

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

TOM 88 NR 3—4

MARZEC—KWIECIEŃ 1987



Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 3 - 4 (2279 - 2280)

J. L. Jakubowski, Rify koralowe wyspy Phuket w Tajlandii	49
I. Wróbel, Uzdrowisko Chudziłt w Changaju (Mongolia)	53
Z. Majlert, R. J. Wojtusiak, Dialog z dziećmi, papuga i gwarkiem. Nowe spojrzenie na problem gadających ptaków	57
R. Ryś, Przyszłość biotechnologii w produkcji zwierzęcej — wprowadzenie informacji genetycznych do organizmów zwierzęcych	60
J. Latini, Wścieklizna i inżynieria genetyczna	63
J. Koteja, Czerwiec barwierskie — świat zaginiony i zapomniany	66
L. Solski, Gerald Durrell i jego zoo	68
T. Zając, Konflikt płci u ptaków wróblowatych	71
P. Indykiewicz, Intensyfikacja produkcji rolniczej a degradacja naturalnego śro- dowiska przyrodniczego	73
Rośliny lecznicze polskich lasów	
Kruszyna pospolita <i>Frangula alnus</i> Mill. (W. Jaroniewski)	76
Drobiazgi przyrodnicze	
Nietoperze grupą bifiletyczną? (A. Krzanowski)	78
Problem żubra (L. Pomarnacki)	79
Ryba w małżu z rodzaju <i>Pteria</i> (<i>Pteriidae</i> , <i>Bivalvia</i>) (A. Samek)	80
Dzieci z próbki (J. Latini)	80
Życie seksualne dziczynej owcy (J. Latini)	81
Wszechświat przed 100 laty	81
Różnorodność	84
Recenzje	
U. Jacob, G. Thomas-Petersein: Heimische Tiere (A. Żyłka)	89
M. Ridley: The Problems of Evolution (J. Dulak)	89
J. Cohen, B. Massey; Animal Reproduction: Parents Making Parents (M. Jaglarz)	90
Kronika	
Konferencja o ochronie powietrza (K. R. Mazurski)	90
XIX Międzynarodowy Kongres Ornitologiczny (Z. Bocheński)	91

Spis plansz

- I. KORALOWCE z raf Wyspy Phuket. Fot. Z. Jakubowska (do art. J. L. Jakubowskiego)
- II. „LUSTRO TEKTONICZNE” w Changaju. Fot. J. Mendaluk (do art. I. Wróbla)
- III. JAKI. Fot. J. Mendaluk (do art. I. Wróbla)
- IV—VI. GERALD DURRELL I JEGO MAŁPY. Fot. P. Coffey, JWPT (do art. L. Solskiego)
- VII. NIEDŹWIEDZ BRUNATNY *Ursus arctos*. Fot. W. Strojny
- VIII. MUSZLA *Pteria* sp. i ryba w niej znaleziona. Fot. A. Samek (do art. A. Samka)

WSZECH ŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

TOM 88
(ROK 106)

MARZEC—KWIECIEŃ 1987

ZESZYT 3—4
(2279—2280)

JANUSZ LECH JAKUBOWSKI (Warszawa)

RAFY KORALOWE WYSPY PHUKET W TAJLANDII

W tytule poprzedniego artykułu we *Wszech Świecie* (1987, nr 1—2) „Wyspa Phuket — wrota do raf koralowych Tajlandii” świadomie popełniłem pewną nieścisłość. Tytuł powinien brzmieć: „— wrota do raf koralowych południowej Tajlandii”. Mianowicie w Zatoce Syjamskiej rafy występują już na północy, w odległości około 100 km od Bangkoku, koło miejscowości Pattaya. Są to jednak rafy słabo rozwinięte, a to wskutek wysłodzenia zatoki przez wody wielkiej rzeki Chao Phraya (Menam). Tymczasem rafy koło wyspy Phuket, a zwłaszcza koło jej licznych satelitarnych wysepek, są dużo bogatsze w gatunki, niż rafy leżące bardziej na północ i pod tym względem przypominają sławne z piękności rafy Archipelagu Indonezyjskiego.

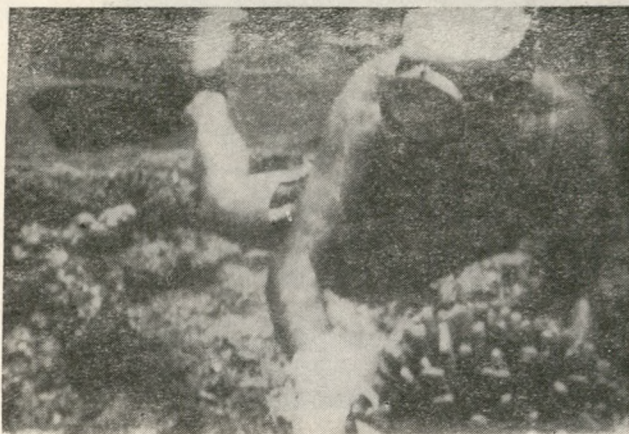
Gdy opisy raf wyspy Phuket i jej okolic zdołaliśmy w Phuket Aquarium, od razu przystąpiliśmy do ich eksploracji. Zaczęliśmy od rafy w zatoce Rawai, naprzeciw naszego bungalowu. Jest to najmniej interesująca z badanych przez nas raf. Jej dach o szerokości ok. 300 m jest bardzo płaski, a przy tym miejscami mulisty. Różnica pływów przy wyspie Phuket mieści się w granicach od 1,8 do 4 m. Aby przy przypływie dostać się na zewnętrzną krawędź rafy, należy długo płynąć. Przy odpływie natomiast trzeba iść pieszo, obijając sobie stopy o martwe i żywe koral występujące nad powierzchnię wody. Przy dużych odpływach prawie cały dach jest suchy.

Na omawianej rafie blisko jej krawędzi wy-

stępują niskie stoły *Porites lutea* o średnicy około 1 metra, z żywymi koralami tylko na obwodzie i „łysiną” w środku — są to tzw. mikroatole. Poza tym spotyka się grupy koralów różkowych (w kształcie rogów jelenich) *Acropora aspera*, brązowych z żółtymi czubkami, a od czasu do czasu małe kule koralu „gwiazdzystych” typu *Favites*. Przeważa barwa żółto-brązowa, niektóre kolonie mają jednak barwę fioletową. Polipy koralu są w dzień pochowane z wyjątkiem niektórych *Goniopora*, których wysunięte w dzień polipy falują pod wpływem prądu, jak łan zboża. Na dnie rafy leży dużo strzykw o długości rzędu 20—30 cm; są one barwy popielatej w ciemne plamy. Ryb prawie nie ma, z wyjątkiem szafirowych rybek *Chromis* i kilku gatunków szczeciozębów *Chaetodon* sp.

Rafę Rawai uznaliśmy za zbyt ubogą, toteż przez szereg dni jeździliśmy do sąsiedniej zatoki Nai Harn. Znajduje się tam jedna z najpiękniejszych plaż Phuketu: kilometrowy pas białego, koralowego piasku, zamknięty z obu stron granitowym wybrzeżem. Plaża ta otoczona jest stojącymi jakby na szczudłach, malowniczymi pandanami (pochutnikami) i kazuarynami o długich gałązkach, imitujących igły drzew szpilkowych. Miejscami na piasku leżą dywany różowo kwitnącego, płozącego pnącza *Ipomea pes caprae* (convolvulaceae); kształt jego liści przypomina odciski kozich racic na piasku.

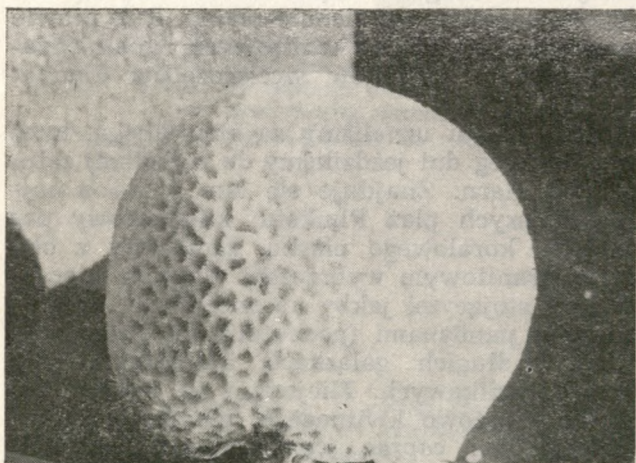
Do rafy Nai Harn, leżącej na wschodnim



Ryc. 1. Na rafie — pod powierzchnią wody. Na pierwszym planie kolonia *Acropora* sp. Fot. Z. Jakubowska

krańcu plaży, zstępuje się po blokach i płytach granitowych. Rafa ta nie ma dachu, a zastępuje go pas przyboju z dość luźną zabudową koralami. Szerokość rafy wynosi 50 do 80 metrów, a jej zbocze dość łagodnie opada do głębokości 6 do 10 metrów.

