

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

Tom 94 Nr 1

Styczeń 1993



Solidarne wieloryby
Męskość w kapsułce
Wycie z wilkami



ZARODNIE MCHU *Polytrichum* sp. Fot. T. Bojański

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

Wydano z pomocą finansową Komitetu Badań Naukowych



Treść zeszytu 1 (2349)

G. M. Roomans, Zastosowania biomedyczne mikroanalizy rentgenowskiej	3
M. Kafel, Bioetyka a filozofia chrześcijańska	8
Z. Majlert, Zachowanie epimeletyczne waleni	9
A. Łomnicki, Kilka uwag do artykułu Z. Majlert <i>Zachowanie epimeletyczne waleni</i>	13
J. Nowak, J. Superson, Nowe stanowisko kości mamuta we wsi Dąbrówka na Lubelszczyźnie	13
L. Popik, P. Popik, Męskość w kapsułce	15
Drobiazgi	
Grzyby w pokarmie tropikalnych szarańczowatych (<i>Acrididae</i>) (A. Chlebicki)	16
Jaki jest molekularny mechanizm działania leków immunopresyjnych (G. Bartosz)	17
Publiczne nawoływanie wilków w Algonquin Provincial Park (M. Bertman, M. Stachurski)	17
Wszechświat przed 100 laty (oprac. JGV)	18
Rozmaitości	20
Recenzje	
A. Treпка: Przed i po dinozaurach (A. Żyłka)	22
Biology of the Reptilia. Vol. 15 (P. Sura)	22
R. Lancaster: Gartenpflanzen für Kenner, Hundert ausgewählte Gehölze und Stauden (E. Kośmicki)	22
Kronika	
Redaktor Naczelny: Przedstawiamy zaprzyjaźnione pisma naukowe	23
T. Twardowski: „Biotechnologia — Przegląd Informacyjny”	23
Komunikat o nagrodzie im. Aurelii Baczo	24

* * *

Okładka: PEJZAŻ ZIMOWY. Wrocław Wojnów. Fot. W. Strojny

Ako. 26/2013

Rada redakcyjna: Henryk Szarski (przewodniczący), Jerzy Vetulani (z-ca przewodniczącego), Adam Łomnicki (sekretarz). **Członkowie:** Stefan W. Alexandrowicz, Wincenty Kilarski, Adam Kotarba, Halina Krzanowska, Barbara Płytycz, Adam Zajac, Kazimierz Zarzycki

Komitet redakcyjny: Jerzy Vetulani (redaktor naczelny), Halina Krzanowska (z-ca redaktora naczelnego), Stefan W. Alexandrowicz, Barbara Płytycz, Adam Zajac, Wanda Lohman (sekretarz redakcji)

Adres Redakcji: Redakcja Czasopisma *Wszechświat*, 31-118 Kraków, ul. Podwałe 1, tel. (12) 22-29-24

PRZEPISY DLA AUTORÓW

1. Wstęp

Wszechświat jest pismem upowszechniającym wiedzę przyrodniczą, przeznaczonym dla wszystkich interesujących się postępem nauk przyrodniczych, a zwłaszcza młodzieży licealnej i akademickiej.

Wszechświat zamieszcza opracowania popularnonaukowe ze wszystkich dziedzin nauk przyrodniczych, ciekawe obserwacje przyrodnicze oraz fotografie i zaprasza do współpracy wszystkich chętnych. *Wszechświat* nie jest jednak czasopismem zamieszczającym oryginalne doświadczalne prace naukowe.

Nadsyłane do *Wszechświata* materiały są recenzowane przez redaktorów i specjalistów z odpowiednich dziedzin. O ich przyjęciu do druku decyduje ostatecznie Komitet Redakcyjny, po uwzględnieniu merytorycznych i popularyzatorskich wartości pracy. Redakcja zastrzega sobie prawo wprowadzania skrótów i modyfikacji stylistycznych. Początkującym autorom Redakcja będzie niosła pomoc w opracowaniu materiałów lub wyjaśniała powody odrzucenia pracy.

2. Typy prac

Wszechświat drukuje materiały w postaci artykułów, drobiazgów i ich cykli, rozmaiłości, fotografii na okładkach i wewnątrz numeru oraz listów do Redakcji. *Wszechświat* zamieszcza również recenzje z książek przyrodniczych oraz krótkie wiadomości z życia środowisk przyrodniczych w Polsce.

Artykuły powinny stanowić oryginalne opracowania na przystępnym poziomie naukowym, napisane żywo i interesująco również dla laika. Nie mogą ograniczać się do wiedzy podręcznikowej. Pożądane jest ilustrowanie artykułu fotografiami, rycinami kreskowymi lub schematami. Odradza się stosowanie tabel, zwłaszcza jeżeli mogą być przedstawione jako wykres. W artykułach i innych rodzajach materiałów nie umieszcza się w tekście odnośników do piśmiennictwa, nawet w formie: (Autor, rok), z wyjątkiem odnośników do prac publikowanych we wcześniejszych numerach *Wszechświata* (w formie: "patrz *Wszechświat* rok, tom, strona"). Obowiązuje natomiast podanie źródła przedrukowywanej lub przerysowanej tabeli bądź ilustracji oraz — w przypadku opracowania opierającego się na pojedynczym artykule w innym czasopiśmie — odnośnika dotyczącego całego źródła. Przy przygotowywaniu artykułów rocznicowych należy pamiętać, że nie mogą się one, ze względu na cykl wydawniczy, ukazać wcześniej niż 4 miesiące po ich złożeniu do Redakcji.

Artykuły (tylko one), są opatrzone opracowaną przez Redakcję notką biograficzną. Autorzy artykułów powinni podać dokładny adres, tytuł naukowy, stanowisko i nazwę zakładu pracy, oraz informacje, które chcieliby zamieścić w notce. Ze względu na skromną objętość czasopisma artykułu nie powinien być dłuższy niż 9 stron.

Drobiazgi są krótkimi artykułami, liczącymi 1—3 stron maszynopisu. Również i tu ilustracje są mile widziane. *Wszechświat* zachęca do publikowania w tej formie własnych obserwacji.

Cykl stanowi kilka *Drobiazgów* pisanych na jeden temat i ukazujących się w kolejnych numerach *Wszechświata*. Chętnych do opracowania cyklu prosimy o wcześniejsze porozumienie się z Redakcją.

Rozmaiłości są krótkimi notatkami omawiającymi najciekawsze prace ukazujące się w międzynarodowych czasopismach przyrodniczych o najwyższym standardzie. Nie mogą one być tłumaczeniami, ale powinny być oryginalnymi opracowaniami. Ich objętość wynosi 0.3 do 1 strony maszynopisu. Obowiązuje podanie źródła (skrót tytułu czasopisma, rok, tom: strona).

Recenzje z książek muszą być interesujące dla czytelnika: ich celem jest dostarczanie nowych wiadomości przyrodniczych, a nie informacji o książce. Należy pamiętać, że ze względu na cykl redakcyjny i listę czekających w kolejce, recenzja ukaże się zapewne wtedy, kiedy omawiana książka już dawno zniknie z rynku. Objętość recenzji nie powinna przekraczać 2 stron maszynopisu.

Kronika drukuje krótkie (do 1.5 strony) notatki o ciekawszych sympozjach, konferencjach itd. Nie jest to kronika towarzyska i dlatego prosimy nie robić wycieczek autorów i referatów, pomijać tytuły naukowe i nie rozwodzić się nad ceremoniami otwarcia, a raczej powiadomić czytelnika, co ciekawego wyszło z omawianej imprezy.

Listy do Redakcji mogą być różnego typu. Tu drukujemy m. in. uwagi dotyczące artykułów i innych materiałów drukowanych we *Wszechświecie*. Objętość listu nie powinna przekraczać 1.5 strony maszynopisu. Redakcja zastrzega sobie prawo selekcji listów i ich edytowania.

Fotografie przeznaczone do ewentualnej publikacji na okładce lub wewnątrz numeru mogą być czarno-białe lub kolorowe. Każde zdjęcie powinno być podpisane na odwrocie. Podpis powinien zawierać nazwisko i adres autora i proponowany tytuł zdjęcia. Należy podać datę i miejsce wykonania zdjęcia. Przy fotografiach zwierząt i roślin należy podać nazwę gatunkową polską i łacińską. Za prawidłowe oznaczenie odpowiedzialny jest fotografujący.

3. Forma nadsyłanych materiałów

Redakcja przyjmuje do druku tylko starannie wykonane, łatwo czytelne maszynopisy, przygotowane zgodnie z Polską Normą (30 linijek na stronę, ok. 60 uderzeń na linijkę, strony numerowane na górnym marginesie, lewy margines co najmniej 3 cm, akapity wcięte na 3 spacje), napisane przez czarną, świeżą taśmę. Bardzo chętnie widzimy prace przygotowane na komputerze. Wydruki komputerowe powinny być wysokiej jakości (NLQ lub HQ) i pisane na świeżej taśmie.

Tabele należy pisać nie w tekście, ale każdą na osobnej kartce. Na osobnej kartce należy też napisać spis rycin wraz z ich objaśnieniami. Ryciny można przysyłać albo jako fotografie, albo jako rysunki kreskowe w tuszu, na kalce technicznej. Powinny być ponumerowane i podpisane z tytułu lub na marginesie ołówkiem.

Fotografie ilustrujące artykuł muszą być poprawne technicznie. Przyjmujemy zarówno zdjęcia czarno-białe, jak i kolorowe (pozytyw i negatyw). Materiały powinny być przysyłane z jedną kopią. Kopie maszynopisów i rycin, ale nie oryginały, mogą być kserogramami. Kopie rycin są mile widziane, ale nie obowiązkowe.

Zaakceptowana praca po recenzji i naniesieniu uwag redakcyjnych zostanie zwrócona do autora celem przygotowania wersji ostatecznej. Przesłanie ostatecznej wersji na dyskietce znacznie przyspieszy ukazanie się pracy drukiem.

Prace należy nadsyłać na adres Redakcji (Podwałe 1, 31-118 Kraków). Redakcja w zasadzie nie zwraca nie zamówionych materiałów.

4. Honoraria

Opublikowane prace są honorowane zgodnie z aktualnymi stawkami Wydawnictwa. Ponadto autor otrzymuje bezpłatnie jeden egzemplarz *Wszechświata* z wydrukowanym materiałem.



PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
WYDAWANE PRZY WSPÓŁDZIAŁE POLSKIEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI

TOM 94
ROK (112)

STYCZEŃ 1993

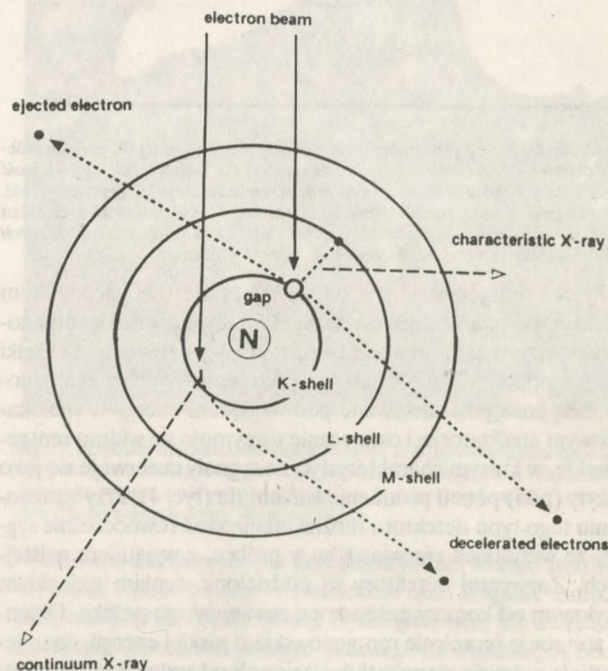
ZESZYT 1
(2349)

GODFRIED M. ROOMANS (Uppsala)

ZASTOSOWANIA BIOMEDYCZNE MIKROANALIZY RENTGENOWSKIEJ *

Elektronowa mikroanaliza rentgenowska jest metodą analizy elementarnej komórek i struktur wewnątrzkomórkowych, wykorzystującą promienie rentgenowskie wytworzone przez napromieniowanie próbki wiązką elektronów w mikroskopie elektronowym. Metoda ta została opracowana pod koniec lat czterdziestych i początkowo wykorzystywano ją tylko do badań próbek geologicznych i metalurgicznych. O zastosowaniu elektronowej mikroanalizy rentgenowskiej w badaniach biologicznych doniesiono po raz pierwszy w latach sześćdziesiątych i obecnie metoda ta jest używana w badaniach fizjologicznych, patologicznych i środowiskowych. Mikroanaliza rentgenowska umożliwia oznaczanie stężeń pierwiastków występujących w stężeniach powyżej 500 ppm (0,05%), a najmniejsze wykrywalne ilości pierwiastka są rzędu 10^{-19} g. W cienkich skrawkach można osiągnąć rozdzielczość przestrzenną do 40 nm.

Mikroanaliza rentgenowska opiera się na zasadzie, że elektrony o wysokiej energii, znajdujące się w wiązce, mogą wyrzucić elektrony z wewnętrznych powłok atomów w próbce. To powoduje utworzenie się „luki”, która może być wypełniona przez elektron z powłoki zewnętrznej (ryc. 1). Elektrony z powłok zewnętrznych mają wyższą energię niż elektrony powłok wewnętrznych i przeskoczenie elektronu wytwarza energię, która może się uwolnić w postaci fotonów promieniowania rentgenowskiego. Każdy taki foton rentgenowski posiada energię równą różnicy energii pomiędzy poziomami, między którymi nastąpił przeskoczek elektronu, a energia ta jest cechą charakterystyczną dla pierwiastka, w którego atomie nastąpił przeskoczek. Takie charakterystyczne promienie rentgenowskie mogą więc być użyte do identyfikacji pierwiastków w próbce. Elektrony wiązki tracą energię podczas nieelastycznego rozpraszania przez pole elek-

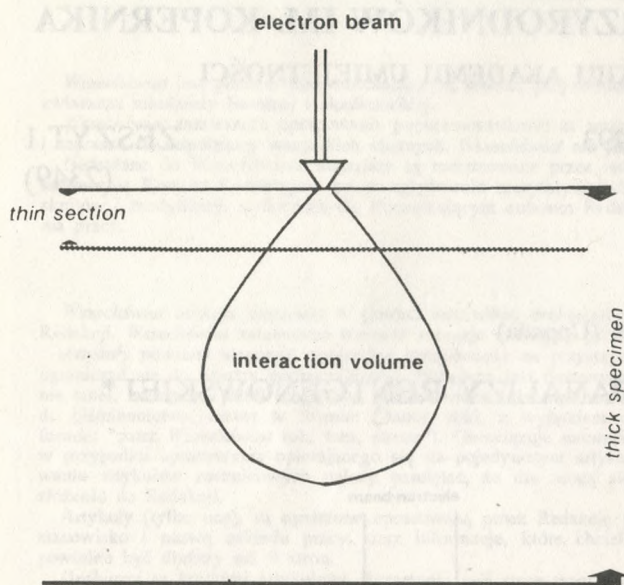


Ryc. 1. Tworzenie charakterystycznego i ciągłego promieniowania rentgenowskiego. Charakterystyczne promienie rentgenowskie są generowane, kiedy elektron wiązki wyrzuca elektron powłoki wewnętrznej (w tym wypadku K). Następuje potem przeniesienie elektronu z wyższej powłoki (w tym wypadku L). Nadmiar energii, w tym wypadku równy różnicy energii powłok K i L, jest uwolniony w formie promieniowania rentgenowskiego. Ciągłe promieniowanie rentgenowskie tworzy się wówczas, gdy elektrony wiązki tracą energię w polu elektromagnetycznym jądra atomowego. *Characteristic X-ray* – charakterystyczne promieniowanie rentgenowskie, *continuum X-ray* – ciągłe promieniowanie rentgenowskie, *decelerated electrons* – spowolnione elektrony, *ejected electron* – wyrzucony elektron, *electron beam* – wiązka elektronów, *gap* – odstęp między orbitalami, *K-, L-, M-shell* orbitale K, M, L

* Odczyt wygłoszony na posiedzeniu Wydziałów Przyrodniczego, Medycznego i Matematyczno-Fizycznego PAU w dniu 29 października 1992.

tromagnetyczne jąder atomów w próbce. Ta utrata energii zostaje przekształcona w promieniowanie rentgenowskie o odpowiedniej energii, zwane promieniowaniem ciągłym lub promieniowaniem tła. Promienie rentgenowskie nie dają informacji o pierwiastkach zawartych w próbce, ale sygnał ten jest często używany w celach obliczeń ilościowych, gdyż natężenie promieniowania ciągłego zależy od masy analizowanej objętości próbki.

Rozdzielczość przestrzenna omawianej techniki zależy od grubości masowej próbki. W próbkach grubych elektrony są rozpraszane, kiedy wiązka uderzy w próbkę i sygnał rentgenowski może pochodzić ze znacznej objętości (ryc. 2). Dla przykładu, rozdzielczość przestrzenna liofilizowanej miękkiej tkanki przy napięciu przyspieszającym 20 kV wynosi ok. 12 μm . Dla osiągnięcia wyższej rozdzielczości trzeba używać cienkich skrawków; rozdzielczość jest wówczas taka sama lub lepsza niż grubość skrawka.



Ryc. 2. Rozdzielczość przestrzenna mikroanalizy rentgenowskiej. W grubych próbkach objętość oddziaływania (*interaction volume*) ma kształt łezki, a jej wielkość zależy od szybkości elektronów (napięcia przyspieszającego) i gęstości próbki. Aby osiągnąć wysoką rozdzielczość przestrzenną, trzeba pracować z cienkimi próbkami (*thin section*), w których większa część „łezki” jest odcięta. *Electron beam* – wiązka elektronów, *thick section* – gruba próbka

Sygnał rentgenowski jest odbierany przez wzbogacony litem detektor półprzewodnikowy (ryc. 3). Gdy promień rentgenowski uderzy w półprzewodnik, zostaje wygenerowany niewielki prąd, proporcjonalny do energii promienia. Sygnały rentgenowskie są następnie sortowane pod względem energii w wielokanałowym analizatorze i ostatecznie utrzymuje się widmo rentgenowskie, w którym charakterystyczne sygnały obserwuje się jako szczyty (piki) ponad promieniowaniem tła (ryc. 4). Przy zastosowaniu tego typu detektora można analizować równocześnie sygnały ze wszystkich pierwiastków w próbce, z wyjątkiem najbliższych. Zazwyczaj detektory są oddzielone cienkim okienkiem berylowym od komory mikroskopu zawierającego próbkę. Okienko absorbuje promienie rentgenowskie o niskiej energii, co uniemożliwia wykrycie pierwiastków lżejszych od sodu ($Z=11$). Można jednak mieć detektor z okienkiem plastikowym albo z wyjmowanym okienkiem berylowym; przy ich użyciu można mierzyć promienie rentgenowskie pochodzące nawet z tak lekkich pierwiastków, jak sód ($Z=6$).

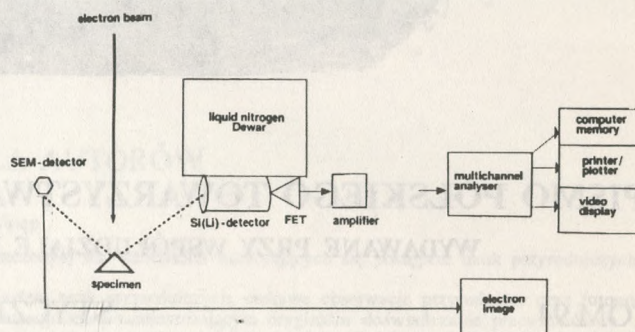
PRZYGOTOWYWANIE PRÓBEK

Ze względu na to, że mikroanaliza rentgenowska wymaga, aby tkanka była nie naruszona ani strukturalnie, ani chemicznie, trzeba było opracować nowe techniki preparacji. Konwencjonal-

ne metody przygotowawcze mikroskopii elektronowej zniknęły w zasadzie z warsztatu bioanalitika rentgenowskiego.

Z uwagi na sposób przygotowania komórek i tkanek do mikroanalizy rentgenowskiej próbki można podzielić na cztery grupy:

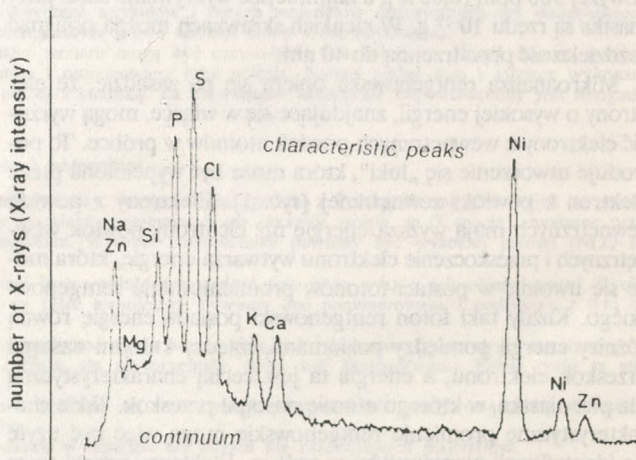
1. Próbkę nie wymagającą żadnej lub prawie żadnej preparacji poza pokryciem przewodnikiem (węglem). Tu należą np. włosy oraz kamienie nerkowe i żółciowe.



