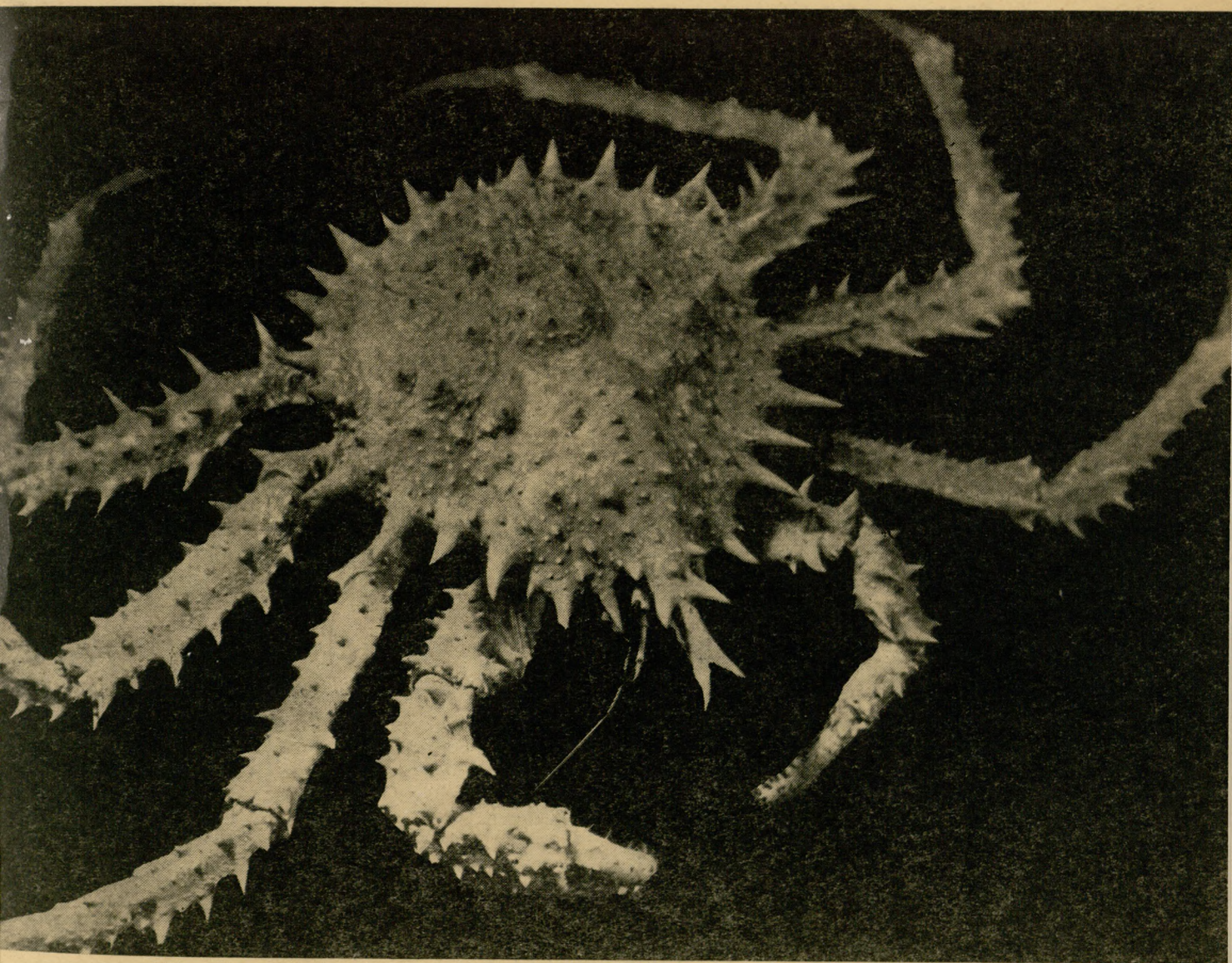


WSZECHŚWIAT
PISMO PRZYRODNICZE

NR 6

CZERWIEC 197



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

Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 6 (2140)

Majlert Z., Zaczynamy rozumieć mowę ptaków	141
Kawecka B., Starzecka A., Wpływ turystyki na rozwój bakterii i glonów w potoku tatrzańskim	144
Fryska A., Pola elektromagnetyczne a świat istot żywych	146
Zyłka A., Grzebiuszka ziemna	149
Ignatowicz S., Forezja wśród roztoczy	151
Dymińska M., Rośliny zawierające kwas foliowy i chlorofil	153
Piaskowski J., Poemat hutniczy Walentego Róźnieńskiego „Officina fer- raria” z 1612 r.	155
Drobiazgi przyrodnicze	
Odkrycie jeziora słodkowodnego w Australii (W. Słabczyński)	157
Skansen miodem pachnący (A. Kaczmarek)	159
Nowe rezerваты przyrody (Z. M.)	160
Muzea geologiczne — społeczeństwu (A. Ł.)	160
Mimikry na usługach drapieżnictwa u ryby-wabika (<i>Iracundus signifer</i>) (A. Wojtusiak)	162
Różności	163
Recenzje	
Polska Akademia Umiejętności 1872—1952. Nauki lekarskie, ścisłe, przy- rodnicze i o ziemi. Praca zbiorowa (K. M.)	165
K. Orski: Tajne arsenały (S. Józkiwicz)	166
R. D. Hodges: The Histology of the Fowl (A. Jasiński)	166
Sprawozdania	
Sprawozdanie z działalności Oddziału Szczecińskiego PTP im. Koperni- ka za rok 1974	167
Sprawozdanie z konferencji dydaktyków biologii (A. Tabacki)	167
Nadesłane książki	168
Komunikat: V Sympozjum naukowe poświęcone zastosowaniom metod mate- matycznych w geologii	168

Spis plansz

- I. DŁAWIGAD AFRYKAŃSKI, *Ibis ibis* (L.). Fot. W. Strojny
IIa. BIEGUSY MORSKIE, *Calidris maritima*, ze Spitsbergenu. Fot. A. Baliński
IIb. TRACZYKI ŁODOWE, *Plotus alle*, na skałkach w okolicy Zatoki Białego
 Niedźwiedzia, Spitsbergen. Fot. A. Baliński
IIIa. CIS, *Taxus baccata*, gałązka z kwiatami męskimi. Fot. J. Płotkowiak
IIIb. CIS, *Taxus baccata*, gałązka owocująca. Fot. J. Płotkowiak
IV. SZCZUPAK, *Esox lucius* L. Fot. W. Strojny

Okładka: KRAB, *Lithodes maja* (Linné). Fot. Z. Pniewski

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

CZERWIEC 1975

ZESZYT 6 (2140)

ZOFIA MAJLERT (Kraków)

ZACZYNAMY ROZUMIEĆ MOWĘ PTAKÓW

Piękno pieśni niektórych ptaków budzi w ludziach uczucia natury estetycznej, nastraja poetów i muzyków do twórczości i mniej lub więcej wzrusza zwykłych śmiertelników. Przyrodnik, choć nie wolny od wzruszeń, interesuje się śpiewem ptaków w inny sposób: chce wiedzieć, jak ptak śpiewa i po co, jaka jest anatomia narządów głosowych ptaków i technika wydawania głosów, jakie są rodzaje śpiewu, jakie znaczenie mają różne typy głosów, jaki jest ich związek z obyczajami ptaków i ich środowiskiem, jak się przedstawia ewolucja śpiewu itp. Wszystkie zagadnienia związane z badaniami głosów zwierząt obejmuje młoda gałąź wiedzy, bioakustyka, czyli akustyka biologiczna, która w ostatnim 20-leciu rozwija się w szybkim tempie i zyskała rangę oddzielnej, poważnej dyscypliny naukowej.

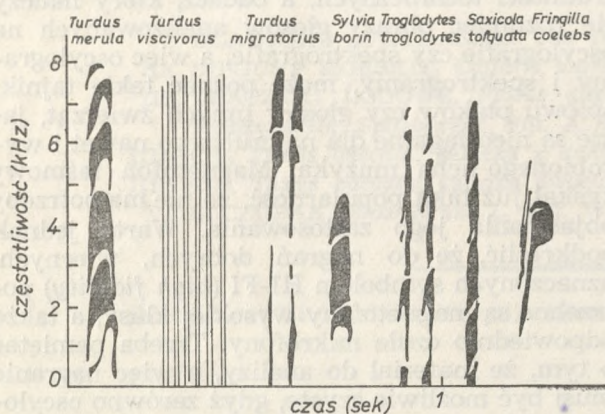
W studiach nad głosami zwierząt skokowy wprost rozwój nastąpił dzięki zastosowaniu nowoczesnych metod badawczych przy użyciu sprzętu elektronicznego, z jednej strony magnetofonu, który pozwala na utrwalenie głosu, z drugiej strony przyrządów umożliwiających zanalizowanie głosu, czyli otrzymanie „obrazu głosu” — oscylografu, spektrografu czy analizatora dźwięku (sonograf). Ktoś powiedział, że 1 obraz zastępuje 1000 słów; odnosi się to w pełni do zapisów bioakustycznych. Wszelkie wizualne zapisy głosu ułatwiają studia porów-

nawcze, a także stanowią wspólny język umożliwiający porozumienie się między badaczami. Dawniej na studia nad głosami ptaków mogli sobie pozwolić tylko ludzie obdarzeni dobrym słuchem i wyrobieniem muzycznym, co umożliwiała im zapis głosów w formie przybliżonej, nutowej. Obecnie materiały do studiów w postaci nagrań magnetofonowych może praktycznie biorąc zbierać każdy, po pokonaniu pewnych trudności technicznych, a badacz, który nauczy się rozumieć obrazy głosów analizowanych na oscylografie czy spektrografie, a więc oscylogramy i spektrogramy, może poznać takie tajniki śpiewu ptaków czy głosów innych zwierząt, jakie są nieosiągalne dla najczulszego nawet i wyrobionego ucha muzyka. Magnetofon taśmowy zyskał już taką popularność, że nie ma potrzeby objaśniania jego zastosowania. Warto jednak podkreślić, że do nagrań dobrych, wiernych, oznaczonych symbolem HI-FI (*high fidelity*) potrzebne są magnetofony wysokiej klasy, a także odpowiednio czułe mikrofony. Trzeba pamiętać o tym, że materiał do analizy, a więc nagranie musi być możliwie czyste, gdyż zarówno oscyloskop, jak spektrograf czy sonograf z jednakową sprawnością mogą zanalizować właściwe głosy zwierząt, jak wszelkie hałasy, szmery i inne zanieczyszczenia głosu. Oscylogramy obrazują zmiany natężenia dźwięków w czasie, tak zwane modulacje amplitudy, a także rytmikę dźwię-

ków i ich mikro-rytmikę, często dla ucha niesłyszalną. Wprawny badacz z kształtu tych modulacji może wnioskować o barwie dźwięków.

Przy badaniu głosów owadów prostoskrzydłych, u których występują duże zmiany rytmiki i natężenia głosu, przy niezmienniej raczej wysokości tonu, oscylogramy dają wystarczającą liczbę informacji. Natomiast przy badaniu głosów tak skomplikowanych jak głosy ptaków, nieocenione usługi spełnia sonograf lub spektrograf. Spektrogramy, względnie sonogramy ilustrują zmiany wysokości dźwięku i rozkład częstotliwości w czasie. I znów, wprawny badacz, umiejący odczytywać sonogramy, otrzymuje dużą liczbę istotnych i obiektywnych informacji. Obrazy te są na tyle dokładne, że przy użyciu tej metody można badać nie tylko różnice w śpiewie poszczególnych gatunków ptaków, ale także różnice między głosami różnych ras geograficznych, a nawet różnice w pieśniach poszczególnych osobników, czy tak subtelne różnice, jakie występują w pieśniach tego samego osobnika. Sonogramy pozwalają więc na badanie nawet takich zagadnień, jak rozwój pieśni w ciągu życia indywidualnego, naśladowanie głosowe, wysłedzenie wrodzonych i nabytych elementów w śpiewie, zagadnienia genetyczne i ewolucyjne.

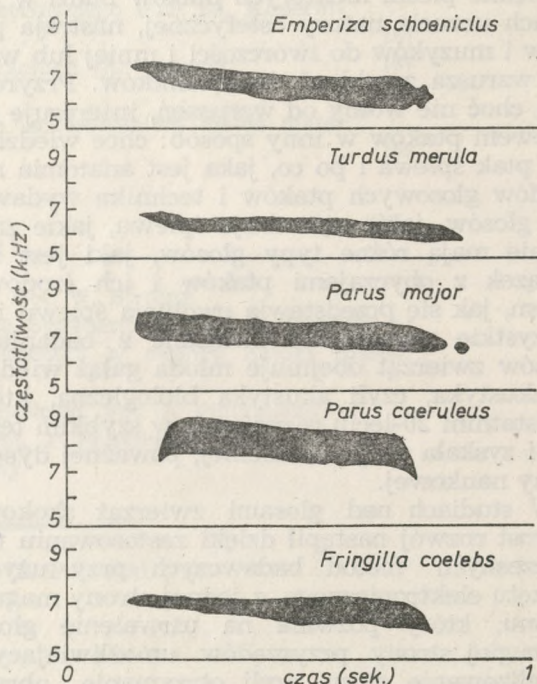
Pierwszym badaczem, który zastosował sonograf do nowoczesnych badań nad głosami ptaków był etolog angielski, prof. W. H. Thorpe z Cambridge, którego mieliśmy przyjemność gościć w Zakładzie Zoopsychologii i Etologii Zwierząt UJ, a szersze grono mogło słuchać jego wykładu bogato ilustrowanego nagraniami magnetofonowymi i sonogramami śpiewu zięby, *Fringilla coelebs*. Można powiedzieć, że zięba była „świnką doświadczalną” profesora Thorpe’a, bo stanowiła przedmiot wieloletnich badań jego i jego szkoły nad mową ptaków. Głosy i pieśni zięby doskonale ilustrują ogólne zagadnienia dotyczące języka muzycznego ptaków. Według Thorpe’a pieśni i inne głosy ptaków są skomplikowanym systemem łączności, w którym poszczególne dźwięki służą do przekazywania różnych wiadomości. Obok przekazy-



Ryc. 1. Głosy ostrzegawcze wydawane przez ptaki śpiewające w wypadku zauważenia ptaka drapieżnego siedzącego na drzewie, np. sowy. Wg Marlera. Gatunki ptaków od lewej strony: kos, paszkot, drożd wędrowny, pokrzewka ogrodowa, strzyżyk wole oczko, klaszawka, zięba. Oś rzędnych: częstotliwość kHz/sek., oś odciętych: czas (sek.)

wania informacji głosy ptaków pełnią jeszcze drugą funkcję — wzbudzania pewnych stanów emocjonalnych. Głosy ptaków można podzielić na dwie kategorie, jedna to pieśń właściwa, mniej lub więcej rozbudowana i charakterystyczna dla dorosłych osobników danego gatunku, druga to różnego typu krótkie głosy, czy zawołania. Na ogół te krótkie głosy, charakterystyczne dla poszczególnych gatunków, mają charakter dziedziczny, podczas gdy pieśń właściwa tylko u niektórych gatunków jest w pełni wrodzona, u innych częściowo wrodzona, a częściowo nabyta, wyuczona drogą doświadczenia, wreszcie u pewnych gatunków całkowicie wyuczona.

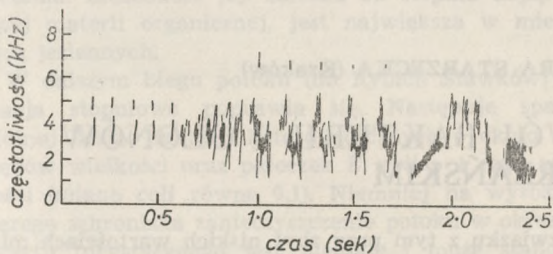
Głosów krótkich, o dość prostej budowie akustycznej, używają ptaki śpiewające jako głosów ostrzegawczych. Ciekawe, że inny jest głos alarmowy ptaków w wypadku zauważenia lecącego drapieżnika, np. jastrzębia, a inny w wypadku drapieżnika siedzącego na drzewie, np. sowy. Na rysunkach i diagramach (schematyzowanych sonogramach), (ryc. 1 i 2) pokazane są te dwa głosy ostrzegawcze. Jeden z nich jest łatwy do zlokalizowania, gdyż trwa krótko, składa się z fal długich, ma raptowny początek i koniec. Takiego głosu używają ptaki w wypadku zauważenia siedzącej na drzewie sowy, kiedy chcąc być niezauważone, krzyczą chórem dezorientując przeciwnika. Drugi sonogram (schematyzowany) pokazuje głos alarmowy; trwa on dłużej, składa się z fal krótszych (kilku wyższych częstotliwości) i ma niewyraźny początek i koniec, co sprawia że trudno taki dźwięk zlokalizować. Głosu takiego używają ptaki, gdy zauważą lecącego jastrzębia, czy innego ptaka drapieżnego w locie. Jest on sygnałem oznaczającym konieczność skrycia



Ryc. 2. Głosy ostrzegawcze, alarmowe, różnych gatunków ptaków śpiewających, wydawane w wypadku zauważenia ptaka drapieżnego w locie np. jastrzębia. Od góry: potrzos, kos, sikora bogatka, sikora modra, zięba. Oś rzędnych: częstotliwość kHz/sek., oś odciętych: czas (sek.). Wg Marlera

się i siedzenia cicho dopóki niebezpieczeństwo nie minie. Głosy alarmowe różnych gatunków ptaków są dość podobnie zbudowane i mają znaczenie międzygatunkowe, są bowiem zrozumiałe dla przedstawicieli innych gatunków ptaków śpiewających (ryc. 2).

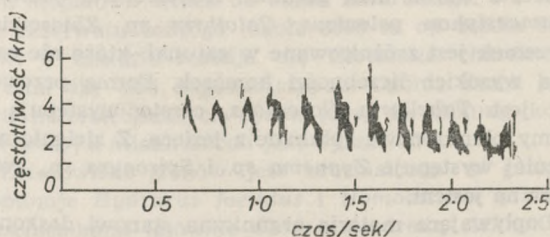
Pełna pieśń czyli pieśń właściwa zięby ma na celu odstraszenie innych samców z zajętego terytorium. Spektrogramy pieśni ilustrują, że ma ona budowę dość złożoną i że choć jest charakterystyczna dla gatunku, to jednak cechuje ją duża zmienność indywidualna, tak że na podstawie obrazu pieśni można odróżnić poszczególne osobniki (ryc. 3).



Ryc. 3. Typowa, właściwa pieśń dorosłej zięby. Wyraźny podział na frazy. Oś rzędnych: częstotliwość kHz/sek., oś odciętych: czas (sek.). Wg Thorpe'a

Szczególnie ciekawe jest badanie śpiewu z punktu widzenia cech wrodzonych i nabytych. Z badań Thorpa wynika, że nawet dość skomplikowane pieśni ptaków zależą głównie od czynników wrodzonych. Np. spektrogramy pieśni europejskiego strzyżyka wole oczko, *Troglodytes troglodytes* i amerykańskiego gatunku *Troglodytes hiemalis*, są bardzo do siebie podobne.

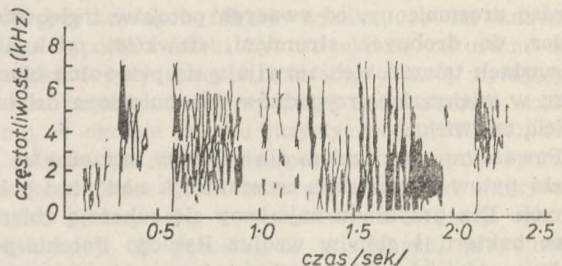
Z drugiej strony bystry obserwator zauważa nawet słuchem różnice indywidualne w śpiewie ptaków. Z doświadczeń nad ziębami wynika, że różnice indywidualne w śpiewie nie są wyrazem różnic genetycznych, ale rozwijają się drogą uczenia we wczesnym okresie rozwoju. Zagadnienie to interesowało badaczy od początku XVIII wieku, ale dopiero możliwość dokładnej analizy dźwięku pozwoliła na jego zbadanie. Gdy młode zięby wzięto z gniazda i hodowano je w izolacji, rozwój ich pieśni był bardzo ograniczony. Wprawdzie czas trwania pieśni był taki sam, ale nie wystąpił podział pieśni na części, zwane frazami (termin wzięty z nomenklatury muzycznej), (ryc. 4). Ciekawe, że w przypadku gdy kilka piskląt trzymamy razem i izolujemy je od opieki dorosłych, wówczas wytwarza się pieśń bardziej skomplikowana niż w przypadku izolacji poszczególnych piskląt. Widocznie możliwość śpiewu w towarzystwie rówieśników sta-



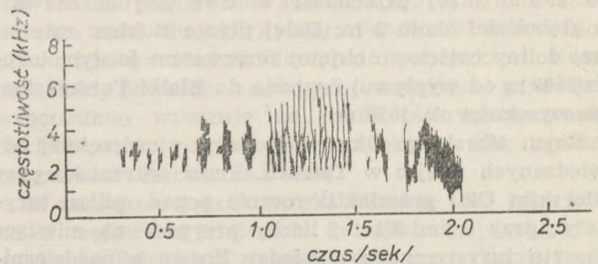
Ryc. 4. Śpiew zięby hodowanej od pisklęcia w kompletnej izolacji akustycznej. Oś rzędnych: częstotliwość kHzsek., oś odciętych: czas (sek.). Wg Thorpe'a

nowi bodziec pobudzający, prowadzący do wytworzenia bardziej złożonej pieśni. Izolowana grupa ptaków wytwarza drogą naśladownictwa prawie identyczny wzór pieśni dla wszystkich osobników z grupy, tak że nawet analiza spektrograficzna nie jest w stanie stwierdzić różnic indywidualnych. Natomiast pieśń tych ptaków, choć bardzo złożona, mało przypomina charakterystyczną pieśń zięby. Okazało się, że istnieje tylko krótki, 6-tygodniowy okres życia, występujący około 11 miesiąca życia, w którym młoda zięba rozwija swoją pieśń, po tym okresie pieśń jest ustalona i już wtedy nie pomoże słuchanie pieśni innych zięb. W pierwszych tygodniach życia młode zięby uczą się od rodziców i innych dorosłych osobników, w tym stadium przyswajają sobie ogólną formę podziału pieśni na dwie czy trzy frazy, z ozdobnikiem na końcu. Natomiast wiosną następnego roku, gdy zięby zaczynają śpiewać w terenie i współzawodniczyć z innymi osobnikami, mogą się nauczyć 2 lub 3 pieśni od sąsiadów. Tak powstają lokalne dialekty w obrębie pieśni. Właściwa pełna pieśń zięby jest więc połączeniem wrodzonej i wyuczonej formy śpiewu.

Wczesną wiosną, zięba, podobnie jak inne ptaki śpiewające nuci pieśń młodzieńczą, pierwotną, składającą się z nieregularnie następujących po sobie głosów. To „gaworzenie” (ryc. 5) w odróż-



Ryc. 5. Pieśń pierwotna, czyli wiosenne „gaworzenie” młodych zięb, zawiera materiał na pieśń właściwą dorosłej zięby. Oś rzędnych: częstotliwość kHz/sek., oś odciętych: czas (sek.). Wg Thorpe'a



Ryc. 6. Naśladowanie głosu zięby przez mieszańca dzwońca i szczygła. Oś rzędnych: częstotliwość kHz/sek., oś odciętych: czas (sek.). Wg Thorpe'a

nieniu od pieśni właściwej nie ma znaczenia informacyjnego i jak się zdaje, ma związek ze zwiększeniem produkcji hormonów płciowych w gonadach. Śpiew młodzieńczy jest jakby materiałem na pieśń właściwą, charakteryzuje się większym zakresem częstotliwości. Nasuwa się tu porównanie z rozwojem mowy u dzieci. Jak wiadomo, małe dziecko gaworząc wymawia przypadkowo wszystkie dźwięki, jakie tylko ludzki narząd głosu może wytworzyć, ale

w miarę rozwoju mowy przestaje używać dźwięków, których nie słyszy w otoczeniu.

Metoda analizy głosów pozwala także na badanie zdolności imitatorskich ptaków. Wiadomo, że poza przysłowiową papugą, wiele ptaków umie naśladować głosy innych gatunków, a czasem nawet inne dźwięki z otoczenia. Nawiasem mówiąc funkcja biologiczna takich imitacji jest dość zagadkowa i niejasna. Zięba, hodowana razem z kanarkiem, wplata frazy kanarka do swojej pieśni pierwotnej, ale nigdy do pieśni właściwej. Także badania nad mieszańcami zdają się świadczyć, że są one częs-

ciej imitatorami, niż ich rodzice. Np. mieszańiec czyżyka, *Carduelis carduelis* i dzwońca, *Chloris chloris* naśladowuje doskonale głos zięby (ryc. 6), przebywającej razem w ptaszarni. Choć pieśni ptaków mają głównie znaczenie jako forma porozumiewania się, nie wyklucza się jednak możliwości, że ptaki mogą także śpiewać dla przyjemności. Wydaje się, że pieśni niektórych gatunków, jak słowika, pokrzywek i in. przekraczają w swej doskonałości granice potrzeby biologicznej. Może przyszłe badania i tę sprawę wyświećlać.