Wkładamy maski do nurkowania, zanurzamy się w fale (ryc. 1) i zatrzymujemy olśnieni. Przed nami otwiera się widok na fantastyczny, wspaniały, kamienny podwodny ogród. O jego piękności decydują tu przede wszystkim kształty kolonii koralowych i barwność ryb. Już blisko brzegu można podziwiać półmetrowe kule koralu *Platygyra* o drobnym rysunku mózgowym (plansza IIIa), jak również koralu *Lobophyllia* i *Symphyllia* o grubszych zwojach mózgowych. Kule lub półkule tworzą również koral „gwiazdziste” typu *Favia* i *Favites* (ryc. 2) oraz *Montastrea* (plansza IIIb). Między nimi żółtą barwą górnych krawędzi wyróżniają się stojące brązowe wstęgi parzących koralu ogniastych *Millepora* (*Hydrozoa*). Koralu rożkowe *Acropora aspera*, tworzące kolonie w kształcie niewielkich rogów jelenich, są też brązowe z żółtymi czubkami rogów (ryc. 3); zajmują one duże powierzchnie dna. Inny gatunek *Acropora* tworzy poziome, okrągłe stoły lub



Ryc. 2. Kulista kolonia *Favites* sp. Fot. Z. Jakubowska

parasole o przeszło metrowej średnicy. Nieco dalej od brzegu, na zboczu rafy rysują się sylwetki kilkumetrowej wysokości kopuł koralu *Porites lutea*, przyjmujących również postać grzybów i bloków; są one jasnej barwy kawy z mlekiem.

Wśród koralu przepływa i między nimi kryje się wiele ryb. Liczne są tu zwłaszcza chirurgi *Acanthurus lineatus* z dwoma skalpelami u podstawy ogona, o deseniach w podłużne paski pomarańczowe, niebieskie i czarne oraz niebiesko-zielone papugo-ryby *Scarus* sp. ze zrośniętymi ze sobą zębami, tworzącymi coś w rodzaju dzioba papugi. W tym zespole trafiają się również czworoscienne kuferki *Ostracion* sp., a tuż pod powierzchnią wody przesuwają się długie trombity *Austolomus* sp., prawie niewidoczne w tym położeniu. Nie można też nie wspomnieć o kilku gatunkach szczeciozębów *Chaetodon* sp., zwanych popularnie motylami, stanowiących barwną ozdobę raf. Z ryb o wygładzie osobliwym, na omawianej rafie spotyka się dość często tzw. idole maurytańskie *Zanclus* sp., ze zwróconym wstecz promieniem płetwy grzbietowej, przekraczającym dwukrotnie długość ciała. Występują tu również podobne do nich ryby *Heniochus* sp. o krótszym promieniu płetwy. Zupełnie inną postać mają *Labroides dimidiatus*, przypominające małe, granatowe wstążeczki. Wypatrzyć je można, gdy oczyszczają z pasożytów większe ryby, podczas gdy inni klienci czekają na ten zabieg w kolejce. (Niektóre ze wzmiankowanych ryb są omówione szerzej w artykułach autora we Wszeczniku 1969, nr 5 i 6 oraz 1973, nr 7—8).

Jak wiadomo, podstawowa barwa kolonii koralowych — to znaczy barwa samych polipów i łączące je tkanki — jest od żółtej poprzez pomarańczową do brązowej. W przeciwieństwie do koralowców, jaskrawymi barwami odznacza się wiele ryb i wielu innych mieszkańców raf. Barwne koralowce wyjątkowo tylko występują w takim zagęszczeniu, aby decydować o barwności rafy. Takim wyjątkiem są jednak małe fragmenty badanej przez nas rafy Nai Harn. Dopiero gdy je ujrzałem, zacząłem wierzyć Michałowi Siedleckiemu (*Jawa*, 1913), który opisuje rafy indonezyjskie z występującymi koło siebie koralowcami o różnych barwach. Na rafie Nai Harn są miejsca, w których przeważają niskie koralu rożkowe *Acropora pulchra*. Czubki ich rogów mają intensywną barwę błękitną. W pełnym słońcu wydają się one świecić własnym światłem; rafa jest wtedy pokryta jakby błękitnymi gwiazdkami. Jeśli w pobliżu są koralu jaskrawożółte, fioletowe lub zielonkawe, wrażenie barwności rafy jest zupełne. Zwiększa się ono jeszcze przy zjawieniu się barwnych ryb, na przykład białoszyjnego chirurga *Acanthurus leucosternon*. Jest to jakby żywa cząstka intensywnego błękitu nieba, otoczona promieniami słońca, które wysyła górna, jaskrawożółta płetwa. Obraz ten dopełniają rybki *Chromis caeruleus* i *C. cyanea*, które świecą w słońcu jak akwariowe słodkowodne „neony”, a są przy tym od nich znacznie większe (długość 5 do 6 cm).

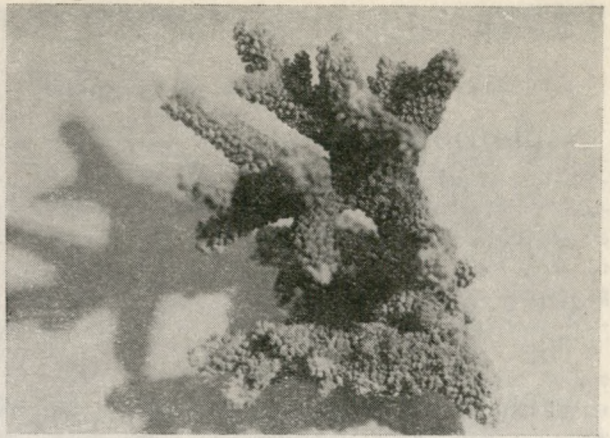
W takim barwnym zespole zauważyliśmy również duże, grube korale rożkowe *Acropora robusta*, o górnych częściach rogów trawiasto-zielonych. Wydaje się jednak, że ten kolor był przejawem śmierci polipów: martwe szkielety koralu zostały opanowane przez zielone algi.

Koralowa rafa Nai Harn tworzy niewątpliwie piękny — jakby z bajki — świat barw i kształtów, jednak jej zespół ryb jest gatunkowo ubogi w porównaniu do innych znanych nam raf, na przykład w Polinezji Francuskiej czy w Morzu Czerwonym. Niewątpliwie przyczyniają się do tego połowy ryb do akwariów dla celów handlowych. W czasie naszego krótkiego pobytu spotkaliśmy dwa razy barwę, której załoga łowiła siatkami małe ryby koralowe i umieszczała je w plastikowych zbiornikach. Handel rybami akwariowymi oraz ich eksport jest na wyspie Phuket bardzo rozwinięty; nawet w małej osadzie Rawai znajduje się duży sklep akwariowy z wielu rzadkimi rybami.

Na rafie prawie nie znaleźliśmy muszli, natomiast widzieliśmy nurkujących po nie chłopców. Za pomocą specjalnych narzędzi rybacy wydobywają nie tylko ostrygi, ale i inne ukryte w szczelinach mięczaki. Ozdobne muszle znaleźć można głównie na straganach (ryc. 4). Rozwój ruchu turystycznego wywołał duże zapotrzebowanie na wyroby z muszli w formie naszyjników, bransoletek, kolczyków, pierścionków, a nawet szkatulek, lamp i żyrandoli. Odnosny przemysł rozwinął się dynamicznie, zwłaszcza gdy znalazł chłonny rynek w USA. Ma on równoległą gałąź pod postacią pereł hodowanych w perłopławach *Pinctada maxima* — sprawą tą jednak nie zajmowaliśmy się.

Zubożenie raf przez połowy ryb i muszli nie jest jedyną przyczyną ich dewastacji. Ruch turystyczny stał się na wyspie Phuket przemysłem narodowym: w roku 1960 odwiedziło ją ok. 1000 turystów, a w roku 1984 — 30 000. Mimo że nie wszyscy z nich interesują się rafami, reszta wystarczy, aby powodować mechaniczne niszczenie raf, przez łamanie kolonii koralowych oraz zabieranie ich fragmentów na pamiątkę. Jednak chyba największe zagrożenie stanowi górnictwo cynowe. Tajlandia znajduje się w czołówce światowego wydobycia cyny, a półwysep Malajski z Phuketem włącznie jest jego centrum. Są tu największe na świecie pokłady rudy tego kruszcu. Dzięki cynie średni dochód na mieszkańca wyspy Phuket jest największy w całej Tajlandii, nie wyłączając Bangkoku.

Wprawdzie światowy spadek cen cyny zahamował nieco przemysł wydobywczy, ale jest on w dalszym ciągu czynny. Zaledwie 23 km na północ od pięknej rafy Nai Harn (patrz *Wszechświat* 1987, nr 1—2) funkcjonuje w zatoce Bang Tao centrum wydobycia w pełni rozwoju, i to zarówno na lądzie, jak na morzu. Rudę z dna morskiego wydobywa wielka pogłębiarka, będąca właściwie małą pływającą fabryką, która wsysa muł, odsiewa rudę cynową, a materiał płony wrzuca z powrotem do morza. Jest on rozsiewany przez prądy w innych zatokach i na rafach wyspy; w zatoce Bang Tao większa

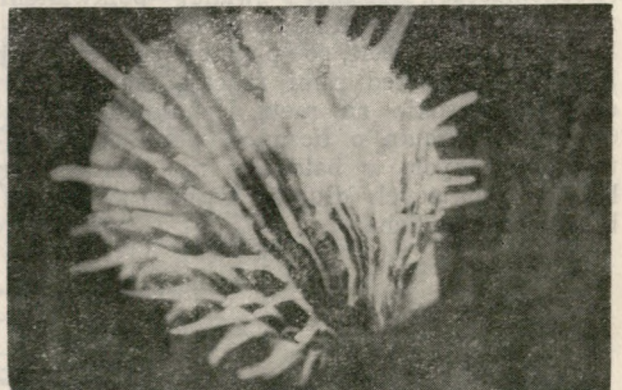


Ryc. 3. Kolonia rożkowa *Acropora* sp. Fot. Z. Jakubowska

część koralu jest martwa i przykryta warstwą mułu dochodzącą do 2-centymetrowej grubości. Zagrożona jest oczywiście również odległa o 7 km zatoka Patong — najbardziej reklamowany ośrodek turystyczny wyspy. Przypuszczam jednak, że bawiący w nim goście nie bardzo martwią się deterioracją raf. Urządzone tu kąpielisko konkuruje mianowicie z bliskim Bangkoku centrum Pattaya w organizowaniu wesołego życia w dzień i w nocy, w stylu dzielnic zabaw Soho lub Pigalle.

