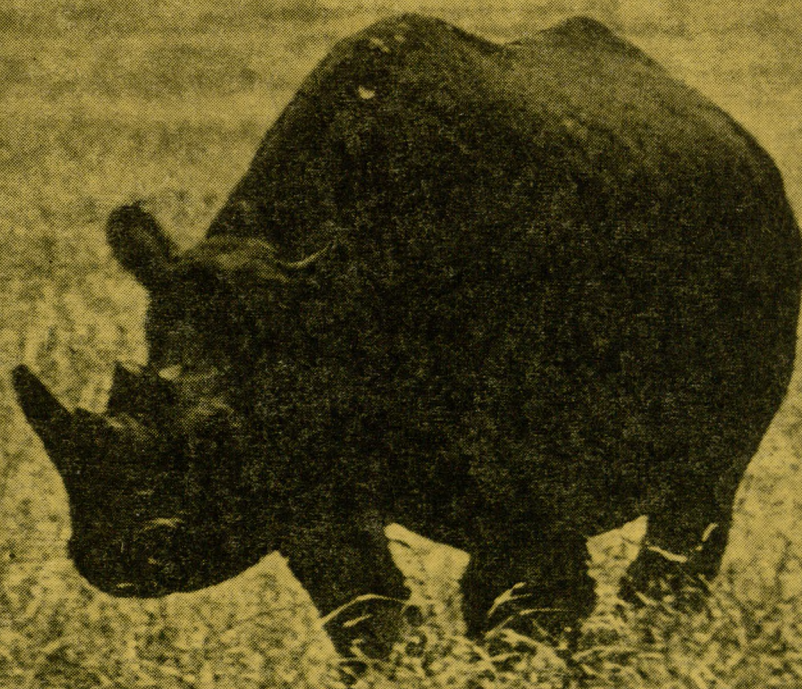


# WSZECHŚWIAT

## PISMO PRZYRODNICZE

NR 7—8

LIPIEC—SIERPIEŃ 197





Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 7—8(2141—42)

|                                                                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Górski F., W nauce: dobre pomysły = proste pomysły . . . . .                                                                      | 169 |
| Jakubowski J. L., Tropikalny las wilgotny na Gwadelupie . . . . .                                                                 | 174 |
| Starmach K., Phytotelma — mikroakwaria w nasadzie liści szczeci pospolitej, <i>Dipsacus silvester</i> Huds. . . . .               | 179 |
| Brzęk G., Rzut oka na stuletnią historię Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika (1875—1975). Cz. I. . . . .          | 180 |
| Birkenmajer K., Badania paleozoologiczne polskiej wyprawy spitsbergeńskiej w r. 1974 . . . . .                                    | 183 |
| Płytycz B., Reakcje immunologiczne u żaby, <i>Rana pipiens</i> . . . . .                                                          | 186 |
| Dudziak J., Rozwój współczesnych osadów rzeki górskiej . . . . .                                                                  | 188 |
| Żyłka A., Żmija zygzakowata . . . . .                                                                                             | 191 |
| Drobiazgi przyrodnicze                                                                                                            |     |
| Komora im. M. Kopernika w podziemiach Wieliczki (M. Skulimowski)                                                                  | 194 |
| Mącznik i jego pamięć (R. K. Cykowski) . . . . .                                                                                  | 195 |
| Naturalni wrogowie mszyc (S. Kaczmarek) . . . . .                                                                                 | 196 |
| Odkrycie nozdrzy wewnętrznych u drugiego gatunku wśród ryb kostnoszkieletowych (H. Szarski) . . . . .                             | 197 |
| Zęby kaszalota (W. Seidler) . . . . .                                                                                             | 198 |
| Sejmy bocianie (L. Pomarnacki) . . . . .                                                                                          | 199 |
| O patogenach i owadach — wektorach patogenów roślinnych (J. Syller)                                                               | 200 |
| <i>Echinodorus cordifolius</i> (Linné) Griseb. (J. Eliáš, tłum. S. Stokłowska)                                                    | 201 |
| Ogród Dendrologiczny w nadleśnictwie Wirty (T. Wojtowicz) . . . . .                                                               | 203 |
| Pożywienie długowiecznych Abchazów (A. M. Dąbrowski) . . . . .                                                                    | 204 |
| Zagrożenie środowiska przyrodniczego przez odpady przemysłowe oraz stosowanie zapraw rtęciowych w rolnictwie (S. Segda) . . . . . | 204 |
| Kronika                                                                                                                           |     |
| Irena Vetulani (26. 12. 1904 — 2. 2. 1975) . . . . .                                                                              | 205 |
| Rozmaiitości . . . . .                                                                                                            | 206 |
| Recenzje                                                                                                                          |     |
| H. i J. van Lawick-Goodall: Zabójcy bez winy (A. Stobiecki) . . . . .                                                             | 208 |
| Szkice Legnickie, pod red. T. Gumińskiego (K. R. Mazurski) . . . . .                                                              | 209 |
| I. N. Wiesiejowski, Ju. A. Biełyj: Nikołaj Kopyernik (E. Rybka)                                                                   | 209 |
| Przekłady książek o Koperniku, wydanych w Polsce, na inne języki (M.)                                                             | 210 |
| M. P. Pietrow: Srawditielnaja charakteristika lądshaftow pustyn mira (T. Szczypek) . . . . .                                      | 210 |
| H. C. Cook: Manual of Histological Demonstration Techniques (A. Jasiński) . . . . .                                               | 210 |
| Sprawozdania                                                                                                                      |     |
| Komisja Geologicznych Kolekcji Dokumentalnych (S. Czarniecki) . . . . .                                                           | 211 |
| Sprawozdanie z działalności Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika za II półrocze 1974 r. (W. Jaroniewski) . . . . .                | 211 |
| Komunikat                                                                                                                         |     |

Spis plansz

- Ia. FIORD HORNSUND pokryty dryfującym lodem. Na dalszym planie Hornsundtind (1431 m), na pierwszym planie domek grupy paleozoologicznej („Horridonia Hytte”) w Adriabukta (Spitsbergen); b. w czasie przemarszu na lodowcach Ziemi Torella (Spitsbergen). Fot. K. Birkenmajer
- IIa. RUINOWE FORMY WIETRZENIA PIASKOWCÓW dolno-permskich na Górze Polaków (Polakkfjellet) na Spitsbergenie; b. ślady pełzania ślimaków w dolno-permskim piaskowcu na Polakkfjellet. Fot. K. Birkenmajer
- IIIa. GOŁĄBEK. Fot. J. Płotkowiak
- IIIb. KOZŁARZE. Fot. J. Płotkowiak
- IV. MRÓWKOJAD, *Myrmecophaga jubata* L., Ameryka Płd. Fot. W. Strojny
- V. MŁODY STRUŚ, Tanzania Fot. M. P. Krzemień
- VIa. KOLONIA WIKŁACZY, Tanzania Fot. M. P. Krzemień
- VIb. GNIAZDA WIKŁACZY, Tanzania Fot. M. P. Krzemień
- VII. ŻYRAFY, *Giraffa camelopardalis* i ZEBRY, *Equus grevyi*, Tanzania Fot. M. P. Krzemień
- VIIIa, b. BIESZCZADZKIE MIELERZE. Fot. F. Sikorski



# WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

LIPIEC—SIERPIEŃ 1975

ZESZYT 7—8 (2141—42)

FRANCISZEK GÓRSKI (Kraków)

## W NAUCE: DOBRE POMYSŁY = PROSTE POMYSŁY

Postęp nauk, zwłaszcza przyrodniczych zależy od wielu czynników. Do najważniejszych należą: 1 — nowe pomysły, nowe hipotezy lub teorie; 2 — wynalezienie nowych metod badawczych. Przykładem nowego pomysłu było dostrzeżenie idei ewolucji w systematyce zwierzęcej i roślinnej przez Karola Darwina. W XVIII wieku świat wyższych zwierząt i roślin był już uporządkowany w znaczeniu wyróżnienia i opisanie wielu gatunków i rodzajów, i zgrupowania ich w rodziny i wyższe jednostki taksonomiczne. Światy te były ponadto uporządkowane w znaczeniu przypisania im pewnej hierarchii polegającej na umieszczeniu poszczególnych form na coraz wyższych poziomach zależnie od złożoności ich struktury. Do najniższego poziomu zaliczono zwierzęta o bardzo prymitywnej budowie, a do poziomu najwyższego naczelne (*Primates*). Inne rodzaje zajmowały poziomy pośrednie. Wyrazem geniusza Darwina było dostrzeżenie w tej hierarchii nowej idei, mianowicie idei ewolucji. Polegała ona na przypuszczeniu, że formy wyższe wywodzą się faktycznie, czyli na drodze generatywnej, z form niższych.

Przykładem nowego pomysłu w chemii jest przypisanie struktury tetraedrycznej (czworoscianowej) atomowi węgla niezależnie od siebie

przez van't Hoffa i Lebela (w 1874 r.). Teoria ta uzasadniała dlaczego nie pojawiają się izomery pewnych typów wśród związków węgla (np. izomery typu CH<sub>4</sub>RR) i wyjaśniała istnienie izomerów optycznych. W dziedzinie fizyki nowym pomysłem — często określanym jako rewolucyjny — była hipoteza wysunięta w 1900 r. przez Plancka, że emisja światła — a raczej promieniowania elektromagnetycznego — nie zachodzi w sposób ciągły, lecz polega na emisji przez źródło światła pakietów energii zwanych kwantami (a później fotonami). W astronomii nowym pomysłem był system heliocentryczny sformułowany przez Kopernika; jego zaletą było to, że wyjaśniał on w sposób niewymuszony ruchy planet — w przeciwieństwie do systemu geocentrycznego, który dla opisu ruchów tych planet musiał się uciekać do coraz zawilszych hipotez *ad hoc* sformułowanych. W matematyce nowym pomysłem było wprowadzenie do tej nauki pojęcia zbioru przez M. Cantora (1845—1918). Pojęcia tego matematyka nie określa, ponieważ uważa je za pojęcie podstawowe, którego nie można zdefiniować za pomocą jeszcze prostszych pojęć. Pojęcie zbioru zrobiło — jeśli się można tak wyrazić — fenomenalną karierę w matematyce, ponieważ teoria zbiorów (= teoria mnogości) znaj-



duje się u podstaw niemal wszystkich działów matematyki.

Wszystkie wyżej przytoczone pomysły (ewolucja, atom węgla tetraedryczny, system heliocentryczny, kwant energii, pojęcie zbioru) są pomysłami prostymi, czego dowodem jest to, że można ich istotę wyjaśnić w kilku co najwyżej zdaniach. Nasuwa to przypuszczenie, że — jeżeli nie wszystkie — to prawie wszystkie nowe a płodne pomysły naukowe są pomysłami prostymi. Jest naszym zamiarem tę tezę obszerniej uzasadnić, ograniczając się jednak do pomysłów metodycznych, ponieważ takie zawężenie tematu stanowi ułatwienie istotne naszego zadania. Nie ma potrzeby wyjaśniać obszerniej znaczenia jakie mają nowe metody dla badań przyrodniczych. Dość przypomnieć rolę, jaką odegrał dwusoczewkowy mikroskop w badaniach biologicznych. Dzięki niemu powstały z jednej strony nowe dyscypliny jak cytologia i histologia, a z drugiej doczekały się odkrycia i zbadania ogromne światy mikroorganizmów roślinnych, zwierzęcych i bakteryjnych.

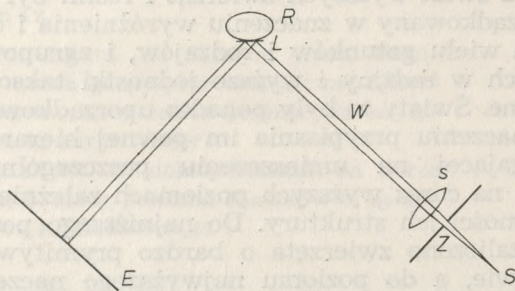
Chronologicznie starym pomysłem metodycznym jest termometr. Przyrodnikom końca XVI i XVII wieku znanym zjawiskiem było rozszerzanie się cieczy i substancji stałych pod wpływem ogrzania (nie rozróżniano wtedy pojęć ciepła i temperatury). Wiadomym było, że jeżeli umieścić zlewkę z rtęcią (lub inną cieczą) w naczyniu z gorącą wodą, to rtęć powiększy swą objętość, to znaczy że jej poziom w zlewce się podniesie. Ale ta zmiana poziomu była znikoma i nie mogła stanowić podstawy dla termometrii. Pomysł włoskich przyrodników skupionych w Accademia del Cimento we Florencji (ok. r. 1650) polegał na zaopatrzeniu zbiornika z cieczą termometryczną (alkoholem) w kapilarę. W tych warunkach nawet bardzo małe zmiany objętości cieczy powodowały znaczne przesunięcia jej wolnej powierzchni (w kapilarze) na skutek ogrzania. Pomysł był w zasadzie i wykonaniu prosty, a jego istotą było nadanie odpowiedniego kształtu zbiornikowi z cieczą termometryczną. Za konstruktora termometru rtęciowego uchodzi G. Fahrenheit (1686—1736). O tym jak dobrym pomysłem był termometr (rtęciowy lub alkoholowy), mimo prostoty swej budowy, świadczy jego używanie na wielką skalę zarówno w badaniach naukowych jak w praktyce współczesnej.

W skład wielu aparatów pomiarowych stosowanych w nauce wchodzi ruchoma część opatrzona wskazówką, która porusza się wzdłuż skali (taką budowę mają np. wagi sprężynowe używane na początku dla ustalania ciężaru paczek). Jest oczywiste, że dokładność odczytu położenia wskazówki jest tym większa im jest ona dłuższa. Z drugiej jednak strony powiększenie długości wskazówki przez zwiększenie jej ciężaru i bezwładności zmniejsza czułość przyrządu pomiarowego. Z tego powodu w praktyce długość wskazówki jest kompromisem między sprzecznymi wymaganiami. W 1826 r. niemiecki fizyk J. Chr. Poggendorf (1796—1877) wpadł na pomysł zastąpienia materialnej wskazówki przez promień światła; bliżej jak wygląda realizacja tego pomysłu objaśnia ryc. 1. Po-

myśl, żeby krótką materialną wskazówkę zastąpić nic nie ważącym promieniem świetlnym, długości do kilku metrów, jest z jednej strony pomysłem graniczącym z genialnością, a z drugiej bardzo prostym. Dodajmy, że pomysł Poggendorfa jest stale używany przy budowie precyzyjnych aparatów pomiarowych.

W drugiej połowie XIX wieku dzięki badaniom Pasteura powstała nowa nauka biologiczna, mianowicie bakteriologia. W celu zbadania własności poszczególnych gatunków (lub szczepów) bakteryjnych okazało się koniecznością rozporządzanie kulturami, któreby zawierały tylko jeden gatunek lub szczep. To jednak natrafiało na trudności, ponieważ kultury bakterii, które mieli wtedy do dyspozycji mikrobiolodzy były mieszaniną kilku lub więcej gatunków; nie widziano jednak sposobu (metody) dla wyizolowania z kultury mieszanej pojedynczych bakterii w celu otrzymania czystych jednogatunkowych kultur. Tymczasem taką metodę podał do wiadomości w 1881 r. znakomity niemiecki bakteriolog Robert Koch (1843—1910). Nasunął mu ją widok przekroju bulwy ziemniaczanej, na którym w kilku miejscach rozwinęły się kolonie bakterii lub grzybów na skutek ściśle lokalnego zakażenia przez zarodniki, pochodzące z atmosfery. Kolonie te były jednogatunkowe; a stała konsystencja podłoża odżywczego (bulwy) sprawiała, że komórki wchodzące w skład kolonii były pozbawione możliwości biernego przenoszenia się z jednego miejsca na inne, a to z kolei wykluczało możliwość powstania kolonii różnogatunkowych. To spostrzeżenie nasunęło Kochowi myśl, że otrzymanie czystych gatunków lub szczepów z pożywki płynnej stałoby się czynnością wykonalną, gdyby się udało w jakiś sposób zamienić tę pożywkę na stałą. Oczywiście wiedział on, że można to łatwo osiągnąć dodając do płynnej kultury agaru lub żelatyny w małych ilościach (1—2%).

Opracowana przez Kocha metoda izolacyjna polega zatem na tym, żeby od odpowiednio rozcieńczonej kultury zawierającej kilka lub więcej gatunków bakteryjnych dolać (uprzednio wysterylizowanego) ciepłego i jeszcze płynnego



Ryc. 1. Metoda Poggendorfa (1826, schemat). R — ruchoma część aparatury pomiarowej (np. cewka galwanometru); oś obrotu R jest prostopadła do płaszczyzny papieru; L — małe lusterko przytwierdzone do R; S — źródło światła; z — pionowa szczelina; s — soczewka. Wiązka światła W wysłana przez S odbija się od lusterka i pada na ekran E ze skalą (ekran widziany z profilu). Na ekranie widoczny jest obraz szczeliny w formie jasnej pionowej smugi. Minimalny obrót L dookoła osi powoduje dostrzegalne i mierzalne przesunięcie się obrazu szczeliny na ekranie. Dalsze wyjaśnienia w tekście



roztworu (tj. pożywki) z dodatkiem agaru. Po wymieszaniu rozlewa się pożywkę + agar na płytki Petriego (wysterylizowane!), które przenosi się do termostatu o temperaturze sprzyjającej rozwojowi bakterii. Obecność agaru w pożywce sprawia, że zestala się ona na galaretowatą masę, w której poszczególne komórki bakteryjne zostają unieruchomione. To jednak nie hamuje ich zdolności do mnożenia się, tak iż po 24—36 godzinach w miejscu, w którym została unieruchomiona komórka bakteryjna, pojawia się dostrzegalna okiem kolonia. Jeżeli pierwotna kultura została odpowiednio rozrzedzona (rozcieńczona), to odległości między koloniami przekraczają kilka milimetrów. Możliwym staje się wtedy pobranie przy pomocy drucika platynowego komórek bakteryjnych z odrębnych kolonii i przeniesienie do świeżych pożywek stałych lub płynnych. Pomysł, jak widać, jest bardzo prosty i sprowadza się do unieruchomienia bakterii w pożywce płynnej przez dodanie środka, który ją zestala.

Metody chromatograficzne są metodami analizy chemicznej, w których kontrast między ich prostotą a sprawnością jest zadziwiający. Opracowane w latach 1905—1914 przez M. S. Cwieta (1872—1919, profesora uniwersytetu, a następnie politechniki w Warszawie) są obecnie zbyt dobrze znane, żeby zachodziła potrzeba opisu ich dwu zasadniczych modyfikacji: bibułowej i kolumnowej. Pierwsza doczekała się udoskonalenia przez A. J. P. Martina i R. L. M. Synge (w latach 1941—1944). Polega ono na dokonaniu rozdziału chromatograficznego składników mieszaniny na arkuszu bibuły kolejno w dwu prostopadłych do siebie kierunkach. Za to udoskonalenie otrzymali jej autorzy nagrodę Nobla z chemii w 1952 r.

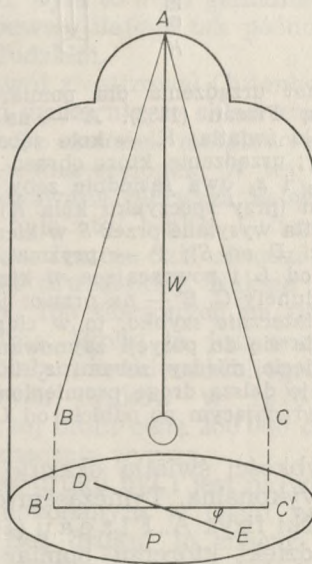
Metody chromatograficzne — zwłaszcza skombinowane z metodami radiochemicznymi — należą do najpotężniejszych środków, którymi rozporządza współczesna analiza chemiczna. Należy zanotować że zostały one docenione dopiero mniej więcej po 30 latach od chwili ich opracowania przez Cwieta. Na przykład Willstätter w swych klasycznych badaniach nad chlorofilami dla oddzielenia izomerów *a* i *b* stosował metody oparte na różnicach w rozpuszczalności obu izomerów w organicznych rozpuszczalnikach. Metody te były jednak bardzo żmudne i wymagały większych ilości materiału wyjściowego. Tymczasem za pomocą metody Cwieta można było to samo osiągnąć znacznie prościej i operując na znacznie mniejszych ilościach.

Powodem, dla którego metody chromatograficzne były tak długo zapoznane, jest prawdopodobnie ich prostota. Nie mogła się zmieścić w umysłach chemików końca XIX i początku XX wieku myśl, żeby tak proste urządzenie jak pasek bibuły długości 20 cm lub rurka szklana o średnicy 1 cm wypełniona drobno zmieloną substancją stałą mogły stanowić skuteczne środki separacyjne mieszaniny wieloskładnikowej.

Już kilkaset lat temu badania astronomów ustaliły, że ziemia obraca się dookoła własnej osi, przyczem czas obrotu wynosi 24 godzin. Choć ruch ten nie podlegał wątpliwości, poża-

dany było znaleźć jego potwierdzenie na jeszcze innej drodze. Dokonał tego w 1850 r. fizyk francuski Jan Foucault (1819—1868). U szczytu kopuły nakrywającej centralną salę Panteonu w Paryżu zawiesił on wahadło długości 67 m obciążone na dolnym końcu kulą miedzianą o ciężarze 28 kg. (ryc. 2). Dzięki swym rozmiarom wahadło to raz w ruch wprawione wahało się przez dłuższy czas (kilka godzin). Zasada inercji Newtona wymaga, żeby wahadło wykonywało periodyczne ruchy stałe w tej samej płaszczyźnie pionowej; przechodzącej przez punkt zawieszenia wahadła. Dokładniej jej pozycję można było zanotować za pomocą linii prostej narysowanej na podłodze (linia ta była przekrojem płaszczyzny wahań z podłogą). Tymczasem okazało się ustalając pozycję płaszczyzny wahań po kilku godzinach, że dokonała ona obrotu o pewien kąt  $\varphi$  w stosunku do początkowego położenia w chwili  $t_0$ . Kąt obrotu  $\varphi$  był tym większy im późniejszy był czas obserwacji położenia płaszczyzny wahań.

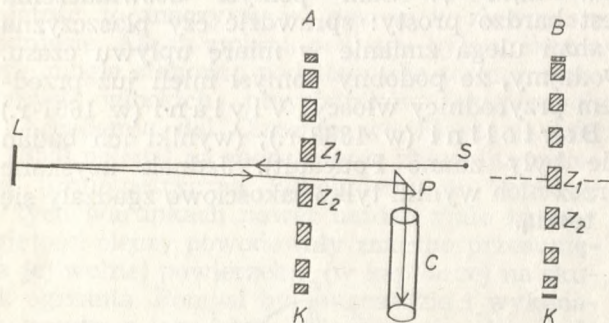
Wyjaśnienia tego zjawiska należy szukać w obrocie kuli ziemskiej dookoła swej osi. Wahadło waha się stale w tej samej płaszczyźnie, tymczasem otoczenie (podłoga) na skutek obrotu ziemi zmienia pozycję, mianowicie obraca się o kąt  $\varphi$ , który rośnie w miarę upływu czasu. Teoria tego zjawiska jest dość zawiła, jednak wyniki obliczeń teoretycznych zgadzają się dobrze z wynikami doświadczalnymi pomiarów kąta  $\varphi$ . Sam pomysł doświadczenia jest bardzo prosty: sprawdzić czy płaszczyzna wahań ulega zmianie w miarę upływu czasu. Dodajmy, że podobny pomysł mieli już przedtem przyrodnicy włoscy: Viviani (w 1661 r.) i Bartolini (w 1833 r.); (wyniki ich badań nie były znane Foucault). Jednak uzyskane przez nich wyniki tylko jakościowo zgadzały się z teorią.



Ryc. 2. Doświadczenie Foucaulta (1850). W — wahadło; A — punkt zaczepienia. Płaszczyzna ABC jest płaszczyzną wahań w chwili początkowej  $t_0$ . Prosta B'C' jest śladem płaszczyzny ABC na podłodze P (tj. przekrojem podłogi z płaszczyzną ABC). Po czasie  $t_1$  śladem płaszczyzny wahań na P jest prosta DE; tworzy ona kąt  $\varphi$  z prostą B'C'. Kąt  $\varphi$  rośnie w miarę upływu czasu



Również na środek XIX w. (1852) przypada opracowanie metody dla pomiaru szybkości z jaką rozchodzi się światło. Najprostsza metoda tego rodzaju polegałaby na emisji przez źródło światła umieszczone w punkcie A krótkiego, ale silnego błysku. Chwilę  $t_0$  emisji błysku notuje chronometr A. W odległości  $D$  wynoszącej np. 10 km znajduje się obserwator B, który na swym chronometrze B notuje czas  $t_1$  dojrzenia błysku emitowanego przez źródło A. Dzieląc następnie  $D$  przez różnicę  $t_1 - t_0$  otrzymuje się szybkość  $c$  światła ( $c = D / (t_1 - t_0)$ ). Niestety metoda ta zawodzi, a przyczyną jest zbyt duża szybkość światła. Z obserwacji astronomicznych dokonanych jeszcze w XVII w. (R o m e r, 1676) wiadomym było, że szybkość rozchodzenia się światła jest rzędu 300 tysięcy km na sekundę ( $= 3 \cdot 10^5 / \text{sek}$ ). Łatwo obliczyć, że przy odległości  $D = 10$  km różnica czasowa  $t_1 - t_0$  wynosi  $1/30,000$  sekundy, jest zatem wielkością niemożliwą do dokładnego zmierzenia. Nawet gdybyśmy zwiększyli  $D$  do np. 50 km (więcej się nie da), to sytuacja nie uległaby poprawie. Źródło błędów, jakim jest udział dwu chronometrów dla pomiaru  $t_0$  i  $t_1$ , można wykluczyć umieszczając w miejscu B lustro, od którego promień wysłany przez źródło A odbija się i trafia do lunety umieszczonej obok A. Droga, którą w tych warunkach przebiega promień świetlny, wynosi  $2D$ .



Ryc. 3. Schemat urządzenia dla pomiaru szybkości światła metodą Fizeau (1852). A — na lewo: S — punktowe źródło światła; K — koło zębate widziane z profilu z góry; urządzenie, które obraca K pominie na rysunku;  $z_1$  i  $z_2$  dwa sąsiednie zęby na kole K, między którymi (przy spoczynku koła K) przechodzą promienie światła wysyłane przez S w kierunku lustra L (w odległości  $D$  od S); P — pryzmat, który promień odbite od L i powracające w kierunku L—S skierowuje do lunety C. B — na prawo: jeżeli koło K obraca się dostatecznie szybko, to w ciągu czasu  $\Delta t$  ząb  $z_1$  przesunie się do pozycji zajmowanej poprzednio przez wycięcie między zębami  $z_1$  i  $z_2$  i w ten sposób zablokuje dalszą drogę promieniom świetlnym powracającym po odbiciu od L

Pomiar szybkości światła okazuje się zatem operacją niewykonalną. Tymczasem ok. r. 1850 wpadł francuski fizyk A. F i z e a u (1819—1896) na pomysł, dzięki któremu pomiar szybkości światła stał się możliwym. Zasadę pomiaru objaśnia rys. 3. Przypuśćmy najpierw, że koło zębate Z jest w spoczynku. Wtedy promienie świetlne emitowane przez źródło S po przejściu przez wycięcie między dwoma sąsiednimi zębami będą biegły do lustra L w odległości  $D$ , odbijają się od L i wracają do koła zębatego, przecho-

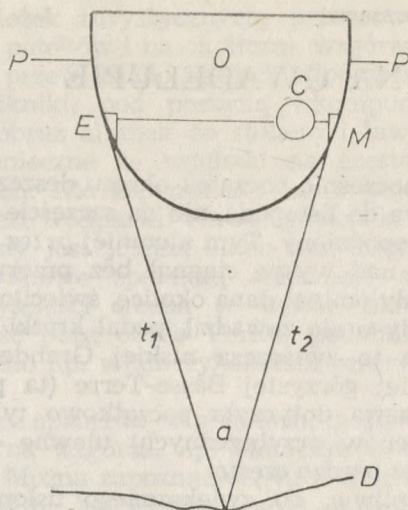
dzą przez wycięcie między zębami i po odbiciu się od pryzmatu p trafiają do oka obserwatora przy lunecie F. Przypuśćmy z kolei, że koło Z zostaje wprowadzone w szybki ruch obrotowy. Okazuje się, że dla dostatecznie dużej szybkości obrotu światło przestaje docierać do lunety. Przyczyną tego zjawiska jest ruch koła Z. Mianowicie w ciągu czasu  $\Delta t$ , którego potrzebuje promień na to, żeby przebyć drogę od S do L i z powrotem od L do S, ząb  $z_1$  koła przesunął się i zajmuje pozycję, którą przedtem miało wycięcie międzyzębowe. Ząb  $z_1$  zagradza zatem drogę promieniowi wracającemu; zamiast dotrzeć do lunety zostaje on pochłonięty przez ząb  $z_1$ . Można ustalić (czego robić nie będziemy), że pomiędzy szybkością światła a parametrami aparatury zachodzi zależność:  $c = 4D \cdot n_z \cdot n_0$ , w której  $c$  jest szybkością światła (km na sek.),  $D$  odległością (w km) lustra L od źródła światła S;  $n_z$  jest liczbą zębów na kole, a  $n_0$  jest szybkością obrotu koła Z, czyli liczbą obrotów na sekundę. W doświadczeniu Fizeau  $D = 8633$  m,  $n_z = 720$ ,  $n_0 = 12,6 / \text{sek}$ . Po wstawieniu tych danych do wzoru otrzymuje się jako wynik  $c = 313\,350$  km/sek. Jest to wartość o blisko 5 procent większa od uznawanej obecnie za najdokładniejszą  $c = 299\,774$  km/sek (Michelson 1935). Przyczyną odchylenia są źródła błędów obciążające metodę Fizeau, w co jednak tu wchodzić nie będziemy. Dodamy tylko, że dzięki ulepszeniu metody i zwiększeniu  $D$  do 46 km uzyskał w 1901 r. Perrotin dla  $c$  wartość 299 860 km/sek, mało odbiegającą od wartości uzyskanej przez Michelsona i jego współpracowników F. G. Pease i F. Pearson.

Choć urządzenie pomiarowe nie jest pozbawione pewnej komplikacji, to sam pomysł jest prosty i sprowadza się do tego, że droga, którą przebywa promień w ciągu czasu  $\Delta t = 2 \times 8,6$  km jest duża w porównaniu z drogą  $d$ , którą w tym czasie odbywa ząb  $z_1$  koła Z; droga ta wynosi kilka cm. Mała wartość  $d$  jest momentem umożliwiającym przesunięcie zębu  $z_1$  nawet w ciągu bardzo krótkiego czasu  $\Delta t$ .

Dla nawigacji i geografii fizycznej duże znaczenie posiada dokładna znajomość głębokości mórz i oceanów. W XIX w. i pierwszych dekadach XX w. metoda stosowana dla pomiaru głębokości morza w danym miejscu polegała na spuszczeniu dostatecznie ciężkiej sondy połączonej z długą liną nawiniętą na walcu. Opadająca w kierunku dna morza sonda obracała walec. Jego ruch ustawał z chwilą dotarcia sondy do dna morza; wtedy na podstawie zarejestrowanej liczby obrotów walca można było obliczyć długość odwiniętej liny i ustalić w ten sposób głębokość morza w danym miejscu. Metoda ta była czasochłonna, zwłaszcza przy pomiarach większych głębokości, interesujących z punktu widzenia geograficznego.

Obecnie opisana metoda uległa zastąpieniu przez inną znacznie wygodniejszą, ale opartą na zupełnie innej zasadzie (rys. 4). Do ściany okrętu w miejscu pod poziomem morza jest wmontowane urządzenie (np. dzwon) zdolny do emisji głosu akustycznego w morską przestrzeń. Dzięki zastosowaniu odpowiednich osłon, głos o naj-





Ryc. 4. Echo-sonda (schemat budowy). O — poprzeczny przekrój przez kadłub okrętu; P—P — poziom morza; E — urządzenie dla emisji głosu akustycznego; M — mikrofon; C — chronometr skojarzony z E i M;  $t_1$  — droga fali głosowej biegnącej w kierunku dna morza D;  $t_2$  — droga fali głosowej odbitej i zmierzającej do mikrofonu M. W rzeczywistości kąt  $a$ , który tworzą  $t_1$  i  $t_2$ , jest bardzo mały

większym natężeniu rozchodzi się w morzu w kierunku pionowym. Czas  $t_0$  emisji głosu rejestruje skojarzony z dzwonem chronometr. Głos po dotarciu do dna morza odbija się od niego i rozprasza w otoczeniu. Jednak wśród odbitych promieni głosowych jest taki, który dociera do mikrofonu wmontowanego w ścianę okrętu symetrycznie do urządzenia emitującego głos. Mikrofon jest aparatem zamieniającym energię fali głosowej na prąd elektryczny, prąd ten wzmocniony rejestruje za pomocą odpowiedniego urządzenia na chronometrze czas  $t_1$  dotarcia głosu odbitego przez dno morza do mikrofonu. Ponieważ znana jest szybkość  $u$  rozchodzenia się głosu w wodzie, z wzoru  $s = u(t_1 - t_0)$  oblicza się odległość dna morza od okrętu czyli głębokość morza (oceanu) w danym miejscu. Opisana metoda została udoskonalona przez daleko posunięte zautomatyzowanie i zastąpienie emisji głosu słyszalnego dla ucha ludzkiego przez ultradźwięki. Sama jednak jej zasada jest bardzo prosta i sprowadza się do ustalenia czasu jaki zachodzi pomiędzy chwilą wysłania sygnału głosowego a chwilą jego powrotu po odbiciu się od dna morskiego. Ma ona jeszcze tę zaletę, że skraca czas pomiaru do 1—2 minut.

Podczas wiercenia szybów dla otrzymania ropy zdarza się, że ropa samorzutnie wytryska z wywierconego szybu. Zdarza się również, że wskutek nieostrożności lub innych przyczyn (iskra elektryczna) strumień wytryskającej ropy się zapali. Wiele lat technika była bezsilna w takiej sytuacji, ponieważ nie rozporządzała dobrymi środkami dla opanowania pożaru. Próby zgaszenia go przez np. nakrycie otworu dzwonem z trudno topliwego azbestu nie prowadziły do celu. Niedawno wynaleziono bardzo skuteczną metodę gaszenia pożaru ropy polegającą na umieszczeniu w pobliżu miejsca z pożarem pewnej ilości środka wybuchowego. Jego eksplozja powoduje w otaczającej atmosferze podmuch powietrza, który gasi pożar ropy.

Oczywiście rozmiary wybuchu muszą być ograniczone, żeby nie wywołać w otoczeniu spustoszeń w postaci destrukcji budynków i urządzeń wiertniczych itd. W zasadzie pomysł — jeżeli pominąć rozmiary — nie różni się od zgaszenia świecy przez silne dmuchnięcie. Mamy tu jeszcze jeden przykład prostego a dobrego pomysłu.

Na zakończenie tego przeglądu prostych a dobrych pomysłów pragniemy zwrócić uwagę na jeszcze jeden pomysł, który nie jest pomysłem naukowym lecz genialnym wynalazkiem. Mamy na myśli wynalezienie druku przez Jana Gutenberga (1399?—1468). W końcu średniowiecza znana była technika polegająca na powielaniu tekstów lub rysunków za pomocą matryc. Na desce wyszlifowanej z twardego drewna ryto już to rysunek już to tekst literowy, a następnie — podobnie jak obecnie — powlekano matrycę farbą drukarską i nakładano na nią arkusz papieru lub pergaminu, na którym odciskał się rysunek lub tekst. W ten sposób sporządzano teksty lub rysunki przeważnie treści dewocyjnej oraz kalendarze, karty do gry itp. Technika ta była Gutenbergowi dobrze znana, ponieważ był on współnikiem w „firmie” (mówiąc współczesnym językiem) która wyrabiała tego rodzaju publikacje.

Podczas rycia matryc musiały się od czasu do czasu zdarzać pomyłki polegające na wykonaniu innej litery niż właściwa. Prawdopodobnie radzono sobie wtedy w ten sposób, że z matrycy wycinano za pomocą odpowiednich narzędzi kostkę z błędną literą, a następnie w otrzymany otwór wsuwno tych samych rozmiarów kostkę, ale z poprawną literą na górnej ścianie. Nowa litera była w stosunku do pozostałych liter matrycy literą ruchomą. Można przypuszczać, że ten zabieg nasunął Gutenbergowi myśl, żeby wszystkie litery matrycy zastąpić literami ruchomymi czyli czcionkami we współczesnej terminologii. Była to myśl genialna w swej prostocie i zapewne dlatego tak późno zrodziła się w umyśle ludzkim.

Pomysł swój zrealizował Gutenberg montując w Moguncji drukarnię, w skład której wchodziła prasa, zbiór czcionek metalowych i urządzenie do odlewania czcionek. W tej drukarni została wydrukowana pierwsza książka w latach 1454—56; była to biblia Gutenberga, tzw. 42-wierszowa. Jeszcze dziś uchodzi ona za arcydzieło sztuki drukarskiej. Nakład wynosił 200 egzemplarzy, 165 tłoczonych na papierze, a 35 na pergaminie. Biblia ta jest oczywiście największym białym krukiem bibliograficznym. Na aukcji starych druków w 1926 r. uzyskał egzemplarz tej biblii cenę 250 000 dolarów; dziś uzyskałby znacznie wyższą.

Wynalazek druku był i jest największym wynalazkiem dokonany w ciągu wieków przez człowieka. Bez druku, to znaczy bez książek i czasopism (inclusive gazety) upowszechnienie wiedzy, twórczości literackiej i informacji na dużą skalę byłoby niemożliwością. Od udostępnienia nauki w szerokim zakresie zależy jej postęp, a z kolei od postępu nauk zależy w dużej mierze stworzenie warunków materialnych i społecznych umożliwiającym życie ponad 3 miliardowej ludności na kuli ziemskiej.







sieć ścieżek turystycznych, przeprowadzonych wzdłuż potoków i na okoliczne wzgórza. Dla turystów przewidziano miejsca odpoczynkowe, na tzw. pikniki, pod postacią wkomponowanych w krajobraz altanek ze stołami i ławkami. Są one konieczne ze względu na częste deszcze w górach. Nie zapomniano też o pojemnikach na śmieci i odpadki. Na razie, dopóki ruch turystyczny jest jeszcze słabo rozwinięty, tereny odpoczynkowe spełniają doskonale swą rolę. W przyszłości trzeba je będzie niewątpliwie przenieść poza obręb Parku, podobnie jak to wykonano np. w amerykańskim rezerwacie Yosemite.