BARBARA KAWECKA i ALEKSANDRA STARZECKA (Kraków)

WPLYW TURYSTYKI NA ROZWÓJ BAKTERII I GLONÓW W POTOKU TATRZAŃSKIM

Tatrzański Park Narodowy podobnie jak wszystkie inne parki narodowe i rezerваты, objęty jest w pełni ochroną środowiska przyrodniczego. Chroniona jest flora i fauna lądowa i wodna jak również przyroda nieożywiona. Chodzi bowiem o utrzymanie wszystkich naturalnych składników biocenozy i biotopów w stanie równowagi biologicznej.

System wodny Tatrzańskiego Parku Narodowego jest bardzo urozmaicony, od rwących potoków i głębokich jezior, do drobnych strumieni, stawków, młak itp. W wodach tatrzańskich rozwijają się pierwotne biocenozy w większości przypadków nie zmienione działalnością człowieka.

Powaznym zagrożeniem dla potoków tatrzańskich są ścieki bytowe spuszczone ze schronisk nad nimi położonych. Dla przykładu zajmiemy się sukcesją zbiorowisk bakterii i glonów wzdłuż Rybiego Potoku pod wpływem ścieków odprowadzanych ze schroniska przy Morskim Oku.

Rybi Potok odwadnia Morskie Oko (wys. 1393 m n. p. m.). Początkowo potok płynie tarasem, gdzie około 300 m niżej przechodzi w dwa „Rybie Stawki” o głębokości około 3 m. Dalej płynie stokiem zalesionej doliny częściowo objętej rezerwatem ścisłym (około 3500 m od wypływu) i wpada do Białki Tatrzańskiej na wysokości ok. 1070 m.

Rejon Morskiego Oka jest jednym z najczęściej odwiedzanych miejsc w Tatrach. Przez schronisko przy Morskim Oku przechodzi rocznie ponad milion turystów, przy czym 3/4 tej liczby przypada na miesiące szczytu turystycznego pomiędzy lipcem a październikiem. Około 200 m od wypływu z jeziora Rybi Potok przyjmuje ścieki, które zawierają znaczne ilości materii organicznej i detergentów.

Dopływ ścieków powoduje zachwianie równowagi biologicznej w potoku, oraz wpływa niekorzystnie na stan sanitarny wody, który określa się najczęściej „mianem coli”. Miano coli oznacza najmniejszą objętość badanej wody, w której za pomocą testów fermentacyjnych stwierdza się obecność pałeczki okrężnicy, *Escherichia coli*. Wykazuje ona powinowactwo do chorobotwórczych pałeczek grupy jelitowej (*Enterobacteriaceae*), a obecność jej w wodzie świadczy o zanieczyszczeniu fekaliami i sygnalizuje możliwość przedostania się do wody bakterii chorobotwórczych.

W związku z tym przy zbyt niskich wartościach miana coli (miano coli jest odwrotnie proporcjonalne do ilości), należy liczyć się z zagrożeniem epidemicznym.

Potok ma zdolność samooczyszczania. Biorąc w tym udział bakterie heterotroficzne i grzyby wodne, które rozkładają materię organiczną, oraz glony, które przyswajają produkty rozpadu. Szybkość z jaką ścieki ulegają likwidacji, zależy od ilości dopływającej materii organicznej, która jest wprost proporcjonalna do ilości turystów odwiedzających schronisko. Wyraźne zanieczyszczenie, przy którym woda potoku jest mętna i cuchnąca, a dno pokrywa szary, mulisty osad, występuje kilka metrów poniżej źródła ścieków. Niżej leżące partie potoku pozornie są czyste, o czym świadczy najlepiej fakt, że już na wysokości starego schroniska (około 150 m od źródła ścieków) można spotkać myjących się turystów.

Rzeczywisty obraz czystości wody daje dopiero analiza bakteriologiczna i algologiczna. W oparciu o jej wyniki przyjrzymy się, jak kształtują się zbiorowiska bakterii i glonów w naturalnych warunkach potoku, przy ujściu ścieków, oraz w trakcie ich stopniowej mineralizacji.

W naturalnych warunkach, powyżej ujścia ścieków liczebność bakterii heterotroficznych jest niewielka i waha się w granicach od kilkudziesięciu do 100 kom./ml wody. Jedynie w jesieni liczba ich wzrasta do 6000 kom./ml wody, prawdopodobnie na skutek obumierania glonów, które intensywniej rozwijają się w tym okresie. Nie stwierdza się tu również pałeczek *E. coli*. Rozwijają się tu zbiorowiska glonów typowe dla partii potoków wysokogórskich wypływających z jezior o całorocznym przepływie wody. Przeważają sinice, a wśród nich gatunki: *Homoeothrix janthina*, *Chamaesiphon polonicus*, *Calothrix* sp. Zbiorowisko okrzemek jest zróżnicowane w gatunki, które nie osiągać wysokich liczebności komórek. Formą przewodnią jest *Tabellaria flocculosa*, często występują tu formy planktonowe spłukane z jeziora. Z zielenic najliczniej występuje *Zygnema* sp. i *Spirogyra* sp., zwłaszcza na jesieni.

Dopływająca materia organiczna stanowi doskonałą pożywkę dla rozwoju bakterii. W pierwszych metrach poniżej źródła ścieków liczba bakterii heterotroficznych wzrosła o 3 a nawet 4 rzędy wielkości w porów-

naniu z odcinkiem czystym. Po okresie wzmożonego ruchu turystycznego w sierpniu, na początku września liczba heterotrofów dochodzi do 1 mln kom./ml wody. Miano *E. coli* równe 0,01 świadczy o znacznej liczebności tych bakterii. Występuje tu również bakteria ściekowa *Sphaerotilus natans*, która jednak nie osiąga silnego rozwoju. Stan bakteriologiczny wody poprawia się wyraźnie dopiero w zimie. Mniejszy o tej porze roku ruch turystyczny, jak również niskie temperatury powietrza i wody, ograniczają rozwój bakterii. Glony charakterystyczne dla czystej partii potoku przestają egzystować. W mulistym osadzie żyją eugleny oraz okrzemki, wśród których przeważa *Nitzschia palea*, gatunek znany ze swej odporności na zanieczyszczenia. Liczebność jej, zależna od stopnia dopływającej materii organicznej, jest największa w miesiącach jesiennych.

W dalszym biegu potoku (do Rybich Stawków) sytuacja stopniowo poprawia się. Następuje spadek ogólnej liczby bakterii heterotroficznych o około 1—3 rzędów wielkości oraz pałeczek *E. coli* o 1 rząd wielkości (miano *coli* równe 0,1). Niemniej na wysokości starego schroniska zanieczyszczenie potoku w okresach szczytu turystycznego jest niemałe i może stanowić pewne niebezpieczeństwo sanitarne.

Glony rozwijają się tu sukcesywnie, początkowo (do około 20 m) przeważają sinice (głównie *Phormidium favosum*) i okrzemki (głównie *Navicula cryptocephala*, *Cymbella ventricosa*, *Nitzschia palea*, gatunki z rodzaju *Gomphonema*), tworząc na dnie rudy kożuch. Charakterystyczne białe plechy tworzy grzyb ściekowy *Leptomitus lacteus*, który w okresie silnego zanieczyszczenia masowo się rozwija. Poniżej 20 m sinice ustępują zielenicom (*Microspora amoeba*, *Spirogyra* sp., *Vaucheria* sp.). W grupie okrzemek licznie rozwija się *Fragilaria capucina*, *Ceratoneis arcus*, *Diatoma hiemale*, *Cymbella ventricosa*; równocześnie zanika *Navicula cryptocephala* i *Nitzschia palea*. Powyżej stawków pojawia się w małej ilości złotowiciowiec *Hydrurus foetidus* i sinica *Homoeothrix janthina*.

Poniżej Rybich Stawków (około 500 m od źródła ścieków) liczba bakterii heterotroficznych ulega dalszemu obniżeniu i wynosi około 1000 kom./ml wody. W większości okresów miano *E. coli* jest tutaj wyższe od 5, jednakże w miesiącach o dużej frekwencji turystów (VII do X) waha się w granicach 1—0,1.

Następuje tu silny rozwój zielenicy *Oedogonium* sp., która na jesieni tworzy łąki podwodne. Doskonale rozwijają się także okrzemki, głównie *Fragilaria capucina*, *Ceratoneis arcus*, *Diatoma hiemale*, *Cymbella ventricosa*. Silny rozwój glonów, a także spadek ogólnej liczby bakterii heterotroficznych świadczy o daleko posuniętej mineralizacji materii organicznej, a więc o obecności ważnej strefy samooczyszczania się potoku.

W dalszym biegu potoku zbiorowisko glonów i bakterii stopniowo wraca do stanu naturalnego. Na terenie rezerwatu ścisłego (około 3500 m od źródła ścieków) w zasadzie rozwija się fitocenoza charakterystyczna dla wód oligotroficznych. Ogólna liczba bakterii heterotroficznych spada tutaj do kilkuset kom./ml wody, a miano *E. coli* jest wyższe od 5.

Zbiorowisko glonów jest urozmaicone w gatunki. Dominuje *Hydrurus foetidus* i *Homoeothrix janthina* z okrzemkami (głównie *Ceratoneis arcus*, *Achnanthes minutissima*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Diatoma hiemale* z odmianą *mesodon*). Spotyka się tu w drobnej ilości różnorodne gatunki sinic, zielenic,

a także krasnorosty. Jednakże w okresie letnio-jesiennym obserwuje się tu masowy rozwój okrzemek *Fragilaria capucina* i *Cymbella ventricosa*, niekiedy także zielenicy *Ulothrix zonata*. Równocześnie następuje wzrost ilości bakterii heterotroficznych, których liczba dochodzi do kilkunastu tysięcy w 1 ml wody. Nadmierne rozwój bakterii i glonów niespotykany w analogicznej partii sąsiednich potoków Tatr Wysokich świadczy o lokalnym wzroście żyzności wody. W tym samym czasie pogarsza się stan sanitarny wody (miano *E. coli* równe 1).



Rybi potok. Fot. A. Kownacki

Z przytoczonych faktów wynika, że na znacznej długości potoku ścieki bytowe niszczą naturalne środowisko i tym samym naturalny rozwój bytujących w nim organizmów. Przy dużej ilości materii organicznej, w okresie szczytu turystycznego (VII—X), strefa samooczyszczania się potoku występuje poniżej stawków, które jako naturalne osadniki odgrywają bardzo ważną rolę w procesie mineralizacji materii organicznej. W pozostałych miesiącach, przy małej frekwencji turystów i słabej dawce ścieków strefa przesuwana się w górę potoku, powyżej stawków.

Sprawą niepokojącą jest stan sanitarny wody. W okresie szczytu turystycznego pałeczki *Escherichia coli* można praktycznie spotkać poniżej źródła ścieków, na całej długości Rybiego Potoku. W rejonie dopływu ścieków znaczna liczebność tych bakterii stwarza dość poważne zagrożenie sanitarne, gdyż jak wspomniano wskazuje na możliwość występowania bakterii wywołujących choroby zakaźne (dur brzuszny, paradyz, czerwotka i inne).

W miarę rozwoju turystyki Morskie Oko jako jedno z najatrakcyjniejszych i najłatwiej dostępnych miejsc w Polskich Tatrach, będzie coraz liczniej odwiedzane przez turystów. Wzrośnie równocześnie ilość ścieków bytowych, które w wyniku eutrofizującego działania zniszczą ten wspaniały naturalny ekosystem.

Rybi Potok jest więc poważnie zagrożony, zagrożone są również inne potoki tatrzańskie, nad którymi stoją lub będą stały w przyszłości obiekty turystyczne. W trosce o nas samych i przyszłe pokolenia trzeba spojrzeć perspektywnie, przewidzieć skutki eutrofizacji i skutecznie im zapobiec. Trzeba uwierzyć w to, co powiedział Odum (*Podstawy Ekologii*): „Gospodarowanie najważniejszymi ekosystemami świata może albo zgotować ludzkości wspaniałą przyszłość, albo — jeśli zbyt wiele i zbyt duże popełni ona błędy — spowodować jej kompletne wyniszczenie”.

POLA ELEKTROMAGNETYCZNE A ŚWIAT ISTOT ŻYWYCH

Ostatnie 20 lat przyniosło wiele ciekawych opracowań dotyczących biologicznego znaczenia pól elektromagnetycznych. Zaczęło się od tego, że w 1963 r. w ZSRR rozpoczęto pionierskie badania nad szkodliwością długotrwałego działania mikrofal na obsługę stacji radarowych. Chodziło wtedy głównie o określenie dopuszczalnej, nieszkodliwej dla zdrowia dawki promieniowania. Niedługo potem podobne badania podjęto w wielu innych krajach.

W biosferze występują pola elektromagnetyczne i promieniowania fal wszystkich częstotliwości, które mogą wywierać wpływ na ewolucję żywej przyrody a więc i na procesy życiowe poszczególnych organizmów. Taki wpływ został jednoznacznie stwierdzony dla dość rozległego obszaru widma, a mianowicie dla pasma promieniowania od podczerwieni do ultrafioletu. Nieco mniej jasny jest wpływ pozostałego obszaru widma obejmującego bardzo wielkie, małe i infamale częstotliwości zmian pola elektromagnetycznego, które w literaturze określa się skrótem PEM (tab. 1).

ści okresowych zmian pola magnetycznego Ziemi obejmuje przedział od 10^{-5} Hz do setek herców (1 Hz — jedna zmiana na sekundę).

Niebagatelnym źródłem naturalnym PEM są wyładowania atmosferyczne. Widmo częstotliwości błyskawic obejmuje zakres od setek Hz do kilku megaherców ($1 \text{ MHz} = 10^6 \text{ Hz}$).

Innym naturalnym źródłem PEM jest promieniowanie słońca i innych gwiazd z głębi wszechświata (gwiazdy supernowe oraz kwazary czyli tzw. radiogwiazdy). Zakres częstotliwości tego promieniowania zawiera się w przedziale od 10 MHz do 10 GHz ($1 \text{ GHz} = 10^9 \text{ Hz}$).

Do naturalnych źródeł promieniowania należy także istoty żywe na czele z człowiekiem. Emitują one pola elektromagnetyczne zakresu podczerwieni i ultrafioletu, a także promieniowanie niskich częstotliwości związane z bioelektryczną funkcją narządów wewnętrznych.

Rozwój elektroenergetyki i techniki radiotelewizyj-

Tabela 1

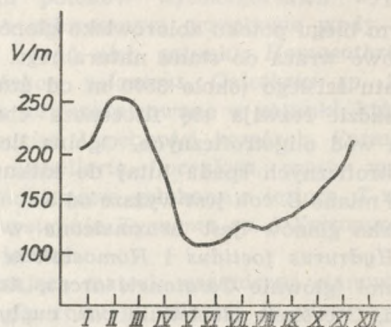
Podział obszaru widma obejmującego różne częstotliwości zmian pola elektromagnetycznego wchodzące w zakres PEM

Zakresy fal	Fale małej częstotliwości	Radiofale	Mikrofale
długość fali cm	10^{13} 10^{12} 10^{11} 10^{10} 10^9 10^8	10^7 10^6 10^5 10^4	10^3 10^2 10^1 10^{-1}
częstotliwość Hz	$3 \cdot 10^{-3}$ $3 \cdot 10^{-2}$ 10^{-1} 10 10^{-1} 10^2	$3 \cdot 10^3$ $3 \cdot 10^4$ $3 \cdot 10^5$ $3 \cdot 10^6$	$3 \cdot 10^6$ $3 \cdot 10^7$ $3 \cdot 10^8$
zakres częstotliwości	infra małe małe przemysłowe	wielkie ultra-wielkie	bardzo wielkie

Definicja określająca fizyczną naturę pola elektromagnetycznego mówi, że każdej zmianie pola elektrycznego powstającego wokół przewodnika, przez który płynie ładunek, towarzyszy zmiana pola magnetycznego. Oba pola prostopadłe do siebie rozchodzą się w postaci fali o określonej długości, częstotliwości i szybkości rozchodzenia się.

Wszystkie źródła promieniowania elektromagnetycznego można podzielić na: źródła naturalne występujące na kuli ziemskiej i we wszechświecie oraz źródła sztuczne, wyprodukowane przez człowieka. W otoczeniu Ziemi występuje pole elektryczne prostopadłe do jej powierzchni. Średnia wartość jego natężenia wynosi 130 V/m. Pole elektryczne Ziemi podlega rocznym i dobowym zmianom, których przebieg zależy od aktywności burzowej w poszczególnych rejonach kuli ziemskiej (ryc. 1 i 2). Jednocześnie istnieje pole magnetyczne Ziemi, podlegające podobnym zmianom rocznym i dobowym. Przebieg tych zmian jest uzależniony od aktywności słonecznej (liczby plam na słońcu oraz liczby wyładowań). Całkowite widmo częstotliwości

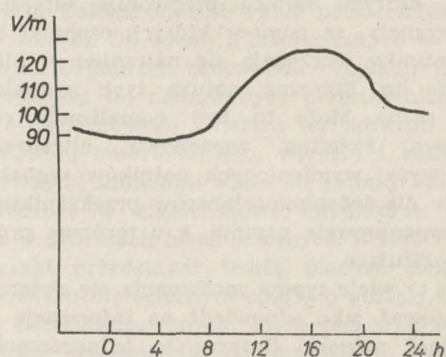
stał się sztucznym źródłem PEM. Np. w otoczeniu przesyłowych linii elektrycznych natężenie pola EM może sięgać kilku tysięcy V/m, generatory prądów wysokiej częstotliwości używane np. do hartowania stali emitują pola o natężeniu składowej elektrycznej sięgającym wielu tysięcy V/m. Należy także wspomnieć o nadawczych urządzeniach radiotelewizyjnych emitu-



Ryc. 1. Zmiany pola elektromagnetycznego Ziemi w ciągu roku

jących pola o natężeniu kilkuset V/m z częstotliwością rzędu dziesiątków MHz, czy radarach pracujących w zakresie mikrofal, które produkują pola o gęstości mocy w pobliżu źródła wypromieniowawczego dochodzącej do kilku mW/cm².

W miarę wzrastania odległości od źródła produkującego pole jego natężenie maleje na skutek absorpcji, odbicia czy ugięcia fali. Maleje więc możliwość ujemnego oddziaływania promieniowania na układy biologiczne. Ale jeśli weźmie się pod uwagę, że układy te są niezwykle wrażliwe na działanie PEM, problem nadal jest otwarty. Dla przykładu: pole o mocy 10 mW/cm² w zakresie mikrofalowym wywołuje wyraźne efekty termiczne u człowieka, pola o mocy 1 mW/cm² wpływają na zmianę aktywności gamma-globuliny in vitro. Obserwowano, że nawet wartości 10⁻⁴ V/m zakresu wysokich częstotliwości wywołują u człowieka naczyniowy refleks ruchowy.



Ryc. 2. Zmiany pola elektromagnetycznego w ciągu doby

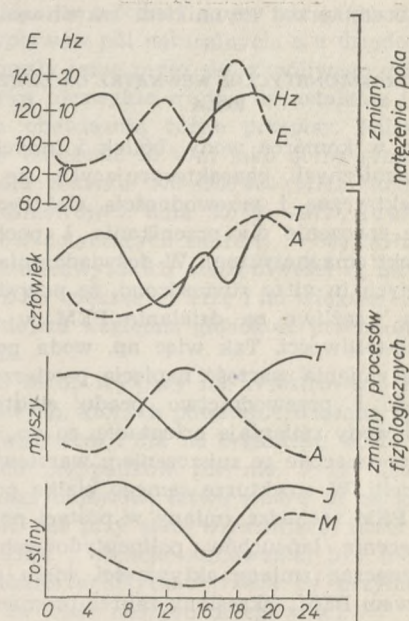
WPŁYW POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO ŚRODOWISKA NA PROCESY ŻYCIOWE

Wieloletnie obserwacje i badania pozwalają stwierdzić, że szereg zmian natury fizjologicznej, jakie można obserwować u wielu zwierząt wykazuje związek ze zmianami czynników kosmicznych. Np. wykazano, że wzajemny stosunek składników morfotycznych krwi zmienia się wraz ze wzrostem aktywności słonecznej, przy czym przebieg tych zmian jest bardziej wyraźny w obszarach polarnych niż w pasie równikowym. Znać jest także zjawisko okresowych zmian liczebności populacji niektórych bakterii, glonów, koralu, owadów, ryb czy niektórych ssaków, co wydaje się związane z 11-letnim cyklem aktywności słonecznej. Podkreśla się także istnienie związku aktywności słonecznej z rozwojem niektórych chorób takich jak grypa, błonica, cholera (czyżby wpływ na rozmnażanie bakterii i wirusów chorobotwórczych?). Korelacja między burzami magnetycznymi a wzrostem zapadalności na choroby nerwowe i psychiczne, oddziaływanie aktywności burzowej na aktywność owadów i wiele innych przykładów, wskazuje na dość rozległe oddziaływanie naturalnych PEM.

Oddziaływanie to jest bardziej wyraźne, jeśli analizować przebieg rytmów biologicznych polegających na dziedzicznie przekazywanej umiejętności ustalenia pory doby i dostosowania do niej procesów fizjologicznych. Przebieg rytmów jest zwykle ekorelowany nie tylko ze zmianą dnia i nocy, lecz także ze zmianą temperatury, ciśnienia itd. Ostatnie lata badań pozwoliły na przyjęcie poglądu, że istotną rolę w regulacji cyklu dobowego organizmu odgrywa cyklicznie zmieniające się pole magnetyczne i elektryczne Ziemi.

Zmiany metabolizmu wielu zwierząt i roślin utrzymują się w rytmie dobowym, mimo że przeniesiono je w stałe warunki oświetlenia, temperatury i wilgotności. Rytm ten wykazuje wyraźną korelację z intensywnością promieniowania kosmicznego. Ponieważ wpływ promieniowania kosmicznego na pole magnetyczne i elektryczne Ziemi jest znany, można było wysunąć wniosek, że ono właśnie wpływa na rytmikę procesów biologicznych (ryc. 3).

Inne poważne znaczenie PEM dla organizmów żywych odkryto z chwilą, gdy badaczy zaczął interesować problem orientacji u zwierząt. Otóż w pewnych przypadkach zwierzęta umieszczone w warunkach,



Ryc. 3. Zestawienie dobowych zmian pola elektrycznego (E) i magnetycznego (Hz) Ziemi z dobowymi rytмами organizmów: T — temperatura ciała, A — liczba erytrocytów we krwi, J — objętość jąder komórkowych, M — liczba mitoz. Wg Pressmana

w których orientowanie się przy pomocy takich czynników jak światło, wilgotność, zapach, położenie gwiazd, było całkowicie wykluczone, przejawiały umiejętność odróżniania kierunków geograficznych czy odszukiwania konkretnego miejsca. Dla przykładu przytoczę doświadczenie prowadzone na ślimakach.

Zwierzęta umieszczano na dnie komory wypełnionej wodą z rzeki. Mogły one opuścić komorę korytarzami ustawionymi według różnych kierunków geograficznych. Pod komorą ustawiono płaski magnes. Przesuwając ustawienie magnesu można było dowolnie ustawiać kierunek pola magnetycznego. Obok znajdowała się komora ze ślimakami, których nie poddano działaniu sztucznego pola magnetycznego. Obserwowano spacer ślimaków w ciągu dnia. Okazało się, że jeśli wziąć za kierunek odniesienia „północ”, spacer ślimaków był identyczny w obu komorach, to znaczy ślimaki rano wędrowały nieco w prawo, w południe nieco w lewo, wieczorem znowu w prawo od wyznaczonego kierunku północnego.

W innych badaniach wykazano, że pszczoły, termity, muchy także orientowały się w przestrzeni według pola magnetycznego Ziemi. Są też hipotezy na temat orientacji kręgowców przy pomocy pola magnetycznego; przemawiają za tym obserwacje wędrówek ryb, płazów, a przede wszystkim ptaków.

Tak więc naturalne PEM pochodzące ze środowiska zewnętrznego wykazuje dość znaczny wpływ na życie organizmów. Można przypuszczać, że wpływ ten zaznacza się poprzez system nerwowy. Jeśli zatem informacja niesiona przez PEM jest pożyteczna, to może być odbierana przez ośrodkowy układ nerwowy, który koordynuje przebieg wszystkich procesów życiowych. W związku z dużą wybiórczością tego układu, informacja w postaci PEM musiałaby mieć ściśle określoną częstotliwość. Natomiast układ nerwowy obwodowy, ewolucyjnie przystosowany do odbioru wszystkich informacji płynących ze środowiska, reagowałaby na PEM w szerokim pasmie częstotliwości. Dzięki temu organizm miałby możliwość szybkiego reagowania i obrony przed czynnikiem szkodliwym.