O zmętnieniu wody w zatoce Nai Harn przekonaliśmy się, porównując wykonane w niej fotograficzne zdjęcia podwodne z analogicznymi z Archipelagu Tuamotu lub wysp Seszeli. Tutaj dobrą jakość zdjęć uzyskuje się tylko przy zbliżeniach, gdyż grubsza warstwa wody działa jak światłochłonny filtr. Unikać należy zdjęć w czasie przypływów i odpływów, kiedy ruchy wody poruszają osady dennie.

Rafie Nai Harn w obecnej postaci nie damy więcej niż 10 lat życia. Zagrożają jej wszystkie podane wyżej niebezpieczeństwa, ale najgroźniejszym jest kończąca się budowa wielkiego hotelu na początku rafy. Dotychczasowa pierwotność zatoki związana jest mianowicie z tym, że w jej pobliżu znajdowały się tylko małe bungalowy bambusowe. Jak ta rafa będzie wyglądała w przyszłości, można się przekonać, odwiedzając małą zatokę Ao Sane z wielką restauracją, położoną w odległości 600 m od początku rafy. Wobec tego, że dostęp



Ryc. 4. Muszla *Spondylus* sp. Fot. Z. Jakubowska

กิ่งก้าน และปะการังอ่อน ซึ่งจะมีรอย
มาจนถึงระยะ 30 เมตรจากหาด จากนั้น
จะเป็นหาดทราย

2. Ko Hae. It locates on the south west corner and is a part of protected area for marine lives. The reefs of about 100 meter width extend along the northern beaches of the island into the depth of 10 meters. The dominant form is large coral heads.

Ryc. 5. Opis rafy Ko Hae w wydawnictwie *Akwarium*

do rafy jest tu bardzo łatwy, wprost z piaszczystej plaży, korale są tu już częściowo połamane, poprzewracane, a nawet martwe.

Przewidując stopniowe dalsze niszczenie środowiska naturalnego wyspy Phuket, biura turystyczne propagują teraz wyjazdy na małe, sąsiednie wysepki, na przykład Ko Hae, Ko Mai Thon, Ko Doc Mai, a zwłaszcza na odległe o 50 km Phi Phi (czyt. Pi Pi), obiecując tam nietkniętą, dziewiczą przyrodę.

Na wyspę Ko Hae (ryc. 5), oddaloną od Rawai o 8 km, udaliśmy się małą rybacką łodzią motorową. Mimo wzburzonego morza i silnego bujania przejazd trwał tylko pół godziny. Po drodze tę powtórzyliśmy dwukrotnie. Pobyt na Ko Hae należy do najpiękniejszych dni naszej bytności na wodach andamańskich: w pełni odczuliśmy tu czar mórz południowych i urok samotności na wysepce z pierwotną przyrodą. Na wielkiej plaży kilka osób odwiedzających wyspę znika całkowicie. Plaża pokryta jest naprawdę śnieżnobiałym piaskiem koralowym i otoczona gajem palm kokosowych, łagodnie wznoszącym się w górę. Na granicy piasku rośnie tu typowa roślinność wysp południowych, między innymi krzaki *Scaevola sericea* (Goodeniaceae), rośliny zwanej półkwiatem z powodu niesymetrii korony; mają one wielkie, skórzaste liście, o pięknej jasnozielonej barwie. Tuż przed nimi rzucają się w oczy okazałe, wysokie na metr, cebulowe rośliny *Crinum asiaticum* o licznych wonnych kwiatach, zebranych w baldachy na wierzchołku łodygi i mających długie, wąskie, zwisające, białe płatki kielicha.

Czekając na odpływ chowamy się w cieniu, ale i tu temperatura dochodzi do 34°C. Również zmierzona przez nas temperatura wody morskiej jest wysoka: osiąga 30°C. Przyglądając się widocznemu przez powierzchnię wody stadku trombit *Austolomus* sp., spostrzegamy topiącego się w morzu wielkiego chrząszcza. Fale co chwila przewracają go i wtedy pokazuje białło-żółty spód odwłoka. Gdy biedaka wyciągnęliśmy z wody, okazało się, że był to jeden z najpiękniejszych chrząszczy tropikalnych *Megaloxantha bicolor*. V. J. Staněk w *Encyclopédie des Insectes — Coléoptères* (1984) zamieszcza jego barwną fotografię i podaje, że jest to największy z bogatkowatych *Buprestidae*, osiągający długość 7,5 cm. Główną ozdobą tego żywego klejnotu są jego jaskrawozielone pokrywy z metalicznym połyskiem oraz odnóża błyskające metaliczną zielenią.

Rafa Ko Hae jest jeszcze piękniejsza, niż Nai Harn, gdyż dużo rzadziej odwiedzają ją ludzie i mniej pozostawiają swych śladów. Rafa o szerokości ok. 100 m a głębokości do 10 m posiada — w przeciwieństwie do rafy Nai Harn — łagodnie opadający dach. Na nim zwracają uwagę liczne brązowe kolonie *Montipora* sp. pod postacią długich, pozwijanych wstęg (plansza IIIc). Prawie wcale nie ma tu koralu ognistych (nakłutek) *Millepora* sp., natomiast liczne są korale miękkie, 8-promienne *Alcyonaria* oraz duże, okrągłe stoły *Acropora* sp. W ogóle zespół koralowców raf Ko Hae i Nai Harn jest zbliżony. Tak więc na załamaniu dachu i na zboczu rafy imponują piętrowe bloki *Porites lutea*, służące za kryjówki nielicznym tu rybom. Przy pełni odpływu powrót na piaszczystą plażę jest męczący, gdyż rafa odsłania się tylko częściowo, co uniemożliwia przeprawę wpław i zmusza do marszu, w czasie którego ostre krawędzie niewidocznych koralu kaleczą nogi.

Eksploracja rafy Ko Hae zakończyła nasz dwutygodniowy pobyt na wyspie Phuket. Szukaliśmy przyrodniczej przygody i znaleźliśmy ją. Wracaliśmy jednak zadumani, gdyż stwierdziliśmy, że wyspa Phuket i jej rafa to resztki pierwotnej przyrody, które szybko i bezpowrotnie znikają. Jest to zresztą los całej dzikiej przyrody na świecie.

Do Bangkoku wróciliśmy samolotem. Z jego okien, tuż po starcie, z zapartym oddechem podziwialiśmy wspaniałą zatokę Phang Nga — która jeszcze na długo pozostanie niezmieniona.

Prof. dr hab. Janusz Lech Jakubowski jest członkiem rzeczywistym PAN (Wydział IV) oraz członkiem honorowym Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika.

IRENEUSZ WRÓBEL (Zielona Góra)

UZDROWISKO CHUDŻIRT W CHANGAJU (MONGOLIA)

Uzdrowisko Chudżirt położone jest we wschodniej części Changaju około 430 km na SW od Ulan-Bator (ryc. 1). W okolicach Chudżirtu znajdują się liczne kamienne pierścienie o średnicy do 10 m zwane „grobowcami kierieksurami” (ryc. 4). Na podstawie tych pozostałości dawnych kultur można przypuszczać, że mineralne źródła Chudżirtu były znane w głębokiej przeszłości. Po raz pierwszy badania tych źródeł przeprowadził w 1927 roku radziecki geochemik W. A. Smirnow. Wg tego autora, źródła położone są u podnóża góry Ac nazywanej przez miejscową ludność Szech-Uła, a temperatura wody waha się w granicach 27,4—38,6°C. Wody źródlane początkowo ujmowano ośmioma prymitywnymi studniami-wannami, w których jednocześnie zażywano kąpieli leczniczych. Do arszanów (źródeł) Chudżirtu przyjeżdżali chorzy z całej Mongolii, a nawet z pogranicza chińskiego.