Oprócz spacerów w głąb lasu, możliwe są wycieczki na wzgórza, np. Mamelles o wysokości 770 m. Można zapoznać się tu z charakterystyczną rośliną hał *Clusia venosa*, o dużych, grubych, okrągłych liściach, której egzemplarze o skąłowaciących pniach pokrywają duże przestrzenie i w ten sposób grają rolę naszej kosówki.

Wędrowki w lesie na różnych wysokościach umożliwiają poznanie interesujących roślin, np. storczyków na drzewach (znaleźliśmy jeden kwitnący z przeszło 100 gatunków i odmian występujących na Gwadelupie). Najciekawsza była liana *Marcgravia* sp., w której wiszących kwiatostanach, dolne kwiaty zostały przekształcone w zbiorniki z nektarem (ryc. 4). Starsza literatura przyjmuje, że kwiaty *Marcgravia* są zapylane przez kolibry, nowsza zapyłanie przypisuje nietoperzom. Tego zdania jest również A. Krzanowski, który uważa, że kwiaty *Marcgravia* raczej są chiropterofilne, a nie ornitofilne. Lianę tę znaleźliśmy obserwując kolibry, które stale powracały do drzewa nią oplecionego.

Inna osobliwość w czasie naszej wycieczki, to tak typowy dla lasu tropikalnego masowy zakwit typu kauliflorii nieokreślonych bliżej drzew. Ich pnie i gałęzie były pokryte dużymi kremowymi, mięsistymi kwiatami z charakterystycznym odgięciem w bok słupkiem.

Ze świata owadów, oprócz kilku gatunków egzotycznych motyli, spotkaliśmy termity, zwane tutaj pchłami drzewnymi (*Nasutitermes costalis*). Ich gniazdo, wielkości ludzkiej głowy, było umieszczone na pniu drzewa. Uszkodzenie dość miękkiej, bibulastej ścianki gniazda powodowało zjawienie się owadów, których biaława barwa rzuca się w oczy. Brak pigmentu jest związany z tym, że żyją one w ciemności, w swych gniazdach i korytarzach, unikając światła dziennego.

Część Parku w otoczeniu drogi La Traversée jest bardzo wilgotna, opady deszczowe są tam częste, ale nie brak i słonecznych przejaśnień. Nie można tego powiedzieć o masywie wulkanu Soufrière (1467 m), którego stoków prawie zawsze czepiają się chmury, tak, że rozległy widok z wierzchołka należy do rzadkości. Nic w tym dziwnego, gdyż opad roczny na Soufrière dochodzi do 10 metrów. Wulkan ten jest obecnie nieczynny (ostatni wybuch nastąpił w 1956 r.), a o uśpionej działalności wulkanicznej świadczą tylko fumarole.



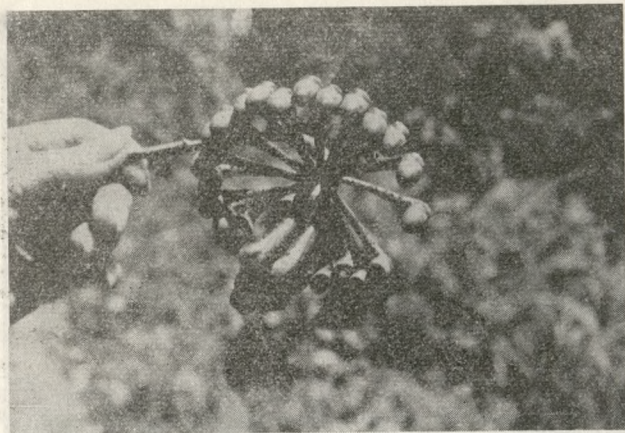
Ryc. 2. Paprocie drzewiaste koło drogi La Traversée o pniach przekraczających czasem 10 metrów wysokości. Fot. J. L. Jakubowski

Dostęp do Soufrière umożliwia droga samochodowa wspinająca się na wysokość około 1000 metrów. Przecina ona zrazu wspaniały las z wielkimi drzewami, zwany Bains Jaunes. Były to największe olbrzymy leśne, jakie widzieliśmy na Gwadelupie. Niestety, urządzono pod nimi teren odpoczynkowy (Aire de Beau Soleil!), co grozi zniszczeniem tych pomników roślinnych. Jest tu kilka drzew o korzeniach deskowych, pod postacią pionowych wsporników, rozchodzących się gwiazdście od pnia. Korzenie te mają wysokość malejącą od 1—2 metrów przy pniu do kilku decymetrów daleko od pnia;



Ryc. 3. Epifity z rodziny Araceae mają liście dochodzące do metra długości. Fot. J. L. Jakubowski





Ryc. 4. Kwiatostan liany *Marcgravia* sp. z dzbanuszkami z nektarem. Rys. wg E. Bünninga, fot. J. L. Jakubowski

zwykle na całej długości wiją się one jak węże. Największe z drzew miało średnicę (ponad deskami) około 4 metrów, a przy ziemi, na skraju korzeni, co najmniej dwukrotnie większą (ryc. 5). Prawdopodobnie między tymi drzewami są *Sterculia caribaea*, należące do najgrubszych drzew Gwadelupy, ale trudno było je określić, ze względu na brak nowoczesnych kluczy. Podstawowym opracowaniem flory Gwadelupy jest dziś, podobnie jak w 1897 r., dzieło ojca R. P. Dussa, *Flore phanérogamique des Antilles Françaises*, którego przedruk ukazał się w roku 1972. Dziwi mnie takie zaniedbanie ze strony botaników francuskich, mających do dyspozycji tak wspaniałe laboratorium natury, jak lasy tropikalne Antyli.

Wilgotny las tropikalny jest środowiskiem tak bogatym w gatunki drzew, lian i epifitów, że nie sposób dać jego opisu w krótkim artykule. W. Szafer (*Zarys geografii roślin*, 1949) określiła ten las jako „najpotężniejszy na ziemi wyraz życia roślinnego”.

Kurczenie się obszarów leśnych wskutek ingerencji człowieka i groźba zupełnego zniknięcia lasu pierwotnego zmobilizowały ostatnio botaników do kompleksowych badań przy użyciu nowych technik, zwłaszcza fotografii lotniczej.

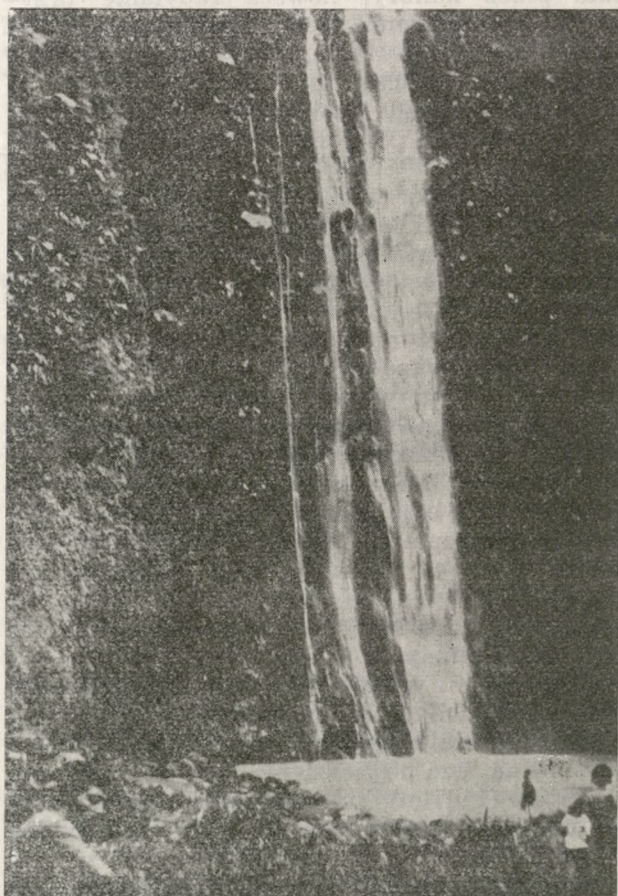
Po minięciu Aire de Beau Soleil droga na

Soufrière wiedzie najpierw przez las, a później przez hale porośnięte wzmiankowanymi już *Clusia venosa*. W okresie naszych odwiedzin kwitły tu krzaki gardenii o dużych białych wonnych kwiatach z 6 wąskimi płatkami i długą 10-centymetrową rurką.

Wycieczka na jeden z bocznych kraterów (Echelle) zakończyła się w chmurach, ale pozwoliła stwierdzić, iż nawet na wysokości około 1400 metrów, wśród napęczniałych od wilgoci mchów torfowych (*Sphagnum*) mogą egzystować pojedyncze skarłowaciałe egzemplarze paproci drzewiastych.

Droga jezdną podchodząca pod Soufrière ma być wkrótce przedłużona w dół, w kierunku wschodnim. Doprowadzi ona wtedy do wspaniałych wodospadów Carbet. Obecnie zwiedza się je, podjeżdżając i podchodząc od dołu, wprost od wschodniego wybrzeża Basse Terre. O wodospadach Carbet tak pisał Krzysztof Kolumb w 1493 r.: „Doszliśmy do zbocza wielkiej góry, która wydawała się sięgać aż do nieba; w jej środku wznosił się szczyt wyższy, niż reszta góry. Z tego szczytu spadały wody żywe”. Te wody wytryskują na wschodnim zboczu wulkanu i mają początkowo temperaturę około 95°. Tworzą one trzy spadki o wysokościach 125, 68 i 20 metrów, wskutek czego ochładzają się.

Podjeżdżając od dołu w stronę drugiego wodospadu przecina się najpierw na równinie nadmorskiej wielkie plantacje bananów, a potem



Ryc. 6. Środkowy wodospad Carbet o wysokości 20 piętér (68 metrów). Źródło zasilające wodospad bije na zboczu wulkanu Soufrière, a woda ma początkowo temperaturę około 95°C



Ryc. 5. Wielkie drzewa o korzeniach deskowych w mało zniszczonej partii lasu Bains Jaunes na zboczu wulkanu Soufrière. Fot. J. L. Jakubowski



przechodzi pieszo przez las wilgotny z paprociami drzewiastymi, pochutnikami (*Pandanus* sp.) i drzewami pokrytymi epifitami i lianami. Wodospad spada z wysokości 20 pięter (68 metrów) po ściśle pionowej, czarnej ścianie bazaltowej, u stóp której utworzyło się duże jezioro. Tropikalna roślinność owiana pyłem wodnym czepia się skał, dając wkład do obrazu o wyjątkowej piękności (ryc. 6).

Koło wodospadu mogliśmy dobrze przyjrzeć się kwiatom *Heliconia* sp. (*Musaceae*) oryginalnym dzięki temu, że rozwijają się początkowo w płynie, zawartym wewnątrz barwnych liści obejmujących kwiatostany. Jest to przystosowanie do warunków tropikalnych, którego znaczenie nie jest jeszcze wiadome. Rośliny te przypominają swym wyglądem ogólnie znane strelicje (*Strelitzia* sp.).

Niedaleko od wodospadu, około 1 km w głąb lasu lśnią się spokojne wody Wielkiego Stawu, częściowo pokrytego roślinnością wodną. Duże przestrzenie zajmuje przedstawicielka rodziny *Araceae* salata wodna (*Pistia stratiotes*). Rozety jej niebieskawo-zielonych liści dochodzą do 40 cm średnicy, a stykając się z liśćmi roślin sąsiednich tworzą na wodzie rodzaj grubego kołnierza. Do Stawu nie dotarł jeszcze chwast hiacynt wodny (*Eichhornia crassipes*), który w okresie kwitnienia tworzy na innych zbiornikach wodnych Gwadelupy jasno-fioletowe dywany.

W drodze powrotnej z wodospadów można zwiedzić w rezerwacie Rytych Skał zagadkowe petroglify sprzed około 2000 lat (ryc. 7). Są one prawdopodobnie spuścizną cywilizacji Arawaków, szczepu, który zamieszkiwał wyspę przed Indianami Karaibami i który został przez tych ostatnich wytępiony. Dziś i Karaibowie znikli z Antylów (poza niewielkim rezerwatem na angielskiej wyspie Dominice), a ludność Gwadelupy składa się z Murzynów, potomków dawnych niewolników pochodzenia afrykańskiego, i ich mieszańców z białymi kolonistami (Kreolami). Ludność ta mówi językiem kreolskim, który zrodził się z potrzeby porozumienia się białych kolonistów z czarnymi niewolnikami. Jest to język samodzielny, z własnym słownictwem zapożyczonym w 90% z języka francuskiego; stosunek tych obu języków jest podobny, jak francuskiego i łaciny, która była jego podstawą. Jako przykład języka kreolskiego podam przysłowie: *Avant ou m'ài cé „chè doudou”, après m'ài cé „si moin té save”*, czyli: przed ślubem, to (mówi się) „kochanie”, a po ślubie — „gdybym wiedział”. W tym przysłowiu jest słówko „kochanie” często używane na Antylach: *doudou* (czyt. dudu): *m'ài* odpowiada francuskiemu *marie*.

Dla całości obrazu wspomnieć jeszcze należy o wspaniałej alei palm królewskich (*Oreodoxa regia*), dochodzących do 25 m wysokości, których ojczyzną są Antyle. Aleja ta przejeżdża się po drodze do wodospadów Carbet. Innymi roślinami specyficznie amerykańskimi, a więc i antylskimi, są kaktusy, które można znaleźć tylko w okolicach suchych. Najoryginalniejsze z nich to „głowy Anglików” *Cactus intorsus*, o cepha-

lium średnicy około 30 cm. Nie ma ich na Gwadelupie, ale rosną na sąsiednich wyspach Les Saintes. Na Gwadelupie spotkałem tylko kaktusy świecowe *Cephalocereus nobilis*, o średnicy łodyg 6—12 cm i wysokości kilku metrów.

Do bardzo często spotykanych drzew w ogrodach i przy drogach Gwadelupy należą drzewa płomienne *Delonix regia* (*Caesalpinaceae*). Gdy są one gęsto obsypane pomarańczowo-czerwonym kwiatem o średnicy 10 cm, wyglądają jakby stały w płomieniach. Barwne plamy tych drzew, przybyszów z dalekiego Madagaskaru, są istotnym elementem krajobrazu zagospodarowanej przez człowieka części wyspy.

Bogactwo roślinności Gwadelupy nie ma odpowiednika w świecie zwierząt. Małe wyspy są w ogóle zawsze uboższe pod względem liczby gatunków zwierząt, niż kontynenty. Ponadto Gwadelupa specjalnie ucierpiała przez wytępienie szeregu gatunków przez człowieka. Jeszcze na początku XVIII wieku były tu np. piękne barwne papugi *Ara* (4 gatunki) papugi *Amazona* sp. (2 gatunki) oraz małe papużki *Aratinga* sp., po których dziś nie ma ani śladu.

Ingerencja człowieka okazała się również pośrednio szkodliwa, gdy sprowadzono z Indii mangustę (*Herpestes javanicus auropunctatus*) dla tępienia węży i szczurów. Potrafiła ona zniszczyć oprócz węży wielkie jaszczurki ziemne *Ameiva* sp., żyjące na drzewach iguany (*Iguana*



Ryc. 7. Zagadkowe petroglify sprzed około 2000 lat wykonane prawdopodobnie przez Arawaków, najstarszych znanych mieszkańców Gwadelupy. Fot. J. L. Jakubowski



*delicatissima*), o długości do 1 m 60 cm, i kilku gatunków ptaków endemicznych.

Nie zawsze wprowadzenie obcych gatunków zwierząt ma skutki tak katastrofalne, jak opisane wyżej. Jak się wydaje ropucha olbrzymia *Bufo marinus*, sprowadzona z kontynentu amerykańskiego w 1880 r. nie wyrządza dużych szkód. Mimo to wyspa angielska Dominika nie dopuszcza jej wwozu, podobnie jak mangusty.

Przybyшем z dalekiej Afryki jest gekkon *Hemidactylus mabouya*, opuszczający nocą swe kryjówki w domach Gwadelupy i polujący w pobliżu lamp na owady. Przyjechał on w XVIII wieku na okrętach wiozących czarnych niewolników. Może dlatego czarni mieszkańcy Gwadelupy dziś jeszcze brzydzą się nim i posadzają o przestępstwa, których nie zawinił. Krążą o nim fantastyczne legendy, np. że gdy przyrzepi się poduszczkami przyglowymi swych łapek do skóry człowieka można je oderwać tylko parząc jaszczurkę rozpalonym do czerwoności żelazem!

Sposób podróży gekkonów *mabouya* jest znany; nie można tego powiedzieć o mrówkach „z parasolami” *Atta octospinosa*. Dotychczas notowano je na Kubie i kontynencie amerykańskim, a w r. 1954 zjawily się na Gwadelupie. Stanowią one wielkie niebezpieczeństwo dla ogrodów i drzew, które potrafią ogolocić z liści w ciągu jednej nocy. Mrówki te noszą wycinki liści jak parasole, do podziemnego mrowiska, gdzie zakładają na nich plantacje grzybów, stanowiących pokarm larw.

Górskie lasy Gwadelupy, podobne do wzburzonego morza zieleni, wydają się martwe, jeśli chodzi o zwierzęta. Zalega tu cisza, nie słychać głosów ptaków. Jedyny większy ssak, to szop pracz *Procyon minor*, kryjący się w dzień w norach, który ma śmieszny zwyczaj mycia pożywienia w wodzie nawet wtedy, gdy są to ryby lub słodkowodne krewetki złowione w strumieniu.

Z okazji opisu lasu koło drogi Traversée wspominałem o kolibrach. Żaden autor nie potrafi pisać bez zachwyty i entuzjazmu o ich pięknie i o tym, jak wisząc w powietrzu wypijają nektar z kwiatów i wyciągają z nich drobne owady. Tak na przykład relacja W. Beebe’a w książce („W głębinach oceanu”), przedstawiająca zaloty kolibrów, oparta o ścisłą obserwację, jest jednocześnie wkładem tego autora do literatury pięknej. Dla nas kolibry były jedną z tych atrakcji, dla których przyjechaliśmy na Gwadelupę. Na tej wyspie występują trzy gatunki tych ptaków: najmniejszy koliber czubaty *Orthorhynchus cristatus exilis*, koliber z zielonym gardziółkiem *Sericotes h. holosericeus*

i największy koliber „madère” *Eulampis jugularis*.

Słusznie Francuzi nazywają kolibry *oiseaux mouches* — ptakami muchami. Rzeczywiście w locie tak szybko poruszają skrzydłami, że ich nie widać, podobnie jak skrzydeł niektórych owadów, np. ciem zawiśaków. Liczba uderzeń skrzydeł na sekundę jest różna u różnych gatunków kolibrów. Jako orientacyjne granice tej liczby można podać 20 do 200 uderzeń na sekundę. Warto sobie to uświadomić: w ciągu jednej sekundy ptak wykonuje 200 pełnych ruchów skrzydeł. Odpowiada to np. częstotliwości napięcia w sieciach elektrycznych. Tę samą częstotliwość mają fale powietrza, wywołane lotem kolibrów, stąd też Anglosasi zwą je *humming birds* — ptaki buczące.

Wobec wielkiej szybkości ruchu nie można sfotografować pozycji skrzydeł kolibrów w locie inaczej, jak tylko stosując błyski światła i to bardzo krótkie, o długości rzędu 1/1000 sekundy. My filmowaliśmy kolibry za pomocą zwykłej kamery o trwaniu zdjęcia 1/40 sek; otrzymuje się wtedy dobry obraz ciała ptaka i rozmazany, półprzezroczysty obraz skrzydeł w ruchu. Najłatwiej spotkać kolibry w ogrodzie przy kwiatkach ketmii (*Hibiscus* sp.) lub kwiatkach drzewa kalebasowego (*Crescentia* sp.), które występują na pnium i na gałęziach (kwiaty tego drzewa są zapylane zarówno przez kolibry, jak i nietoperze).

Kolibry są fenomenem również z punktu widzenia energetycznego. Tak np. *Archilochus colubris* o długości ciała tylko 7,5 cm potrafi przelecieć jednym ciągiem 800 km nad Zatoką Meksykańską, czerpiąc energię z zapasów tłuszczu specjalnie zgromadzonego w swym ciele w okresie przygotowania do lotu. Nie należy przy tym zapominać, że ciężar kolibra wynosi zaledwie kilka gramów. W. Beebe (l.c.) pisze: „Koliber *Calipso* waży wszystkiego razem coś mniej niż jeden gram; zrozumiałej można wyrazić to w ten sposób, że 30 do 40 takich jak on można by przesłać w liście za zwykłą opłatą pocztową”. Dla ścisłości muszę jednak nadmienić, że nowsze opracowanie jako najmniejszy ciężar kolibra podaje 2 gramy (dla porównania wróbel waży około 30 gramów).

Omówione wyżej niezwykle cechy kolibrów wywołują podziw, ale każdy obserwator tych ptaków jest urzeczony ich pięknem. Toteż jako najwspanialsze wspomnienie z Antyli pozostanie dla nas na zawsze widok kolibrów zawieszonych w powietrzu nad dzbaneczkami z nektarem liany *Marcgravia*, oplatającej drzewo w górskim lesie Gwadelupy.





Ia. FIORD HORNSUND pokryty dryfującym lodem. Na dalszym planie Hornsundtind (1431 m), na pierwszym planie domek grupy paleozoologicznej („Horridonia Hytte”) w Adriabukta (Spitsbergen); b. w czasie przemarszu na lodowcach Ziemi Toreila (Spitsbergen)

Fot. K. Birkenmajer





IIa. RUINOWE FORMY WIETRZENIA PIASKOWCOW dolnopermskich na Górze Polaków (Polakkfjellet) na Spitsbergenie; b. ślady pełzania ślimaków w dolnopermskim piaskowcu na Polakkfjellet



## PHYTOTELMA — MIKROAKWARIA W NASADZIE LIŚCI SZCZECI POSPOLITEJ (*DIPSACUS SILVESTER* HUDS.)

Duże zaciekawienie budziły zawsze drobne zbiorniczki wody gromadzącej się w dziuplach drzew, szczególnie buków, w rozetach liści roślin pozawrotnikowych z rodziny *Bromeliaceae*, w dzbankowatych utworach liści *Nepenthes* i *Sarracenia*, a także u niektórych roślin naszego klimatu, jak *Scirpus silvaticus*, *Angelica silvestris*, *Dipsacus silvester*. Woda deszczowa gromadzi się w tych miniaturowych akwariach i utrzymuje się dłużej lub krócej, zawsze jednak wystarczająco długo aby zdążyły rozwinąć się w nich glony i niektóre drobne zwierzęta bezkręgowce. Brehm (1925) nazwał te drobne zbiorniki wodne wiszącymi akwariami (*hängende Aquarien*). Były one wielokrotnie badane głównie przez faunistów, którzy też znaleźli tam sporą liczbę różnych gatunków ameb, wiciowców, orzęsków, nicieni, roztoczy, skoczogonków oraz larw muchówek i motyli.

Faunę w dzbanuszkach *Nepenthes melamphora* rosnącego na wyspie Jawie badał Van Oye (1921), a po nim Thienemann (1933) podał obszernie zestawienie gatunków zwierząt znajdujących się u różnych gatunków *Nepenthes*. Oba tych badaczy, a także innych, interesowało jak to się dzieje, że różne latające owady dostające się do dzbanuszków rośliny owadożerne zostają tam strawione, natomiast szereg drobnych glonów i zwierząt nie tylko przeżywa w tym specyficznym środowisku, ale i rozmnaża się, tworząc swoistą biocenozę. Zagadnienie to nie zostało dotąd wyjaśnione inaczej, jak tylko w ten sposób, że żyjące tam organizmy są w szczególny sposób przystosowane do tego oryginalnego biotopu. A jednak są to przecież gatunki, które przypadkiem dostają się do wody w tych oryginalnych akwariach, normalnie zaś żyją w najrozmaitszych zbiornikach wodnych i glebie.

W klimacie umiarkowanym zwrócono przede wszystkim uwagę na mikrozbiorniki wody w dziuplach drzew, szczególnie buków. Zoologzy odkryli tam szereg interesujących gatunków. Prace Brandta (1934), Hauera (1924), Klie (1925, 1936), Mayera (1938), Pavisicia (1938, 1941), Rohnerta (1951), zawierają nie tylko opisy spotykanych gatunków lecz również bliższą charakterystykę wody i fizyko-chemicznych warunków istniejących w tych miniaturowych stawkach.

Glony były mało badane. W r. 1964 opublikowałem notatkę o glonach znalezionych w wodzie dziupli w starej wierzbie rosnącej w okolicy Mszany Dolnej. Najdokładniejsze jednak dane, zarówno o glonach jak i niektórych zwierzętach żyjących w wodzie gromadzącej się po deszczu w zrosniętych nasadach liści szczeci pospolitej (*Dipsacus silvester*) podał Varga (1928). Prowadził on przez 3 lata badania na Węgrzech, gdzie szczec jest rośliną pospolitą. W tym czasie znalazł w tych swoistych mikroakwariach 13 gatunków bakterii, ok. 40 gatunków glonów, 2 gatunki grzybów, 9 gatunków orzęsków, 4 gatunki nicieni, 5 gatunków wrotków, 1 *Tardigrada*, 1 *Acarina* i różne drobne, niezidentyfikowane larwy *Diptera*. Pavisic (1942) pisał o możliwości wylęgania się komarów w mikroakwariach szczeci.

Varga starał się dokładniej scharakteryzować warunki życia w wodzie znajdującej się w nasadach liści szczeci. Jeden zbiorniczek zawierał 5—15 ml wody deszczowej, która utrzymywała się w czasie słonecznej pogody 6—12 dni, ale w dolnych okółkach dobrze ocienionych nie wysychała nawet przez kilka tygodni. W warunkach węgierskich zbiorniczki wykształcają się w końcu maja i giną w lipcu, gdy już owoce szczeci dojrzeją i roślina zaczyna usychać. Temperatura wody w zbiorniczkach zmienia się równoległe ze zmianami temperatury powietrza; wahania dobowe wynoszą 10—15°. Woda nawet po dłuższym zaleganiu na roślinie pozostaje bezbarwna, bez zapachu i smaku. Barwa wody zmieniała się jedynie, gdy masowo rozwinęły się glony, głównie *Chlorella*. pH wody wynosiło 7,4—8,1. Z czasem zbiera się pewna ilość detrytus i wtedy wzrasta ilość bakterii.

W ogólności biotop zawiera wszystkie 3 ekologiczne grupy organizmów: producentów, konsumentów i reducentów, zatem pełną biocenozę, w której flora i fauna uzupełniają się wzajemnie. Umożliwia to wcale bujne życie, podobnie jak się to dzieje w stawie. Zbiorniczki u nasady liści szczeci można więc traktować jako miniaturowe stawki. Biocenozy kształtują się w nich biernie. Wiatr przenosi zarodniki i spory, przenoszą je owady na nogach i dostają się również z ziemi za pośrednictwem pryskających kropel deszczu, które porwają ze sobą pył i drobne glony ziemne. Jedynie larwy owadów, głównie much i komarów rozwijają się z jajek zniesionych przez owady dorosłe.

Organizmy spotykane w mikroakwariach należą do eurytopowych ubikwistów, charakterystycznych w ogóle dla astatycznych, przejściowych zbiorników wodnych. Jeśli woda wysycha, wówczas organizmy przechodzą w stan anabiozy, przy czym wiatr może je znowu rozwiewać dalej. Jeśli zbiorniczki napełnią się z powrotem wodą, wówczas już w przeciągu 12—24 godzin obserwuje się ożywione glony i drobne zwierzęta.

W klasyfikacji limnologicznej wody powstające po deszczu na żywych roślinach należą do „wód przejściowych” i według propozycji Vargi noszą nazwę „phytotelma”.

Pracą Vargi zainteresowałem się spotkawszy w czasie objazdu rzeki San, w związku z badaniami zbiorowisk wodnych w tej rzece, spore ilości szczeci pospolitej, rosnącej wśród wiklin nadrzecznych. Na odcinku Myczkowce — Dynów rosły duże okazy szczeci, które miały w nasadach liści zbiorniczki wypełnione wodą. Zebrane w pierwszych dniach sierpnia próbki zawierały szereg gatunków glonów, których spis podaje poniżej. Badania były jednorazowe, przeprowadzone w pierwszych dniach sierpnia, zatem już przy końcu kwitnienia szczeci. Nie prześledzono więc rozwoju zbiorowisk w naroślinnych mikroakwariach, ani też nie przeprowadzono badań samego biotopu. Notuję jednak ich wyniki jako przyczynek do znajomości składu organizmów występujących w tym osobliwym miejscu, tym bardziej, że biotopy tego typu nie były w naszym kraju badane. Spis organiz-



mów jest stosunkowo ubogi w porównaniu do danych Vargi z Węgier. Jednakże jego spis obejmował gatunki znalezione w ciągu trzech lat konsekwentnych badań, podczas gdy nad Sanem zostały zebrane tylko 4 próbki jednorazowo. Wydaje się jednak, że zebrane zostały w korzystnej porze, gdy już biocenoza była w pełni wykształcona. Glony znalezione w mikroakwariach na szczeci pospolitej:

Sinice: *Microcystis delicatissima* (W. et G. S. West) Starm., *Microcystis* sp., *Chroococcus minimus* (Keissler) Lemm., *Oscillatoria amoena* (Kütz.) Gom., *O. agardhii* Gom., *O. pseudogeminata* G. Schmidt, *O. amphigranulata* Van Goor, *O. animalis* Ag., *Phormidium laminosum* (Ag.) Gom. *Lyngbya attenuata* F. E. Fritsch, *Nodularia harveyana* (Thwait.) Thuret, *Anabaena sphaerica* Born. et Flah. f. *conoidea* Elenk., *Tolypothrix* sp.

Zielenice: *Chlamydomonas* sp. (dwa lub trzy gatunki), *Carteria* sp., *Chlorella* sp., *Oocystis solitaria* Wittrock, *O. rupestris* Kirchner, *Dictyosphaerium ehrenbergianum* Näg., *Coelastrum proboscideum* Bohlin, *Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs, *Kera-*

*tococcus raphidioides* Pascher, *Scenedesmus acutiformis* Schroeder, *S. obliquus* (Turpin) Kütz., *S. obliquus* var. *alternans* Christ., *S. arcuatus* Lemm., *Closterium acerosum* (Schrank) Ehr., *Cosmarium* sp.

Różnowiciowe: *Botrydiopsis arhiza* Borzi (komórki średnio 24 µm szerokie), *Heterothrix bristoliana* Pascher.

Okrzemki: *Fragilaria virescens* Ralfs, *Navicula pupula* Kütz., *N. cincta* (Ehr.) Kütz., *Navicula* sp., *Synedra acus* Kütz., *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Sm., *Surirella ovata* Kütz.

Inne: *Mallomonas* sp., *Trachelomonas lacustris* Drežep., *Euglena spiroides* Lemm., *Phacus parvulum* Klebs, *Cryptomonas erosa* Ehr., *Cryptomonas* sp.

Grzyby: *Tetracladium setigerum* (Grove) Ingold, *Fusarium* sp. (zarodniki), konidia niezidentyfikowanego gatunku.

Inne organizmy: Bakterie. Widoczne były kokki, pałeczki i nieliczne krętki. Wiciowce bezbarwne z rodzajów: *Cercobodo*, *Bodo*, *Tetramitus*. Ameby, orzęski, wrotki: *Distyla flexilis* Gosse, *Philodina roseola* Ehr., *Nematodes*. Drobne larwy *Chironomidae*.

GABRIEL BRZEK (Lublin)

## RZUT OKA NA STULETNIĄ HISTORIĘ POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. M. KOPERNIKA (1875—1975)

### CZĘŚĆ I

Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika, które zapisało bardzo chlubną kartę w rozwoju i krzewieniu nauk przyrodniczych w Polsce, aczkolwiek zostało zatwierdzone przez cesarsko-królewskie Namiestnictwo Galicji dnia 22 grudnia 1874 r., a swoje pierwsze zebranie konstytucyjne odbyło w dniu 17 stycznia 1875 r., — to jednak genezą swoją — jak opisuje to w r. 1899 ówczesny docent Uniwersytetu Lwowskiego geograf Eugeniusz Romer — sięga do jesieni 1873 r. W owe to pamiętne wieczory, wieńczące 400-letnią rocznicę urodzin najwybitniejszego naszego uczonego Mikołaja Kopernika, garstka lwowskich przyrodników, przeważnie profesorów Uniwersytetu Lwowskiego, Wyższej Szkoły Rolniczej w Dublanach, Krajowej Wyższej Szkoły Lasowej oraz Akademii Technicznej (późniejszej Politechniki) odbyła szereg poufnych zebrań w prywatnym mieszkaniu prof. Tomasza Staneckiego i dla uczczenia naszego wielkiego astronoma postanowiła utworzyć przyrodnicze towarzystwo naukowe jego imienia. Inicjatorami, a zarazem założycielami Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika byli: prof. botaniki Uniw. Teofil Ciesielski, prof. mineralogii Uniw. Feliks (Szczęsny) Kreutz, prof. germanistyki Uniw. ks. dr Eugeniusz Janota, prof. chemii Uniw. Bronisław Radziszewski, prof. fizyki Uniw. Tomasz Stanecki, profesor Krajowej Wyższej Szkoły Lasowej Henryk Strzelecki, doc. botaniki Uniw. Tadeusz Tangl oraz profesor Kraj. Wyż. Szkoły Lasowej Władysław Tyńiecki.

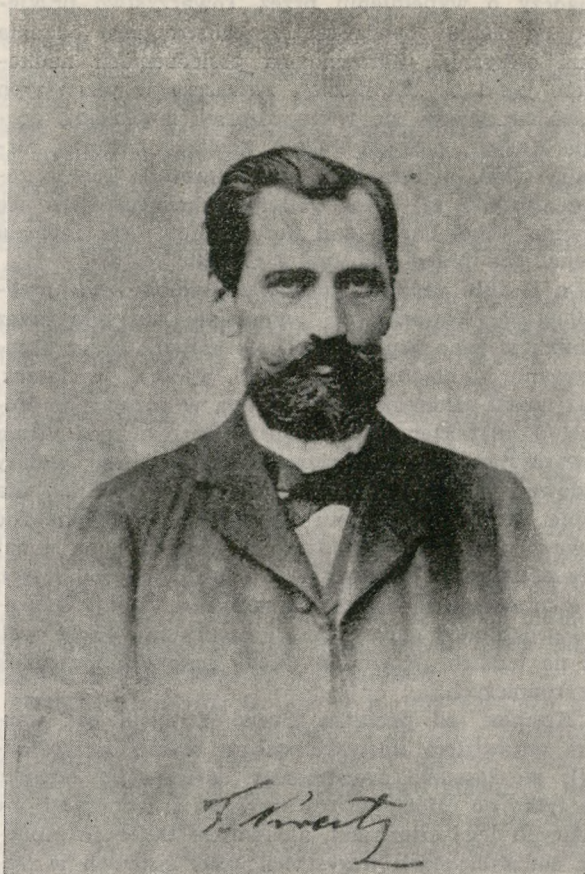
Wymienieni profesorowie opracowali na tych zebraniach w 1873 r. statut Towarzystwa i jeszcze pod

koniec tegoż roku przedłożyli go Namiestnictwu do zatwierdzenia. Mimo nadania Galicji w r. 1860 autonomicznej konstytucji, władze patrzyły nieufnym okiem na wszelkie przejawy samodzielnej i trudnej do skontrolowania polskiej działalności naukowo-społecznej. Chociaż projekt założenia Towarzystwa firmowali powszechnie znani i wybitni uczeni lwowscy, sprawę zatwierdzenia statutu załatwiano przez cały rok.

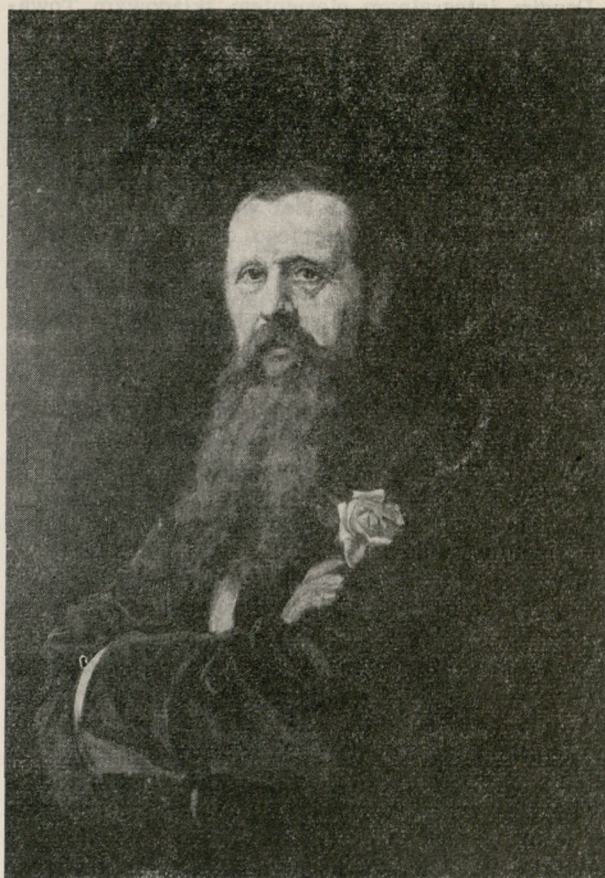
Zebranie konstytucyjne PTP im. Kopernika odbyło się we Lwowie dnia 17 stycznia 1875 r. w sali muzeum botanicznego Uniwersytetu. Prócz poprzednio już wymienionych 8 inicjatorów i założycieli, udział w zebraniu tym wzięło 15 dalszych, zaproszonych przez nich przyrodników ze Lwowa i z innych miast, a mianowicie: prof. Uniw. Lw. Longin Feigel, prof. Polit. Lw. Augusty Freund, prof. Wyż. Szk. Roln. w Dublanach Emil Godlewski sen., prof. Szk. Przem. w Krakowie Julian Grabowski, radca szkolny we Lwowie prof. Marian Łomnicki, prof. Uniw. w Brnie Szwajcarskim Marcell Nencki, prof. Polit. Lw. Julian Niedźwiedzki, dyr. Szk. Real. we Lwowie Ignacy Petelenz, prof. Kraj. Wyż. Szk. Lasowej Zygmunt Romer, prof. Uniw. Jag. Józef Rostafiński, prof. Szk. Real. w Stryju Antoni Sokołowski, prof. Polit. Lw. Feliks Strzelecki, prof. Uniw. Lw. Szymon Syrski, dyr. Bibl. Uniw. Lw. Wojciech Urbański, prof. Wyż. Szk. Roln. w Dublanach Roman Wawnikiewicz.