Ryc. 3. Aparatura do mikroanalizy rentgenowskiej grubych próbek widocznych w mikroskopie skaningowym. Promienie rentgenowskie wchodzi do detektora półprzewodnikowego Si (Li) sprzężonego z tranzystorem polowym (*field effect transistor, FET*). Sygnał, maleńki prąd wytworzony przez kilka tysięcy elektronów, jest wzmocniony i uporządkowany w analizatorze wielokanałowym. Widma mogą być pokazane na monitorze, drukowane lub magazynowane w komputerze dla celów analizy ilościowej. *SEM-detector* – detektor mikroskopu skaningowego, *specimen* – próbka, *Si(Li)-detector* – półprzewodnikowy detektor krzemowo-litowy, *FET* – tranzystor polowy, *liquid nitrogen Dewar* – termos z ciekłym azotem, *amplifier* – wzmacniacz, *multichannel analyser* – analizator wielokanałowy, *electron image* – obraz w mikroskopie elektronowym, *computer memory* – pamięć komputera, *printer/plotter* – drukarka/koordynatograf, *video display* – ekran monitora

2. Próbkę trawioną przed analizą, ponieważ nie jest ważna tkanka, a tylko jej skład chemiczny. Analiza cząstek stałych, np. w płucach, jest ilościowo jednym z najważniejszych zastosowań mikroanalizy rentgenowskiej w patologii.

3. Próbkę przygotowaną przez konwencjonalne utrwalanie aldehydem, (ewentualnie również osmem), odwodnienie, przepojenie w odpowiednich żywicach i krawanie na mokro. Technika ta może być używana jedynie dla pierwiastków związanych ściśle ze strukturami tkankowymi i jeżeli ważna jest jedynie analiza ja-



Ryc. 4. Widmo z charakterystycznymi pikami (*characteristic peaks*) pierwiastków zawartych w próbce (oznaczonych symbolami) i promieniowaniem ciągłym (*continuum*). *Number of X-rays (X-ray intensity)* – ilość promieni rentgenowskich (natężenie promieniowania rentgenowskiego), *X-ray energy* – energia promieniowania rentgenowskiego

kościowa; w ograniczonym zakresie technika ta nadaje się również do badania patologicznych zwapnień.

4. Próbkę przygotowuje technikami krioskopowymi: szybkie mrożenie i następnie krawanie, a także przez mrożenie i podstawienie utrwalaczem oraz zatapianie tkanek liofilizowanych. Duże próbki mogą być analizowane w stanie zamrożonym-wilgotnym oraz po liofilizacji.

Zamrażanie powinno przebiegać możliwie jak najszybciej, aby zapobiec tworzeniu się kryształków lodu, które mogłyby spowodować przemieszczanie jonów i zniszczenie struktury tkanki. Ponieważ tkanki biologiczne są złymi przewodnikami ciepła, konieczne jest używanie małych próbek, a nawet i wówczas tylko niewielka, zewnętrzna warstwa próbki może być zamrożona bez widocznych uszkodzeń przez kryształki lodu. Ciekły propan i etan są lepszymi substancjami chłodzącymi niż ciekłe freony, a znacznie lepszymi od ciekłego azotu, w którym wytwarza się dookoła próbki warstwa izolująca termicznie. Jeszcze lepsze od ciekłych oziębiaczy są urządzenia, w których tkanka jest zamrażana na metalu chłodzonym ciekłym azotem lub helem. Nowe techniki zamrażania pod wysokim ciśnieniem dają dobre wyniki, jeżeli chodzi o wielkość kryształków lodowych, ale skutki wysokiego ciśnienia na skład jonowy zawartości komórek nie są jeszcze w pełni poznane.

Jest rzeczą ważną, aby uniknąć uszkodzenia tkanek przed zamrożeniem. W czasie wycinania próbki odcina się dopływ krwi, co może spowodować przesunięcia jonowe w wyniku niedotlenienia. W związku z tym opracowano metody mrożenia *in situ*, stosując chłodzone zaciski i igły do kriobiopsji, tak że tkanka może być zamrożona przed jej wycięciem.

Pewne specyficzne problemy, dotyczące badań na tkankach ludzkich, napotykamy już na etapie planowania doświadczeń. Jeżeli tkanki mają być pobierane po śmierci pacjenta, łatwo dochodzi do opóźnień rzędu godzin, a nawet dnia. W takich przypadkach dochodzi do pośmiertnych zmian w rozmieszczeniu jonów i ta możliwość powinna być brana pod uwagę przy interpretacji wyników: komórkowe stężenia Na, Cl, i Ca będą podwyższone, a stężenia K i Mg — zaniżone.

Jeżeli tkanka jest pobierana przyżyciowo, zapewne ma to miejsce w znieczuleniu miejscowym lub ogólnym, a środki znieczulające mogą wpływać na rozmieszczenie jonów i wody w tkance. Z drugiej strony, jeżeli tkanka jest pobierana bez znieczulenia, podniecenie lub napięcie pacjenta (związane z wyrzucaniem adrenaliny) mogą stanowić czynnik komplikujący.

Pacjenci, od których pobiera się tkankę, mogą zażywać leki ze względu na chorobę, której skutki chcemy badać, lub ze względu na inne schorzenia lub okoliczności (np. hormonalne środki antykoncepcyjne). Stosowanie leków powinno być zaznaczone w protokole doświadczenia, a jego ewentualny wpływ na rozmieszczenie wody i jonów trzeba brać pod uwagę.

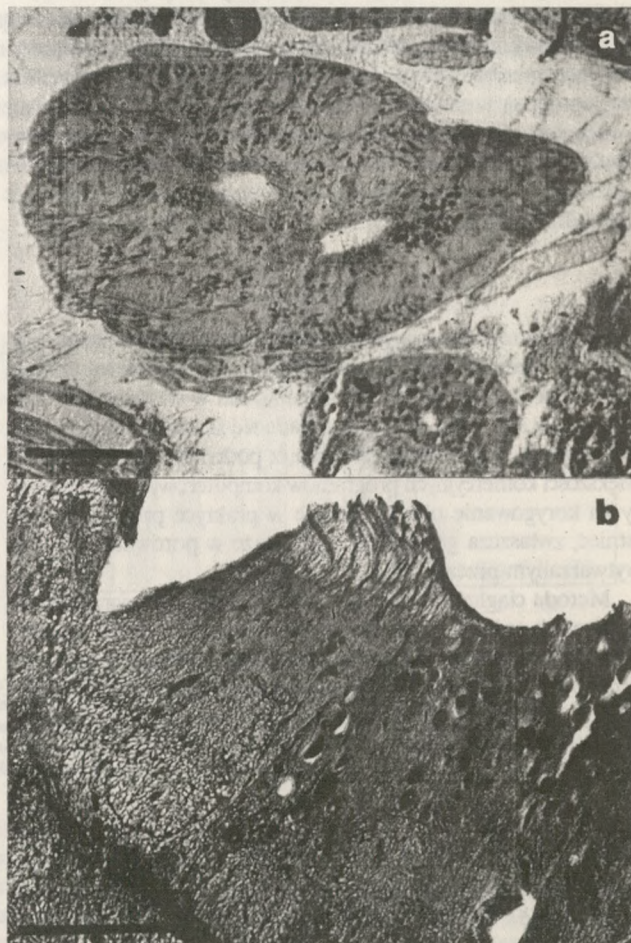
Oczywiste trudności z uzyskaniem materiału kontrolnego występują w wypadkach, gdy pobieranie tkanek jest szczególnie bolesne lub wiąże się z ryzykiem dla zdrowia.

Problem stanowi odpowiedź na pytanie, kiedy zamrozić tkankę. Przy tkankach ludzkich stosowanie techniki zamrażania *in situ* może okazać się niemożliwe, ponieważ niedopuszczalne jest uszkodzenie przylegających tkanek. Niektóre metody chłodzenia, np. związane ze stosowaniem łatwopalnych płynów lub zbyt wielkiej aparatury, mogą być niemożliwe na sali operacyjnej. Znaczenie odpowiedniego zamrażania uwidoczniły ostatnie badania nad rakami prostaty, w których stwierdzono, że różnice w technice pobierania tkanek mogą spowodować istotne rozbieżności w wewnątrzkomórkowych stężeniach Na i K.

Istnieje możliwość, że stosowanie systemów *in vitro*, w których tkanka może odpocząć po urazie związanym z jej pobieraniem, może złagodzić niektóre wyżej omówione problemy. Uży-

cie systemu *in vitro* rozłącza w czasie i przestrzeni procedury pobierania tkanek i zamrażania i pozwala na zastosowanie optymalnej techniki zamrażania w laboratorium bez żadnych ograniczeń narzuconych przez sytuację kliniczną. Również użycie hodowli komórek może być cennym dodatkiem do badań *in situ*.

W większości przypadków po zamrożeniu tkanka poddana jest krioultramikrotomii, czyli skrawaniu na ultracienkie skrawki w bardzo niskich temperaturach, z reguły poniżej -100°C (ryc. 5). Zamrożone skrawki mogą być przeniesione do mikroskopu elektronowego bez rozmrażania i liofilizowane w próżni mikroskopu. Bardzo cienkie krioskrawki (poniżej $1-2\ \mu\text{m}$) nie mogą być analizowane w stanie zamrożonym-uwodnionym, ponieważ zostaną poważnie uszkodzone przez wiązkę elektronów.



Ryc. 5. Przykłady niekontrastowanych cienkich liofilizowanych skrawków używanych dla mikroanalizy rentgenowskiej pierwiastków ulegających rozpraszaniu. a) Ślinianka szczura z widocznym przewodem, b) tchawica chomika z orzęsionymi komórkami nabłonkowymi. Wzorec: $10\ \mu\text{m}$

Główną alternatywą dla przygotowywania krioskrawków jest mrożenie i podstawienie utrwalaczem oraz krojenie tkanki liofilizowanej i przepojonej żywicą. Dyskusja o tym, jak dalece można na tych technikach polegać, prowadzi do wniosku, że obecnie możliwości popełnienia błędu przy ich stosowaniu są większe niż przy skrawkach mrożonych, ale zapewne przyszłość rozwiąże te problemy.

Analiza na poziomie komórkowym może być prowadzona na dużych próbkach zamrożonych uwodnionych, dużych próbkach kriotypowanych liofilizowanych, lub na liofilizowanych skrawkach kriostatowych. Próbkę takie są stosunkowo łatwe do przygotowania i analizy i mogą być sporządzane z tkanek, które nie były zamrażane w warunkach optymalnych. Ten typ próbek jest zwłaszcza przydatny w patologii doświadczalnej i klinicznej.

ANALIZA ILOŚCIOWA

Potrzeba uzyskania sensownych, istotnych dla fizjologów wyników dotyczących pierwiastków endogennych wymusiła rozwój technik ilościowych.

Teoria ciągłości dla ilościowej mikroanalizy rentgenowskiej próbek biologicznych, będących cienkimi skrawkami, została rozwinięta przez dr T. A. Halla w Cambridge w końcu lat sześćdziesiątych. Opierała się ona na wcześniejszych teoriach tworzenia się ciągłego i charakterystycznego promieniowania rentgenowskiego. Z nadejściem mikrokomputerów opracowano ogólny formalizm ilościowej mikroanalizy próbek biologicznych. Formalizm ten stanowi podstawę komercyjnych programów rutynowo używanych dla ilościowej mikroanalizy materiału biologicznego. Stężenie pierwiastka x w próbce $(C_{x,sp})$ jest związane ze stężeniem tego samego pierwiastka w standardzie o znanym składzie $(C_{x,st})$ w taki sam sposób, jak stosunek natężenia promieniowania charakterystycznego (pików) do natężenia promieniowania ciągłego (tła) w próbce $(P/B)_{x,sp}$ i standardzie $(P/B)_{x,st}$. Aby uwzględnić różnicę średniej liczby atomowej w próbce i standardzie należy wprowadzić jeszcze współczynnik korekcyjny Z^2/A (gdzie Z — liczba atomowa, a A — masa atomowa). Tak więc dochodzimy do wzoru

$$C_{x,sp} = C_{x,st} \frac{(P/B)_{x,sp}}{(P/B)_{x,st}} \frac{Z^2/A_{sp}}{Z^2/A_{st}}$$

Z wzoru tego jasno wynika że w ilościowej mikroanalizie biologicznej trzeba używać standardów. Problemem w tej analizie jest udział obcych źródeł promieniowania w widmie. Tło takie pochodzi z siateczki, na której układa się skrawek i jej uchwytu, jak również, w mniejszym stopniu, z podtrzymującej błony. W większości komercyjnych programów komputerowych istnieją wzory na korygowanie obcego tła, ale w praktyce problemy mogą istnieć, zwłaszcza gdy tło obce jest duże w porównaniu z tym wytwarzanym przez próbkę.

Metoda ciągłości, zwana też metodą Halla, nie ogranicza się do cienkich próbek. Zależność liniowa pomiędzy stosunkiem pików do tła i stężeniem pierwiastka ma miejsce również w grubych próbkach biologicznych, jeżeli tło jest wyznaczone w tym samym zakresie energii jak pik (chodzi o tło pod pikiem). To czyni się, aby zapewnić „wewnętrzna” korekcję absorpcji promieni rentgenowskich, która stanowi główną komplikację w analizie ilościowej dużych próbek. Użycie metody pik-do-tła dla dużych próbek biologicznych stało się obecnie postępowaniem rutynowym, zwłaszcza że ogólna metoda analizy ilościowej opracowana dla próbek mineralogicznych i metalurgicznych nie daje dobrych efektów dla próbek biologicznych.

Wodę można uważać za jeden z najważniejszych składników komórki. Pomiar lokalnej zawartości wody może być konieczny dla interpretacji danych uzyskanych przez mikroanalizę rentgenowską, np. w badaniach fizjologicznych transportu jonowego. Metoda oznaczania lokalnych stężeń wody za pomocą mikroanalizy rentgenowskiej może się opierać na pomiarach prowadzonych na tej samej próbce w stanie uwodnionym i po liofilizacji, ale także na pomiarach prowadzonych tylko na próbce liofilizowanej, jeżeli wyznaczy się lokalną gęstość próbki.

ZASTOSOWANIA

Fizjologia komórki

Mikroanaliza rentgenowska znalazła zastosowanie nie tylko w rozwiązywaniu wielu różnorodnych, szczegółowych problemów dotyczących poszczególnych tkanek, ale również dostarczyła wyników odnoszących się do komórek w ogólności. W przeciwieństwie do wcześniejszych opinii, opierających się głównie na doświadczeniach z izolowanymi mitochondriami, wykazała, że cho-

ciaż mitochondria są w stanie pobierać znaczne ilości wapnia w warunkach patologicznych, zawartość wapnia w normalnych mitochondriach *in situ* jest niska.

Mikroanaliza rentgenowska zmieniła również sposób ujmowania zależności pomiędzy jonami, wodą i białkami we wnętrzu komórki. Gradienty jonowe oraz wiązanie jonów do struktur komórkowych wskazują na istnienie skomplikowanych zależności pomiędzy organicznymi i nieorganicznymi składnikami komórki. Te złożone zależności nie ograniczają się tylko do wnętrza komórki, ale dotyczą również substancji pozakomórkowej i śluzu.

Prolifercja komórek i nowotwory

Mikroanalizę rentgenowską zastosowano do badań możliwych zależności pomiędzy wewnątrzkomórkowym środowiskiem jonowym i proliferacją komórek. Istniała bowiem teoria zakładająca, że komórki nowotworowe posiadają nadmiernie wysokie stężenie jonów sodowych, które powoduje zaburzenia regulacji proliferacji w komórkach nowotworowych.

Porównania różnych komórek nowotworowych i ich zdrowych odpowiedników wykazało znacznie wyższe stężenia Na i Cl w komórkach chorych. Z drugiej strony wykazano, że szybko namnażające się, ale normalne, nie nowotworowe komórki mają wyższe stężenia Mg, P i K. Istotnie podniesione stężenia tych trzech pierwiastków wykryto również w komórkach nabłonkowych objętych procesem chorobowym u pacjentów z łuszczycą (komórki tych samych pacjentów z niezakażonych obszarów skóry służyły jako materiał kontrolny). Kusi aby założyć, że podniesiony poziom P wiąże się ze zwiększonym stężeniem kwasów nukleinowych, które są stabilizowane zwłaszcza przez jony potasowe i magnezowe. Podniesione stężenia Na i Cl stwierdzono również w zrakovaciągłej tkance sutka myszy i rakowiaku wątroby Morrisa, a także w regenerujących komórkach wątroby oraz w komórkach wątroby pobudzanych do wzrostu działaniem trój-jodotyroniny. W wielu ludzkich tkankach nowotworowych stwierdzono podwyższony stosunek Na/K. Dodatkowo, w raku prostaty stwierdzono zwiększone stężenia wapnia w jądrze komórkowym, podwyższone zwłaszcza w podeszłym wieku. Ten wzrost poziomu Ca może mieć patologiczne znaczenie dla przerostu prostaty.

Amiloryd, inhibitor wymiany $\text{Na}^+ - \text{H}^+$, nie tylko swoiście obniża stężenie wewnątrzkomórkowego Na w różnych komórkach nowotworowych *in vitro* i *in vivo*, ale hamuje także wzrost tych komórek. Amiloryd zmniejsza też stężenie Na w szybko mnożących się komórkach w kryptach jelitowych. Nasza grupa badawcza wykazała, że chroniczne podawanie amilorydu zmniejsza wewnątrzkomórkowy stosunek Na/K w nabłonkowych komórkach jelita cienkiego myszy traktowanych tym lekiem *in utero*, podczas gdy efekty amilorydu u zwierząt dorosłych były bardzo niewielkie. Można sądzić, że mikroanaliza rentgenowska wraz z innymi technikami przyczyni się w dużej mierze do wyjaśnienia roli Na w proliferacji komórek.

Nabłonkowy transport jonów

Wiele typów nabłonka badano fizjologicznie używając mikroanalizy rentgenowskiej. Badania naszej grupy skoncentrowały się na transporcie jonów poprzez nabłonek u pacjentów z wrodzoną dziedziczną chorobą zwaną mukowiscydozą czyli zwłóknieniem torbielowym (*cystic fibrosis*, CF), powodowaną przez wadliwą regulację wydzielania chlorków i wody przez komórki nabłonka. U pacjentów z CF kanał chlorkowy w apikalnej błonie komórek nabłonkowych nie może być otwarty przez cykliczny AMP i to prawdopodobnie jest przyczyną tworzenia lepkiego śluzu blokującego mniejsze oskrzeliki. Stan ten powoduje powtarzające się infekcje, a ostatecznie prowadzi do poważnego pogorszenia funkcjonowania płuc i do śmierci. Schorzenie jest skomplikowane dodatkowo zaburzeniami transportu wody i jo-

nów w innych tkankach nabłonkowych, zwłaszcza w trzustce i jelitach.

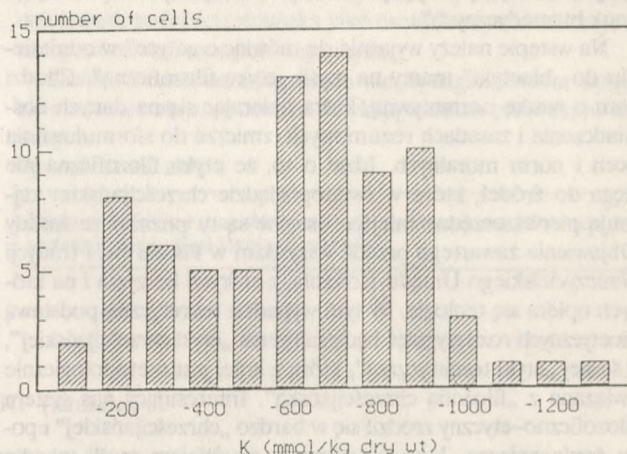
Badania nad nabłonkiem tchawicy chomika wykazały, że stymulacja receptorów β -adrenergicznych znacznie zmniejsza zawartość Cl w komórce, co wskazuje, że wypływ Cl przewyższa jego napływ przez błonę podstawową. Ten spadek zawartości Cl po aktywacji cyklicznego AMP obserwowano również w normalnych ludzkich komórkach nabłonka oddechowego hodowanych w kulturze tkankowej, natomiast nie obserwowano tego w hodowanych komórkach pobranych od pacjentów z CF. Potwierdza to, że w tym schorzeniu wypływ Cl nie może być aktywowany przez cykliczny AMP. Inni badacze stwierdzili, że w gruczołach potowych pacjentów z CF stężenia Na i Cl w komórkach kanałów potowych nie zwiększają się przy pobudzeniu, w przeciwieństwie do gruczołów normalnych. Wyniki te wskazują na zaburzenia reabsorpcji jonów. Zastanawiano się, czy uszkodzenie transportu chlorków w komórkach nabłonkowych pacjentów z CF mają swój odpowiednik także w innych typach komórek, np. w fibroblastach. Nasze ostatnie badania wykazały jednak, że w takich fibroblastach obserwuje się normalny wypływ chlorków, aktywowany przez cykliczny AMP.

Szczególnie interesującą tkanką jest nabłonek jelitowy, ponieważ zaburzenie transportu wody i jonów ma tutaj wielkie znaczenie kliniczne. Jeżeli CF jest wynikiem zahamowania transportu wody, przeciwny problem stanowi biegunka. Biegunka spowodowana cholerą jest powodowana trwałą aktywacją kanału chlorkowego, ponieważ rozpad cyklicznego AMP jest zablokowany przez toksyny bakteryjne. Również zmiany w dystrybucji jonów w biegunce, wywołanej rotawirusem, były badane za pomocą mikroanalizy rentgenowskiej. Nasza grupa badała aktywację wypływu chlorków z wydzielniczych komórek krypt jelita. Analiza komórek spoczynkowych wykazała gradienty jonowe pomiędzy szczytową i podstawową częścią komórki (ryc. 6). Wazoaktywny peptyd jelitowy (VIP) pobudza wydzielanie płynów w jelicie, co znacznie zmniejsza zawartość Cl i K w komórkach krypt, podczas gdy poziom Na nie jest istotnie zaburzany. Również w hodowanych komórkach raka odbytnicy komórkowe stężenie Cl było obniżone działaniem VIP lub cyklicznego AMP. W jelicie istnieje również gradient sodowy wzrastający od podstawy kosmków do ich szczytu, co może mieć wielkie znaczenie dla mechanizmu transportowania substancji rozpuszczonych w tej tkance.