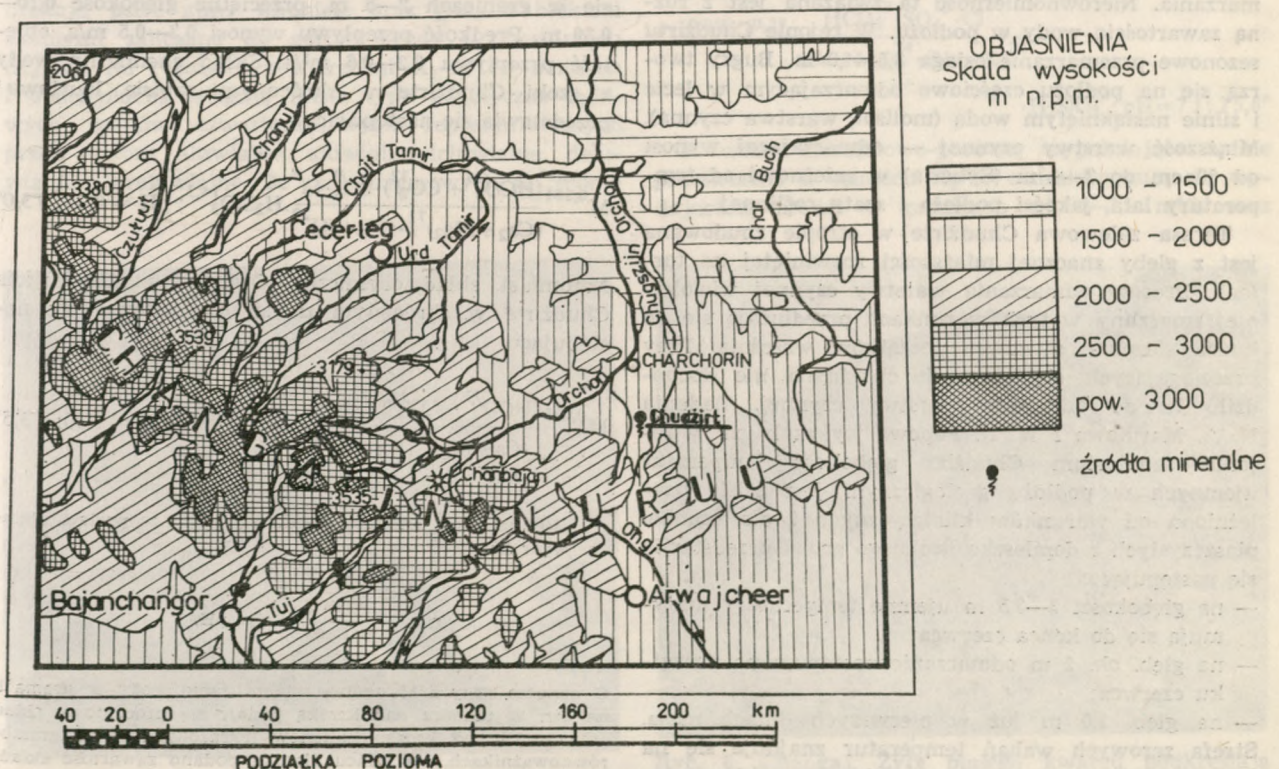
W roku 1934 do Chudżirtu dotarła naukowo-badawcza ekspedycja Ludowego Komisariatu Zdrowia ZSRR, która odkryła tu specjalne tablice z napisami tybetańskimi, informującymi o czasie i metodach leczenia. Na podstawie wniosków i zaleceń ekspedycji w miejscach wypływu termalnych wód wybudowano drewniany budynek-sanatorium, który w wyniku oddziaływania agresywnych oparów ze źródeł uległ szybkiemu zniszczeniu. Szczegółowe badania geologiczne i hydrogeologiczne w rejonie Chudżirtu wykonane zostały w latach 1944—45 przez radzieckiego badacza W. N. Popowa.

Obecnie w pobliżu źródeł wybudowano nowoczesne sanatorium, a także hotele typu europejskiego i hotele-jurty (ryc. 5). Uzdrowisko połączone jest ze

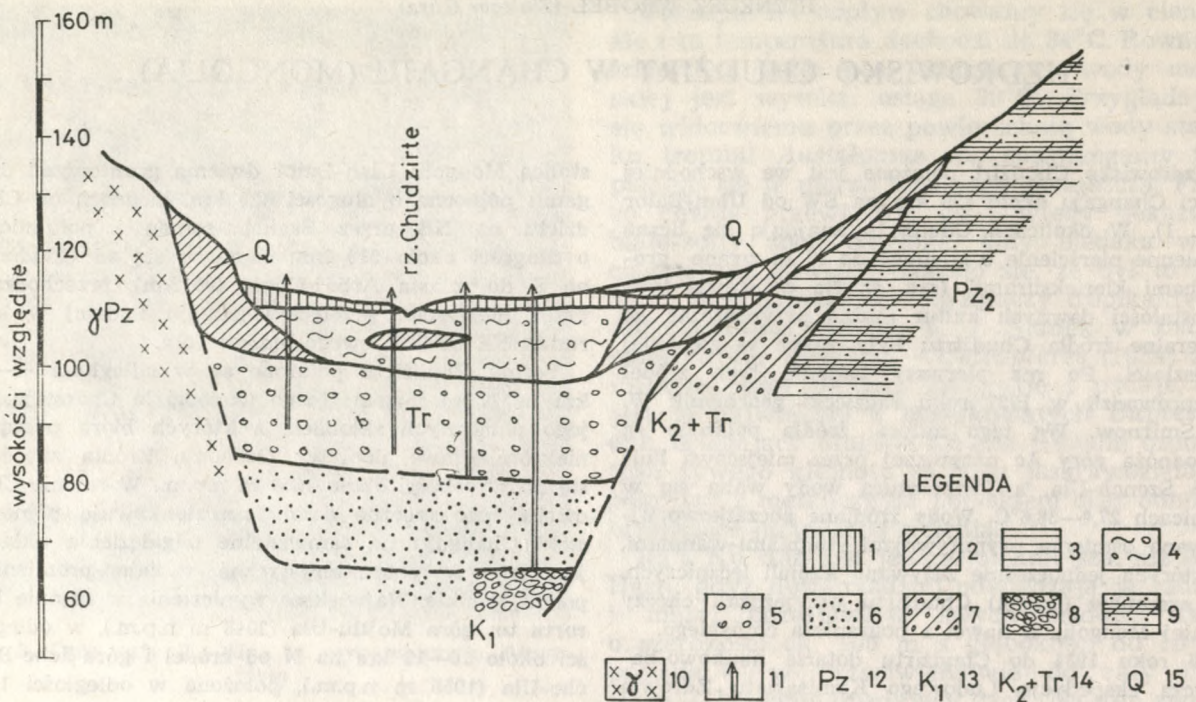
stolicą Mongolii Ulan-Bator dwiema gruntowymi drogami: północną o długości 420 km, biegnącą od Chudżirtu na NE przez Szancha-somon i południową o długości około 510 km, ciągnącą się od Chudżirtu na S do miasta Arbaj-Chere (90 km), przechodzącą przez niewysoką przełęcz Changaju i dalej w kierunku NE wzdłuż lewego brzegu Toły.

Termy Chudżirtu położone są w odległości 40—50 km na N od magistralnego wododziału Changaju, na jego północnych skłonach, z których biorą początek niektóre prawe dopływy Orchonu. Źródła znajdują się na wysokości około 1650 m n.p.m.. W rejonie Chudżirtu duże rzeczne doliny rozczłonkowują północne stoki Changaju na samodzielne odgałęzienia układające się w charakterystyczne radialno-promieniste pasma górskie. Największe wyniesienia w rejonie kurortu to: góra Mojtlu-Uła (2048 m n.p.m.), w odległości około 10—12 km na N od źródeł i góra Iche-Berche-Uła (1955 m n.p.m.), położona w odległości 10—12 km na W od uzdrowiska.

Klimat. Średnie roczne temperatury z wielolecia wynoszą od +0,5°C do —1,0°C. Średnia temperatura lipca (z wielolecia) wynosi +16°C, a stycznia —31°C. Absolutna roczna amplituda temperatur wynosi 77,8°C. Ilość opadów atmosferycznych zmienia się znacznie, od 100 do 250 mm rocznie. Największa ilość opadów wypada w lecie. Z letnimi opadami związane są maksymalne przebiegi stałych rzek i potoków. W rejonie Chudżirtu w śródgórskich kotlinach i północnych zabagnionych dolinach rzecznych występują wieloletnie zmarzliny typu „wyspowego”. Na obszarach z wie-



Ryc. 1. Mapa hipsometryczna rejonu Chudżirtu we wschodnim Changaju



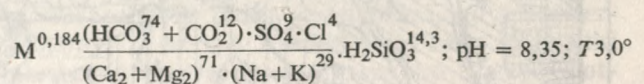
Ryc. 2. Przekrój morfologiczno-geologiczny przez dolinę rzeki Chudźirte wg N. W. Popowa: Oznaczenia: 1 — piasek z dom. drobnych otoczków i gruzu skalnego; 2 — gliny piaszczyste z dom. gruzu skalnego; 3 — gliny z gruzem skalnym; 4 — otoczaki ze żwirem i dom. piasku gliniastego; 5 — konglomeraty słabo scementowane; 6 — piasek drobnoziarnisty zaglin. z dom. otoczków; 7 — brekcje wapieniste; 8 — konglomeraty zwarte; 9 — seria piaskowcowo-lupkowa, środkowego paleozoiku; 10 — granity hercyńskie; 11 — studnie z wodami artezyjskimi, Pz₂ — środkowy paleozoik; K₁ — dolna kreda; K₂ + Tr — nierozdzielone osady górnej kredy i trzeciorzędu; Q — czwartorzęd

oletnimi zmarzlinami występuje charakterystyczna rzeźba powierzchni typu bugrów. Bugry są to małe pagórki o wysokości 0,1—1 m okryte torfem lub darnią i zbudowane z materiału podłoża. Powstają one i rosną wskutek niejednakowego i nierównomiernego pęcznienia utworów mineralnych w czasie zamarzania. Nierównomierność ta związana jest z różną zawartością wody w podłożu. W rejonie Chudźirtu sezonowe przemarzanie osiąga 3,5—4,0 m. Bugry tworzą się na podłożu częściowo odmarzającym w lecie i silnie nasiąkniętym wodą (molisol, warstwa czynna). Miąższość warstwy czynnej — odmarzającej wynosi od 50 cm do 3—4 m (Syberia) w zależności od temperatury lata, jakości podłoża i szaty roślinnej.