Spośród 23 uczestników zebrania dokonano wyboru członków zarządu. Przewodniczącym został prof. Feliks Kreutz<sup>1</sup>, jego zastępcą prof. Bronisław Radziszewski<sup>2</sup>, sekretarzem, prof. Eugeniusz Janota<sup>3</sup>, a jego zastępcą dyr. Władysław Tyńiecki, skarbnikiem





Ryc. 1. Prof. Feliks Kreutz



Ryc. 2. Prof. Bronisław Radziszewski

prof. Tomasz Stanecki, a kustoszem prof. Teofil Ciesielski. Na zebraniu tym uchwalono m. in. sprawami zwrócić się do wszystkich przyrodników krajowych, zwłaszcza do nauczycieli historii naturalnej szkół średnich Galicji z apelem o wstępowanie do Towarzystwa, jako instytucji ogólnopolskiej.

Siedzibą Towarzystwa miał być Lwów, z racji działalności w tym mieście kilkunastu przyrodników zatrudnionych w repolonizujących się w tym właśnie okresie uczelniach wyższych.

Jako cel swej działalności Towarzystwo postawiło sobie „wszechstronne badanie przyrody kraju ojczystego, wspieranie się wzajemne w pracach naukowych i obeznawanie się z postępem nauk przyrodniczych, staranie się o ich rozwój i rozpowszechnianie”.

Środkami do tego celu wiodącymi miało być urządzenie odczytów na posiedzeniach naukowych, organizowanie wykładów publicznych, gromadzenie biblioteki i muzeum, wydawanie własnego pisma, urządzenie wycieczek naukowych oraz zjazdów.

Fundusze na te cele Towarzystwo miało czerpać głównie ze składek członkowskich, ze sprzedaży bi-

letów na wykłady publiczne, ze sprzedaży własnych wydawnictw oraz z darowizn.

Statut PTP im. Kopernika przewidywał początkowo 4 kategorie członków: 1) zwyczajnych, którymi mogą zostać osoby samodzielnie pracujące na polu nauk przyrodniczych, 2) nadzwyczajnych, którymi mogą być tzw. amatorzy przyrodoznawstwa oraz osoby interesujące się w jakikolwiek sposób naukami przyrodniczymi, 3) korespondentów, którzy mogliby być pomocni w zbieraniu materiałów naukowych na rzecz Towarzystwa, oraz 4) członków honorowych, których Zgromadzenie Towarzystwa powołuje dla uznania ich zasług w dziedzinie nauk przyrodniczych lub bezpośrednio dla Towarzystwa.

Statut PTP im. Kopernika przewidywał zwoływanie corocznie w dniu 19 lutego, tj. w dniu urodzin Mikołaja Kopernika, Walnego Zgromadzenia, które dokona oceny działalności Towarzystwa za rok ubiegły oraz wybierze 6-osobowy zarząd i 3-osobową komisję rewizyjną.

Spośród 16 paragrafów statutu, których dokładniejsze omawianie nie jest w niniejszym artykule możliwe, jeden tylko paragraf nie doznał aż do dnia dzisiejszego żadnej zmiany i został permanentnie hasłem Towarzystwa. Jest nim mianowicie § II, o badaniu przyrody ojczystego kraju, wspieraniu się w sprawach naukowych, obeznawaniu się wzajemnym z postępem nauk, oraz staraniu się o ich rozwój i upowszechnienie. Inne paragrafy statutu ulegały w ciągu wiekowej działalności Towarzystwa zmianom i zostały zastąpione zmodyfikowaną treścią, stosownie do przemian, jakie w tym okresie zachodziły w układzie stosunków politycznych i społecznych naszego narodu.

<sup>1</sup> Feliks (Szczęsny) Kreutz (1844–1910), profesor mineralogii w Uniw. im. Jana Kazimierza (1870–1887) i w Uniw. Jagiellońskim (1887–1903). Pierwszy prezes Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika i jego członek honorowy.

<sup>2</sup> Bronisław Radziszewski (1838–1914), profesor chemii na Uniw. im. J. Kazimierza, długoletni redaktor „Kosmosu” i członek honorowy Towarzystwa.

<sup>3</sup> Ks. Eugeniusz Janota (1822–1878), profesor germanistyki na Uniw. im. J. Kazimierza, zamiłowany przyrodnik, taternik i krajoznawca. Wraz z prof. M. Nowickim był inicjatorem pierwszej polskiej ustawy o ochronie kozicy i świstaka w Tatrach.



Drugim integralnym elementem składowym Towarzystwa jest jego zapoczątkowane już w 1876 r. wydawnictwo pt. „Kosmos”, stanowiące organ tego Towarzystwa. Do 1939 r. wychodziło ono permanentnie, nie doznawszy nawet podczas trwania I wojny światowej poważniejszych opóźnień.

Powołanie do życia we Lwowie PTP im. Kopernika było ważnym wydarzeniem w dziejach nauki polskiej, a szczególnie lwowskiego ośrodka naukowego, który przez blisko 100 lat pozostał pod silnym naporem germanizacji, a dopiero w 1870, a więc o 10 lat później niż Uniwersytet Krakowski, rozpoczął proces swej repolonizacji.

W początkowym 15-letnim okresie Towarzystwo ograniczało swą działalność jedynie do terenu lwowskiego, aczkolwiek nie brak było w gronie jego członków przyrodników z innych miast, a zwłaszcza z Krakowa.

Wobec pewnych powstałych w ośrodku krakowskim nieufności do Lwowa, pierwszy prezes PTP im. Kopernika prof. Feliks Kreutz, w swej mowie programowej na I Walnym Zgromadzeniu odbytym we Lwowie w dniu 19 lutego 1875 r. z naciskiem oświadczył, że „Towarzystwo nie zamierza współzawodniczyć z Komisją Fizjograficzną, której rdzeń stanowią przecież członkowie Akademii Umiejętności, która od ośmiu lat jedynie w tym kierunku jest czynną, posiada obecnie swoje pracownie, muzea, urzędników płatnych i rozporządza niezbędnymi środkami pieniężnymi” — lecz pragnie pracować o ile możliwości łącznie z Komisją. W końcowej części swego przemówienia prof. Kreutz wyraził nadzieję, że członkowie Komisji zapewne nie będą przeciwni tej łączności, która tylko na korzyść sprawy wyjść może. Wsunął też myśl tworzenia w miastach powiatowych Galicji filii, które by się zajęły badaniem przyrody okolicy oraz gromadzeniem zbiorów. Z ubolewaniem wskazał także na upośledzone stanowisko nauk przyrodniczych w programach szkół średnich, czemu należy wydać walkę w kierunku równouprawnienia tych tak ważnych nauk z innymi przedmiotami szkolnymi. Działalność PTP im. Kopernika — zapowiedział mówca — nie będzie się ograniczać do wywierania wpływu tylko na wykształcone masy społeczeństwa. Za ważną zapowiedź należy uważać stwierdzenie, że Towarzystwo będzie czynić u władz starania, aby w seminariach nauczycielskich wprowadzono kursy ogrodnictwa, a także aby po wsiach nie posiadających szkół uaktywnić działalność nauczycieli wędrownych.

W takich to okolicznościach zrodził się w 1876 r. I tom „Kosmosu”. Początkowo miał się ukazywać zeszytami w 1-miesięcznych odstępach czasu, każdy zeszyt o objętości 2,5 arkuszy druku. Z biegiem lat zmieniono system jego wydawania i w każdym roku wychodziło po 4 (często łącznie) zeszyty. Pierwszym, a zarazem najdłużej pracującym redaktorem, był prof. Bronisław Radziszewski, redagował bowiem to pismo przez lat 29, bo od r. 1881—1912 z wyjątkiem lat 1890 i 1891, w których to latach był po raz drugi prezesem.

Charakter rozpraw drukowanych w „Kosmosie” w pierwszym 50-leciu (1876—1926) jest odzwierciedleniem kierunków naukowych uprawianych przez uczonych obydwu galicyjskich ośrodków naukowych, a zwłaszcza lwowskiego. Największa ich liczba dotyczy fizjografii kraju, a zwłaszcza Małopolski, co

świadczy o wypełnieniu przez Towarzystwo przyjętego na siebie obowiązku „wszechstronnego badania ziemi ojczystej”. Zarówno na posiedzeniach naukowych, jak i w „Kosmosie”, zwłaszcza w pierwszych latach ukazywało się wiele rozpraw z geologii (geologia Karpat, geologia Podola, geologia naftowa, formacja solna, paleontologia i petrografia). Dobrze reprezentowane są także botanika, koncentrująca się głównie wokół badań nad florą Galicji, oraz zoologia obejmująca prace nad fauną Galicji.

Do r. 1918 zadanie *rozpowszechniania nauk przyrodniczych* Towarzystwo wypełniało nie tyle przez publikację prac popularnych, ale głównie przez organizowanie wykładów publicznych, wystaw, wycieczek, oraz udział członków Towarzystwa w różnych imprezach o charakterze naukowo-społecznym pod firmą Towarzystwa Szkoły Ludowej, Towarzystwa Oświaty Ludowej, Towarzystwa Kursów Uniwersyteckich dla Kobiet oraz Uniwersytetu Powszechnego. Członkowie Towarzystwa brali też udział w dyskusjach na temat niewłaściwego traktowania nauk przyrodniczych w szkolnictwie ludowym i średnim w Galicji, w sprawie programów nauki historii naturalnej, dokonywali też na łamach „Kosmosu” oceny podręczników nauk przyrodniczych.

„Kosmos” od początku swego istnienia był ważnym narzędziem upowszechniania wiedzy przyrodniczej; na zasadzie prenumeraty docierał on bowiem nie tylko do członków Towarzystwa i abonentów nie będących jego członkami, ale wnikał także do bibliotek nauczycielskich wszystkich szkół średnich w Galicji i do wszystkich towarzystw akademickich w kraju i za granicą, do których był bezpłatnie wysyłany. Otrzymywane z wymiany czasopisma i książki z powodu braku odpowiedniego na nie pomieszczenia aż do r. 1924 oddawano w depozyt bibliotekom Uniwersytetu i Politechniki we Lwowie.

O ambicjach kroczenia PTP im. Kopernika równolegle z rozwojem nowszych kierunków i dyscyplin w świecie świadczy m. in. projekt zorganizowania już w 1888 roku nad jednym z licznych na Podolu i Wołyniu stawów rybackich stacji biologicznej, który nie został jednak zrealizowany. Projekt ten kontynuowali w latach późniejszych profesorowie Marian Raciborski i Józef Nusbaum-Hilarowicz. Z ich to inicjatywy Towarzystwo zorganizowało w r. 1903 Stację Biologiczną przy Zakładzie Hodowli Ryb w Oparach pod Drohobyczem nad stawami Fundacji Skarbrowskiej; stacja ta jednak z powodu znacznego oddalenia od Lwowa nie przyniosła spodziewanych rezultatów.

Projekt zorganizowania pełnowartościowej Stacji Biologicznej doczekał się realizacji w r. 1911, głównie dzięki zabiegom prof. J. Nusbauma-Hilarowicza, który wyjednał dla Towarzystwa u F. Zamojskiego odpowiedni teren nad jeziorem Drozdowickim w Gródku Jagiellońskim i dzięki subwencji Wydziału Krajowego wybudował tam Stację Biologiczną, której otwarcie nastąpiło w r. 1913. Niestety, I wojna światowa przerwała jej krótkotrwały żywot. Budynek wskutek działań artyleryjskich został zniszczony, urządzenia uległy dewastacji, a mikroskopy i inna aparatura zostały rozkradzione. Ponowne uruchomienie Stacji nastąpiło dopiero w 1922 roku. Placówka ta pozostała własnością PTP im. Kopernika, a kierownictwo jej powierzono kierownikowi Katedry Zoologii Uniwersytetu J. K. we Lwowie.



Wysiłki Zarządu Towarzystwa nie zawsze były w pełni popierane przez ogół społeczeństwa galicyjskiego. Tylko w niewielkim stopniu współdziałali z nim nauczyciele szkół średnich Galicji. Nieco większy udział nauczycielstwa zaznaczył się dopiero w okresie międzywojennym. Pomimo licznych trudności Zarząd Towarzystwa nie przerywał swych prac, lecz konsekwentnie, chociaż często przy braku dostatecznego poparcia przez szersze kręgi społeczeństwa, realizował swoje wytknięte cele.

Dopiero w 1890 r. utworzono Oddział Towarzystwa w Krakowie. Organizatorami jego byli profesorowie Uniw. Jag.: geolog Władysław Szajnocha i fizyk August Witkowski. Nowo powstały Oddział rozwinął wkrótce znaczną aktywność naukową, a w r. 1899 wyłonił nawet projekt utworzenia w swym łonie placówki przyrodniczo-dydaktycznej, pod nazwą „Muzeum im. Kopernika”, w którym szersze grono amatorów przyrodoznawstwa mogłoby przeprowadzać na miejscu nieskomplikowane obserwacje hodowlane i fizjologiczne. Pomimo zaoferowania na ten cel auli szkoły realnej, z braku funduszy na zakup niezbędnych przyrządów, głównie mikroskopów, szkła itd. — projekt ten nie doczekał się realizacji.

Należy zaznaczyć, że już w r. 1877 czyniono starania o założenie Oddziału PTP im. Kopernika w Stanisławowie, lecz z powodu śmierci wnioskodawcy i wyjazdu z tego miasta dwu głównych zwolenników tego projektu zamiar ten nie został zrealizowany. Po 30 latach powrócono jednakże do tej myśli i w r. 1908 powstał, drugi po krakowskim, oddział PTP im. Kopernika w Stanisławowie, który jednak po rocznym zaledwie istnieniu został z braku członków rozwiązany.

Z końcem pierwszego roku istnienia PTP im. Kopernika liczyło 82 członków, w roku następnym licz-

ba ich wzrosła do 176, lecz już w trzecim roku zmalała do liczby 113 członków. Dopiero od 1884 r., a zwłaszcza po powstaniu w r. 1890 Oddziału Krakowskiego następuje powolny, ale systematyczny wzrost ilości członków, osiągając po 25 latach, tj. w r. 1899 liczbę 233 członków, w r. 1914 — 344, a w r. 1918 — 285 członków. Największa liczba członków pochodziła z zaboru austriackiego, po kilkunastu członków także z zaboru rosyjskiego i z głębi Rosji, a tylko bardzo nieliczni pochodzili z zaboru pruskiego i z głębi Niemiec.

Pod koniec pierwszego pięćdziesięciolecia wśród członków najliczniejszą grupę (30%—40%) stanowili pracownicy nauki szkół wyższych Lwowa i Krakowa, znacznie mniejszą (15%—20%) — nauczyciele szkół średnich i ludowych. Pocieszającym zjawiskiem był natomiast wzrastający udział członków (40%—50%) nie związanych bezpośrednio z nauką i nauczaniem, a więc lekarzy, inżynierów, farmaceutów, przemysłowców i urzędników, nie mających niekiedy akademickiego wykształcenia — lecz będących „miłośnikami przyrody”.

Stan materialny Towarzystwa był początkowo dość dobry. Składały się nań dochody z wykładów publicznych, zwłaszcza bardzo atrakcyjnych 15 prelekcji prof. Szymona Syrskiego na temat jego obserwacji i badań zoologicznych w czasie podróży dookoła świata, oraz dochody z wykładów, wystaw i darowizn osobliwości przyrody kamiczackiej prof. Benedykta Dybowskiego i innych. W miarę jak PTP im. Kopernika zyskiwało w Galicji coraz to większe uznanie u społeczeństwa i władz państwowych, zarząd coraz to śmieiej zwracał się o subwencję do Sejmu Krajowego oraz do Galicyjskiej Kasy Oszczędności, które w miarę możliwości przychodziły mu z pomocą.

KRZYSZTOF BIRKENMAJER (Kraków)

## BADANIA PALEOZOologiczne POLSKIEJ WYPRAWY SPITSBERGENSKIEJ W 1974 R.

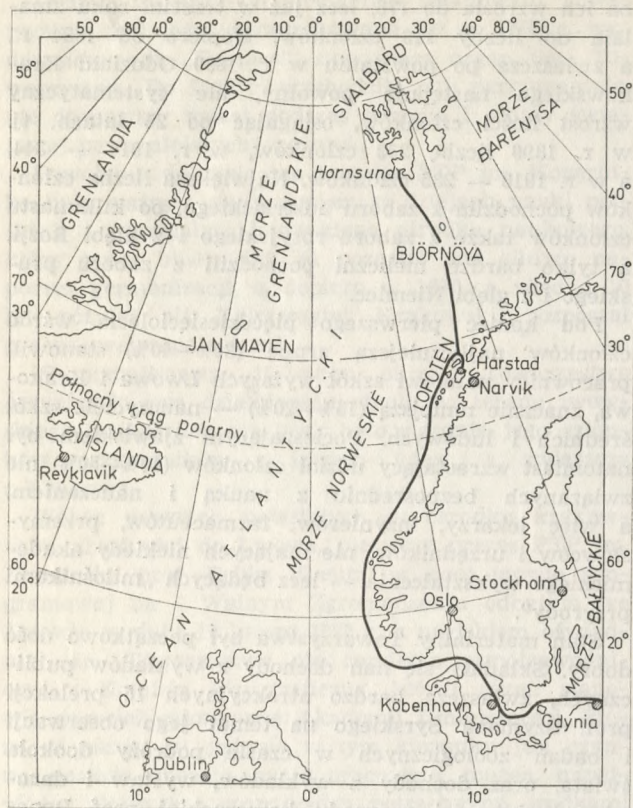
W miesiącach letnich 1974 r. (czerwiec—wrzesień) przebywała na Spitsbergenie pięcioosobowa grupa badawcza zorganizowana przez Zakład Paleozoologii PAN w Warszawie, będąca częścią dorocznego polskiej wyprawy spitsbergeńskiej kierowanej przez doc. dr Stanisława Baranowskiego z Instytutu Geograficznego Uniwersytetu Wrocławskiego. Skład grupy paleozoologicznej był następujący: prof. dr inż. Krzysztof Birkenmajer, kierownik (z Zakładu Nauk Geologicznych PAN w Krakowie), inż. Maciej Kuczyński, z-ca kierownika — organizator techniczny, mgr Andrzej Baliński, mgr Krzysztof Małkowski i mgr Aleksander Nowiński — wszyscy z Zakładu Paleozoologii PAN w Warszawie. Ponadto, przez krótki czas wyprawie towarzyszyła prof. dr Gertruda Biernat z tegoż Zakładu.

Grupa paleozoologiczna korzystała częściowo ze środków transportu wyprawy kierowanej przez doc. Baranowskiego, była jednak całkowicie samodzielna i samowystarczalna.

Terenem prac grupy paleozoologicznej było otoczenie fiordu Hornsund w południowym Spitsbergenie (ryc. 1, 2), gdzie znajduje się polska stacja naukowa zbudowana w 1957 r. w czasie wypraw III Międzynarodowego Roku Geofizycznego organizowanych przez PAN, stanowiąca oparcie dla obecnego cyklu wypraw spitsbergeńskich (1970—1974).

Głównym celem badań paleozoologicznych w 1974 r. było: a) zebranie faun młodopaleozoicznych (dewon-perm), a zwłaszcza permskich ramienionogów, koralów, mszywiolów i gąbek oraz fauny towarzyszącej w rejonie Burgerbukta-Treskelen, w nawiązaniu do badań stratygraficzno-paleontologicznych polskich wypraw spitsbergeńskich 1957—1960. Przewidywano specjalne badania typu sedimentologicznego i paleoekologicznego; b) zebranie faun staropaleozoicznych z utworów kambryjskich (trylobity) i ordowickich w rejonie zarówno na północ, jak i na południe od fiordu Hornsund, w nawiązaniu do badań z lat 1957—1960; c) poszukiwanie fauny kopalnej i pobranie prób





Ryc. 1. Trasa statku wyprawy „Jan Turlejski” z Gdyni na Spitsbergen



Ryc. 2. Teren badań grupy paleozoologicznej polskiej wyprawy spitsbergeńskiej w 1974 r. 1 — baza wyprawy w Isbjørnhamna; 2 — domek grupy paleozoologicznej („Horridonia hytte”); 3 — główne obozy grupy paleozoologicznej; 4 — główne trasy przemarszów lodowcowych; 5 — obszar szczegółowych badań

do badań konodontów z profilu triasu na Treskelen; d) poszukiwanie fauny ssaków i gadów lądowych w utworach dolnej kredy w rejonie na północ od fiordu Hornsund.

W dniu 31 maja odpłynął z Gdyni statek szkolny „Jan Turlejski” zabierając na pokład trzech uczestników grupy paleozoologicznej (A. Baliński, K. Małkowski i A. Nowiński) oraz pozostałych uczestników wyprawy organizowanej przez Uniwersytet Wrocławski. W kilka dni później (3. VI) odlecieli z Warszawy do Oslo trzej pozostali uczestnicy grupy (G. Biernat, K. Birkenmajer i M. Kuczyński). W czasie pobytu w Oslo przeprowadzili oni rozmowy w Norweskim Instytucie Polarnym i Muzeum Paleontologicznym Uniwersytetu na temat zakresu polskich badań paleozoologicznych na Spitsbergenie w latach 1974–1976 oraz możliwości współpracy polsko-norweskiej w opracowaniu faun kopalnych ze Spitsbergenu. W kilka dni później nastąpiło spotkanie całej grupy paleozoologicznej i innych uczestników wyprawy w Harstad w północnej Norwegii, dokąd w dniu 11 czerwca przybył na krótki postój statek wyprawy „Jan Turlejski”. Na tym statku wyprawa dopłynęła do Spitsbergenu w dniu 14 czerwca i tego samego dnia grupa paleozoologiczna wylądowała w zatoce Adriabukta, przewidzianej jako miejsce dłuższego pobytu. G. Biernat po jednodniowym pobycie w Adriabukta odpłynęła w kilka dni później do Harstad, skąd powróciła przez Oslo do Warszawy.

Już w dwa dni po wylądowaniu w Adriabukta zbudowano domek bazowy według projektu inż. M. Kuczyńskiego, z elementów prefabrykowanych przywiezionych z kraju (plansza kredowa Ia). Korzystali z niego przez dwa następne miesiące uczestnicy grupy paleozoologicznej, a także — w krótszym okresie

czasu — inni uczestnicy wypraw do Hornsundu, zarówno polskiej jak i amerykańskiej.

Od 17 do 27 czerwca zbierano faunę lądową głównie z utworów permskich na półwyspie Treskelen-Treskelodden, a także — w mniejszym zakresie — z utworów dewońskich i karbońskich na północnym wybrzeżu fiordu między Hyrneodden i Treskelen. W pracach tych uczestniczyli wszyscy członkowie grupy; ponadto K. Birkenmajer pobierał także próby do badań paleomagnetycznych wraz z M. Kramerem (St. Louis University, USA) oraz przeprowadzał badania sedimentologiczne w utworach karbonu i permu.

Od 28 czerwca do 7 lipca zbierano faunę kopalną i pobierano próbki do badań mikrofacjalnych z utworów permskich na półwyspie Treskelen-Treskelodden i na południowym zboczu góry Hyrnefjellet (A. Baliński, M. Kuczyński, K. Małkowski i A. Nowiński). W tym czasie K. Birkenmajer wraz z M. Kramerem (USA) i R. Czajkowskim (Instytut Geofizyki PAN) pobierał próby do badań paleomagnetycznych w rejonie między Isbjørnhamna i Vimsodden, w zachodniej części fiordu oraz przeprowadzał pomiary mezostruktur w utworach metamorficznych prekambriu.

Od 8 do 28 lipca cała grupa pracowała ponownie razem w rejonie Adriabukta-Hyrnefjellet-Treskelodden, kontynuując zbieranie faun bezkręgowców z utworów permu, pobierając próbki do badań mikrofacjalnych i mikropaleontologicznych, wykonując obserwacje sedimentologiczne i strukturalne. W rejonie zatoki Burgerbukta zebrano fauny permskie i opracowano profil stratygraficzny od dewonu do triasu włącznie na Urnetoppen.

Od 29 lipca do 3 sierpnia K. Birkenmajer, M. Kuczyński i K. Małkowski oraz R. Czajkowski (z Inst. Geofiz. PAN) wykonali przemarsz lodowcowy z sa-



niami nansenowskimi (plansza Ib) na trasie: Burgerbukta — Kvalfangarbreen — Storbreen — Grimfjellet — Langleikbreen — Drevbreen — Polakkfjellet — Fonnryggpasset — Burgerbukta, łącznie około 80 km. W otoczeniu lodowca Storbreen (Grimfjellet, Bendefjellet, Langleiken) poszukiwano szczątków ssaków i gadów lądowych w utworach dolnokredowych (ryc. 2). Poszukiwania te niestety nie dały pozytywnego rezultatu. Ponadto zbadano południową część grupy górskiej Polakkfjellet (Góry Polaków), gdzie zebrano fauny ramienionogów dolnego permu i triasu oraz opisano kilka profilów stratygraficznych permu i triasu (plansza IIa, b). W tym czasie A. Baliński i A. Nowiński kontynuowali zbieranie faun permskich w rejonie Hyrnefjellet—Treskelodden.

W czasie od 4 do 14 sierpnia uzupełniano zbiory faun permskich między Hyrnefjellet i Treskelodden oraz pobierano próbki do badań mikropaleontologicznych (konodonty) z profilu triasu na Treskelen. Zakończono również badania sedimentologiczne i mezostrukturalne w utworach karbonu, permu i triasu tego rejonu.

Od 15 do 31 sierpnia grupa paleozoologiczna przebywała w rejonie lodowca Körberbreen w Ziemi Południowego Przylądka (Sörkapp Land), na południe od fiordu Hornsund. W tym czasie zebrano faunę ślimaków w wapieniach ordowickich (K. Birkenmajer i K. Małkowski) oraz przeprowadzano badania stratygraficzno-tektoniczne w utworach prekambriu, kambriu i ordowiku (K. Birkenmajer), jak również pobierano próbki lodu z lodowca Körberbreen do badań zanieczyszczeń przemysłowych (przy udziale wszystkich uczestników).

W końcowym okresie (od 1 do 20 września) grupa paleozoologiczna przebywała w polskiej stacji naukowej w Zatoce Białego Niedźwiedzia (Isbjørnhamna) pakując zbiory i sprzęt. Poszczególni uczestnicy zapoznawali się także z budową geologiczną utworów prekambriu i starszego paleozoiku północnego wybrzeża fiordu Hornsund. Zebrano faunę dolnokambryjskich trylobitów (K. Birkenmajer i K. Małkowski) z Vardepiggen, wykonywano obserwacje strukturalne itd. (K. Birkenmajer). K. Małkowski wziął też udział w kilkudniowym wypadzie z saniami nansenowskimi na lodowce Hansbreen — Nornebreen — Amundsenisen, aż po rejon gór Kopernika (Kopernikufjellet) i Zittla (Zittelberget), aby zapoznać się z warunkami badań w głębi lądu przewidywanych na 1975 r.

W dniu 20 września cała wyprawa odplynęła na statku „Jan Turlejski” do Polski. W Harstad K. Birkenmajer i M. Kuczyński opuścili statek udając się drogą lotniczą przez Oslo do Warszawy. Po drodze zatrzymano się w Oslo, gdzie omówiono wyniki badań na Spitsbergenie w Norweskim Instytucie Polarnym i w Muzeum Paleontologicznym.

Cele wyprawy paleozoologicznej zakreślone w jej założeniach zostały osiągnięte. Bogate kolekcje faun

bezkregowców z morskich utworów permu stanowią obecnie zbiór o wielkiej wartości naukowej, który będzie podstawą do licznych opracowań o charakterze monografii paleontologicznych.

Charakterystyka najważniejszych wyników badań wyprawy przedstawia się następująco.

a) Fauny ramienionogów górnego permu. Zebrano bogatą kolekcję ramienionogów górnego permu (z tzw. wapieni brachiopodowych) w rejonie Hyrnefjellet—Treskelodden, obejmującą rzędy *Strophomenida*, *Spiriferida*, *Rhynchonellida* i nieliczne *Terebratulida*, a także mszywioly, gąbki i ślimaki. Wykonano serię zdjęć dokumentacyjnych i wstępne obserwacje paleoekologiczne oraz pobrano próbki do badań mikropaleontologicznych i mikrofacjalnych (K. Małkowski).

b) Fauny koralów i ramienionogów dolnego permu. W rejonie Hyrnefjellet—Treskelodden i Urnetoppen zebrano bogatą kolekcję fauny dolnopermskiej (z poziomów koralowych formacji Treskelodden), obejmującą tetrakorale i tabulaty (z nich rozpoznano wstępnie formy z rodzaju *Michelinia*, *Roemeripora*, *Tetraporinus*, *Syringopora*, *Syringoporinus* i *Multothecopora*), następnie ramienionogi oraz towarzyszące im mszywioly, ślimaki, małże i trylobity. Wykonano serię zdjęć dokumentacyjnych i wstępne obserwacje paleoekologiczne oraz pobrano próbki do badań mikroorganizmów (A. Baliński i A. Nowiński).

W rejonie między Polakkfjellet i Zittelberget zebrano kolekcję ramienionogów dolnopermskich i pobrano próbki skał do badań porównawczych (K. Birkenmajer i K. Małkowski).

c) Fauny ordowickie. Zebrano faunę ślimaków z rodzaju *Ceratopea* z utworów dolnoordowickich masywu Tsjebyjsjovfjellet (K. Birkenmajer i K. Małkowski).

d) Fauny kambryjskie. Zebrano faunę trylobitów z łupków dolnokambryjskich góry Vardepiggen (K. Birkenmajer i K. Małkowski).

e) Badania sedimentologiczne. Przeprowadzono szczegółowe badania sedimentologiczne w utworach karbonu i permu rejonu Hyrnefjellet—Treskelodden i Polakkfjellet, jako podstawę do analiz paleoekologicznych i paleogeograficznych (K. Birkenmajer).

f) Badania utworów mezozoicznych. Pobrano próbki do badań mikrofauny z utworów triasowych Treskelen (K. Małkowski) oraz opisano szczegółowo kilka profilów stratygraficznych utworów triasowych rejonu Treskelodden—Burgerbukta i Drevbreen (K. Birkenmajer).

W 1975 r. przewiduje się uzupełniające i poszerzające badania paleozoologiczne i sedimentologiczne w utworach paleozoicznych oraz mezozoicznych i młodoprekambryjskich obszaru fiordu Hornsund, natomiast na 1976 r. przewiduje się zbieranie faun kopalnych z utworów młodopaleozoicznych, mezozoicznych i kenozoicznych w obszarze fiordu Bellsund, na północ od Hornsundu.

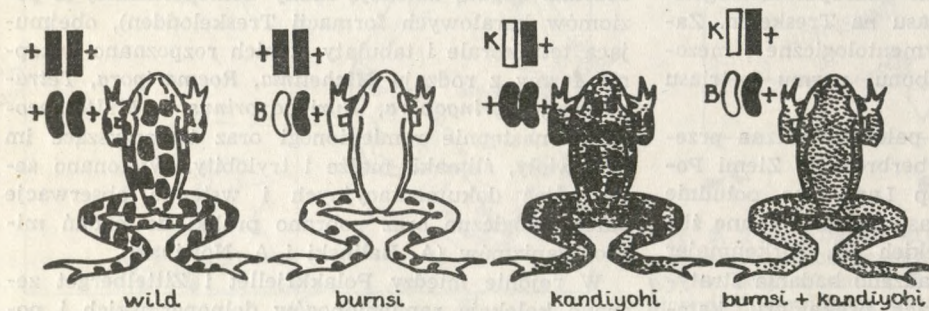


REAKCJE IMMUNOLOGICZNE U ŻĄBY *RANA PIIPIENS*

Badania nad przeszczepami tkankowymi u ssaków mają olbrzymie znaczenie teoretyczne i praktyczne. Ze zrozumiałych względów trudno jednak u owodniowców obserwować reakcje immunologiczne we wczesnych stadiach rozwojowych zwierząt. Idealnym materiałem do tego typu doświadczeń są natomiast płazy.

W latach sześćdziesiątych Volpe i współpracownicy przeprowadzili szereg eksperymentów nad rozwojem mechanizmów obronnych u szeroko rozpowszechnionej w Ameryce Północnej żaby, *Rana pipiens* (ryc. 1). Za cztery typy ubarwienia grzbietu odpowie-

krwionośnych i rozpad komórek pigmentowych transplantatu. Na skrawkach histologicznych stwierdza się infiltrację licznych małych limfocytów biorcy w tkankę dawcy. Te właśnie limfocyty biorą udział w reakcji immunologicznej kończącej się odrzuceniem przeszczepu, a następnie krążą w organizmie jako komórki pamięci immunologicznej, ułatwiając rozpoznanie i odrzucenie następnego przeszczepu od tego samego dawcy (tzw. przeszczepu powtórnego). O ile więc pierwszy przeszczep, zwany uczulającym, przeżywa u *R. pipiens* średnio 18 dni, to powtórny ulega zniszczeniu już po 11 dniach (ryc. 2).



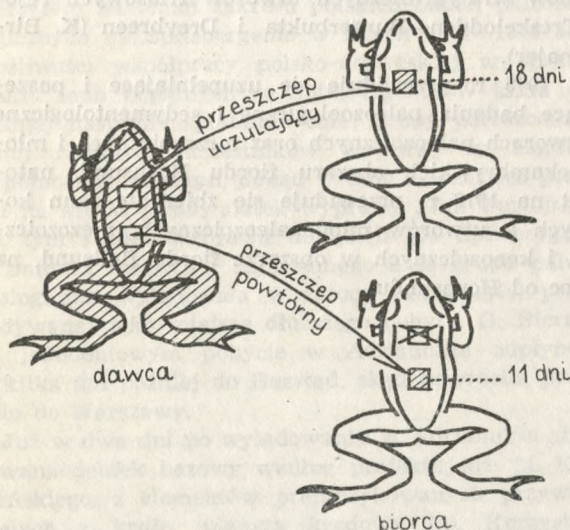
Ryc. 1. Genetyczne podłoże ubarwienia grzbietu *Rana pipiens*\*

dzielne są u tego gatunku dwie pary niezależnie dziedziczących się genów. Forma *wild* o dużych, ciemnych plamach na jasnym tle, posiada w loci decydujących o ubarwieniu grzbietu wyłącznie allele recesywne. U formy *burnsi* dominujący allel (B) hamuje powstawanie plam. U formy *kandiyohi* dominujący allel (K) w drugim locus sprawia, że pomiędzy dużymi plamami pojawiają się drobne skupienia melanoforów. Nosiciel obu alleli dominujących (*burnsi* + *kandiyohi*) pozbawiony jest dużych plam (podobnie jak *burnsi*), lecz posiada drobne, ciemne plamki, jak *kandiyohi*.

Przeszczepienie fragmentu obcej skóry dorosłemu osobnikowi *R. pipiens*, w sposób pokazany na rysunku 2, kończy się zawsze odrzuceniem transplantatu. Wyciniek skóry dawcy początkowo wrasta w skórę biorcy i ulega unaczynieniu. Po kilku dniach można zaobserwować nabrzmienie przeszczepu, rozszerzenie naczyń

Za odrzucanie przeszczepu są odpowiedzialne licznie występujące u każdego osobnika geny zgodności tkankowej, produkujące białka — antygeny transplantacyjne. Jeżeli przeszczepiony fragment zawiera geny zgodności tkankowej inne niż biorca — zostaje rozpoznany jako obcy i zniszczony. Ze względu na duże bogactwo antygenów transplantacyjnych, praktycznie jedynie autotransplantaty (tj. przemieszczone w inne miejsce fragmenty własnej tkanki osobnika) i przeszczepy od osobników genetycznie identycznych (np. bliźniąt jednojajowych) przeżywają bez przeszkód.

U płazów znana jest technika otrzymywania klonów osobników o tym samym genotypie. Volpe i McKinnel wszczepiając jądra z komórek blastuli *R. pipiens* do pozbawionych jąder komórek jajowych, otrzymali normalnie rozwijające się, genetycznie identyczne osobniki (ryc. 3). Tak otrzymanym, 48-godzinnym zarodkom w stadium neuruli, wycinali prawy boczny brzeg rynienki nerwowej i wszczepiali na stronę brzuszną innego zarodka o takim samym genotypie. Wiadomo, że z rynienką nerwową nierozdzielnie są związane elementy grzebienia nerwowego, zawierające m. in. prekursorów komórek pigmentowych. Dzięki temu u biorcy można obserwować losy pigmentu na pozbawionej melanoforów, brzusznej stronie ciała. Okazało się, że u biorców zarówno u larwy, jak i u przeobrażonego osobnika, na brzuchu widoczny jest zminiaturyzowany wzór ubarwienia charakterystyczny dla strony grzbietowej. Przeszczep u bliźniaczego dla dawcy osobnika, zgodnie z przewidywaniami, okazał się więc w pełni żywotny, a ponadto komórki pigmentowe zachowały zakodowany w genotypie układ, pomimo że nie rozwijały się we właściwym sobie miejscu. Przeobrażonym żabom przeszczepiano



Ryc. 2. Schemat odrzucania przeszczepów skórnych uczulających i powtórných u *Rana pipiens*

\* Wszystkie rysunki wg prac Volpego i współpracowników (1964—1970) — zmienione





IIIa. GOŁĄBEK

Fot. J. Płotkowiak



IIIb. KOŻLARZE

Fot. J. Płotkowiak





IV. MRÓWKOJAD, *Myrmecophaga jubata* L., Ameryka Płd.

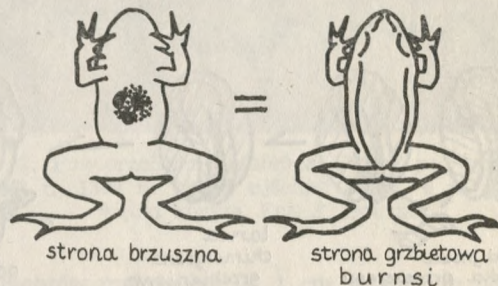


z kolei fragment skóry od poprzednich dawców rynienki nerwowej. Taki przeszczep powtórny również był w pełni tolerowany przez biorców (ryc. 3).