Byłoby rzeczą interesującą posiadanie zwierzęcego modelu CF, na którym można byłoby zbadać kolejność następowania po sobie patologicznych zmian tkankowych, począwszy od defektu transportu chlorków przez nabłonek a, skończywszy na wytworzeniu pełnych objawów klinicznych. Ponieważ trudno jest zaha-

mować sam kanał chlorkowy, usiłowaliśmy naśladować chorobę ludzką na zwierzętach doświadczalnych przez zahamowanie transportu chlorków przez nabłonek długotrwałym podawaniem leków moczopędnych. Rzeczywiście stwierdziliśmy, że podawanie przez okres trzymiesięczny furosemidu lub amiloridu powoduje zmiany w zawartości pierwiastków w trzustce, komórkach zrazikowych ślinianek i komórkach wątrobowych, hepatocytach. W szczególności obniżał się poziom Cl w komórce, co zmniejszyło lub znosiło gradient stężeń napędzający wypływ chlorków przez błonę szczytową. Doświadczenia fizjologiczne na śliniankach potwierdziły, że transport płynów był częściowo zahamowany. Jednakże zmiany w strukturze tkanek były względnie niewielkie, nawet jeżeli leki podawano przez 13 miesięcy.

Wspomniane wyżej hodowane komórki raka odbytu dostarczyły interesującego systemu modelowego dla badania transportu jonowego metodami mikroanalizy rentgenowskiej. W badaniach trzech różnych linii komórkowych stwierdzaliśmy zawsze niejednorodność pod względem składu pierwiastkowego. Hodowle wydają się składać z dwóch podgrup: o wysokim i niskim poziomie K (ryc. 7). Komórki o niskim poziomie K mają wyższy



Ryc. 7. Rozkład częstości występowania K w komórkach raka odbytu w kulturze tkankowej (komórki linii HT 29). Można wyróżnić dwie subpopulacje, jedną charakteryzującą się niskimi, a drugą – wysokimi poziomami K. Rzędna – number of cells – liczba komórek. Odcięta – stężenie potasu w milimolach na kilogram suchej masy

poziom Ca, znacznie niższy poziom Cl, i nieco obniżone poziomy P i S w porównaniu z komórkami o wysokim poziomie K. Powody tych różnic nie są jeszcze poznane, ale względnie wysoka zawartość Ca w komórkach o niskim poziomie K może wskazywać, że komórki te zawierają więcej śluzu. Alternatywnym wyjaśnieniem może być założenie, że zmienna część komórek może wchodzić w fazę stacjonarną (S), ponieważ wykazano, że stosunek Na/K nie jest stały w ciągu cyklu komórkowego.

Incubacja komórek z estrem forbolu, PMA, który obniża ekspresję apikalnego kanału chlorkowego (tego, który jest uszkodzony przez CF), silnie zmniejsza zmiany wewnątrzkomórkowego stężenia Cl wywołane przez cykliczny AMP. Stąd działanie PMA nadaje komórkom takie własności, jakie wykazują komórki od pacjentów z CF. Jeżeli komórki potraktowane PMA mogłyby stanowić „komórkowy model” CF, system ten mógłby być użyty do badań niektórych przynajmniej skutków pierwotnego uszkodzenia wywołującego CF na poziomie komórkowym.

Wpłynęło 15 XII 1992

Tłum. JGV

Godfried M. Roomans jest profesorem w Instytucie Anatomii Człowieka Uniwersytetu w Uppsali (Szwecja).

	Na	Cl	K
br bord	202	275	708
ter web	137	144	893
lum cyt	103	69	813
nucl	92	123	851
mitoch	79	179	612
bas cyt	90	93	1010

Ryc. 6. Gradienty Na, K i Cl w komórkach krypt jelitowych z jelita cienkiego myszy. Stężenia podano w mmol/kg suchej masy dla brzołka szczoteczki (br bord), podszczytowej części cytoplazmy (ter web), cytoplazmy światła komórki (lum cyt), jądra (nucl), mitochondriów (mitoch) i cytoplazmy podstawy komórki (bas cyt)

BIOETYKA A FILOZOFIA CHRZEŚCIJAŃSKA

Już Cycero głosił zasadę, że „wszelkie badanie podejmowane przez umysł w jakiejś dziedzinie, winno za punkt wyjścia mieć definicję, aby było wiadomo, czym jest to, co ma stanowić przedmiot dociekań”. Myśl owa, choć nie poszła we współczesnej nauce w całkowite zapomnienie, to jednak często nie jest przestrzegana. Dotyczy to szczególnie bioetyki.

Termin „bioetyka” pojawił się w Stanach Zjednoczonych przed kilkudziesięciu laty. Szybko się upowszechnił i zyskał popularność. Powołano do życia instytuty naukowo badawcze skupiające biologów, etyków, teologów, prawników i lekarzy, których zadaniem są wszechstronne studia nad problematyką bioetyczną. Potocznie rozumiany sens „bioetyki” koncentruje się wokół dwu składowych tego terminu: „bios” i „ethos”. Swoją definicję usiłuje dać autor hasła „bioetyka” w Encyklopedii Katolickiej twierdząc, iż jest to „wiedza normatywna obejmująca problematykę moralną wynikającą ze struktur związanych z rozwojem nauk biomedycznych”.

Na wstępie należy wyjaśnić, że mówiąc o „etyce” w odniesieniu do „bioetyki” mamy na myśli „etykę filozoficzną”. Chodzi nam o naukę normatywną, która opierając się na danych doświadczenia i zasadach rozumowych, zmierza do sformułowania ocen i norm moralnych. Idzie o to, że etyka filozoficzna nie sięga do źródeł, które w światopoglądzie chrześcijańskim zajmują pierwszorzędne miejsce. Istotne są tu poznawcze zasady Objawienia zawartego przede wszystkim w Piśmie św. i tradycji Nauczycielskiego Urzędu Kościoła, z których korzysta i na których opiera się teologia. W tym wypadku teoretyczną podstawą bioetycznych rozstrzygnięć będą założenia „etyki chrześcijańskiej”, a ściślej „etyki tomistycznej”, która z kolei jest metodologicznie związana z „filozofią chrześcijańską”. Interesujący nas system filozoficzno-etyczny zrodził się w bardzo „chrześcijańskiej” epoce średniowiecza. Jego fundamenty są dziełem myśli tak dla chrześcijaństwa reprezentatywnych filozofów, jak np. św. Augustyn i św. Tomasz.

Świat zwierząt stanowi integralną część środowiska naturalnego. Dyskusja nad etyką świata zwierzęcego zaczęła się w historii znacznie wcześniej od problemu środowiska naturalnego. Filozofia starożytna od najdawniejszych czasów interesowała się światem zwierząt. Jedni z jej przedstawicieli, np. Arystoteles i stoicy, stali na stanowisku, że zwierzęta tworzą kategorię istot niższych od człowieka i jego podporządkowaną. Inni dopatrywali się pewnej między nimi wspólnoty. Wyrazem tej orientacji były szczególnie idee panpsychizmu głoszone przez Anaksagorasa, głównie zaś jego teza, że zwierzęta powstały ze specjalnego nasienia, które spadło z nieba (eteru). Wiele wieków później, w II w. po Chrystusie, Plutarch poświęcił zagadnieniu zwierząt kilka traktatów. W jednym z nich dowodził, że zwierzęta wykazują inteligencję nawet wyższą aniżeli ludzie. Ogólnie można jednak stwierdzić, że w starożytności dominowały poglądy, które zwierzętom nie przypisywały specjalnych atrybutów moralnych. Średniowiecze zajęło w tej sprawie bardziej zdecydowaną postawę. Św. Tomasz poświęcił światu zwierzęcemu osobny artykuł w rozprawie *De veritate* oraz szereg uwag w *Sumie Teologicznej*. Istotny sens jego poglądów da się wyrazić w stwierdzeniu, że zwierzęta nie mogą być na równi z człowiekiem podmiotem moralnym, ponieważ pozbawione są rozumu. Z tego względu nie podlegają moralnym ocenom ani też karom. Podobną doktrynę głosił wielki przyrodnik tamtych czasów, św. Albert oraz św. Bonawentura.

Stosunek człowieka do przyrody kształtuje się według dwu paradygmatów. Pierwszy wyrósł na gruncie „wiedzy objawionej”,

przy równoczesnym wpływie filozofii chrześcijańskiej i innych źródeł chrześcijańskich. Paradygmat ten podporządkowuje przyrodę człowiekowi, przytacza się tu biblijny nakaz „czyńcie sobie ziemię poddaną”. Pozaziemski autorytet wyposażył człowieka w prerogatywy „pana i władcy” przyrody.

Drugi paradygmat zrodził się w klimacie kultu życia i zachowania różnych jego form. Typowym przykładem etyki partnerstwa człowieka z przyrodą są idee A. Schweitzera, określane jako etyka „czci dla życia”. Ilustracją tego rodzaju paradygmatu jest dewiza Schweitzera „jestem życiem, które pragnie żyć pośród życia, które pragnie żyć”. Przytoczyć tu trzeba znane z biografii świętych fakty zbratania się z przyrodą, np. św. Franciszka z Asyżu, czy św. Antoniego z Padwy. Człowiek naprawdę moralny posuwa się do solidarności ze światem zwierząt. Cześć dla życia w przekonaniu Schweitzera jest generalną zasadą moralną. „Naprawdę dobry jest człowiek, który doświadcza czci dla życia”. Etyka Schweitzera jest etyką sytuacyjną: budzi wrażliwość moralną, ożywia sumienie, inspirowa do wielkoduszności.

W XVIII w. J. J. Rousseau wystąpił z tezą, że zwierzętom przysługuje prawo do tego, „aby nie były źle traktowane przez ludzi”. Sprzeciwił się temu Immanuel Kant, który zgodnie z tradycją głosił, że jedynie człowiek może być podmiotem moralności. Sytuacja uległa radykalnej zmianie w XIX w. A. Schopenhauer zdecydowanie opowiedział się za przyznaniem praw zwierzętom. Ewolucyoniści w osobie przede wszystkim H. Spencera razem z genezą człowieka przesunęli także zawiązki moralności w stadium przedludzkich form istnienia. W XIX w. nadal w filozofii odzywały się głosy piętnujące rodzaj ludzki za krzywdy wyrządzone zwierzętom.

Świat zwierzęcy należy do kategorii bytów przyrodniczych i stanowi integralną część środowiska naturalnego. Podmiotem moralnym są wyłącznie byty rozumne, których przedstawicielem jest jedynie człowiek. Zwierzę nie jest podmiotem moralności, jest istotą postawioną „poza moralnością” i nie stanowi przedmiotu oceny ze strony norm moralnych. Schopenhauer piętnował prawo do arbitralnego obchodzenia się ze zwierzętami jako „oburzający prymitywizm i barbarzyństwo świata zachodniego”. Na człowieku ciąży powinność traktowania zwierząt z maksymalną dozą humanitaryzmu. Na starszych spoczywa obowiązek poskramiania u dzieci ich zapędów do okrutnego nieraz traktowania bądź zabijania ptaków i małych zwierząt.

Człowiek ma do dyspozycji dwie władze poznawcze: zmysły i intelekt. Funkcjonalnie są one ze sobą związane; intelekt nie tworzy właściwych sobie pojęć, jak tylko z materiału konkretnych wyobrażeń dostarczonych przez zmysły. Człowiek nie ma bezpośredniego wglądu w psychikę zwierząt i ich przeżyć, ani też możliwości uzyskania od nich niezbędnych w tym względzie informacji. Zwierzęta nie rozwijają swoim własnym wysiłkiem swego życia psychicznego, nie dochodzą do zauważalnego stopnia jakiegokolwiek moralnej kultury, nie uwewnętrzniają też twórczych procesów swego psychizmu w zdobycach własnej twórczej cywilizacji. Lew, pies czy mysz z epoki kamienia łupanego zachowywałyby się tak samo jak to czynią ich potomkowie w naszych czasach. Zwierzęta tkwią we właściwych im standardowych schematach zachowań z tego powodu, że mechanizm ich aktów poznawczych i dążeń jest ograniczony ramami poznania jedynie zmysłowego, nie wykraczającego poza konkretne cechy poznawanego przedmiotu, nawet kiedy wznosi się na poziom uogólnień pewnych typów zbiorowych (np. pies odróżnia kota od myszy itp.).

Człowiek skazany jest na behawioralną obserwację zachowań zwierząt, aby na jej podstawie wysnuć interesujące go wnioski. Źródła moralnych normatywów regulujących stosunek człowieka do świata zwierząt tkwią w człowieku. Kształtując zgodnie z wymogami moralności swój stosunek do zwierzęcia, realizuje człowiek tym samym doskonałość własnej osobowości. Jako moralnie naganne należy ocenić zadawanie zwierzętom cierpień z powodu braku opanowania, z chęci wyładowania pasji, z lekko-myślności, tym bardziej z pobudek sadystycznych.

Osobnego dyskursu moralnego wymaga sprawa wiwisekcji. Praktyka to nie nowa. Już od czasów Galena (II w. po Chrystusie) przeprowadzano doświadczenia na żywych zwierzętach w celach medycznych. Co gorsza, w pewnych rejonach świata (Aleksandria) poddawano również tego rodzaju eksperymentom nawet zbrodniarzy. Stąd też wzięto początek powiedzenie: *experimentum in anima vili* (eksperyment na lichy istocie).

Od wieku XIX w związku z rozwojem biologii i fizjologii stosowanie wiwisekcji w ramach badań naukowych zaczęło się coraz bardziej upowszechniać. Wywołało to negatywne reakcje ze strony opinii publicznej. W obecnym stanie dyskusji zakres tego problemu uległ znacznemu poszerzeniu. Idzie tu o wszelkie działania wywołujące silne bolesne doznania jak: bicie, zakażanie, zatrucie czy też wywoływanie sztucznych zaburzeń w funkcjonowaniu żywego organizmu zwierzęcego. Wymowną ilustracją wspomnianych tu możliwości jest tzw. test Dreake'a. Polega on na zakażeniu jednego oka królika (drugie jako kontrola pozostaje zdrowe), które z czasem ulega owrzodzeniu, później silnemu zaognieniu, dopóki nie zmieni się „w otwartą ciekłą ranę”. W pewnych przypadkach „oko jest dosłownie wypalone z oczodołu”. Przedmiotem eksperymentu stał się królik dlatego,

„że króliki nie posiadają kanałów łzowych, nie mogą więc zwilżyć oczu wydzielaniem łez”.

Wszelkie cierpienie, ludzkie czy zwierzęce, należy do kategorii zła fizycznego i z tego względu nie ma właściwej sobie wewnętrznej cechy zła moralnego. Bólosprawcze eksperymenty na zwierzętach mogą być uznane za moralnie usprawiedliwione tylko w sytuacjach rzeczywistej konieczności dla realizacji w pełni racjonalnych, czyli niezbędnych dla postępu nauki celów badawczych. Ciekawego na ten temat materiału dostarcza zarządzenie pruskiego ministra Gosslera, wydane w 1885 r., dopuszczające eksperymenty naukowe na zwierzętach, ale ograniczone licznymi warunkami.

Jeżeli względy te zostały pominięte lub zlekceważone, wówczas eksperymenty te stają się działaniami moralnie złymi i obciążają sumienie ich wykonawców.

Na marginesie tej sprawy można jeszcze poruszyć problem moralnej oceny polowań oraz krwawych igrzysk z udziałem zwierząt (np. walki byków) dla celów wyłącznie sportowo-rekreacyjnych.

Tylko głęboko zakorzeniona tradycja kulturowa może złagodzić wymowę moralną tej formy masowej rozrywki. Uchybia ona jednak godności człowieka jako osoby, a czyn kwalifikuje do kategorii działań moralnie nagannych.

Doświadczenia na zwierzętach nie są zagadnieniem wyłącznie instrumentalnym, ponieważ dotyczą ważkich problemów moralnych.

Wpłynęło 31 XII 1992

Medard Kafel jest magistrem teologii, pracownikiem Biblioteki Instytutu Farmakologii PAN w Krakowie.

ZOFIA MAJLERT (Kraków)

ZACHOWANIE EPIMELETYCZNE WALENI

Terminu „zachowanie epimeletyczne” użył po raz pierwszy badacz amerykański, J. P. Scott, w 1958 roku — na określenie szczególnego zachowania opiekuńczego wielorybów i delfinów. Zwierzęta te, w sytuacji zagrożenia życia czy choroby swego pobratymcy, przybywają na ratunek i niosą pomoc, nieraz z narażeniem własnego życia. Termin „epimeletyczny” (ang. *epimeletic*) pochodzi z greckich słów *epi* i *meleos* i oznacza przebywanie „w pobliżu słabego” osobnika.

Już w dziełach Arystotelesa można znaleźć wzmianki o wynoszeniu na powierzchnię wody młodego delfina, a także o reakcji stada delfinów w wypadku zranienia i schwytania jednego z nich przez rybaka: podpłynęły do przystani i póty tam przebywały, aż rybak wypuścił złowionego delfina.

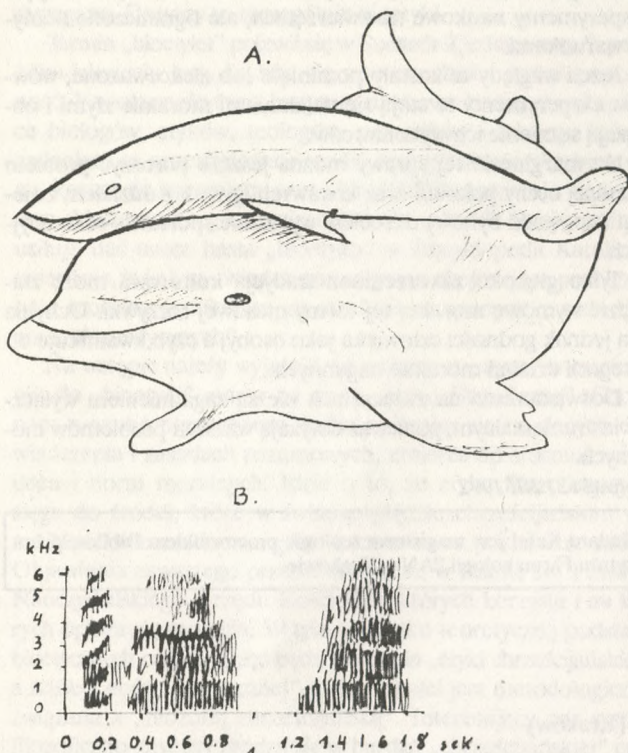
Późniejsze obserwacje potwierdziły przekazy Arystotelesa. Literatura XVIII i XIX wieku przytacza wiele przykładów niesienia pomocy zranionym członkom stada walen. Niestety, wiedza o tym zachowaniu przyczyniła się do zwiększenia odłowów tych ssaków. W wieku XX niektórzy badacze próbowali informacje o zachowaniu epimeletycznym zdyskredytować w swych pracach, m. in. nie wspomina o tym znany ekolog amerykański, W. C. Allee. Inni jednak badacze walen zarówno amerykańscy, jak rosyjscy, rozszerzyli wiedzę na ten temat. Melba C. i Dawid K. Caldwellowie przejrzyli całą dostępną literaturę oceanograficzną i zanalizowali stare i nowe obserwacje, dotyczące solidarności walen w niesieniu pomocy. Wyróżnili oni kilka elementów tego złożonego zachowania:

1. przebywanie w pobliżu osobnika potrzebującego pomocy,
2. zaniepokojenie losem słabego, chorego czy ранnego osobnika, wyrażające się szybkim pływaniem koło niego i próbą ratowania,
3. podnoszenie słabego osobnika na powierzchnię wody, dla umożliwienia mu zaczerpnięcia oddechu.

Caldwellowie zadali sobie trud posegregowania materiałów, odnoszących się do poszczególnych gatunków walen, zależnie od ich płci, wieku, a także struktury socjalnej grupy — wszystkie te czynniki mają wpływ na zachowanie opiekuńcze tych morskich zwierząt. Ci sami badacze, w 1966 roku, ogłosili wyniki swych badań bioakustycznych nad wewnątrzgatunkowym przekazem informacji u trzech gatunków walen (z grupy zęboców): amazońskich delfinów słodkowodnych *Inia geoffrensis*, atlantyckich butlonosów *Tursiops truncatus*, i u delfinów pacyficznych *Lagenorhynchus obliquoidens*. Badając korelację głosów z zachowaniem, autorzy wyróżnili dwa rodzaje dźwięków: piski echolokacyjne, informujące o środowisku oraz szybkie impulsy, emitowane w sytuacjach emocjonalnych podczas zabawy, walki, kopulacji; głosy pokarmowe, gwizdy konkurencyjne, a także — co nas interesuje w związku z zachowaniem epimeletycznym — głosy wydawane przy próbach ratowania noworodka delfina butlonosa (ryc. 1).

Ogólnie biorąc, można wyróżnić kilka czynników wpływających na głosy badanych butlonosów. Przy wzroście liczby osobników w grupie wzrasta ilość wydawanych głosów (podobnie jak

w grupach szympanśów, badanych przez Goodall w 1965). Zwierzęta izolowane wydają znacznie mniej głosów; występuje periodyczność dzienna głosów; istnieje duża zmienność indywidualna w głosach; stałe warunki środowiska obniżają wokalizację; wokalizacja zależy od bodźców wewnętrznych lub zewnętrznych (np. od szybkości wiatru). W wypadku zachowania epimeletycznego delfinów i innych walenii wokalizacja odgrywa ważną rolę informacyjną, sygnał głosowy „na pomoc” natychmiast mobilizuje do niesienia pomocy.