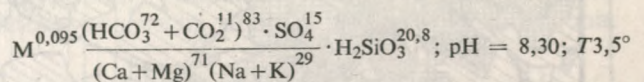
Terasa zalewowa Chudźirte w strople zbudowana jest z gleby znacznej miąższości rozwiniętej na torfach. Procesy odmarzania warstwy czynnej wieloletniej zmarzliny w tych warunkach przedłużają się do końca sierpnia, a nawet początków września. Przy przeciągających się okresach chłodnych nie dochodzi tu do odtajania warstwy czynnej. Badania N. A. Marinowa i W. N. Popowa wykazały, że w rejonie sanatorium Chudźirt głębokość temperatur ujemnych w podłożu geologicznym jest ściśle uzależniona od warunków klimatycznych i dla osadów piaszczystych z domieszką drobnego gruzu przedstawia się następująco:

- na głębokości 3—3,5 m ujemne temperatury utrzymują się do końca czerwca;
 - na głęb. ok. 2 m odmarzanie następuje na początku czerwca;
 - na głęb. 1,0 m już w pierwszych dniach maja.
- Strefa zerowych wahań temperatur znajduje się na głęb. 9 m, to jest na poziomie zalegania wód gruntowych, które mają temperatury około +1°C.

Rzeki i jeziora. Główną arterią wodną rejonu Chudźirtu jest rzeka Orchon przepływająca ok. 15 km na NW od uzdrowiska. Koryto rzeki Chudźirte o szerokości 3—6 m wyścielone jest piaskami z domieszką otoczków. Brzegi są urwiste o wysokości krawędzi 0,5—1 m, szerokość stałego strumienia waha się w granicach 2—5 m, przeciętna głębokość 0,10—0,30 m. Prędkość przepływu wynosi 0,3—0,5 m/s, objętość przepływu 0,2—0,6 m³/s. Skład chemiczny wody z rzeki Chudźirte w skróconym zapisie Kurlowa¹ przedstawia się następująco:



Natomiast skład chemiczny Orchonu poniżej ujścia Chudźirte w skróconym zapisie przedstawia się następująco:



¹ Jest to zapis analizy chemicznej wody w postaci ułamka. Wzór Kurlowa ma postać:

GM	aniony	Sp, pH, T
	kationy	

G oznacza gazy i M ogólną mineralizację wody w gramach na litr. W ułamku nad kreską podaje się procentowy skład anionów, a pod kreską kationów wyrażonych w miligramorównoważnikach. Na końcu ułamka podano zawartość składnika specyficznego Sp, w tym przypadku zawartość kwasu krzemowego, odczyn pH i temperaturę wody T.



Ryc. 3. Uzdrowisko Chudźirt — widok ze wzgórza z jeleniem. Fot. Jerzy Mendaluk

Budowa geologiczna. Największe rozpręśnienie w rejonie Chudźirtu posiadają zmetamorfizowane osady środkowego paleozoiku (Pz_2) reprezentowane przez serię fylitowych łupków, piaskowców, konglomeratów i łupków krystalicznych (ryc. 3, 6). Cała ta seria w czasie hercyńskiej orogenezy podlegała fałdowaniu i okwarcowaniu (ryc. 6). Procesy okwarcowania należy wiązać z pobliską granitową hercyńską intruzją. Żyły białego kwarcu typu międzywarstwowego podkreślają wyraźnie charakter fałdów i w morfologii tworzą wyraźne grzędy jako elementy bardziej odporne na wietrzenie (ryc. 6).

Na erozyjnej powierzchni paleozoiku zalegają masywne konglomeraty z przewarstwieniami piaskowców zaliczone umownie do kredy dolnej (K_1). Podobne osady były wydzielane w dolinie Orchonu. Wyżej w profilu stratygraficznym występują piaskowce, brekcje, pstry gliny wapniste oraz gliny z blokami skalnymi zaliczane do górnej kredy i trzeciorzędu (K_2 -Tr). Na rozmytej powierzchni K_2 -Tr (w dolinach i obniżeniach) zalegają różne typy genetyczne lądowych osadów czwartorzędowych reprezentowanych przez utwory aluwialne, aluwialno-deluwialne, deluwialne i proluwialne. Ze skał magmowych w rejonie



Ryc. 5. Chudźirt — jurty hotelowe. Fot. Jerzy Mendaluk

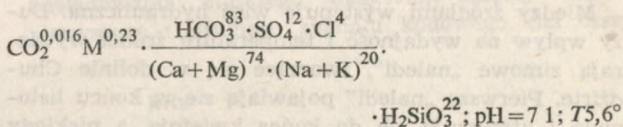


Ryc. 4. Chudźirt. Kierieksury — „Kamienne pierścienie” o średnicy do 10 m są pozostałością dawnych kultur. Fot. Jerzy Mendaluk

Chudźirtu najczęściej spotyka się hercyńskie granitoidy dwóch generacji: starsze porfirowate granity i na niewielkich obszarach kwarcowe dioryty i permskie leukokratowe granity w postaci sztoków oraz dałek zawierających niewielkie ilości biotyty. W górnych odcinkach dolin rzecznych Orchonu i jego dopływów zalegają bazalty plejstocenyckie co najmniej trzech generacji.

Warunki hydrogeologiczne. W zależności od formy akumulacji i ruchu wód podziemnych w rejonie Chudźirtu wydziela się cztery grupy tych wód:

1. wody porowe związane z dolinnymi osadami czwartorzędowymi. Skład fizyczno-chemiczny wód podziemnych zalegających na terasie zalewowej rzeczki Chudźirte ok. 1,3 km powyżej wypływu wód termalnych w uproszczonym zapisie Kurłowa przedstawia się następująco:



2. wody szczelinowo-porowe, wypełniające wolne przestrzenie w osadach K_2 -Tr charakteryzują się wydajnością źródeł w granicach od 2—7,5 m³/h oraz

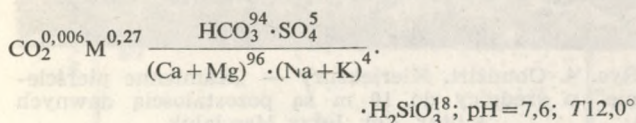


Ryc. 6. Changaj. Żyły białego kwarcu podkreślają struktury fałdowe zmetamorfizowanych osadów paleozoiku. Fot. Jerzy Mendaluk

Temperatury wody źródeł Chudźirtu, °C

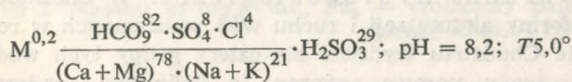
Miejsce pomiaru temperatury	Nr źródeł — basenów kąpielowych												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Na powierzchni wody	37,2	39,2	39,0	39,2	37,8	39,4	42,0	40,2	37,2	29,4	—	—	—
2. Na dnie basenu	37,2	—	39,0	—	—	39,6	42,0	—	—	—	30,6	31,2	19,8
3. Na dnie basenu po próbnym pompowaniu wody	43,8	40,2	41,8	45,8	40,0	45,0	47,0	42,4	40,2	40,8	—	—	—

składem fizyko-chemicznym zbliżonym do wód porowych:



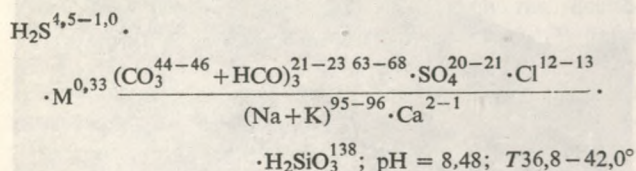
zasilanie omawianego horyzontu odbywa się w wyniku dopływu wód szczelinowych granitoidów i zmetamorfizowanych skał paleozoiku;

3. wody szczelinowe granitoidów i metamorficznych utworów paleozoiku, charakteryzują się dużą zmiennością wydajności źródeł od 35 m³/h (około 9 km od Chudźirtu na NW) do 3—4 m³/h. Skład fizyko-chemiczny w skróconym zapisie przedstawia się następująco:



4. Wody szczelinowe termalne strefy tektonicznej występują na prawym brzegu Chudźirtu w miejscu ścicia rzeką terasy dolinnej. Na powierzchni około 900 m² wypływa 13 źródeł z drobnych konglomeratów lub osadów piaszczysto-żwirowych z otoczkami.

