul. Kazimierska 2, PKO O/Puławy nr 43632-622-132
- 35-010 Rzeszów, ul. Towarnickiego 1a, Instytut Kształcenia Nauczycieli, PKO O/Rzeszów nr 69515-2541-132
- 76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 22b, Dziekanat Wydz. Matem.-Przyr. WSN, PKO O/Słupsk nr 77510-1137-132
- 70-111 Szczecin, Al. Powstańców Włkp. 72, Zakład Medycyny Sądowej PAM, PKO II O/M Szczecin nr 81520-6578-132
- 87-100 Toruń, ul. Gagarina 9, Instytut Biologii, NBP I O/M Toruń nr 87014-6477-132
- 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916, NBP XV O/M Warszawa nr 1153-1909613-132
- 50-205 Wrocław, ul. Cybulskiego 30, IV p., PKO IV O/M Wrocław nr 93549-13101-132
- 65-052 Zielona Góra, ul. Kazimierza Wielkiego 24, V Okręgowy Zarząd Lasów Państwowych (dr St. Duda), PKO II O/M Zielona Góra nr 97518-5278-132

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)
- „ 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
- „ „ 8-9, 10-11 (łączone) po 8.- za egzemplarz
- „ 1955 „ „ 3, 4, 5, 6, 7, 12 po 4.- 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, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz (komplet)
- „ 1961 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łączony) po 12.- za egzemplarz (komplet)
- „ 1962 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łączony) po 12.- za egzemplarz (komplet)
- „ 1963 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łączony) po 12.- za egzemplarz (komplet)
- „ 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, 6, 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, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łączony) po 12.- za egzemplarz (komplet)
- „ 1969 „ „ 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łączony) po 12.- za egzemplarz
- „ 1970 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łączony) po 12.- za egzemplarz (komplet)
- „ 1971 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łączony) po 12.- za egzemplarz (komplet)
- „ 1972 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łączony) po 12.- za egzemplarz (komplet)
- „ 1973 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łączony) po 12.- za egzemplarz (komplet)

WARUNKI PRENUMERATY  
MIESIĘCZNIKA**WSZECHŚWIAT**

## Cena prenumeraty:

Kwartalnie	zł 18,—
półrocznie	zł 36,—
rocznie	zł 72,—

Prenumeratę krajową przyjmują Oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch” oraz urzędy pocztowe i doręczyciele w terminach:

**do dnia 25 listopada br.** na I kwartał, I półrocze roku następnego i cały rok następny

**do 10 marca** na II kwartał roku bieżącego

**do 10 czerwca** na III kwartał i II półrocze roku bieżącego.

Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje i organizacje społeczno-polityczne składają zamówienia w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”, w miejscowościach zaś, w których nie ma oddziałów RSW, w urzędach pocztowych.

Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych lub u doręczycieli.

Prenumeratę ze zleceniem **wysyłki za granicę** przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto NBP XV OM Warszawa nr 1153-201045-139-11 w terminach podanych dla prenumeraty krajowej.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zleciodawców indywidualnych i o 100% dla instytucji i zakładów pracy.

Bieżące i archiwalne numery można nabyć lub zamówić w księgarniach naukowych „Domu Książki” oraz we Wzorcowni Wydawnictw Naukowych PAN — Ossolineum — PWN, 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

**ADRES REDAKCJI:** Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. 229-24.

**ADRES WYDAWNICTWA:** Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Oddział, 31-112 Kraków, ul. Smoleńsk 14, tel. 296-76, 267-85.