POLE ELEKTROMAGNETYCZNE WEWNĄTRZ ORGANIZMU I ICH ROLA

Obecność w komórce wody, białek i innych składników organicznych, charakteryzujących się wysoką stałą dielektryczną i przewodnością elektryczną, ma zasadnicze znaczenie dla przenikania i pochłaniania energii elektromagnetycznej. W doświadczeniach przeprowadzonych *in vitro* stwierdzono, że powyższe substancje są wrażliwe na działanie PEM w szerokim pasmie częstotliwości. Tak więc np. woda pod wpływem PEM zmienia wartość napięcia powierzchniowego, lepkość i przewodnictwo prądu elektrycznego. Częsteczki wody zmieniają orientację, co np. dla białka jest jednoznaczne ze zniszczeniem warstewek wody wokół micelli. W strukturze samego białka poddanego działaniu PEM zachodzą zmiany w postaci pofałdowania i skręcenia łańcuchów polipeptydowych. Obserwowano znaczną zmianę aktywności wielu enzymów pod wpływem PEM. Określony zakres promieniowania elektromagnetycznego zmienia kąt polaryzacji, a także powoduje zmianę orientacji cząstek DNA. Oczywiście, że efekt działania PEM *in vitro* może być zupełnie inny.

Z drugiej strony wykazano, że istnieje materialne podłoże do powstawania PEM w układach makrocząsteczek. W roztworach enzymów *in vitro* zachodzą oscylacje z częstotliwościami od infraniskich do dźwiękowych. Wiąże się to ze zmianami hydrofilnohydrofobowymi na powierzchni białka, w wyniku czego w wodzie rozchodzą się fale, które synchronizują oscylacje w obrębie innych cząsteczek. Niektóre biopolimery wykazują zdolność do rezonansu piezoelektrycznego, na drodze którego powstają fale o częstotliwości od 2 do 200 kHz. Istnieje więc realne podłoże do powstawania i przekazywania PEM w układach makromolekuł, chociaż bezpośrednie stwierdzenie tego faktu na drodze doświadczenia napotyka trudności. Również oddziaływanie PEM na poziomie nadmolekularnym nie jest jednoznacznie wyjaśnione, choć wiele danych świadczy na jego korzyść. Przykładowo — jednym z ważniejszych i do tej pory nie wyjaśnionych problemów jest kierunkowe wędrowanie komórek nieznacowanych w procesie formowania się tkanek. Poza mechanizmami immunologicznymi, neurohemalnymi i in. wysunięto hipotezę oddziaływań elektromagnetycznych. Innym przykładem jest możliwość niezwykle silnej mobilizacji całego organizmu w stanach zagrożenia lub silnych stanach emocjonalnych. Okazuje się, że wtedy szybkość i siła reakcji (np. mięśni) przewyższa normalne możliwości organizmu. Jeśli impuls docierałby drogą nerwową, to biorąc pod uwagę, że

pobudzenie w nerwach wegetatywnych rozchodzi się przeciętnie $100\times$ wolniej niż w nerwach obwodowych, doszłoby do tego, że mięśnie wcześniej otrzymałyby sygnał do skurczu, a dopiero potem aktywizowałyby się procesy zabezpieczające wzmożoną działalność mięśni (rozszerzenie naczyń krwionośnych, wzrost aktywności serca itd.). Próbowano ten problem wyjaśnić na zasadzie przekazywania impulsów w postaci PEM przez centralny układ nerwowy. Byłaby to niejako możliwość awaryjnego aktywizowania całego organizmu jednocześnie. Jednak tej hipotezy nie udało się poprzeć zbyt wieloma doświadczeniami.

POŁA ELEKTROMAGNETYCZNE I WYMIANA INFORMACJI MIĘDZY ORGANIZMAMI

Przekazywanie na odległość informacji w świecie zwierzęcym jest badzo rozpowszechnione. Należą tu sygnały, którymi samica przywołuje samca, matka dzieci, sygnały, za pomocą których osobniki tego samego gatunku ostrzegają się nawzajem o niebezpieczeństwie itp. Fizyczna natura tych sygnałów jest bardzo różna. Może to być sygnalizacja ruchowa, dźwiękowa, świetlna, zapachowa, ultradźwiękowa. Oprócz wyżej wymienionych nośników sygnałów wykryto, że dla jednokomórkowców przekazywnikiem może być promieniowanie gamma, a u mrówek promieniowanie jonizujące.

Mimo to wiele typów zachowania się zwierząt trzeba traktować jako odpowiedź na informację o bliżej nieznanej naturze. Dotyczy to jednoczesności manewrów w ławicach ryb czy stadach ptaków, sposobu, w jaki udaje się psu odnaleźć najkrótszą drogę do domu, gdy orientacja za pomocą znanych narządów zmysłu jest wykluczona, przywoływania samców przez samice owadów z odległości kilku kilometrów i wiele innych.

Niektórzy takie zachowanie chcą zaliczyć do przejawów tzw. „extrasensory perception” (ESP), to znaczy postrzegania pozazmysłowego. U człowieka do tej kategorii postrzegania zalicza się telepatię, jasnowidztwo, psychokinetizm itp. Są jednak podstawy, by przypuszczać, że przynajmniej niektóre z przytoczonych typów zachowania się mogą być realizowane drogą PEM. Znane jest np. zjawisko powstawania halucynacji wzrokowych u ludzi poddawanych PEM o częstotliwości od 380 do 500 MHz, a także powstawanie odczuć dźwiękowych podczas działania pól elektromagnetycznych od 15 kHz, czy dotykowych w pobliżu anteny radiostacji długofalowej (częstotliwość 14 kHz).

Zagadnienie oddziaływania PEM nie ogranicza się do problemu dotyczącego załóg obsługujących urządzenia emitujące sztuczne pola, czy problemu informacyjnego znaczenia naturalnych PEM. Wraz ze wzrostem eksploatacji nadajników radiowych, telewizyjnych, urządzeń radiolokacyjnych, radiokomunikacyjnych, coraz bardziej ważną staje się sprawa stałego oddziaływania tych pól na całe społeczeństwo. Dotyczy to zwłaszcza oddziaływania nadawczych stacji telewizyjnych, sytuowanych w dużych miastach i urządzeń radarowych o dużym zasięgu pracujących na wysokich częstotliwościach i o dużej mocy.

Pierwszym stwierdzonym efektem działania PEM był efekt termiczny polegający na zamianie energii promieniowania elektromagnetycznego w energię cieplną. Prowadzi to do mniej lub bardziej zaznaczonego zachwiania równowagi termicznej organizmu. Wzrost

ciepłoty ciała zależy od wartości natężenia pola, właściwości elektrycznych poszczególnych tkanek, a także czasu działania czynnika. Np. u psa poddanego działaniu PEM o częstotliwości 200 MHz i mocy 300 mW/cm² następował wzrost temperatury do 42–43°C, co było bezpośrednią przyczyną śmierci zwierzęcia. Personel obsługujący nadajniki krótkofalowe w czasach, kiedy nie umiano stosować ochrony w postaci ekranowania (lata dwudzieste), skarżył się na bóle głowy, bezsenność, osłabienie, złe samopoczucie. Nierzadko notowano przypadki zaćmy soczewki oka czy atrofii kanalików nasiennych jąder. Są to narządy słabo ukrwione, a więc odprowadzenie ciepła jest utrudnione.

Znacznie bardziej niebezpieczne jest jednak oddziaływanie nie związane z efektem termicznym. Działanie to zaznaczające się przy bardzo małych natężeniach i ulegając sumowaniu zdaje się być bardziej niebezpieczne i jest według znawców problemu uważane za zasadnicze. Zakres oddziaływania pozatermicznego jest bardzo szeroki. Od zmian morfologicznych w tkankach i narządach, poprzez zaburzenia regulacji nerwowej, przejawiającej się nadmiernym przeciążeniem układu sercowo-naczyniowego i nerwu wzrokowego do zaburzeń rozwoju embrionalnego, wzrostu i rozmnażania. Z powyższymi zmianami wiąże się zmiany natury fizykochemicznej w cząsteczkowej strukturze komórek, a także w procesach biochemicznych. W 1968 roku prof. Manczarski przedstawił teorię plazmy elektronowej w środowisku biologicznym opartą o analizę tzw. elektronów niezlokalizowanych, które pod wpływem PEM dają prąd przesunięcia, odpowiedzialny za zamianę PEM na ciepło. Otóż Manczarski doszedł do wniosku, że obecnie w mitochondriach komórki niezlokalizowane elektrony stanowią swoistą „zimną” plazmę elektronową, której średnia gęstość jest większa niż w jonosferze. Pole elektromagnetyczne działając na wolne

elektrony przyspiesza ich lokalizację na orbitach atomów. Prowadzi to do zakłócenia w pierwszym rzędzie procesów oksydacyjno-redukcyjnych. Szczególnie łatwo do tego typu zaburzeń dochodzi w komórkach nerwowych podwzgórza i to pod wpływem bardzo słabych pól. Teoria Manczarskiego nie została jeszcze potwierdzona w badaniach doświadczalnych, ponieważ jednak w jednolity sposób tłumaczy reakcję organizmu na PEM, warto ją było przytoczyć.

Z chwilą stwierdzenia, że nadmierne natężenia promieniowania EM mogą wpływać niekorzystnie na rozmaite funkcje organizmu człowieka, dąży się do ustalenia dopuszczalnych natężeń tego promieniowania takich, które by z jednej strony nie zakłócały biologicznych wpływów pól naturalnych, a z drugiej strony nie powodowały same przez się szkodliwego działania. Jest to sprawa niezwykle trudna do ustalenia i w różnych krajach obowiązują różne przepisy. Polska i ZSRR przyjęły natężenie 10 V/m jako dolną granicę szkodliwości dla zakresu 300–300 000 MHz (Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 25. V. 1972). Brak natomiast przepisów dotyczących zakresu 1–300 MHz. PEM wysokich i ultrawysokich częstotliwości są mniej szkodliwe, gdyż im większe zwierzę i im większa częstotliwość, tym mniejsza względna głębokość przenikania promieniowania.

Mimo że do tej pory nie rejestrowano przypadków chorobowych, których powstanie wiązano by bezpośrednio z wpływem PEM na organizm, wcale nie znaczy, że takich przypadków nie ma. Przy niedostatecznej znajomości objawów, łatwo złożyć je na karb innych przyczyn. Ale przy stale wzrastającej ilości sztucznych źródeł PEM i efekcie sumowania, być może właśnie pola elektromagnetyczne trzeba by uczynić odpowiedzialne za wiele naszych dolegliwości.

ANTONI ŻYLKA (Oświęcim)

GRZEBIUSZKA ZIEMNA

Dosyć dobrze znane są u nas żaby czy ropuchy, natomiast niewiele osób miało okazję zetknąć się z grzebiuszką ziemną z powodu ukrytego trybu życia jaki ten płaz prowadzi. Grzebiuszka ziemna, *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768), należąca razem z kilkunastoma pokrewnymi gatunkami do rodziny *Pelobatidae*, jest stosunkowo małym zwierzęciem: samce osiągają 65 mm, a samice 80 mm długości. Ciało jej ma pokrój krępy. Głowa jest krótka, wyraźnie oddzielona od tułowia i silnie wysklepiona w okolicy ciemieniowej, pysk zaokrąglony, a błony bębenkowe niewidoczne. Silnie wypukłe oczy mają źrenicę ustawioną pionowo (ryc. 1), co odróżnia ją na pierwszy rzut oka od pozostałych naszych płazów bezogonowych. Skóra jest gładka, pokryta śluzem, z nielicznymi płaskimi brodawkami na grzbiecie. Tylnie kończyny są dużo dłuższe od przednich z błonami pływными sięgającymi aż do końca palców. Na spodniej stronie kończyn tylnych u nasady pierwszego palca znajduje się bardzo duży i ostro zakończony rogowy model piętowy, przy pomocy którego grzebiuszka wygrzebuje jamy w ziemi.

Ubarwienie grzbietu jest u samca jasnobrunatne lub żółto-brązowe, a u samicy jasnoszare. Na tym tle występują oliwkowe, ciemnobrunatne, czarne, a niekiedy i czerwone plamy o nieregularnym kształcie. Brzuch barwy brudnobiałej lub szarobrunatnej, jest często nakrapiany lub cętkowany szaro-brązowymi plamami. Poza tym ubarwienie tego samego osobnika może wykazywać dużą zmienność sezonową: na wiosnę dominują tony ciemne, w lecie natomiast zwierzę jest jaśniej ubarwione, a plamy są wyraźniejsze.

Grzebiuszka ziemna zamieszkuje równiny, a przede wszystkim duże obszary nizinne, chociaż dolinami rzek może wędrować w okolice wyżynne, nie przekraczając jednak wysokości 400 m n.p.m. Występuje na lekkich piaszczystych lub marglistych glebach, a nieraz można ją spotkać i w sosnowych lasach. Unika natomiast obszarów zadarnionych, bagnistych i skalistych. Jest znacznie ruchliwsza od ropuch. Dzięki stosunkowo długim tylnym kończynom może wykonywać szybkie skoki, czym upodabnia się do żab. Dzień spędza w jamkach wygrzebanych w ziemi o głębokości kilkunastu centy-



Ryc. 1. Dojrzały okaz grzebiuszki ziemnej. Fot. autor

metrów, a nawet 1 metra. Czasem wykorzystuje też jako kryjówki daytime korytarze kretów i nory gryzoni. Zagrzebywanie się ułatwiają jej modzele piętowe, tak, że w razie niebezpieczeństwa potrafi błyskawicznie skryć się w nowo wygrzebanej jamce. Zagłębia się tyłem, tylne nogi wyrzucając na przemian na boki. Dzięki temu przy jamce powstaje niewielki wał z wygrzebanej ziemi. Jeżeli przestraszona nie zdąży zagrzebać się, przyjmuje charakterystyczną postawę obronną, nadympając się wyprostowuje się na przednich kończynach ku górze i rusza na napastnika. Zaniepokojona lub silnie podrażniona może wydzielać woń zbliżoną do zapachu czosnku, co w niektórych krajach spowodowało nazwanie jej ropuchą czosnkową (np. w Niemczech i ZSRR). Zapach nie jest jednak zawsze wyczuwalny.

Na poszukiwanie pokarmu wyrusza o zmierzchu lub z nastaniem nocy, a szczególnie aktywna jest w lecie w ciepłe i bezwietrzne noce. Można ją wtedy spotkać często na piaszczystych drogach polnych, rzyskach i miedzach. Niekiedy można ją również znaleźć w ciągu dnia (np. w dniu 1. V. 1967 r. znalazłem okaz grzebiuszki na zarośniętym brzegu tzw. księżych stawków w Bestwinie, w pow. bielskim przy pięknej słonecznej pogodzie). Na pokarm jej składają się owady (zwłaszcza chrząszcze, świerszcze i muchy) i ich larwy, nieowłosione gąsienice, pajaki, robaki, dżdżownice oraz nagie ślimaki.



Ryc. 2. Grzebiuszki w terrarium (z lewej strony i u dołu znajdują się osobniki młodociane). Fot. autor



Ryc. 3. Grzebiuszka w pierwszej fazie zagrzebywania się. Fot. autor

Grzebiuszka ziemna jest jednym z najwcześniej pojawiających się na wiosnę płazów, jej pora godowa trwa od marca do maja. Do wody wchodzi tylko dla złożenia skrzeku i to nie na dłużej niż jeden tydzień. Jest mało wybredna jeśli idzie o wybór zbiornika dla złożenia skrzeku — wchodzi zarówno do stawów, jak i do głębokich kałuż. Mimo, iż jest doskonałym pływakiem trzyma się raczej dna zbiornika, a wypływa tylko dla zaczerpnięcia powietrza, wybierając miejsca bardziej zarośnięte.

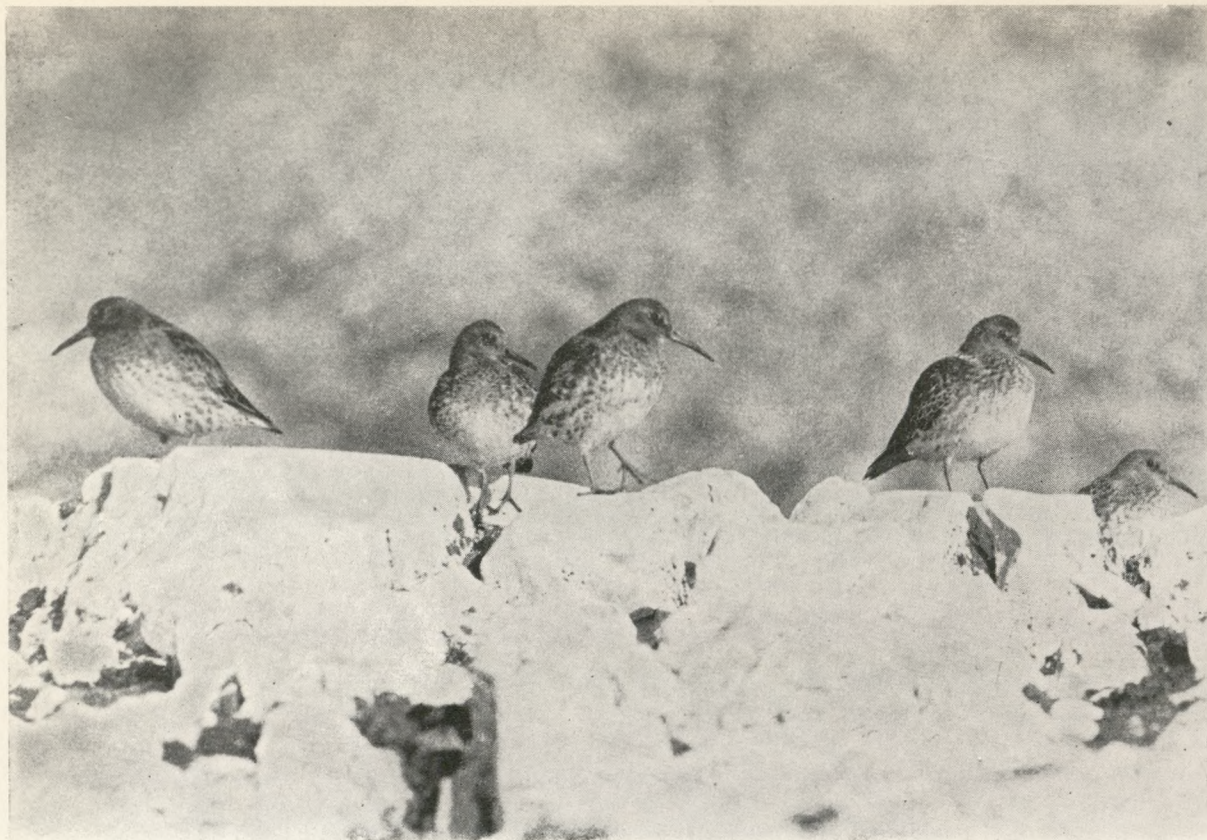
W okresie godowym w czasie pobytu w wodzie samce wydają głęboki bulgocący głos, a samice towarzyszą im mniej dźwięcznymi pomrukami. Łączenie się par odbywa się pod wodą i nie zależy od pory dnia. Samiec obejmuje samicę przednimi kończynami w okolicy lędźwiowej u nasady tylnych odnóży. Jaja o średnicy 1,5—2,5 mm, otoczone są gęstym śluzem i ułożone w postaci grubego sznura o długości 30 a czasem nawet 80—100 cm. W trakcie wydostawania się skrzeku samiec co pewien czas przytrzymuje jaja, zapładnia je, a potem przyczepia do trzciny, trawy lub roślin wodnych w pobliżu powierzchni wody lub przy brzegu. Jedna samica składa około 2000 jaj. Po 5—6 dniach wylęgają się larwy o długości 4 mm. Są one bardzo ciemno ubarwione i trzymają się początkowo gromadnie. Po kilkunastu dniach odłączają się od wspólnej grupy i zaczynają pływać oddzielnie. Przed upływem drugiego miesiąca wykształcają się kończyny tylne, a w około 3 tygodnie później przednie. Kijanki osiągają olbrzymie rozmiary do 120, a nawet do 175 mm długości. Pokarm ich stanowią resztki organiczne pochodzenia zarówno roślinnego, jak i zwierzęcego oraz glony. Duże kijanki polują na larwy owadów, skorupiaki, a nawet na kijanki innych płazów. Przeobrażenie następuje po 120—140 dniach, ale niekiedy zdarza się, że kijanki przezimowują i przeobrażają się dopiero w następnym roku.

Świeżo przeobrażone osobniki mają długość około 30 mm i posiadają jeszcze bardzo krótki, szybko zanikający ogonek. Z chwilą opuszczenia wody prowadzą wyłącznie lądowy tryb życia. Dojrzałość płciową osiągają według jednych autorów w drugim, a według innych dopiero w czwartym roku życia.

Młode osobniki wpadają czasem w przypadkowe pułapki terenowe. I tak w dniu 6. IX. 1967 r. znalazłem w Oświęcimiu na tzw. Zaborzu 5 okazów grzebiuszki ziemnej o długości 28—31 mm w dużym dole o prost-



I. DŁAWIGAD AFRYKAŃSKI, *Ibis ibis* (L.)



IIa. BIEGUSY MORSKIE, *Calidris maritima*, ze Spitsbergenu

Fot. A. Baliński



IIb. TRACZYKI LODOWE, *Plotus alle*, na skałkach w okolicy Zatoki Białego Niedźwiedzia, Spitsbergen

Fot. A. Baliński

padłych ścianach razem z kumakami nizinnymi i traszkami zwyczajnymi. Stan wycieńczenia zwierząt wskazywał, że przebywały one w tej pułapce już kilka dni i nie mogły się z niej wydostać.

Zimą grzebiuszka spędza głęboko zagrzebana na łądzie, a niekiedy można ją znaleźć również w piwnicach domów.

Grzebiuszka ziemna nie jest częstym mieszkańcem terrariów w ogrodach zoologicznych czy też w hodowlach amatorów. Przyczynia się do tego jej ukryty tryb życia, dzięki czemu nie jest zwierzęciem „ekspozycyjnym”. A tymczasem jest to gatunek stosunkowo łatwy do hodowli i nie mający specjalnych wymagań. Wystarczy jej terrarium o długości 40 cm z dnem pokrytym dość grubą warstwą lekkiej, piaszczystej ziemi i z niewielkim naczyniem z wodą. W ziemi można umieścić kilka kępek trawy, a co parę dni trzeba ją lekko zraszać aby utrzymać mniej więcej stałą wilgotność podłoża.

W niewoli grzebiuszka jest bardzo żarłoczna i wymaga pożywne pokarmu. Stosunkowo szybko uczy się przyjmowania pokarmu z pincety. W mojej hodowli huczki były karmione dżdżownicami i nagimi ślimakami, a w okresach gdy nie można było znaleźć tego pokarmu podawałem im również drobne kawałki mięsa.

Bardziej efektywna jest hodowla kijanek. Można je trzymać w małych akwariach, a wystarczają im nawet większe słoje. Należy przy tym uważać jednak, aby w jednym zbiorniku były kijanki mniej więcej tej samej wielkości, w przeciwnym bowiem wypadku kijanki większe zjedzą mniejsze. Młodym kijankom można podawać oprócz resztek organicznych i glonów również pokarm suszony. Starsze natomiast chętnie zjadają larwy owadów i drobne skorupiaki wodne. Z chwilą, gdy zaczynają im wyrastać tylne odnóża należy włożyć do akwarium kawałek korka lub deseczki w celu umożliwienia im wydostawania się na dłuższe okresy na „ląd”.

STANISŁAW IGNATOWICZ (Toruń)

FOREZJA WŚRÓD ROZTOCZY

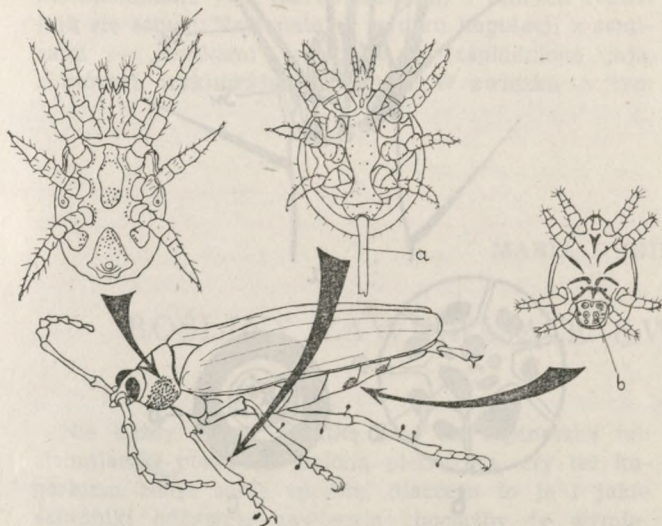
Na powierzchni ciała owadów często można znaleźć przyczepione pojedynczo lub w większej liczbie drobne, żółte, brązowe lub czerwone organizmy (ryc. 1). Gdy spróbujemy oddzielić je od gospodarza, przekonamy się, że niektóre dają się łatwo usunąć, a inne są silnie przytwierdzone za pomocą stwardniałej przezroczystej „lodyżki”. Organizmy te — to roztocze (*Acarina*).