Między źródłami występuje więź hydrauliczna. Duży wpływ na wydajność i temperaturę źródeł wywierają zimowe „naledi”, tworzące się w dolinie Chudźirtu. Pierwsze „naledi” pojawiają się w końcu listopada i utrzymują się do końca kwietnia, a niekiedy do połowy maja. Wydajność poszczególnych źródeł wynosi około 2,31—2,25 m³/h, a temperatury w czasie pompowania basenów (źródła zasilają baseny kąpielowe) wahały się w granicach od 40,0 do 45,8°C. W okresie zimowym „naledi” dochodzą do samych źródeł i temperatury wody źródlanej są niższe. Skład fizyko-chemiczny ciepły w skróconym zapisie przedstawia się następująco:



Wody źródeł zawierają ponadto śladowe ilości wolframu, wanadu, molibdenu, miedzi, strontu, manganu, ołowiu i srebra. Zawartości poszczególnych jonów Cl^- , CO_3^{2-} , HCO_3^- zmieniają się w czasie. Maksymalne ilości HCO_3^- obserwuje się w marcu oraz w czasie letnich opadów w sierpniu (180—280 mg/dm³). W czasie wypływu wody źródlanej na powierzchnię obserwuje się wydobywanie pęcherzyków gazów (o średnicy 0,5—1,0 cm). Skład chemiczny gazów jest następujący: azotu — 93,94%, CO_2 — 0,44%, metanu — 1,77%, etanu — 0,64%, propanu — 1,12%, butanu — 1,13%. Ponadto w wodzie występują niewielkie i zmienne ilości H_2S . Są to więc wody swoiste słabo zmineralizowane hipertermalne wodorowęglanowo-siarczanowo-sodowe.

Liczne uskoki i głębokie rozłamy dzielą Changaj na mozaikę bloków geologicznych. Głębokie rozłamy to miejsca stałego osłabienia skorupy ziemskiej. Są to więc strefy, wzdłuż których w dalekiej przeszłości geologicznej wdzierała się magma dając początek tworzącym się w paleozoiku masywom granitoidów (jak np. w Chudźircie). Pliocen i plejstocen to epoki ponownej aktywizacji tektonicznej na liniach uskoków i rozłamów, połączonej z ożywieniem działalności magmatycznej dolinnymi bazaltami, z wypiętrzaniem się poszczególnych „bloków” Changaju. Wszystkie te procesy sprzyjają tworzeniu się wód mineralnych i termalnych. Źródeł podobnych do opisanych w Changaju jest wiele. Źródła w Chudźircie zostały jednak najlepiej zbadane i zagospodarowane. Ze stolicy Mongolii dotrzeć do nich można drogami kołowymi lub samolotem (W Chudźircie jest port lotniczy). Mongolski „Żułczin” (odpowiednik Orbisu) dowozi tu wycieczki zagraniczne. Niestety o samych źródłach i o ciekawostkach geologicznych tego rejonu przewodnicy niewiele informują. A szkoda. Wody mineralne i cieplice są jedną z wielu atrakcji tego najbogatszego i najważniejszego pod względem gospodarczym regionu Mongolii.

Dr Ireneusz Wróbel jest adiunktem w Instytucie Inżynierii Sanitarnej w Wyższej Szkole Inżynierskiej w Zielonej Górze.

DIALOG Z DZIĘCIOŁEM, PAPUGĄ I GWARKIEM. NOWE SPOJRZENIE NA PROBLEM GADAJĄCYCH PTAKÓW

Zagadnienie imitowania mowy ludzkiej przez ptaki i możliwość porozumiewania się głosowego człowieka z ptakami ostatnio na nowo zainteresowały badaczy, a wyniki najnowszych doświadczeń każą zrewidować nieco panujące dotąd poglądy.

Wiadomo, że wiele ptaków naśladuje głosy innych ptaków, a także różne dźwięki z otoczenia. Wiadomo też, że niektóre gatunki ptaków umieją naśladować głosy ludzkie. Zagadnieniami tymi interesował się od dawna Zakład Zoopsychologii i Etologii Zwierząt UJ i mamy dość duży materiał dokumentacyjny w naszej fonotece.

Człowiek na ogół strzeże swego „prawa wyłączności” do posługiwania się mową. Ostatnie badania zakwestionowały nieco tę ludzką pychę. Badania amerykańskie nad mową małp i próby porozumienia się człowieka z małpami czelkoksztatnymi przy użyciu języka migowego lub symboli barwnych dostarczyły wiele sensacyjnych wiadomości, które krytycznie i kompetentnie ocenił profesor R. Stopa w artykule *Mowa szympansa* (Wszechświat 1979, 80: 124). Inni badacze, z amerykańskim profesorem J. C. Lilly na czele, widzą realną możliwość porozumienia człowieka z delfinami przy pomocy kodu dźwiękowego. Natomiast badacze francuscy, prof. Rémy i Bernadette Chauvin uważają, że szansę powodzenia ma porozumiewanie przy pomocy głosu z ptakami, które mają duże zdolności wokalne.

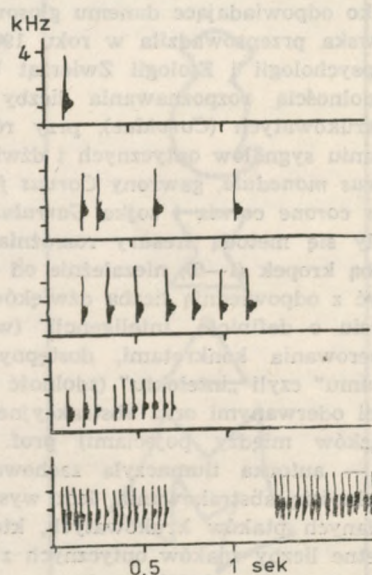
1. Dialog z dzięciołem *Dendrocopus major* przy pomocy kodu dźwiękowego.

B. Chauvin dowiodła doświadczalnie w roku 1974, że dzięcioły mogą nauczyć się kodu dźwiękowego, przy pomocy którego określają różne rodzaje pożywienia. W warunkach naturalnych kucie dzięcioła jest dla niego środkiem ekspresji, związanym głównie z terytorializmem i zachowaniem rozrodczym (ryc. 1). Okazy samotne w odpowiedzi na bębnienie innego osobnika odpowiadają własnym stukaniem przy otworze dziupli, w celu zwabienia partnera. Dzięcioły nie tylko reagują na to specyficzne kucie, ale są też wrażliwe na wszelkie rodzaje dźwięków perkusyjnych. Na określoną liczbę stuknięć odpowiadają też często identyczną serią uderzeń dzioba. Skłonność ta wydała się badaczce szczególnie ciekawa i nasunęła jej myśl sporządzenia „kodu” przez przyporządkowanie określonych znaczeń różnym liczbom uderzeń dzioba. Niewątpliwie taki kod jest bardzo skromny w porównaniu z ludzkim systemem lingwistycznym, niemniej wydaje się bardzo ciekawa sama możliwość porozumienia się człowieka z ptakiem przy pomocy dźwiękowego kodu.

Autorka nauczyła dzięcioły kojarzyć stukanie z określonym pożywieniem. I tak: jedno uderzenie oznaczało orzeszek pistacji, 2 uderzenia — świerszcza domowego, 3 — mącznika, 2 + 2 — chrabąszcza, a 2 + 2 + 2 — pasikonika. Wszystkie te rodzaje pożywienia były przysmakami dzięciołów, wybranymi z dość bogatego menu hodowanych ptaków. W okresie tresury dzięcioły otrzymywały objęte kodem przysmaki w różnych porach dnia, w określonym miejscu i za-

wsze w skojarzeniu z określoną liczbą dźwięków perkusyjnych — badaczka stuknęła ręką w ramę ksylofonu. Tresurę prowadzono najpierw na jeden sygnał, potem stopniowo wprowadzano następne. Poszczególne okazy miały różne upodobania pokarmowe, co wykorzystano biorąc zawsze do pierwszej tresury taki pokarm, jaki był przysmakiem dla danego osobnika. Po 35 dniach pierwszy ptak (A) nauczył się samorzutnie używać kodu dla wyrażenia swych życzeń. Za początek „dogadania się” (dialogu) można było uważać określone kodem stukanie dzięcioła w deszczułkę ksylofonu lub w inną powierzchnię, czasem nawet w dłoń eksperymentatora. Zależnie od liczby stuknięć dziobem dzięcioł otrzymywał określony kodem pokarm. Zdarzało się, że dla eksperymentu podawano inny pokarm, wtedy ptak odrzucał go i powtarzał sygnał odpowiadający jego życzeniu.

Dwa następne osobniki (B i C) schwytane były w następnym roku, w tym samym gnieździe, po 12 dniach od wylęgnięcia. Dzięcioł starszy (A) najpierw okazywał pewną dozę agresywności w stosunku do piskląt, potem jednak zaczął się nimi opiekować. Sytuacja ta była podwójnie korzystna, bo z jednej strony młode nie były skazane na wychowanie tylko przez człowieka, z drugiej strony kontakt z przybranym „rodzicem”, który nauczył się kodu, mógł dostarczyć ciekawych obserwacji. Wiadomo, że w naturze dzięcioły przebywają z rodzicami około 3 tygodni i w tym okresie zwiększa się podatność piskląt na uczenie. W opisanym doświadczeniu okres ten mógł posłużyć do wyuczenia kodu. I rzeczywiście, po pewnym czasie młode, które miały dużą skłonność do naśladowania starszego dzięcioła, zaczęły używać pierwszego i drugiego sygnału kodowego, dla otrzy-



Ryc. 1. Stukanie dzięcioła *Dendrocopus major* w naturze. Różne typy bębnienia, od pojedynczego uderzenia, poprzez serie uderzeń w nieregularnych lub regularnych odstępach, aż po miarowe stukanie, składające się z długich serii o regularnym rytmie; wg Blume, 1967

mania pistacji lub świerszcza. Dalsza tresura okazów B i C doprowadziła do tego, że pistacja i mącznik były przez oba osobniki wybierane prawidłowo w dużych procentach (75—98%), a w wyborach pozytywnych innych rodzajów pożywienia wystąpiły spore różnice indywidualne.