Tylko jeden spośród 56 biorców odrzucił przeszczep rynienki nerwowej od dawcy z własnego klonu. Była to jednak żaba wykazująca pewne anomalie nawet w budowie zewnętrznej. Powtórny przeszczep skóry odrzuciła w przyspieszonym tempie, jak osobnik uczulony, ale fragmenty jej skóry przeżywały u biorców z tego samego klonu bez przeszkód. Prawdopodobnie osobnik ten był nosicielem nieletalnej mutacji, powodującej m. in. zubożenie jego genotypu o jakiś allel zgodności tkankowej. Dla jaśniejszego przedstawienia tego faktu można w uproszczeniu założyć, że osobniki danego klonu posiadały pięć alleli zgodności tkankowej: a, b, c, d, e. Jeżeli nietypowa żaba miała tylko cztery allele — a, b, c, d — to fragment jej skóry nie produkował antygenów obcych biorcom, lecz allel „e” wprowadzony do jej organizmu wywoływał reakcję immunologiczną.

Ten sam typ przeszczepów rynienki nerwowej Volpe zastosował także do różniących się między sobą genetycznie neurul *R. pipiens* pochodzących ze skrzyżowania heterozygot *burnsi* × *kandiyohi*. Łatwo zauważyć (ryc. 1), że w potomstwie takich rodziców pojawiają się w równych proporcjach wszystkie cztery formy ubarwienia. W stadium neuruli fenotyp osobni-

ka nie jest jeszcze rozpoznawalny, można jednak wyliczyć, że osobniki z pary dawca-biorca w 75% przypadków będą się różniły pod względem ubarwienia. W tym doświadczeniu przeszczepy przeżyły tylko u 8% biorców (tj. u 16 osobników). U tych okazów po metamorfozie na stronie brzusznej trwale wystąpił zminiaturyzowany wzór pigmentacji, charakterystyczny dla genotypu dawcy. Np. uzyskano osobnika *burnsi* z fragmentem ubarwienia *kandiyohi* na brzuchu (ryc. 4). Można więc stwierdzić, że genetycznie odmienne



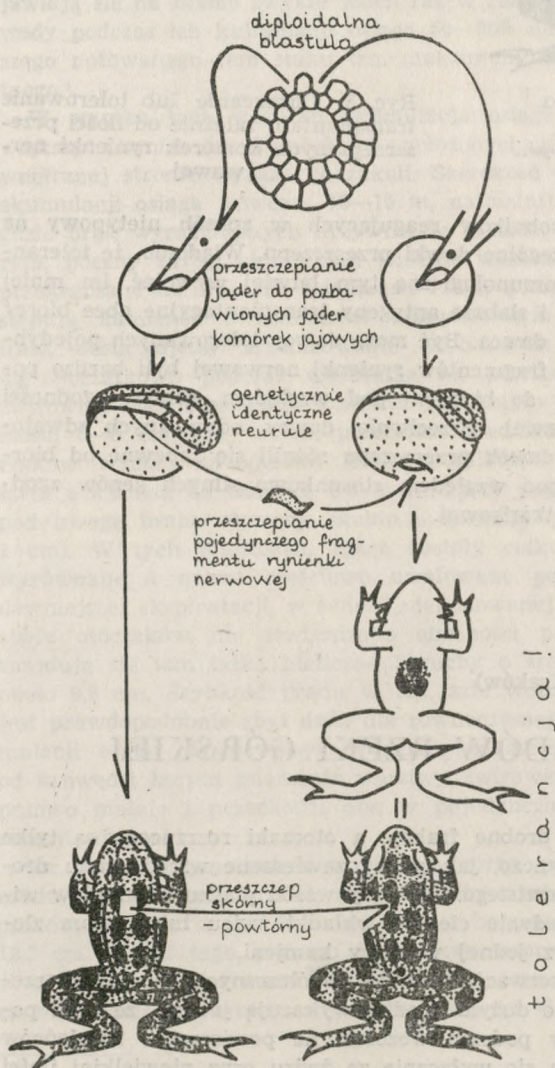
Ryc. 4. Jeden z 8% osobników tolerujących przeszczep jednostronnego fragmentu rynienki nerwowej. Dawca *kandiyohi*

środowisko biorcy nie przeszkadza w ujawnieniu się genotypu dawcy. Jednak zdecydowana większość, bo 229 osobników wziętych do doświadczenia (tj. 92%), odrzuciła przeszczep bocznego fragmentu rynienki nerwowej. U młodych larw-biorców pojawiły się na stronie brzusznej nietypowe dla nich skupienia pigmentu, jednak w stadium średniej i starszej larwy następowało zniszczenie transplantatu, co przejawiało się rozpadem obcych komórek barwnikowych. Reakcja ta miała charakter immunologiczny. Decydującym dowodem jest odrzucenie przez przeobrażonych biorców przeszczepów skóry od poprzednich dawców — w tempie przyspieszonym, charakterystycznym dla reakcji powtórnej.

Wyniki powyższych doświadczeń były jednak zaskakujące, bowiem na podstawie wielu danych przyjęto teorię, że antygen wprowadzony do organizmu bardzo wcześnie, zanim dojrzeją mechanizmy obronne biorcy, zostaje uznany przez biorcę za własny, a więc przeszczepy zawierające go będą tolerowane nawet w późniejszym życiu. Kilka następnych doświadczeń dowiodło, że u *R. pipiens* przeszczepienie rynienki nerwowej w stadium neuruli, wywołuje u biorcy albo stan uczulenia, albo tolerancję immunologiczną, zależnie od ilości przeszczepionych komórek.

Volpe i Gebhardt ponownie użyli do doświadczeń potomstwa *burnsi* × *kandiyohi*. W pierwszym eksperymencie prawą boczną część rynienki nerwowej przeszczepiano w miejsce usuniętego analogicznego fragmentu rynienki biorcy, otrzymując w ten sposób tzw. larwy chimericznogrzebieniowe. W drugim doświadczeniu wymieniano obie boczne części rynienki nerwowych pomiędzy dwoma zarodkami, uzyskując larwy obcogrzebieniowe (ryc. 5). W obu wypadkach transplantat zawierał identyczne rodzaje komórek, a różnica między przeszczepami miała wyłącznie charakter ilościowy.

Dwadzieścia sześć osobników chimericznogrzebieniowych (tj. 96%) odrzuciło przeszczepy przed metamorfozą. W czasie przeobrażenia biorca stopniowo odtwarzał w tylnej części grzbietu własny typ ubarwienia (ryc. 5). Przeszczepy skórne od poprzednich dawców wykazały skróconą przeżywalność, dowodząc im-



Ryc. 3. Tolerancja immunologiczna u identycznych genetycznie osobników *Rana pipiens*



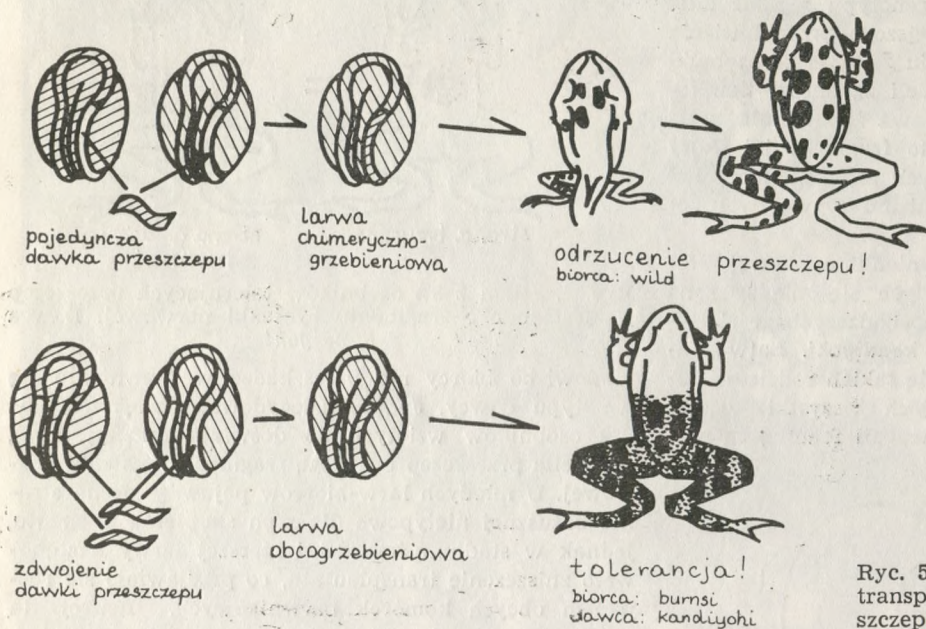
munologicznego charakteru odrzucania pojedynczego fragmentu obcej rynienki nerwowej. Tylko jeden osobnik tolerował tego rodzaju przeszczep, a w konsekwencji powtórny przeszczep skórny. Głowa tej żaby miała ubarwienie typu *wild*, natomiast w tylnej części tułowia wymieszały się komórki pigmentowe pochodzące z obu połówek grzebieni: własnej (*wild*) i przeszczepionej (*burnsi* + *kandyohi*).

Odmienne wyniki uzyskano w drugim doświadczeniu. Trzydzieści pięć osobników obcogrzebieniowych

ubarwienia. Osobniki takie odrzucały powtórne przeszczepy skórne z typowym przyspieszeniem.

Podsumowując powyższe dane można stwierdzić, że do wywołania trwałego stanu tolerancji na określone antygeny niezbędna jest odpowiednio duża dawka przeszczepu wprowadzona we wczesnym okresie zarodkowym. U *R. pipiens* wynosi ona dwie kompletne boczne części rynienki nerwowej. Dawka mniejsza wywołuje efekt odwrotny — uczulenie biorcy.

Pozostało jeszcze do zinterpretowania pojawienie



Ryc. 5. Odrzucanie lub tolerowanie transplantatu zależnie od ilości przeszczepionych komórek rynienki nerwowej

(tj. 92%) tolerowało przeszczep dwu fragmentów rynienki nerwowej, a po metamorfozie przeszczep skórny od poprzedniego dawcy. Przeobrażone żaby miały przednią część grzbietu zabarwioną zgodnie z własnym genotypem (np. *burnsi*), a tylną — zasiedloną komórkami pigmentowymi pochodzącymi z przeszczepu, np. *kandyohi* (ryc. 5). Tylko trzech biorców odrzuciło zdwojoną dawkę przeszczepu. Tylna część ich ciała pozostała bez pigmentu nawet po metamorfozie, gdyż biorca pozbawiony obu połówek grzebienia nerwowego nie był w stanie odtworzyć własnego wzoru

się osobników reagujących w sposób nietypowy na poszczególne dawki przeszczepu. Wiadomo, że tolerancję immunologiczną tym łatwiej wywołać, im mniej liczne i słabsze antygeny transplantacyjne obce biorcy wnosi dawca. Być może dawcy tolerowanych pojedynczych fragmentów rynienki nerwowej byli bardzo podobni do biorców pod względem genów zgodności tkankowej. Przeciwnie, dawcy odrzucanych zdwojonych dawek przeszczepu różnili się zapewne od biorców pod względem stosunkowo silnych genów zgodności tkankowej.

JÓZEF DUDZIAK (Kraków)

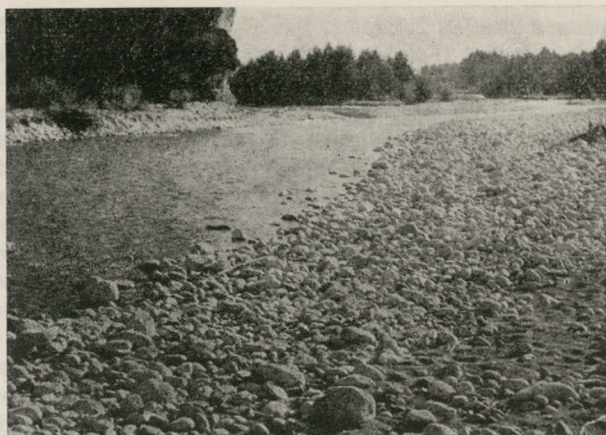
## ROZWÓJ WSPÓŁCZESNYCH OSADÓW RZEKI GÓRSKIEJ

W profilach teras zalewowych wzdłuż rzek o dużym spadku obserwujemy dwie grupy składników różniących się wyraźnie pod względem swoich rozmiarów: otoczaki o średnicy najczęściej od kilku do kilkunastu cm oraz wypełniający przestrzeń między nimi piasek i namuły. Główną część osadzonej warstwy stanowi w tym przypadku gruby żwir, gdyż wolne przestrzenie między otoczkami nie przekraczają 35–40% objętości całej warstwy. Rzadziej obserwujemy w profilach teras wzdłuż rzek górskich inny skład ziarnowy: znaczną przewagę ilościową

mają drobne frakcje a otoczaki rozrzucone są tylko pojedynczo, jak gdyby zawieszone wśród osadu drobnoziarnistego. Niekiedy wśród piasku i namułów widać jedynie cienkie wkładki żwiru lub poziom złożony z jednej warstwy kamieni.

Obserwacje rozwoju współczesnych aluwów w rzekach o dużym spadku wykazują jednak, że osad powstały podczas wezbrań na powierzchni kamieńców składa się wyłącznie ze żwiru oraz niewielkiej ilości piasku i jest pozbawiony frakcji mulistej. Jako przykład rozwoju akumulacji rzeki górskiej można podać





Ryc. 1. Akumulacja żwirów w rejonie Kramnicy-Obłazowej po wezbraniu w 1968 r. (stan wody = 60% maksimum absolutnego). Fot. J. Dudziak

zjawiska obserwowane na Białce Tatrzańskiej, transportującej w ogromnej większości otoczaki granitowe. Jej spadek na 16,5 km odcinku pomiędzy Czarną Górą a ujściem do Dunajca wynosi 12,8‰. Podczas normalnych stanów wody brak tam transportu żwirów a ruch piasku odbywa się w minimalnym zakresie, przemieszczanie materiału dennego ma miejsce w zasadzie tylko podczas wezbrań. Większe wezbrania pojawiają się na Białce zwykle jeden raz w roku a stan wody podczas ich kulminacji osiąga 50–60% najwyższego notowanego tam stanu tzn. maksimum absolutnego<sup>1</sup>.

W wyniku tych wezbrań akumulacja osiąga największy rozmiar na kamieńcach położonych po zewnętrznej stronie wyraźnych zakoli. Szerokość strefy akumulacji osiąga wówczas 10–15 m, natomiast tam, gdzie brak wyraźniejszych krzywizn w przebiegu koryta, boczny zasięg akumulacji podczas wezbrań nie przekracza 6 m. Na tych odcinkach rzeki, gdzie występują kamieńce o szerokości kilkudziesięciu metrów, obserwujemy zróżnicowanie w budowie osadu. Początkowo podczas wezbrania na powierzchni żwirowisk zostaje osadzona warstwa kamienia o miąższości 5–8 cm, przy czym, przeciętna średnica otoczków wynosi na odcinku Białki pomiędzy Trybyszem a ujściem do Dunajca 3,6–3 cm (przy pomiarze pod uwagę brano okruchy skalne o średnicy ponad 1 cm). W tych miejscach, które zostały całkowicie wyrównane a nawet częściowo uwalowane podczas dawniejszej eksploatacji, w świeżo zdeponowanej warstwie otoczków nie stwierdzono obecności piasku, znajdują się tam tylko nieliczne okruchy o średnicy około 0,5 cm. Szybkość prądu w tej fazie wezbrania jest prawdopodobnie zbyt duża dla równoczesnej akumulacji osadu piaszczystego. W miarę oddalania się od krawędzi koryta miąższość warstwy żwirowej stopniowo maleje i przechodzi ona w pojedynczo rozrzucone otoczaki.

Na drobniejszym żwirze występuje górny poziom osadu, który składa się ze znacznie większych otoczków, przeciętna ich średnica wynosi bowiem 14–12,5 cm. Wśród tego grubego żwiru jest rozproszony w niewielkiej ilości materiał drobniejszy, jego przeciętna średnica utrzymuje się w granicach 3,2–2,5 cm;



Ryc. 2. Powierzchnia kamieńca Białki po wezbraniu z 1968 r., 1300 m przed ujściem rzeki, 4 m od krawędzi koryta. Fot. J. Dudziak

fragmentów mniejszych od 1 cm w górnym poziomie nie napotymano. W zewnętrznej strefie osadu pozostawionego przez wezbranie tj. w odległości 4–5 m od krawędzi koryta, zróżnicowanie na dwa poziomy zanika.

Na kamieńcach położonych po zewnętrznej stronie ostrych zakoli strefa akumulacji jest szersza i osiąga ponad 10 m. Zróżnicowanie osadu na dwa poziomy zaznacza się tam wyraźnie. Poniżej jednego z zakoli w rejonie przełomu Kramnicy-Obłazowej, w odległości 10 m od krawędzi koryta, w linii nurtu wchodzącego na kamieńce, przeciętna średnica otoczków z dolnego poziomu wynosiła 5,2 cm, natomiast poziom górny tworzył żwir o przeciętnej średnicy 14,3 cm.

Na zewnątrz od granicy zasypania żwirowego występuje najczęściej pas osadu piaszczystego o szerokości 1,5–2,5 m. Depozycja piasku odbywa się także w sąsiedztwie koryta, jednakże tylko w tych miejscach, gdzie nagromadzenie dużych bloków powoduje znaczne lokalne zmniejszenie prędkości przepływu. W podobnych przypadkach powstają piaszczyste enklawy o miąższości do kilku cm i powierzchni do 1 m<sup>2</sup>. Brak tam jednakże namulów. Prędkość przepływu wody nawet w fazie jej opadania jest zbyt duża dla ich osadzenia.

Tak więc podczas dużych wezbrań, spotykanych zwykle raz w roku na kamieńcach zostaje złożony



Ryc. 3. Powierzchnia kamieńca Białki po wezbraniu z 1968 r., 500 m przed ujściem do Dunajca, bezpośrednio przy krawędzi koryta poniżej zakola. Fot. J. Dudziak

<sup>1</sup> W ciągu ostatnich 80 lat najwyższy stan wody w rzekach Podhala wystąpił w lipcu 1934 i na rzece Białce, w Trybyszu wyniósł 410 cm.





Ryc. 4. Powierzchnia kamieńca Białki po wezbraniu z 1970 r., (stan wody = 80% m. a.) w rejonie Trybsza, 15 m od krawędzi koryta. Fot. J. Dudziak

gruby żwir wraz z niewielką ilością piasku. Zasięg tej sedimentacji jest ograniczony do stosunkowo wąskiego pasa położonego wzdłuż koryta, nieco szerszego tylko w rejonie wyraźnych zakoli. Natomiast na pozostałej części powierzchni kamieńców, które osiągały często kilkadziesiąt m szerokości, odbywa się co najwyżej lokalne przemieszczanie otoczek w niewielkie odległości lub zmiana ich położenia (reorientacja).

Akumulacja ma znacznie większy zasięg podczas dużych wezbrań pojawiających się co 15–20 lat. Po wielkiej powodzi w 1934 roku, dwa największe wezbrania na Białce miały miejsce w 1948 r., gdy stan wody na wodowskazie w Trybszu osiągnął 375 cm (90% maksimum absolutnego) oraz w lipcu 1970 (ponad 80% m. a.). W wyniku przejścia fali powodziowej z lipca 1970 sedimentacja odbywała się także w dwóch etapach; początkowo osadzany był drobniejszy żwir, w dalszej kolejności duże bloki granitowe, w fazie zaniku wezbrania, niewielkie skupienia piasku.

Akumulację otoczek obserwowano na całej szerokości kamieńców przybrzeżnych. Poniżej przełomu Kramnicy-Obłazowej na odcinkach, na których koryto nie wykazuje zbyt dużych krzywizn, w odległości 5–10 m od linii zasięgu wody przy stanach normalnych, dolną część osadzonej warstwy tworzyły otoczki o przeciętnej średnicy 5,4 cm, na drobniejszych żwirach występowały zawsze w postaci jed-



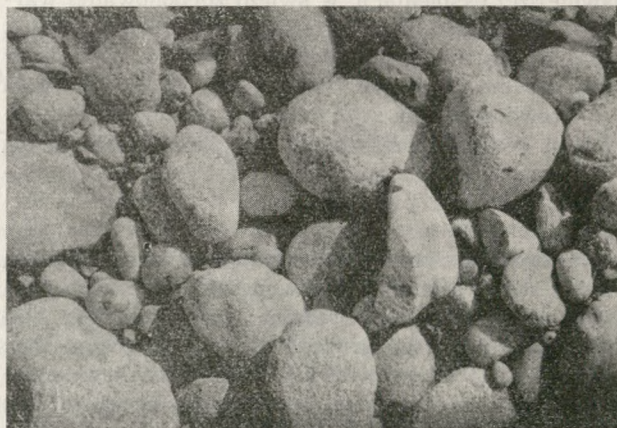
Ryc. 5. Akumulacja żwirów Białki podczas wezbrania z 1970 r., w punkcie położonym około 2,5 km przed ujściem do Dunajca. Fot. J. Dudziak

nowarstwowych skupień, duże otoczki granitowe o przeciętnej średnicy 19,3 cm, równocześnie z nimi osadzany był drobniejszy materiał o rozmiarze 4,7–5 cm. W odległości około 30 m od krawędzi koryta, rozdział na dwie grupy wielkości nie zaznaczał się już tak wyraźnie; przeciętna średnica w całej świeżo osadzonej warstwie kamienia wynosiła 7–8 cm, średni jego rozmiar zmniejszał się także w kierunku dolnego biegu rzeki. Natomiast po zewnętrznej stronie zakoli występowały często dwuwarstwowe skupienia bloków granitowych o średnicy 25–30 cm, przy równoczesnym braku drobniejszych otoczek.

Osad złożony na kamieńcu przybrzeżnym przez duże wezbranie (w lipcu 1970) składał się w miejscach oddalonych więcej niż 15 m od koryta ze żwiru, wśród którego rozproszone były nieliczne skupienia piasku. Te ostatnie występują tylko w tych miejscach, gdzie lokalnie ma miejsce nagły spadek prędkości prądu. Brak tam natomiast namulów; duża prędkość przepływu nawet w fazie zaniku wezbrania uniemożliwia depozycję materiału niesionego w zawieszeniu. Dlatego też namuły występują jedynie na dnie zastoisk popowodziowych, utrzymujących się przez pewien czas w zagłębieniach powierzchni na kamieńcach.

Osady dużych wezbrań, zdarzających się co 15–20 lat są deponowane na całej szerokości kamieńców Białki Tatrzańskiej, które w dolnym jej biegu osiągały miejscami szerokość ponad 100 m (licząc od linii zasięgu wody podczas przepływów normalnych). Ponieważ akumulacja podczas wysokich wodostanów pojawiających się każdego roku obejmuje tylko strefę o szerokości do 15 m, na pozostałej powierzchni kamieńców, bardziej oddalonej od nurtu, po przejściu każdej powodzi następuje kilkanaście lat trwająca przerwa w sedimentacji rzecznej. W niektórych przypadkach, jak np. na rozległym żwirowisku powyżej Obłazowej Skały, w jego najbardziej zewnętrznej części, osad żwirowy Białki został złożony po raz ostatni w 1948 roku. Wraz z przerwą w sedimentacji rzecznej rozpoczyna się drugi etap tworzenia osadu tzn. stopniowe wypełnianie przestrzeni między otoczkami przy pomocy materiału nie pochodzącego z transportu rzeczного.

Ławice żwirowe powstałe w wyniku dużych wezbrań nie tworzą zwartego osadu. Niezależnie od możliwych zróżnicowań w ich składzie ziarnowym, pozostawiony żwir wypełnia tylko częściowo objętość ławicy a wolne przestrzenie w tym luźnoziarnistym



Ryc. 6. Akumulacja żwirów Białki podczas wezbrania z 1970 r., 500 m przed ujściem rzeki do Dunajca, na zewnątrz od zakola rzeki, 10 m od krawędzi koryta. Fot. J. Dudziak



osadzie zajmują zwykle 30—40% objętości. Stopniowe wypełnianie próżni między otoczkami odbywa się przede wszystkim na skutek transportu piasku i zawiesiny z powierzchni oraz krawędzi teras położonych wzdłuż rzeki. W tych przypadkach, gdy koncentracja wody opadowej powtarza się często, omawiany proces przebiega szybko a jego wyraźne skutki mogą być obserwowane już w ciągu 3—5 lat. Tak np. w wyniku powodzi z czerwca 1948, na lewym brzegu Białki, powyżej Obłazowej Skąły, na przestrzeni sięgającej 100 m od linii zasięgu wody podczas stanów normalnych, zostały rozrzucone bloki granitowe o średnicy 20—25 cm, przy czym w miarę oddalania się koryta występowały one w coraz większym rozproszeniu, tak, iż na zewnętrznym krańcu tego zasypania, na 1 m<sup>2</sup> przypadały zaledwie 2—3 duże kamienie. W krótki czas po powodzi, w sierpniu 1948 otoczkami te występowały jeszcze luźno na powierzchni drobniejszego żwiru, wznosząc się ponad jego poziom co najmniej 15 cm.

Podczas każdego większego opadu warunki terenowe umożliwiały tam koncentrację spływu powierzchniowego, który następnie rozprzestrzeniał się w pasie gruntu o szerokości około 40 m, pozostawiając niesiony piasek i duże ilości zawiesiny. Omawiany proces przebiegał tak szybko, że już w 1953 r. na torach o szczególnie dużej koncentracji transportu okresowego bloki granitowe były w około 1/3 pograżone w drobnopiękistym osadzie a miejscami zasypanie to osiągało nawet 1/2 ich wysokości. W latach następnych został on przerwany, gdyż duże otoczkami stały się przedmiotem eksploatacji. W tworzącej się dopiero warstwie osadu zajmowały one na krańcach zasypania mniej niż 10% a w miejscach najliczniejszego występowania zaledwie około 50% objętości warstwy osadu.

Okresowy transport drobnego piasku i namulów na skutek koncentracji wody opadowej odbywa się głównie w sąsiedztwie krawędzi terasy. W ten sposób pewne partie żwirowisk wypełniają się piaskiem i namulem nie pochodzącym z transportu rzecznoego, jednakże część kamieńców pozostaje poza zasięgiem tej akumulacji. W podobnych przypadkach wypełnianie próżni w ławicach żwirowych może odbywać się przy pomocy materiału transportowanego drogą eoliczną. Jest to zarówno pył przenoszony przez wiatr jak i piasek toczony po powierzchni gruntu pozbawionej okrywy roślinnej. Przenoszenie pyłu ma miejsce także

w okresie zimy, można bowiem obserwować, że w profilu warstwy śniegowej zalegającej przez dłuższy czas na powierzchni żwirowisk pyły tworzą wyraźnie zaznaczone nagromadzenia. W zimie źródłem niesionego przez wiatr osadu mogą być skarpy starszych teras oraz strome stoki pozbawione roślinności.

Wykonano szereg doświadczeń przy pomocy szkiełek o powierzchni 20 cm<sup>2</sup> powleczonej cienką warstwą przejrzystego tłuszczu, które układano w wybranych punktach żwirowisk. Warstewka tłuszczu zatrzymuje pył osadzany przez wiatr; uzyskany w ten sposób preparat może być następnie obserwowany pod lupą binokularną celem dokładniejszego określenia właściwości materiału a także może służyć do ilościowego badania rozmiaru transportu eolicznego przy różnej sile wiatru i odległości od źródeł pyłu. Stwierdzono, że akumulacja ta może osiągać dość duże nasilenie. W niektórych przypadkach równomierne pokrycie całej powierzchni użytego do doświadczeń szkiełka materiałem transportowym na drodze eolicznej następowało w ciągu 5—6 godzin. Ponieważ zjawisko to odbywa się przez dużą część roku, można przyjąć, że odgrywa ono pewną rolę w akumulowaniu drobnych frakcji w obrębie żwirowisk.

Przedstawiony powyżej przebieg sedymentacji w rzece o dużym spadku można obserwować tylko w tych przypadkach, gdy w korycie brak większych zakłóceń naturalnych warunków przepływu. Wszelkie większe zmiany tych warunków jak np. podejmowana przy pomocy maszyn eksploatacja kamienia z dna i kamieńców powoduje na niżej położonym odcinku rzeki istotne zmiany w przebiegu akumulacji.

Przebieg akumulacji może ulec zakłóceniom także na skutek migracji głównego koryta. Na odcinku Białki od Trybsza po ujście do Dunajca, po roku 1948 a więc od czasu drugiej co do wielkości powodzi na Podhalu zasięg tych zmian był minimalny i nie miał żadnego znaczenia dla przebiegu akumulacji w łóżysku rzeki. W rejonie Trybsza, na odcinku, gdzie rzeka rozdziela się na dwa ramiona, była to tylko zmiana koryta prowadzącego przeważającą część wody. Po opadnięciu każdego większego wezbrania na kamieńcu pozostają zwykle płytkie odgałęzienia nurtu o prędkości przepływu 0,2—0,5 m/s. Dla akumulacji osadów nie mają większego znaczenia, gdyż podczas normalnych stanów wody nie odbywa się w nich żaden transport.

ANTONI ŻYŁKA (Oświęcim)

## ŻMIJA ZYGZAKOWATA

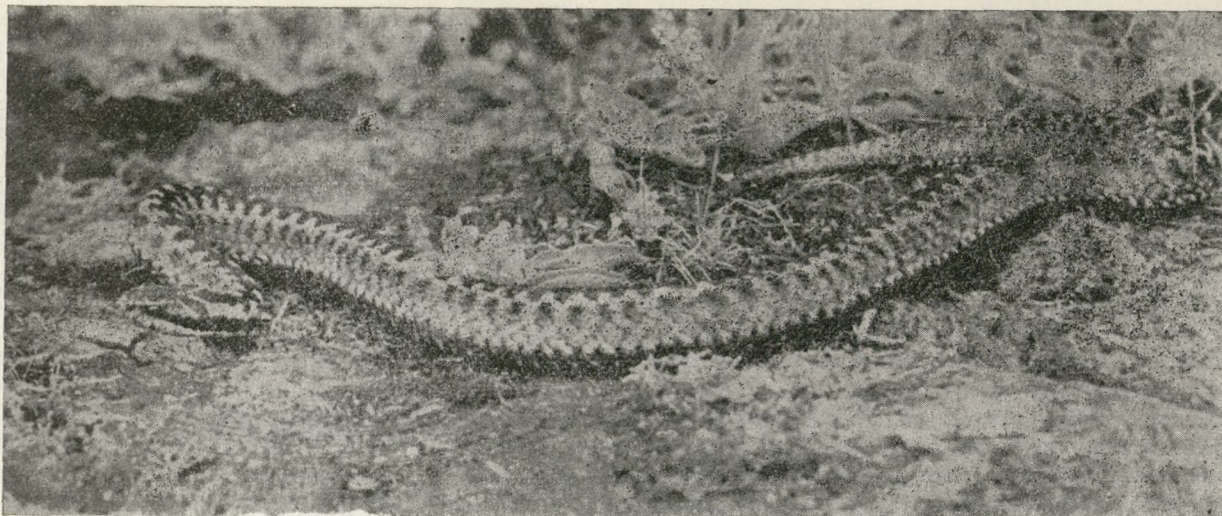
Jedynym naszym węzem jadowitym jest żmija zygzakowata *Vipera berus* (Linné 1758) należąca do rodziny żmijowatych (*Viperidae*). Krąży o niej wiele przesądów oraz mniej lub bardziej uzasadnionych poglądów o jej niebezpieczeństwie dla człowieka i stąd warto chyba poświęcić jej nieco więcej uwagi.

Polskę zamieszkuje rasa nominatywna *Vipera berus berus* (Linné 1758). Żyje ona w północnej i środkowej Europie oraz w umiarkowanej części Azji. W górach dochodzi do wysokości 3000 m n.p.m. W Polsce jest po-

spolita na obszarze całego kraju, a na niektórych terenach występuje w szczególnie licznych koloniach.

Gatunek ten nie osiąga zbyt dużych rozmiarów, samice dochodzą do 84 cm długości, samce są nieco mniejsze. Najczęściej jednak spotyka się okazy o długości 50—60 cm. Ciało jest krępe, masywne, a ogon stosunkowo krótki. Głowa ma charakterystyczny sercowaty kształt, czym różni się od pozostałych naszych węży. Tarczki na głowie drobne, oczy niezbyt duże, a źrenica ustawiona pionowo. Ubarwienie żmii zygzakowa-





Ryc. 1. Żmija zygzakowata (*Vipera berus* L.). Fot. J. Zembrzusi

tej jest bardzo zmienne. U samców przeważa jako tło barwa jasno-, srebrno-, lub brunatnoszara, u samic natomiast żółtawo- lub czerwobrunatna. Na grzbiecie przebiega charakterystyczna zygzakowata pręga — czarna u samców, a czerwobrunatna u samic. W tylnej części głowy znajduje się, tej samej barwy co pręga, plama w kształcie litery V (ostrym końcem zwrócona do przodu) lub X. Od otworów nosowych, ponad oczami i przez kąt pyska aż do boków szyi przebiega ciemna smuga. Można jednak również spotkać osobniki jednobarwne o ubarwieniu grzbietu rdzawobrunatnym, miedzianobrunatnym lub brązowym (tzw. „miedzianka”) albo prawie czarnym. U tych ostatnich pręga grzbietowa jest z reguły niewidoczna. Dawniej formy barwne były uznawane za oddzielne gatunki bądź podgatunki.

Żmija zygzakowata zamieszkuje różne środowiska. Szczególnie często ją można spotkać na skraju lasów, na polanach i wyrębach leśnych oraz na bagnach. Poza tym występuje na łąkach, polach, torfowiskach i wrzosowiskach, a nawet na krawędzi lodowców górskich. Obserwowano ją również w czasie kąpieli słonecznej między polami śnieżnymi. Woli tereny podmokłe od suchych, porośnięte krzewami, trawami i mchami. Czasem można ją spotkać na kamienistych grzbietach, stokach i skarpach, w kotlinach górskich, w pobliżu ścian skalnych lub murów. W górach zamieszkuje strefy kosodrzewiny i pastwiska alpejskie. W bardzo podmokłym terenie potrzebuje miejsc suchych, gdzie wygrzewa się na słońcu. Na równinach wybiera miejsca zarosnięte niskimi krzewami, borówkami i wrzosem oraz zadrzewione polany leśne. W górach natomiast występuje na nasłonecznionych zboczach. Na takim terenie żmija wyszukuje sobie kryjówki w postaci szpar skalnych, jam pod pniakami czy opuszczonych nor krechów lub mysich, a czasem także pod stosami chrustu, słomy czy siana.

Dawniej sądzono, że żmija jest typowym zwierzęciem nocnym, ostatnie jednak obserwacje w naturalnym środowisku, jak również obserwacje hodowanych w terrariach na wolnym powietrzu, przeczą temu. Stwierdzono, że jest ona zwierzęciem dziennym lub aktywnym o zmierzchu. W dzień bardzo wcześnie wychodzi z kryjówek. Można ją znaleźć jeszcze przed wschodem słońca odrętwiałą od chłodu nocnego. Na nasłonecznionym miejscu przebywa do godziny 10 rano,

po czym znowu chowa się (często pod krzewami wrzośsu lub krzewami). W tym czasie jest bardzo czuła na zakłócenie jej spokoju. Po południu znowu wypłza na słońce, a często można ją spotkać jeszcze po zachodzie. Wykorzystuje wtedy ciepło promieniowania ziemi lub skał. Jest szczególnie aktywna w ciepłe dni przed burzą, natomiast dni chłodne i pochmurne spędza w kryjówkach. Na wiosnę i w jesieni pozostaje cały dzień na słońcu. Przedstawiciele tego gatunku preferują stanowiska i dni ciepłe i bez wiatru.

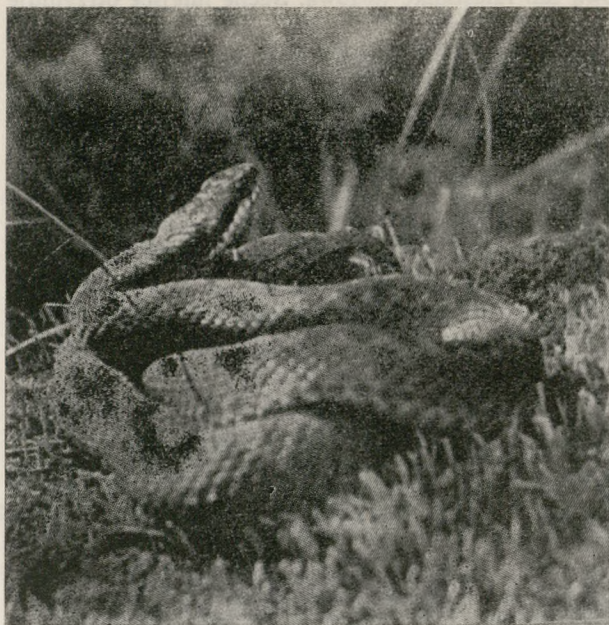
Podczas dłuższych okresów suszy rzadziej opuszcza kryjówki. Szczególnie częsta jest w okresie pięknej pogody po długotrwałych deszczach. Częściej spotykana jest w okresie parzenia się (do końca maja) oraz w sierpniu i wrześniu, rzadziej natomiast w czerwcu i lipcu. Być może wiąże się to z większymi możliwościami ukrycia się w bujnej roślinności wczesnym latem niż na wiosnę i w jesieni.

Starsze osobniki są nieco ociężałe, ale w przypadku rozdrażnienia mogą błyskawicznie atakować. Młode osobniki są zwinniejsze. Żmija zygzakowata może również doskonale pływać.

W sprzyjających miejscach przezimowania żmije utrzymują się przez długie lata. U nas opuszczają kryjówki zimowe w marcu lub kwietniu, a udają się na spoczynek zimowy w październiku. Oczywiście w dużej mierze zależy to od pogody i warunków klimatycznych. W bardzo łagodne zimy można ją czasem spotkać wygrzewającą się nawet w lutym lub styczniu w czasie silnej insolacji.