Ich powiązania z owadami długo pozostawały nie wyjaśnione dokładnie. Dopiero w ostatnich 20 latach przeprowadzono szczegółowe obserwacje nad trybem życia wielu gatunków roztoczy. Dzięki tym badaniom potrafimy łatwo odróżnić formy pasożytnicze od nie-

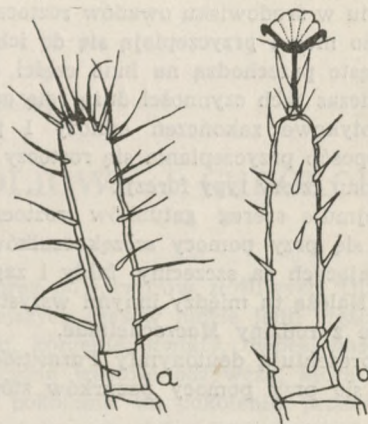
szkodliwych, licznych gatunków *Acarina*, które przyczepiając się do owadów używają ich tylko jako środka transportu. Spośród tych ostatnich najdokładniej poznano biologię i zwyczaje *Macrocheles muscaedomesticae* (Scopoli) i *Parasitus coleoptratorum* (L.), a ich związek z owadami określono jako forezję (od grec. *phora* — nosić, wozic).

Zjawisko forezji nie ma charakteru przypadkowego. Roztocze korzystają zawsze z tych samych gatunków lub grup owadów jako środków transportu. *M. muscaedomesticae* występuje na musze domowej (*Musca domestica* L.), rzadziej na innych muchowatych (*Muscidae*), natomiast *P. coleoptratorum* jest noszony tylko przez chrząszcze odżywiające się nawozem zwierzęcym lub padliną (żuki *Geotrupes* sp., grabarze *Nicrophorus* i inne omarlicowate *Silphidae*).

Nie wszystkie stadia rozwojowe roztoczy podróżują. Formą foretyczną *M. muscaedomesticae* jest zawsze



Ryc. 1. Foretyczne deutonymfy (od lewej) *Polyaspidae*, *Uropodidae* i *Acaridae* na dylażu (*Prionus* sp.). Strzałki wskazują typowe miejsca przyczepiania się roztoczy: a — łącznik analny, b — przyssawki. Wg Krantz 1970



Ryc. 2. Stopy odnóży (a — I pary, b — II pary) *Macrocheles muscaedomesticae*. Wg Farisha i Axtella 1966

dojrzała płciowo samica, a u *P. coleoptratorum* — nymfa II czyli deutonymfa. W odróżnieniu od pozostałych stadia te są dobrze przystosowane do odbywania długotrwałych wędrówek: nie są wrażliwe na światło, są odporne na wysychanie i na długotrwały brak pokarmu. Nie wszystkie grupy roztoczy występują w foretycznych związkach z owadami lub innymi zwierzętami. Brak jest danych o forezji np. licznych, typowo glebowych gatunków roztoczy.

Jakie znaczenie ma dla roztoczy zjawisko forezji? Dokładne badania wykazały, że oba wyżej wymienione gatunki roztoczy żywią się pokarmem, który w przyrodzie występuje wyspowo, nie w sposób ciągły, w miejscach od siebie często bardzo oddalonych. Dla *M. muscaedomesticae* pokarmem są nicienie, jaja i młode larwy muchy domowej, które występują w nawozie zwierzęcym i padlinie. W tych substratach znajduje pożywienie także *P. coleoptratorum*. Zwykle po 1–3 tygodniach w nawozie zwierzęcym, kompoście czy padlinie, w wyniku ich rozkładu, zużycia przez owady i wysychania gwałtownie maleje ilość pokarmu, a warunki życia dla roztoczy stają się niesprzyjające. Jeśli roztocze nie przedostaną się do nowych miejsc (świeży nawóz czy padlina) gwarantujących im utrzymanie się przy życiu, wówczas wszystkie giną. Roztocze są zwierzętami bardzo małymi, ich wielkość ciała rzadko przekracza 1 mm. W związku z tym nie są zdolne do pokonywania dużych odległości samodzielnie. Są jednak za duże, aby mogły być roznoszone przez wiatr. Korzystają więc z owadów.

Wraz z nastaniem niesprzyjających warunków stadia rozwojowe roztoczy linieją w formy foretyczne, które przechodzą na powierzchnię substratu, gdzie czynnie poszukują swoich nosicieli. W odnajdywaniu owadów wielką rolę odgrywają odnóży I pary, które wyraźnie różnią się od pozostałych. Są dłuższe, nie mają pazurków i nie służą do kroczenia (ryc. 2). Funkcją przypominają czułki owadów. Stopy tych odnóży posiadają liczne szczecinki czuciowe, wśród których u *M. muscaedomesticae* i *P. coleoptratorum* wyróżniono dwa rodzaje (ryc. 3, 4):

a) szczecinki węchowce — pałeczkowate, tępo zakończone, proste lub lekko zakrzywione posiadają liczne pory na powierzchni a wewnątrz dendryty,

b) szczecinki dotykowe — długie, ostro zakończone, bez porów, także z dendrytami wewnątrz.

Emitowane przez owady bodźce zapachowe roztocze odbierają poprzez pory szczecinek węgowych. Chemiczna natura tych bodźców nie jest znana.

Po wykryciu w środowisku owadów roztocze szybko zbliżają się do nich i przyczepiają się do ich odnóży, z których często przechodzą na inne części ciała gospodarza. Podczas tych czynności dużą rolę odgrywają szczecinki dotykowe zakończeń odnóży I pary. Ze względu na sposób przyczepiania się roztoczy do owadów wyróżniono cztery typy forezji:

Typ I obejmuje szereg gatunków roztoczy, które przyczepiają się przy pomocy szczękoczułków (*chelicerae*) chwytających za szczeciny, fałdy i zagięcia na ciele owada. Należą tu między innymi wszystkie foretyczne samice z rodziny *Macrochelidae*.

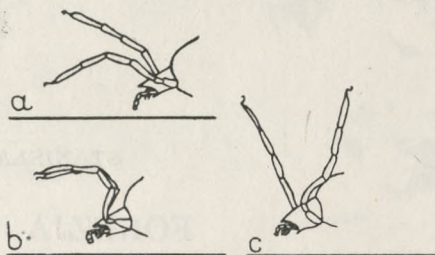
Typ II reprezentują deutonymfy *Parasitidae*, które przyczepiają się przy pomocy pazurków stóp II–IV pary odnóży.

Przykładem typu III mogą być roztocze *Uropodidae*. Ich foretyczne deutonymfy po umiejscowieniu się na gospodarzu (najczęściej na jego odnóżach) wypychają

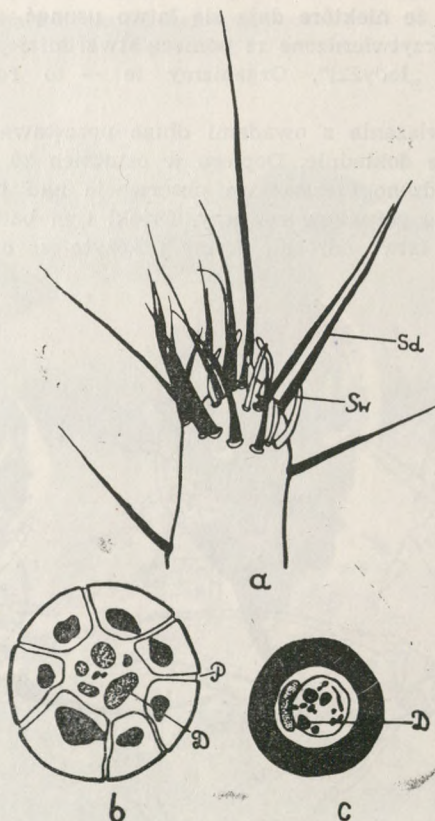
przez otwór odbytowy substancję, która twardnieje w kontakcie z powietrzem. Tworzy ona przezroczystą „łodyżkę” zwaną też łącznikiem analnym (*anal pedicel*), która jest jednym końcem przyklejona do powierzchni ciała owada, a drugim do foretycznej deutonymfy (ryc. 1a).

Typ IV reprezentowany jest przez *Acaridae* i *Anoetidae*. Roztocze należące do tej grupy tworzą w niektórych, niekorzystnych warunkach środowiska (brak pokarmu, przegęszczenie populacji, obniżenie wilgotności) formę przetrwalnikową, często foretyczną, znaną pod nazwą hypopus. Forma ta różni się bardzo od pozostałych stadiów rozwojowych: jest wyraźnie uproszczona morfologicznie i posiada za biodrami IV pary odnóży dużo przyssawek, które ułatwiają jej utrzymanie się na gospodarzu (ryc. 1b).

Niektóre owady są gospodarzami dla wielu foretycznych gatunków roztoczy, rozmieszczonych na ich



Ryc. 3. Pozycja i ruchy I pary odnóży krocnych *Eugamasus celer* (rodzina *Parasitidae*): a — przy poruszaniu się (kroczenie), b — w spoczynku, c — przy wykryciu owada w najbliższym otoczeniu. Wg Rappa 1959



Ryc. 4a. Zakończenie stopy I pary odnóży *M. muscaedomesticae* z szczecinkami dotykowymi (Sd) i węchowymi (Sw), b — poprzeczny przekrój przez szczecinkę węchową, c — poprzeczny przekrój przez szczecinkę dotykową: p — pory, D — dendryty. Wg Coonsa i Axtella 1973

ciele w pewnym porządku. Np. roztocze występujące na żukach leśnych (*Geotrupes silvaticus* Panz.) osiadają w następujących, oddzielnych miejscach:

a) pod pokrywami skrzydłowymi lub na brzusznej stronie stawu głowowo-tułowiowego — drobne roztocze z rodziny *Eviphididae*,

b) między biodrami odnóży krocznych, przyczepione do szczecinek — samice *Macrocheles glaber* (Müller),

c) do odnóży I—III pary przyklejone analnym łącznikiem są deutonymfy *Uropoda orbicularis* Müller,

d) pod skrzydłami błoniastymi przylegają do tergitów odwłokowych liczne hypopusy *Anoetidae* i *Acaridae*,

e) końcową część odwłoka zajmują stosunkowo duże deutonymfy *Parasitus coleoptratorum*.

W podobnym porządku rozmieszczone są roztocze na dylażu (*Prionus*) należącym do rodziny kózkowatych (*Cerambycidae*) (ryc. 1).

Oprócz roztoczy, często występują na owadach, nawet w dużej liczebności drobne forezyczne nicienie, które mogą stanowić pożywienie dla niektórych gatunków *Acarina* w czasie ich podróży. Na ogół roztocze podczas forezji nie odżywiają się i są przystosowane do znoszenia bardzo długiego okresu czasu bez pokarmu. Deutonymfy *Poecilochirus necrophori* Vitzth., noszone przez grabarze (*Nicrophorus*) i omarlicowate (*Silphidae*), mogą żyć nie odżywiając się ponad 2,5 miesiąca. Owady odnajdują nowy substrat znacznie szybciej.

Roztocze opuszczają owady wówczas, gdy woń nowego substratu bardziej je przyciąga niż zapach nosicieli. Nie wiemy dokładnie, jakie substancje zawarte np. w świeżym nawozie zwierzęcym są ponętne dla deutonymf *P. coleoptratorum* i samic *M. muscaedomesticae*. Wiemy tylko, że substancją tą są związki chemiczne rozpuszczalne w wodzie, które podczas wysychania nawozu zwierzęcego wytrącają się, lecz nie ulegają zniszczeniu. Sądono, że substrat zawierający 1% roztwór wodny amoniaku powoduje odcepienie się roztoczy. Późniejsze badania nie potwierdziły tego poglądu.

W świeżym substracie następuje dalszy rozwój roztoczy. Samice *Macrocheles muscaedomesticae* składają niezapłodnione jaja (partenogeneza), z których rozwijają się samce. Następnie w wyniku kopulacji z samicami — „matkami” znoszone są zapłodnione jaja, z których wykluwają się samice. W związku z tym

można przypuszczać, że nawet jedna samica jest zdolna założyć nową populację.

Ciekawy jest fakt, że tylko świeży nawóz stymuluje linienie forezycznych deutonymf *Parasitus coleoptratorum* w stadia dojrzałe. Doświadczenia wykazały, że proces ten może nie zachodzić nawet przez 6 miesięcy, gdy roztocze nie znajdują się w wymaganych warunkach, tj. w świeżym nawozie zwierzęcym.

Czas rozwoju od jaja do forezycznych stadiów *M. muscaedomesticae* i *P. coleoptratorum* jest krótki i wynosi odpowiednio 2—3 doby i 4—6 dób. Jest to piękny przykład przystosowania się tych roztoczy do szybko zmieniających się warunków w środowisku, w którym występują.

Czy owady odczuwają szkodliwe skutki obecności noszonych roztoczy? Przypuszcza się, że nie, gdy „pasażerów” jest niewiele. Notowano jednak przypadki obecności bardzo dużej liczby roztoczy na owadach. Na grabarzu *Nicrophorus fossor* Er. znaleziono 405 deutonymf *Poecilochirus necrophori* Vitzth., które uniemożliwiały gospodarzowi normalne poruszanie się; owad co chwilę przewracał się na pokrywę i właściwie toczył się po podłożu. Obserwowano, że deutonymfy *P. necrophori* kradną rozdrobniony pokarm z żuwaczek gospodarza. W tym przypadku wyrządzane szkody są nieznaczne i dlatego to zjawisko jest określone przez różnych autorów jako parafagizm czy kleptobioza.

Forezja jest zjawiskiem szeroko rozpowszechnionym wśród zwierząt i można ją uważać za odmianę komenalizmu. Stwierdzono ją u licznych stawonogów, nicieni i mięczaków — zawsze u gatunków żyjących w nagle zmieniających się warunkach środowiskowych i/lub u gatunków mających ograniczoną ruchliwość. Wyjątek od tej zasady stanowią np. błonkówki *Scelionidae* (pasożyty jaj *Orthoptera*). Ich samice są noszone przez samice prostoskrzydłych, od których odcepiają się wówczas, gdy one składają jaja. Korzystając z tego, że świeżo zniesione jaja gospodarzy mają jeszcze nie stwardniałe skorupki, bez trudu umieszczają w nich własne jaja.

Powiązania między zwierzętami noszonymi a noszącymi są bardzo różnorodne i w wielu przypadkach zupełnie nieznane. Dalsze badania prowadzone w tym kierunku wyjaśnią nam zapewne wiele tajemnic tego związku.

MARIA DYMIŃSKA (Kraków)

ROŚLINY ZAWIERAJĄCE KWAS FOLIOWY I CHLOROFIL

Nie każdy jedząc sałatkę czy też szpinaczkę lub ziemniaczki posypane zieloną pietruszką, czy też koperkiem zdaje sobie sprawę, dlaczego to je i jakie składniki odżywcze zawierają chociażby te wymienione dla przykładu rośliny. Odżywiając się przez cały rok roślinami zielonymi zawierającymi kwas foliowy i chlorofil zyskujemy większą odporność zdrowotną przeciw zachorowalności na różnego rodzaju choroby krwi, przewodu pokarmowego, nerek, chorób za-

każnych oraz nowotworów złośliwych. Dlatego też od najdawniejszych czasów ludzie jedli części roślin (liście, łodygi, korzenie, kwiaty, owoce, nasiona) znając ich tradycyjną wartość odżywczą, która przechodziła u nich z pokolenia na pokolenie przekazując sobie równocześnie sposoby ich przyrządzania i przyprawiania — takie, aby uzyskać ich najlepszą wartość odżywczą.

Dzięki rozwojowi nauk biochemicznych roślin i ba-

dań analitycznych składników roślin poszerzamy sobie wiadomości o nich i znajdujemy wytłumaczenie dlaczego odżywianie się tymi właśnie, a nie innymi częściami roślin było, jest i będzie sprzyjało naszemu zdrowiu i życiu.

Do roślin (warzyw) zawierających stosunkowo dużą ilość kwasu foliowego i chlorofilu należą: *Chlorella* — glon, pietruszka siewna — *Petroselinum sativum* L., koper włoski — *Anethum graveolens* L., sałata ogrodowa — *Lactuca sativa* L., szpinak — *Spinacia oleracea* L., komosa biała — *Chenopodium album* L., pokrzywa zwyczajna — *Urtica dioica* L., szczawie z rodzaju — *Rumex*, cebula — *Allium cepa* L., pory — *Allium porum* L., szczypiorek — *Allium schoenoprasum* L., mniszek lekarski — *Taraxacum officinale* Web., nasturcja — *Tropaeolum majus* L.

Jednokomórkowy glon — *Chlorella* o wymiarach 5—20 μ zawiera w swym składzie 56% białka, 7% tłuszczu, 30% węglowodorów, składniki mineralne, witaminy A, B₁, B₂, B₆, B₁₂, C, D, K, karoten, kwas nikotynowy, foliowy i biotynę. Glon ten potrafi wyzyskać 12—20% energii słonecznej. W hodowli rozmnaża się bardzo szybko, dlatego też prowadzona na dużą skalę jego uprawa mogłaby pokryć zapotrzebowanie na białko całej ludzkości. Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że prowadzenie kultur hodowlanych chlorelli w przyszłych pojazdach kosmicznych zapewniłoby dostarczanie tlenu (w procesie fotosyntezy) oraz substancji organicznych dla podróżujących tymi pojazdami.

Następną z kolei rośliną jest pietruszka siewna — *Petroselinum sativum* L., której ojczyzną są wschodnie wybrzeża Morza Śródziemnego, a obecnie jest uprawiana na całym świecie. Pietruszka była już powszechnie znana Egipcjanom, Grekom i Rzymianom; we Francji już Karol Wielki kazał wysiewać pietruszkę. Do Polski pietruszka przywędrowała za czasów króla Władysława Jagiełły. Rozróżniamy dwa typy pietruszki: korzeniową i liściową. Pietruszka korzeniowa używana jest jako warzywo, zaś liściowa — o obfitej roziecie 3—4-krotnie pierzastodzielnymi liśćmi używana jest jako przyprawa do zup i sosów. Pietruszka jest rośliną dwuletnią — w pierwszym roku tworzy tylko mały korzeń i rozetę 2- do 3-krotnie pierzastodzielnymi liśćmi, a w drugim roku wypuszcza 0,5—1 m wysoką rozgałęzioną łodygę kwiatową, owocującą w sierpniu lub wrześniu. Spożywane przez nas liście zielonej pietruszki zawierają chlorofil, olejek eteryczny (apiol, mirystycyna i pinen), glikozyd flawonowy — apiina, 0,3—0,6% kwasu askorbinowego (Vit. C), kwas foliowy — stąd też wynika jej działanie moczopędne. Świeżo zebrane i posiekane liście pietruszki dodajemy do zup, sosów i ziemniaków.

Podobną do pietruszki przyprawą witaminową jest koper włoski — *Anethum graveolens* L., roślina jednoroczna do 100 cm wysoka, o żółtych kwiatkach, liściach potrójnie pierzastodzielnymi, nitkowatych odcinkach nagich i modrych oraz kreskowanej białą i zieloną łodydze — nagiej, gałęzistej i dętej. Kwitnie od lipca do sierpnia. Pochodzi z południowo-wschodniej Europy — obecnie jest wszędzie powszechnie uprawiany. Liście i łodygi kopru zawierają chlorofil, olejek eteryczny (karwon, limonen, felandren), związki flawonowe, kwas foliowy. Dzięki zawartości tych ciał czynnych koper ogrodowy ma działanie żołądkowe, moczopędne i wiatropędne i stąd też bywa stosowany jako posiekany w postaci przyprawy do sosów czy też w postaci siekanej do tłuczonych ziemniaczków purée

oraz suszony jako przyprawa do kiszonych i solonych ogórków.

Mało jest ludzi, którzy by nie lubili sałaty siewnej — *Lactuca sativa* L. Jarzyna ta była znana już starożytnym Rzymianom, w Polsce jest uprawiana od czasów króla Władysława Jagiełły powszechnie. Sałata siewna jest rośliną 2-letnią 50—130 cm wysoką, o żółtawo-zielonych zebranych w baldachokształtną wiechę z poziomo odstającymi gałązkami. Liście sałaty, które stanowią klasyczny typ zielonego pożywienia roślinnego w krajach środkowej i zachodniej Europy, są jajowate lub podługowato-jajowate, ząbkowane. Kwitnie w drugim roku od lipca do sierpnia. W skład liści sałaty wchodzi chlorofil, żelazo, mangan, witamina C i kwas foliowy. Stąd też wynika jej działanie odżywcze na krew i na pozostałe tkanki ludzkie. Już dawniej wiadano, że sama sałata siewna: „Świeżo jedzona przywraca smak utracony” oraz „Chęć do jedzenia wzbudza przed niem używana”, czego znajomość na pewno nie jest obojętna dla zdrowia ludzkiego.

Mniej lubianą jarzyną, nie wiadomo dlaczego, jest szpinak — *Spinacia oleracea* L. pochodzący ze wschodniej i środkowej Europy oraz Azji, pospolicie u nas uprawiany. Szpinak jest rośliną jednoroczną 30—80 cm wysoką, dwupienną, o liściach naprzemianległych, długogonkowych, dolnych i środkowych trójkątnie strzałkowych albo jajowatych, całobrzegich lub nierówno ząbkowanych, górnie podłużnych u nasady klinowatych, miękkich, żywozielonych. Łodyga jest wzniesiona pojedynczo lub rozgałęzioną, kwiaty są: — męskie złożone w kłębikach w kłosy z okwiatem 4—5-działkowym oraz kłębiki kwiatów żeńskich w kwiatkach liści. Kwitnie od czerwca do sierpnia. W skład liści i łodyg szpinaku wchodzi: kwas szczawiowy, żelazo, chlorofil, sekretyna, witamina A, B, B₂, B₆, C, beta — karoten, prowitamina D. Dzięki zawartości tych ciał czynnych liście szpinaku odpowiednio przyprawione mają działanie na wydzielanie soków trzustkowych, są adsorbujące przeciw ropieniu, dobre dla różnych postaci lumbago, w bólach przy zwężeniu stawów, bólach gardła, oczu, przeciw robakom, wszawicy, leukodermii, oparzeniom oraz mają działanie przeciwwymiotowe. Dlatego też jest wskazane odżywianie się szpinakiem przy stanach zapalnych przewodu pokarmowego i wątroby, a także podczas żółtaczki; przy zapaleniu miedniczek nerkowych. Szpinak ma wpływ na wydzielanie moczu.

Kiedy nie znano jeszcze w Polsce szpinaku, a później podczas okresu głodu i na przednówku na wsi ludzie przyprawiali w podobny do szpinaku sposób liście komosy białej — *Chenopodium album* L. oraz liście pokrzywy zwyczajnej — *Urtica dioica* L., zawierające duże ilości chlorofilu i podobnych ciał czynnych.

Bardzo popularną jarzyną rosnącą u nas na wszystkich łąkach jest szczaw (*Rumex*) obejmujący szereg gatunków, których wyliczanie pominiemy. Ich liście używane są do sporządzania świetnych zup. W skład liści szczawiu wchodzi chlorofil, kwas szczawiowy, kwasy organiczne, witamina C. Dzięki zawartości tych ciał czynnych zalecane jest spożywanie tych zup w schorzeniach wątroby (żółciopędny), przy kamicy pochodzenia nie szczawianowego. Szczaw jest więc przeciwbiegunkowy niż przeczyszczający.

Naprawdę mało jest ludzi, którzy by nie używali do przyprawiania mięsa czy też sałatek jarzynowych takich warzyw jak cebula — *Allium cepa* L., szczy-

piórek — *Allium schoenoprosinum* L., pory — *Allium porum* L. Wszystkie te warzywa zawierają w większym czy mniejszym procencie chlorofil, olejek eteryczny, pektyny, pentozę, fruktozę, sacharozę, glukozę, peryksydazę, związki flawonowe, saponiny, witaminy C, A, B₁, B₂, karoteny, kwas pantotenowy, krzemionkę. Dzięki zawartości wyżej wspomnianych ciał czynnych stosowane mogą być jako środek moczoopędny, wykrztuśny, antyseptyczny, dezynfekcyjny, także na anginę, błonicę i grypę; mają wpływ na rozszerzanie naczyń, pobudzają serce, działają wiatropędnie i żółciopędnie, przeciw owsikom. Uważane są za środki zapobiegające powstawaniu raka i jako lek tuberkulostatyczny; poza tym działają pobudzająco na wydzielanie soku trawiennego. Wszystkie te rośliny pochodzą z południowo-wschodniej Europy, Małej Azji i Egiptu. We Francji używa się cebuli do robienia zup i sosów oraz zaleca się ją jako lek przeciwcukrzycowy.