Ryc. 1. A. Dorosła samica butlonosa *Tursiops truncatus* wynosi na powierzchnię wody nowo narodzone martwe ciele. B. Sonogram głosów samicy butlonosa wydawanych w czasie próby ratowania swego dziecka. Piski w skali słyszalnej (wg Caldwell, Caldwell, 1966)

zuje do niesienia pomocy. Sygnałom dźwiękowym towarzyszą często sygnały wzrokowe, dotykowe, gesty. Badanie zachowania epimeletycznego, podobnie jak innych zachowań, jest trudne, i zawsze narażone na subiektywizm. Spróbujemy jednak przedstawić nowsze, obiektywne i sprawdzone dowody na istnienie tego zachowania u walenii uzębionych i fiszbinowców.

ZACHOWANIE EPIMELETYCZNE U WALENII UZĘBIONYCH (ODONTOCETI)

Osiem rodzajów zębowców przebywa w pobliżu osobników młodych, w wypadku ich zranienia: inia *Inia*, kaszalot *Physeter*, wał biały czyli białucha *Delphinapterus*, delfin *Delphinus*, butlonos *Tursiops*, orka czyli miecznik *Orcinus*, grinwał *Globicephala* i morswin *Phocoena*.

10 rodzajów zębowców dotrzymuje towarzystwa zranionym lub przestraszonym osobnikom dorosłym: inia, wał *Hyperoodon*, delfin zwyczajny *Delphinus delphis* i delfin *Lissodelphis*, butlonos, orka, grindwał i morswiny *Phocoena* i *Phocoenoides*.

Zachowanie epimeletyczne nie ma związku z pokrewieństwem ewolucyjnym gatunków, gdyż spotyka się je zarówno wśród najbardziej prymitywnych rodzajów, jak i wyżej zorganizowanych. Występuje natomiast wyraźna korelacja między ilością doniesień o tym zachowaniu a ogólnym stanem badań na temat danego gatunku; zachowanie epimeletyczne obserwowano najczęściej u gatunków dobrze znanych. Być może dalsze badania do-

wiodą, że występuje ono u wielu, a może u wszystkich rodzajów walenii.

U wielu wymienionych wyżej gatunków obserwowano zaniepokojenie, szybkie krążenie w pobliżu zagrożonego zwierzęcia. Niekiedy zwierzę przebywające w pobliżu schwytanego zrywa liny harpuna, spycha swego towarzysza z łodzi, a czasem nawet atakuje i uszkadza łódź. Czasem ratownik zajmuje pozycję między zranionym zwierzęciem i człowiekiem — takie zachowanie notowano u różnych przedstawicieli rodzajów inia *Inia*, kaszalotów *Physeter*, delfinów *Delphinus*, *Tursiops*, *Lagenorhynchus* i grindwali *Globicephala* — wszystkie te cztery rodzaje należą do rodziny delfinowatych *Delphinidae*.

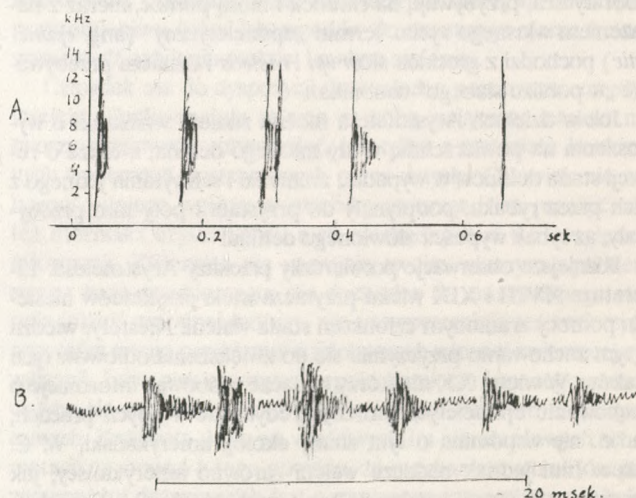
Zauważono, że czasem zachowanie epimeletyczne zależne jest od płci. Np. u kaszalota samiec na ogół pozostaje w pobliżu cierpiącej lub narażonej na niebezpieczeństwo samicy, lub w pobliżu młodych, natomiast prawie z reguły opuszcza inne samce, cierpiące lub potrzebujące pomocy.

Obserwowano, że samice delfinów z rodzajów *Tursiops* i *Lagenorhynchus* wynoszą na powierzchnię wody ranne samce; są też doniesienia, że samce podtrzymują zranione samice własnego lub innego gatunku — zbyt mała jednak liczba obserwacji nie pozwala na jakieś uogólnienia.

Odległość, z jakiej przybywają na pomoc walenie, może być dość duża: np. grupy młodych kaszalotów przybywają często do zranionego towarzysza z odległości wielu kilometrów, i przebywają w pobliżu aż do jego śmierci. Obserwowano grupę młodych samców, które otaczały zranione ciele, gryząc i szarpiąc linę harpuna. Członkowie stada reagują w dwojaki sposób na zranienie dorosłego osobnika: albo podpływają do niego, albo krążą wokół. Alarm przekazywany jest często na odległość 10 km (ryc. 2).

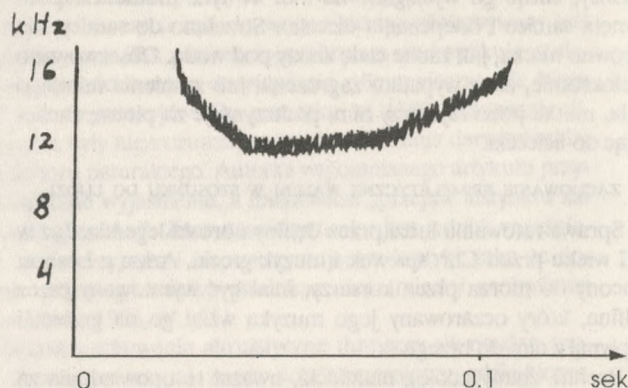
Busnel zarejestrował gwizd delfina *Delphinus delphis*, wydawany w momencie schwytania lub ugodzenia harpunem (ryc. 3). Tomilin opisał wypadek, gdy młody delfin wpadł w sieć, a inny delfin, prawdopodobnie matka, próbował go podnosić pyskiem i płetwą grzbietową. Slijper doniósł w 1958 roku, że po schwytaniu u wybrzeży włoskich samicy delfina przybyło 10 samców, które próbowały przewrócić łódź, co zmusiło rybaków do wypuszczenia samicy.

Delfin butlonos *Tursiops truncatus* jest najlepiej zbadanym gatunkiem walenii dzięki częstemu trzymaniu go w oceanariach. Gatunkowi temu poświęcili duże monografie: badacz amerykański J. C. Lilly i oceanograf rosyjski, A. C. Tomilin. Ten ostatni



Ryc. 2. A. Głosy kaszalota *Physeter catodon*. Spektrogram pisków. Zakres częstotliwości głosów jest w istocie większy (od 200 Hz do 32 kHz), tu ograniczony możliwościami zapisu Sonografu Kay. B. Oscylogram jednego z pisków kaszalota, obrazujący budowę impulsową pisków. Każdy z impulsów trwa 2-24 milisekundy (wg Backus i Schevill, 1966)

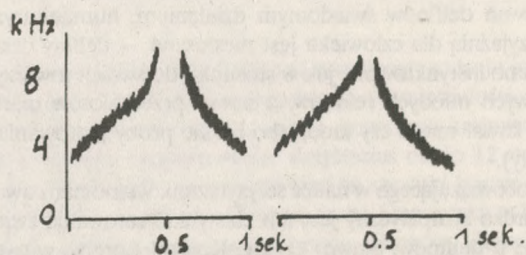
podaje w swej książeczce *Tajemnice życia delfinów* (wydanej w Bibliotece Problemów w 1972 roku) szereg swoich spostrzeżeń dotyczących „pierwszej pomocy”, udzielanej przez butlonosy w Morzu Czarnym, podaje też sonogram głosu „na ratunek” młodego i dorosłego osobnika (ryc. 4). Badacz ten uważa niesienie pomocy przez walenie za „przejaw instynktu zachowania gatunku”, który jest na tyle u nich silny, że „pokonuje nawet instynkt



Ryc. 3. Krótki gwizd delfina zwyczajnego *Delphinus delphis*, w momencie schwytania go lub ugodzenia harpunem. Gwizd ten powtarzany jest 4-5 razy. Czas trwania sygnału ok. 0,12 sekundy, częstotliwość dźwięku 10-14 kHz (wg Busnel i Dziedzic, 1966)

samoobrony”. Trudno jednak przyjąć takie wytłumaczenie w wypadku pomocy udzielanej innym gatunkom. Np. w oceanarium w Kalifornii obserwowano ratowanie przez samicę butlonosą samca delfina zwyczajnego, wypychanie morświna przez dwa samce delfina zwyczajnego, a także próbę udzielenia pomocy martwej samicy *Lagenorhynchus obliquidens* przez samca grindwala. Jeszcze trudniej wytłumaczyć przykłady ratowania ludzi przez delfiny, co omówimy oddzielnie, na zakończenie. Caldwellowie podali w 1964 roku przykład wielkiej wytrwałości w ratowaniu słabej samicy butlonosy przez zdrową samicę przebywającą w tym samym zbiorniku: przez 5 dni przebywała w pobliżu, odgradzała chorą swoim ciałem od ścian zbiornika, zmuszała ją do pływania. Próby te powtarzała aż do śmierci chorej towarzyszki (ryc. 5).

Najdziwniejszy przykład zachowania opiekuńczego w stosunku do zupełnie innej grupy zwierząt podali Norris i Prescott w 1961 roku. Samica butlonosa zabiła rekina *Triakis semifasciatus*, a potem wynosiła na powierzchnię jego ciało aż przez 8 dni. W tym czasie mało jadła. Nie dała sobie zabrać rekina, mimo że nurkowie próbowali zabrać martwą rybę. Gdy wpusz-



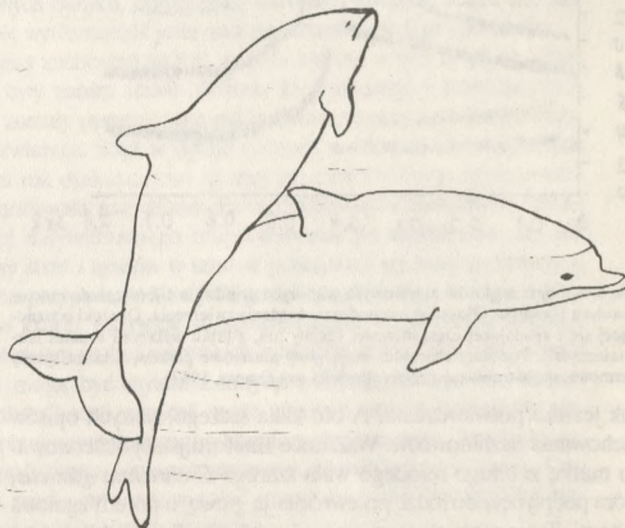
Ryc. 4. Sygnał „na ratunek” butlonosa *Tursiops truncatus*: z lewej strony — młodego osobnika, z prawej — dorosłego. Głosy takie mają częstotliwość 3-16 kHz (tu na sonogramie górna częstotliwość dwukrotnie niższa) (wg Lilly, z Tomilina 1972)

czono do zbiornika dwa inne rekiny, oba zostały zabite przez samicę butlonosą. Samica chwyciła jednego z nich i nosiła go przez cały dzień. Według naszej ludzkiej oceny trzeba by uznać takie zachowanie za nienormalne. Psychologia i etologia zwierząt zna wiele takich „nieracjonalnych” zachowań u różnych zwierząt, a

N. Tinbergen nazwał je czynnościami (reakcjami) błędnymi lub pomyłkowymi.

Podsumowując zachowanie epimeletyczne butlonosów, można powiedzieć, że występują u nich dobrze rozwinięte wzory zachowania. Przebywają w pobliżu osobników potrzebujących pomocy zarówno młodych, jak starszych i to zarówno własnego gatunku, jak innych gatunków, a nawet całkiem innych grup systematycznych.

Orki *Orcinus orca* też znane są z zachowania opiekuńczego w stosunku do słabych czy rannych towarzyszy. W 1962 roku opisano wypadek takiego przybycia na ratunek. Gdy schwytano na łaśso samicę orki dla oceanarium w Marineland na Florydzie, zwierzę szamotało się w wodzie, wydając głos wysokiej częstotliwości. Po 20 minutach duży samiec orki przypląnął do niej, potem odpłynął, ale znów wrócił, i oba osobniki wykonały szarżę na łódź. Potem odpłynęły na odległość liny schwytanej samicy i



Rys. 5. Żywa samica delfina butlonosa *Tursiops truncatus* (na rysunku w pozycji poziomej) podnosi z dna martwą samicę tegoż gatunku (rys. wg fot. Evans, 1987)

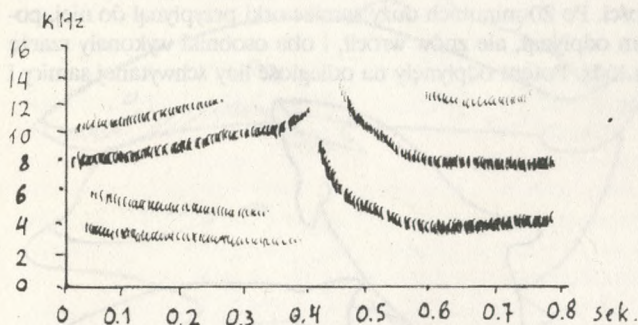
znów uderzyły w łódź. Mimo trzech takich szarż, udało się w końcu załódze kutra schwycić samicę, która miała 7 metrów długości i ważyła 15 840 kg. O podobnym ataku orek doniesiono z Morza Śródziemnego. Gdy schwytano dwie orki, z których jedną zabito, a drugą zraniono, dwie inne orki zaatakowały statek uszkadzając go. Dla uniknięcia gorszej sytuacji, wyrzucono zwłoki orki. Z ludzkiego punktu widzenia, zachowanie orek było „agresywne”, określenia tego nie uznawał jednak w stosunku do zwierząt czołowy polski etolog profesor Roman Wojtusik.

Sprawdzone naukowo obserwacje dotyczą też grindwala *Globicephala*. Badacze amerykańscy, Norris i Prescott, dwukrotnie obserwowali podnoszenie martwego osobnika, w jednym wypadku młody był już w stadium rozkładu. W drugim wypadku młody grindwal podczas chwytania wydał głos (ryc. 6). Dorosły osobnik, prawdopodobnie matka, pozostał przy młodym, próbując go uwolnić z liny. Ci sami autorzy podali inny przykład wydawania głosu podczas schwytania prawie dorosłego osobnika. Cztery dorosłe grindwale towarzyszyły mu i okrążyły statek przez 30 minut. Obserwowano też grindwala, który wynosił na powierzchnię świeżo zabitego towarzysza, podpierając go głową i jednym z odnóży pływanych.

ZACHOWANIE EPIMELETYCZNE FISZBINOWCÓW (*MISTICETI*)

Niesienie pomocy młodym osobnikom waleni tej grupy jest dobrze rozwinięte u co najmniej czterech z sześciu rodzajów, a to u pływacza *Eschrichtus*, humbaka *Megaptera*, wieloryba *Eubalena* i płetwala *Balaena*. Wszystkie te wieloryby towarzyszą zranionemu osobnikowi, a czasem próbują uwolnić go, przez

przegryzienie liny harpuna. Szczególnie samice pływacza czyli wala szarego *Eschrichtus glaucus* mają zwyczaj zabezpieczać młodego, odgradzając go własnym ciałem od źródła niebezpieczeństwa. Pływacz i humbaki, samce, nie tylko towarzyszą, ale i podtrzymują chore samice. Natomiast samice pływacza i sejwala nie pozostają przy zranionych samcach w wypadku niebezpieczeństwa. Dane z literatury nie są zgodne co do zachowania się samic humbaka w wypadku zranienia samca: czasem pozostają przy chorym, a czasem odpływają. Notowano natomiast wypadki pozostawiania samic przy zranionej samicy. Dorosłe osobniki płetwala pozostają prawdopodobnie przy osłabionych, dorosłych osobnikach i podtrzymują zranione wieloryby, co wymaga jed-



Rys. 6. Sonogram głosów alarmowych wieloryba grindwala *Globicephala macrorhyncha* z Hawajów. Głos nagrany podczas chwytania zwierzęcia. Dźwięki o wznoszącej się i spadającej częstotliwości (czysty ton, z kilku wyższymi tonami harmonicznymi). Podobny charakter mają głosy alarmowe ptaków, a także syreny alarmowe, skonstruowane przez człowieka (wg Evansa, 1967)

nak jeszcze potwierdzenia. A oto kilka szczegółowszych opisów zachowania fiszbinowców. W Zatoce Kalifornijskiej obserwowano matkę zabitego młodego wala szarego *Eschrichtus glaucus*, która podpłynęła do łodzi, przewróciła ją głową, a potem zgmiotła zębami. Takie ataki tłumaczą przydomek „devil fish” (diabelska ryba) nadawany tym walom przez rybaków. Zdarza się, że matki osłaniają własnym ciałem młode przed niebezpieczeństwem, np. przed unoszącym się helikopterem.

Obserwowano też zachowanie opiekuńcze w stosunku do dorosłych osobników wali szarych. Gdy np. jedna z samic prowadzących stado jest zraniona, samce często nie opuszczają jej aż do śmierci, nawet w wypadku, gdy same są ranne. Zenkiewicz obserwował dwa wale, które podtrzymywały i wynosiły na powierzchnię raną samicę. Także Norris i Prescott opisali w 1961 roku wypadek, gdy cztery wale wynosiły na powierzchnię ranego osobnika.

Na Hawajach obserwowano trzy duże płetwale błękitne *Balaenoptera musculus*, należące do faldowców (*Balaenopteridae*), które zostały zaatakowane przez 7 dużych rekinów. Gdy jeden z wielorybów został zraniony, dwa pozostałe nie opuściły go, lecz krążyły wokół niego przez całą godzinę. Ani obecność rekinów, ani lot samolotu nie spowodowały odpłynięcia wielorybów. Lilly podał, że w wypadku rozdzielenia pary i złowienia jednego osobnika, drugi przybył bardzo szybko z odległości kilku kilometrów. W wypadku zabicia samicy, samiec krążył powoli dookoła łodzi.

U długopłetwca czyli humbaka *Megaptera novaeangliae* zachowanie opiekuńcze matek jest bardzo silnie rozwinięte. W wypadku zagrożenia, matka osłania dziecko płetwami, odpycha je pyskiem albo odgranicza swym ciałem od statku. W czasach, gdy takie praktyki nie były jeszcze zabronione, wielorybnicy próbowali najpierw zranić młodego wieloryba, by w ten sposób zwa- bić matkę.

Według Tomilina, obie płcie towarzyszą zranionemu partnerowi. Andrews obserwował samicę humbaka, która została przy zranionej samicy, co przypłaciła śmiercią. W innym wypadku

samiec pozostał przy zranionym samcu. W wypadku zranienia młodego wieloryba *Eubalaena*, należącego do wielorybów gładkoscórych (*Balaenidae*), inne wieloryby mają zwyczaj pozostawać przy nim. Często chwytają go pod płetwę i próbują ściągnąć z łodzi; zdarza się też, że przegryzają linę uwalniając młodego.

Eskimosi z Alaski donieśli w 1962 roku, że zabili młodego wala grenlandzkiego *Balaena mysticetus* i pryczepili go liną do kotwicy, chcąc go wyciągnąć na lód. W tym momencie podpłynęła samica i odepchnęła dziecko. Strzelano do samicy, ale zarówno matka, jak zabite ciało znikły pod wodą. Obserwowano wielokrotnie, że w wypadku zagrożenia lub zranienia młodego wala, matka pozostaje przy nim, podtrzymuje za płetwę zachęcając do ucieczki.

ZACHOWANIE EPIMELETYCZNE WALENI W STOSUNKU DO LUDZI

Sprawa ratowania ludzi przez delfiny obrosła legendą. Już w VII wieku przed Chr. śpiewak i muzyk grecki, Arion z Lesbos, rzucony do morza przez korsarzy, miał być wyratowany przez delfina, który oczarowany jego muzyką wziął go na grzbiet i dopłynął z nim do brzegu.

Brehm, znany zoolog niemiecki, uważał te opowiadania za bajki.

Tymczasem nowsze badania dowiodły, że delfiny nie tylko ratują swych towarzyszy, ale czasem także ludzi. „National Geographic” doniósł w 1979 roku, że delfin wyratował pływaczkę koło Miami, odpędzając atakującego ją rekina i holując ją do brzegu. Na jednej z amerykańskich plaż delfin chętnie przewoził na grzbiecie kąpiące się dzieci i kilka razy uratował tonące. Wystawiono mu za to pomnik.

W 1966 roku delfiny wyratowały kairskiego inżyniera w Zatoce Sueskiej. Podczas sztormu fale wyrzuciły go z łódki z materacem ratunkowym dziesiątki kilometrów od brzegu; stado delfinów popychało materac ku brzegowi, co zauważyła Straż Przybrzeżna. W oceanarium australijskim żyje butlonos, który umie ratować ludzi. Delfiny ratują też ludzi podczas katastrof, odpędzają rekiny, co potwierdziło się w roku 1959 na Morzu Karaibskim, gdy wskutek wybuchu tonął okręt Rio Otaró. Prasa donosiła też, że delfiny uchroniły przed rekinami państwa Rimbaud z Florydy, którym popsuł się motor szalupy i zostali zniesieni na morze. W ciągu 5 dni delfiny wielokrotnie odpędzały krążące rekiny.