Żmija zygzakowata zimuje z reguły towarzysko, często z innymi gatunkami węży, padalcami, jaszczurkami żyworodnymi i ropuchami szarymi. W jednej kwaterze może zimować do 300 a nawet 800 sztuk. Tak wielkie skupiska w czasie zimowania próbowano tłumaczyć tym, że w dużej masie zwierzęta lepiej są chronione przed zamarznięciem, chociaż nie wydaje się to zbyt przekonujące. Kryjówki zimowe często położone są na głębokości 1,5–2 m pod powierzchnią ziemi, co zabezpiecza je przed zimnem. W jednej z kryjówek znaleziono 86 żmij pod korzeniami świerka na głębokości 65 cm. Temperatura w kryjówce wynosiła +6°C (przy temperaturze powietrza –23°C). Przy spadku temperatury poniżej –3°C żmija zamarza, chociaż niekiedy obserwowano również przebudzenie okazów przebywających w kryjówkach, gdzie temperatura





Ryc. 2. Żmija wygrzewająca się na słońcu.  
Fot. B. Siemaszko

spadła do  $-4^{\circ}\text{C}$ , a nawet do  $-6^{\circ}\text{C}$ . W południowej Szwecji i Finlandii sen zimowy trwa 8–9 miesięcy, natomiast w Europie środkowej nieco krócej.

Ciekawe obserwacje nad wędrówkami żmij z zimowisk przeprowadzono w Finlandii. Samce odchodzą po przebudzeniu na odległość 2–200 m od kwatery zimowej w poszukiwaniu miejsc na odbycie godów. Walki godowe rozgrywają się na przestrzeni 1–132 m<sup>2</sup>. Po okresie godowym samce oddalają się na odległość 100–400 m od byłej kwatery zimowej, samice pozostają po kopulacji na miejscu.

U nas parzenie odbywa się w kwietniu i maju, najczęściej o zmierzchu i nocą. Zaloty są urozmaicone tzw. „tańcem godowym”, w czasie którego dolne części ciała partnerów pozostają splecione ze sobą, natomiast podniesione głowy balansują naprzeciw siebie. Okres rozwoju embrionalnego trwa od 5–6 miesięcy. Młode z reguły rodzą się w końcu sierpnia, we wrześniu, a nawet czasem w październiku. Jedna samica rodzi 5 do 18 (z reguły 10–14) młodych. Świeżo wylęgle żmije mierzą 14–23 cm długości. Mają one delikatną bladą-różową lub brunatno-szarą barwę. Normalnie młode rodzą się jeszcze w osłonkach jajowych i dopiero poza organizmem samicy opuszczają je. Czasami jednak rodzą się już bez osłonek jajowych (zwłaszcza podczas chłodniejszej pogody, w wysokich górach, a także niekiedy w terrarium). Wkrótce po urodzeniu młode leżą przez krótki czas obok samicy lub na niej. Pierwsze zrzucanie wylinki odbywa się wkrótce po urodzeniu a następne kilkakrotnie w ciągu roku. Żmija zygzakowata rośnie do 5 roku życia około 10 cm rocznie. Dojrzałość płciową samce osiągają w trzecim roku życia, natomiast samice w czwartym. Żyją przeciętnie 5–8 lat, chociaż niektórzy autorzy przyjmują, że mogą one osiągać wiek 15, a nawet 25 lat.

Pokarm żmij zygzakowatej stanowią głównie myszy polne, a rzadziej także jaszczurki — zwłaszcza żyworódki i żaby brunatne. Młode okazy prawdopodobnie preferują pokarm w postaci jaszczurek żyworódek i żab. Łup zdobywa żmija zawsze przy pomocy jadu wydzielanego z gruczołów jadowych. Uderza ofiarę zębami jadowymi i puszcza ją oczekując na jej śmierć.



Ryc. 3. Żmija w terrarium. Fot. A. Żyłka

Jednak, bardzo małe zwierzęta, jak również żaby czy traszki, zostają niekiedy natychmiast połykane, bez czekania na efekt działania jadu. Oczywiście efekt ten zależy od kondycji zarówno żmii, jak i zwierzęcia zaatakowanego. Mysz ginie w ciągu 15–90 sekund po ukąszeniu, a jaszczurka po 30 sekundach. U zwierząt domowych, takich jak pies, koza, krowa czy świnia, które przypadkowo zostaną ukąszone, powstają tylko słabe nabrzmienia, które po kilku dniach ustępują. Znane są jednak również przypadki śmierci tych zwierząt po ukąszeniu żmii. Najczęściej śmierć następuje u psów ukąszonych w głowę. Jeśli żmija chybi ofiarę, z reguły po raz drugi już nie atakuje.

Wiele i często mówi się o niebezpieczeństwie ukąszenia ludzi przez żmije. Są to często dane mocno przesadzone. Na pewno nie można lekceważyć ukąszenia, ale nie przedstawia ono znowu aż tak wielkiego niebezpieczeństwa dla człowieka, jak to się powszechnie sądzi. Według danych angielskich z 50 ukąszeń ludzi przez żmije w ciągu 50 lat, było tylko 7 śmiertelnych. Cztery z nich dotyczyły dzieci poniżej 11 lat, a w piątym przypadku był to 51-letni mężczyzna (o 2 pozostałych brak bliższych danych). Uogólniając można stwierdzić, że niebezpieczeństwo śmierci po ukąszeniu występuje u dzieci i u osób starszych oraz chorych na serce. W przypadku natomiast ludzi zdrowych i w pełni sił ukąszenie raczej nie jest niebezpieczne. Oczywiście występują po nim pewne symptomy chorobowe — przede wszystkim nagłe mdłości, zawroty głowy, omdlenia, bóle kończyn oraz zabarwienie i nabrzmienie skóry w miejscu ukąszenia. Objawy te po kilku dniach ustępują.

Do wrogów żmii należy przede wszystkim z ssaków jeź, tchórz i dzik, a z ptaków kruk, czarnowron, wrona szara, kawka, sowa biała, puchacz, orlik, myszołów zwyczajny, krótkoszpón, bocian biały i czarny, czapla oraz żuraw pospolity. Młode okazy są czasem łapane przez gniewosze i żaby wodne. Do największych natomiast wrogów należy człowiek, który tępi je przy każdej sposobności. Przy okazji warto zaznaczyć, że nie zawsze żmije padają ofiarą takich „polowań”. W pewnym okresie w niektórych okęgach w RFN wyznaczano nagrody za zabicie żmij. Jeden z zoologów zbadał plon kilkudniowych łowów „żmij”. Okazało się, że na 202 zabite zwierzęta przypadły 22 gniewosze, 160 padalców, a tylko 20 żmij zygzakowatych. Gdyby ktoś policzył u nas zabite „żmije” (np. w Bieszczadach), proporcje byłyby chyba podobne. Sam kilkakrotnie



spotykałem padalce zabite na ścieżkach (prawdopodobnie jako żmije). Może warto byłoby u nas pomyśleć o ochronie żmij zygzakowatych, tym bardziej, że w niektórych rejonach stają się one rzadsze, a więc zagrożenie jest mniejsze. Jednocześnie zniknęłyby wtedy dla nieodpowiedzialnych ludzi „argumenty” dla zabijania wszystkiego co pełza.

Żmiję zygzakowatą można z powodzeniem hodować w terrarium (oczywiście odpowiednio zabezpieczonym), chociaż jest ona „trudnym” podopiecznym. Należy jej stworzyć takie warunki, jakie miała w naturalnym środowisku, gdzie została złapana. Musi się jej zapewnić wiele świeżego powietrza, niższe temperatury w nocy, a stosunkowo wysokie w dzień (20–26°C temperatura powietrza, a pod promiennikiem nawet 33°C) oraz odpoczynek zimowy przez przynajmniej 4–5 miesięcy. Te wszystkie czynniki składają się na powodzenie hodowli. W pierwszym okresie hodowli należy żmijom zapewnić wiele spokoju. Wskazane jest nawet w tym czasie zasłanianie terrarium siatką tiulową. W terrarium o długości co najmniej 80 cm, należy umieścić głęboki podkład ziemi (20–30 cm). Dach i dwie mniejsze ściany powinny być wykonane z siatki drucianej, aby umożliwić dopływ świeżego powietrza. Otwierana ściana przednia musi być odpowiednio zabezpieczona, aby zwierzęta nie uciekały. Terrarium ze żmijami najlepiej jest trzymać na wschodnim lub zachodnim oknie. Wskazane jest też zainstalowanie kabla grzejnego w podłożu i promiennika dla ogrzewania w dni pochmurne. Od czasu do czasu należy temperaturę w terrarium na kilka dni obniżyć. Również nocą temperatura powinna być niższa (10–12°C). Wilgotność powietrza w terrarium powinna odpowiadać wilgotności powietrza w miejscu znalezienia żmij.

Najlepsze wyniki hodowlane osiąga się, jeśli urządzenie terrarium odpowiada środowisku naturalnemu. Górna część podłoża składa się z bardzo drobnych kamieni, natomiast na samym dnie leżą duże kamienie, żwir rzeczny i umyty piasek. Do podłoża dodaje się liście, próchnicę, wydrążone pnie drzewne, ziemię wrzo-

sową lub mieszaną torfową. Suche miejsce otrzymuje się przez wyższe położenie ziemi, lub umieszczenie płaskich kamieni. Dla lepszego imitowania naturalnego środowiska można ułożyć na powierzchni podłoża duże odłamki skał, pniaki lub kawałki większych gałęzi. Taki „teren” można jeszcze obsadzić trawami, mchami, a nawet małymi krzewami. Nadają się do tego celu mocne paprocie, bluszcz, jeżyny, a także krzewinki jałowca. Część powierzchni terrarium pozostaje nieobsadzona. W terrarium musi być umieszczony mały basen z wodą.

Jako pokarm podaje się w niewoli przede wszystkim myszy (najlepiej polne). Mogą też być myszy domowe, a po przyzwyczajeniu się do warunków niewoli — również myszy białe. Niekiedy, jeśli żmija przez dłuższy czas odmawia przyjmowania pokarmu, daje się jej myszy domowe skropione moczem myszy polnych. Szczególnie chętnie zjadają żmije młode myszy wzięte jeszcze z gniazda. Młode żmije zygzakowate zjadają małe żaby trawne i moczarowe oraz małe jaszczurki żyworódki. Mniej chętnie natomiast przyjmują jaszczurki zwinki. Starsze żmije rzadko jedzą jaszczurki. Żmije zygzakowate bardzo często odmawiają przyjmowania pokarmu w niewoli. W ostatecznym przypadku można je karmić siłą, wpychając do pyska żaby brunatne lub kawałki mięsa skropionego mysim moczem. Podaje się im też preparaty witaminowe.

Żmije zygzakowate można z powodzeniem hodować w dużym terrarium na wolnym powietrzu. Wtedy też na większej powierzchni łatwiej wymodelować „naturalny krajobraz”. O jednym trzeba jednak pamiętać — żeby ochronić terrarium w czasie długotrwałych deszczów i zapewnić odpływ nadmiaru wody. Musi on być tak wykonany, aby zwierzęta nie mogły uciec. W hodowli na wolnym powietrzu łatwiej jest uzyskać przychówek. Lepiej jest trzymać razem kilka osobników obu płci, a nawet osobniki różnowiekowe. Przy prawidłowo prowadzonej hodowli można żmiję utrzymać w niewoli nawet przez kilka lat.

## DROBIAZGI PRZYRODNICZE

### Komora im. Mikołaja Kopernika w podziemiach Wieliczki

Podziemna trasa turystyczna kopalni soli w Wieliczce w okresie niedawnych obchodów kopernikowskich została wzbogacona o nowy element poznawczy — komorę z pomnikiem naszego wielkiego uczonego. Komora stanowi trwały wkład upamiętniający doniosłą rocznicę w dziejach kultury nie tylko ojczystej ale i światowej. Zwiedzana corocznie przez setki tysięcy turystów z kraju i zagranicy dobrze spełnia zadanie popularyzacji postaci Mikołaja Kopernika. Istnieje bowiem domniemanie historyczne, że Kopernik w czasie studiów uniwersyteckich w Krakowie zwiedził saliny wielickie.

Komora pochodzi z XVII w., zlokalizowana na I poziomie kopalni, stanowiła wówczas ważne ogniwo w górniczej eksploatacji soli, pracował w niej kierat (stąd okrągły kształt), wydobywający urobek z położonych głębiej poziomów II i III. Po dokonaniu na

przełomie roku 1972/73 koniecznej adaptacji będącej w złym stanie technicznym komory przez wykonanie w starym stylu pięknej obudowy organowej i kaskad, została ona włączona do podziemnej trasy turystycznej. W komorze stanął 4,5 m wysokości pomnik Astronoma wykuty w szarej soli przez zespół rzeźbiarski górników: Władysława Janowskiego, Piotra Cholewę i Tadeusza Jarczyńskiego według projektu i pod kierunkiem artysty-plastyka kopalni Władysława Hapka. Jakkolwiek rzeźba może budzić zastrzeżenia co do układu proporcji samej bryły i do zbyt dużego uproszczenia realiów historycznych postaci, to jednakże trudna praca artystyczna w soli wyraża się u zwiedzających powszechnym podziwem i uznaniem.

Obok pomnika została umieszczona na kasce gustomiennie wyrzeźbiona w drzewie tablica z objaśniającym tekstem.

Uroczyste otwarcie komory, nadanie jej nazwy i odsłonięcie pomnika odbyło się 14 kwietnia 1973 r. w ramach imprez kopernikowskich.





V. MŁODY STRUS, Tanzania

Fot. M. P. Krzemień





VIa. KOLONIA WIKŁACZY, Tanzania

Fot. M. P. Krzemień



VIb. GNIAZDA WIKŁACZY, Tanzania

Fot. M. P. Krzemień





Ryc. 1. Pomnik wielkiego Astronoma z soli w podziemnej komorze im. Mikołaja Kopernika w Wieliczce

Odświeżenie pomnika dokonał mgr Andrzej Czyż, przewodniczący Krakowskiego Komitetu Frontu Jedności Narodu, a zast. przewodniczącego Prezydium Komitetu Obchodów 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika w Krakowie i prezes Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika prof. dr Kazimierz Maślankiewicz wygłosił przemówienie, w którym podkreślił, że otwarcie komory poświęconej genialnemu astronomowi i odświeżenie jego pomnika jest wydarzeniem ważnym i trwałą pamiątką w przebiegu obchodów 500 rocznicy w regionie krakowskim. W czasie uroczystości zaproszonym osobom ze świata nauki i kultury oraz przedstawicielom lokalnych władz polityczno-administracyjnych zostały wręczone medale pamiątkowe wykonane w brązie staraniem Zarządu Oddziału Zakładowego Polskiego Towarzystwa Turystyczno-Krajoznawczego przy kopalni soli w Wieliczce. Awers medalu przedstawia pomnik Astronoma z napisem: *Mikołaj Kopernik 1473—1973*, rewers kompozycję z postaciami króla Kazimierza Wielkiego, bardzo zasłużonego dla żup wielickich, i dawnego górnika, herby miasta i kopalni oraz napis *Magnum Sal — Wieliczka*.

Inicjatorem budowy komory, wzniesienia pomnika i wykonania medalu był mgr inż. gór. Aleksander Batko, dyrektor techniczny Kopalni Soli „Wieliczka-Bochnia” w Wieliczce.

Za twórczy wkład w obchodach 500 rocznicy wyróżnione zostały z Wieliczki Krakowskim Medalem Kopernikowskim następujące osoby: mgr inż. Aleksander Batko (Kopalnia Soli Wieliczka), doc. dr hab.



Ryc. 2. Medal pamiątkowy wykonany w Wieliczce z okazji 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika  
Fot. M. Kaszowski

Stanisław Gawęda (Uniwersytet Jagielloński), artysta-plastyk Władysław Hapek (Kopalnia Soli Wieliczka) i doc. dr hab. Mieczysław Skulimowski (Akademia Medyczna im. M. Kopernika, Sanatorium „Kinga” w Wieliczce) oraz z instytucji — Kopalnia Soli w Wieliczce.

M. Skulimowski

## Mącznik i jego pamięć

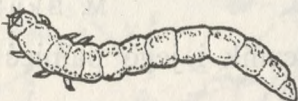
Mącznik młynarek (*Tenebrio molitor* L.) (ryc. 1) jest chrząszczem czarnobrunatnym z tłustym połyskiem, wielkości 14—16 mm. Czułki i nogi ma koloru brązowego, a pokrywki z drobnymi podłużnymi rzędami kropek. Uważany jest za szkodnika mąki i produktów zbożowych. Larwy jego to znane dobrze „robaki mączne”. Można je bardzo łatwo hodować i często służą jako pożywienie dla ptaków śpiewających trzymany w niewoli, lub jako obiekt laboratoryjny używany do najróżniejszych doświadczeń. Mimo pozornie prostej budowy wyposażone są w dość skomplikowany system nerwowy i silnie rozwinięte umięśnienie. Faza rozwoju larwalnego jest okresem przerwy w procesach różnicowania układów. Dopiero w następnej fazie — poczwarcie, która nie pobiera pokarmu, jest możliwa daleko idąca przebudowa morfologiczna i anatomiczna organizmu, zapoczątkowana w okresie zarodkowym. Jak z powyższego wynika u mącznika występuje przeobrażenie zupełne (holometabola), a larwa i poczwarka znacznie różni się od owada doskonałego — imago.

Z dotychczasowych badań wiadomo, że w stadium poczwarki zachodzą istotne przemiany wszystkich



układów i narządów, a szczególnie układu nerwowego. Ponieważ neurony larwalne są zastępowane imaginalnymi, powstającymi w okresie postembryonalnym, dlatego przypuszcza się, że istnieje pamięć procesów przeobrażających (kod metamorfozy) zlokalizowana w niedużej grupie neuronów, które nie ulegają zmianom w etapach rozwojowych owada. Aby utwierdzić się w tym przekonaniu, eksperymentowano na *Tenebrio molitor* L. i stwierdzono, że różnicowanie larwalnej tkanki nerwowej w imaginalną zależy od szeregu procesów metamorfozy, oraz że larwalne ośrodki węchowe są zastępowane imaginalnymi we wczesnej fazie przepoczwarczenia. Potwierdzono przypuszczenie o pełnej degradacji larwalnej tkanki nerwowej w czasie przepoczwarczenia w poczwarkę wolną (*pupa libera*). Przypuszcza się też, że nie zróżnicowane komórki larwalnej tkanki nerwowej, dzielą się i różnicują w stadium poczwarki. Procesom tym towarzyszą w znacznym stopniu: zmiany histogenetyczne, histoliza i koncentracja układu nerwowego (zwoje głowowe i tułowiowe zwiększają się, zwoje tułowiowe zbliżają się do siebie na skutek skrócenia tułowia i dołącza się do nich przedni zwój odwłokowy).

Amerykanin Alloway (1972) przeprowadził serię doświadczeń na larwach mącznika używając m. in. prostego labiryntu w kształcie litery „T” oraz na-



Mącznik młynarek (*Tenebrio molitor* L.), imago i larwa

czyńka. Rola „kary” spełniało światło i podwyższona temperatura. Larwy *Tenebrio molitor* L. reagują ujemnie na światło i dlatego chowały się w labiryncie do naczynka. Po metamorfozie okazało się, że chrząszcze ćwiczone w stadium larwalnym o wiele szybciej nauczyły się orientować w labiryncie niż grupa z osobnikami nie ćwiczonymi. Wpływa z tego wniosek, że chrząszcz mącznika zdolny jest nauczyć się i zapamiętywać, oraz że jego pamięć nie ulega zmianom nawet w okresie dalekosieżnych zmian w procesie przepoczwarczenia. Przy zmianie warunków doświadczenia, w których chrząszcze uczono skręcać w odwrotną stronę — na prawo (larwy uczono skręcać na lewo), Alloway stwierdził, że w tym wypadku nie wchodzi w rachubę nauczanie i zapamiętywanie, ale prawdopodobnie możliwości adaptacyjne poszczególnych osobników — możliwości indywidualnej orientacji w labiryncie.

Przedstawione powyżej wyniki przeczą teorii, że proces uczenia się u owadów jest tylko połączeniem

podniet (asocjacja), albo łańcuchem bezwarunkowych refleksów bez koniecznego uczestnictwa centralnego układu nerwowego. Należy oczekiwać, iż *Tenebrio molitor* L. zostanie zbadany histologicznie dla potwierdzenia, albo obalenia tezy o dezintegracji podstawowej tkanki nerwowej w trakcie metamorfozy, która wg Wigglesworth'a (1966) jest nieuniknioną konsekwencją ewolucji i ma charakter dziedziczny.

Jeśli dodatkowo zostaną potwierdzone przypuszczenia, że metamorfoza (holometabola) nie zmienia niewielkiej grupy neuronów, to będzie można dokładnie zlokalizować miejsce pamięci u owadów. W ten sposób *Insecta* mogą stać się obiektem dogodnym do badań neurofizjologicznym na poziomie komórki, która m. in. dzięki swoim dużym chromosomom była wspólnym obiektem genetyki klasycznej.

R. K. Cykowski

## Naturalni wrogowie mszyc

Mszycy stanowią cenne źródło pokarmu dla dużej ilości różnych pożytecznych owadów i innych zwierząt. W środowisku napotyka się szereg czynników, które hamują i ograniczają ich rozwój. Do nich zalicza się rozmaite mikroorganizmy np. wirusy i grzyby pasożytnicze wywołujące choroby oraz makroorganizmy drapieżne jak owady, pająki i ptaki.

Stosunkowo niewiele znamy wirusów, które przyczyniają się do masowej śmiertelności mszyc. W ostatnim jednak dziesięcioleciu odkryto chorobotwórczy wirus u *Myzus persicae* (Sulz.) i *Rhopalosiphum maidis* (Fitch.)

Choroby epidemiczne u owadów wywołują grzyby owadomorki (*Entomophthoraceae*), wobec czego uważa się je za głównych naturalnych kontrolerów regulujących rozwój mszyc. Grzyb *Entomophthora aphidis* Hoffman atakuje wiele gatunków mszyc, między innymi *Macrosiphum pisi* (Kaltenbach), *Aphis fabae* Scop. i *Schizolachnus pini-radiatae* (Davidson). Z kolei inny pokrewny gatunek *Entomophthora* sp. został znaleziony u *Therioaphis trifolii* i *Brassicorhynchus brassicae* L. — szkodników lucerny i kapusty.

Wśród grzybów niedoskonałych (*Fungi imperfecti*) obserwowano gatunki z rodzaju *Acrostalagmus* i *Verticillium*, pasożytujące na mszycach *Myzus persicae* (Sulz.) i *Aphis gossypii* Glover. Owadobójczego grzyba *Beauveria bassina* (Bals.) Vuill. do walki przeciw wspomnianej mszycy *M. persicae*, otrzymano z chorych osobników stonki ziemniaczanej. Znalezione są przypadki zniszczenia na jednej mszycy jednocześnie dwóch gatunków grzyba.

Pośród owadów najwięcej groźnych łowców mszyc spotyka się wśród błonkówek (*Hymenoptera*). Sama tylko podrodzina *Aphidiinae* obejmuje około 310 gatunków wewnętrznych pasożytów mszyc. W ostatnich latach wiele prac poświęcono tym pożytecznym mszycowcom. Do biologicznego zwalczania mszycy grochowej (*Acyrthosiphon pisum* Harr.) sprowadzono z Pakistanu do Kalifornii *Aphidius smithi* Sharma et Subba Rao, potem introdukowano go do innych krajów, między innymi do Czechosłowacji i Polski, gdzie w Instytucie Sadownictwa w Skierniewicach prowadzi się badania nad jego wykorzystaniem w Polsce.

Najbardziej znanym na świecie pożytecznym i monofagicznym pasożytem bawełnicy korówkowej (*Erioso-*



*ma lanigerum* Hausm.) jest osiec korówkowy (*Aphelinus mali* Hald.) sprowadzony do nas z Ameryki. Samiczka ośca nakłuwa ciało mszycy i składa do jej środka jedno jajo, z którego po kilku dniach wychodzi larwa żywiąca się wnętrzościami mszycy. Począwszy od roku 1920, w ciągu 30 lat błonkówka ta została rozprowadzona do 50 krajów i prawie wszędzie zaaklimatyzowała się pomyślnie. Wszystkie gatunki z rodzaju *Aphelinus* najchętniej atakują larwy mszyc pierwszego i drugiego stadium rozwojowego.

Oprócz licznych grzybów i owadów pasożytniczych, mszyce są ciągle atakowane przez różne gatunki owadów drapieżnych. Wśród nich na czoło wysuwają się prawie wszystkie gatunki biedronek (*Coccinellidae*). Spotyka się je na całym świecie. Dzięki tępieniu mszyc i dużej płodności, niektóre gatunki są specjalnie hodowane i wypuszczane na porażone mszycami rośliny uprawne. Larwy i imagines biedronek są bardzo żarłoczne. Ilość pobieranego pokarmu w ciągu dnia jest różna u różnych gatunków i zależy od wielkości drapieżcy, stadium rozwojowego larwy, gatunku ofiary i warunków atmosferycznych. Okres lat 1873—1930 charakteryzował się żywiołowym rozwojem metod introdukcyjnych i aklimatyzacją wielu gatunków biedronek w różnych krajach. Pojawiały się prace nad wykorzystaniem miejscowej fauny pożytecznej.

Żarłocznymi drapieżnikami mszyc są również wielbłądki (*Rhaphidioptera*) i wojsilki (*Mecoptera*).

Larwy *Thaumatomyia* sp. (*Chloropidae*) i niektórych bzygowatych (*Diptera*, *Syrphidae*) żyją drapieżnie w koloniach mszyc, np. larwa bzyga mszycznika (*Syrphus ribesii* L.) w okresie 11-dniowego rozwoju, przy temperaturze 16°C, niszczy około 500 mszyc, a larwa innego gatunku *S. corollae* Fabr. konsumuje je w tym samym czasie ponad 800 sztuk.

W Kanadzie użyto muchówkę *Cremifania nigrocellulata* Czerny (*Chamaemyidae*) do biologicznej kontroli nad mszycą *Adelges piceae* Ratz.

Z rodziny *Cecidomyiidae* poznano dotąd 50 gatunków maleńkich muszek, które są drapieżnikami mszyc. Larwy ich żyją krótko od 5 do 11 dni i konsumują do 30 mszyc dziennie.

Wielce pożytecznym owadem spotykanym w całej Holarktyce jest złotook (*Chrysopa carnea* Stephens). Jego larwy pożerają całe kolonie mszyc, wysycając je swoim długim, rurkowatym aparatem gębowym. W ciągu swego całkowitego rozwoju jedna larwa złotooka konsumuje od 200 do 500 mszyc, niszczy również jaja i wczesne stadia larwalne łuskoskrzydłych (*Lepidoptera*). Starsze larwy pożerają dziennie od 15 do 34 mszyc.

Pająki (*Arachnida*) niewątpliwie też zabijają dużo mszyc, lecz nie znana jest jeszcze ich rola w redukcji tych szkodników. Do pająków odżywiających się mszycami należą gatunki z rodzaju *Ergione* i *Anystis*.

Ptaki należą do najcenniejszych zoofagów. Odgrywają one wielką rolę w biologicznym zwalczaniu różnych szkodników, gdyż duża ilość mszyc jest zjadana najczęściej przez ptaki wróblowate.

Dla gospodarki leśnej, rolnej i ogrodniczej ważne jest poznanie specyficznych układów zachodzących między szkodnikami a ich tępicicielami. Badania nad pożytecznymi zoofagami, zwłaszcza pasożytniczymi i drapieżnymi owadami, prowadzone są i u nas w wielu instytucjach wyższych uczelni i placówek podległych PAN. Mają one na celu wykorzystania obcych i miejscowych pożytecznych entomofagów przeciw różnym szkodnikom upraw.

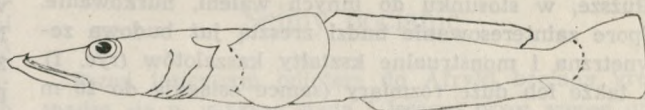
S. Kaczmarek

## Odkrycie nozdrzy wewnętrznych u drugiego gatunku wśród ryb kostnoszkieletowych

Budowa jam nosowych pełni ważną rolę w systematyce kręgowców. Jamy nosowe płazów i ich potomków nie tylko otwierają się na zewnątrz, lecz także łączą się z przednim odcinkiem przewodu pokarmowego — jamą gębową lub gardzielią — za pośrednictwem nozdrzy wewnętrznych czyli choan. Dzięki temu kręgowce lądowe mogą oddychać przy zamkniętej szparze ustnej za pośrednictwem jam nosowych. Natomiast u większości ryb możliwość ta nie istnieje, gdyż jamy nosowe otwierają się wyłącznie na zewnątrz. Tak jest u wszystkich ryb spodoustych i u prawie wszystkich ryb kostnopromienistych. Z form dziś żyjących nozdrza wewnętrzne mają tylko ryby dwudyszne. Otwory te istniały również u wymarłych ryb trzonopłetwych, które uważamy za przodków płazów. Jedyne współczesny przedstawiciel tej grupy, *Latimeria*, nie ma jednak choan.

Przyjmuje się więc powszechnie, że brak nozdrzy wewnętrznych jest u większości ryb cechą pierwotną. Mechanizm pojawienia się komunikacji jam nosowych z przewodem pokarmowym stanowi nierozstrzygnięty problem, któremu poświęcono obszerną literaturę. Do niedawna jedynym znanym wyjątkiem wśród kostnopromienistych, pod względem budowy jam nosowych, był rodzaj *Astroscopus*, zaliczany do rodziny *Uranoscopidae* z podrzędu *Trachinoidei*. U ryby tej dawno już odszukano nozdrza wewnętrzne (Wszechświat 1956, str. 69). Jest to zwierzę niewielkie, żyjące na dnie morskim, zwykle częściowo ukryte w piasku lub mule. Otwory łączące u tego rodzaju jamy nosowe z jamą gębową są niewielkie, zapewne nie wystarczają dla przepływu dostatecznej ilości wody oddechowej. Można jednak przypuszczać, że dzięki nim szybciej przepływa woda koło nabłonka węchowego. Spokrewnione z rodzajem *Astroscopus* inne ryby z rodziny *Uranoscopidae*, o podobnym trybie życia nie mają nozdrzy wewnętrznych.

Warto więc donieść, że ostatnio krakowski zoolog, Michał Jakubowski odkrył istnienie choan u jeszcze jednej ryby kostnoszkieletowej, a mianowicie u *Gymnodraco acuticeps* Boul. Zwierzę to należy do rodziny *Bathydraconidae*, z podrzędu *Notothenioidei*. Jego pokrewieństwo z *Astroscopus* jest więc dość odległe, chociaż oba podrzędy zalicza się do tego samego ogromnego rzędu okoniokształtnych, *Percoidei*. *Gymnodraco acuticeps* jest również formą żyjącą przy dnie, w zimnych wodach Antarktydy. Materiał pochodzi z wyników II Polskiej Wyprawy Antarktycznej (1971—1972). M. Jakubowski prowadził badania anatomiczne ryb antarktycznych, między innymi blisko spokrewnionych z *Gymnodraco* i stwierdził obecność nozdrzy wewnętrznych tylko u jednego gatunku. Dochodzimy więc do wniosku, że choany pojawiły się u ryb co najmniej trzy razy: u *Astroscopus*, u *Gymnodraco*, oraz u wspólnego przodka ryb dwudysznych i trzonopłetwych. Przypuszczenie przeciwnie, mianowicie że nozdrza wewnętrzne są cechą pierwotną, zaś większość



Ryba kostnoszkieletowa, mająca nozdrza wewnętrzne: *Gymnodraco acuticeps* Boul.



ryb połączenie to wtórnie utraciła, wydaje się bardzo nieprawdopodobne.

Można również przypuszczać, że choany ryb dwudysznych i trzonopłetwych pojawiły się niezależnie — w takim przypadku powstanie ich odbyłoby się aż cztery razy. Na korzyść tego ostatniego przypuszczenia przemawiają różne szczegóły budowy i rozwoju jam nosowych. Zagadnienie to jednak pominiemy, chociaż warto zastanowić się nad okolicznościami, które przyczyniły się do powstania nozdrzy wewnętrznych u *Astroscoptes* i *Gymnodraco*.

Zarówno u tych dwu form, jak i u większości ryb kostnoszkieletowych jamy nosowe tworzą boczne komory zwane workami nosowymi. Objętość worków zmienia się podczas ruchów oddechowych, gdyż uciśkają je poruszające się kości czaszki. Dzięki temu wymienia się woda stykająca się z nabłonkiem węchowym. U ryb przydennych, mało ruchliwych, dobór naturalny zapewne silnie popiera rozrastanie się i komplikowanie jam nosowych, gdyż zwiększa się w ten sposób zasięg informacji uzyskiwanej przez zmysł powonienia. Wśród przedstawicieli *Notothenioidei* M. Jakubowski stwierdził, że błona oddzielająca worki nosowe od jamy gębowej jest na dużej powierzchni bardzo cienka, wskutek czego wahania ciśnienia w jamie gębowej muszą się przenosić na zawartość jam nosowych. Powiększanie się jam nosowych doprowadziło w końcu do powstania genotypu, u którego na pewnej przestrzeni znikła przegroda dzieląca je od przewodu pokarmowego. U takich osobników zwiększył się przepływ wody koło nabłonka zmysłowego, a genotyp ten opanował cały gatunek. Korzyść przynoszona przez obecność nozdrzy wewnętrznych u *Astroscoptes* i *Gymnodraco* nie wydaje się jednak zbyt duża, skoro żaden z jej nosicieli nie wszedł w okres radiacji ewolucyjnej.

Pojawienie się w odległej przeszłości nozdrzy wewnętrznych u ryb będących przodkami czworonogów było ważnym wydarzeniem w historii kręgowców. Powstaje więc pokusa wnioskowania o mechanizmach wówczas działających na drodze analogii z poprzedzającym rozumowaniem. Byłoby to chyba przedwczesne, gdyż ciągle jeszcze zbyt mało wiemy o budowie i trybie życia tych dawno wymarłych form, a to co wiemy sugeruje, że ryby te były zbudowane odmiennie i żyły w innym środowisku niż *Astroscoptes* i *Gymnodraco*.

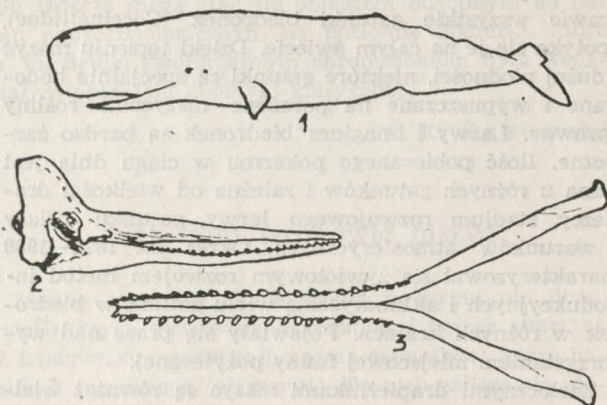
H. Szarski

## Zęby kaszalota

Jednym z najbardziej spopularyzowanych zwierząt morskich obok delfinów jest kaszalot (*Physeter macrocephalus* L., 1758), do sławy którego przyczynił się głównie Melville i jego *Moby Dick*. Zainteresowanie naukowców, praktyków i publicystów kaszalotem jest zresztą uzasadnione i wynika z wielu przyczyn. Przede wszystkim jest on od dawna obiektem wielorybnictwa (obecnie najważniejszym), a ponadto wyróżnia się szeregiem swoistych cech biologicznych i przystosowań, umożliwiających np. najgłębsze i najdłuższe, w stosunku do innych waleni, nurkowanie. Spore zainteresowanie budzi zresztą już budowa zewnętrzna i monstrialne kształty kaszalotów (ryc. 1), a także ich duże rozmiary (samce osiągają do 20 m długości i 100 t ciężaru, samice tylko 12 m).

W ostatnich latach połowy wielorybów w ogóle

maleją, ale udział w nich kaszalotów wykazuje tendencję zwyżkową i wynosi obecnie około 56%. Tak np. w sezonie 1965/1966 zabito ogółem 57 891 sztuk wielorybów, w tym 27 378 sztuk kaszalotów, a w sezonie 1971/1972 już tylko 30 693, z czego 17 469 stanowiły kaszaloty (nawiasem mówiąc prawdopodobnie tylko całkowity zakaz połowów waleni może uchronić je od zagłady). Podobnie jak z innych wielorybów, także z kaszalotów uzyskuje się tłuszcz, mięso i kości (produkuje się z nich tran i mączki paszowe), a ponadto ambre i spermacet, wykorzystywane w przemyśle chemicznym. Ubocznym produktem są zęby,

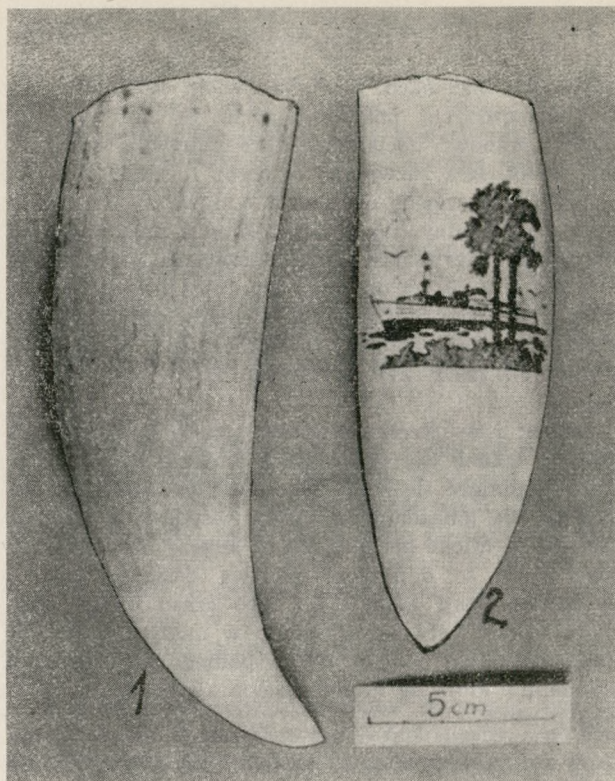


Ryc. 1. 1 — pokrój ciała kaszalota; 2 — czaszka (widok z boku), 3 — żuchwa (widok z góry). Z Berzina które mają bardzo charakterystyczny kształt i budowę (ryc. 2).