Do roślin, z których robi się jeszcze sałatki surowe, i zawierających podobnie odżywcze ciała czynne należy mniszek lekarski występujący na terenie całej Europy, którego liście jądane są powszechnie we Francji i Szwajcarii w postaci sałatki zwanej pissenlit, a zawierający takie ciała czynne jak inulina, lewulina, fruktoza, taraksacyna (goryczka), kauczuk, steryny, witamina B₁, B₂, C, kwas foliowy, inozytol, cholina, chlorofil. Dzięki tym ciałom czynnym liście mniszka mają zastosowanie jako środek goryczkowy, żółciopędny, żółciopędny, moczopędny; wykazują pewne działanie antybiotyczne, przeczyszczające, obniżające zawartość cukru we krwi. Te same działania wykazuje nasturcja, która jest rośliną zielną roczną, o łodygach często pnących, liściach tarczowatych, klapowanych, kwiatach żółtych, pomarańczowych, purpurowych. Płatki kwiatowe są zwężone w wyraźne paznokcie, dwa górne odmiennie od trzech niższych. Kielich prawie dwuwargowy o działkach przedłużonych w ostrogę. Nazwa rośliny pochodzi od łacińskiego *tropaeolum*, które jest zdrobnieniem od *tropaeum* — słup do zawieszania zdobytych zbroi, prawdopodobnie

ze względu na tarczowate liście. Nasturcja zawiera glukozyd gorczyczny — glukotropeolinę dającą przy hydrolizie izotiocyanonbenzylu kwaśny siarczan potasu, glukozę i chlorofil. W kwiatach zawarty jest antocyjan 3-biozyd pelargonidyny i karoteinowy związek helenien. Świeża roślina okazuje działanie antybiotyczne wobec bakterii Gram dodatnich i Gram ujemnych, Rickettsji, zarazków grypy i innych. Ziele nasturcji jest stosowane w stanach zapalnych jamy ustnej, gardła, płuc, uszu, miedniczek nerkowych, pęcherza moczowego, przy grzybicy skóry i innych schorzeniach skórnych. Nalewkę ze świeżych kwiatów nasturcji zaleca się przy bólach wątroby i woreczka żółciowego. Kwiaty i liście nasturcji jada się jako wyborną sałatkę do mięs w ojczyźnie nasturcji — Paragwaju.

Nadmienić należy, że bogatymi w podobne związki jest jeszcze pieprzycia siewna — *Lepidium sativum* L. (zwana dawniej rzeżuchą ogrodową), zawierająca olejek eteryczny (nityryl fenylooctowy) i chlorofil — jądana powszechnie po uprzednim i odpowiednim skropleniu oliwą do mięs we Francji oraz truskawka, a raczej jej owoc z gatunku *Fragaria grandiflora* Duch zawierająca dużą ilość kwasu foliowego.

Ten krótki przegląd wybranych przykładowo paru roślin pozwala nam na zwrócenie uwagi na to, że życie i zdrowie ludzkie nie zależy tylko od umiejętnie dawkowanych leków pochodzenia chemicznego czy też ziół, ale też od umiejętnie stosowanej diety pokarmowej roślinnej, dobieranej w zależności od stopnia utraty zdrowia przez danego pacjenta. Nieumiejętne odżywianie się ludzi zdrowych i niepotrzebne nadużywanie tylko jednego rodzaju roślin, np. szczawiu czy też rabarbaru (zawierających duże ilości szczawianu wapnia), może doprowadzić do kamicy nerkowej, wątrobowej lub różnego rodzaju schorzeń reumatycznych i artretycznych. Dlatego też przy jakimkolwiek lekkim schorzeniu należy uzgodnić sprawę odpowiedniej diety pokarmowej z lekarzem.

JERZY PIASKOWSKI (Kraków)

POEMAT HUTNICZY WALENTEGO ROŹDZIENSKIEGO "OFFICINA FERRARIA" Z 1612 ROKU

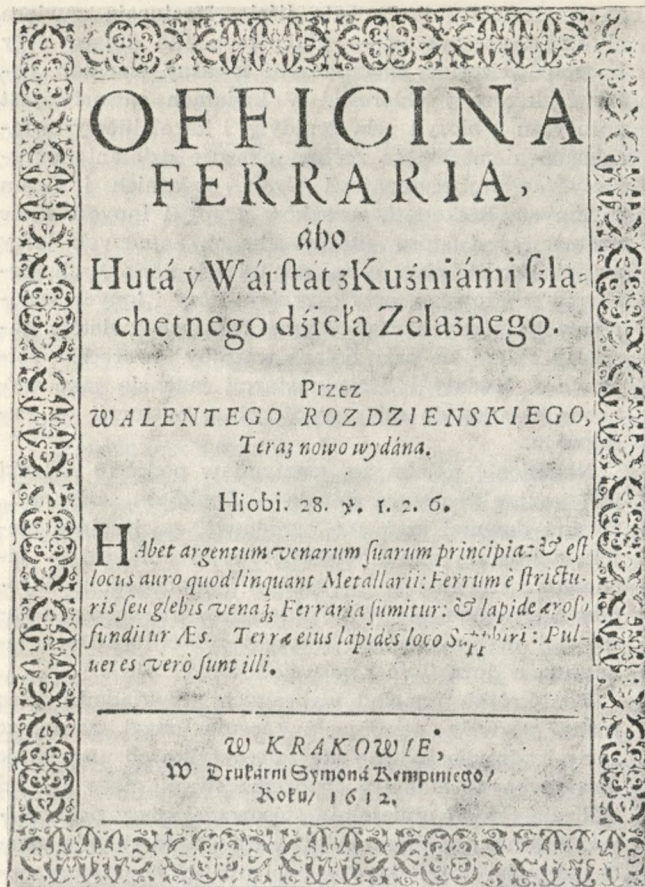
Znaleziony przed prawie 50 laty jedyny egzemplarz polskiego poematu hutniczego kuźnika Walentego Rożdzieńskiego *Officina ferraria abo hutá i wárstát z kuźniámi szláchetnego dzieła żelázneho*, wydane w Krakowie w 1612 roku, budzi wciąż zainteresowanie specjalistów wielu dyscyplin. Zasłużonym popularyzatorem tego dzieła był R. Pollak, który w 1933 roku opublikował niepełny tekst poematu, a następnie całość w latach 1936 i 1948. Uczestniczył on również, wraz z S. Rospondem i M. Radwanem w opracowaniu „pomnikowej” edycji *Officiny* przygotowanej przez Instytut Śląski w Opolu i Śląski Instytut Naukowy w Katowicach w 1962 r. z okazji 350 rocznicy oryginalnego wydania.

Autor tego interesującego poematu, Walenty Roź-

dzieński, będący sam kuźnikiem (hutnikiem) posiadał w tym zawodzie liczne koligacje rodzinne. Ojciec Walentego, Jakub Brusek, początkowo prowadzący w Rożdzeniu karczmę przejął sam kuźnicę, przypuszczalnie żeniąc się z córką poprzedniego kuźnika, Sycha Boguckiego. Tam też urodził się Walenty przypuszczalnie ok. 1570 roku, a także jego brat i dwie siostry.

Jednak Jakub Brusek nie miał szczęścia w prowadzeniu kuźnicy i popadł w znaczne długi. Gdy Walenty wraz z bratem Janem przejął po ojcu kuźnicę próbował się od nich ratować twierdząc, że kuźnica stanowiła własność matki i ojciec nie miał prawa zapisać na kuźnicy sum dłużniczych.

W 1591 roku właścicielka dóbr myśłowickich, Ka-



Ryc. 1. Karta tytułowa *Officina ferraria* Walentego Rożdżeńskiego

tarzyna Salamonowa wezwała Walentego Rożdżeńskie- go przed sąd w Pszczynie oskarżając go o przekracza- nie nadanych mu uprawnień. W 1594 roku poleciła oszacować kuźnicę i usunęła z niej braci Rożdżeń- skich wypłacając im sumę po potrąceniu długów za- ciągniętych przez ich ojca.

Z orzeczeniem tym nie zgadzał się Walenty i próbo- wał procesować się, ale wyrok sądu w Pszczynie wy- dany 28 czerwca 1596 roku nie był dla niego przy- chylny. Rożdżeński został nawet wtrącony do więzie- nia i miał być wydany w ręce Salamonowej.



Ryc. 2. Górnik z poematu W. Rożdżeńskiego *Officina ferraria*, wydobywający rudę żelaza

Dalsze losy Rożdżeńskiego nie są dokładnie znane. Przypuszcza się, że udał się do Polski (co zamierzał uczynić już wcześniej), a dopomógł mu śląski feudal, Andrzej Kochcicki, znany mecenas nauk i właściciel Lublińca, a także hut żelaza w okolicach Koszę- cina. W Koronie przez pewien czas zarządzał kuźniami niweckimi, o czym wspominał w swoim poemacie.

Poemat *Officina ferraria* — jak można sądzić — po- wstał w okresie od 1602 do 1608 roku. Przypuszczano dawniej, że został napisany on na Śląsku, na dworze Andrzeja Kochcickiego, Rożdżeński miał korzystać z jego biblioteki w Lublińcu i dlatego utwór swój dedykował Kochcickiemu.

Ostatnie prace i analiza tekstu poematu wskazują jednak niedwuznacznie, że poemat był pisany w Polsce. Przypuszczalnie Rożdżeński mieszkał w tym czasie u Walentego Słotowskiego, obywatela księstwa sie- wierskiego, należącego do biskupów krakowskich, któ- rzy posiadali tam huty żelaza.

Istnieją też inne wzmianki archiwalne, nie wiadomo jednak, czy wszystkie one dotyczą Rożdżeńskiego lub jego rodziny; m. in. w 1626 roku syn Rożdżeńskiego, Władysław zapisał się na Uniwersytet Jagielloński.

Można przypuszczać, że Walenty Rożdżeński zmarł w latach trzydziestych XVII wieku.

Poemat Rożdżeńskiego składa się z dwóch wyraźnie różniących się części, kompilacyjnej i oryginalnej.

Na wstępie części pierwszej znajduje się wiersz pochwalny ku czci herbu rodziny Kochcickich „Czapla” oraz dedykacja utworu Andrzejowi Kochcickiemu, a dalej oparta na kazaniach górniczych J. Mathae- siusa („Sarepta oder Berpostill, Norymberga 1562) — ówczesnie pojmowana historia żelaza rozpoczynająca się od biblijnego Tubalkaina i Henocha. Następnie Rożdżeński przedstawia drogi rozpowszechnienia „sła- chetnego dzieła żelaznego” w Europie.

Część legendarna przechodzi w pewnym momencie w historyczną, gdy Rożdżeński opisuje historię hut- nictwa na Śląsku. Utożsamia on przy tym rozwój hut- nictwa z wprowadzeniem wodnego napędu do mie- chów i młotów („kunszty wodne”). Technika ta miała przejść na Śląsk z Czech poprzez Miśnię (w Mało- polsce napęd wodny prawdopodobnie wprowadzili Cy- stersi, o czym świadczyć może przywilej krakowskiego księcia Bolesława Wstydlivego dla klasztoru w Jędrze- jowie z 1261 roku).

Po części historycznej Rożdżeński przedstawia zna- ne mu huty na terenie Śląska i na pobliskich terenach Małopolski. Ten fragment poematu zakończony jest wierszem na cześć pracy górnika.

Do najbardziej interesujących części należy wiersz „O rudzie żelaznej, której rozmaity kształt w niektó- rych krainach ziemi znajdują”, gdzie Rożdżeński opi- suje szczegółowo złoża rudy żelaza, głównie występu- jące w Małopolsce zachodniej, na Śląsku.

Jakże trafna jest ocena rudy bagiennej, potwierdzo- na przeprowadzonymi przez autora badaniami metalo- znawczymi!

Jest jeszcze druga ruda...

Leży w wodzie pod rowem, zowią ją błotnicą,

A mogłby ją prze cnotę jej nazwać złotnicą.

Barzo spieszna ná dęcie, nie trzeba jej palić,

Tylko wypłokawszy ją z piasku, ná piec walić;

Przechodzi w swej plenności rud wszystkich rodzaje,

Jeno iże żelazo bárdzo krewkie daje

Autor opiera się tu wyłącznie na własnych doświad- czeniach, rezygnując zupełnie z wiadomości podanych

przez Schwenckfeldta w dziele *Stirptium et fossilium Silesiae Catalogus*, wydanym w Lipsku w 1600 roku, z którego korzystał w innych częściach poematu.

Dalej Rożdzieński znowu wraca do legendy pisząc o zaginięciu kruszców w okolicach Bytomia, o historii znalezienia rudy pod Tarnowskimi Górami, a dalej — ściśle opierając się na dziele Schwenckfeldta — o minerałach i duchach górniczych na Śląsku.

W oryginalnej znowu części utworu — Rożdzieński przedstawia „Porządek gospodarstwa kuźniczego” obejmujący zalecenia dotyczące budowy pieca dymarskiego i urządzeń pomocniczych oraz opis pracy wytapiaczy, kowali i węgelników. Następnie autor sławi żelazo sięgając — zgodnie z panującą modą — do alegorii z greckiej mitologii („O żelazie, które mocą swoją w cnocie i godności każdy metal na świecie przechodzi”).

Najsilniejsze wrażenie czyni ostatnia część poematu „Własny konterfekt abo wyobrażenie żywota kuźniczego”, w której Rożdzieński przedstawia ciężką i niebezpieczną pracę w kuźnicy używając słów pełnych ekspresji, niespotykanych w innych podobnych utworach.

Officina ferraria jest pierwszym poematem o hutnictwie żelaza napisanym w języku polskim, wcześniej ukazały się drukiem dwa utwory łacińskie. W 1533 roku w zbiorku *Nugae* Mikołaja Bourbona zamieszczony został niewielki poemat „Ferraria” liczący 351

wersów (utwór Rożdzieńskiego liczy 2138 wersów). Bourbon wspomina w nim zakład wielkopiecowy prowadzony przez swojego ojca. Praca węgelników w lesie na tle puszczańskiego życia pełnego zwierza i nocnych strachów, wielki piec o graniastej budowie, spieniony strumień napędzający młot, a wreszcie surowa wesołość robotników w dniach wypłaty uczyniły duże wrażenie na autorze tego utworu.

Drugim poematem jest liczący 302 wiersze utwór Krzysztofa Wintera *Fabriliū Silesiae officinarum fodinarumque descriptio et denotatio brevis* (Frankfurt nad Odrą 1556). Po opisie części Śląska ograniczonej rzekami Nysa i Bóbr autor przedstawia — w formie nieco sielankowej — trud hutników.

Oba te utwory ustępują niewątpliwie dziełu Rożdzieńskiego, zarówno pod względem autentyczności, jak i zasobu wiadomości technicznych. Jest ono poematem rzemieślnika, który chciał głosić sławę swej własnej ciężkiej pracy, świadomy jej społecznej wartości, zwracając się do czytelnika, pisze Rożdzieński:

Wstąp jeno (obaczysz tu) do nas, jako każdy
Musí się w naszej hucie z ogniem biedzić zawždy!
Patrzajże, jako się to na mnie skwarzy ciało!
Aż u nas w tym ogniu mamy węki mało?

Poemat Rożdzieńskiego, chociaż zawiera wiele interesujących wiadomości technicznych, jest dziełem o charakterze społecznym, prawdziwym i głębokim utworem humanistycznym i na tym polega przede wszystkim jego wartość.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Odkrycie jeziora słodkowodnego w Australii

W niektórych publikacjach można czasem przeczytać, że okres odkryć geograficznych zakończył się wraz z upływem XIX wieku.

Twierdzenie to jednak jest nazbyt uproszczone, a ponadto krzywdzące dla XX-wiecznych badaczy, skoro w tymże XX wieku dokonano jeszcze tak ważnych odkryć, jak obydwa bieguny (Północnego w roku 1909, Południowego w 1911), Gór Czerskiego na Syberii w roku 1925, nie mówiąc już o licznych odkryciach w Afryce północnej — i nie tylko północnej (np. odkrycie źródeł rzeki Zambezi w latach 1905/1906). Także w Ameryce Południowej źródła Amazonki odkryto dopiero w r. 1942, a źródła Orinoko nawet w 1951.

Jak więc widać problem białych plam na mapach pozaeuropejskich części świata nie został bynajmniej zlikwidowany w XIX wieku. Występowały one nadal a nawet, co więcej, występują do dziś, aczkolwiek w mniejszych rozmiarach, w wielu rejonach kuli ziemskiej. Przy czym nie chodzi tu wyłącznie o szczególnie intensywnie dziś poszukiwane zasoby surowców, które mogą się w obrębie tych białych plam znajdować, ale nawet o zwykły zarys orograficzny terenu.

Gdy mowa o Australii, do niedawna jednego z najbardziej typowych pod tym względem obszarów, to z całą pewnością można powiedzieć tylko jedno — że minął tu jedynie bezpowrotnie tak zwany „bohaterski

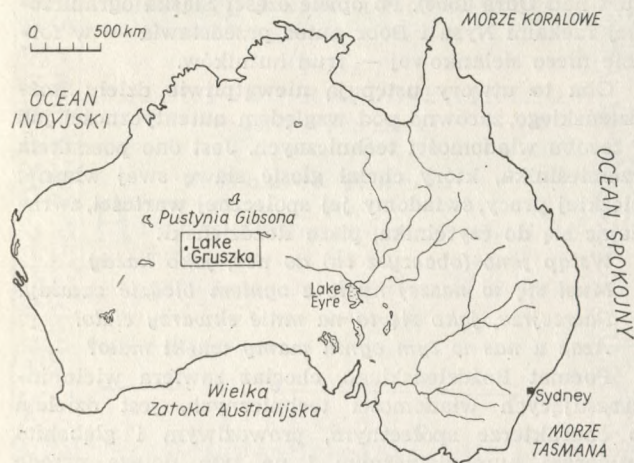
okres” odkryć tego kontynentu ale niemniej niemało jeszcze zostało tu do zbadania.

Dotyczy to przede wszystkim największego i najmniej zbadanego stanu tego państwa, Australii Zachodniej, na terytorium której znajdują się największe w Australii pustynie, Wielka Pustynia Piaszczysta, Wielka Pustynia Wiktorii oraz najbardziej w danym wypadku związana z tematem Pustynia Gibsona.¹ Jednakże wprowadzenie w ostatnich latach lotnictwa do służby topograficznej Australii zapowiada szybkie zmiany pod tym względem. Szczególną aktywność wykazuje przy tym Australia Zachodnia, a ściślej mówiąc jej Western Australian Survey Corps, Field Survey Section, która wysyła corocznie szereg wypraw do najbardziej odległych i nie zbadanych okolic tego rozległego stanu.

Na jednej z takich właśnie wypraw, 14 sierpnia 1961 roku, zostało odkryte na Pustyni Gibsona, na północno-zachód od pasma górskiego Warburton, zupełnie nieznane dotąd stałe jezioro słodkowodne. Jakkolwiek jest ono niewielkie rozmiarami (szczegółowszy opis niżej), odkrycie to stało się w tym czasie pewną sensacją na skalę międzynarodową, podawaną przez radio i prasę

¹ Warto przy sposobności przypomnieć, że ostatnia z wymienionych pustyń została po raz pierwszy przekroczona dopiero w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku przez wyprawę J. Forresta i E. Gilesa, jednakże cały kontynent, od czasu nieudanej i tragicznej próby L. Leichardta w roku 1848, nigdy nie był przekroczony w całej szerokości w kierunku ze wschodu na zachód lub odwrotnie.

nie tylko Australii, ale również Anglii i niektórych innych krajów europejskich. Jak się zdaje wiadomość o tym odkryciu nie dotarła dotąd tylko do Polski, chociaż są po temu wszelkie powody, aby wzbudziła ona u nas szczególne zainteresowanie. Odkrywcą tego jeziora jest bowiem Polak, Jerzy Gruszka, będący od r. 1956 na służbie wspomnianego wyżej Western Australian Survey Corps. Jest on z zawodu kartografem, absolwentem szkoły kartograficznej wyżej wymienionego korpusu, którą ukończył z pierwszą lokatą.



Rys. 1. Jezioro Gruszki (Lake Gruska) na Pustyni Gibsona (Gibson Desert) w zachodniej Australii

Wyprawa, która przyniosła odkrycie omawianego jeziora, nie była pierwszą w karierze zawodowej Gruszki. Odbił ich w ciągu pięcioletniej do owego czasu służby sześć, w tym czterokrotnie do okręgu Kimberley w północno-zachodniej Australii, gdzie obecnie kosztuje 45 milionów dolarów przeprowadza się w rejonie rzeki Ord duże prace nawadniające, celem zaktywizowania tego regionu dla rolnictwa i hodowli. Odbił również wyprawę do Zatoki Exmouth na zachodnim cyplu Australii — a w planie, po ukończeniu badań na Pustyni Gibsona, przewidywał wyprawę do równiny Nullarbor na południu. Uwzględniając to, że każda z tych wypraw trwa od trzech do siedmiu miesięcy, można przyjąć, że Polak poznał tak dobrze teren swojej zawodowej działalności, jak mało kto przed nim. Toteż za swe prace i odkrycia został ostatnio wysoko awansowany we wspomnianym wyżej korpusie topografów.

Na zakończenie warto przytoczyć własny komentarz J. Gruszki na temat tego odkrycia, zawarty w jego



Ryc. 2. Jezioro Gruszki (Lake Gruska). Zdjęcie wykonane z helikoptera z wysokości 6000 stóp

korespondencji prywatnej² a nadesłany uprzejmie z Australii przez Lecha Paszkowskiego.

Prosząc na wstępie o umiarkowaną a nie przesadną ocenę jego osiągnięcia, z czym się już spotkał wielokrotnie, Gruszka kontynuuje:

„Jezioro znalazłem podczas pomiarów wysokości lecąc helikopterem”. Nie tylko wyrażone na wstępie życzenie ale i użycie słowa „znalazłem” zamiast „odkryłem” charakteryzuje wymownie autora.

Dalej Gruszka pisze:

„Leciliśmy na wysokości 500 stóp ponad terenem do jednego z punktów, na którym miałem przeprowadzić pomiar wysokości. W pewnym momencie zauważyłem w odległości kilku mil grupę dużych drzew. Skierowaliśmy helikopter w kierunku drzew i wkrótce ukazał się ciekawy widok. Nad ziemią unosiła się jak gdyby jasnyniebieska mgła. Widziałem już wiele podobnych zjawisk podczas moich lotów, lecz nigdy w niebieskim kolorze! I to mnie naprawdę zadziwiło, choć nie mogłem się ludzić, by mogło to być odbicie wody. Bo skąd woda, jeśli w ostatnich 12 miesiącach obszar ten miał poniżej 1 cala opadów deszczu. Uwierzyłem swym oczom dopiero wtedy, gdy zobaczyłem kilkanaście czarnych łabędzi pływających spokojnie po tej niebieskiej powierzchni i dziesiątki kaczek i innego wodnego ptactwa, które zrywało się przestraszone hałasem helikoptera.

Krażyliśmy dość długo nim znaleźliśmy miejsce do wylądowania, bo samo jezioro, jak i wybrzeża porośnięte są wysokimi drzewami.

Nie miałem czasu na dokładne zbadanie tej oazy, ponieważ zbliżał się wieczór, a miałem jeszcze ponad sto mil lotu. Spróbowałem wodę, która jest doskonała, czysta jak kryształ i słodka... Wielkość jeziora wynosi mniej więcej pół mili szerokości i 3/4 mili długości. Głębokość na środku około 5 stóp.

Sądząc po ilości ptactwa powiedziałbym, że jest to stałe jezioro. Załączam... mapę... z zaznaczonym jeziorem. Podaję... również długość i szerokość geograficzną: dł. 125°30', szer. 25°30'.

Jak już wspomniałem moim zdaniem (i wszyscy to twierdzą) jezioro to jest stałe.

Nazwy jak dotychczas nie dostało.”