Mimo tych niewątpliwych, udokumentowanych faktów ratowania ludzi, trudno się zgodzić z antropomorficzną interpretacją, spotykaną nieraz w sensacyjnych doniesieniach, które piszą o „poczuciu solidarności”, w „ratowaniu bliźnich” i „skłonnościach altruistycznych” delfinów. Według Tomilina, tłumaczenie zachowań delfinów świadomym działaniem, humanitaryzmem i przyjaźnią dla człowieka jest niesłuszne — delfiny działają tak samo instynktownie, jak w stosunku do swoich towarzyszy, martwych młodych rekinów, a nawet przedmiotów martwych, jak kawał mięsa czy kłoda (bo i takie próby „ratowania” się zdarzały).

Mimo obowiązującego w nauce sceptycyzmu, wolno nam uważać, że bardzo sympatyczny jest ten „instynkt” ratowania zwierząt i ludzi u delfinów. Sławny etolog, Konrad Lorenz, w swej książce *Regres człowieczeństwa* (wydanej przez PIW w 1986 roku) pisze, że „współczucie z istotami żywymi, nie należącymi do własnego gatunku, odczuwa zapewne tylko człowiek”, ale jednocześnie stwierdza, że „oznaki współczucia występują już u szympanów”. Wolno nam więc widzieć także „oznaki współczucia” u delfinów.

Wpłynęło 11 III 1992

Zofia Majlert jest emerytowanym pracownikiem Zakładu Zoopsychologii i Etologii Zwierząt UJ.

KILKA UWAG DO ARTYKUŁU Z. MAJLERT „ZACHOWANIE EPIMELETYCZNE WALENI”

Zjawiska opisywane w tym artykule zakwalifikować należy jako altruizm biologiczny, czyli takie zachowanie zwierząt, które zmniejsza ich szanse przeżycia i wydania potomstwa, zwiększa natomiast te szanse u sąsiada, wobec którego dokonywany jest akt altruistyczny. Tak zdefiniowany altruizm nie implikuje istnienia świadomości i może dotyczyć nie tylko zwierząt, ale także roślin i drobnoustrojów. Do początku lat 1960 zachowania altruistyczne były niezrozumiałe z punktu widzenia darwinowskiej teorii doboru naturalnego. Autorka wspomnianego artykułu przytacza wczesne wyjaśnienie, a mianowicie „przejaw instynktu zachowania gatunku”. Zachowanie gatunku jest jednak wyjaśnieniem nieprecyzyjnym i nie wytrzymującym krytyki, jako że dobór nie przebiega między gatunkami lecz między osobnikami (Wszechświat 1983, 84 : 25).

Obecnie zachowania altruistyczne tłumaczy się na dwa sposoby. Pierwszym jest tak zwany dobór krewniaczy, gdzie bierzemy pod uwagę, że spokrewnione osobniki są (z pewnym określonym prawdopodobieństwem) nosicielami identycznych genów. Zatem pomoc osobnikom spokrewnionym może w pewnych warunkach lepiej przyczynić się do rozprzestrzenienia genów, których jesteście nosicielami, w przyszłych pokoleniach, aniżeli dbanie o własne przeżycie i własne potomstwo. Akty altruistyczne wobec własnego potomstwa są oczywiście w pełni zgodne z darwinowską teorią doboru naturalnego i nie wymagają żadnych dodatkowych tłumaczeń. W działaniu doboru krewniaczego istnieją pewne ograniczenia, mianowicie stosunek strat altruisty do zysków jego sąsiada nie może być wyższy od współczynnika pokrewieństwa. Wyklucza to akty altruistyczne wobec osobników niespokrewnionych, a w szczególności wobec osobników z innych gatunków.

Drugi sposób tłumaczenia nazywamy altruizmem odwzajemnionym lub tak zwaną strategią „wet za wet”. Przy tym tłuma-

czeniu akty altruistyczne możliwe są także między osobnikami niespokrewnionymi, ale tylko wówczas, gdy spodziewać się można odwzajemnienia. Możliwe jest to wówczas, gdy osobniki są osiadłe i ten sam osobnik styka się stale z tym samym innym osobnikiem lub wówczas, gdy zdolne są one do indywidualnego rozpoznawania się wśród innych osobników w grupie.

Obecnie zachowania społeczne zwierząt bada się w świetle przedstawionych tu dwóch tłumaczeń, a badacze starają się ustalić czy mamy do czynienia z altruizmem krewniaczym czy też odwzajemnionym i czy spełnione są przewidziane dla tych tłumaczeń warunki. Nie znamy żadnych dokładnie zebranych i powtarzalnych danych, dotyczących altruizmu zwierząt, które nie dałyby się wytłumaczyć jednym z przedstawionych tu sposobów.

Opisy zachowań waleń, przedstawione w tym artykule, zbierane były zanim teorie doboru krewniaczego i odwzajemnionego zostały powszechnie zaakceptowane przez badaczy zachowań zwierząt. Stąd w opisie różnych zachowań altruistycznych waleń nie dyskutowano sprawy ich ewentualnego spokrewnienia, możliwości rozpoznawania osobników spokrewnionych i możliwości indywidualnego rozpoznawania się osobników, ani też sprawy strat i zysków w szansie przeżycia i wydania potomstwa. Można przypuszczać, że jeśli jakieś osobniki żyją zawsze w grupie, w której wszystkie są spokrewnione, to wówczas możliwy jest altruizm wobec wszystkich członków stada. Tacy członkowie stada mogą być myleni z innymi osobnikami tego lub innych gatunków i stąd wynikać może altruizm wobec osobników niespokrewnionych lub osobników innych gatunków. Byłyby to zatem zachowania nieprzystosowawcze, powstałe przypadkowo. Czytelnik musi sobie sam wyrobić zdanie na temat interpretacji zjawisk opisanych w tym artykule.

Wpłynęło 15 I 1993

Adam Łomnicki

JERZY NOWAK, JÓZEF SUPERSON (Lublin)

NOWE STANOWISKO KOŚCI MAMUTA WE WSI DĄBRÓWKA NA LUBELSZCZYŹNIE

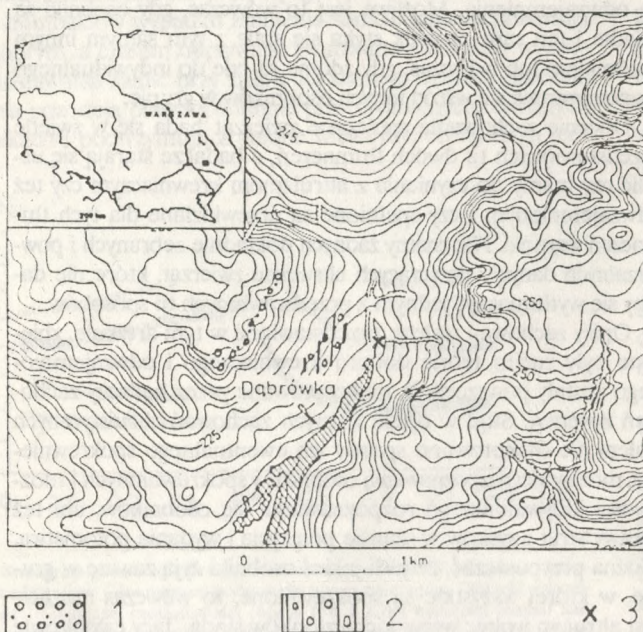
Dla nauk przyrodniczych ważne są wszelkiego rodzaju informacje o nowych miejscach występowania skamieniałości, a w szczególności o znaleziskach szczątków kopalnych kręgowców. Na Lubelszczyźnie zarejestrowano dotychczas około 12 stanowisk paleontologicznych, gdzie natrafiono na szczątki kostne mamuta *Mammuthus primigenius* (Blumenbach). Stanowiska te koncentrują się głównie w okolicach Chełma (Okszków, Horodyszcz, Dorohusk, Putnowice, Huta Wojsławicka, Świerże). Opisał je w krótkiej notatce we „Wszechświecie” (1972, 73 : 105) znany regionalista chełmski Stanisław Skibiński. Szczegółowy opis morfologiczny zespołu kości mamuta *Mammuthus primigenius* (Blum.) podał Gwidon Jakubowski, pracownik Muzeum Ziemi PAN w Warszawie. Odkryte one zostały we wrześniu 1964 r. w wyniku prac wykopaliskowych prowadzonych przez Pracownię Archeologiczną Muzeum Okręgowego w Lublinie na terenie piaszczyn w Zemborzycach koło Lublina. W wyniku prac terenowych wydobyto: dwa odłamki ciosów, zuchwy z osadzonymi w

niej zębami trzonowymi, fragmenty kości szczękowej oraz kłykiec potyliczny z fragmentami potylicy. Kości były słabo zachowane, ale mimo to zasługują na uwagę, ponieważ wydobyto kom-



Ryc. 1. Kość kończyny mamuta. Dla porównania, obok leży kość kończyny krowy i miarka dł. 50 cm. Fot. Grzegorz Komada

pletne uzębienie należące do jednego osobnika. Władysław Karaszewski opisując mało znane miejsca występowania kości mamuta i nosorożca z Polski środkowej i wschodniej dodaje dwa nowe miejsca w okolicy Puław i Dębina. Ponadto w 1978 r. odkopano dobrze zachowaną czaszkę mamuta w kopalni piasku w Kijanach w dolinie Wieprza. Niestety, znalezisko nie zostało należycie zabezpieczone i zęby trzonowe oraz kości czaszki uleg-



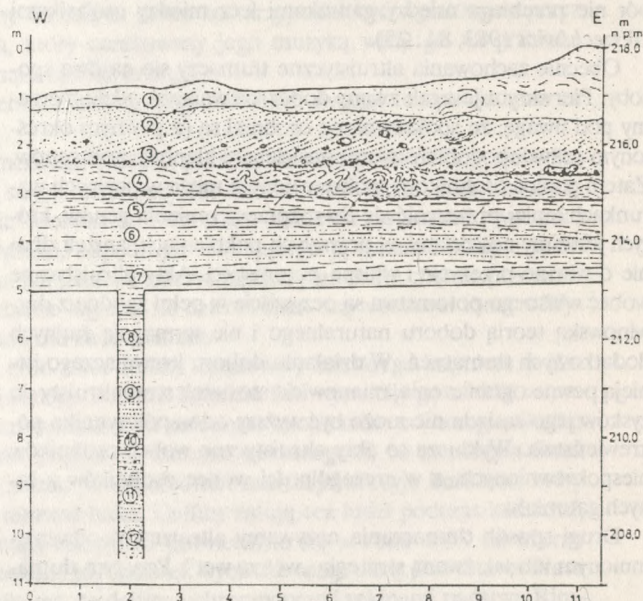
Ryc. 2. Położenia piaskowni na tle rzeźby okolic Dąbrówki: 1 — piaski fluwio-glacialne, 2 — glina zwałowa, 3 — piaskownia

ły rozproszeniu. Jedynym śladem po tym odkryciu są dwie notatki w prasie lokalnej.

W następnych latach znaleziono także szczątki mamuta w okolicy Piask k. Lublina i w samym Lublinie w dzielnicy Lemszczyzna w odkrywcze lessu, z której pobierano surowiec do produkcji cegły. Te stanowiska i szczątki kostne również nie zostały opisane. W 1989 r. przybyło nowe bardzo interesujące stanowisko zlokalizowane w miejscowości Dąbrówka (południowa część Wzgórz Urzędowskich). Podczas eksploatacji piasku w miejscowej piaskowni odkryto kość z kończyny przedniej (ryc. 1) oraz segment z kręgosłupa. Kości kręgosłupa uległy zniszczeniu, natomiast pozostałe szczątki zabezpieczył wojewódzki konserwator w Tarnobrzegu. Ostatnio pracownicy Muzeum Regionalnego w Kraśniku zabezpieczyli dwa okazałe zęby trzonowe mamuta znalezione w okolicy Kraśnika, zaś w miejscowości Potok-Stany odkryto fragmenty kręgu nosorożca włochatego *Coelodonta antiquitatis* (Blumenbach), innego przedstawiciela dużych ssaków, charakterystycznych dla plejstocenu.

Piaskownia w Dąbrówce występuje w obrębie plejstocenijskiego dna suchej, asymetrycznej doliny o przebiegu południkowym (ryc. 2). Osady dna doliny składają się z czterech serii (ryc. 3). Na skalistym dnie doliny położona jest seria piaszczysto-żwirowa (12), zbudowana z piasku średnioziarnistego z okruchami wapienia rafowego. Na niej leży seria piaszczysto-mułkowa (11-5) o miąższości ok. 7 m. Seria ta wykazuje poziome warstwowanie, w stropie poprzecinane przez niewielkie uskoki. Wyżej występują mułki z przewarstwieniami piasku (4), o warstwowaniu falistym (przechyłone ku wschodowi fałdy). Są to inwolucje powstałe prawdopodobnie w wyniku pęcznienia mrozowego lub podtopienia i osiadania gruntu. W stropie piaskowni leży seria piaszczysto-żwirowa (3-2) o warstwowaniu przekątnym. Składa się ona z piasków gruboziarnistych ze żwirem skał skandynawskich i soczewkami mułku. W spągu serii piaski są zlepione związkami

żelaza i właśnie w tej części serii znaleziono kość mamuta. Gruboziarnisty osad oraz typ warstwowania świadczy o burzliwych warunkach akumulacji osadów i przemieszczania szczątków kostnych. Na zachodnim zboczu doliny występują osady glacialne ze zlodowacenia San 2 (głina zwałowa z głazami oraz piaski i żwiry lodowcowe), a także płytkie utwory piaszczysto-pyłowe ze zlodowacenia Wisły, natomiast wschodnie zbocze zbudowane jest z trzeciorzędowych wapieni rafowych. Wyszczególnione serie dna doliny mają genezę deluwialną. W początkowym etapie tworzenia osadów dolinnych opady i roztopy musiały być gwałtowne i silne. Później wody stokowe działały spokojnie, akumulując osady piaszczysto-mułkowe. Podczas depozycji tych osadów klimat systematycznie się oziębiał, co spowodowało powstanie inwolucji w stropie serii. Ocieplenie klimatu w schyłku glacialu ponownie uruchomiło procesy stokowe o dużej dynamice, które przyczyniły się do wytworzenia górnej serii piaszczysto-żwirowej. Rekonstrukcja akumulacji osadów dolinnych su-



Ryc. 3. Profil pionowy odkrywki w Dąbrówce: 1 — nasyp, 2 — piasek drobnoziarnisty, 3 — piasek gruboziarnisty z kością mamuta, 4 — mułek zaburzony inwolucjami, 5 i 7 — mułki warstwowe, 6 i 10 — mułki piaszczyste, 8 — mułki ze szczątkami roślin, 9 i 11 — piasek drobnoziarnisty, 12 — piasek średnioziarnisty z okruchami wapienia trzeciorzędowego

geruje, że kość mamuta została przyniesiona na dno doliny przez wody stokowe. Mamut zginął prawdopodobnie podczas zlodowacenia San 2 i został pogrzebany przez osady glacialne na zachodnim zboczu doliny. W schyłku zlodowacenia Wisły wody stokowe dotarły do szkieletu mamuta i przeniosły jego części na dno doliny, zasypując je tym razem w osadach deluwialnych. Należy sądzić, że w osadach glacialnych leżących na zachodnim zboczu mogą się jeszcze znajdować pozostałe części szkieletu mamuta. Duża część znalezisk szczątków kopalnych zwierząt epoki lodowej ulega zniszczeniu z braku odpowiedniego zabezpieczenia i konserwacji. Południowa część Wzgórz Urzędowskich jest perspektywiczna pod względem znalezisk kości ssaków plejstocenijskich. W związku z tym, należałoby podjąć odpowiednią akcję informacyjną w miejscowościach, gdzie istnieją odkrywki osadów czwartorzędowych.

Wpłynęło 21 XII 1992.

Dr Jerzy Nowak jest starszym specjalistą w Zakładzie Geologii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie.
Dr Józef Superson jest adiunktem w Zakładzie Geologii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie.

LILIANA POPIK I PIOTR POPIK (Kraków)

MĘSKOŚĆ W KAPSULCE

Któryż mężczyzna nie chciałby być mądrzejszy, piękniejszy, silniejszy i w ogóle bardziej męski? A jeżeli jeszcze jest sportowcem — osiągać lepsze wyniki, przybliżając go do medalu olimpijskiego? Taką właśnie nadzieję niosą z sobą hormony męskulinizujące. Hormony te stały się jednym z bardziej popularnych leków „rekreacyjnych” ostatnich dziesięcioleci. Ich używanie jest nie tylko endemiczne w każdej prawie dziedzinie sportu, na każdym poziomie amatorskiego i profesjonalnego współzawodnictwa, lecz również poza sportem. Dla przykładu, w Stanach Zjednoczonych szacuje się, że około miliona ludzi używa tych leków, narastające zaś dowody przemawiają za tym, że znaczna część używających jest od nich uzależniona. Nie jest wykluczone, że osoby z tendencjami do brutalności oraz predysponowane do zachorowania na choroby psychiczne są częściej niż inni użytkownikami androgenów. Jest także prawdopodobne, że u niektórych osób hormony męskulinizujące mogą wywoływać lub indukować objawy psychotyczne, które z kolei mogą wieść do zachowań brutalnych i agresywnych. Fakt, że używanie tych leków jest o wiele bardziej rozpowszechnione niż dotychczas sądzono, skłania do bliższego przyjrzenia się tym niewątpliwie interesującym substancjom.

Głównym naturalnym czynnikiem męskulinizującym jest testosteron. Jest to hormon sterydowy, produkowany w jądrach. W większości tkanek jest przekształcany do dihydrotestosteronu. Podobnie jak inne hormony sterydowe osiąga swe długotrwałe efekty działając na receptory umieszczone wewnątrz komórek i w jądrze komórkowym, przez które wpływa na ekspresję genów. Niedawno odkryto, że sterydy działają również na receptory powierzchniowe neuronów, zmieniając przepuszczalność błon dla jonów i uwalniając neurotransmitery i neurohormony. Po odkryciu testosteronu i jego aktywnie działających metabolitów rozpoczęły się uwierzczone sukcesem poszukiwania syntetycznych hormonów męskulinizujących.

Sportowcy i ich trenerzy wierzą, że zażywanie hormonów męskulinizujących czyli androgenów ma zbawienny wpływ na karierę sportową, ponieważ prowadzi do nasilenia wymiarów i siły mięśni i zwiększenia wytrzymałości. Zmniejszenie zmęczenia, poprawa zużycia białek i stworzenie dodatniego bilansu azotowego (przyrost masy mięśni) ma poprawić wyniki sportowe. Początkowo sceptycyzm co do takich efektów nie do końca okazał się prawdziwy: istnieje wiele dowodów świadczących, że wiara sportowców jest przynajmniej częściowo uzasadniona. Używanie androgenów nie jest jednak bezpieczne dla sportowców i nie dotyczy jedynie ich mięśni. Ścisły związek — zarówno czynnościowy, jak i anatomiczny — pomiędzy układem hormonalnym a ośrodkowym układem nerwowym powoduje, że wszystkie zaburzenia równowagi hormonalnej odbijają się na psychice. Nic więc dziwnego, że efektem przyrostu masy mięśni pod wpływem androgenów towarzyszą zmiany psychiczne, które mają powodować bardziej męski profil psychologiczny. Najbardziej znaną z tych zmian jest wzrost agresywności.

Przekonanie, iż męskie hormony płciowe wpływają na psychikę właśnie w tym kierunku pochodzi z czasów starożytnych, kiedy to wojownicy spożywali jędra zwierząt w celu zwiększenia waleczności. Męskie sterydy płciowe po raz pierwszy zostały użyte świadomie przez niemieckich komandosów w latach czterdziestych w celu zwiększenia agresywności, a ich zażywanie przez ciężarowców zapoczątkowali Rosjanie w 1954 roku.

Wzmożenie agresywności, zwłaszcza w niektórych rodzajach sportu, takich jak hokej, zapasy, boks, jest czynnikiem sprzyjają-

cym zwycięstwu, stąd też androgeny miałyby mieć podwójnie korzystne działanie.

Badania eksperymentalne dowodzą, że androgeny wykazują aktywność psychotropową, która obejmuje wpływ psychostymulujący, energizujący, wzmacniający popęd seksualny i przypomina działanie psychostymulantów. Doniesienia o agresywnym zachowaniu osób zażywających męskie hormony płciowe odnowiły zainteresowanie badaczy relacją pomiędzy poziomem endogennego testosteronu i agresją u człowieka. Agresja u człowieka jest jednak trudna do zdefiniowania i badania. Zachowanie agresywne człowieka rozumiane jako chęć zranienia, zachowanie raniące samo w sobie i emocje mu towarzyszące, znajduje się, rzecz jasna, pod wpływem wielu innych czynników, i między innymi dlatego zarówno jego zasięg, jak i definicja są bardzo szerokie. Choć w miarę jasno poznana u zwierząt, zależność pomiędzy poziomem i agresją staje się coraz bardziej zagadkowa wraz ze wspinaniem się po drabinie filogenetycznej. Jak dotąd nie znaleziono korelacji pomiędzy poziomem testosteronu w krwi i zachowaniami agresywnymi u człowieka. Również kontrolowane badania zachowań agresywnych po podaniu androgenów z zewnątrz nie wiodą do jasnych wniosków. Dla przykładu, nie stwierdzono zwiększenia agresji u niedorozwiniętych umysłowo pacjentów z niedoczynnością gruczołów płciowych w czasie, gdy zażywali doustnie testosteron. Wśród mężczyzn uzależnionych od hormonów płciowych stwierdzono zwiększoną agresję u ciężarowców, lecz nie wśród ludzi nie uprawiających sportu. Przyczyną tego ciekawego wyniku może być fakt, że sportowcy z natury rzeczy powinni być bardziej agresywni.