Zachowanie dzieciół, umożliwiające nawiązanie dialogu przy użyciu kodu jest porównywalne z zachowaniem szympanów, badanych przez B. T. i R. A. Gardnerów w 1969 roku oraz D. Premacka w 1972 roku. Porównywanie zachowania małp człekokształtnych z ptakami może wydawać się zaskakujące. Ale znajomość złożonych zachowań niektórych ptaków, jak mistrzostwo osiągnięte przy budowie gniazd u wikłaczy, używanie narzędzi przez *Cactospiza* lub *Camarhynchus pallidus* (zięb z Wysp Galapagos), czy skomplikowane zachowanie australijskich nogali *Megapodidae* (*Leipoa*) i altanników *Ptilonorhynchus* z Celebes — dowodzą, że ptaki dysponują wspólną koordynacją neuromuskularną i że dziób ptaka może spełniać podobną rolę jak ręka u szympansa. Umiejętność liczenia jest wyżej rozwinięta u ptaków niż u szympanów. Według W. H. Thorpe'a, jedną z cech mowy jest zdolność wymieniać sygnałów głosowych między rozmówcami, przekazywanie polecenia od nadawcy do odbiorcy i vice versa. W wypadku dzieciół warunek ten nie był spełniony.

2. Doświadczenia z krukowatymi (*Corvidae*)

Podobne doświadczenia z krukami *Corvus corax*, w wolierach, przeprowadził w 1979 roku M. Andriux. Badacz ten uczył kruki kojarzenia 4 sygnałów słownych z pożywieniem: KO oznaczało serce wołowe lub kurze, GA — ciastko, KOIKO — mysz, a IYA — suchy pokarm. Ptaki nauczyły się używać tych sygnałów, by prosić o określony pokarm. Gdy ukryto pokarm w pudełkach różnych barw i zawsze określony pokarm kojarzył się z określonym kolorem, eksperymentator wskazywał sygnałem głosowym, w którym pudełku znajduje się pokarm, a ptak bez trudu wybierał pudełko odpowiadające danemu głosowi.

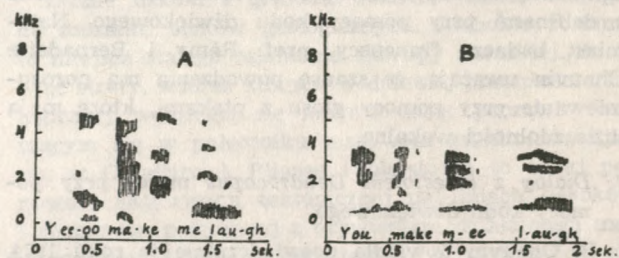
B. Dąbrowska przeprowadziła w roku 1967 w Zakładzie Zoopsychologii i Etologii Zwierząt UJ badania nad zdolnością rozpoznawania liczby symboli u ptaków krukowatych (*Corvidae*), przy równoczesnym stosowaniu sygnałów optycznych i dźwiękowych. Kawki *Coloeus monedula*, gawrony *Corvus frugilegus*, kruk *Corvus corone cornix* i sojka *Garrulus glandarius* nauczyły się metodą tresury rozróżniać tarczki z różną liczbą kropek (1—6), niezależnie od ich układu i kojarzyć z odpowiednią liczbą dźwięków dzwonka. W oparciu o definicję „inteligencji” (w skrócie: zdolność operowania konkretnymi, dostępnymi zmysłom) i „rozumu” czyli „intelektu” (zdolność operowania pojęciami oderwanymi oraz abstrakcyjnego ujmowania związków między pojęciami) prof. Romana Wojtusiaka — autorka tłumaczyła zachowanie ptaków nie zdolnością abstrahowania, lecz wysoką inteligencją badanych ptaków krukowatych, które kojarzyły konkretne liczby znaków optycznych z konkretnymi liczbami sygnałów dźwiękowych.

K. Lorenz w 1969 roku opisał kruką (*Roa*), który wymawiał słowo „roa” w sposób celowy, zdaniem badacza, używając ludzkiego języka w stosunku do człowieka, a ptasiego „krakakra” wobec innych ptaków.

3. Rozmowy z gwarkiem *Gracula religiosa*

Każdy kto słyszał gadającego gwarka jest pod wrażeniem jego wspaniałych zdolności imitacyjnych. Gwarek wypowiada nie tylko słowa, ale całe zdania, zachowując charakterystyczny timbre głosu naśladowanej osoby (ryc. 2), śpiewa też piosenki. W fonotece Zakładu Zoopsychologii i Etologii Zwierząt UJ mamy własne nagranie gwarka, który ma częściowo repertuar „marynarski”, przejęty od swego poprzedniego właściciela, później jednak w Krakowskim Zoo mgr A. Wojtusiak nauczył go różnych słów, a także gwizdania piosenki: „wlaź kotek na płotek”.

Grosslight z współpracownikami chcieli przekonać się, czy ten wybitnie wokalny gatunek może zwiększyć częstość swych odezwań pod wpływem nagradzania i czy bodziec świetlny ma wpływ na lokalizację. Badano 4 osobniki. Po okresie odpowiedniej adaptacji umieszczono ptaki w pudełkach dźwiękoszczelnych, w których automatycznie nagrywano ich głosy, a w momencie uzyskania odpowiedniej liczby odezwań podawano automatycznie pożywienie. Ptak nagradzany osiągnął liczbę 265 głosów, gdy tymczasem kontrolny, nie nagradzany, wydał tylko 38 głosów. Okaz nagradzany wytresował się przy tym bardzo szybko, bo w ciągu kilku zaledwie godzin. W drugiej serii doświadczeń dwom innym gwarkom zapalano w klatce lampę z chwilą osiągnięcia dużej ilości odezwań, jednak nie nagradzano ich pokarmem. W tej sytuacji



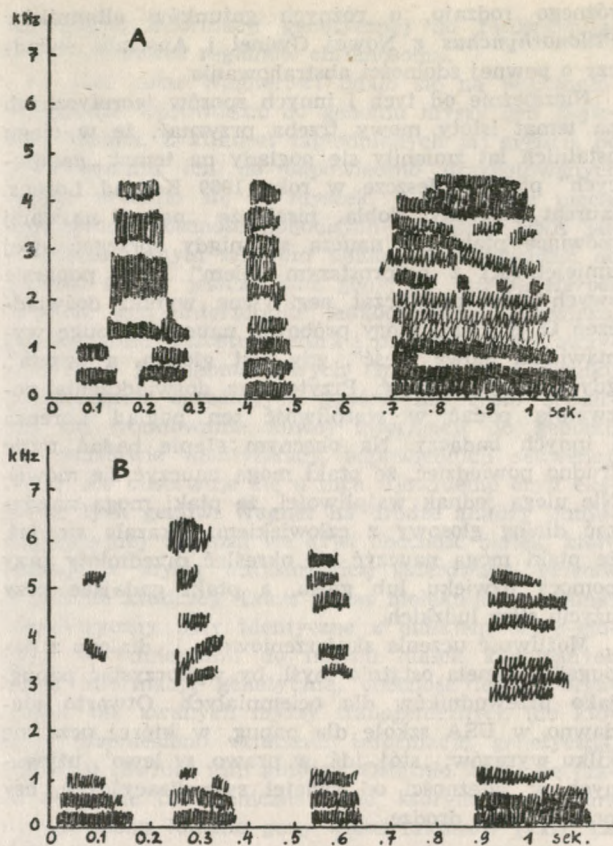
Ryc. 2. Sonogramy tego samego zdania wypowiedzianego przez: A. gwarka *Gracula religiosa*, B. człowieka (zdanie angielskie: You make me laugh, rozśmieszasz mnie); wg Thorpe'a 1959

ptaki bardzo szybko przestawały się odzywać i głosy ich milkły.

Inny badacz, N. Ginsburg używał bardziej skomplikowanej techniki. Uczył gwarki wymawiać słowo „hello”, co opanowały w ciągu 2 miesięcy. Potem wytresował je na kojarzenie światła z mówieniem, za co nagradzane były pokarmem. Przy stosowaniu 25 powtórzeń dziennie nauczyły się tego w ciągu 8 dni. W drugim doświadczeniu uczono je mówić „what's up” (co się dzieje) w momencie, gdy eksperymentator zawieszał w klatce biało-czarny cylinder. Nauczyły się tego po 3 miesiącach. Po około miesiącu prób (po 20 dziennie), gwarki nauczyły się mówić „hello”, gdy zapalano lampę, a „what's up”, gdy zawieszano cylinder.

Inny badacz, T. H. Turney badał gwarka na kojarzenie widoku człowieka na fotografii ze słowem „hello”, a widoku drzewa ze słowem „bark” — kora. Gwarek szybko się tego nauczył.