Do tych słów autora można dodać, że przypuszczenie jego, co do stałości jeziora okazało się słuszne. Tak zostało ono zakwalifikowane na mapie Australii w skali 1:250 000 (odcinek Browne, Western Australia), wydanej w roku 1962 przez Royal Australian Survey Corps, z dopiskiem na jeziorze „Fresh” (słodkowodne).³

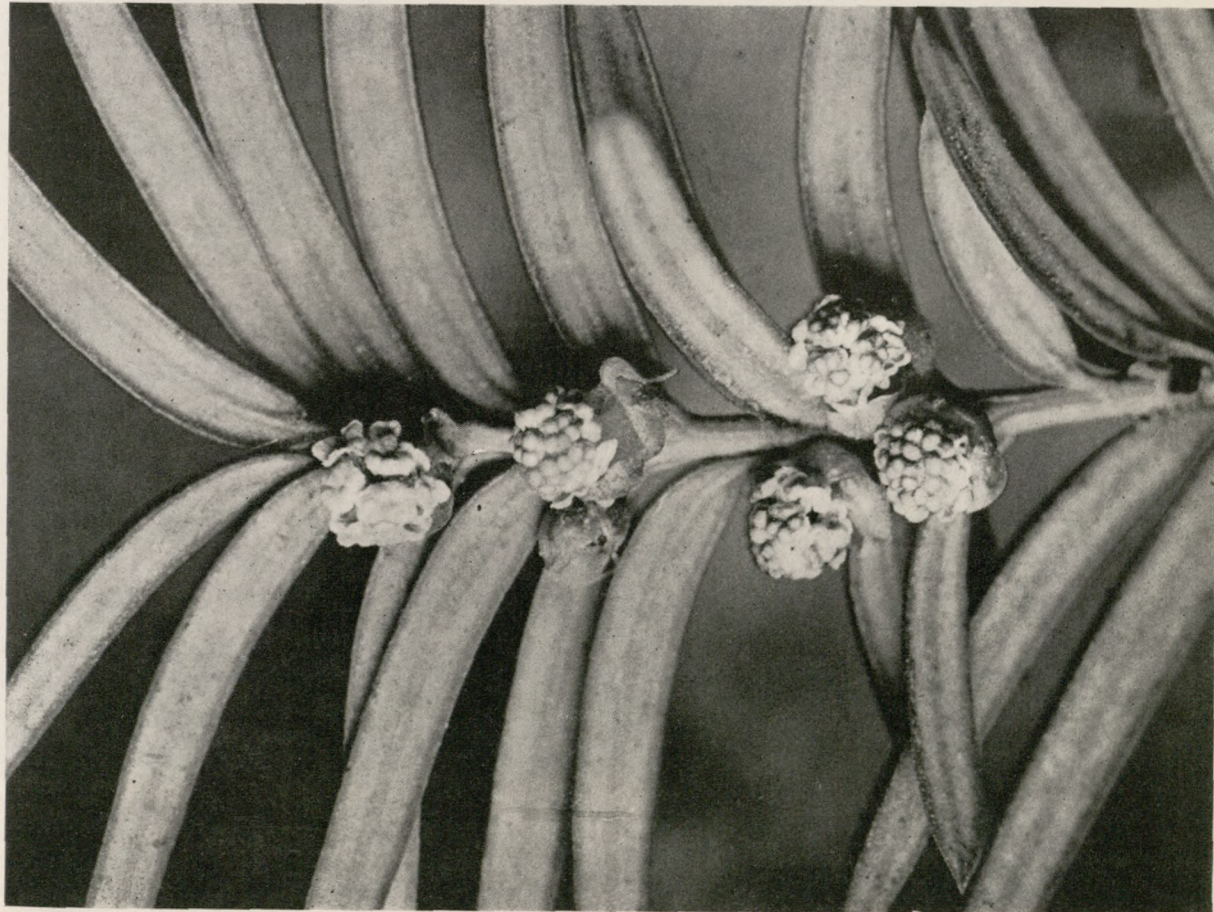
Również ostatnie zdanie cytowanej korespondencji warto uzupełnić tym, że decyzją Department of Lands and Surveys z dnia 10 lipca 1962 roku jezioro otrzymało imię swego odkrywcę, to jest „Lake Gruska”.

Tak więc do stosunkowo licznych na tym kontynencie nazw polskich, związanych głównie z wczesną historią Australii⁴, przybyła jeszcze jedna, współcze-

² Do zaprzyjaźnionego z nim Jerzego Dobrostańskiego.

³ Ponieważ nie na wszystkich mapach, zwłaszcza obcych, jezioro to figuruje, przeto dla orientacji warto podać, że położone jest ono prawie dokładnie 50 kilometrów na północ od figurującego na starszych mapach okresowego jeziora słonego Breden.

⁴ W kartotece piszącego figuruje nie mniej niż 41 nazw polskich, zarejestrowanych na mapie Australii, związanych głównie z nazwiskami Kościuski i Strzeleckiego, nie licząc angielskich nadanych przez Strzeleckiego (jak np. Gippsland) oraz nazw uwzględnionych w nomenklaturze przyrodniczej kontynentu.

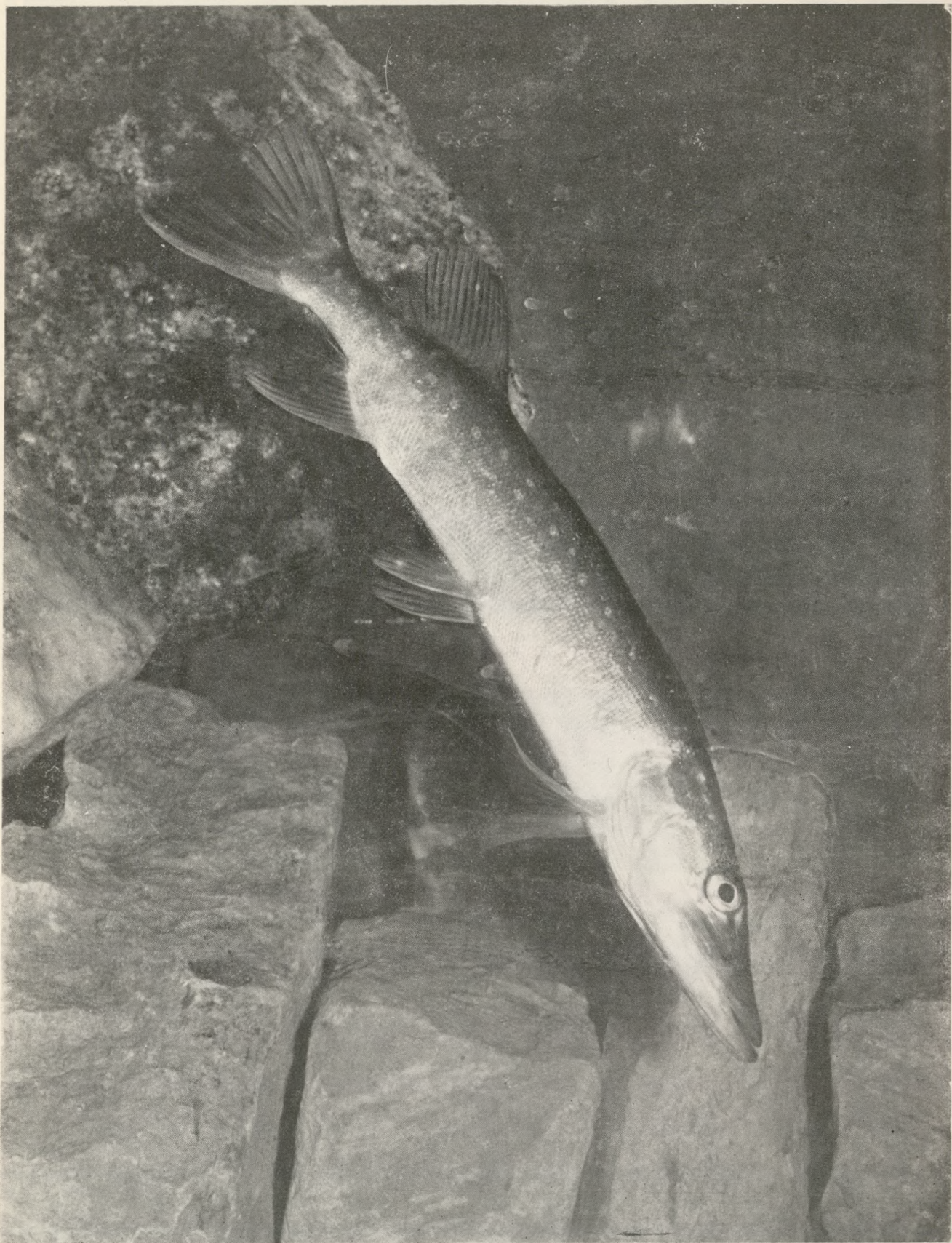


IIIa. CIS, *Taxus baccata*, gałązka z kwiatami męskimi Fot. J. Płotkowiak



IIIb. CIS, *Taxus baccata*, gałązka owocująca

Fot. J. Płotkowiak



sna, dając tym samym wiele mówiące świadectwo o polskim, wciąż żywym trudzie i wkładzie do eksploracji odległych części świata.

W. Słabczyński

Skansen miodem pachnący

W Swarzędzu, miasteczku oddalonym 9 km na wschód od Poznania, tuż przy międzynarodowej autostradzie E-8, znajduje się jedyny w Polsce skansen pszczelarski, a w nim, w pięknym zabytkowym pałacyku, placówka doświadczalna Instytutu Weterynarii, Zakład Badania Chorób Owadów Użytkowych: pszczoł, trzmieli, os, mrówek itp. W skansenie, w niewielkim ale ślicznie położonym parku, zgromadzono kilkaset unikalnych uli pszczelich i barci od wieku XVI aż po dzień dzisiejszy. Ten czterohektarowy park-ogród zawiera tysiące krzewów i rzadkich okazów drzew o miododajnych kwiatkach. Są w nim drzewa krajowe i egzotyczne z Rumunii, Francji, Włoch i Kanady. W lecie, w okresie kwitnienia, zapachy są tu oszalałymi i cały skansen pachnie ... miodem! Park-ogród, skansen oraz kompleks zabudowań wraz z pałacykiem stanowi doświadczalną stację, a także, jak gdyby sanatorium dla chorych owadów.

Tak — sanatorium, bo owady też chorują i trzeba je leczyć, badać, oraz stosować profilaktykę. Zakład Badania Chorób Owadów Użytkowych w Swarzędzu powstał przed 20 laty, celem zwalczania masowo szerzących się chorób owadzych, głównie czerwi pszczelich oraz chorób spowodowanych stosowaniem środków owadobójczych, które działają trująco na owady pożyteczne, niszcząc również motyle i trzmiele zapylające rośliny motylkowe, co z kolei znacznie obniża plony np. koniczyń czerwonej, lucerny i roślin strączkowych. W niektórych rejonach Wielkopolski — również i w innych częściach kraju — choroby owadzie powodowane np. przez zgnilec złośliwy, kiślicę, chorobę roztoczową i zarodnikowcową (zwaną też nosewą), doprowadziły do masowego padania całych rojów pszczelich i w konsekwencji do wielkich strat w pasiekach. Aby tym ujemnym zjawiskom choć w części zapobiec, urzędowo wprowadzono w Wielkopolsce obowiązek zgłaszania i zwalczania tych chorób przez poszczególnych hodowców pszczół, pod nadzorem fachowej służby weterynaryjnej.

Walka z wymienionymi chorobami owadów użytkowych w Zakładzie Badania Chorób w Swarzędzu odbywa się ściśle według opracowanych przez zakład metod i instrukcji. Praca to olbrzymia i bardzo żmudna, wymagająca od personelu naukowego zarówno rozległej gruntownej wiedzy entomologicznej, jak i wiele energii i wytrwałości. W Zakładzie wyposażonym we wszelką aparaturę naukowo-badawczą, wydają pracownicy w ciągu roku ogromną liczbę diagnoz (1500—1700). Ogółem przebadac trzeba rocznie około 5 milionów pszczelich „pacjentek”.

Oprócz prac diagnostycznych sporządza się w Zakładzie również mapy terenów zarażonych chorobami owadzi i natychmiast informuje się służbę weterynaryjną celem zapobieżenia rozpowszechnianiu się i rozszerzaniu ognisk zakażenia. Niezależnie od prac badania przyczyn wybuchu „epidemii” i prac leczniczych Zakład prowadzi też na szeroką skalę akcje dydaktyczne i szkoleniowe studentów weterynarii, rolnic-



Ryc. 1. Zabytkowy ul w skansenie pszczelarskim w Swarzędzu przedstawia postać Baby Jagi. Fot. A. Kaczmarek



Ryc. 2. Zabytkowy ul przedstawia postać Zagłoby. Fot. A. Kaczmarek



Ryc. 3. Ul figuralny przedstawiający karczmarza. Zakupiony za 800 zł we wsi Łętowce, pow. limanowski przez Muzeum im. Wł. Orkana w Rabce. Fot. W. Strojny

stwa, leśnictwa, według wytycznych Ministerstwa Rolnictwa i Ministerstwa Lasów i Przemysłu Drzewnego na wzór instytucji w Warszawie, Lublinie, Puławach, Skierniewicach, Olsztynie i innych ośrodków naukowych w kraju. Dzięki wszechstronnej, wyłożonej akcji Zakład Badania Chorób owadów Użytkowych w Swarzędzu osiąga stałe postępy leczenia chorób owadzich, np. zlikwidowano w 100% groźną i masową chorobę roztozcza czerwi pszczelich i w 90% choroby masowe pszczoł jako owadów dojrzałych.

Przy Zakładzie istnieje jedyna pasieka obrazująca dzieje bartnictwa od czasów najdawniejszych. Zgromadzono kilkaset uli, z których każdy stanowi istne cacko sztuki ludowej znanych i bezimiennych mistrzów rzeźbiarstwa. Są tu ule tzw. kładowe (pniowe), dziuplowe, skrzynkowe najrozmaitszych kształtów i wielkości, jakich już od dawna nie spotyka się w ogóle w Europie. Szczególną uwagę zwiedzających skansen budzą ule rzeźbione rękami ludowych artystów, ule w postaci wiernie odtworzonych gmachów, np. ratusz poznański, zabytek zerowy w stylu Odrodzenia, opera poznańska, katedra, kościółki, zabytkowe chaty góralskie, przydrożne kapliczki. Są też postacie zwierzęce np. dwa potężne misie dobierające się do barci z miodem, postaci z mitologii greckiej i rzymskiej, bożkowie leśni, bohaterowie dzieł literackich i baśni ludowych np. jest tutaj postać Zagłoby herbu Wczele z kuflem i pałaszem w ręku, są tu i Twardowski, bajeczna zła Baba Jaga, chochoły, szatani, sowa, chochlik i — jakżeby inaczej — oczywiście patron pszczelarzy św. Ambroży, wiele świątków, wesolków i komików budzących zachwyty.

A. Kaczmarek

Nowe rezerваты przyrody

Od 1 października ub. r. na listę polskich rezerwatów przyrody zostały wciągnięte nowe obszary o ogólnej powierzchni ponad 723 ha.

Największy rezerwat w woj. szczecińskim liczący 552,4 ha obejmuje 37-kilometrowy bieg rzeki Drawy wraz z przybrzeżnymi lasami i łąkami, z bogatym drzewostanem, charakterystycznym dla Pomorza oraz rzadką roślinnością nadrzeczną i ciekawą fauną wodną.

Rezerwatem jest obszar unikalnego typu jeziora Nawionek. W lasach koło Pszczółczyny w tym samym województwie powstały rezerваты lipy szerokolistnej (*Tilia platyphyllos* Scop., *T. grandifolia* Ehrh.), fragmentów lasów w Rogoźnie, podobnie jak w woj. kieleckim w Zawichoście czy w Białowieży lub w Hajnówce. W tej ostatniej utworzono rezerwat bardzo rzadkiego na niżu żywca dziewięciolistnego (*Dentaria euneaphylla* L.). Nadleśnictwo Pińczów (woj. kieleckie) będzie sprawować pieczę nad rezerwatem gatunkowym owadów zaś inne zwierzęta bezkręgowce znajdą ochronę w Dębnie nad Wartą (woj. poznańskie).

W rezerwatach łąkowych zostaną objęte ochroną rzadkie rośliny takie, jak korona kostkowa zwana także szachownicą kostkową (*Fritillaria meleagris* L.) ze względu na wyraźny rysunek na płatkach kwiatowych kostek na przemian ciemnych i jasnych przypominających szachownicę (w woj. rzeszowskim) i pełnik europejski (*Trollius europaeus* L.) o pięknych żłocisto-żółtych, prawie kulistych kwiatach (w woj. poznańskim).

Z. M.

Muzea geologiczne — społeczeństwu

Podobnie jak nauka przeżywa okres rozdrabniania, powstawania nowych dyscyplin najczęściej na styku dawniej już istniejących, tak i w muzealnictwie powstają nowe dziedziny i nowe punkty widzenia w gromadzeniu i ekspozycji zbiorów, a jeżeli nie nowe muzea, to przynajmniej działy, zmierzające jeżeli nie do całkowitego uniezależnienia się, to przynajmniej do uzyskania w ramach istniejącej organizacji jak największej samodzielności. Ten stan rzeczy ma swoje zalety i wady, zresztą linia rozdziału muzeów nie jest stała i nie przebiega jednolicie. Jeżeli nawet układała się pomyślnie współpraca między muzeami sztuki, historycznymi, archeologicznymi, etnograficznymi z jednej strony, a przyrodniczymi i technicznymi — z drugiej, to granica między tymi dwiema grupami uchodziła niemal za nieprzekraczalną.

Konieczność przekroczenia tej granicy wystąpiła wówczas, gdy zamierzono zobrazować dorobek muzealnictwa w XXX-leciu PRL w oparciu nie tylko o zbiory uprzywilejowane, lecz i te, które dysponowały skromnymi środkami, a nawet przez szereg lat walczyły o uznanie ich społecznej użyteczności. Realizacji tego śmiałego zadania podjęła się dyrekcja Muzeum Narodowego w Warszawie, opracowując ogólny scenariusz i plan rozmieszczenia osiągnięć wszystkich placówek muzealnych w dziedzinie gromadzenia, zabezpieczania i udostępniania najcenniejszych dóbr kulturalnych.

Obok pamiątek narodowych i dzieł sztuki po raz pierwszy miały się znaleźć eksponaty przyrodnicze, w tym również geologiczne. Podwykonawstwa ekspozycji geologicznej pod hasłem „Zbiory geologiczne w mu-



Ryc. 1. Fragment wystawy. Fot. L. Dwornik

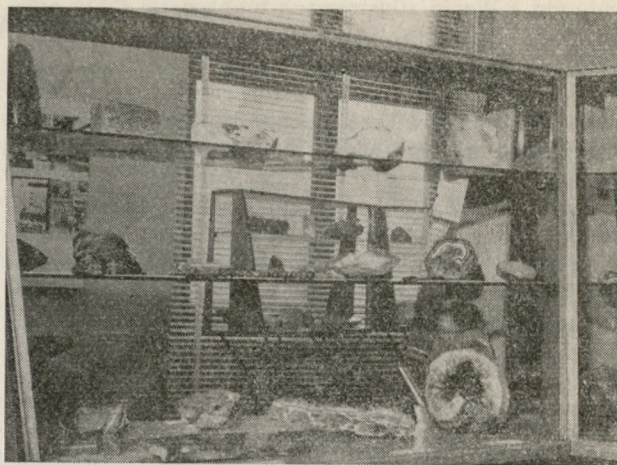
zeach źródłem wiedzy o Ziemi i jej bogactwach” podjęło się Muzeum Ziemi PAN, korzystając ze współpracy i pomocy szeregu placówek muzealnych, jak Instytutu Geologicznego, Muzeum Geologicznego AGH, Muzeum Wydziału Geologii UW, Muzeum Mineralogicznego UWr., Muzeum Świętokrzyskiego w Kielcach, Muzeum Mazurskiego w Olsztynie oraz Muzeum w Częstochowie. Dr B. Kosmowska-Ceranowicz objęła ogólne kierownictwo nad ekspozycją korzystając z pomocy innych pracowników Muzeum Ziemi, zaś oprawę plastyczną przygotowali art. plastycy Z. i T. Kobyłkowie.

Już w styczniu r.b. Muzeum Ziemi przeprowadziło obszerną korespondencję celem uzyskania danych o zbiorach i muzeach geologicznych, o interesujących okazach wystawowych, o publikacjach i akcjach oświatowych, popularyzujących wiedzę z zakresu nauk geologicznych.

Na początku marca został opracowany i przedstawiony scenariusz oraz szkic rozmieszczenia gablot, tablic i okazów luźnych na przydzielonej powierzchni wystawowej.

Ekspozycję rozpoczyna mapa rozmieszczenia w kraju zbiorów geologicznych w muzeach różnego typu: samodzielnym, uczelnianym, instytutów naukowych, naukowych i regionalnych, parków narodowych, kopalni, zakładów i przedsiębiorstw górniczych. Następnie pokazano na szeregu plansz fotograficznych interesujące obiekty geologiczne w przyrodzie, zarówno naturalne jak i odsłonięte podczas robót górniczych. Poniżej na postumentach znalazły się okazałe próbki i całe bloki, nieraz z kryształami lub z interesującą fauną.

Celem wystawy było również pokazanie specyfiki

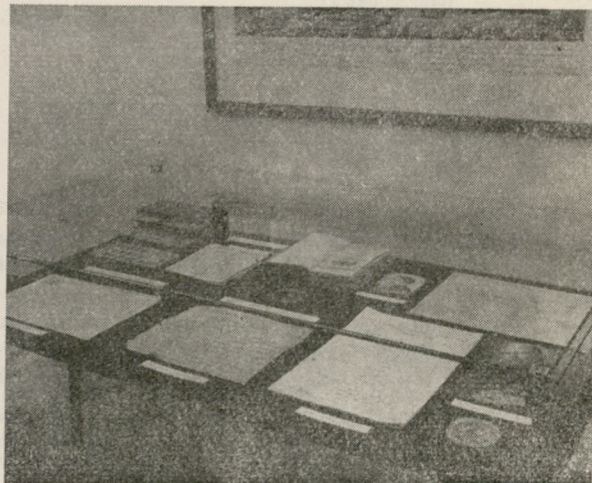


Ryc. 2. Ekspozycja minerałów m. in. agaty (środk.). Fot. L. Dwornik

pracy w muzeum geologicznym. Zademonstrowano więc eksploatację i opracowanie szczątków flory trzeciorzędowej z Turoszowa, prowadzone od 1947 r. w Muzeum Ziemi pod kierownictwem prof. H. Czeczottowej. Szeregiem rysunków, fotografii i okazów zilustrowano prace Muzeum Ziemi nad wydobywaniem oraz zabezpieczeniem i opracowaniem szczątków słonia leśnego z osadów czwartorzędowych Warszawy. Opracowanie



Ryc. 3. Ekspozycja minerałów: u dołu z prawej strony grupa kryształów gipsu, tworzących tzw. „różę pustynną”. Fot. L. Dwornik



Ryc. 4. Materiały do historii geologii. Fot. L. Dwornik

andezytu z Pienin zilustrowano blokiem tej skały oraz zdjęciem petrografa badającego tę skałę w cienkim szlifie, umieszczonym pod mikroskopem na stoliku Fiodorowa. Wyniki tych oznaczeń ilustruje karta tytułowa publikacji oraz powiększona mikrofotografia glomerofiru plagioklazowego z dobrze widoczną budową pasową.

Piękne okazy siarki rodzimej z rejonu Tarnobrzega ilustrują odkrycie jej złóż przez prof. S. Pawłowskiego w 1953 r. (Instytut Geologiczny). Obok znalazły się wspaniałe okazy cechsztyńskich łupków miedzianych z rejonu Lubina (okazy z Muzeum Mineralogicznego UW i Instytutu Geologicznego), rudy cynku i ołowiu z okolic Zawiercia (okazy z Instytutu Geologicznego) oraz rudy tytanomagnetytowej z rejonu Suwałk. W ten sposób w ekspozycji znalazły wyraz najważniejsze pod względem gospodarczym geologiczne odkrycia XXX-lecia.

Dalsza część ekspozycji dotyczyła specyfiki i kierunków gromadzenia zbiorów przez poszczególne muzea. Znalazły się tu bursztyny ze zbiorów Muzeum Ziemi, nacieki jaskiniowe z Muzeum w Częstochowie i z Muzeum Ziemi, flora karbońska z Muzeum Geologicznego AGH. Zostały też eksponowane materiały do historii geologii gromadzone przez szereg lat w Muzeum Ziemi. Znalazł się tu dawny zbiorek geologiczny, medale pamiątkowe, rękopisy i starodruki.

Wreszcie na planszach fotograficznych pokazano typy ekspozycji niektórych muzeów: Wydziału Geologii UW, AGH, Instytutu Geologicznego w Warszawie, Zakładu Paleontologii PAN w Warszawie, Zakładu Nauk Geologicznych PAN w Krakowie, Muzeum w Olsztynie, Częstochowie, Kielcach i Wałbrzychu.

Ekspozycja geologiczna na wystawie „Muzea — społeczeństwu” spełniła dobrze swe zadanie i korzystnie przedstawiła widzom osiągnięcia placówek geologicznych w dziedzinie muzealnictwa. Propagowała również osiągnięcia geologii polskiej w szerokich kołach społeczeństwa.