Wbrew powszechnej opinii kaszalot posiada zęby zarówno w dolnej jak i w górnej szczęce, przy czym zęby żuchwy w pełni się rozwijają, gdy zęby szczęki górnej są zredukowane i na ogół przez całe życie pozostają ukryte w dziąsłach. W ogóle czaszka i żuchwa kaszalota (ryc. 1) tak daleko odbiegają swą budową od czaszki innych ssaków, głównie wskutek jej asymetrii, że nawet w niektórych szczegółach trudno znaleźć pełną homologię. Przy długości żuchwy dochodzącej u dużych samców do 5 m jest ona bardzo wąska (ryc. 1) i ulega czasem deformacji, mimo że jest zbudowana z tkanki kostnej o największej w stosunku do innych kości gęstości. Uszkodzenia te są prawdopodobnie skutkiem walk lub zapalenia okostnej (Berzin 1971).

Zęby u dojrzałych osobników są bardzo zróżnicowane, zależnie od wieku i położenia, stąd też ich opisy są niejednokrotnie sprzeczne. Wyróżniają się, w porównaniu z innymi ssakami, stożkową budową (ryc. 2), brakiem korzenia i szkliwa, pozostawianiem przez całe życie i brakiem symetrii w ich rozmieszczeniu w obu częściach szczęk (prawej i lewej). Zęby zawiązują się już u zarodków o długości ciała 50 cm, ale wyrzynanie zębów następuje dopiero u dorosłych osobników, w wieku 4—5 lat u samców i 5—6 lat u samic, po osiągnięciu dojrzałości płciowej, co odpowiada wielkości 9—10 m. Zęby żuchwy rozwijają się przy tym całkowicie i wyrzynają się u wszystkich osobników, gdy zęby szczęki górnej, jak już wspomniano, są zredukowane i tylko niektóre z nich wyrzynają się, a większość pozostaje w dziąsłach. Maksymalna wielkość zębów żuchwy dochodzi do 27 cm (według nie sprawdzonych danych do 50 cm), przy 1,6 kg ciężaru; liczba zębów po jednej stronie żuchwy waha się od 22 do 30, a odległość między nimi wynosi 15—20 cm. Zęby, pozbawione szkliwa, bar-





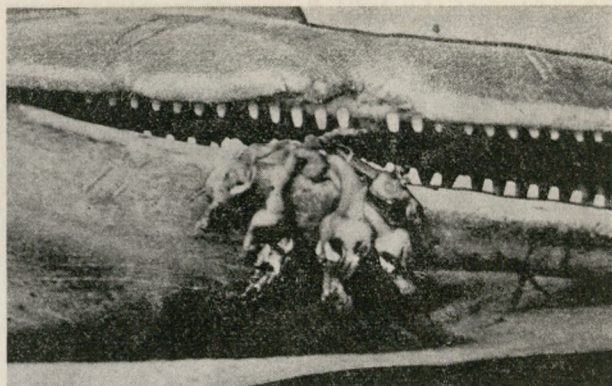
Ryc. 2. Zęby kaszalota; 1 — prawidłowo wykształcony okaz z przedniej części żuchwy; 2 — ząb po obróbce, z wypalonym rysunkiem. Fot. W. Seidler. (Okazy otrzymane z radzieckiej bazy wielorybniczej „Sovetskaja Ukraina”, jako dar dla załogi statku szkolnego WSM w Szczecinie, s/t „Łużyca”)

dzo łatwo ulegają ścieraniu (z dziąseł wystaje tylko  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  zęba, stąd też w praktyce rzadko uzyskuje się okazy prawidłowo wyrosnięte. Zęby górnej szczęki są na ogół nieprawidłowe, zdeformowane i mniejsze (o długości maksymalnej 8—11 cm), a także jest ich mniej — 8—19 z jednej strony.

Z jednego kaszalota uzyskuje się 5—14 kg zębów, przy czym najcenniejsze są zęby duże (powyżej 8 cm) i nie uszkodzone. Zęby kaszalotów strukturą swą przypominają kość słoniową i podobnie jak ona wykorzystywane są do produkcji wyrobów pamiątkowych i ozdobnych — figur szachowych, trzonek, rączek itp. W Japonii i Norwegii istnieją nawet specjalne zakłady zajmujące się obróbką zębów kaszalota. Często stosowana jest przy tym technika nakładania różnych rysunków na polerowanych nakładach, przez wypalanie (ryc. 2) lub malowanie farbami i tuszem. Szczególnie cenne są egzemplarze obrabiane ręcznie na dawnych żaglowcach wielorybniczych.

Zębami kaszalotów interesują się zresztą nie tylko producenci pamiątek, ale i biolodzy, pozwalają one bowiem na przybliżoną ocenę wieku danego osobnika. W tym celu wykonuje się podłużne przekroje nie uszkodzonych zębów, na których widoczne są linie rocznych przyrostów. Niestety nie jest to metoda w pełni dokładna, ale jak dotychczas najlepsza z możliwych.

Biologiczna rola zębów kaszalota jest mocno zredukowana, tym niemniej budzi liczne wątpliwości i kontrowersje. Budowa zębów wyklucza możliwość korzystania z nich do rozcierania czy rozcinania pokarmu — kaszaloty są drapieżnikami i odżywiają się głowonogami i rybami, które zresztą połykają w ca-



Ryc. 3. Grupa *C. auritum* na żuchwie delfina (*Delphinus delphis*) złowionego na szelfie afrykańskim. Fot. W. Seidler

łości. Zęby co najwyżej mogą być przydatne przy chwytaniu i utrzymaniu zdobyczy, ale nawet ta funkcja nie okazuje się niezbędna, gdyż u osobników niedojrzałych, o czym już wspomniano, zęby pozostają w dziąsłach, a mimo tego zdobywają one pokarm bez trudności. Także u spotykanych czasem osobników o zdeformowanej żuchwie, w stopniu wykluczającym w ogóle możliwość jej wykorzystania przy chwytaniu pokarmu, nie stwierdzono zahamowania tempa wzrostu, a w żołądku znajdowano normalny pokarm. Wydaje się więc, że u kaszalotów wykształcił się swoisty mechanizm chwytania i połykania zdobyczy, z wyeliminowaniem pierwotnej roli żuchwy. Proces redukcji funkcjonalnej roli żuchwy w zdobywaniu pokarmu wydaje się typowy dla wszystkich zwierząt żywiących się głowonogami i rybami, ale u kaszalotów jest najwyraźniejszy; świadczy o tym między innymi brak śladów zębów nawet na dużych okazach kalmarów i rekinów (do 3 m długości) wyjmowanych z żołądków zabitych kaszalotów (Berzin 1971).

Do wyjątków należy także fakt osiadania jednego ze skorupiaków wąsonogich — *Conchoderma auritum* L. (*Lepadidae*) — między innymi na zębach kaszalotów. Epibionty te spotykane są u około 2,5% łowionych osobników, przy czym najczęściej występują na zębach okazów ze zdeformowaną żuchwą lub na zębach nie wchodzących w zagłębienia dziąseł szczęki górnej, co umożliwia im trwałe przyrośnięcie do powierzchni zęba i swobodny wzrost. *C. auritum* spotykana jest także sporadycznie na zębach i fiszbinach innych waleni (ryc. 3).

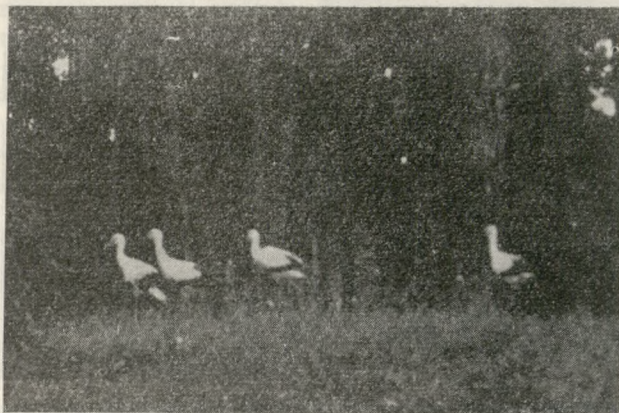
Zainteresowanych bliżej biologią kaszalota odsyłam do obszernej monografii *Kaszałot* (366 stron, format 27 × 17 cm, światowa bibliografia), wydanej w 1971 roku w Moskwie przez wydawnictwa „Piscevaja Promyslenost”, a opracowanej przez pracownika TNIRO — A. A. Berzina. Całość składa się z pięciu rozdziałów — systematyka, morfologia, występowanie, biologia (odżywianie, rozmnażanie, wzrost, zachowanie, choroby) i eksploatacja, opracowanych w większości w oparciu o oryginalne materiały.

W. Seidler

## Sejmy bocianie

Przed jesiennym odlotem do Afryki bociany gromadzą się w większe stada i jeszcze przez szereg dni bytują w obranej miejscowości w dość znacznej ilo-





Młode bociany. Fot. L. Pomarnacki

ści. Odbywa się to zazwyczaj w trzeciej dekadzie sierpnia albo w pierwszych dniach września na rozległych wilgotnych łąkach, zapewniających ptakom odpowiednią ilość pożywienia w postaci żab i większych chrząszczy. Są to tak zwane „sejmy” bocianie.

Ilość osobników w takim stadzie bywa bardzo rozmaita, czasami osiąga nawet liczbę 50 i więcej sztuk, na którą składają się poszczególne rodziny, złożone zazwyczaj z 4–5 młodych i pary rodziców. Bociany pojawiają się nagle w miejscach sejmów i nagle znikają, gdy przewodnicy stada ustalą, że wszystkie ptaki zdolne są już do odlotu.

W czasie takich sejmów odbywa się zarazem selekcja sztuk słabych, kalekich, które nie wytrzymałyby trudów tak dalekiej podróży. Jest ona przeprowadzana w sposób brutalny, gdyż ptaki po prostu zadziobują kolegów niezdolnych do odbycia jesiennej wędrówki.

Parę lat temu przypadkowo zaobserwowałem na mokrej łące wśród lasów duże stado bocianów, liczące 42 sztuki. Co pewien czas rozlegał się dookoła głośny klekot. Nie zwróciłbym na nie specjalnej uwagi, gdyby nie dość dziwny układ stada, które zgrupowane było w kształcie obszernego koła, okalającego pojedynczą sztukę stojącą nieruchomo, smutną i zrezygnowaną.

Stado było w ciągłym ruchu. Bociany spacerowały dookoła, coś dziobały na ziemi, rozchodziły się i znowu powracały do zwarcia, od czasu do czasu sycząc na siebie i klekocząc. Trwało to dość długo, chyba ze 20 minut.

W pewnej chwili, jak na komendę wzmogło się klekotanie przechodząc w donośny hałas i wtedy kilka ptaków z rozpostartymi skrzydłami szybko zbliżyło się do skazańca i zaczęło go dotkliwie dziobać po głowie, szyi i plecach. Na ten widok coraz więcej starych bocianów przyłączyło się do bijących a ofiara ich ciosów już w wielu miejscach broczyła krwią, nie usiłując się nawet bronić. Zapewne skończyłoby się to śmiercią skazańca, gdyby nie moja szybka interwencja.

Napastnicy rozpięchli się po łące, ja zaś zabrałem rannego ptaka do domu i wyleczyłem go całkowicie. Pozostawiony na wsi u znajomych rolników — przezimował w oborze z krowami, a z nastaniem wiosny gdzieś odleciał.

Był to stary bocian i zewnętrznie nie różnił się niczym od innych. Przynajmniej człowiek nie mógł dostrzec żadnych cech ułomności. Co więc zadecydowało o skazaniu go na śmierć — trudno powiedzieć.

Poza tym przypadkiem, którego byłem świadkiem, często w jesieni słyszy się o pozostałych na zimę pojedynczych bocianach, z których wiele osobników bywa okaleczonych, pokrwawionych. Są to wszystko ofiary „sejmów” bocianie, które odbywają się każdej jesieni, lecz zazwyczaj w coraz to innej okolicy.

Powrót na wiosnę do gniazd odbywa się w sposób mało dostrzegalny. Po prostu któregoś dnia w końcu marca lub pierwszych dniach kwietnia para bocianów pojawia się na dawnym gnieździe i wieści swoje przybycie głośnym klekotem. Niekiedy przylatuje ich więcej i wówczas toczą formalne walki o gniazdo, w których zazwyczaj zwyciężają dawni jego właściciele.

Jednak i w okresie wiosenno-letnim możemy spotkać na łąkach czy mokradłach większe stada bocianów, składające się z 15–30 osobników, które nie interesują się gniazdami, a bytują wspólnie w gromadzie. Są to młode bociany, które jeszcze nie legną się, gdyż ptaki te dojrzałość płciową osiągają dopiero w trzecim roku życia i do tego czasu bytują gromadnie przez cały okres pobytu w naszym kraju. Te stada nie mają jednak nic wspólnego z jesiennymi „sejmami”, które są interesującym zjawiskiem w biologii bociana.

L. Pomarnacki

## O patogenach i owadach — wektorach patogenów roślinnych

Mianem patogenów określamy organizmy wywołujące stan chorobowy u innych organizmów żywych, ogólnie biorąc u zwierząt i roślin, która to definicja prowadzi do najprostszego podziału patogenów na patogeny zwierzęce i patogeny roślinne. Do najważniejszych ich przedstawicieli należą bakterie i grzyby, a więc organizmy żywe, oraz wirusy stawiane na pograniczu świata żywego i nieożywionego, do niedawna traktowane jako martwe cząsteczki, a według nowszych teorii wirusy odpowiadają określonym elementom składowym żywych organizmów, które uzyskały znaczny stopień autonomii.

Skutki „działalności” patogenów zwierzęcych człowiek ma możność obserwować na sobie i innych osobnikach wielokrotnie w ciągu życia. Z patogenami roślin stykają się w zasadzie tylko niektórzy spośród nas i dlatego warto przytoczyć kilka informacji dotyczących tego interesującego zagadnienia.

Patogeny roślin stanowią niezwykle bogaty w formy i właściwości zestaw organizmów powodujących u swych żywicieli najrozmaitsze narośla i guzowatości, plamy i parchy, zrakowacenia i zgnilizny, uwiady i zgorzele, naloty i nekrozy, głównie rdze itp.

Podobnie, jak patogeny zwierząt (w tym człowieka), patogeny roślin cechuje bogactwo sposobów, jakimi przenoszone są one na małe bądź większe odległości. Do najważniejszych z nich zaliczamy: kontakt bezpośredni z osobnikiem chorym, wodę, glebę, wiatr, zwierzęta i niektóre rośliny, zwłaszcza pasożytnicze (np. kaniańka — *Cuscuta* L.).

Na uwagę zasługują zwierzęta jako czynnik rozprzestrzeniający patogeny. W zasadzie czynią to one biernie, na sierści i piórach, w ślinie, na pazurach i w treści pokarmowej. Człowiek, jako przedstawiciel świata zwierząt, ma większe możliwości. Może być wektorem



(przenosicielem) nieświadomym, przenosząc lub przewożąc patogeny na ubraniu, obuwiu, z towarem itp. niekiedy na duże odległości, z kontynentu na kontynent. Jest w stanie czynić to — niestety — także świadomie, w celu zniszczenia innych istot żywych tego samego lub innego gatunku. Tę czynność określa się mianem wojny biologicznej, która jest jednym z najgroźniejszych niebezpieczeństw naszej ery. Wspomnieć jednak należy, że ta forma działania odpowiednio pokierowana, może przynieść ludzkości pożytek. Od kilku lat trwają próby wykorzystania patogenów do walki z owadami niszczącymi uprawy rolne oraz owadami-wektorami chorób roślin. Patogeny wykorzystywane są do produkcji szczepionek przeciwko chorobom, które same wywołują itd.

Wspomniane wyżej owady, z uwagi na bogactwo gatunków i liczebność populacji w obrębie każdego gatunku, są chyba najefektywniejszymi wektorami patogenów roślin. Wpływa to także na złożoność wzajemnych powiązań pomiędzy owadami a patogenami, jak chociażby możliwość przetrwania przez czynnik chorobotwórczy w organizmie żywiciela niekorzystnych warunków środowiskowych, możliwość namnażania się itp.

Wektorowe właściwości owadów posiadają dwa zasadnicze aspekty, po pierwsze — biologiczny, a po drugie — gospodarczy. Aspekt gospodarczy jest nie mniej ważny, a z praktycznego i ekonomicznego punktu widzenia może nawet ważniejszy niż biologiczny. Jednak oba aspekty wzajemnie się zazębiają i uzupełniają, bo trudno wyobrazić sobie walkę z owadami nie znając ich biologii.

Pierwsze sygnały dotyczące roli owadów w przenoszeniu patogenów roślin pochodzą z końca XIX wieku. W 1881 r. Burrill wykazał rozprzestrzenianie się za pośrednictwem owadów bakterii *Erwinia amylovora*, powodującej zarazę ognistą jabłoni, grusz i niektórych przedstawicieli rodziny *Rosaceae*, a w 10 lat później Waite udowodnił, że wektorami tego patogena są osy i pszczoły, przenoszące go z kwiatostanów porażonych na zdrowe w okresie kwitnienia.

Kilka lat później japoński uczony Takata obserwował zależność między występowaniem skoczka *Deltoccephalus dorsalis* Motch., a szerezeniem się karłowatości ryżu, wywoływanej przez jeden z wirusów.

Potencjalnymi wektorami są owady posiadające ssąco-kłujący aparat gębowy. Zaliczamy do nich przede wszystkim mszyce, skoczkwate, czerwce i pluskwiaki, a efektywnością wyróżniają się przede wszystkim mszyce (*Aphididae*) i skoczkwate (*Jassidae*).

Owady posiadające aparat gębowy typu gryzącego (np. chrząszcze) odgrywają jako wektory nieznaczną rolę. Wspomnieć jednak warto, że stonce ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) przypisuje się pewną rolę w przenoszeniu wirusa X ziemniaka. Wirusy X i S ziemniaka, przenoszone są ponadto przez *Epilachna ocellata* Redt. i *Coccinella septempunctata* L. (biedronka).

Mszyce (*Aphididae*), najbardziej efektywne wektory patogenów roślin, stanowią rozległą rodzinę, obejmującą około trzech tysięcy gatunków. Są doskonałymi przenosicielami wirusów roślinnych, podczas gdy ich właściwości wektorowe odnośnie bakterii i grzybów są słabiej poznane i przypuszczalnie mniej istotne.

Na czoło wysuwa się tu gatunek *Myzus persicae* (Sulz.), któremu udowodniono przenoszenie około 150 wirusów, a przypuszczać należy, że liczba ta wzrośnie

wraz z postępem obserwacji. Obejmuje ona wirusy powodujące różnego rodzaju schorzenia u najrozmaitszych gatunków roślin, między innymi u ziemniaków, kukurydzy, lucerny, buraków, warzyw, bawełny, kwiatów ozdobnych, krzewów jagodowych, tytoniu, drzew owocowych (w tym cytrusowych) itp. *Myzus persicae* jest mszycą najlepiej poznaną i dość często wykorzystywaną w pracach badawczych nad chorobami wirusowymi roślin. Jest wektorem niemal wszechstronnym, choć w obrębie gatunków zaobserwowano zróżnicowany poziom efektywności przenoszenia określonych wirusów. Okazało się, że różnice te występują pomiędzy klonami (szczepami, rasami bionomicznymi), czyli populacjami mszyc otrzymanymi z pojedynczych samic-matek na drodze partenogenezy. Cecha ta dotyczy przypuszczalnie i innych gatunków mszyc, ale brak jest na razie pewnych informacji w tym zakresie.

Klony charakteryzują się pewną specjalizacją, wybiórczością w stosunku do wirusów, co polega między innymi na tym, że klon mszyc wykazujący silne właściwości wektorowe w przypadku jednego wirusa, nie musi być efektywnym wektorem innego i — vice versa, pomimo że źródłem tych wirusów dla mszyc są rośliny jednego gatunku. Taką sytuację obserwujemy np. w przypadku wirusa smugowatości ziemniaka i wirusa liściozwoju ziemniaka.

Tych kilka informacji nie wyczerpuje, oczywiście, bogactwa zagadnień, ciekawych z biologicznego punktu widzenia, a wyłaniających się stale w obrębie problemu, jakim jest rozpowszechnianie czynników infekcyjnych i rola owadów w tym procesie.

Ranga tych zagadnień wzrasta, gdy nabierają one charakteru gospodarczego. Stąd też ożywione, zwłaszcza w ostatnich latach, zainteresowanie tym zagadnieniem, czego dowodem może być między innymi spotkanie, zorganizowane przez dwie znane organizacje, a mianowicie Food and Agriculture Organization (FAO) i World Health Organization (WHO) w Genewie w dniach 22—27 listopada 1972 r. i poświęcone problemom chorób wirusowych i metodom walki z owadami — wektorami tych chorób i owadami — szkodnikami upraw rolnych.

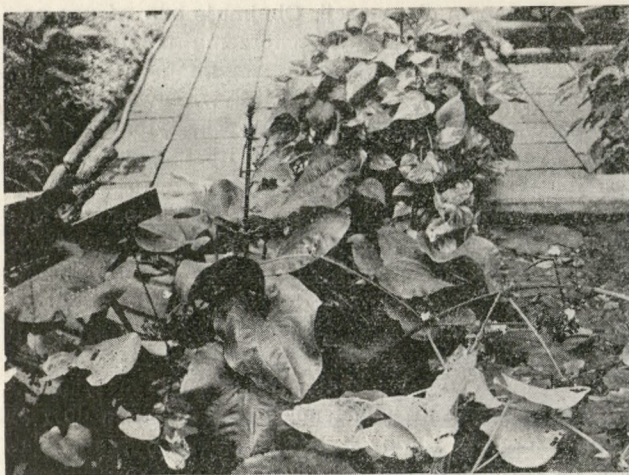
J. Syller

### *Echinodorus cordifolius* (Linné) Griseb.

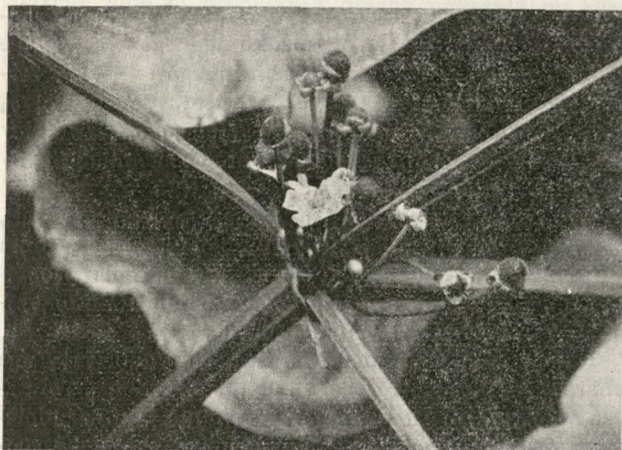
Wśród wodnych roślin *Echinodorus cordifolius* jest dzisiaj rośliną prawie historyczną, a także najdawniej znaną z rodzaju *Echinodorus*. Pierwszy jej opis pochodzi z roku 1753. Wówczas znano ją pod nazwą *Alisma cordifolia*, a do rodzaju *Echinodorus* należy dopiero od roku 1857. Wśród miłośników akwariów przyjęła się nazwa *Echinodorus radicans*, albo po prostu *Sagittaria radicans*. Ojczyzną jej są bagniste tereny środkowych i południowych Stanów Ameryki Północnej i sporadycznie Meksyk.

Z kłącza wyrasta gęsta sieć korzeni z podłużnymi bulwkami, które najprawdopodobniej są magazynem substancji zapasowych. Liście są wysokie (40—80 cm), a ich blaszka wynosi 15—20 × 10—15 cm i ma kształt wyraźnie sercowaty. Koniec blaszki liściowej jest tępy. Żyłki boczne ustawione są pod kątem ostrym w stosunku do głównego nerwu. Kwiaty są duże 2—2,5 cm na krótkich (ok. 6 cm) łodyżkach. Kwiaty białe samopylne; owoce kolczaste; nasiona kiełkują szybko. Na

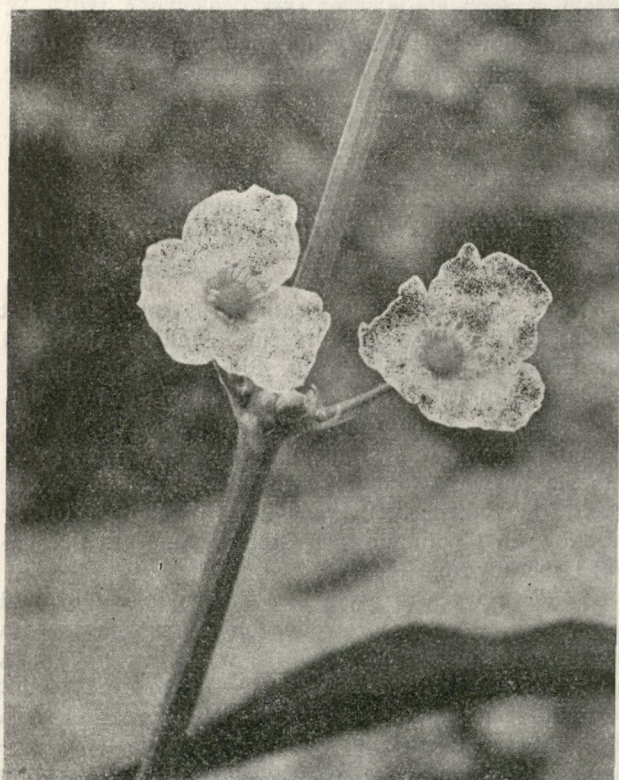




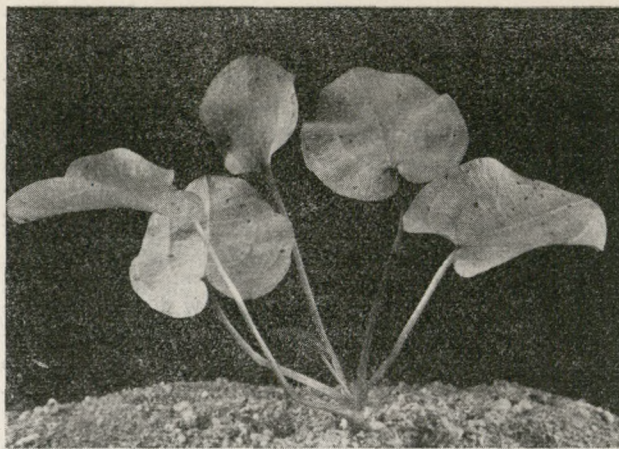
Ryc. 1. Roślina *Echinodorus cordifolius*. Fot. J. Eliáš



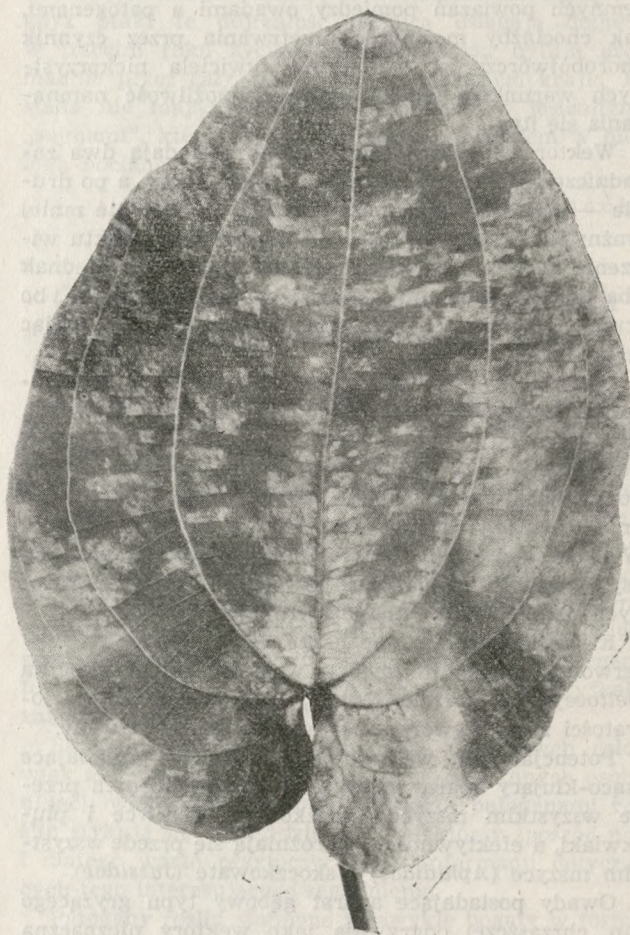
Ryc. 2. Kwitnąca roślina *Echinodorus cordifolius*.  
Fot. J. Eliáš



Ryc. 3. Kwiaty roślina *Echinodorus cordifolius*.  
Fot. J. Eliáš



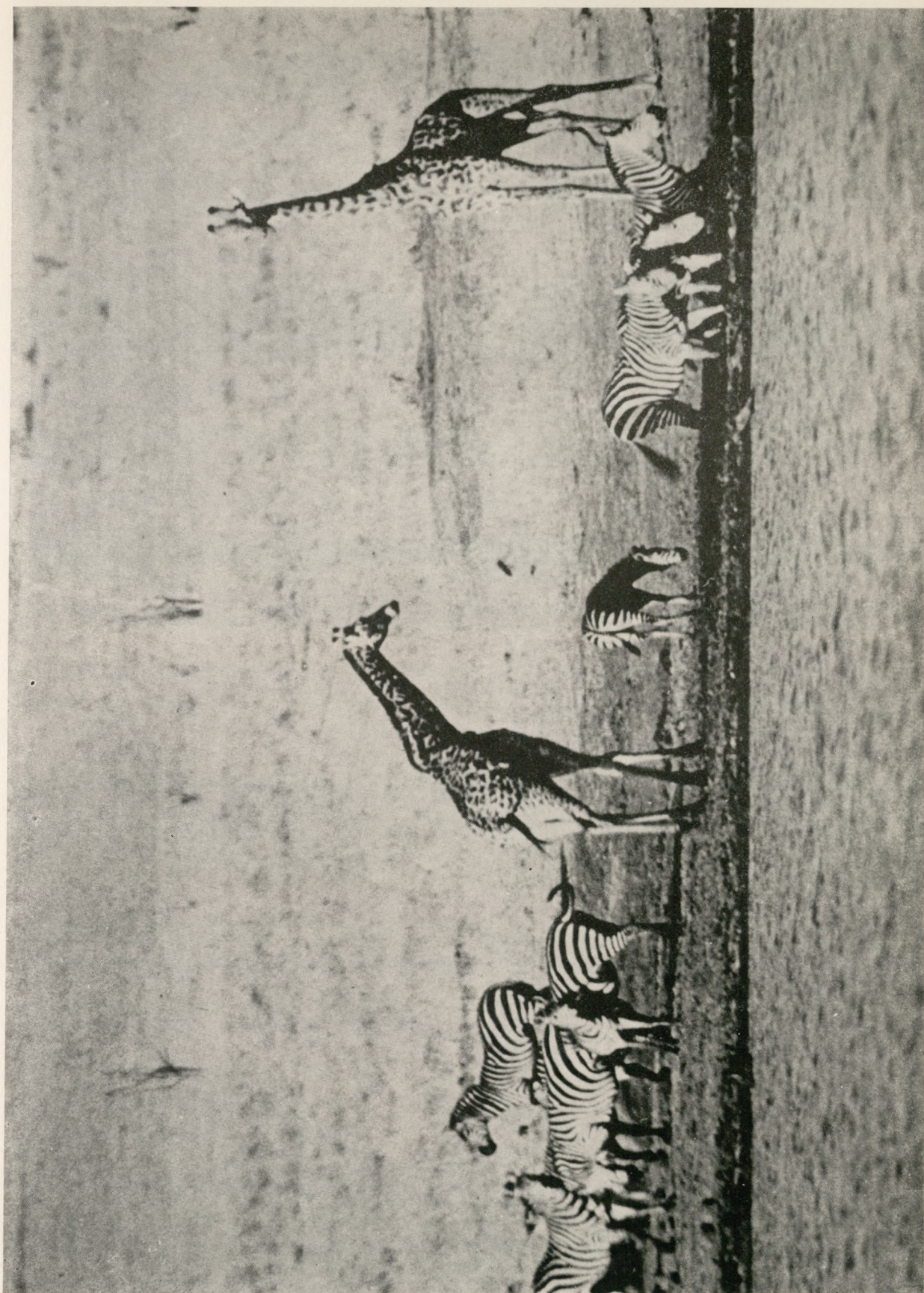
Ryc. 4. Liście roślina *Echinodorus cordifolius* w akwarium. Fot. J. Eliáš



Ryc. 5. Liść roślina *Echinodorus cordifolius* zanurzony w wodzie. Fot. J. Eliáš

Łodyżce kwiatowej często występują równocześnie kwiaty, owoce i młode wypuszczające korzenie roślinki. Kwiatostan złożony jest z wielu oddzielnych wielokwiatowych wiech. Kwitną przeważnie rośliny wystające z wody. Rośliny zanurzone wyglądają inaczej. Ich blaszka liściowa jest okrągła, u nasady głęboko sercowato wycięta, osadzona na krótkiej szypułce. W dobrych warunkach rośliny te bardzo szybko wytwarzają nowe liście pływające na powierzchni wody. Jeśli się ich nie przycina pokrywają całą powierzchnię akwarium lub zbiornika wodnego. Nie jest to pomyślnie dla hodowców zwierząt i roślin akwariowych. Jak temu





VII. ŻYRAFY, *Giraffa camelopardalis* i ZEBRY, *Equus grevyi*, Tanzania

Fot. M. P. Krzemieni







zapobiec? Są dwie możliwości: albo roślinę wyciągnąć z dna i poprzerywać włoski korzeniowe, albo zacienić akwarium. Jeżeli roślinę hodujemy jako hydroponię, należy ograniczyć dodawanie pożywki do wody.

*Echinodorus cordifolius* znosi temperatury od 17–28°C. Krótkotrwałe przekroczenie tych temperatur nie ma wpływu negatywnego. Twardość wody również nie ma znaczenia. Nadaje się do hodowli w basenach szklarniowych, gdzie kwitnie i tworzy nasiona. W akwariach żyje kilka lat i jako roślina odporna jest chętnie hodowana. W lecie można ją przenieść do odkrytego basenu chronionego od wiatru.

J. Eliáš (tłum. S. Stokłosowa)

## Ogród Dendrologiczny w Nadleśnictwie Wirty

Ostatnio dużym zainteresowaniem Wojewódzkiego Komitetu Kultury Fizycznej i Turystyki oraz Polskiego Towarzystwa Turystyczno-Krajoznawczego w Gdańsku cieszy się ciekawy ogród dendrologiczny w Państwowym Nadleśnictwie Wirty. Zwiedzają go wycieczki szkolne, wycieczki biologów i turyści bawiący na pojezierzu Starogardzkim.

Został on obecnie zaliczony do osobliwości przyrodniczych woj. gdańskiego. Od roku 1850 stanowi on obiekt doświadczalny założony wg wskazówek dr Schwappacha, autora tabel zamożności drzewostanów, którymi posługiwali się i posługują się dotychczas leśnicy.

Zdaniem zwiedzających ogród ten jest znacznie bogatszy i lepiej utrzymany od ogrodu a raczej parku w Gdańsku Oliwie.

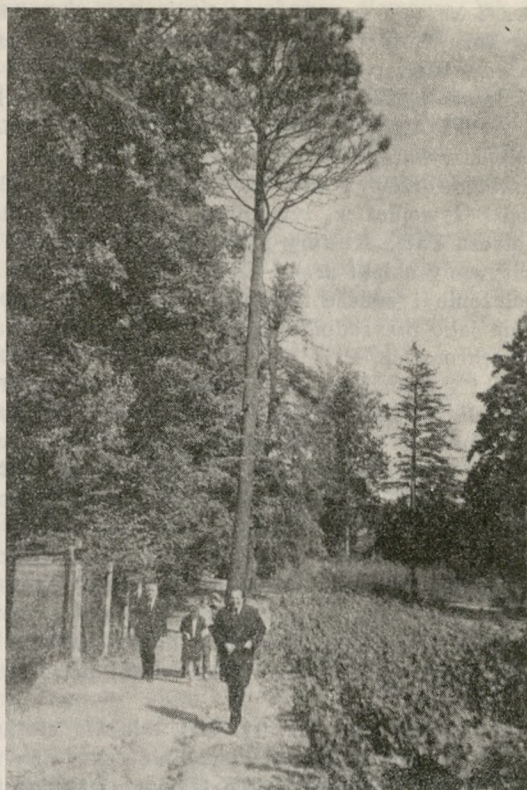
Celem bliższego określenia podajemy, że leży na południowo-wschodniej części Pojezierza Kaszubskiego czyli wchodzi w skład terenu bałtyckiej moreny czołowej posiadającej rzeźbę terenu miejscami lekko falistą a miejscami silnie falistą lub pagórkowatą.

Do omawianego obiektu jest dobry dojazd autobusem, gdyż położenie jego w sąsiedztwie budynków Nadleśnictwa Państwowego Wirty między szosą prowadzącą ze Starogardu do Borzechowa w pobliżu uroczego jeziora Borzechowskiego stwarza dogodne warunki komunikacyjne.