Sportowcy nie są jedyną grupą ludzi używającą androgenów w celach nielecniczych. Wspomniane psychoenergizujące i euforyzujące działanie sterydów męskulinizujących spowodowało, że w pewnych środowiskach stały się one tzw. „lekami rekreacyjnymi”. Szeroko zakrojone badania w szkołach średnich w USA wykazały, że stosuje je 3–6% uczniów. Sterydy androgenne są stosowane w większości wypadków nie ze względu na chęć poprawy warunków fizycznych, ale na takie skutki psychologiczne ich zażywania jak podniesiona samoocena, zwiększone libido i euforia oraz lęk przed wystąpieniem efektów odstawienia (obniżony nastrój, chwiejność nastroju, wybuchowość i spadek siły oraz wyglądu masy mięśniowej).

Szczegółowe badania wykazały, że ci uczniowie szkół średnich w Santa Monica i w Bostonie, którzy zażywali androgeny (w 95% chłopcy), stosowali je przez 8 do 240 tygodni w dawkach 10–100 razy wyższych niż zalecane w celach terapeutycznych. Leki zdobywali na czarnym rynku. W czasie zażywania u jednej piątej badanych wystąpiły objawy choroby psychicznej, depresji lub manii. Należy dodać, że uczniowie zażywający sterydy mieli już często kontakt z uzależniającymi środkami psychotropowymi: 1/3 była uzależniona od haszyszu lub kokainy, a 1/6 nadużywała alkoholu.

Istnieje szereg pojedynczych doniesień na temat zaburzeń psychicznych u osób zażywających sterydy. Po krótszym lub dłuższym ich stosowaniu występowały objawy schizofrenii, manii i depresji. Być może są to przypadki, gdzie początkowe epizody psychozy zostały zaindukowane zażywaniem androgenów. Opisał też przypadki popełnienia lub usiłowania morderstwa przez zażywających androgeny osoby, które nie miały przeszłości psychiatrycznej lub kryminalnej. Wszystkie przypadki charakteryzowały się rozwojem objawów manii oraz ksbnych i paranoidalnych myśli po rozpoczęciu zażywania sterydów. Istnieje niebezpieczeństwo, że sterydy męskulinizujące mogą powodować wys-

tapienie objawów manii lub psychozy, wiodących do przestępstwa u ludzi prawomysłnych i bez przeszłości psychiatrycznej.

Wielkim niebezpieczeństwem związanym z rekreacyjnym stosowaniem hormonów maskulinizujących jest duże prawdopodobieństwo wpadnięcia w nałóg — wywołanie uzależnienia. Jak się wydaje, „zespół uzależnienia od hormonów płciowych” jest po prostu wcześniej nie rozpoznaną formą zależności lekowej. Euforia, zwiększone libido, spadek męczyliwości, podniesiona samoocena, rozhamowanie, impulsywność i inne efekty poprzednio związane z zatruciem są konsekwencją działania uzależniającego sterydów androgennych. Wśród uzależnionych intoksykacja przechodzi w niekontrolowaną chęć przyjmowania tych środków, co definiuje zespół uzależnienia. Zespół odstawienia jest podobnie niemiły jak zespół odstawienia opiatów (morfiny, heroiny) lub alkoholu. Występuje depresja, zmęczenie i myśli urojeniowe i samobójcze. Zaprzestanie pobierania leków prowadzi do obniżonego libido, męczyliwości, bezsenności, jadłowstrętu i braku satysfakcji z wyglądu ciała, co dopełnia obrazu uzależnienia.

Maskulinizujące hormony nie są jedynie „lekami czarnego rynku”. Poza zastosowaniami w schorzeniach endokrynologicznych, uzyskano również ciekawe wyniki stosując je w klinice psychiatrycznej. Istnieje wprawdzie niewiele przekonujących dowodów o wzroście libido lub agresji, po podaniu testosteronu mężczyznom o normalnie rozwiniętych narządach płciowych, ale opisane są liczne przypadki zwiększenia energii, poprawy funkcji intelektualnych i podniesienia nastroju u chorych z depresją. Jednakże badania nad hormonalną terapią zaburzeń psychicz-

nych zostały częściowo zaniechane z powodu sensoryjnych artykułów w prasie o efektach niepożądanych oraz z powodu rozpowszechnienia nowych leków. Niestety, korzystne wyniki kliniczne nie rzuciły światła na udział męskich hormonów płciowych w etiologii chorób psychicznych.

Na koniec warto wspomnieć, że chociaż stosowanie rekreacyjne substancji maskulinizujących niesie za sobą bardzo określone niebezpieczeństwa, nie należy problemu demonizować. Fakt, że mimo dość powszechnego pozamedycznego użycia androgenów nie notuje się gwałtownego wzrostu psychoz implikuje, że ryzyko rozwinięcia psychicznych efektów ubocznych nie jest wielkie, chociaż może też wynikać stąd, że osoby cierpiące z tego powodu nie poszukują pomocy fachowej i dlatego nie są zauważani przez psychiatrów. Jest także możliwe, że psychiatrzy nie łączą wystąpienia objawów psychozy z androgenami choćby dlatego, że chorzy nie wspominają o używaniu tych leków. Wielu sportowców używało sporych dawek sterydów maskulinizujących przez długi czas bez konsekwencji psychiatrycznych i wydaje się, że ryzyko wystąpienia psychozy zależy od dawki i kombinacji przyjmowanych leków. Niemniej nie należy zapominać, że środki hormonalne dla sportowców są niedozwolonym dopingiem, a ich użycie w celach rekreacyjnych jest wysoce nierozważne.

Wpłynęło 31 XII 1992

Liliana Popik, lekarz medycyny, pracuje na Oddziale ósmym Krakowskiego Szpitala Neuropsychiatrycznego w Kobierzynie.
Piotr Popik, doktor medycyny, pracuje w Zakładzie Biochemii Instytutu Farmakologii PAN w Krakowie.

DROBIAZGI

Grzyby w pokarmie tropikalnych szarańczowatych (*Acrididae*)

Grzyby występują w wielu środowiskach całej kuli ziemskiej. Zarodniki grzybów są znajdowane zarówno w atmosferze, jak też i w głębinach morskich. Grzyby są wszędobylskie i jako takie są często zjadane przez różne zwierzęta. Mikofagia jest dość trudnym zagadnieniem wymagającym interdyscyplinarnego podejścia. Powszechnie znane jest spożywanie grzybów wielkoowocnikowych przez sarny, jelenie i dziki. Grzybami odżywiają się również ślimaki i owady. Z kolei niektóre tropikalne mrówki z rodzaju *Atta*, *Acromyrex* i *Lasius*, a także termity i nasze wyrynniki potrafią hodować grzyby, którymi następnie się odżywiają. W niektórych przypadkach spożywanie grzybów przez zwierzęta przyczynia się do ich rozpowszechniania. Abbott i inni zauważyli, że wiewiórka *Sciurus carolinensis* spożywając patogeniczne grzyby, występujące na gałęziach jawora w Anglii, powoduje szybkie rozprzestrzenianie się chorób wywołanych przez *Cryptosporidium corticale* (anamorfa — grzyb w stadium konidialnym) i *Eutypa maura* (workowiec). Ten ostatni gatunek był wielokrotnie zbierany przeze mnie na leżących gałązkach jawora w lasach południowej Polski. Wszystkie podkładowe (owocniki) tego grzyba nosiły ślady rącania i zeskrobywania. Najprawdopodobniej były to ślady różnych drobnych gatunków gryzoni bytujących na dnie lasu, o czym świadczyły rozmiary tych śladów. Bevan i inni przypuszczają, że spożywanie tego grzyba przez gryzonie związane jest z obecnością atraktantów w galaretowatych tkankach grzyba. Potwierdzenie spożywania grzybów przez różne drobne zwierzęta wymaga zastosowania odpowiednich technik badaw-

czych. Wynikiem współpracy zoologa, Katarzyny Monk z Anglii i znanego mikologa G. J. Samuela z USA jest interesujące doniesienie o pokarmie tropikalnych *Acrididae* z lasów deszczowych Indonezji i Półwyspu Malajskiego. Badacze analizowali zawartość przewodów pokarmowych i odchodów należących do gatunków bytujących w trzech różnych środowiskach: na polanach leśnych i śródleśnych bagnach, na skraju lasu i na dnie lasu. Najwięcej grzybów udało się wyizolować z osobników bytujących na dnie lasu, które odżywiały się ściółką złożoną z fragmentów liści roślin dwuliściennych. Najmniej grzybów wyizolowano z osobników zamieszkujących polany, które odżywiały się żywymi liśćmi roślin jednoliściennych. Szarańczowate występujące na skraju lasu odżywiały się zarówno roślinami jednoliściennymi, jak i dwuliściennymi, a liczba wyizolowanych z nich grzybów była niewielka bądź też pośrednia pomiędzy dwiema poprzednimi grupami. Wyizolowane grzyby można podzielić na pięć grup ekologicznych: grzyby ściółkowe, pasożyty roślin, endofity, grzyby zasiedlające powierzchnię liścia i pospolite grzyby polifagiczne. Jakie znaczenie dla leśnych ekosystemów i rolnictwa może mieć to zjawisko? Jak wiadomo, w większości środowisk zarodniki grzybów są przenoszone przez wiatr, grzyby są więc zasadniczo „wiatropylne”. W deszczowych latach rozprzestrzenianie zarodników za pośrednictwem wiatru jest mało prawdopodobne. Szarańczowate bytujące w ściółce na dnie lasu przenosząc grzyby do nowych miejsc przyczyniają się tym samym do szybszego rozkładu materii organicznej. Z kolei szarańczowate zasiedlające skraj lasu, charakteryzujące się szerokim zakresem występowania, są często znajdowane na polach sąsiadujących z lasami. Gatunki te mogą więc przenosić grzyby z lasu do rolniczych plantacji. Ponieważ udział pasożytów roślin w

składzie pokarmowym badanych szarańczowatych jest stosunkowo wysoki, zjawisko to może mieć znaczenie gospodarcze. Szarańczowate pobierają grzyby raczej przypadkowo, chociaż chętniej spożywają liście już zainfekowane uprzednio przez grzyby. Lewis zauważył, że szarańczak *Melanoplus differentialis* najczęściej spożywał liście słonecznika uszkodzone przez inne owady i w konsekwencji zasiedlone później przez rdzę *Puccinia helianthi*. Wszystkie te doniesienia uzmysławiają nam, jak bardzo skomplikowane są powiązania troficzne i jak niewiele o nich wiemy.

Andrzej Chlebicki

Jaki jest molekularny mechanizm działania leków immunosupresyjnych?

Przed dwudziestu laty z grzyba *Tolypocladium inflatum* wydobyto cykliczny peptyd — cyklosporynę. Peptyd ten hamuje reakcje odpornościowe organizmu czyli wykazuje działanie immunosupresyjne. Zrewolucjonizował transplantologię narządów dzięki możliwości osłabienia za jego pomocą reakcji odpornościowej biorcy mogącej prowadzić do odrzucenia przeszczepu. Jest również stosowany w leczeniu szeregu schorzeń autoimmunologicznych (czyli takich, w których reakcja układu odpornościowego kieruje się przeciw własnym tkankom organizmu) jak łuszczyca czy reumatoidalne zapalenie stawów.

Jaki jest mechanizm działania tego niezwykle leku? Już stosunkowo dawno wykazano, że cyklosporyna A blokuje aktywność limfocytów T, komórek grających główną rolę w odrzucaniu przeszczepów, hamując ich przejście z fazy G_0 do fazy G_1 cyklu komórkowego. Jednym z mechanizmów tego efektu wydawało się hamowanie przez lek transkrypcji limfokina, zwłaszcza interleukiny 2, głównego czynnika wzrostowego komórek T. W ostatnich latach wyjaśniono szereg szczegółów mechanizmu działania cyklosporyny A. Wykryto wewnątrzkomórkowe receptory cyklosporyny A, białka wiążące ją wybiórczo i silnie, które nazwano cyklofilinami. Cyklofiliny występujące w różnych tkankach różnią się nieco. Wszystkie wykazują jednak aktywność *cis-trans* izomerazy peptydylo-prolylowej czyli zdolność izomerizacji *cis-trans* wiązania peptydowego tworzonego przez reszty prolina w białkach. Aktywność ta jest istotna w procesie biosyntezy białek, ułatwia bowiem przyjmowanie właściwej konformacji przez syntetyzowane białko. Przyłączenie cyklosporyny A do cyklofiliny hamuje aktywność *cis-trans* izomerazy peptydylo-prolylowej i uniemożliwia syntezę białek o właściwej konformacji, zapewniającej specyficzną aktywność. Dotyczy to, między innymi, interleukiny 2.

Przed kilku laty stwierdzono, że antybiotyk produkowany przez *Streptomyces tsukubaensis*, o strukturze zupełnie odmiennej od cyklosporyny A, wykazuje podobne do niej właściwości hamowania aktywności limfocytów T. Antybiotyk ten, o nazwie FK 506, również wiąże się z grupą białek receptorowych określanych jako białka wiążące FK (cyklofiliny i białka wiążące FK określane są czasem wspólnie jako immunofiliny). Stwierdzono, że białka wiążące FK mają również aktywność *cis-trans* izomerazy peptydylo-prolylowej.

Cała sprawa okazuje się jednak bar-

dzie skomplikowana. Badania nad innym immunosupresorem, wyizolowaną ze *Streptomyces hygroscopicus* rapamycyną wykazały, że mechanizm działania tego związku jest odmienny. Rapamycyna nie hamuje ekspresji genu interleukiny 2, natomiast hamuje szlak przekazywania sygnałów od receptorów limfokina. Rapamycyna wiąże się także do białek wiążących FK i hamuje ich aktywność enzymatyczną, jednak nie hamuje syntezy interleukiny 2. Musi zatem istnieć inna cząsteczka oprócz immunofiliny pośrednicząca w działaniu immunosupresorów. Okazało się, że cząsteczką tą jest kalcyneuryna, białko o aktywności fosfatazy serynowo-treoninowej (czyli odszczepiające reszty fosforanowe przyłączone do reszt serynowych i treoninowych w białkach). W obecności jonów wapnia rapamycyna oraz kompleksy: cyklofilina-cyklosporyna A i białko wiążące FK-FK 506 (ale nie same immunofiliny) wiążą się z kalcyneuryną, hamując jej aktywność. Kalcyneuryna uczestniczy w wewnątrzkomórkowym szlaku przekazywania informacji, który rozpoczyna się pobudzeniem receptorów (m. in. receptora interleukiny 2) na powierzchni komórki, a kończy przejściem komórki z fazy G_1 do fazy S. Prawdopodobnie enzym odpowiednio modyfikuje niektóre czynniki biorące udział w transkrypcji białek. Blokując enzym immunosupresory hamują ten szlak.

Wyjaśnienie mechanizmu działania immunosupresorów jest ważne nie tylko z punktu widzenia poznawczego: może pozwolić na bardziej precyzyjną regulację immunosupresji.

Transplantation Proceedings 1992, 24, 4

G. Bartosz

Publiczne nawoływanie wilków w Algonquin Provincial Park

W Algonquin Provincial Park położonym w prowincji Ontario, południowo-wschodniej Kanadzie, w latach 1950 i 60, przeprowadzono badania na wilkach. Jednym z najciekawszych odkryć było stwierdzenie, że wilki chętnie odpowiadają na dźwięki przypominające ich wycie, np. naśladowane przez człowieka, bądź nagrane na taśmę. Odkrycie to umożliwiałoby odszukiwanie wilków latem i prowadzenie obserwacji dotyczących ich kryjówek, legowisk i przemieszczania. Dotychczas nie było to możliwe, ponieważ wilki od wiosny do jesieni są całkowicie „niewidoczne” i bardzo trudne do odszukania.



Ryc. 1. Brama wjazdowa do parku przy autostradzie



Ryc. 2. Mokradła przy autostradzie

Program naukowy, w którym posłużono się „techniką wycia”, wzbudził duże zaciekawienie turystów i miłośników przyrody. W związku z tym personel parku podjął próbę włączenia ich do badań nad wilkami.

Po stosownym ogłoszeniu w tygodniku „The Raven” o wieczornym „słuchaniu wilków”, 17 sierpnia 1963 roku do wyznaczonych miejsc przy autostradzie (Highway 60 Corridor), przecho- dzącej przez południowo-zachodnią część parku, przyjechało ponad 700 osób. Liczba przybyłych przeszła wszelkie oczekiwania i całkowicie zaskoczyła organizatorów. Było to pierwsze w historii publiczne nawoływanie wilków.

Od tego czasu do 1991 roku łącznie odbyło się około 62 publiczne nawoływania wilków. Uczestniczyło w nich 65 721 osób, średnio w jednym „nawoływaniu” 1060 osób. Odpowiedzi wilków udało się usłyszeć w 65%.

Ludzie, którzy biorą udział w takim „spektaklu”, muszą całkowicie podporządkować się określonym rygorom, aby nawoływanie mogło się skończyć powodzeniem. W ciszy, dopiero po sygnale organizatorów rozpoczyna się nawoływanie. Jeśli uda się usłyszeć odpowiedź wilków — ich przenikliwe wycie budzi grozę i ogromne emocje wśród ludzi stojących przy autostradzie, na wielu kilometrach w ciemności, wśród lasów, mokradel i wzgórz.

Każde „nawoływanie” poprzedzone jest odpowiednimi przygotowaniem przez personel parku. W sierpniu, w noc wtorkową i środową, systematycznie sprawdzane jest występowanie wilków. Dokonuje tego kilkunastoosobowa grupa, odpowiednio ubrana i wyposażona, także posługująca się „techniką wycia”.

Terminy publicznych nawoływań wilków są ogłaszane wcześniej w gazecie parkowej, a planowane w miesiącu sierpniu w noc czwartkową. Ale o tym czy nawoływanie odbędzie się w zapowiadany czasie, decydują wyspecjalizowane grupy, po potwierdzeniu występowania wilków przy autostradzie. Informację dla oczekujących ludzi o nawoływaniu wilków ogłasza się zaledwie dzień wcześniej, wtedy także podana jest dokładna organizacja tego niezwykłego „przedstawienia”.

Istnieje tylko duże prawdopodobieństwo, że wilki, ze względu na okres opieki nad małymi, pozostaną kilka dni w jednym miejscu i że wszystko się uda.

W jednym sezonie odbywa się do pięciu nawoływań, ale też może nie odbyć się żadne.

Ostatnie pięć lat należało do bardzo udanych. Z trzynastu publicznych nawoływań, jedenaście odniosło sukces.

Maria Bertman
Marek Stachurski

WSZECŚWIAT PRZED 100 LATY

Uroczystość ku czci Hofmanna

Zapowiedziany na dzień 12 listopada r. z. obchód 25-ciolecia istnienia niemieckiego Towarzystwa chemicznego odbył się w połączeniu z uroczystością ku uczczeniu pamięci A. W. v. Hofmanna, jednego z założycieli i stałych przewodników tego rozgałęzionego związku.

Miejscem obchodu była sala ratusza berlińskiego, w której

ustawiono w laurowym gaju popiersie zmarłego mistrza. Miejsca przeznaczone dla gości honorowych zajęli obok rodziny Hofmanna ministrowie, członkowie król. akademii nauk, rektor uniwersytetu i członkowie wydziałów filozoficznego i chemicznego, po za nimi liczni przedstawiciele niemieckiego przemysłu chemicznego i wiedzy, przyjaciele i uczniowie wielkiego chemika. Nieobecna w Niemczech podówczas cesarzowa Fryderykowa przysłała list, w któ-

rym ubolewa, że nie może uczestniczyć w obchodzie urządzonym na cześć jej długoletniego nauczyciela, którego podziwia i dla którego zachowuje stałą wdzięczność.

Po uroczystym chorale mowę wstępną miał obecny prezes towarzystwa chemicznego prof. Landolt. Prof. Tiemann, szwagier zmarłego, długoletni jego asystent i współpracownik wypowiedział główną mowę, czcząc pamięć zmarłego mistrza.

S. Praus Dwudziestopięciolatek towarzystwa chemicznego niemieckiego. Wszechświat 1893, 12: 5 (1 I)

Nierozumni Belgowie

Wkrótce po śmierci Stasa belgijska akademia nauk zwróciła się do rządu z prośbą o nabycie i zachowanie od rozproszenia w jednym z muzeów, obfitego i cennego materiału, pozostałego po zmarłym w postaci przyrządów i przetworów wysokiej wartości historycznej i naukowej. Dalej prosiła też akademia o środki na nowe wydanie wszystkich dzieł Stasa, wyczerpanych obecnie w handlu. Odpowiedź na tę prośbę nareszcie została udzielona i jest kategorycznie odmowna „ponieważ szkoły są już dostatecznie zaopatrzone w przyrządy i przetwory”. Niepochlebne to świadectwo o stanowisku, do jakiego obecnie doszli w ocenie zasług naukowych belgijscy mężowie stanu.

stp. (Praus) Wiadomości bieżące. Wszechświat 1893, 12: 15 (1 I)

Jeszcze przed doktorem Tołpą

Przemysłu dzisiejszego wybitną cechą nie tyle jest może rozwój jego olbrzymi, co raczej umiejętne wyzyskiwanie materiałów, które przed niewiele jeszcze laty żadnej zgoła nie przedstawiały wartości. Co niegdyś było odpadkiem, lub nieużytkiem zupełnym, nadaje się dziś do mnożstwa korzystnych zastosowań. Przykład tak różnorodnej użyteczności daje torf, który niedawno jeszcze używany był tylko na opał, obecnie zaś, gdy oceniono lepiej własności jego fizyczne i chemiczne, okazał się substancją korzystną do wielu bardzo celów.