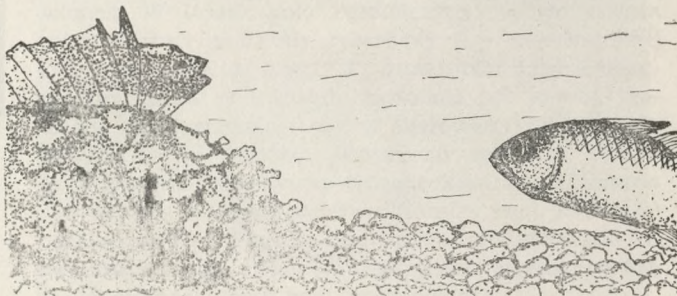
Wystawę „Muzea — społeczeństwu” otwarto 28 V 1974 r., a w dniu 30 V wystawę zwiedziła Rada Naukowa Muzeum Ziemi PAN. Przewodniczący Rady prof. dr hab. M. Kamiński, wyraził podziękowanie dr B. Kosmowskiej-Ceranowicz i innym pracownikom Muzeum Ziemi za wzorowe przygotowanie ekspozycji. Po szczegółowym zapoznaniu się z ekspozycją Rada Naukowa wyraziła zadowolenie, że pierwsza impreza oparta na współpracy muzeologów — humanistów i przyrodników wypadła „ku chwale stron obu”.

A. Ł.

Mimikry na usługach drapieżnictwa u ryby-wabika (*Iracundus signifer*)

W ostatnich miesiącach ub. r. dokonano odkrycia niezwyklej ryby o interesujących obyczajach i właściwościach biologicznych. Amerykańscy oceanografowie przeprowadzający badania przy wschodnich wybrzeżach wyspy Oahu na Hawajach znaleźli we wraku statku leżącego na głębokości ponad siedemdziesiąt metrów nieznaną dotąd rybę, którą nazwano *Iracundus*

signifer. Po polsku można ją nazwać rybą-wabikiem. Ryba ta, o obyczajach drapieżnych, należy do rodziny skorpenowatych (*Skorpaenidae*), które charakteryzują się m. in. wytwarzaniem przy promieniach płetw jądów, śmiertelnie działających nawet na człowieka. Ryba-wabik wykazuje jednak inne interesujące właściwości, a mianowicie specyficzną budowę i rysunek płetwy grzbietowej oraz zdolność zmieniania ubarwienia. Jej płetwa grzbietowa naśladuje rysunkiem i ubarwieniem oraz ruchami małą rybę, której obraz stanowi przynętę dla innych, mniejszych ryb służących za pokarm dla



Ryba-wabik (*Iracundus signifer*)

drapieżcy. Gdy ryba-wabik upatrzy sobie potencjalną ofiarę, stosuje kolejno szereg niezwykłych forteli mimetycznych. Najpierw obraca się przodem do ofiary i unosi w górę płetwę grzbietową. Równocześnie następuje silne upodobnienie się jej nakrapianego ciała do podłoża. Pokrywy skrzelowe przestają się poruszać, co wygląda jakby ryba „wstrzymywała oddech”. Kiedy ciało drapieżnika stanie się już prawie niewidoczne na tle podłoża, napięta płetwa grzbietowa nabiera barwy intensywnie czerwonej, głównie między pierwszym a czwartym promieniem. Między drugim i trzecim promieniem występuje czarna plama imitująca oko, a wcięcie między pierwszym i drugim promieniem pysk ryby (ryc. 1). Ta imitacja małej ryby przez płetwę drapieżnika jest optycznie „oddzielona” od ciała przejrzystą wstęgą występującą u nasady płetwy. Dla jeszcze silniejszego wzmocnienia tej imitacji ryba-wabik wprawia płetwę grzbietową w lekki ruch, który potęguje u ofiary złudzenie żywej ryby.

„Oszukana” w ten niezwykle sposób ryba ofiara, najczęściej z rodzaju *Apogon*, zbliża się do mimetycznej imitacji łupu i w ułamku sekundy wpada w pysk drapieżcy. Tak więc w obrębie rodziny ryb dennych *Skorpaenidae* znanej z jadowitych kolców stanowiących ich urządzenie obronne, u nowo odkrytego gatunku ryby-wabika występują wspaniałe urządzenia i obyczaje ofensywne umożliwiające temu drapieżnemu gatunkowi łatwiejsze zdobywanie pokarmu. W świecie zwierząt znane są od dawna przykłady polowania z przynętą. I tak żaboryb (*Lophius piscatorius*) ma na głowie długi wyrostek, na końcu którego znajduje się ruchoma, mięsista kuleczka-przynęta. Amerykański żółw sępi (*Macrochelys temminckii*), który poluje na ryby otwierając szeroko pysk, wabi ofiary cienkim, ruchliwym, robakowatym zakończeniem języka. Jednak w przypadku ryby-wabika wabienie zdobyczy osiąga najwyższy stopień zróżnicowania.

A. Wojtusiak

ROZMAITOŚCI

Mykoplasma T przyczyną tworzenia się kamieni w pęcherzu moczowym. Mykoplasma T żyje w drogach moczopłciowych mężczyzn i kobiet, a ostatnio wykryto ją także u innych ssaków. Szczepy wyizolowane od wołu wywołują zapalenie płuc u cieląt i zapalenie gruczołu sutkowego u krów. Szczepy ludzkie powodują zapalenie cewki moczowej u mężczyzn i dróg rodnych u kobiet. Ludzkie szczepy mykoplasmy wstrzykiwano do pęcherza moczowego lub rdzenia nerek szczurów. Po sześciu tygodniach zwierzęta zabito i u 78% samców, którym wstrzyknięto mykoplaszę do nerek — stwierdzono kamienie w pęcherzu moczowym. Kamienie miały 2–4 mm średnicy i znajdowano ich do 30 w jednym pęcherzu. Utworzone były z czystego ortofosforanu amonowego ($MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$). Kamienie w pęcherzu moczowym powstawały również po wprowadzeniu mykoplasmy do pęcherza. Identyczne zakażenie samicy nie wywołało u nich podobnych objawów. W innej serii doświadczeliśmy po zakażeniu zwierząt mykoplaszą — wstrzykiwano im duże dawki erytromycyny, która zabija mykoplaszę. Po tym zabiegu nie stwierdzono żywej mykoplasmy ani w moczu ani w nerkach, a mimo to kamienie w pęcherzu powstały. Taki sam wynik otrzymano, gdy zakażano zwierzęta preparatami mykoplasmy zabitej działaniem acetonu lub wysoką temperaturą. Mykoplasma zawiera ureazę — enzym, który ma zdolność rozkładania mocznika. Wiele wskazuje na to, że właśnie obecność ureazy jest konieczna do zapoczątkowania procesu tworzenia kamieni w pęcherzu moczowym.

Nature 1974

W. B-S.

ziomem estradiolu. Gdy samicom z uwstecznionymi jajnikami wstrzykiwano dootrzewnowo przez 7–9 dni dawkę estradiolu, a dopiero potem wprowadzano światło ikry do światła jajnika po kilku godzinach 100% samic zaczynało tarło. Samo podawanie hormonów, bez wprowadzania ikry nie wywołało tarła ani u jednej samicy. Wykazano więc, że tarło u karasia pozostaje nie tylko pod kontrolą hormonalną (wytwarzanie jaj) ale, że konieczna jest obecność w świetle jajnika dużej liczby jaj, dla wyzwolenia procesu tarła.

Nature 1974

W. B-S.

Flagelina — swoiste białko witki bakteryjnej.

W witkach (flagella) niektórych bakterii wykryto swoiste białko zwane flageliną. W skład flageliny wchodzi 3 do 6 nici białkowych skręconych spiralnie w postaci pustego cylindra. Jak wykazały badania biochemiczne, cząsteczka tego białka składa się z 14–15 aminokwasów, z których najbardziej charakterystyczne są 2: kwas asparaginowy i kwas glutaminowy. Natomiast brak całkowicie cysteiny, a obecność aminokwasów aromatycznych wykazano jedynie w śladach. Interesujący jest fakt, że witki pierwotniaków zwanych wiciowcami (*Flagellata*) nie zawierają białka flageliny.

Kosmos Stutt. 1974

W. J. P.

Światowe zasoby ropy naftowej. W pracy zbiorowej o zasobach ropy naftowej i gazu ziemnego, wydanej w Waszyngtonie w 1973, światowe zasoby ropy oszacowano na ponad 85 miliardów ton, z czego na złoża lądowe przypada 69 390, a na przybrzeżne (szelfowe) — 13 690 mln. Pierwsze miejsca w wielkości zasobów zajmują kraje (w mln ton):

Arabia Saudyjska	21 460
(ład. 12 970 + przybrz. 8 490)	
Kuwejt	10 770
(10 650 + 120)	
Iran	7 530
(6 560 + 970)	
USA	6 120
(5 350 + 770)	
Irak	4 840
(głównie lądowe złoża)	
Libia	3 300
(złoża lądowe)	
Emiraty arabskie	2 715
(2 120 + 595)	
Nigeria	1 580
(1 330 + 250)	
Wenezuela	1 985
(głównie lądowe)	
Algeria	1 585
(głównie lądowe)	
Norwegia	960
Wielka Brytania	690
(480 + 210)	

K. M.

Summary Petroleum and Selected Mineral Statistics for 120 Countries, Washington 1973

Nowy biologiczny wskaźnik czystości wód. Wzrastające w wyniku nieprzemysłowej działalności człowieka zanieczyszczenie wód zagraża istnieniu życia biologicznego we wszystkich bez wyjątku zbiornikach wodnych. W istniejącej sytuacji należy więc opracować i rozpoznać nowe metody wykrywania zanieczyszczeń jak i zapobiegania im. Szczególnie przydatne, bo nadzwyczaj czułe są zwłaszcza metody biologiczne, tzn.

Wpływ ikry na przebieg tarła u karasia (*Carassius auratus*). Przebieg procesów fizjologicznych związanych z rozrodem u ssaków jest regulowany hormonalnie, u ryb procesy te nie przebiegają dokładnie tak samo. Ostatnio wykryto wpływ składanej ikry na przebieg cyklu jajnikowego u karasia. Przeniesienie samic karasia z wody o temperaturze $+12^{\circ}\text{C}$ do wody o temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ wywołuje po kilku dniach składanie ikry. W tych warunkach w ciągu miesiąca samica składa jeden lub kilka razy ikrę, po czym jajniki ulegają uwstecznieniu. W czasie tarła jaja dostają się do jamy jajnika, która przedłuża się w jamę jajowodu. W naturze składanie ikry odbywa się tylko w obecności samców i zielonych roślin wodnych, na których ikra jest składana. W naturalnych warunkach składanie ikry nie trwa dłużej niż dwie godziny, ale gdy zatkać otwór płciowy samicy czopem szklanym lub plastikowym, tak, że ikra nie może wydostać się na zewnątrz — samica kontynuuje „pozorne” składanie ikry nawet przez dwa dni. Dla zbadania wpływu obecności ikry na przebieg tarła-podzielono dojrzałe samice na trzy grupy. Wszystkim grupom pozwolono składać ikrę w naturalnych warunkach przez dwadzieścia minut, następnie wyciskano z nich ewentualna reszta jaj, znów wpuszczano do naturalnych warunków na jedną godzinę, aby się upewnić, że składanie jaj zostało zakończonych i teraz I grupa została jako kontrolna, samicom z drugiej grupy zatkać otwór płciowy czopem plastikowym lub szklanym, a samicom III grupy wprowadzono poprzez otwór płciowy do jamy jajnika — własne, dopiero co złożone jaja, a następnie zatkać otwór płciowy, aby uniemożliwić ich wypadnięcie. Jaja zbierano podczas tarła do plastikowych woreczków, nie dopuszczając do ich zetknięcia się z wodą. Wreszcie samice z wszystkich trzech grup umieszczono w zbiornikach w obecności dojrzałych, aktywnych samców. W ciągu godziny z jedenastu samic w grupie kontrolnej (I) tylko jedna zaczęła tarło, w grupie III wszystkie jedenastu (100%). Co więcej, samice które ukończyły naturalne tarło przed przeszło miesiącem, pod wpływem wstrzyknięcia jaj zaczynały nowe tarło już po dwu godzinach. Samice trzymane w wodzie o temperaturze $20-22^{\circ}\text{C}$ przez cztery miesiące lub dłużej — nie reagowały na wstrzyknięcie do ich jajników jaja — prawdopodobnie wystąpiło tu zjawisko tzw. temperaturowej regresji jajników, związanej z obniżonym po-

z obecności względnie stopniowego wymierania pewnych wyselekcjonowanych gatunków zwierzęcych można wywnioskować o stopniu zanieczyszczenia badanych wód. Z gatunków tych wymienić można również i minogi (*Petromyzontidae*), zwierzęta kregouste (*Cyclostomata*), których biotop stanowią bezwzględnie czyste wody o dnie piaszczystym lub żwirowatym. Dokładne poznanie charakterystyki biologicznej tego zwierzęcia ma duże znaczenie zoologiczne, gdyż w wodach zanieczyszczonych np. ściekami poprzemysłowymi minogi zanikają. W ten więc sposób praktyczne zastosowanie może znaleźć tzw. test minogowy do biologicznego określania czystości badanych wód.

W.J.P.

Rekordowe głębokości otworów wiertniczych. Wiercenia poszukiwawcze, wykonane przez amerykański przemysł naftowy, zbliżają się do 10 000 metrów. Jedno z wierceń z r. 1972 w stanie Oklahoma przekroczyło głębokość 9850 m (30 050 stóp) zbliżone swą głębokością jest wiercenie z tego samego roku w zach. Texas (28 500 stóp).

Rekordowe są również głębokości produkcyjnych wierceń przemysłu amerykańskiego w ostatnich latach, a zwłaszcza wiercenie z 1972 r. (produkcja gazu ziemnego) w stanie Oklahoma, które przekroczyło 8000 metrów (8048 m — 24 548 stóp).

Przegląd Geologiczny 1974

K. M.

Enzym „reperujący” popromienne uszkodzenia komórek ustroju. U niektórych, wyjątkowo wrażliwych ludzi naświetlanie skóry promieniami słonecznymi względnie pozafiołkowymi powoduje zespół charakterystycznych objawów chorobowych: wystąpienie białych względnie w niektórych przypadkach ciemnych plam na skórze, jej wysuszenie oraz uszkodzenie włosowatych naczyń krwionośnych. Opisane zmiany chorobowe powoduje brak swoistego enzymu, który w normalnych warunkach fizjologicznych neutralizuje szkodliwe działanie promieni na komórki. Punktem wewnątrzkomórkowego zapętlania tego enzymu, zwanego endonukleazą, jest cząsteczka DNA. Badania nad czynnością endonukleazy pozwoliły na wysunięcie interesujących wniosków. Jak się okazało, enzym ten wchodzi w skład swoistego układu ustrojowego, którego zadaniem jest regulacja czynności organizmu narażonego na szkodliwe działanie promieni świetlnych. W szczególności zaś endonukleaza „wyspecjalizowała” się w procesach odnowy uszkodzonych białek komórkowych, a więc w „reperowaniu” przerwanych łańcuchów DNA.

Kosmos Stutt. 1974

W.J.P.

Paradoksalne zjawisko zmniejszania się objawów zatrucia solami ołowiu w ciągu ostatnich stu lat. Ołów uważany jest za jedną z najniebezpieczniejszych dla życia biologicznego trucizn o zasięgu ogólnoswiatowym. Zawartość związków ołowiu w atmosferze wzrasta stopniowo począwszy od roku 1940, zwłaszcza nad obszarami silnie uprzemysłowionymi. Duży udział pod tym względem ma również gwałtowny rozwój motoryzacji, gdyż jak wiadomo, do benzyny samochodowej dodaje się czterotylku ołowiu, który odgrywa rolę środka przeciwstukowego.

Jasne, że w tych warunkach ołów może przedstawiać się do organizmu nie tylko drogą pokarmową, lecz także i oddechową, następnie ulega kumulacji we wszystkich tkankach (również i w tkance kostnej), w największej ilości gromadzi się jednak we włosach. Ostatnie zjawisko tłumaczy się szczególnym powinowactwem ołowiu do grup sulfhydrylowych ($-SH$) cząsteczek keratyny, swoistego białka struktur włosów.

Podkreślić należy, że organiczne i lotne związki ołowiu o wiele łatwiej (przeszło pięciokrotnie) przenikają przez śluzówkę dróg oddechowych niż przewodu pokarmowego, przechodzą również przez barierę naczyniową mózgu.

W celach statystycznych porównano wyniki analiz włosów ludzi żyjących w latach 1871—1923 z wynikami identycznych analiz przeprowadzonych w roku 1972. Porównanie uzyskanych wyników dało rezultaty zaskakujące. Na przykład, włosy dzieci z lat 1870—1874 zawierają średnio 150 mikrog Pb/g suchej masy włosów, natomiast ostatnie (rok 1972) badania pozwoliły na wykrycie jedynie ok. 15 mikrog Pb/g. Włosy dorosłych ludzi wykazują nieco obniżoną zawartość ołowiu. Stopień akumulacji ołowiu w ustroju nie jest wartością stałą, lecz — przeciwnie — ulega znacznym wahaniom, zależnie od stopnia uprzemysłowienia badanego obszaru. Należy uwzględnić fakt, że na przestrzeni ubiegłych wieków człowiek był w większym stopniu narażony na zatrucie związkami ołowiu niż obecnie. Dawniej stosowano bardzo często ołów do produkcji różnych przedmiotów codziennego użytku, np. blach do budowy ścian cystern na wodę pitną, rur wodociągowych, zabawek dziecięcych, różnych drobiazgów, naczyń kuchennych, farb malarskich, farb do włosów, kosmetyków i wielu innych. W przemyśle spożywczym stosowano często tzw. „cukier ołowiany” (octan ołowiu) do konserwacji win i potraw.

W świetle powyższych danych, nadużywaniem związków ołowiu należy więc wytłumaczyć fakt występowania znacznych ilości zakumulowanych związków ołowiu w ustrojach ludzi ubiegłego wieku.

Kosmos Stutt. 1974

W.J.P.

Ołów zmienia pracę zakończeń nerwowych. Zatrucie ołowiem uszkadza połączenia nerwowo-mięśniowe, co objawia się zaburzeniami pracy mięśni. Dla wyjaśnienia, czy zatruciu ulega składnik mięśniowy czy nerwowy — wykonano preparat z przepony szczura, zaopatrywany przez dwa nerwy przeponowe. Przeponę rozdzielono na dwie części, każda z jednym nerwem. Jeden preparat otrzymywał bodźce wprost na tkankę mięśniową, drugi poprzez nerw. Na jeden z preparatów podziałano chlorkiem ołowiu, następnie stosowano bodźce elektryczne i mierzono siłę skurczu mięśnia. Po czterech godzinach doświadczeń preparat kontrolny nie wykazywał spadku siły skurczu mięśnia, niezależnie czy bodziec działał na nerw czy wprost na mięsień. Natomiast w preparacie zatrutym ołowiem przy drażnieniu nerwu prądem elektrycznym — skurcze mięśni były coraz słabsze; przy drażnieniu bezpośrednim mięśnia — skurcze nie zmieniały się. Gdy do płynu, w którym znajdował się zatruty preparat dodawano jonów wapnia, siła skurczu mięśnia wzrastała. W dalszych doświadczeniach do środowiska z zatrutym nerwem dodawano egzogennej acetylocholinę — zarówno mięsień doświadczał, jak i kontrolny reagował identycznym skurczem. Przypuszcza się, że obecność ołowiu ma wpływ na syntezę acetylocholinę i w wyniku tego następują zaburzenia pracy zakończeń nerwowych.

Nature 1974

W. B-S.

Biel ołowiowa zatrzuwa organizm. Już przed naszą erą starożytni malowali okreta bielą ołowiową i znane im były zatrucia ołowiem. Ostatnio w Anglii i Szkocji przeprowadzono badania robotników, zatrudnionych w stoczniach przy cięciu metalu pomalowanego bielą ołowiową. 36% tych pracowników posiada poniżej 12,5 g hemoglobiny na 100 ml krwi (norma wynosi 16 g/100 ml). Palniki tlenowe, używane do cięcia metalu wytwarzają temperaturę do 3500°C. Żelazo topi się w 1535°C, ołów w 328°C, a wrze w 1740°C — w tych warunkach więc w atmosferze znajduje się znaczna ilość ołowiu. Obok ołowiu stwierdzono w powietrzu cynk, miedź i kadm. Szczegółowe analizy wykazały u tych pracowników ponad 90 µg ołowiu w 100 ml krwi, u kontrolnych poniżej 50 µg. Najczęściej występującymi schorzeniami u tych ludzi to kolka brzuszna, niestrawność, ogólne osłabienie, brak apetytu, bóle mięśni i głowy. Ponieważ przemysł okrętowy rozwija się bardzo intensywnie, problemy te nabierają szczególnego znaczenia.

Nature 1974

W. B-S.

Nieznana właściwość leukocytów. Wiadomo, że granulocyty polimorficzne posiadają zdolność poruszania się, agregacji, fagocytozy i wewnątrzkomórkowego trawienia bakterii. Ostatnio wykryto jeszcze jedną ich właściwość — mianowicie zdolność odpychania innych komórek. Po przygotowaniu cieniutkiej warstwy z rozcieńczonej zawiesiny świeżej krwi ludzkiej — inkubowano ją w temperaturze 37,5°C przez kilka godzin. Po tym czasie stwierdzono w preparacie szereg okrągłych jamek — „łysinek”, otoczonych dookoła erytrocytami. Im dłużej inkubowano preparat tym więcej było tych pustych miejsc. Zawsze w środku takiej jamki znajdował się leukocyt (dowolnego typu). Identyczne zjawisko obserwowano w krwi różnych ssaków. W temperaturze pokojowej jamki tworzą się wolniej, a w +5°C nie powstają wcale. W preparatach z krwi pacjentów przechodzących ostre choroby zakaźne — jamki powstawały bardzo szybko. Mechanizm tego odpychania innych komórek nie jest jeszcze wyjaśniony; przypuszcza się, że albo działają tu siły elektrostatyczne, albo leukocyt wydziela mikrowysięk, który chemicznie działa na sąsiednie komórki. Jamki powstawały również, gdy w preparacie obok leukocytów znajdowały się — zamiast erytrocytów — cząsteczki węgla, polistyrenu lub koloidalnego krzemienia. Jak to ma znaczenie biologiczne na razie nie potrafimy wyjaśnić.

Nature 1974

W. B-S.

Prosta metoda leczenia skutków oparzeń. Znane powszechnie wszystkim skutki przypadkowych oparzeń, spowodowanych najczęściej nieostrożnością, leczy się zwykle przez pocieranie dotkniętych miejsc wacikiem przepojonym czystym spirytusem, okładami z oleju lnianego i wody wapiennej względnie okładami z rozwaru taniny. Wszystkie te środki nie leczą jednak

doraźnie, a przede wszystkim nie zapobiegają przykrym objawom: bólowi i wystąpieniu pęcherzy.

Już od kilku lat znana jest nadzwyczaj prosta i skuteczna metoda doraźnego zwalczania skutków oparzeń. Oparzone miejsce zanurza się natychmiast do strumienia zimnej wody i przytrzymuje w nim przez przynajmniej kilka minut aż do zaniku pieczenia i bólu. Dopiero w następnej kolejności można zastosować spirytus oraz maści gojące. Przy silniejszych oparzeniach stosuje się (w warunkach szpitalnych) kąpiele w lodowatej wodzie oraz okładanie uszkodzonej skóry kawałkami lodu.

Opisana metoda posiada jedną zaletę: przez porażenie receptorów bólu hamuje przykre doznania, a ponadto — jak się przekonano — obniżona temperatura utrudnia przynajmniej częściowo wystąpienie pęcherzy, przyspieszając tym samym procesy gojenia dotkniętych miejsc.

W.J.P.

Beznikotynowe papierosy. Ostatnio opracowano w Anglii nową metodę technologii beznikotynowej namiastki tytoniu z celulozy drzewnej. Celuloza, poddana fermentacji przypominającej swym przebiegiem fermentację tytoniową, upodabnia się całkowicie do tytoniu smakowo. Nową namiastkę tytoniu oznaczono symbolem anglosaskim NSM (*New Smoking Material*). Jest ona bez wątpienia mniej szkodliwa dla zdrowia i — jak należy przypuszczać — zostanie przyjęta przez palaczy, zwłaszcza tych, którzy nie potrafią zwalczyć nalogu, a dla których palenie jest szczególnie przeciwwskazane.

W.J.P.

Kosmos Stutt. 1974

RECENZJE

Polska Akademia Umiejętności 1872—1952. Nauki lekarskie, ścisłe, przyrodnicze i o ziemi. Praca zbiorowa pod redakcją Stanisława Brzozowskiego, Wrocław — Warszawa — Kraków — Gdańsk 1974, 70 portretów na planszach kredowych, str. 435, cena zł 90.—

Z okazji 100 rocznicy powołania do życia w Krakowie Akademii Umiejętności zorganizowane zostały w Krakowie przez Polską Akademię Nauk dwie sesje naukowe poświęcone działalności Akademii Umiejętności, a następnie Polskiej Akademii Umiejętności. Pierwsza, poświęcona dorobkowi Akademii w zakresie nauk lekarskich, ścisłych, przyrodniczych i o ziemi, odbyła się 14 grudnia 1972 r., druga — o tematyce humanistycznej i społecznej 3—4 maja 1973 r. Omawiana praca zbiorowa zawiera wygłoszone referaty na sesji pierwszej, niektóre nieco poszerzone oraz niektóre materiały dobrane przez autorów później.