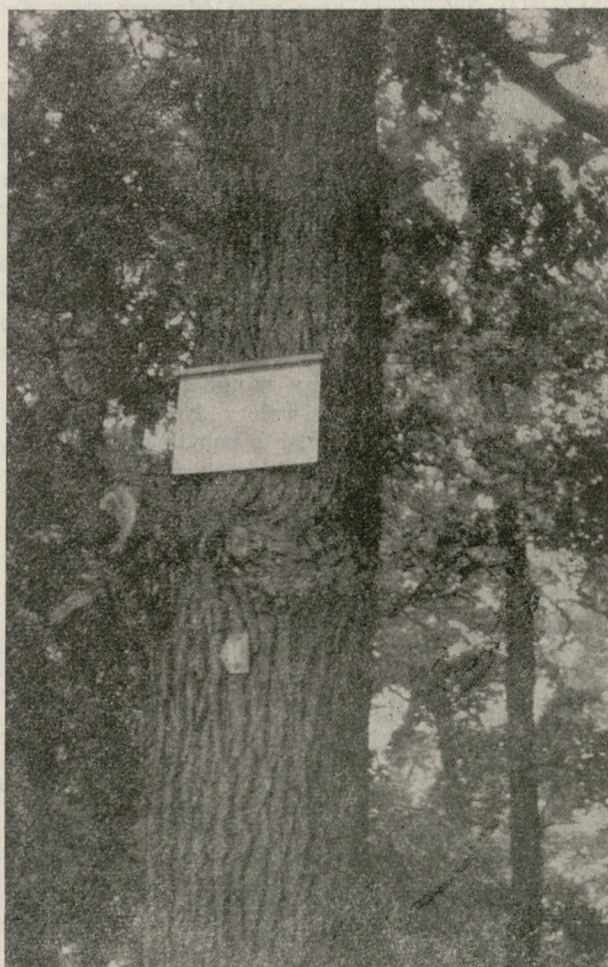
Na całość obiektu składa się ogród dendrologiczny o pow. 7,43 ha, 0,44 ha alpinarium założonego przez obecnego nadleśniczego Pozorskiego w r. 1952, który wykorzystał okoliczne kamienie i mniejsze głazy narzutowe. Osobiście byłem świadkiem jego wysiłku i pracy po godzinach urzędowych zastając nadleśniczego niejednokrotnie przy układaniu głazów i kamieni. Bogaty materiał sadzonkowy m. in. rośliny skalne jak rojniki, rozchodnik, skalnice i różne byliny oraz krzewiny zdobywał stopniowo. Wiele z nich uzyskał z alpinarium w Oliwie.

Do całości należą również powierzchnie doświadczalne wynoszące łącznie 27 ha, które otaczają ogród dendrologiczny. Nadmienić wypada, że dobór siedliska ze względu na bardzo korzystne warunki wilgotnościowe spełnia należycie swoje zadania. Nie wolno nam pominąć wzmianki, że zaraz po II wojnie światowej w roku 1945 nadleśniczy Szulistawski wykorzystał zebrane na miejscu nasienie i założył piękną aleję egzotów.

W przeciwnieństwie do ogrodu w Oliwie wszystkie



Ryc. 1. Fragment Ogrodu Dendrologicznego w Nadleśnictwie Wirty



Ryc. 2. Ciekawe egzemplarze drzew oznaczone są obszernymi opisami



drzewa i krzewy są odpowiednio oznaczone. Ewidencja wykazuje 144 tytułów gatunków i odmian drzew i krzewów liściastych oraz 85 tytułów gatunków i odmian drzew iglastych zaliczanych do egzotów z Europy, Azji i Ameryki. Kwatery między alejami Nadleśnictwo wykorzystuje do produkcji materiału sadzeniowego drzew i krzewów. Z tej też produkcji pochodzi żywopłot z żywotnika zachodniego, który dziś otacza Pałac Kultury i Sztuki w Warszawie.

Opisywany obiekt został uznany ze względu na jego położenie i znaczenie glebochronne, jak i wodochronne jako przyrodniczo-leśny i włączony do grupy lasów ochronnych. Przy czym posiada duże znaczenie dla nauki i gospodarki leśnej. Winien być więc przez wszystkich bardziej propagowany celem zwrócenia większej uwagi tak młodych leśników jak i społeczeństwa. Powierzchnie doświadczalne są zarejestrowane w liczbie 24 i są w zasadzie wyodrębnione. Wymieniona tu liczba nie obejmuje wszystkich powierzchni założonych w latach 1881—1899. Granice powierzchni doświadczalnych są oznaczone palikami i kopczykami, a przed każdą powierzchnią znajdujemy tablicę, na której umieszczono nazwę polską i łacińską gatunku drzewa rosnącego na tej powierzchni oraz jej numer.

Do najstarszych powierzchni doświadczalnych z r. 1881 zaliczyć należy powierzchnię oznaczoną numerem 10, którą zajmuje daglezja inaczej jedlica zielona nosząca nazwę łacińską *Pseudotsuga Douglasii*. Jest to drzewo ozdobne pochodzące z Ameryki Płn. Na uwagę zasługuje ze względu na odporność — na wpływy atmosferyczne, przy czym odznacza się szybkim wzrostem.

Należy również wspomnieć, że Nadleśnictwo Wirty wprowadziło do upraw leśnych niektóre egzoty np. modrzew japoński, żywotnik olbrzymi czy też wyżej wspomnianą daglezję zieloną.

Jako ciekawostkę dodać też wypada, że bardzo dobrze tu odnawia się samosiewem sztucznie wprowadzona jodła pospolita, mimo że znajduje się poza zasięgiem swego siedliska (*Abies alba*). Obserwujemy dobry przyrost i całkowitą zdrowotność.

Reasumując ten krótki opis obiektu, który jest dziełem rąk ludzkich i nie stanowi ani rezerwatu przyrody, ani nie spotykamy w nim pomników przyrody, zwracamy uwagę na walory dydaktyczne i radzimy go zwiedzić korzystając z pobytu na wybrzeżu.

O wielu nie podanych tu bliższych szczegółach i ciekawostkach w sposób bardzo interesujący opowie zainteresowanym gospodarz tego terenu mgr inż. Pozorski.

T. Wojtowicz

## Pożywienie długowiecznych Abchazów

Abchazi zamieszkujący Kaukaz, znani są od dawna jako naród o szczególnie wysokim odsetku ludzi długowiecznych, żyjących ponad 100 lat i stale aktywnych. Składa się na to wiele przyczyn, jak specyficzny klimat, ciągła praca fizyczna do późnej starości, pogoda ducha oraz pożywienie. Abchazi jedzą bardzo mało i nigdy się nie przejadają, a ludzi otyłych uważają za chorych.

Do specyfiki pożywienia Abchazów należy zmniejszenie o 30% kaloryczności pokarmów oraz spożywa-

nie węglowodanów i tłuszczów roślinnych, co zalecają również współcześni gerontolodzy. W ciągu całego roku jada się bardzo duże ilości warzyw i owoców, bogatych w witaminy. Stosuje się wiele przypraw, głównie pieprz, paprykę, „adżikę” i „tkemali”. „Adżika” jest to ostra przyprawa z soli, papryki i innych przypraw miejscowych; „tkemali” to miejscowa odmiana śliwy wiśniowej (*Prunus cerasifera* Ehrh.), nazywana tak samo w Gruzji.

Obiady Abchazów nie obywają się bez zielonej cebuli lub czosnku, świeżych pomidorów, ogórków, bakłażanów i różnorodnych traw. Mięso jadają raz lub dwa razy w tygodniu, jest to głównie gotowana koźlina, wołowina i drób, czasem mięso jest pieczone. Znana i lubiana potrawą jest „sacivi” — mięso kurze w sosie orzechowym. Poza tym Abchazi praktycznie wcale nie jadają bulionów i innych mięsnych wywarów (które według specjalistów pobudzają system nerwowy). Głównym produktem mącznym na wsi i w mieście jest „abysta” — gęsta, gotowana kasza, zastępująca chleb.

Tradycyjnym daniem jest „lobio” — czerwona i biała fasola, bardzo bogata w białko. Innym daniem jest „abysta” z serem „aśvha”. Należy zwrócić uwagę na doniosłą rolę orzecha włoskiego (*Juglans regia* L.), który jest używany głównie jako tłuszcz. Olej orzechowy zawiera kwasy, usuwające cholesterol z organizmu. Podobne właściwości posiada mamałyga — kasza kukurydziana. Z produktów kwaśnego mleka używają Abchazi maślanek i „maconi” — macun, mazun (mleko kwaśne podobne do kefiru) w dużej ilości. Maślanek dobrze gasi pragnienie i ma właściwości bakteriobójcze w stosunku do bakterii chorobotwórczych przewodu pokarmowego. Poza tym do ulubionych potraw należy ser „aśvha” („aścha”) — solony i gotowany na serwatce, czasem wędzony.

Na stół podaje się w dużych ilościach owoce: winogrona, mandarynki, jabłka, hurmę (*Diospyros* L.), figi, owoce akki Sellowa (*Acca sellowiana* — roślina lecznicza, zawierająca związki jodu) i granaty. Sok z granatów, nadzwyczaj bogaty w witaminę C, jest stałą przyprawą do wielu dań. Uzupełnieniem pożywienia jest miód pszczełi, używany zamiast cukru. Poza tym jada się jajecznicę lub gotowane jajka z sosem z berberysu (*Berberis* L.), śliwy wiśniowej lub pomidorów, oraz wszystkie możliwe solonki warzywne.

Długowieczni Abchazi piją bardzo niewiele kawy i herbaty, natomiast używają czerwone wino wytrawne, przeważnie gronowe.

A. M. Dąbrowski

## Zagrożenie środowiska przyrodniczego przez odpady przemysłowe oraz stosowanie zapraw rtęciowych w rolnictwie

Jeszcze nie ucichły głosy protestujące przeciw stosowaniu DDT i innych groźnych węglowodorów chlorowanych: HCH, aldrinu, dieldrinu, lindanu itd., w walce z różnego rodzaju insektami w gospodarstwie domowym, hodowli zwierząt i ochronie upraw polowych i leśnych, gdy znowu rozległy się głosy bijące na alarm. Człowiekowi i całej biocenozie grozi niebezpieczeństwo zatrucia różnymi związkami nieorganicznymi i organicznymi rtęci zawartymi w ście-



kach z zakładów przemysłu celulozowego i papierniczego, przemysłu elektrochemicznego — powstającymi w wyniku procesów energetycznych ze spalania węgla i ropy naftowej — oraz rtęcią zawartą w postaci substancji aktywnej w różnego rodzaju zaprawach nasiennych stosowanych głównie dla ochrony zbóż przed chorobami pasożytniczymi wpływającymi na obniżkę plonów.

Sprawa nabrała większego rozgłosu wówczas, gdy w Japonii u schyłku lat pięćdziesiątych wystąpiły liczne poważne wypadki zatrucić wśród ludzi spożywających ryby i skorupiaki morskie. Po przeprowadzeniu badań i wykonaniu wielu analiz chemicznych okazało się, że skażone były one wysoką zawartością rtęci pochodzącej ze ścieków fabrycznych wpuszczanych do rzek w pobliżu ujścia do zatok morskich. Ponieważ zatrucia były masowe a objawy niejednokrotnie bardzo poważne takie jak: zaburzenia widzenia, utrata słuchu i mowy, trwałe porażenia kończyn, choroby psychiczne a nawet wypadki śmiertelne — spowodowały one nasilenie badań celem wyjaśnienia skutków i przyczyn, które je wywołały.

Po Japonii drugim krajem, który przyczynił się do nasilenia badań nad toksycznością nieorganicznych i organicznych związków rtęci była Szwecja. Tam bowiem w latach sześćdziesiątych nastąpiło znaczne zmniejszenie populacji ptaków drapieżnych i ziarnojadów oraz częste występowanie chorób neurologicznych wśród ludności zamieszkującej nad jeziorami i masowo odżywiającej się rybami.

Jak się okazało również i w Szwecji przyczyną zatrucić były związki rtęciowe wprowadzone ze ściekami zakładów przemysłu celulozowego i papierniczego oraz przemysłu elektrochemicznego do jezior, gdzie skażeniu uległy biocenozy wodne. Znaczne ilości rtęci skumulowane zostały w rybach i na skutek spożycia ich przez ludzi stały się przyczyną poważnych schorzeń.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że w Szwecji odpowiedzialność za zatrucia i padnięcia ptaków ponosiło rolnictwo, które dla ochrony zbóż przed chorobami pasożytniczymi stosowało rtęciowe zaprawy nasienne.

Zakrojone na szeroką skalę badania szwedzkich naukowców wykazały, że skażenia biocenoz wodnych powodują ścieki fabryczne, natomiast gleby ulegają skażeniu na skutek wprowadzania do nich zapraw

nasiennych rtęciowych ze zbożem siewnym, jak również okresowego zalewania gleb skażonymi rtęcią wodami rzecznyymi.

Zaznaczyć należy, że także powietrze atmosferyczne nie jest wolne od różnych postaci rtęci, gdzie dostaje się ona zarówno ze spalania węgla i ropy naftowej, jak również jest prawdopodobnie emitowana ze skażonych nią gleb.

Ponieważ wypadki w Japonii i Szwecji nabrały rozgłosu i wywołały poważne zaniepokojenie, również i inne państwa podjęły liczne badania i doświadczenia nad zachowaniem się rtęci w różnych środowiskach. Wśród nich większą aktywnością i nasileniem badań odznacza się Holandia, Austria, RFN. Problemem tym zainteresowały się również Belgia, Francja, Dania, Włochy, Hiszpania, Luksemburg i Polska.

Badania prowadzone nad stopniem toksyczności metali ciężkich wykazały, że rtęć należy do grupy metali wykazujących najwyższą toksyczność przy wprowadzaniu ich do organizmu przez układ oddechowy. Groźnym jest fakt, że rtęć podobnie jak DDT posiada zdolność kumulacji w organizmach zwierzęcych przez odkładanie w różnych organach ilości pierwiastka wprowadzanego sukcesywnie wraz z pokarmem i przez układ oddechowy. Badania Bowena wykazały, że rtęć kumulowana jest w nerkach, sercu, wątrobie, mięśniach, krwi. Gromadzi się ona również w jajach, co jest przyczyną podobnie jak w wypadku DDT, obniżenia populacji ptactwa dzikiego.

Rtęć pobierana jest przez rośliny zarówno w postaci związku stałego jak i roztworu glebowego i w łańcuchu pokarmowym przekazywana zwierzętom i ludziom w artykułach spożywczych.

Zdolność pobierania rtęci przez rośliny z gleby i roztworu glebowego uzależniona jest od właściwości rośliny i od właściwości środowiska glebowego. Rtęć jako pierwiastek chemiczny jest jednym ze składników skorupy ziemskiej, ale jego procentowy udział w masie litosfery jest niewielki i wynosi 0,0001. W glebach maksymalna zawartość rtęci dochodzi do 0,8 ppm. Za jedynie rozsądne należy uznać dążenie do niepodnoszenia tego poziomu na skutek gospodarczej działalności człowieka zarówno w produkcji przemysłowej jak również w rolniczej.

Stefania Segda

## KRONIKA

Irena Vetulani  
26. 12. 1904—2. 02. 1975

Związana była całe życie z Krakowem. Tutaj skończyła studia biologiczne w Uniwersytecie Jagiellońskim. Tutaj doktoryzowała się i pracowała jako asystentka w Zakładzie Biologii i Embriologii UJ (Wydział Lekarski), kierowanym przez prof. E. Godlewskiego iun., w latach 1929—1938. Wojna przyniosła jej wieloletnią rozłąkę z mężem. Zostawszy w Krakowie pracowała jako tłumaczka w biurze monopolu spirytusowego, utrzymywała i wychowywała dwu kilkuletnich synów. Odlamek jednego z ostatnich granatów wystrzelonych przez Niemców na miasto zranił ją w głowę, powodując niedowład lewej części ciała. Kilkanaście lat później straciła w tragicznych okolicznościach dorosłego syna.

Pomimo tylu nieszczęść potrafiła zachować pogodę i hart ducha. Zdobyła się nawet na pisanie artykułów z zakresu biologii, które czytelnicy „Wszechświata” znają z działu „Rozmaitości”, sygnowane literami „I. V.”. Pojawiały się od r. 1949, w sumie ponad trzysta pięćdziesiąt tytułów. Zebrane razem wypełniłyby pokaźną książeczkę. Tematyka ich jest bardzo urozmaicona, zawsze ciekawa i troskliwie wyławiana na bieżąco z obcojęzycznych czasopism przyrodniczych. Artykuły-felietoniki nie tylko informują, ale także pobudzają czytelnika do samodzielnego myślenia i porównywania nowych propozycji naukowych z tym, co dziś obowiązuje. Język prosty, dokładny w ujęciach, a jednak daleki od dziennikarskiej gwary pseudonaukowej. Czytelnicy i Redakcja oceniają brak jej artykułów w naszym piśmie jako poważną lukę.

REDAKCJA



**Kanadyjska energetyka atomowa.** W ciągu ostatnich 30 lat kanadyjskim badaczom i technikom udało się odkryć i doprowadzić do rozruchu w pełnej skali przemysłowej jeden z najdoskonalszych dziś systemów wytwarzania energii jądrowej. Seria reaktorów, które rozwinęto na tej drodze, nosi nazwę CANDU (skrót od Canada-Deuterium-Uranium). Oznacza to, że system ten jest pochodzenia kanadyjskiego, że spożytkowuje tlenek deuteru (ciężką wodę) jako spowalnicę (moderator) i że spala naturalny uran (który jest rodzimego pochodzenia, gdyż Kanada jest szczęśliwym posiadaczem wielkich jego zasobów) jako paliwo.

Przed wszystkim dzięki użyciu uranu naturalnego, który jest znacznie tańszy i łatwiejszy do wyrabiania od paliw wzbogaconych, system kanadyjski jest wyraźnie skuteczniejszy gospodarczo od innych reaktorów podobnej mocy, co wyraża się w dostrzegalnie niskich kosztach wytwarzania. Także nieodzowne fabryki produkcji paliwa są inwestycjami stosunkowo niedrogimi.

Pod koniec r. 1970 działało na całym świecie lub było w budowie 8 siłowni jądrowych systemu CANDU. Ich łączna moc wynosiła 6000 MW i przedstawiała inwestycję wartości ok. 2 mld dolarów, przy czym na samą Kanadę przypadło 5 siłowni z 11 reaktorami o mocy 5512 MW, na Indie — 2 siłownie (w Radżastanie i pod Madrasem) z 3 reaktorami, 600 MW i wreszcie na Pakistan — 1 siłownia (w pobliżu Karaczi, do niedawna stolicy tego kraju) z 1 reaktorem, 125 MW. Największą z wszystkich tych siłowni, i w ogóle jedną z największych tego rodzaju na naszym globie, będzie elektrownia Bruce, budowana obecnie przez Komisję Wodnej Energii Elektrycznej prowincji Ontario (Hydro-Electric Power Commission of Ontario) na brzegu jez. Huron. Zawiera ona będzie 4 jednostki reaktorowe, każda o mocy 750 MW, a znacznie produkcję energii stopniowo, pomiędzy 1976 a 1979 r.

Image Canada 1971

E.S.

**Etyczne problemy kontroli ludzkich chromosomów.** Do licznych problemów etyczno-medycznych (pobieranie organów do przeszczepów, przerywanie i zapobieganie ciąży, eksperymentowanie na człowieku) coraz silniej dołączają się zagadnienia etyczno-demograficzne. Jedno z zagadnień wyłoniło się na tle poszukiwania ukrytych wad w chromosomach komórek człowieka.

Genotyp człowieka zostaje wyznaczony w chwili zapłodnienia jaja. W ciągu rozwoju embrionalnego i późniejszego życia pozapłodowego, na genotypie formuje się ostateczna postać człowieka, a więc jego fenotyp. Na tle odchyłań od prawidłowego genotypu powstają rozliczne schorzenia jak fenyloketonuria, zespół Downa, niektóre wady krzepnięcia krwi, niektóre anemie itp. Wadom tym towarzyszą zmiany w chromosomach i niektóre z nich udało się zlokalizować, tj. wykryć chromosom odpowiedzialny za zmianę.

Kariotyp człowieka cechuje 23 pary chromosomów, w czym jedna para chromosomów płciowych. Istnieją dwie postaci tych chromosomów — oznaczane symbolami X i Y. Kobiety mają w kariotypie parę chromosomów X, a więc mają wzór genetyczny XX. Mężczyzn natomiast cechuje zestaw XY. Gdy nauczono się rozpoznawać chromosomy, przystąpiono do badań kariotypów populacji ludzkiej. W niektórych klinikach położniczych przedsięwzięto badania kariotypu noworodków. Badania takie (od r. 1968) prowadzono w Bostonie, Denver i New Haven w USA, w niektórych klinikach Kanady, Szkocji i Danii. Badania w Bostonie (Klinika Kobiąt Univ. Harvard), przedsięwzięte przez genetyka P. Geralda i psychiatrę S. Walzera, były subsydiowane przez Narodowy Instytut Zdrowia USA, przy czym ostatnio przyznano fundusze na przeciąg dalszych 3 lat. Koszt oznaczenia kariotypu jednego noworodka wynosi 6 dolarów i to jest pokrywane przez Instytut. Ogółem na całym świecie systematycznymi badaniami ujęto

około 50 000 noworodków, z czego w szpitalu w Bostonie około 15 000.

Dość częstym odchyleniem kariotypu człowieka jest pojawienie się dodatkowego chromosomu płciowego u mężczyzny. Oto, obok normalnego zestawu XY, pojawia się dodatkowo chromosom Y albo X. Zespół płciowy przybiera wówczas postać XYY, względnie XXY. Na te właśnie odchylenia zwrócili uwagę Walzer i Gerald. Odchylenia te trafiają się z częstotnością rzędu 1 na 1000 osobników. Według wspomnianych badaczy, wśród osobników XYY względnie XXY, obok zupełnie prawidłowych indywiduów, trafiają się często jednostki z pewnymi nieprawidłowymi skłonnościami. Wśród indywiduów XYY niektóre okazują się „trudne do ujęcia wychowawczego”, „impulsywne i mające trudności w opanowaniu się”. We wcześniejszych spostrzeżeniach wskazywano, że wśród przestępców stosunkowo często pojawia się wzór XYY. Osobniki o typie XXY, znane już wcześniej jako posiadające tzw. zespół Klinefeltera, mają według Walzera normalny wskaźnik inteligencji, ale cierpią na „trudności wysławiania się” i „znaczne trudności w czytaniu”. Dostatecznie wczesne stwierdzenie tych wad ma umożliwiać ich wychowawcze wyrównanie. Toteż badacze ci uważają swoje poszukiwania za w pełni uzasadnione.

Nie wszyscy jednak zgadzają się z nimi. Mikrobiolog J. Beckwith z Uniw. Harvard uważa, że wiązanie znamion charakteru z postacią kariotypu jest „niebezpiecznym mitem”. Jest on zdania, że nie ma odpowiedniego leczenia na wyżej wymienione wady, a ujawnienie piętna genetycznego może niekorzystnie zaważyć na stosunku rodziców i dzieci. Według niego rodzice, dając pozwolenie na przeprowadzenie badania, nie orientują się w pełni jakie są „skutki wczesnego wykrycia nieprawidłowości rozwojowych”.

Powstaje szereg problemów: czy przedsięwzięcie badań kariotypu noworodków celem wykrycia wrodzonych wad jest celowe, czy w przypadku stwierdzenia wady należy o tym zawiadomić rodziców, w jaki sposób utrzymywać kontrolę nad osobnikiem obciążonym wadą i jak mu pomóc, jaki efekt na psychikę osobnika ma wiadomość o jego odchyleniu od normy. Celowość badań Geralda i Walzera została zakwestionowana i ich prowadzenie ma zależeć obecnie od orzeczenia specjalnej komisji.

Science 1974

B. Sz.

**Złożony świat międzybakteryjnych pocisków.** Obok powszechnie znanych antybiotyków używanych w leczeniu i będących przeważnie produktami bakterii rozrastających się grzybnioowo, istnieje szereg substancji bakteriobójczych zwanych bakteriocynami wytwarzanych przez bardzo różne szczepy bakterii. Bakteriocyny są ciałami białkowymi o jednym łańcuchu polipeptydowym i cechują się znaczną specyficznością trującego działania, tj. wpływają szkodliwie tylko na pojedyncze, albo nieliczne blisko spokrewnione gatunki bakterii. Wykryto je najpierw u pałeczki okrężnicy *Escherichia coli* i wówczas przez A. Gratię i P. Fredericq'a ochrzczono jako kolicyny. Po znalezieniu ich u innych gatunków, nazwano je ogólnie bakteriocynami. Biologiczne znaczenie tych substancji zdaje się polegać na eliminowaniu nadmiaru bakterii tego samego gatunku. Byłyby to więc analogony do znanych killerów komórek pantofelków (*Paramecium*). Bakteriocyny produkowane przez bakterie gramujemne (do nich należą m. in. kolicyny) działają zabójczo przeważnie na jeden szczep, albo nieliczne szczepy tego samego gatunku. Bakteriocyny bakterii gramododatnich mają szersze spektrum działania, chociaż jak się zdaje ograniczone tylko do komórek gramododatnich. Ten sam gatunek bakterii może produkować liczne bakteriocyny. Nawet ten sam osobnik może być siedliskiem 2 lub 3 rodzajów bakteriocyn.

Bakteriocyny, jako ciała białkowe, powstają na rybosomach bakterii. Cistronowymi wzorcami dla ich syntezy są geny zawarte w cytoplazmatycznych poza-



chromosomowych plazmidach. Nie pochodzą więc one z genomu komórki-gospodarza. Istnieją rozliczne rodzaje takich plazmidów. Niektóre przypominają charakterem epizomy, jak czynnik płciowy F, albo czynnik odpornościowy R. Część tych plazmidów bytuje w cytoplazmie, ale nie posiada zdolności do samodzielnego przenoszenia się z komórki na komórkę, chyba tylko na komórki potomne podczas podziału bakterii. Inne plazmidy posiadają w swym genomie cistron dla białka pilusa. Według tego cistronu w cytoplazmie bakterii produkowane jest białko koniugacyjnego pilusa. Białko gromadzi się na powierzchni, formując organ umożliwiający komórce szczenie się ze ścianą innej bakterii. Dochodzi wówczas do koniugacji, podczas której czynnik bakteriobójczy może przedostać się do zaatakowanego osobnika. Toteż bakteria zawierająca taki plazmid może kolicyną zabijać inne bakterie, ale może też w pewnych okolicznościach nadać innej bakterii zdolność produkowania zabójczego czynnika. Jakkolwiek bardzo liczne bakterie mają w swej cytoplazmie plazmidy produkujące zabójcze białka, ale najlepiej poznano kolicynę.

W różnych szczepach pałeczki okrężnicy wykryto dziesiątki rodzajów kolicyn. Odnosne czynniki cytoplazmatyczne nazwano kol-plazmidami. Plazmidy ulegają w cytoplazmie replikacji w rytmie częstszym od rytmu podziałowego bakterii. Kol-plazmidy zdolne do przenoszenia się aktywnego na inne bakterie, a więc podobne do czynnika płciowego F, są stosunkowo wielkie, mają ciężar ponad 60 milionów daltonów i znajdują się w komórce w jednej lub w dwóch kopiach. Natomiast plazmidy nie przenoszące się aktywnie, również ulegające replikacji w cytoplazmie, mają ciężary rzędu 5 milionów daltonów i liczba ich kopii w cytoplazmie jednej bakterii wynosi kilka lub nawet dziesiątki. Za pomocą chloramfenikolu można zatrzymać syntezę białka w komórce bakterieryjnej. Okazuje się, że po takim zatruciu replikacja kol-plazmidu E1 ciągnie się u bakterii jeszcze przez 10 godzin, przy czym może powstać około 3000 kopii plazmidu. Jakkolwiek więc przemiany życiowe komórki są zatrzymane, ale pozostaje ona nadal terenem mnożenia się plazmidu produkującego zabójcze białko.

Chemiczny pocisk zabójczy zostaje w jakiś sposób oddany do otoczenia przez bakterię i wówczas szepia się on ze ścianą, nie zaś z błoną cytoplazmatyczną innej bakterii, wrażliwej na ten czynnik. Po zaadsorbowaniu, białko zabójcze może zostać różnymi sposobami wyługowane. Proces przeniknięcia molekuly tego białka ze ściany na błonę, a potem do wnętrza bakterii nie jest jeszcze znany. Mechanizm szkodliwego działania został częściowo wyświetlony, ale jest różny dla różnych kolicyn. Niektóre kolicyny zabijają już jedną molekułą, gdy innych na to potrzeba więcej — aż do stu molekul.

Kolicyna E3 hamuje syntezę białka w komórce bakterieryjnej. Trujące działanie polega na unieczynnieniu fragmentu 305 rybosomów, a to mianowicie drogą rozbięcia podrzędnego fragmentu 16S. Ciekawą okolicznością jest fakt, że specyficzność działania, ograniczona tylko do nielicznych szczepów, związana jest z procesem przeniknięcia trucizny do komórki. Rybosomy wyosobnione z cytoplazmy i trzymane w zawiesinie zostają unieczynniane niezależnie od ich pochodzenia od różnych bakterii.

Kolicyna E2 hamuje syntezę DNA i powoduje rozkład DNA bakterii. Specyficzność w tym przypadku jest związana z rodzajem DNA, ponieważ toksyna zatrzymuje i rozkłada jedynie DNA genomu pałeczki okrężnicy. Natomiast genomy plazmidów w tej samej cytoplazmie pozostają nienaruszone przez toksynę. Kolicyny A, K, E1, Ia, Ib działają wielostronnie, mianowicie hamują syntezę białka, syntezę polinukleotydów (w tym także RNA) i blokują system aktywnego transportu. Mechanizm toksycznego działania wielu innych kolicyn pozostaje jeszcze do wyjaśnienia.

Znaczenie regulacyjne bakteriocyn dla populacji bakterii i jego zależność od obfitości pożywki są jeszcze niewiadomą. Jeśli taka regulacja istnieje, musi mieć postać nader skomplikowaną, co wynika jasno z wielkiej liczby i znacznej różnorodności kolicyn i kol-plazmidów.

**Odruch zanurzenia u człowieka.** U zwierząt oddychających powietrzem atmosferycznym a przystosowanych do nurkowania znane jest zjawisko oszczędnej gospodarki tlenem. Po zanurzeniu pod wodę następuje u nich mianowicie gwałtowne zmniejszenie rytmu pracy serca, nawet o 80%, oraz zwężenie naczyń krwionośnych kończyn i niektórych narządów wewnętrznych. Zjawisko to zw. odruchem zanurzenia (diving reflex) występuje również u człowieka, o czym przekonano się w ostatnim dziesięcioleciu, badając m. in. australijskich poławiaczy pereł. Dr S. Wolf z uniwersytetu w Texasie (Galveston), badał wolontariuszy, którym kazano zanurzać twarz w misce z wodą. U osób tych obserwowano zwolnienie rytmu pracy serca oraz wzrost poziomu kwasu mlekowego i potasu we krwi. Wskazywało to na mniejsze zużycie tlenu przez komórki organizmu badanych osób. Badacz ten sugerował też, że w przypadku niektórych osób pływających mechanizm ten może prowadzić aż do śmiertelnego wstrzymania pracy serca. W tym samym uniwersytecie (Dallas) Dr Wildenthal K. wykazał ostatnio, że odruch zanurzenia może być wykorzystany w celu kontrolowania nienormalnie i gwałtownie przyspieszonego rytmu pracy serca, co ma miejsce w napadowym migotaniu przedsionków. Na przykładzie 8 osób cierpiących na tego rodzaju zaburzenia badacz ten wykazał, że proste zanurzenie twarzy w naczyniu z lodowatą zimną wodą powoduje przerwanie napadu migotania przedsionków w ciągu 15—35 sek, po czym tętno wraca do normy. Pamiętając o wcześniejszych sugestjach Dr Wildenthal przestrzega jednak przed podejmowaniem pierwszych prób w tym zakresie bez kontroli lekarza. Cytowane tu wyniki badań uczonych amerykańskich są niewątpliwie pięknym przykładem jak podstawowe badania biologiczne fizjologii zwierząt nurkujących mogą być wykorzystane dla niesienia pomocy ludziom, cierpiącym na zaburzenia rytmu pracy serca.

Newsweek 1975

Z. P.

**Zmiany i kaprysy pogody — przyczyną spadku połowów morskich.** Peru zawdzięczało bogate dotychczas połowy ryb morskich prawidłowemu przepływowi i działaniu prądu El-Nino. Prąd ten stanowi odgałęzienie wielkiego Prądu Prądu Równikowego na Pacyfiku, które w okresie zimy niesie ciepłe wody równikowe ku brzegom Ekwadoru i Peru. Tu spotyka się on z zimnym Prądem Peruwiańskim czyli Humboldta, płynącym od Antarktydy wzdłuż wybrzeży Ameryki Południowej ku północy. Na skutek wiatrów wiejących od południowego-wschodu odpychany jest on w warstwach powierzchniowych od brzegów ku pełnemu oceanowi. Na miejsce odpływających wód powierzchniowych wypływają z głębszych warstw oceanu wody zawierające sole azotowe i fosforowe warunkujące produkcję planktonu, a tym samym obfitość ryb. Gwałtowne zmiany kierunku wiatrów i ich siły spowodowały w ostatnich latach zaburzenie tej prawidłowości. Już w lutym 1972 r. zaobserwowano w związku z tym spadek połowów z 10 mln ton do 4,5 mln ton, a co za tym idzie kryzys zasobów mączki rybnej na rynku światowym. Międzynarodowa Komisja Oceanograficzna postanowiła na wniosek Peru zbadać proces przebiegu tego prądu przy poparciu zainteresowanych krajów oraz przy pomocy FAO.

A. S.

**Rozwój węgorza w akwarium.** Dotychczas nie wiele wiemy o początkowych stadiach rozwojowych węgorza. Nawet jeśli udało się złowić osobniki we wczesnych stadiach rozwojowych — nie wiadomo było ile czasu upłynęło od zapłodnienia ikry, również nie znana była przynależność gatunkowa tego materiału. Przwokacja hormonalna samic i samców w celu otrzymania dojrzałych komórek rozrodczych dotychczas nie przynosiła pożądanych efektów. We wrześniu 1973 złowiono w Japonii dorosłe okazy węgorza *Anguilla japonica*, które umieszczono w akwarium z bieżącą wodą morską. Samce otrzymały zastrzyki gonadotropin, samice preparat przysadki mózgowej łososia. Zarówno



same jak i samice odpowiadały pozytywnie na ten zabieg; udało się sztucznie wytrzeć ryby i uzyskać dojrzałe jaja i nasienie. Zapłodnienie nastąpiło w szklanych szalkach, a zapłodnione jaja rozwijały się w wodzie morskiej o temperaturze 23°C. Dojrzałe jajo węgorza ma około 1 mm średnicy, jest przeźroczyste i dlatego łatwo obserwować jego rozwój. Podziały zapłodnionego jaja zaczynają się mniej więcej w 80 min. po zapłodnieniu, wylęg larw w 38 do 45 godzin po zapłodnieniu. Na drugi dzień po wylęgu larwy mają średnio 4,8 mm długości, 5-dniowe larwy osiągają 6,2 mm. W szóstym dniu życia prawie całe żółtko było już zresorbowane i wtedy larwy zaczynały ginąć. Obserwowano charakterystyczne wygięcie ogona, które poprzedzało śmierć larwy. Wprawdzie nie udało się hodować larwy dłużej, ale obserwacje tych wczesnych stadiów uzupełniły nasze wiadomości o rozwoju węgorza.

Nature 1974

W. B.-S.

**Wątpliwe dobrodziejstwo.** Od wielu lat eksportuje się olbrzymie ilości mleka w proszku do krajów Trzeciego Świata, z myślą o dokarmianiu niemowląt. Obecnie, w wyniku wszechstronnych badań stwierdzono, że w Afryce, Azji i Ameryce Łacińskiej wyrządzono niemowlętom poważną krzywdę. Na skutek olbrzymiej reklamy oraz ułatwień w nabywaniu mleka w proszku — większość matek zaprzestała karmienia piersią i zastosowała karmienie z butelki. Zapomniano, że poziom higieny w krajach zacofanych jest przeważnie bardzo niski, że większość rodzin nie ma bieżącej wody ani nie zadba odpowiednio o sterylizowanie butelek. Wiele chorób, nie spotykanych u niemowląt karmionych piersią — występuje masowo, jako zakażenia przenoszone na butelkach. Również bardzo często mleko w proszku jest stosowane w niewłaściwych ilościach lub w nieodpowiednim rozcieńczeniu, co staje się przyczyną niedożywienia niemowląt. W Chile 20 lat temu 95% dzieci było karmione piersią, obecnie zaledwie 20%. Ale też śmiertelność 3-miesięcznych nie-

nowłat karmionych z butelki jest 3-krotnie wyższa w porównaniu z karmionymi piersią. W miarę wzrostu niemowlę powinno otrzymywać coraz więcej mleka, tymczasem zwykle rodziców nie stać na to i karmią dzieci mlekiem coraz bardziej rozwodnionym. Skutkiem jest masowe niedożywienie niemowląt, ich osłabienie i obniżenie naturalnej odporności. Wprowadzenie tego typu udogodnień musi być poprzedzone badaniami stanu oświaty, higieny, warunków ekonomicznych itp. Mleko w proszku można wprowadzać bez wahania jedynie wobec alternatywy głodu niemowląt, natomiast nigdy zamiast mleka matki.

Nature 1974

W. B.-S.

**Zapłodnienie jaj owcy plemnikami kozła.** Wynik krzyżowania owcy domowej z kozłem zależy od kierunku tego krzyżowania. Jeśli pokryje się kozą baranem, to procent jaj zapłodnionych jest podobny jak po pokryciu kozy kozłem, natomiast efekt pokrycia owcy kozłem jest znikomy; uzyskuje się tylko około 5% jaj zapłodnionych. Dojrzałe piciowo owce pobudzano hormonalnie do owulacji, a następnie operacyjnie uzyskiwano od nich komórki jajowe. Zdrowe kozy pokrywano kozłami, a w 30–60 minut później wprowadzano do jajowodów tych kóz (w okolicę lejków jajowodów) komórki jajowe owiec. Inne owce sztucznie zapładniano nasieniem kozłów, wprowadzanym do rogów macicy. Wreszcie stosując metodę operacyjną sprawdzono liczbę jaj zapłodnionych. Ponad 70% jaj owcy, przeniesionych do dróg rodných kozy było zapłodnione, natomiast u owiec unasienionych nasieniem kozła ani jedno jajo nie było zapłodnione. Wyniki te wskazują, że czynnik przeciwdziałający wnikięciu plemnika kozła do komórki jajowej owcy nie tkwi w samym jaju, ale prawdopodobnie zależy od czasu przeżywania plemnika, warunków jego transportu lub czynników uzdatniających plemnik do zapłodnienia.