Przedewszystkiem torf jest bardzo przydatny, jako materiał pakunkowy, jest bowiem daleko sprężystszy, aniżeli siano, słoma, włna drzewna i. t. p., chroni więc lepiej od stłuczenia przedmioty opakowane. Przedstawia nadto tę jeszcze korzyść, że w razie rozbicia się butelek, napełnionych cieczami, z powodu swej suchości szybko i zupełnie ciecze te pochłania.

Dla tej suchości jest on też wyborym środkiem konserwacyjnym. Mięso opakowane torfem zachowuje długo swą świeżość, a wreszcie ulega wysuszeniu, bynajmniej nie gnijąc, torf bowiem pochłania wszystką jego wodę. Ryby morskie, opakowane torfem, przybywały w lecie doskonale zachowane z Tryestu do Kopenhagi. Podobnie chroni torf dobrze wszelkie owoce, zwłaszcza winogrona, tak łatwo ulegające zepsuciu. Rzepa, ziemniaki i inne rośliny, przechowywane w różnych materiałach, z początkiem wiosny zaczynają w ogólności kielkować, torf tylko kielkowania tego nie dopuszcza, podobnie jak powstrzymuje gnienie jajek.

Rolnicy uskarżają się często, że sztuczne sole nawozowe przy powietrzu wilgotnym zlewają się w kawałki, tak, że przy pomocy maszyn do rozsypywania nawozów niemożna ich rozrzucać po gruncie. Otóż wystarczy dodatek 2.5% proszku torfowego do kaimitu, aby sól tę od podobnego zbijania się w okrucy ustrzec. Podobnie korzystnym okazał się dodatek tego proszku do saletry chilijskiej i do wilgotnych superfosfatów.

Torf należy do najgorszych przewodników ciepła, nadaje się więc, jako środek ochronny od zimna, do wypełniania odstępów pomiędzy podwójnymi ścianami w lodowniach, lub oziębialnikach, a nad materiałami, dotąd do tego celu używanymi, jak nad popiołem lub słomą, tem jeszcze góruje, że nigdy nie wilgotnieje.

O. Jäger zastosował torf do wyrobu cegieł dziurkowatych w ten sposób, że miesza glinę z torfem i następnie wypala. Cegły takie przedstawiają znaczną korzyść pod względem higienicznym, ułatwiają bowiem dyfuzję atmosfery zewnętrznej z powietrzem mieszkan, gdy inne własności czynią z nich poszukiwany materiał budowlany.

Proszek torfowy jest dalej doskonałym środkiem pochłaniającym od dawiania odpadów fabryk i wód z nich odpływających,

nadaje się zwłaszcza do pokrywania i dezynfekcji pól, zajętych materiałami nawozowymi. Miał torfowy w temperaturze pokojowej sprowadza bardzo szybko zagładę zarazków, jak bakterij cholerycznych lub tyfusowych. Odchody, zmieszane z proszkiem torfowym, tworzą wybory i tani nawóz, i tani nawóz, zarazem zaś metoda ta bardzo jest korzystną i dla miast ze względów sanitarnych.

Nagły ten i niespodziewany rozwój zastosowań torfu może mieć niewątpliwie ważne znaczenie ekonomiczne, rozległe bowiem i jałowe przestrzenie, zajęte przez bagna i torfowiska, których u nas niebrak, mogą być korzystnie wyzyskiwane, a nowe gałęzie przemysłu w okolicach takich polepszyć mogą los biednej tamtejszej ludności.

T. R. Zastosowania torfu Wszechświat 1893, 12: 26 (8 I)

Diamenty z kosmosu

Odlamek aerolitu z Arizony, jaki otrzymał p. Friedel, przedstawiał na powierzchni ziarna połyskujące, które ryły korund i dyament. Aby zbadać naturę tych ziarn, przepołowiono ten odlamek i jedną z dwu części poddano rozbiorowi chemicznemu, okazało się, że rzeczywiście połyskujące ziarna meteorytu z Arizony są drobnymi diamentami.

sk (Kramsztyk) Meteoryt dyamentonośny Wszechświat 1893, 12: 14 (1 I)

Tatry w eocenie

Z końcem epoki eoceńskiej wzrasta się czynność górotwórcza. Pod wpływem potężnej, poziomo działającej siły fałdującej się warstwy karpackiej, wypiętrzają szczyty i turnie tatrzańskie. Cofam się przed opisem tego procesu, którego szkic obrazowy wymagałby dantejskiego pióra, tembardziej, że zbyt mało znamy po dziś dzień budowę Tatr, aby mózdz zapuszczać się w konkretne szczegóły.

Podhalańin opowiada, że dawniej, zanim Dunajec wyżłobił sobie głębokie koryto środkiem wapieni pienińskich, było tu wielkie jezioro. Legenda jest prawdziwa, lecz w czasach jeziora podhalańskiego nie było jeszcze ludzi na ziemi.

Południowy brzeg jeziora rozpoczynał się na 1 do 1 1/2 mili od północnych stoków tatrzańskich. Licznymi zatokami wkraczało ono między grzbiety karpackie, sterczały z niego skałki pienińskie okolicy Trzciany i Ujścia, na północy zamykały go grzbiec Babiej Góry i stoki Karpat nowotarskich.

Krajobraz roślinny ówczesnych Tatr przypomina dzisiejsze brzegi morza Śródziemnego, lub Japonii. Lasy drzew zawsze zielonych, wśród których przeważają liczne wawrzyny, kasztany, dęby, anony, pokrywały stoki Gubałówki i Magóry orawskiej, brzegi rzek i jeziora porasta mnóstwo gatunków topoli i klonu, wśród nich występuje pospolity wówczas w całej Polsce, podobny do cyprysu, Glyptostrobus europaeus. Zdarzają się z dalekiej północy przybyłe lipy o liściach szerokich.

M. Raciborski Z przeszłości Tatr Wszechświat 1893, 12: 33 (15 I)

Szczury ratują aligatory

Opiekę nad aligatorami roztoczył rząd stanu Florydy. Gady te tępią tak zawzięcie dla skóry, mającej znaczną w handlu wartość, że były już bliskie zupełnej zagłady. Stopniowemu wszakże ich niszczeniu odpowiadała coraz większa obfitość szczurów, które pustoszyły plantacje i doprowadzały rolników do zguby. Z tego więc względu rząd zabronił, pod zagrożeniem znacznej kary pieniężnej, zabijania aligatorów w czasie lęgu, a to przez przeciąg lat trzech.

tr. Rozmaitości Wszechświat 1893, 12: 63 (22 I)

Drobne wiadomości

— **Dar.** Tomasz Hodgkins, obywatel Stanów Zjednoczonych, ofiarował „Instytucji królewskiej” w Londynie 500,000 franków z przeznaczeniem jej na cele badań naukowych.

— **Największy goryl** (Gorilla gina), jaki kiedykolwiek sprowadzony był do Europy, przywieziony został niedawno dla Akwarium berlińskiego; jest to samiec w wieku 8 do 9 lat wspaniałej postawy.

— **Pomnik Gaussa i Webera w Getyndze.** Utworzył się pod protektoratem księcia Albrechta pruskiego komitet, którego zada-

niem jest zebranie funduszu na wystawienie pomnika dla dwu wielkich uczonych Gaussa i Webera, wielce dla uniwersytetu w Getyndze zasłużonych; komitet wystosował odpowiednią odezwę do instytucji naukowych, do uczonych techników i pedagogów.

— **Kangur** oswojony i tresowany, wykonywający ruchy zupełnie naśladujące boksowanie, wystawiony i oglądany jest w Westminster Aquarium w Londynie, budząc podziw ogólny, ze względu, że kangury i inne workowce (Marsupialia) należą przecież do najniższej organizowanych ssawców, którym małą pojętność po-

wszechnie dotąd przypisywano. Zwierzę to jest samcem z gatunku *Macropus giganteus*.

Wszechświat 1893, 12: III (1 I)

Uważni czytelnicy tej rubryki zauważą zapewne, że od tego numeru znacznej zmianie uległa stosowana w niej ortografia. Nie jest to nasza próba „unowocześnienia” *Wszechświata* przed 100 laty; sto lat temu wydawcy zdecydowali się sami na wprowadzenie zmian.

R O Z M A I T O Ś C I

Płonąca Afryka. Ogólnie wiadomo, że w wyniku działalności człowieka do atmosfery stale dostają się olbrzymie ilości gazów takich jak tlenek i dwutlenek węgla, powodując tzw. efekt cieplarniany. Około 2/3 tych gazów powstaje w wyniku działalności przemysłowej oraz stosowania silników spalinowych, pozostała 1/3 tworzy się w wyniku pożarów biomasy, w większości również powodowanych przez człowieka. Największą uwagę opinii publicznej przykuwają wypalania lasów tropikalnych, ale trzykrotnie większe straty biomasy powodują pożary sawanny.

Sawanny afrykańskie są rozległymi przestrzeniami pokrytymi trawą, wśród której rosną z rzadka rozrzucone drzewa lub krzaki. Zajmują one powierzchnię około 10 mln km² i stanowią dogodny teren rozszerzania się pożarów.

Pożary sawanny występowały jeszcze na długo przed pojawieniem się człowieka w Afryce, ale jego działalność znacznie nasiliła ich częstość i zakres. Obecnie na wielkich przestrzeniach wypala się regularnie trawę, aby umożliwić kiełkowanie młodych pędów. Bez tego zabiegu w przeciągu kilku lat uniemożliwiony zostałby wypas bydła na sawannie.

Powierzchnia sawanny jest tak wielka, że klasyczne metody badania występowania pożarów są niewystarczające. O zasięgu i częstotliwości występowania pożarów sawanny można się było dowiedzieć po analizie zdjęć satelitarnych.

Grupa badaczy amerykańskich, w większości pracująca w wydziale badań atmosfery NASA w Langley Research Center w Hampton (Wirginia), opublikowała ostatnio analizę danych zebranych przez wojskowe satelity meteorologiczne, które w porze nocnej dokonują zdjęć źródeł światła na powierzchni ziemi. Analiza zdjęć wykazała, że w ciągu całego prawie roku na sawannie przesuwają się pożary, wybuchające w porze suchej. W styczniu płonie sawanna Afryki północnej. W miarę nadchodzenia deszczów pożary zaczynają tam zanikać i w kwietniu nie obserwuje się już pożarów sawanny na północ od równika. Jednakże już od marca zaczyna się pora sucha na zachodnich wybrzeżach Afryki południowej, skąd rozprzestrzenia się na wschód. Już w kwietniu zaczynają płonąć sawanny Namibii, w maju pożary szaleją w Angoli, Zairze, północnej Zambii i Zimbabwie. Pomiędzy czerwcem a wrześniem płonie sawanna Afryki południowo-wschodniej: pali się sawanna w Tanzanii i Mozambiku, a zaczyna gasnąć na zachodzie kontynentu. W listopadzie pożary sawanny na południe od równika zaczynają wygasać i praktycznie znikają w grudniu. Ale wtedy już pojawiają się znowu pożary na północy. Wypalający trawę na sawannach twierdzą, że wypalanie to odbywa się pod kontrolą, ale zdjęcia satelitarne wykazują, że pożary wcale nie są wygaszane nocą.

W 1992 r. we wrześniu przeprowadzono w Parku Krugera doświadczalne, kontrolowane wypalania sawanny, aby zbadać ich skutki oraz nowe sposoby oceny niszczącego działania pożarów. Dwa z nich objęły obszar ok. 3000 km², cztery były mniejsze. Pożary rozniecono nocą, w czasie kiedy przelatowały nad ich terenem satelity meteorologiczne NOAA 9. Równocześnie przeprowadzono badania składu chemicznego powietrza bezpośrednio nad miejscem pożaru z helikopterów, a w tym samym cza-

sie z samolotów Cessna pobierano próbki powietrza kilkadziesiąt kilometrów po zawierzonej stronie pożaru. Równocześnie kilkadziesiąt kilometrów na zachód, nad Atlantykiem, próbki powietrza pobierał samolot DC-3. Dodatkowo przeprowadzono badania terenowe. Nie tylko oceniano straty widocznej biomasy, ale także obliczono zniszczenia biomasy bakteryjnej zawartej w glebie. Wyniki badań w trakcie pisania tej notki były jeszcze w trakcie opracowywania.

Szczególną uwagę zwracało, poza wytwarzaniem się tlenu i dwutlenku węgla, powstawanie w czasie pożarów ozonu. Gaz ten, jak czytelnicy *Wszechświata* wiedzą, jest korzystnym dla życia gazem stratosferycznym, gdyż chroni powierzchnię naszej planety przed promieniowaniem nadfioletowym. W troposferze jest natomiast czynnikiem niekorzystnym, będąc z jednej strony gazem toksycznym, a z drugiej powodującym efekt cieplarniany. Jak wykazały badania, 38% ozonu obecnego w troposferze pochodzi właśnie ze spalania biomasy.

Nature 1992, 359, 776 i 812

J. Latini

Najdłuższe rośliny świata. Do roślin o najdłuższych łodygach należy pantropikalny gatunek liany (pnącze) znany z południowo-wschodniej Azji o łacińskiej nazwie *Entanda phaseoloides* entanda fasolowata z rodziny mimozowatych. Osiąga długość od 300 do 400 m. Tworzy wielkich rozmiarów owoce — „strąki ramowe”. Z części brzeżnych tych owoców, zwanych „ramami”, wypadają jednonasienne odcinki strąka.

Czarcik smoczy *Calamus draco* jest pnączem z botanicznej rodziny palm o łodygach osiagających 200 do 300 m długości. Łodygi na całej długości pokrywają pierzaste liście. Cała roślina jest silnie kolczasta. Owoce (jagody) pokrywa, zwykle czerwona, soczysta i kleista wydzielina. Wydzielina ta dostarcza tzw. smoczey krwi, niegdyś wykorzystywanej w lecznictwie, a obecnie stosuje się ją jako składnik do produkcji proszków do zębów i barwnych werniksów. Jest rośliną południowo-wschodnią, azjatycką (Borneo, Jawa, Sumatra).

Okazałym kolczastym pnączem o znacznej długości łodygi jest pokrewny gatunek **kalamus rotangowy** zwany rotangiem właściwym, trzciną piórową, trzcinopalmą rotang lub śmigną rotang *Calamus rotang*. Znany jest z Indii i Ceylonu. Jego owoce są jadalne podobnie jak szczyty młodych pędów (jarzyna). Surowiec z łodygi służy do wyrobu mebli trzcinowych, lasek, koszy, sieci, lin itp.; nazywany jest rotangiem, trzciną indyjską lub trzciną hiszpańską. Podobne wykorzystanie znajdują również łodygi innych gatunków z rodzaju *Calamus*.

Głonom o najdłuższych plechach osiagających 60 do 100 m i ważącym kilkaset kilogramów jest **wielkomorszc gruszkonośny** *Macrocystis pyrifera* zwany także pęcherzolistką gruszkonośną lub morzypławcem gruszkonośnym, należącym do grupy pacyficznych brunatnic z rodziny lessoniowatych. Występuje od Alaski po Meksyk i od Peru po Przylądek Horn oraz Atlantyk, od Ziemi Ognistej po Afrykę Południową i Ocean Indyjski, od Afryki Południowej po Nową Zelandię, gdzie suszone plechy wy-

zyskuje się jako nawóz. Jest cennym surowcem farmaceutycznym do uzyskiwania substancji zwanej alginą, soli potasowych, sodowych oraz jodu.

Z popiołów różnych glonów morskich i oceanicznych należących do brunatnic, zwłaszcza z rodziny listownicowatych *Laminariaceae* i morskich (Fucaceae), zwanych varec lub kelpem otrzymywany jest jod. Są używane jako pożywienie — „kobi” przez Chińczyków i Japończyków. Zawierają dużo śluzowej substancji (kwasu alginowego) o wielostronnym wykorzystaniu w przemyśle włókienniczym, spożywczym i kosmetycznym. Uzyskuje się z nich także sodę. Zawierają duże ilości manitolu (spokrewniony z cukrami alkohol). Plechy świeże lub suszone brunatnic listownic są wykorzystywane jako pasza lub nawóz (listownica Cloustona), lub do przyrządzenia potraw. Z jadalnej galarety otrzymywanej z listownicy cukrowej po upieczeniu otrzymuje się tzw. chleb glonowy, smaczną paszę dla zwierząt domowych; po wysuszeniu i zmieleniu otrzymuje się mąkę paszową zwaną algitem. W Bałtyku żyją brunatnice zwane morskimi (Fucus), które od dawna znajdują wykorzystanie w lecznictwie jako źródło jodu i bromu.

Na Oceanie Atlantyckim w „Morzu Sargassowym” występuje szczególnie duże nagromadzenie grubej warstwy plech brunatnic zwanych gronorostami. Dzięki pęcherzom pławnym u nasady nibyliści są one swobodnie przenoszone przez Golfstrom w ten rejon Atlantyku.

Tropikalne amerykańsko-australijskie gronorosty (*Sargassum*), z których znanych jest 250 gatunków na świecie, są również źródłem cennych substancji znajdujących podobne jak inne brunatnice, wykorzystanie w lecznictwie i przemyśle.

K. Jędrzejko

Chyba jednak nie aluminium. Aluminium nigdy nie uważano za metal bezpieczny dla zdrowia, a ostatnio, w związku z rosnącym przekonaniem, że jest ono przyczyną choroby Alzheimera, wiele gospodyń domowych pozbywało się aluminiowych garnków, rondli i patelni. Podejrzenia, że aluminium powoduje chorobę Alzheimera opiera się na kilku przesłankach. Jedną z nich zakłada, że włókninkowate zmiany w mózgu zwierząt, przypominające zmiany obserwowane w chorobie Alzheimera, można wywołać domagowym wstrzyknięciem soli aluminium. Innych przesłanek dostarczyły niektóre badania epidemiologiczne, wskazujące zwiększone występowanie demencji w okolicach o wysokiej zawartości aluminium w wodzie pitnej. Należy jednak dodać, że inne badania epidemiologiczne tego nie potwierdzały. Dowodem na udział aluminium w etiologii choroby Alzheimera miał być fakt, że związek chelatujący aluminium, desferroksamina, zwalnia przebieg choroby Alzheimera u dotkniętych nią osób. Najbardziej przekonujące były jednak doniesienia o występowaniu aluminium, najczęściej w postaci glinokrzemianów, w charakterystycznych dla choroby Alzheimera płytkach czyli plakach (*plaques*). Plaki to struktury pozakomórkowe, o średnicy dochodzącej do 200 μm . Składają się one z jądra zbudowanego z białka zwanego β -amyloidem, otoczonego pierścieniem zdeformowanych wypustek nerwowych. Wielu autorów, przy użyciu różnych technik, stwierdziło występowanie aluminium w jądrze plak, chociaż wielu innych nie zdołało potwierdzić występowania tam tego metalu.

Aby sprawę rozstrzygnąć ostatecznie grupa badaczy z Oxfordu postanowiła przebadать plaki na zawartość aluminium stosując najnowszą technikę zwaną mikroskopią nuklearną. Technika ta polega na napromieniowaniu badanej próbki zogniskowaną wiązką cząstek elementarnych o energii rzędu megaele-

ktronowoltów (np. protonami 3 MeV). Próbkę tak napromienioną mogą następnie być badane kilkoma technikami. Autorzy użyli równocześnie technik PIXIE, RBS i STIM.

PIXIE, wywołana przez cząstki elementarne emisja promieniowania rentgenowskiego (*particle-induced X-ray emission*) pozwala na ilościowe zbadanie występowania pierwiastków cięższych od sodu z dokładnością do 1 ppm. Zderzając się z materiałem próbki rozpędzone cząsteczki powodują emisję promieni X o parametrach charakterystycznych dla pierwiastka, z którego atomem się zderzyły. RBS, spektroskopia rozproszenia wstecznego Rutherforda (*Rutherford backscatter spectroscopy*) pozwala na zbadanie gęstości węgla, azotu, tlenu i innych pierwiastków w niezbyt grubej próbce materiału biologicznego. STIM, skaningowa mikroskopia jonotransmisyjna (*scanning ion transmission microscopy*) pozwala na wnioskowanie o strukturze i gęstości próbki na podstawie utraty energii przez przebiegające przez nią jony. Technika tą można rozpoznać, jaka struktura znajduje się w badanej próbce bez konieczności jej barwienia.

Pierwsze badania, przeprowadzone na 105 plakach, pochodzących od 5 pacjentów zmarłych na chorobę Alzheimera oraz na próbkach pochodzących ze zwłok dwóch osób starych, ale zmarłych z innych przyczyn wykazały, że aluminium znajduje się w nie więcej niż 10% plak, a ponadto występuje w strukturach nie będących plakami, zarówno w mózgach osób zmarłych na chorobę Alzheimera, jak i z innych przyczyn. W związku z tym zdecydowano się na przebadanie próbek nie barwionych, w których plaki rozpoznawano techniką STIM. W tych badaniach nie wykazano w ogóle obecności aluminium w plakach.