Zawarty w referatach materiał referatowy został poprzedzony Wstępem od Zakładu Historii, Nauki i Techniki PAN, oraz *Zagajeniem obrad Sesji Plenarnej* prof. Bogdana Suchocholskiego¹. Sesje specjalistyczne obradowały pod przewodnictwem profesorów: K. Rowińskiego — nauki lekarskie, M. Mięśowicza — nauki ścisłe, oraz K. Maślankiewicza — nauki przyrodnicze i o Ziemi.

Po zagajeniu sesji lekarskiej przez K. Rowińskiego wprowadzający referat wygłosił T. Bilińskiewicz o prehistorii i genezie Wydziału Lekar-

skiego PAU, a następnie rozwój poszczególnych gałęzi nauk lekarskich przedstawili: J. Kaulbersz, J. Sokołowska-Pituchowa, W. Ostrowski, E. Szczeklik, E. Brzezicki, K. Lejman, T. Giza, J. Bogusz, K. Dominik i J. Sekuła. Końcowe referaty wygłosili: T. Dzierżykraj-Rogalski (O Komisji Antropologicznej AU), W. Roeske (O naukach farmaceutycznych) i S. Szpilczyński (O Komisji Historii Medycyny i Nauk Matematyczno-Przyrodniczych w PAU).

Sesję nauk ścisłych zajął M. Mięśowicz, poszczególnie referaty wygłosili: E. Rybka (Astronomia), S. Gołąb (Matematyka), T. Piech (Fizyka), Z. Wojszak (Chemia) oraz M. Odlanicki-Poczobutt (Nauki techniczne).

Sesję nauk przyrodniczych i o Ziemi zajął K. Maślankiewicz, przedstawiając referat o Towarzystwie Naukowym Krakowskim, którego działalność poprzedziła powstanie Akademii Umiejętności. Kolejne referaty wygłosili: F. Górski (Botanika), S. Skowron (Nauki biologiczne), K. Kowalski (Faunistyka i muzealnictwo zoologiczne), M. Klimaszewski (Geografia), M. Książkiewicz (Geologia), A. Gaweł (Nauki mineralogiczne), T. Lityński (Nauki rolnicze), A. Żabko-Potopowicz (Problematyka leśna).

Uzupełnienie omawianej książki stanowi wykaz krajowych członków III i IV Wydziału PAU, streszczenia referatów w języku rosyjskim i angielskim oraz indeks nazwisk i nazw geograficznych. Na 5 dwustronnych planszach kredowych przedstawiono portrety 70 członków Akademii.

¹ Referat J. Hulewicza *Historia nauki polskiej w monografiach PAU* został opublikowany w „Kwartalniku Historii Nauki i Techniki” 1973, nr 2.

Materiały do Sesji Jubileuszowej poświęconej 100 rocznicy powstania Akademii Umiejętności i jej rozwoju zostały opracowane bardzo starannie, co odnosi się również do szaty graficznej.

K. M.

Kazimierz Orski: **Tajne arsenały**. Wydawnictwo MON, seria „Sensacje XX wieku”, Warszawa 1974, s. 181, cena zł 6.—

„Broń chemiczna... Kto jej nie zna, kto o niej nie słyszał, u kogo nie wywoływała uczucia lęku?

Od czasów najdawniejszych historia przynosi wiele przykładów stosowania różnych trucizn, często dla rozstrzygnięcia porachunków osobistych, usunięcia ludzi niewygodnych, w tajnych spiskach i przewrotach, podsyceń atmosfery strachu w kręgach ludzi skłóconych. Ale dopiero wiek XIX, burzliwy okres wielkiej rewolucji przemysłowej, wraz z rozwojem chemii wielkoprzemysłowej stworzył z niej oręż jakościowo groźniejszy, bo wytwarzany w skali masowej. Trucizna przestała być wstydliwie ukrywanym środkiem uśmiercania, nadano jej rangę broni, znalazła się w arsenałach.”

„Lata I wojny, gdy pozycyjne zmagania zerwały wszelkie hamulce moralne, dowiodły z całą ostrością, jak dalece można zmienić obraz pola walki, jeśli użycie broni chemicznej ma być elementem rozstrzygającym o powodzeniu atakującego. W 1918 roku pociski gazowe i gazowo-kruszące stanowiły już 50% wszystkich pocisków artyleryjskich wystrzelonych na polach walki.”

„Według informacji ujawnionych niedawno, zapasy bojowych środków chemicznych pod koniec II wojny światowej obliczono na około 62 tysiące w Niemczech i około 10 milionów ton w dyspozycji aliantów zachodnich. W latach 1939—1945 wyprodukowano zatem 60 do 70 razy więcej gazów bojowych niż podczas I wojny światowej. Świat uniknął jednak katastrofy. Czy było to zwycięstwo zdrowego rozsądku, czy też rezultat autentycznego lęku przed bronią, która — w przeciwnieństwie do innych konwencjonalnych środków walki — kryła niebezpieczeństwo obosiecznego działania?”

Na te pytania Kazimierz Orski szuka odpowiedzi na licznych stronach tej pasjonującej książeczki. Współczesność dopisała przecież do historii tamtych lat nowe fakty. W ich wymowie — świat wielokrotnie w czasie II wojny światowej znajdował się na krawędzi wojny chemicznej. Jeżeli do niej nie doszło, to nie zadeniedowały o tym skrupuły natury moralnej. Boć przecież właśnie hitlerowcy jako pierwsi, gwałcąc wszelkie prawa i normy międzynarodowe, wykorzystali środki chemiczne przeciwko bezbronnej ludności (obozy koncentracyjne).

W końcowych fragmentach swej pracy autor opisuje usilne poszukiwania w laboratoriach światowych nowych trucizn, stosowanie ich w czasach najnowszych, w okresie względnego pokoju. Zwraca szczególną uwagę na narastający, ogromny problem przyszłości, co czynić z trującymi odpadkami i zanieczyszczeniami produkcyjnymi, a zwłaszcza z zapasami broni chemicznej przestarzałej? Niebezpieczeństwo nadal trwa...

Tajne arsenały, to książeczka niewielka rozmiarem. Na 180 stronach małego formatu autor, wybitny toksykolog, podjął się niebiałego zadania: opisać i skomentować w najkrótszej możliwie formie znane i dotąd nieznane karty z historii zastosowań broni chemicznej w niechlujnej walce człowieka z człowiekiem. Autor wykazał dużą sprawność warsztatową i bystrość obserwacji. Językiem prostym podał obszerną treść, nie przeładowaną zbytecznymi szczegółami. Autor nie zasypuje nas informacjami, poddaje je refleksjom porządkującym. Tę pracę popularyzatorską czyta się jednym tchem.

Recenzowana, kolejna 5455 pozycja wydawnictwa MON znajduje zapewne żywy oddźwięk czytelników serii „Sensacje XX wieku”. Godna polecenia także dla tych, którzy interesują się związkami chemicznymi i gazami z punktu widzenia chemicznego, biologicznego i toksykologicznego. Ale nie tylko.

W 1972 roku w Zurychu odbyło się międzynarodowe sympozjum poświęcone fluorchemii, a zwłaszcza fluorooctanom. W jednym z głównych referatów wspomniano wprawdzie w krótkim zdaniu, że nad fluorooctanami rozpoczęto pracować naukowo w Polsce od 1935 roku. Ale jak dalece odkrycia Polaków w tej dziedzinie, przeniesione przez jednego z odkrywców w pierwszych latach II wojny do laboratoriów angielskich, przyczyniły się szybko do wzmocnienia tajnych arsenałów Brytyjczyków, ujawnia nam to dopiero szerszej lektura pracy Kazimierza Orskiego. Ma ona zatem również szczególnie wyświeżający historyczny.

S. Józkiwicz

R. D. Hodges: **The Histology of the Fowl**. Academic Press, London — New York — San Francisco 1974, str. 648, cena £ 13

Literatura zoologiczna nie obfituje w tego typu pozycje, jaką jest *The histology of the fowl* — opasła monografia dotycząca histologii kury. Dotychczas bodaj tylko człowiek był jedynym gatunkiem kręgowców, któremu poświęcono osobne i równie obszerne podręczniki z tego zakresu. Kura jest nie tylko najpopularniejszym ptakiem udomowionym, lecz również klasycznym zwierzęciem laboratoryjnym. Liczba obserwacji i eksperymentów naukowych, w tej mierze również badań histologicznych, dotyczących tego gatunku ptaków jest wyjątkowo wysoka. Jednak dotarcie do nich było do czasu ukazania się książki R. D. Hodgesa nadzwyczaj uciążliwe, głównie z powodu ich rozproszenia w setkach czasopism przyrodniczych o bardzo różnicowanym profilu. Trudności te napotkał również autor omawianego dzieła w okresie pracy nad wykładami monograficznymi. Powstał wówczas zamiysł napisania podręcznika histologii kury przeznaczonego na użytek studentów. Rezultat tych zamierzeń przybrał jednak postać bardziej okazałą i wyczerpującą.

Treść książki ujęto w 10 rozdziałach, z których każdy dzieli się na kilka podrozdziałów. Niżej podajemy ich spis: 1. Układ powłokowy (skóra, wytwory naskórka, gruczoł kuprowy, grzebień i korale), 2. Układ trawienny (przewód pokarmowy, wątroba, trzustka), 3. Układ oddechowy (jama nosowa, drogi oddechowe, płuca, worki powietrzne), 4. Układ krążenia (krwinki, naczynia krwionośne, układ chłonny, serce, kieszeń Fabrycjusza i grasicca, śledziona, szpik kostny, ciało i zatoka tętnicy szyjnej), 5. Układ mięśniowy i szkieletowy (mięśnie szkieletowe, mięśnie gładkie, mięsień sercowy, budowa kości, budowa stawów), 6. Układ rozrodczy (męski układ rozrodczy, żeński układ rozrodczy, budowa jaja), 7. Gruczoły dokrewne (przysadka mózgowa, tarczycza, przytarczycze, ciałka pozaszczelowe, nadnercza, szyszynka), 8. Układ wydalniczy (nerka, moczowód, zastawka żyły wrotnej nerki), 9. Specjalne narządy zmysłów (oko, ucho), 10. Układ nerwowy (tkanki podporowe, neuron, rdzeń kręgowy, mózg).

Autor konsekwentnie trzyma się tematu określonego tytułem dzieła, toteż znakomita większość informacji dotyczy wyłącznie histologii kury, natomiast dane odnoszące się do innych gatunków ptaków potraktowano marginesowo. Był to jedyny sposób zapobiegający powstaniu książki wielotomowej. Oprócz klasycznej histologii, praca R. D. Hodgesa uwzględnia wyniki badań mikroskopii elektronowej, zarówno transmisyjnej jak i skaningowej. Wartościowym dopełnieniem tekstu są liczne tabele (20) oraz ilustracje (257), a mianowicie rysunki, mikrofotografie i elektronogramy. Równie wartościowym uzupełnieniem całości jest obszerny spis piśmiennictwa, zamieszczony po każdym rozdziale i obejmujący łącznie ok. 1000 pozycji oraz indeks rzeczowy.

The histology of the fowl jest książką pięknie wydaną, cenną i unikalną. Zasługuje na włączenie do księgozbiorów wielu zakładów i pracowni zoologicznych. Ze szczególną wdzięcznością wezmą ją do rąk morfologowie i fizjologowie ptaków oraz specjaliści w zakresie weterynarii i drobiarstwa. Kto wie, może będzie zachęta do opracowania podobnych monografii poświęconych innym kręgowcom laboratoryjnym.

A. Jasiński

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie z działalności Oddziału Szczecińskiego PTP im. M. Kopernika za 1974 rok

Oddział Szczeciński Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika w 1974 roku liczył 86 członków, z czego 70 osób prenumerowało „Wszechświat” i 15 osób — „Kosmos”. Nikt z członków nie zalegał ze składkami. W 1974 roku odbyło się 6 zebrań Zarządu Oddziału, w czasie których omawiano sprawy związane z planowaniem pracy i sprawozdawczością.

W 1974 roku zorganizowano 10 spotkań z odczytami, tj.

21. I. 1974 — doc. dr habil. Irena Majchrowicz, *Niektóre Parki Narodowe w zachodniej części Stanów Zjednoczonych*.

18. II. 1974 — dr med. Wiktor Rakowski, *Aktualne problemy związane z masowym występowaniem przewlekłych chorób narządu oddechowego*.

18. III. 1974 — dr Zygmunt Sagan, *Profesor Ludwik Hirszfeld jako uczyony i wychowawca*.

8. IV. 1974 — dr Jan Budziński, *Kwantowe metody badania elektronowej struktury cząsteczek*.

24. IV. 1974 — prof. dr Ryszard Łęski (Instytut Ochrony Roślin w Sońnicowicach), *Perspektywy zastosowania feromonów w biologicznym zwalczaniu szkodliwych owadów*.

15. V. 1974 — doc. dr habil. Irena Majchrowicz, *Krajobraz wiosenny i jesienny w Pensylwanii*.

19. VI. 1974 — dr Eugeniusz Dorsz, *Epidemie chorób zakaźnych na Pomorzu Zachodnim w latach 1709—1711*.

12. XI. 1974 — dr med. Jerzy Płotkowiak, *Fotografie przyrodnicze połączone z wystawą zdjęć przyrodniczych autora*.

26. XI. 1974 — dr Jadwiga Grabda, *Osiągnięcia parazytologii radzieckiej*.

19. XII. 1974 — dr Jarosław Prabucki, *Wrażenia ze stażu naukowego w Norwegii w zakresie hodowli pszczoł*.

W okresie sprawozdawczym zorganizowano 3 wycieczki:

9. VI. 1974 — doc. dr habil. Aleksandra Stachak prowadziła wycieczkę po wyspie Wolin trasą: Szczecin — Drożkowe Łąki — Międzyzdroje — Wisielka — Międzywodzie — Dziwnów — Kamień Pomorski — Szczecin.

24. XI. 1974 — dr Urszula Grinn prowadziła wycieczkę po Cmentarzu Centralnym w Szczecinie (cel: poznanie różnych gatunków drzew i krzewów z gromady nagonasiennych).

15. XII. 1974 — mgr Wojciech Płocki zapoznał uczestników wycieczki z wystawą przyrodniczą w Muzeum Pomorza Zachodniego.

W 1974 roku zorganizowano 2 projekcje filmów przyrodniczych:

29. V. 1974 — projekcja filmów przyrodniczych Disneya pt. *Wyspy dalekich oceanów* i *Gady*.

26. VI. 1974 — projekcja filmu pt. *W cieniu postępu technicznego* (komentarz do filmu przygotował prof. inż. Roman Fafius).

Ponadto:

20. III. 1974 — doc. dr habil. Aleksandra Stachak uczestniczyła w sesji popularnonaukowej pt. „Człowiek i środowisko” zorganizowanej przez VII Liceum Ogólnokształcące w Szczecinie.

17. VI. 1974 — zorganizowano zwiedzanie Ośrodka Izotopowego Pomorskiej Akademii Medycznej, a wykład wprowadzający o pracy i problemach Ośrodka wygłosił doc. dr Stanisław Tustanowski.

Prezydium Zarządu Oddziału Szczecińskiego PTP im. M. Kopernika uczestniczyło w pracach związanych z organizacją Olimpiady Biologicznej. W kwietniu 1974 roku uczeń III klasy V Liceum Ogólnokształcącego w Szczecinie — Piotr Masojć — został zakwalifikowany do grupy zajmującej II miejsce w eliminacji centralnej III Olimpiady Biologicznej w Warszawie. Opiekunem Piotra Masojcia była nauczycielka biologii — Irena Sacharska.

W dniu 8 kwietnia 1974 roku w Auditorium Maximum Akademii Rolniczej w Szczecinie odbyło się Walne Zebranie Oddziału Szczecińskiego PTP im. M. Kopernika. Prezydium Zarządu nie uległo zmianie.

Sprawozdanie z konferencji dydaktyków biologii

Z inicjatywy Sekcji Dydaktyki Biologii działającej przy Zarządzie Głównym PTP im. Kopernika i Zakładu Dydaktyki Biologii WSP w Krakowie zorganizowana została w dniu 15 listopada 1974 r. w gmachu Instytutu Biologii Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Krakowie konferencja dydaktyków biologii. Uczestniczyli w niej dydaktycy biologii i przedstawiciele niemal wszystkich wyższych uczelni w Polsce oraz dydaktycy biologii instytutów kształcenia nauczycieli i innych instytucji.

Wyrazem współpracy Sekcji Dydaktyki Biologii z analogiczną sekcją w NRD był udział w konferencji dydaktyków biologii z Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Güstrow (NRD). W czasie konferencji przedstawiono trzy referaty:

1. Prof. dr E. Zabel (Dyrektor Sekcji Biologii i Chemii Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Güstrow, Przewodniczący Sekcji Biologii Szkolnej Towarzystwa Biologicznego w NRD) — *Kształcenie studentów biologii w zakresie dydaktyki biologii w NRD*.
2. Mgr S. Frejlik (IKN Warszawa) — *Zadania wyższych uczelni w przygotowaniu nauczycieli biologii dla 10-letnich szkół ogólnokształcących*.
3. Doc. dr W. Stawiński (WSP Kraków) — *Metodyczne aspekty realizacji programów dydaktyki biologii na kierunkach nauczycielskich*.

W referatach zostały uwypuklone zadania stojące przed dydaktyką biologii w związku z przeprowadzaną reformą szkolnictwa. Referat prof. Zabela wzbudził żywe zainteresowanie zebranych. Dydaktyka biologii uprawiana jest bowiem w NRD w dobrze wyposażonych i szeroko rozbudowanych zakładach we wszystkich wyższych uczelniach kształcących nauczycieli.

W toku dyskusji wyłonił się obraz obecnego stanu dydaktyki biologii jako przedmiotu studiów biologicznych w Polsce oraz problemy wymagające pilnego uregulowania przed wejściem w życie nowego programu dydaktyki biologii na nauczycielskim kierunku studiów.

Stan dydaktyki biologii w Polsce przedstawia się niezbyt pomyślnie. Zakłady dydaktyki biologii działają w zasadzie tylko w wyższych szkołach pedagogicznych. W uniwersytetach dydaktyka biologii jest w trudnym położeniu. Spośród wszystkich uniwersytetów tylko Uniwersytet Łódzki może szczycić się Pracownią Metodyki Nauczania Biologii o wieloletnim stażu. W Uniwersytecie Śląskim i Wrocławskim Zakłady Dydaktyki Biologii są w stadium organizacji. Pozostałe uniwersytety nie posiadają żadnych jednostek organizacyjnych, w ramach których odbywałyby się planowe, zgodne z programem studiów zajęcia z dydaktyki biologii.

Uniwersytety przyjęły na siebie główny ciężar w zakresie kształcenia nauczycieli dla 10-letnich szkół ogólnokształcących bez dostatecznego przygotowania w tak ważnym przedmiocie jakim jest w tym przypadku dydaktyka biologii. Dydaktycy biologii są często dochodzącymi i nieetatowymi pracownikami uniwersytetów, pozbawionymi często zupełnie bazy materialnej dla swojego przedmiotu, a nawet własnego lokalu na terenie uczelni. W toku dyskusji zastanawiano się nad sposobami realizacji nowego programu w tak trudnych warunkach.

Zwrócono również uwagę na trudności kadrowe. W Polsce jest tylko jeden samodzielny pracownik naukowy z dydaktyki biologii. Na ogół przedmiot ten wykładają adiunkci, starsi wykładowcy lub nauczyciele. Nie ma w Polsce żadnych możliwości habilitowania się z dydaktyki biologii. Uczestnicy konferencji wskazywali na pilną potrzebę:

1. Stworzenia możliwości habilitowania się z dydaktyki biologii w Polsce.

2. Powołania dalszych samodzielnych pracowników z dydaktyki biologii.
 3. Powołania we wszystkich uniwersytetach i wyższych szkołach pedagogicznych samodzielnych zakładów dydaktyki biologii.
 4. Zabezpieczenia powołanym zakładom odpowiedniej bazy lokalowej i materialnej.
 5. Umożliwienia odbywania staży naukowych, krajowych i zagranicznych w zakresie dydaktyki biologii.
- Uczestnicy konferencji postanowili organizować systematyczne spotkania dydaktyków biologii w celu wymiany doświadczeń i wyników badań.

A. Tabacki

Nadesłane książki

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

- U. J. Frankfurt, A. M. Frenk: Fizyka naszych dni, Warszawa 1974, str. 315, cena zł 25.—
- Stefan Golachowski, Beniamin Kostrubiec, Antoni Zagożdżon: Metody badań geofizyczno-osadniczych, Warszawa 1974, str. 207, cena zł 38.—
- Marek Jurczak: Wibracje, Warszawa 1974, str. 150, cena zł 20.—
- Edmund Malinowski: Genetyka, Warszawa 1974, str. 718, cena zł 80.—
- Henryk Mikołajczyk: Pola elektromagnetyczne, Warszawa 1974, str. 229, cena zł 20.—

- M. F. Niestruch: Pochodzenie człowieka, Warszawa 1974, str. 477, cena zł 76.—
- Praca zbiorowa: Polska przyroda, człowiek, gospodarka, Warszawa 1974, str. 240, cena zł 100.—
- Praca zbiorowa: Rewolucja naukowo-techniczna jako czynnik rozwoju, Warszawa 1974, str. 239, cena zł 24.—
- E. D. P. Robertis, W. W. Nowiński, F. A. Saez: Biologia komórki, Warszawa 1974, str. 636, cena zł 110.—
- Bohdan Rodkiewicz: Zarys genetyki, Warszawa 1974, str. 341, cena zł 44.—
- Adrian W. Schneidegger: Geomorfologia teoretyczna, Warszawa 1974, str. 550, cena zł 70.—
- J. L. Synge: Porozmawiajmy o teorii względności, Warszawa 1974, str. 181, cena zł 20.—
- Stanisław Szmigielski: Chronobiologia, rytmy biologiczne człowieka, Warszawa 1974, str. 122, cena zł 20.—

WIEDZA POWSZECHNA

- Maciej Iłowicki: Nowy niezbyt wspaniały świat, Warszawa 1974, str. 467, cena zł 38.—
- W. Lubowcew, J. Simczenko: Tundra nie lubi słabych, Warszawa 1974, str. 351, cena zł 30.—
- Praca zbiorowa: Człowiek wśród ludzi, Warszawa 1974, str. 658, cena zł 120.—

KOMUNIKAT

V Sympozjum naukowe poświęcone zastosowaniom metod matematycznych w geologii

Organizatorzy Sympozjum: Zakład Geologii Ogólnej i Matematycznej Instytutu Geologii i Surowców Mineralnych AGH i Sekcja Geologii Matematycznej Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Krakowie informują, że V Sympozjum naukowe poświęcone zastosowaniom metod matematycznych w geologii, odbędzie się w styczniu 1976 roku w Akademii Górniczo-Hutniczej im. St. Staszica w Krakowie i zapraszają wszystkich chętnych do wzięcia czynnego udziału w sympozjum oraz proszą o nadsyłanie zgłoszeń. Zgłoszenia te z podaniem autora, tytułu referatu i czasu wygłoszenia (20 min. — referat, 10 min. — komunikat) winny być dostarczone wraz ze streszczeniem (do 2 stron maszynopisu) — do dnia 30 września br.

Organizatorzy zwracają się z gorącą prośbą o dotrzymanie terminu ze względu na stosunkowo długotrwały cykl drukowania materiałów sympozjum.

ERRATA

W treści zeszytu nr 3/75, w dziale Kronika naukowa winno być: Doktorat honorowy dla prof. dr inż. Czesława Marii Bieżanko (R. J. Wojtusiak).

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 3720+120 egz. Format A4, Ark. wyd. 4,5, druk. 3,5+2 wkl., papier rotogr. 61×86, 71 g kl. III i papier kred. 90 g.
Cena zł 6.— Otrzymano do składania w marcu 1975. Podpisano do druku w czerwcu 1975. Zamówienie 248/75.
Z-7. Druk ukończono w czerwcu 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, Inst. Biologii Roślin (Botanika) **PKO I O/M
Szczecin nr 10-9-644**
87-100 Toruń, ul. Gagarina 9, Instytut Biologii **PKO O/M Toruń nr 24-9-140**
00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916 **PKO O/M Warszawa
nr 1-9-120670**
50-205 Wrocław, ul. Cybulskiego 30, I p. **PKO I O/M Wrocław nr 8-9-663**
65-231 Zielona Góra, ul. Siemiradzkiego 19, Laboratorium Badania Wód, Ścieków
i Ochrony Powietrza

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

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

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

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. Podwałę 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.