Nature 1974

W. B.-S.

## R E C E N Z J E

Hugo i Jane van Lawick-Goodall: **Zabójcy bez winy.** PWN, Biblioteka Problemów, Warszawa 1973, str. 258, rycin fotograficznych 102, cena zł 36.—

Jane van Lawick — znana autorka książek o szympanсах — tym razem zainteresowała się zwierzętami drapieżnymi i padlinożernymi, którym poświęciła książkę napisaną wspólnie z mężem. Zapoczątkowała ona cykl prac o tej tematyce badawczej, a traktuje o jedynym istniejącym gatunku dzikich psów — likaonie (*Lycaon pictus*), szakalu złocistym (*This aureus*) zwanym także azjatyckim, oraz hienie cętkowanej (*Crocuta crocuta*). Cykl ten stanowi pewną kontynuację badań nad dzikimi zwierzętami z Gombe i daje okazję do porównań życia szympansov z drapieżnikami żyjącymi w Afryce wschodniej, w okolicy wulkanu Ngongoro i w pobliżu jeziora Lgarya. Książka zasadniczo dzieli się na dwie części. W pierwszej, opatrzonej tytułem „Tereny łowieckie”, autorzy zapoznają nas z terenami, na których przeprowadzali obserwacje, w drugiej natomiast — na którą złożyło się kilka kolejnych rozdziałów — analizują życie i zachowanie się drapieżników przebywających na tych terenach.

Autorzy skoncentrowali badania głównie na stosunkach społecznych i technice polowań „zabójców bez winy”. Książka dostarcza wielu nowych, ciekawych obserwacji z życia tych zwierząt i dlatego warto niektóre z nich tu omówić.

Dotąd panował powszechny i stereotypowy pogląd, że wśród likaonów nie ma hierarchii społecznej. Opierał się on głównie na obserwacji ceremonii pozdrowień. Ponieważ jest ona krótka i chaotyczna, trudno

określić pozycję socjalną któregośkolwiek z osobników. Do tego błędnego poglądu przyczyniło się inne zjawisko, a mianowicie brak walk między psami w czasie wspólnego uczuwania. Nasi badacze również napotkali na trudności w rozszyfrowaniu stosunków społecznych likaonów w stadzie. O wiele łatwiej przyszło im zaobserwować szereg hierarchiczny samic, u których rytualne gesty określają dość jednoznacznie ich miejsce w hierarchii stadnej.

„Już wkrótce przekonałam się, że hieny fascynują mnie prawie tak jak szympansy: są urodzonymi aktorami o dużej indywidualności i żyją w bardzo złożonych i dobrze uporządkowanych stadach” — pisze Jane van Lawick. Z obserwacji poczynionych przez autorów wynika, że prawdopodobnie pozycja socjalna matki określa pozycję potomstwa w klanie. Pośrednio wpływa ona także na ich terytorializm. Interesująca jest pozycja socjalna hien należących do dwóch różnych klanów. Osobnik mający pozycję socjalną wysoką w swoim klanie może nawiązać kontakty z członkami innego klanu. Jeśli mu się to uda, ma prawo do korzystania z terenów łowieckich sąsiadów i uczestniczenia w łupach. Z obserwacji przeprowadzonych na szakalach złocistych wynika, że najbardziej interesujące jest ich zachowanie się podczas polowań. Podobnie jak likaony, hieny i wilki polują one stadnie i zabijają przez rozszarpywanie. Badaczom udało się podpatrzyć scenę polowania na dorosłą gazelę, co jest ewenementem, ponieważ dotychczas nikomu nie udało się udowodnić, że szakale mogą podołać takiemu przeciwnikowi.



Ogromną zaletą opisanych badań jest to, że przeprowadzone zostały w warunkach naturalnych. „Jednym z celów tej książki — zaznacza autorka — jest próba pokazania, że zwierzę żyjące w naturze posiada równie bogaty charakter, jak zwierzę oswojone i wychowane przez człowieka”. Trzy gatunki zwierząt — hiena, szakal i likaon dotychczas miały (i na pewno w niektórych kręgach ludzi mają) fatalną opinię. Można przypuszczać, że poza różnymi przesadami, głównie zaciążyła na niej padlinożerność tych zwierząt. Wydaje się, że książka małżeństwa van Lawick znacznie poprawi ich reputację.

Niech więc niektóre z ciekawostek przedstawionych w niniejszej recenzji staną się zachętą dla tych, którzy nie mieli okazji zetknąć się z tą książką. Warto też pokusić się o dalszy przekład książek tych autorów, tym bardziej, że dotychczasowe wzbudziły znaczne zainteresowanie na rynku czytelniczym.

A. Stobiecki

**Szkice Legnickie** (red. T. Gumiński), Zakład Nar. im. Ossolińskich i Towarzystwo Przyjaciół Nauk w Legnicy, Wrocław 1974, ss. 282 + 10 tabl.

Do czołowych roczników regionalnych na Dolnym Śląsku zalicza się wychodzące od 1962 r. *Szkice Legnickie* — organ legnickiego Tow. Przyjaciół Nauk. Mają one wyraźne ambicje naukowe, co wpływa z charakteru Towarzystwa. Problematyka przyrodnicza znajduje odzwierciedlenie w każdym tomie. W najnowszym artykule tej tematyki stanowią 23% publikacji. Pierwszy z nich to *Naturalne surowce mineralne LGOM* E. Ciuka, który przedstawia je w obszernym przeglądzie. Rudy miedzi i węgiel brunatny zostały opisane w poprzednich tomach. W t. VI wyczerpującą bibliografię nauk o ziemi opublikował E. Wiśniewski. Praca systematyzuje wiadomości o surowcach na tym terenie. Poważnym niedostatkiem jest brak wyposażenia kartograficznego, przede wszystkim mapy przestrzennego ich występowania, nie wspominając o profilach geologicznych i o podsumowaniu, ukazującym kierunki rozwoju gospodarki regionu w oparciu o zasoby kopalni.

E. Bylińska i J. Sarosiek przedstawiają *Drzewa i krzewy miasta Lubina*, „dyspozycyjnego i wykonawczego centrum wielkiej inwestycji” (LGOM). Jest on dobrze zastrzeżony, ale szybka urbanizacja powoduje poważny ubytek starego drzewostanu. Praca, podsumowanie inwentaryzacji, przedstawia skład gatunkowy zieleni miejskiej, bogate w ciekawe i ładne okazy. W sumie wg autorów jest tu ok. 200 gatunków drzew i krzewów z wieloma odmianami. Planuje się badania reakcji poszczególnych gatunków na dymy i wylwiewy poflotacyjne LGOM.

L. Tomiałojć prezentuje *Ptaki Jeziora Koszowskiego i okolic*, w których gniazduje 30 gatunków wodnych, nie licząc lądowych. Wskutek wolnego, ale stałego wysychania zbiornika oraz zanieczyszczania wód, zmniejszają one populację. Ilustrowany wieloma fotografiami artykuł wnosi wiele interesujących wiadomości do poznania ornitofauny Śląska, szczególnie okolic Legnicy.

K. R. Mazurski

I. N. Wiesjełowski, Ju. A. Biełyj: **Nikołaj Kopernik**, „Nauka”, Moskwa 1974, str. 453, cena rubli 1,56

W Związku Radzieckim wydano w języku rosyjskim ciekawą i dobrze napisaną monografię o Mikołaju Koperniku i jego dziele. Autorami tej monografii są znani radzieccy historycy nauk ścisłych, prof. I. N. Wiesjełowski (Moskwa) i doc. Ju. A. Biełyj (Nikołajew). Dali oni prawdziwy życiorys Kopernika, starali się przy tym nie tylko przedstawić jego postać na tle epoki, w której żył i działał, lecz i podać analizę geometryczną dzieła *De Revolutionibus*, cytując w wielu miejscach wypowiedzi własne Kopernika. Ze względu na jej wartość książka zasługuje na obszerniejsze omówienie.

Recenzowana monografia ma charakter pół popularny. Składa się ona ze wstępu i 23 rozdziałów, w których autorzy dali wiadomości o ojczyźnie Kopernika, jego rodzinnym pochodzeniu, studiach w Krakowie i we Włoszech oraz pracy naukowej i działalności publicznej na Warmii. W tok tej opowieści biograficznej wpłeciono wiadomości o poglądach na budowę układu planetarnego, wypowiadanych przed Kopernikiem, i o zastrzeżeniach, jakie wyraził Kopernik w stosunku do zasadniczych tez Ptolemeusza. Sporo uwagi poświęcono odkrytemu pod koniec XIX w., a napisanemu przez Kopernika zarysowi teorii budowy świata, znanemu pod skróconą nazwą „Commentariolus” (po polsku Komentarzyk). Odtworzyli autorzy dość ooszczędnie przebieg pracy Kopernika nad *De Revolutionibus*, podając na 37 stronach rozumowania Kopernika odnoszące się do teorii widomego ruchu Słońca, Księżycy i planet.

Przy opracowaniu swej książki autorzy starali się wykorzystać najnowszą literaturę o Koperniku, w tym również literaturę wydaną w Polsce z okazji 500 rocznicy urodzin Kopernika, treść książki jest więc na poziomie współczesnej nam wiedzy o Koperniku. Zauważyć należy, że prof. Wiesjełowski jest tłumaczem całego dzieła *De Revolutionibus* z łaciny na język rosyjski, a tłumaczenie to ukazało się drukiem w 1964 r. w Moskwie wraz z obszernymi komentarzami jego pióra. Jest więc on dobrym ekspertem w sprawach kopernikańskich, wnosząc do tego działu wiele własnych myśli naukowych.

Poglądy Wiesjełowskiego odbiegają niekiedy od poglądów, jakie wypowiadał w swoim czasie Ludwik Antoni Birkenmajer i które przyjęte zostały przez polskich kopernikologów. Odnosi się to w szczególności do czasu napisania Komentarzyka przez Kopernika. L. A. Birkenmajer na podstawie notatki w katalogu biblioteki Macieja z Miechowa, sporządzonym w 1514 r., że w bibliotece znajduje się sekstern, gdzie jest mowa o tym, że Słońce jest nieruchome, a Ziemia się porusza, wypowiedział pogląd, że seksternem był Komentarzyk Kopernika. Musiał on więc być napisany przed 1514 r. Wiesjełowski zwraca jednak uwagę, że długość roku obliczona została przez Kopernika z obserwacji gwiazdy Spica (alfa Virginis), a pierwszą taką znaną nam obserwację Kopernik wykonał w 1515 r. Datę napisania Komentarzyka według Wiesjełowskiego należy odnieść najwcześniej do 1515 r., o czym jest wzmianka w recenzowanej książce (str. 218). Kopernik nie pisze wszakże, że długość roku obliczył przy wykorzystaniu własnych obserwacji gwiazdy Spica, a o licznych obserwacjach tej gwiazdy, wykonanych przez innych astronomów, pisze dość szczegółowo w ks. III *De Revolutionibus*. Nie można więc twierdzić, że Komentarzyk nie mógł powstać przed 1515 r.

Autorzy starali się dać możliwie poprawne tło historyczne działalności Kopernika, nie ustrzegli się jednak od błędów w paru miejscach. Takich kilka nieścisłości zgromadziło się np. na str. 87. Czytamy tam, że Kopernik mieszkał w Krakowie u rodziców swego kolegi ze studiów, Bernarda Wapowskiego. Otóż w Krakowie mieszkał wtedy stryj Bernarda, kanonik Piotr Wapowski, i wysuwane są przypuszczenia, nie poparte jednak żadnymi dokumentami, że u niego mógł zamieszkać Mikołaj Kopernik. Na tejże stronie niektóre nazwiska osób współczesnych Kopernikowi podano błędnie: zamiast Marcin Bełza powinno być Marcin Biem, Jan z Szadka i Prokopiades (Mikołaj) to były dwie różne osoby, przy czym ten drugi był o 16 lat młodszy od Kopernika i nie mógł razem z nim studiować. Na następnej stronie i jeszcze w innym miejscu piszą autorzy, że król Kazimierz Jagiellończyk zabiegał o biskupstwo Warmińskie dla swego brata Fryderyka, podczas gdy Fryderyk był synem króla. Są również błędne dane w biografii Dantyszka. Wyprawa Mołdawska Jana Olbrachta była w 1497 r., Dantyszek mał wtedy 12 lat i nie mógł w niej uczestniczyć (str. 327). Nie mógł się również spotykać z Kopernikiem we Włoszech, bo przebywał tam w latach 1505—1507, gdy Kopernik był na Warmii. Kanonikat Kopernik objął formalnie w 1497, a nie w 1498 roku (str. 104).

Potknięcia autorów nie dotyczą podstawowej treści



książki i nie umniejszają jej wartości, pozostaje ona bowiem jedną z bardzo dobrych monografii o Koperniku z lat ostatnich.

E. Rybka

**Przekłady książek o Koperniku, wydanych w Polsce, na inne języki**

1. ZSRR (język rosyjski)

E. Rybka, P. Rybka: **Kopernik Czelowiek i Myśl**. Wydawnictwo „Mir” Moskwa 1973, str. 326, ilustracje, cena rb 1,96. Książka jest pełnym i wiernym przekładem na język rosyjski książki Eugeniusza Rybki, Przemysława Rybki: **Kopernik — Człowiek — Myśl**, wydanej w Warszawie przez wyd. Wiedza Powszechna 1972. Tłumaczyli A. P. Bondariew i J. A. Daniłow.

2. Rumunia (język rumuński)

Eugeniusz Rybka: **Patru Secole de Dezvoltare a Gindirii Copernicane**. Wydawnictwo Editura Stiintifică, București 1974, str. 258. Książka zawiera pełny przekład książki Eugeniusza Rybki: **Cztery wieki rozwoju myśli Kopernikańskiej**, wydanej przez Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1972. Tłumaczyli Alexandra Bytnerowicz i Mihaela Dorobantu.

3. Jugosławia (język słoweński)

Eugeniusz Rybka: **Nikolaj Kopernik**. Državna Založba Slovenije, Ljubljana 1974, str. 89.

Książka zawiera przekład na język słoweński trzech rozdziałów (II, III, IV) książki Eugeniusza Rybki: **Cztery wieki rozwoju myśli Kopernikańskiej**, wydanej przez Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1972. Opuszczono I rozdział polskiego oryginału — Epoka i problemy, rozdziały zaś V—VII (Walka o przyjęcie dzieła *De Revolutionibus*, Zwycięstwo myśli kopernikańskiej, Nowoczesna nauka o wszechświecie) zastąpiono krótkim artykułem (11 str.) „Posledice Kopernikovega Odkritja”, który napisał Pavel Kunaver. Tłumaczyli Majda Woźniak i Uroš Kraigher.

M.

M. P. Pietrow: **Srawnitielnaja charakteristika landszaftow pustyni mira**. W: Uczionyje zapiski Leningradzkiego Uniwersytetu Nr 358. Sierija geografičeskich nauk, wypusk 21. Woprosy istorii i teorii fizičeskoj geografii. Izdatielstwo Leningradzkiego Uniwersytetu, 1971, ss. 72—91

W kilkunastostronicowym artykule autor daje fizyczno-geograficzną charakterystykę pustyni na wszystkich kontynentach.

Podstawową część pracy stanowi tabela syntetyczna, w której przedstawiono porównanie fizyczno-geograficznych elementów, charakteryzujących obszary pustynne świata: Azji Centralnej, Wyżyny Irańskiej, Półwyspu Arabskiego, Afryki Północnej i Południowej, Australii oraz Ameryki Północnej i Południowej. Porównuje w niej autor położenie geograficzne pustyni, budowę geologiczną i rzeźbę, warunki klimatyczne, stosunki wodne, gleby, świat roślinny i zwierzęcy oraz typy krajobrazowe pustyni. Dla charakterystyki warunków klimatycznych podaje autor wskaźnik suchości (pokazatel aridnosti): Aa, Ab, As, Aw, Ea i Eb, lecz niestety nigdzie nie wyjaśnia ani zasady jego obliczania ani też możliwości i zakresu jego stosowania.

Pozostała część pracy stanowi obszerny, lecz zwiezły komentarz do wspomnianej tabeli. Autor stwierdza, że wszystkie pustynie świata zbudowane są z trzech jednostek strukturalno-geomorfologicznych: 1) starych ostańców krystalicznych, 2) kredowo-trzeciorzędowych równin strukturalnych z poziomym zaleganiem warstw, oraz 3) czwartorzędowych równin akumulacji rzecznej i jeziornej. Zwraca również uwagę na fakt, iż obszary pustynne są doskonałym przykładem wiodącej roli czynnika klimatycznego w procesach geomorfologicznych. M. Pietrow porusza też problem stałego i współcześnie postępującego procesu wysychania pustyni na całym świecie. W odniesieniu do wspomnianego zagadnienia przytacza jednocześnie opinie O. Bernarda i R. Capot-Reya.

Intensywność procesu wysychania jest różna na po-

szczególnych kontynentach i zależy od bilansu wodnego i termicznego. Intensywniej wysychają pustynie na Saharze i w Azji Centralnej, co objawia się powszechnym występowaniem skorup solnych oraz odmiennymi krajobrazami piaszczysto-kamienistymi, zupełnie pozbawionymi roślinności.

We fragmencie poświęconym stosunkom wodnym przypomina autor znaną tezę, iż w plejstocenie współczesne obszary pustynne znajdowały się w strefie klimatu pluwialnego. Dla uzasadnienia tego stwierdzenia przytacza wiele dowodów. Znane są na ogół przykłady dotyczące charakterystyki Jeziora Czad w Afryce, jezior Bonnevill, Lahontan i Searles w Wielkiej Kotlinie w Ameryce Północnej czy też zmian linii brzegowej Jeziora Kaspjskiego i jego połączenia z Jez. Aralskim przez dolinę Uzboj. Dobrze więc, że M. Pietrow podaje raczej mniej znane fakty, dotyczące m. in. jezior w Azji Centralnej. Stwierdza, że „...obszar wyschniętego Wielkiego Łob-nor wynosił około 28 000 km<sup>2</sup>, podczas gdy powierzchnia jeziora szczytkowego... wynosi 2500 km<sup>2</sup>. Obszar starego Eczin-goł obliczany jest na 1400 km<sup>2</sup>, natomiast powierzchnia jego „na-stepców” Gaszun-nor i Sogo-nor wynosi 350 km<sup>2</sup>. Z ogromnego starego jeziora południowo-wschodniego Cajdamu, którego powierzchnia wodna wynosiła ponad 20 000 km<sup>2</sup>, pozostało kilka drobnych jezior, okresowo wysychających”.

Omawiając szatę roślinną pustyni autor stwierdza, że są one obszarami przedtrzeciorzędowego endemizmu, podając przykłady dla Azji, Afryki Południowej oraz Ameryki Północnej. Wskazuje na różnice w charakterze roślinności pustyni wewnątrzkontynentalnych i nadmorskich, strefy umiarkowanej oraz między-zwrotnikowej.

Praca przedstawiona jest w sposób zrozumiały i przekonywający. Sądzić należy, iż sięgną po nią wszyscy interesujący się problemami strefy suchej.

T. Szczypek

H. C. Cook: **Manual of Histological Demonstration Techniques**. Butterworths 1974, str. 314, cena £ 4,50.

Każdy dobry podręcznik omawiający techniki histologiczne ma zapewnić szeroki krąg odbiorców. Jedną z takich pozycji zwróciła ostatnio moją uwagę. Wprawdzie autor przeznaczył ją dla pracowni histopatologicznych, ale można ją stosować z powodzeniem w wielu innych pracowniach i to nie tylko histologicznych. Spis piśmiennictwa wykorzystanego w podręczniku wynosi 300 pozycji. Opis poszczególnych technik odbiega częstokroć od wersji oryginalnych. W uzasadnieniu, autor zwraca uwagę na oczywisty, lecz często pomijany milczeniem fakt lokalnych różnic temperatury, wartości pH wody destylowanej, zawartości związków nieorganicznych w wodzie bieżącej oraz innych czynników, które mogą utrudniać uzyskiwanie zamierzonych efektów, zgodnych z oryginalną wersją stosowanych technik.

Książka składa się z przedmowy, wstępu, 11 rozdziałów omawiających poszczególne techniki histologiczne, 3 dodatków (omawiających płyny buforowe, materiał kontrolny i autorstwo głównych technik histologicznych), spisu literatury, zestawu 30 fotografii i indeksu. Rozdział 1 dotyczy technik umożliwiających uwidacznianie struktury tkanek, a w rozdz. 2 pomieszczono techniki barwienia składników wewnątrzkomórkowych, jak mitochondria, aparat Golgiego, DNA i RNA oraz ziarnistości komórek przysadki mózgowej, komórek Panetha, komórek trzustki, komórek gruczołowych żołądka, komórek chromofilnych i innych. Rozdz. 3 podaje metody barwienia pigmentów, np. biliirubiny, biliwerdyny, hemoglobiny, melaniny i innych. W rozdz. 4 pomieszczono metody barwienia substancji bezstrukturalnych, odkładanych przez różne tkanki w warunkach patologicznych, zaś w dalszych rozdziałach przedstawiono metody utrwalania, wykrywania i demonstrowania lipidów (5), barwienia mikroorganizmów chorobotwórczych w tkankach zwierząt (6) oraz metody histochemiczne, umożliwiające lokalizację fosfataz, esteraż, oksydaz i nukleotydaz. Metody przydatne w badaniach neuroanatomicznych zawarto



w rozdz. 8, natomiast w rozdz. 9 zaprezentowano techniki barwienia rozmazów i chromatyny piciowej. Rozdz. 10 jest zbiorem metod służących do wykrywania i uwidaczniania węglowodanów, jak mucyny, glikogen, skrobia, celuloza i chityna. Końcowy rozdział (11), zatytułowany „Histologiczne miscellanea” obejmuje szereg technik, które z różnych powodów nie znalazły miejsca w rozdziałach poprzedzających. Znajdziemy w nim m. in. metody barwienia kości, komórek C tarczycy, komórek przykłąbkowych nerek, keratyny, ziarnistości neurosekrecyjnych i szereg innych.

Na dobro autora należy odnotować, iż większość omawianych technik opatrzył dwoma rodzajami komentarzy: pierwszy zawiera sugestie dotyczące wyboru utrwalaczy, techniki barwienia itp., natomiast drugi jest krytyczną analizą uzyskanych rezultatów. Oryginalny i praktyczny sposób ujęcia tematu oraz obszerny wybór zaprezentowanych technik, opatrzonych cennymi objaśnieniami, czynią z podręcznika H. C. Cooka pozycję zasługującą na polecenie.

A. Jasiński

## SPRAWOZDANIA

### Komisja Geologicznych Kolekcji Dokumentalnych

Na Pierwszej Krajowej Konferencji Paleontologów we Wrocławiu (3 września 1974 r.) podjęte zostały m. in. uchwały w sprawie zabezpieczenia geologicznych kolekcji dokumentalnych. Sprawa ta została uznana za szczególnie ważną dla rozwoju badań paleontologicznych w Polsce, oraz powołano komisję dla opracowania w 1975 r. programu działań w tym zakresie.

Termin „geologiczne kolekcje dokumentalne” po raz pierwszy został użyty na łamach naszego pisma<sup>1</sup>, a „Wszechświat” kilkakrotnie w ostatnich latach zwracał uwagę na sytuację zbiorów przyrodniczych. Dlatego też wydaje się celową informacja o obecnym etapie starań na tym polu.

W skład komisji wchodzi: przewodniczący — dr S. Czarniecki i członkowie — dr M. Kiepusa, opiekun zbiorów Zakładu Paleozoologii PAN, mgr C. Kołodziej z Muzeum Geologicznego Uniwersytetu Wrocławskiego, dr T. Marianańska z Muzeum Ziemi PAN, mgr Z. Martini z Muzeum Geologicznego Zakładu Nauk Geologicznych PAN, mgr J. Zwierz — Kierownik Muzeum Instytutu Geologicznego.

W pracach uczestniczą pracownicy wszelkich ośrodków naukowych gromadzących kolekcje dokumentalne, placówek Polskiej Akademii Nauk, Instytutu Geologicznego i Szkół Wyższych. Muzea pozostające w gestii Ministerstwa Kultury na ogół nie posiadają tego typu kolekcji. Zaproszony do współpracy w Komisji mgr A. Skalski z Muzeum w Częstochowie, prowadzi badania paleontologiczne i interesuje się sprawą zabezpieczenia zbiorów naukowych, co umożliwia Komisji utrzymanie łączności również z tym resortem.

Pierwsze zebranie Komisji odbyło się w Krakowie, w Zespole Pracowni ZNG PAN. Oprócz członków, wzięli w nim udział, jako goście, prof. dr K. Kowalski z Muzeum Zoologicznego PAN w Krakowie, oraz mgr Z. Unrug kustosz zbiorów Katedry Geologii UJ.

W pierwszej części zebrania ustalono zasady pracy Komisji. Zebrani przyjęli regulamin, oraz zdecydowali, że Komisja odbędzie jeszcze dwa zebrania, jedno poświęcone sprawom sieci placówek gromadzących kolekcje, zasadom ich gromadzenia oraz sprawie wyposażenia kadrowego i finansowego niezbędnego dla prowadzenia tych prac. Na ostatnim zebraniu zostaną uchwalone zasady ochrony i udostępniania geologicznych kolekcji naukowych, które poprzez Sekcję Paleontologiczną Polskiego Towarzystwa Geologicznego, przekazane będą kierownikom zainteresowanych resortów.

W drugiej części zebrania, mgr Z. Martini przedstawiła zasady inwentaryzacji i formy udostępniania kolekcji w krakowskim Muzeum Geologicznym ZNG PAN. Referat wywołał ożywioną dyskusję, w której sporo miejsca zajęła sprawa pojęcia „kolekcja dokumentalna”. Dla uniknięcia niejasności autorka terminu

zdefiniowała go w sposób następujący: „Geologiczną kolekcję dokumentalną stanowi zbiór okazów geologicznych rozmaitego typu (paleontologicznych, mineralogicznych i petrograficznych), które posłużyły badaczowi przy wykonywaniu określonej, publikowanej pracy i stanowią jej materialną dokumentację. Do kolekcji dokumentalnej nie należą okazy pochodzące z tych samych odsłoneń i tego samego rodzaju, z których autor nie korzystał w czasie przygotowywania pracy. Nieślusznym jest również używanie tej nazwy dla kolekcji związanych z pracami niepublikowanymi. Na zbiory naukowe, prócz kolekcji dokumentalnych składają się kolekcje porównawcze, okazy wystawowe i okazy nieopracowane. Nie umniejszając ich wartości naukowej trzeba stwierdzić, że ich charakter i możliwości wykorzystywania w pracy naukowej są zupełnie odmienne.”

Zebrani przedyskutowali i uchwalili najważniejsze zasady inwentaryzacji, które mogłyby mieć zastosowanie we wszystkich polskich placówkach posiadających kolekcje dokumentalne. Przy opracowywaniu tych zasad wykorzystano doświadczenia Instytutu Geologicznego, Muzeum Ziemi PAN i krakowskiego Muzeum PAN.

Przedyskutowano również i opracowano ogólne zasady udostępniania kolekcji dla prac naukowych. Jako podstawową przyjęto obowiązek instytucji udostępniania materiałów tego typu z zachowaniem zasad ustalonych dla bezpieczeństwa okazów. Uznano za nieśluszne i niezgodne z powszechnie stosowanymi zwyczajami, uzależnianie udostępniania kolekcji od zgody autora pracy.

Działalność Komisji stwarza pewien precedens w zakresie ustalania norm dotyczących działalności naukowej muzeów. Sformułowanie mających obowiązywać norm poprzedza kolektywna praca nad przemyśleniem i uzgodnieniem tych norm, podjęta na zasadach wolontariuszowskich przez grupę osób zainteresowanych danym zagadnieniem. Już pierwsze zebranie Komisji wykazało, jak bardzo taka możliwość swobodnego i wszechstronnego przedyskutowania zagadnień dotyczących muzealnictwa geologicznego jest potrzebna. Można żywić nadzieję, że w przypadku pozytywnego wyniku prac Komisji, w przyszłości podobną drogą można będzie podjąć próby rozwiązania i innych trudności naszego muzealnictwa przyrodniczego.

S. Czarniecki

### Sprawozdanie z działalności Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika za II półrocze 1974 r.

W drugim półroczu 1974 r. Zarząd kontynuował statutową działalność w dziedzinie popularyzacji wiedzy przyrodniczej przez organizowanie zebrań referatowych. Zgodnie z przyjętym od paru lat zwyczajem, tematyka kolejnych referatów, opracowanych zwykle przez wybitnych specjalistów, obejmuje szereg zbliżonych zagadnień, wiążących się w określone cykle. Umożliwia to słuchaczom bardziej wnikliwe zapoznanie się z daną dziedziną wiedzy. Dużą frekwencją cie-

<sup>1</sup> Por. Z. Martini *Geologiczne kolekcje dokumentalne i typy organizmów w zbiorach polskich*, *Wszechświat* 1971, zes. 2, s. 44–47.



szył się w roku 1973 cykl referatów dotyczących zastosowania cybernetyki w medycynie, a w roku 1974 cykl ekologiczny. Dzięki dobrej współpracy z Instytutem Kształcenia Nauczycieli i Badań Oświatowych w Łodzi udało się rozpropagować akcję odczytową PTP im. Kopernika wśród młodzieży szkolnej klas maturalnych, która od paru lat przybywa licznie na zebrania referatowe i często zabiera głos w dyskusji.

W drugim półroczu 1974 r. odbyły się następujące zebrania referatowe:

18. 10. 74 — prof. dr habil. B. Filipowicz: *Biochemia polska i jej rozwój w XXX-leciu PRL*  
dr E. Tranda i dr W. Jaroniewski: *Sprawozdanie z Walnego Zgromadzenia PTP im. Kopernika we Wrocławiu w dniu 9. 10. 1974 r.*
15. 11. 74 — prof. dr habil. W. Fortak i dr A. Zieliński: *Niektóre współczesne osiągnięcia medycyny radzieckiej — z okazji 250 rocznicy powstania Akademii Nauk ZSRR.*
13. 12. 74 — dr K. Jażdżewski: *Trzecia polska wyprawa na Antarktydę.*

Frekwencja na zebraniach referatowych wahała się w granicach od 50 do 260 osób.

Podobnie, jak w latach ubiegłych, w roku 1974 Zarząd utrzymywał bliską współpracę z Uniwersytetem Łódzkim, obu Akademiami Medycznymi (cywilną i wojskową), Politechniką Łódzką oraz oddziałami łódzkimi przyrodniczych i lekarskich towarzystw naukowych.

Dobrze od szeregu lat układa się współpraca z kierownictwem i pracownikami naukowymi Łódzkiego Ogrodu Zoologicznego, którego teren był już niejednokrotnie miejscem interesujących odczytów oraz celem wycieczek członków Oddziału. Doskonałe wyniki osiąga współpraca z Instytutem Kształcenia Nauczycieli i Badań Oświatowych w Łodzi oraz nauczycielami przedmiotów przyrodniczych ze szkół średnich. Z wielkim uznaniem należy tu podkreślić pracę szeregu zasłużonych dla Towarzystwa pedagogów, jak mgr J. Janowskiego, mgr I. Lipińskiej i mgr Z. Pawlak. Dzięki ich czynnej, wysoce społecznej pracy i postawie, zebrania referatowe cieszą się dużą frekwencją młodzieży szkół średnich. Pomyślnie rozwija się również udział młodzieży w Olimpiadach Biologicznych organizowanych w Łodzi i województwie łódzkim przez Okręgowy Komitet Olimpiady Biologicznej. Kieruje nim sprawnie członek Zarządu Oddziału prof. dr F. Krasnodębski.

W okresie sprawozdawczym odbyło się 1 zebranie Zarządu, na którym omówiono sprawy organizacyjne, uchwały Walnego Zgromadzenia we Wrocławiu oraz bieżące plany działalności Oddziału Łódzkiego.

W dniu 31. 12. 1974 r. Oddział Łódzki PTP im. Kopernika liczył 290 członków.

W. Jaroniewski

## KOMUNIKAT

Zarząd Główny Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika apeluje do Członków o wpłatę prenumeraty za rok 1976 na konto PKO poszczególnych Oddziałów Towarzystwa podanych na trzeciej stronie okładki, w terminie nieprzekraczalnym do 15 grudnia br. W związku bowiem z Zarządzeniem Polskiej Akademii Nauk, Towarzystwa Naukowe mogą zamawiać wydane czasopisma tylko dla tych członków, którzy opłacili prenumeratę w roku poprzedzającym. Ponieważ od 1974 r. nasze Towarzystwo nie prowadzi sprzedaży zeszytów bieżących, członkowie, którzy opłacą po podanym terminie 15 grudnia 1975 r., nie otrzymają bieżących zeszytów „Wszechświata” w 1976 r.

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

Przypominamy równocześnie, że zgodnie z uchwałą Walnego Zgromadzenia w dniu 9 września 1974 r. roczna składka członkowska wynosi 30 zł.

ZARZĄD GŁÓWNY POLSKIEGO TOW. PRZYRODNIKÓW  
IM. KOPERNIKA

## WSZECHŚWIAT

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

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

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14  
Nakład 3706+134 egz. Format A4, Ark. wyd. 7,5, druk. 5,5+4 wkl., papier rotogr. 61×86, 80 g kl. III i papier ilustr. 120 g.  
Cena zł 12.— Otrzymano do składania w kwiecieniu 1975. Podpisano do druku w lipcu 1975. Zamówienie 348/75.  
Z-9. Druk ukończono w lipcu 1975. Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW ul. CZAPSKICH 4



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

- 15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1, Zakład Biofizyki AM  
85-093 Bydgoszcz, Al. Ossolińskich 12, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych  
**PKO O/Bydgoszcz nr 6-9-370**  
80-227 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej **PKO O/Gdańsk nr 52-9-54377**  
40-956 Katowice 2, ul. Jagiellońska 28, Skryt. poczt. 489, **PKO I O/M Katowice nr 3-9-337**  
25-518 Kielce, ul. Rewolucji Październikowej 33, WSP, Zakład Biologii, **PKO O/M Kielce nr 14-9-98**  
31-118 Kraków, ul. Podwale 1 **PKO O/Kraków nr 4-9-5623**  
20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 8, Zakład Patofizjologii AM, **PKO I O/M Lublin nr 2-9-6518**  
90-011 Łódź, Park Sienkiewicza **PKO O/Łódź nr 7-9-1021**  
10-722 Olsztyn-Kortowo, Instytut Chemizacji Rolnictwa ART blok 26 **PKO I O/M Olsztyn nr 13-9-498**  
60-814 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny, **PKO O/Poznań nr 5-9-21689**  
24-100 Puławy, ul. Kazimierska 2, **PKO O/Puławy nr 199-9-18**  
35-010 Rzeszów, ul. Towarnickiego 1a, Instytut Kształcenia Nauczycieli  
76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 22b, Dziekanat Wydz. Matem.-Przyr. WSN **PKO O/Słupsk nr 51-9-81**  
71-434 Szczecin, ul. Słowackiego 17, Instytut Ekologii i Ochrony Środowiska (Botanika) **PKO I O/M Szczecin nr 10-9-644**  
87-100 Toruń, ul. Gagarina 9, Instytut Biologii **PKO O/M Toruń nr 24-9-140**  
00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916 **PKO O/M Warszawa nr 1-9-120670**  
50-205 Wrocław, ul. Cybulskiego 30, I p. **PKO I O/M Wrocław nr 8-9-663**  
65-231 Zielona Góra, ul. Siemiradzkiego 19, Laboratorium Badania Wód, Ścieków i Ochrony Powietrza

## ZAWIADOMIENIE

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

| rok  | nr | nr | 3                                    | po 0.72 za egzemplarz           |
|------|----|----|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1945 | nr | nr | 3                                    | po 0.72 za egzemplarz           |
| 1946 | „  | „  | 1, 2, 3, 4, 5, 6,                    | po 0.72 za egzemplarz (komplet) |
| 1947 | „  | „  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10        | po 0.72 za egzemplarz (komplet) |
| 1948 | „  | „  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10        | po 0.72 za egzemplarz (komplet) |
| 1949 | „  | „  | 5, 7, 8, 9, 10                       | po 0.72 za egzemplarz           |
| 1950 | „  | „  | 6                                    | po 0.72 za egzemplarz           |
| 1951 | „  | „  | 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10              | po 0.72 za egzemplarz           |
| 1952 | „  | „  | 3—6, 7—10 (łączone po 4 egzemplarze) | po 4.80 za egzemplarz           |
| 1954 | „  | „  | 9—10 (łączone po 2 egz.)             | po 8.— za egzemplarz            |
| 1955 | „  | „  | 3, 4, 5, 6, 7, 12                    | po 4.— za egzemplarz            |
| 1956 | „  | „  | 8—9, 10—11 (łączone)                 | po 8.— za egzemplarz            |
| 1957 | „  | „  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10        | po 4.— za egzemplarz            |
| 1958 | „  | „  | 11—12 (łączony)                      | po 8.— za egzemplarz (komplet)  |
| 1959 | „  | „  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12      | po 6.— za egzemplarz            |
| 1960 | „  | „  | 8—9 (łączony)                        | po 12.— za egzemplarz (komplet) |
| 1961 | „  | „  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12      | po 6.— za egzemplarz            |
| 1962 | „  | „  | 7—8 (łączony)                        | po 12.— za egzemplarz (komplet) |
| 1963 | „  | „  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12      | po 6.— za egzemplarz            |
| 1964 | „  | „  | 7—8 (łączony)                        | po 12.— za egzemplarz (komplet) |
| 1965 | „  | „  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12      | po 6.— za egzemplarz            |
| 1966 | „  | „  | 7—8 (łączony)                        | po 12.— za egzemplarz (komplet) |
| 1967 | „  | „  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12      | po 6.— za egzemplarz            |
| 1968 | „  | „  | 7—8 (łączony)                        | po 12.— za egzemplarz (komplet) |
| 1969 | „  | „  | 1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12         | po 6.— za egzemplarz            |
| 1970 | „  | „  | 7—8 (łączony)                        | po 12.— za egzemplarz (komplet) |
| 1971 | „  | „  | 5, 6, 9, 10, 11, 12                  | po 6.— za egzemplarz            |
| 1972 | „  | „  | 7—8 (łączony)                        | po 12.— za egzemplarz (komplet) |
| 1973 | „  | „  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12      | po 6.— za egzemplarz            |
|      | „  | „  | 7—8 (łączony)                        | po 12.— za egzemplarz (komplet) |



WARUNKI PRENUMERATY  
MIESIĘCZNIKA

## WSZECHŚWIAT

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

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

Cena prenumeraty:

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

Prenumeratę na zagranicę, która jest o 40% droższa — przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych, 00-084 Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto PKO nr 1-6-10024.

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

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

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

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