Jak się wydaje, aluminium obserwowane we wcześniejszych badaniach mogło znaleźć się w preparatach w wyniku zanieczyszczenia. W powietrzu unosi się wiele kurzu, w którym dominują cząsteczki glinokrzemianów o średnicy do 4 μm . Wprawdzie odczynniki histologiczne są czyszczone i przepuszczane przez filtry o oczkach o średnicy 0,2 μm , ale po wyparowaniu takich odczynników znów stwierdzano w pozostałości grudki glinokrzemianów o średnicy do 4 μm . Jest rzeczą prawdopodobną, że część aluminium rozpuszcza się w płynie, a następnie wykrywalizuje. Jest też rzeczą niewykluczoną, że kryształki takie chętniej będą się tworzyły na grupach siarczanowych i fosforanowych, w które plaki są szczególnie bogate.

Wyniki opisanych badań nakazują zrewidowanie naszych poglądów na zaangażowanie aluminium w etiologię choroby Alzheimera i przeanalizowanie poprzednio uzyskanych wyników, wskazujących na taką możliwość, pod kątem ewentualnego udziału zanieczyszczeń.

Nature 1992, 360, 65

J. Latini

Najmniejsza roślina kwiatowa świata. Najmniejszą, dotąd opisaną, współcześnie żyjącą rośliną tworzącą kwiaty jest wolffia bezkorzeniowa *Wolffia arrhiza*. Należy do roślin jednoliściennych z rodziny rzęśowatych. Występuje w wodach stref tropikalnych Starego Świata. Pojedyncze stanowiska tej rośliny spotykane są w Europie, w tym także na terenie Polski — na niżu w wodach stojących: na Śląsku, w Poznańskim, na Pomorzu, Kujawach (Dobrzyń nad Wisłą) i na Mazowszu (k. Rawy, k. Warszawy). Stanowiska te podlegają ochronie. Jest to roślina unosząca się na lustrze wody, gdzie tworzy skupienia o podobnym charakterze jak pospolita w Polsce rzęśa wodna, należąca do tej samej rodziny botanicznej co wolffia. Wolffia nie wytwarza korzeni. Osiąga wielkość od około 1 do 1,5 mm.

K. Jędrzejko

R E C E N Z J E

Andrzej Treпка: **Przed i po dinozaurach**. Katowice 1988. Krajowa Agencja Wydawnicza, s. 163.

Książka A. Treпка poświęcona gadom wypełnia dużą lukę w naszym piśmiennictwie popularnonaukowym odnośnie do tej grupy kręgowców. Składa się ona z dwóch części. Pierwsza z nich jest poświęcona gadom kopalnym. Krótko scharakteryzowano tu pierwsze gady i porównano je z płazami, wskazując na przystosowania, które umożliwiły im opanowanie środowiska lądowego. W kolejnych rozdziałach omówione są różne grupy gadów mezozoicznych, przy czym dość dużo miejsca poświęca autor ich trybowi życia oraz budowie. Kończy tę część rozdział poświęcony wymieraniu gadów mezozoicznych, gdzie przedstawiono różne hipotezy odnośnie do prawdopodobnych przyczyn ich wyginiecia.

Druga część książki poświęcona jest gadom współczesnym. W jednym z rozdziałów autor zajmuje się endemicznymi gadami z Wysp Galapagos, wskazując na zniszczenia dokonane przez człowieka po odkryciu Archipelagu. W kolejnych rozdziałach omówiono żółwie, krokodyle, tuatary, różne grupy jaszczurek i węży. Jeden rozdział poświęcono gadom krajowym i ich ochronie, natomiast w posłowie autor porusza problem gady a człowiek.

Kończy książkę bibliografia i indeks nazw zwierząt. Szatę ilustracyjną stanowią rysunki gadów. Szkoda, że nie zamieszczono żadnych fotografii.

Książka napisana jest prostym językiem, a podanie wielu ciekawostek z życia gadów pozwala na łatwe przyswajanie różnych wiadomości. Zdarzają się usterki w nazewnictwie łacińskim, np. na s. 70 użyta jest nazwa *Testudo elephantopus* zamiast *Geochelone nigra*; s. 86 *Caiman crocodylus* zamiast *Caiman crocodilus*; s. 148 *Python sebae* zamiast *Python sebae*; s. 88 i 91 *Sphenodon* zamiast *Sphenodon*. Na s. 74 autor pisze o wyniszczeniu na Seszelach i Maskarenach trzech gatunków — *Testudo daudini*, *T. gigantea* i *T. soumerei* (zamiast *sumerei*). Formy te są obecnie zaliczane do rodzaju *Aldabrachelys*, a nie *Testudo*. Na s. 143 autor podaje, iż *Testudo horsfieldii* zamieszkuje Ukrainę, natomiast żyje on w dawnej radzieckiej Azji środkowej, Iranie, Afganistanie i północnym Pakistanie.

W przypadku gadów krajowych podano, że żmija zygzakowata jest chroniona w Polsce jedynie na terenie parków narodowych i rezerwatów, natomiast obecnie podlega ona ochronie na terenie całego kraju.

Uchybienia te nie umniejszają roli książki jako dobrej pozycji popularyzującej gady w najszerszym kręgu czytelników. Przy okazji omawiania gadów autor porusza ogólne problemy ewolucji, ekologii i ochrony środowiska. Jednocześnie różne przytoczone fakty odmitologizują gady, co powinno przyczynić się do zmiany stereotypu myślenia o tych zwierzętach.

A. Żyłka

Biology of the Reptilia. Vol. 15, Development B, Carl Gans (ed.), coed. Frank Billett. John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore 1985, s. 731, cena \$ 40. — w wydawnictwie Branta Books.

Drugi tom poświęcony embriologii gadów zawiera 8 rozdziałów 11 autorów. Rozpoczyna go J. Hubert opisując rozwój zarodków jaszczurek i węży, począwszy od bruzdkowania poprzez gastrulację, neurulację i stadia postneurulacyjne oraz powstawanie owodni i omocznii. Poza tym omawia między innymi rozwój zarodków w warunkach naturalnych i laboratoryjnych. Warto tu wspomnieć, że wpływ temperatury na płeć został stwierdzony jedynie u dwóch gatunków: *Agama agama* i *Eublepharis macularius*. Niewielki wzrost temperatury inkubacji powoduje powstawanie samców, a więc sytuacja jest podobna jak u krokodyli, a odwrotna niż u żółwi.

W drugim rozdziale, autorstwa H. Saint Gironsa, zawarto

dane porównawcze o rozrodzie łuskoskórych, a więc omówiona jest spermatogeneza, witellogeneza i kopulacja, następnie długość życia plemników w drogach rodnych i zapłodnienie. W zamieszczonej tabeli na s. 43 tkwi błąd, gdyż *Stellio stellio* nie występuje ani w Senegal, ani w Nigerii. Zapewne chodzi tu o inną agamę — *Agama agama*.

Kolejne rozdziały poświęcone są rozwojowi kończyn i różnicowaniu systemu rozrodczego. Nie wnikając w szczegóły chciałbym wspomnieć jedynie, że w tym drugim opisanym wpływie temperatury inkubacji na powstawanie gonad. Tak więc temat ten przeplata się w wielu rozdziałach obu tomów.

Dalej opisano zjawisko autotomii i regeneracji oraz partenogenezę. Szczególnie to ostatnie zagadnienie zapewne najbardziej zainteresuje szerokie kręgi herpetologów. Trzej autorzy: I. S. Darewsky, L. A. Kupriyana i T. Uzzell przedstawiają partenogenetyczne gatunki jaszczurek oraz węży *Ramphotyphlops braminus*, następnie przytaczają dowody potwierdzające ten rodzaj rozrodu. np. przyjmowanie przeszczepów skórnych, dane kardiologiczne i elektroforetyczne. W następnych podrozdziałach omówione są niebezpieczeństwa związane z partenogenezą (śmiertelność zarodków, hermafrodytyzm, naturalna hybrydyzacja pomiędzy blisko spokrewnionymi gatunkami partenogenetycznymi i biseksualnymi, co prowadzi do powstawania nieplodnych, triploidalnych samic, itd.), a także przebieg mejozy. Wreszcie, w końcowej części autorzy zajmują się między innymi pochodzeniem gadów partenogenetycznych.

Dwa ostatnie rozdziały poświęcone są żyworodności. W pierwszym Z. Yaron omawia powstawanie łożyska i ciąży, w drugim zaś R. Shine ewolucję żyworodności u gadów z ekologicznego punktu widzenia.

Nie ulega wątpliwości, że oba tomy stanowią kompendium wiedzy o rozwoju embrionalnym gadów, niestety, wciąż wysoka cena zapewne utrudni dostęp do nich osobom zainteresowanym. Stąd nadzieja w bibliotekach uniwersyteckich i PAN-owskich, że może im uda się je zakupić.

Piotr Sura

Roy Lancaster: **Gartenpflanzen für Kenner. Hundert ausgewählte Gehölze und Stauden**, Stuttgart 1991, Eugen Ulmer Verlag, Deutsche Ausgabe, s. 192, ISBN 3-8001-6386-1.

Drzewa, krzewy i byliny uprawiane w ogrodach i parkach, są w większości — jednocześnie cenione, piękne i zalecane, a przy tym łatwo dostępne. Mogą one jednak niezadowoląć w pełni bardziej wymagających miłośników roślin ozdobnych, którzy usiłują wyjść poza tradycyjny asortyment roślin. Właśnie dla takich miłośników roślin napisał swoją książkę Roy Lancaster *Rośliny ogrodowe dla znawców. Sto wybranych roślin drzewiastych i bylin*. Jest to bardzo osobista książka, gdyż autor podjął się przedstawienia stu najbardziej ulubionych przez siebie roślin. Roy Lancaster należy do najbardziej znanych znawców sztuki ogrodniczej w Wielkiej Brytanii.

Większość przedstawianych tutaj roślin jest na ogół dostępna, a tylko niektóre z nich wymagają większych zabiegów, gdyż występują jedynie w znanych ogrodach lub zbiorach botanicznych. Wszystkie przedstawione w książce rośliny odznaczają się charakterystycznymi i oryginalnymi cechami: sylwetką, szczególnie ukształtowaniem lub zabarwieniem kwiatów, owoców, kory czy liści. Pochodzą one z całego świata, a ich wybór jest wynikiem osobistych doświadczeń autora uzupełniony o doświadczenia innych znawców roślin. Autor uwzględnił swoje doświadczenia i obserwacje w różnych częściach świata, gdzie opisywane rośliny występują w naturalnych siedliskach.

Przedstawione rośliny są odporne na warunki klimatyczne występujące w Wielkiej Brytanii. Niestety, w warunkach Europy Środkowej, niektórych z nich nie można uprawiać (lub wyłącznie w szklarniach) albo wymagają one odpowiednich zabezpie-

czonych stanowisk. Zwraca się na to uwagę w szczegółowych uwagach do wydania niemieckiego. Książka R. Lancastera składa się z wprowadzenia i szczegółowej części omawiającej drzewa liściaste, krzewy, pnącza, drzewa iglaste i byliny. Do najpiękniejszych, a jednocześnie odpornych drzew liściastych możemy zaliczyć klony z Dalekiego Wschodu, posiadające charakterystyczną korę i ubarwienie, zwłaszcza jesienią (*Acer griseum*, *A. davidii*, *A. triflorum*). Do charakterystycznych roślin w ogrodzie zaliczymy pięknie kwitnące magnolie (autor wymienia tutaj: *Magnolia campbelli*, *M. cylindrica*, *M. „Wada's Memory”*), derenie *Cornus controversa „Variegata”* czy *C. kousa var. chinensis*, dawidę *Davidia involucrata*, czy też szczególnie piękne gatunki jarzębin: *Sorbus cashmiriana*, *S. wardii*.

Do najciekawszych krzewów ozdobnych zaliczamy dereń *Cornus alternifolia „Argentea”*, oliwnik wąskolistny, zwłaszcza odmianę kaspiską, oczar wiosenny „Sandra”, hortensję dębolistną z Ameryki Północnej (*Hydrangea quercifolia*), magnolię purpurową (zwłaszcza odmianę „Nigra” z długokwitnącymi kwiatami). Natomiast do przepięknych krzewów ozdobnych, chociaż trudnych w uprawie, należy piwonія drzewiasta *Paeonia suffruticosa „Joseph Rock”*. Dużą intensywnością barw, rzadko spotykaną, odznacza się krzew indygo *Ingigofera heterantha*.

W ogrodach można stosować różnego rodzaju pnącza. Do najciekawszych należą: aktinidia pstrolistna *Actinidia kolomikta* oraz psianka kędzierzawa *Solanum crispum „Glasnevin”*. Nie może zabraknąć tam również iglaków, wśród których jest wiele oryginalnych drzew (zwłaszcza świerk Brewera *Picea breweriana*, czy ciekawa długożyjąca sosna *Pinus aristata* z Ameryki Północnej).

W każdym ogrodzie ozdobnym uprawia się także wiele bylin. Do najpiękniejszych z nich zalicza autor książki czosnek zwisający *Allium cernuum*, dyptam jesionolistny, zwłaszcza purpurowy, wilczomlecz Wallicha *Euphorbia wallichii*, a także bardzo oryginalną roślinę z Japonii — *Glauclidium palmatum* oraz zapomnianą niesłusznie rogersję pierzastą. Na uwagę zasługują też mniejsze rośliny jak: cieszynianka wiosenna *Hacquetia epipactis*, sanginaria kanadyjska (zwłaszcza „Flore Pleno”) lub skalnica cienista.

Książka R. Lancastera zasługuje na zainteresowanie także polskich czytelników. Napisana jest ona w sposób bardzo zajmujący i posiada 134 barwne, piękne ilustracje niezwykle oryginalnych roślin ozdobnych. Stanowi ona bodziec do zastoso-

Eugeniusz Kościński

KRONIKA

PRZEDSTAWIAMY ZAPRZYJAŻNIONE PISMA NAUKOWE

Od połowy zeszłego roku działa w Polsce oddział Sieci Biologii Molekularnej i Komórkowej UNESCO. Blżej o tej organizacji, do której zgłosiło akces bardzo wiele zespołów badawczych w kraju, napiszemy w jednym z następnych numerów. Warto tu jednak podkreślić, że „Wszechświat” już skorzystał z istnienia Sieci, od której otrzymał dotację na unowocześnienie procesu redakcyjnego.

Jednym z członków Rady Sieci jest doc. dr hab. Tomasz Twardowski, Redaktor Naczelny czasopisma „Biotechnologia”. Czasopismo to jest stosunkowo mało znane, ale niewątpliwie zasługuje na uwagę. „Biotechnologia” wydaje numery tematyczne omawiające niesychanie istotne dla współczesnego świata problemy, nadzieje i zagrożenia. Sądząc, że część czytelników „Wszechświata” zainteresuje się zagadnieniami przedstawianymi w „Biotechnologii” zaprosiłem na nasze łamy doc. Twardowskiego z prośbą o przedstawienie swojego czasopisma.

REDAKTOR NACZELNY

Pismo „Biotechnologia — Przegląd Informacyjny”:
do kogo jest adresowane i co zawiera?

Kwartalnik „Biotechnologia” jest organem Komitetu Biotechnologii przy Prezydium Polskiej Akademii Nauk. Dystrybucję prowadzi ORWN PAN oraz „Ruch”, zamówienia subskrypcji można również składać bezpośrednio w Redakcji. Redakcja pisma mieści się przy Instytucie Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu. Przewodniczącą Rady Programowej jest prof. dr hab. Magdalena Fikus (Instytut Biochemii i Biofizyki PAN, Warszawa), a redaktorem naczelnym Tomasz Twardowski (Instytut Chemii Bioorganicznej PAN, Poznań). Cena jednego egzemplarza wynosi 35 000 zł. Pismo ukazuje się od 1988 r., do tej pory opublikowano dwadzieścia numerów pisma, o obj. ok. 6–10 ark. wyd. każdy. Zazwyczaj w zeszycie kwartalnika jest szczegółowo omówiony pewien wybrany problem ujęty w formie bloku artykułów, jak również przedstawione są inne materiały w formie publikacji przeglądowych czy też eksperymentalnych. Przykładowo w 1992 r. wydano 4 zeszyty, które poświęcone zostały przede wszystkim:

- #1/92 — biotechnologii środowiskowej;
- #2/92 — własności intelektualnej w biotechnologii;
- #3/92 — bezpieczeństwu i higienie pracy w biotechnologii;
- #4/92 — biotechnologii komórek roślinnych. W zeszycie tym został zawarty także suplement do: *Kto jest kim w polskiej biotechnologii* (informator *Kto jest kim* opublikowaliśmy w zeszycie #5/91).

Przed pismem stawiane są takie cele jak:

- popularyzacja biotechnologii,
- wymiana informacji pomiędzy specjalistami,
- promocja nowej myśli technicznej.

Zasadniczo artykuły publikowane są w języku polskim z angielskimi streszczeniami, jednakże materiały wybitnych specjalistów zagranicznych drukujemy w całości w języku angielskim (w tym wypadku ze streszczeniem w języku polskim). Większość publikacji stanowią artykuły przeglądowe, którym towarzyszą oryginalne prace badawcze, recenzje, sprawozdania i raporty oraz nowości.

Na 1993 r. zaplanowane zostały następujące tematy:

- zestyt #1/93 — „ochrona lasu” (ten numer jest już w dystrybucji; przedstawiam krótkie omówienie zawartości zeszytu);
- zestyt #2/93 — „hodowle komórek ssaków i ich wykorzystanie”;
- zestyt #3/93 — „inżynieria bioprosowa” i „enzymologia”;
- zestyt #4/93 — „inne oblicze biotechnologii” (w szczególności zagadnienia własności intelektualnej, patentów, kształcenia, współpracy międzynarodowej i bezpieczeństwa w biotechnologii).

W dalszej perspektywie planowane są tematy dotyczące: „AIDS” i „podstaw molekularnych biotechnologii”, „polskiej biotechnologii”, „rolnictwa” (transgeniczných roślin, embriologii), „ochrony środowiska”.

Pierwszy tegoroczny zestyt „Biotechnologii” (#1/93) dotyczy przede wszystkim zagadnień ochrony lasu i drzew, a w szczególności dębów. Blok tematyczny poświęcony tej problematyce (koordynowany przez prof. Ryszarda Siwieckiego) został przygotowany przez zespół naukow-

ców z Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk w Kórniku k. Poznania i współpracujących z nimi ekspertów zagranicznych. Badania te są prowadzone pod auspicjami International Union of Forestry Research Organisation (Międzynarodowa Unia Badań Lasów). Szczególne znaczenie mają obecnie nowoczesne metody biotechnologiczne opieki nad lasami, takie jak: otrzymywanie drzew z komórek somatycznych czy też ochrona drzew z zastosowaniem preparatów biologicznych. Kluczową rolę odgrywa tutaj znajomość fitopatologii lasów oraz mechanizmów molekularnych chorób drzew. W prezentowanym materiale naukowcy w szczególności przedstawiają — i ilustrują to wieloma przykładami — zastosowanie preparatów na bazie grzyba *Trichoderma*. Zastosowanie takich „grzybowych” preparatów ma wielokierunkowe działanie: zwiększa odporność na choroby, ogranicza zakres uszkodzeń drzew już zainfekowanych, a także przyspiesza „zdrowienie” drzew chorych. Materiały te opublikowano w języku angielskim.

Osobna grupa problemów — zupełnie odmiennych — poruszana

jest w artykułach opisujących perspektywy wykorzystania sztucznych nasion w leśnictwie oraz ryzyka zakażenia grzybami w pracowniach mykologicznych. Należy podkreślić, że zagadnienia związane z kwestiami bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratoriach biotechnologicznych są bardzo często przedmiotem artykułów w naszym piśmie.

Szczególnej uwadze naszych czytelników polecamy raport autorów brytyjskich poświęcony odbiorowi społecznemu nowoczesnej biotechnologii w krajach EWG. W obszernym studium socjologicznym nasświetlono także sprawy związane z oczekiwaniami społecznymi w zakresie biotechnologii, opisane też zostały źródła pozyskiwania informacji o niej.

Tomasz Twardowski

redaktor naczelny „Biotechnologii”

doc. dr hab., kierownik zespołu badawczego i z-ca dyrektora w Instytucie Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu.

KOMUNIKAT

Twoja szansa na \$ 1000!

Jeżeli napisałeś i obroniłeś w 1992 r. świetną pracę doktorską z dziedziny nauk medycznych, stań do konkursu o nagrodę imienia Aurelii Baczko! Jeżeli Twoja praca zostanie uznana za najlepszą, wygrasz 1000 dolarów amerykańskich.

Nagroda imienia Aurelii Baczko została ufundowana dla uczczenia pamięci swej małżonki przez Profesora Bronisława Baczko, a jej dysponentem jest Towarzystwo Popierania i Krzewienia Nauk. Rada Towarzystwa powołuje jury, które rozpatrzy zgłoszenia nadesłane do 31 maja 1993 i ogłosi zwycięzcę w październiku.

Jeżeli uważasz, że Twoja praca ma szansę, zgłoś się do Dziekana Wydziału lub Przewodniczącego Rady Naukowej, przed którą odbyła się obrona pracy. Te osoby mają prawo wysłania zgłoszenia, które powinny zawierać:

- Egzemplarz pracy
- Opinię zgłaszającego
- Kopie recenzji
- Opinię promotora

Zgłoszenie należy przesłać pod adresem:

TPKN
Instytut Fizyki Dośw. UW
Hoża 69
00-681 Warszawa

Szczegółowych informacji udzieli Ci Sekretariat TPKN, tel. (02) 6283031 w. 134.

Jeżeli masz szansę, nie zmaruj jej! Dzwoni do TPKN i odwiedź swojego Dziekana!



BRODZIEC ŚNIADY *Tringa erythropus*. Fot. D. Karp



CZARKA SZKARŁATNA *Sarcoscypha coccinea* w Białowieskim Parku Narodowym. Fot. J. Hereźniak