W 1976 roku Herrnstein i Loveland wykazali, że gołębie *Columba livia* umieją odróżniać, czy na fotografii znajduje się człowiek, drzewa, woda, nawet w wypadku gdy wielkość, barwa i położenie tych obiektów było różne, co świadczy o pewnej zdolności abstrahowania.



Ryc. 3. Sonogramy zdania (franc. Bonjour Coco, dzień dobry Koko), wypowiedzianego przez: A. papugę szarą *Psittacus erithacus*, B. człowieka; wg Busneta 1963

4. Rozmowy z papugami

W roku 1975 D. Todt pracował z szarą papugą, *Psittacus erithacus*, uważaną za najinteligentniejszy gatunek papug. Papuga ta nazywała się Lora Eston i była pokazywana w cyrkach jako fenomen. Podczas tresury papuga miała dwóch opiekunów, jednego w roli partnera, drugiego — rywala. Badacz wykorzystał zjawisko śpiewu ptaków w duetach, czyli tzw. śpiew antyfonalny, przemienny, gdy pierwszy ptak rozpoczyna pieśń, a drugi ją kończy, albo śpiewają na przemian poszczególne fragmenty pieśni. Partner wypowiadał pierwszą część jakiegoś zdania, a rywal drugą. Papuga zwykle natychmiast powtarzała drugą część zdania za rywalem. Uczyła się w ten sposób nowych zdań w ciągu 3—6 dni (ryc. 3). Podobno nauczyła się aż 1200 zdań, w co trudno uwierzyć. Oczywiście, papuga nie rozumiała sensu słów i zdań, ale uczyła się określonego brzmienia i akcentowania. Ptak np. nie zauważał różnicy, gdy sens zdania zmieniano, a tylko pierwsza i ostatnia sylaba oraz rytm pozostały nie zmienione.

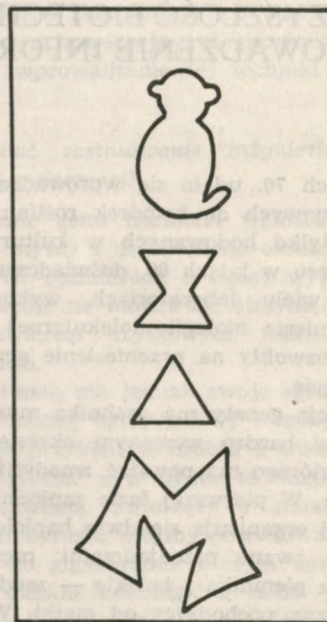
I. M. Peppenberg tresował w roku 1981 papugę szarą i stwierdził, że nie używa ona słów przypadkowo, lecz kojarzy je z określonymi przedmiotami. Podczas tresury stosował dwie metody. W pierwszej, podobnie jak w doświadczeniach opisanych wyżej, współpracowało dwóch treserów. Treser pierwszy pokazywał drugiemu w obecności ptaka przedmiot do zidentyfikowania. Właściwa odpowiedź nagradzana była pochwałą i przekazaniem przedmiotu, a niewłaściwa wywoływała krytykę i zabranie przedmiotu z pola widzenia drugiego tresera i papugi. W drugiej metodzie pokazywało się dany przedmiot wiele razy,

wymieniając jednocześnie jego nazwę, a za właściwie wymówione słowo papuga otrzymywała nagrodę. Po 26 miesiącach papuga Alex używała poprawnie 9 rzeczowników (nazw przedmiotów), 4 przymiotników (2 określeń barwy i 2 określeń kształtu). Indentyfikowała poprawnie przedmioty, np. kartki papieru, nawet jeśli różniły się znacznie wielkością i kształtem. Nauczyła się też używać słowa „nie” w wypadku gdy otrzymywała inny przedmiot niż chciała, lub gdy ktoś próbował ją schwytać wbrew jej woli. Przed tresurą w takich sytuacjach wydawała okrzyk złości „raakkk”.

W naturze papugi uczą się głosów podobnie jak dzieci, imitując zasłyszane dźwięki (co nie występuje u antropoidów). Istnieje u nich okres „gaworzenia” przed nauczeniem się „mowy”. Papugi bez przerwy bawią się wydawaniem głosów i może dlatego uczą się tak łatwo słów (łatwiej nawet niż małpy języka migowego).

5. Porozumiewanie się gołębi przy pomocy symboli

E. Epstein z współpracownikami przeprowadzili w 1980 roku doświadczenie z gołębiami, analogiczne do doświadczenia przeprowadzonego na szympanszach, przy użyciu symboli — leksygramów (ryc. 4), umieszczonych na klawiszach komputera. Gołąb Jack nauczył się określać 3 kolory, stukając dziobem w klawisz z odpowiednim symbolem. Drugi gołąb, Jill, widział wtedy w swoim pomieszczeniu symbol świetlny określonej przez Jacka barwy i miał wybrać płytkę odpowiedniej barwy. Wówczas oba gołębie otrzymywały nagrodę. Następnie Jack „pytał” Jillę przy pomocy odpowiedniego klawisza: „Jaki kolor?”. Na to Jill przyciskał klawisz z odpowiednim symbolem. Jack z kolei przyciskał klawisz z symbolem „dziękuję”, a Jill otrzymywał nagrodę. Potem Jack patrzył na pokazany symbol i wybierał płytkę odpowiedniej barwy. Tak toczyły się „rozmowy”. Badacze nie widzą niczego niezwykłego w tych łańcuchach reakcji.



Ryc. 4. Symbole (ideogramy, leksygramy) oznaczające różne pojęcia. Zdanie sformułowane przez szympansię (Sare), badaną przez prof. Premacka: (od góry) Sara-dać-jabłko-Mary. Podobne symbole użyto w doświadczeniach z gołębiami; wg Glaserfelda 1978

Doświadczenie to nie ma wprawdzie związku z porównywaniem się głosowym człowieka z ptakiem, ale przytaczamy je dla zrozumienia dyskusji i sporów, jakie toczą się między badaczami „mowy” zwierząt.

6. Teoretyczne spory

Badacze małp, E. D. i D. M. Rumbaugh stwierdzili w 1980 roku, że analogia między zachowaniem się gołębi i małp jest w tym przypadku tylko pozorna. Według tych badaczy małpy uczyły się rzeczywiście używania symboli, a w tresurze gołębi występuje tylko wyszukana forma uczenia skojarzeniowego. Według innego badacza małp czelakosształtnych, prof. Premacka, jeśli nawet gołębie wykonywały takie same zadania co szympanse, to jednak uczenie się „mowy” nie było identyczne. U gołębi większą rolę odgrywa kojarzenie bodźca z reakcją, a u szympanów uczenie się związku przedmiotów. Premack ustosunkował się też do wyników doświadczeń Herrnsteina i Lovelanda, o których pisaliśmy poprzednio, a dotyczących rozpoznawania przez gołębie przedmiotów na fotografii. Prof. Premack uważa, że nie wiemy, czy pojęcia drzewa, człowieka lub wody są takie same u gołębia, jak u szympansa. Według Premacka niektóre czynności szympanów wyrażają spory stopień abstrakcji. Widuje się np. szympanse wręczające spontanicznie pokarm towarzyszowi po drugiej stronie kraty. B. Chauvin ustosunkowała się z kolei w 1983 roku do twierdzeń prof. Premacka, broniąc zdolności do abstrahowania i tworzenia pojęć u ptaków. Przypominała, że niektóre gatunki ptaków wręczają „dary ślubne”, takie jak ryba, kwiat czy gałązka, czego z kolei nie spotyka się u małp. Także dekorowanie gniazd kwiatami określonej barwy, ale

różnego rodzaju, u różnych gatunków altanników *Ptilonorhynchus* z Nowej Gwinei i Australii świadczy o pewnej zdolności abstrahowania.

Niezależnie od tych i innych sporów teoretycznych na temat istoty mowy trzeba przyznać, że w ciągu ostatnich lat zmieniły się poglądy na temat „gadających” ptaków. Jeszcze w roku 1969 Konrad Lorenz, laureat Nagrody Nobla, pisał, że „nawet najlepiej mówiące ptaki nie uczą się nigdy sprzęgać swej umiejętności z najprostszym celem” i na poparcie swych słów przytaczał negatywne wyniki doświadczeń O. Koelera, który próbował nauczyć papugę wymawiania słowa „jeść”, gdy jest głodna, a „woda”, gdy chce jej się pić. Przytoczone doświadczenia pozwalają podać w wątpliwość ten pogląd Lorenza i innych badaczy. Na obecnym etapie badań może trudno powiedzieć, że ptaki mogą nauczyć się mówić. Nie ulega jednak wątpliwości, że ptaki mogą nawiązać dialog głosowy z człowiekiem. Okazało się też, że ptaki mogą nauczyć się określać przedmioty przy pomocy dźwięku lub głosu, a ptaki gadające przy użyciu słów ludzkich.

Możliwość uczenia skojarzeniowego i „dialogu z papugą” nasunęła ostatnio myśl, by wykorzystać papugi jako przewodników dla ociemniałych. Otwarto niedawno w USA szkołę dla papug, w której uczą się kilku wyrazów: „stój, idź, w prawo, w lewo”, używanych w zależności od światła sygnalizacyjnych, czy przeszkód na drodze.

Prof. dr Roman Wojtusik jest emerytowanym Kierownikiem Zakładu Zoopsychologii i Etologii Zwierząt UJ. Zofia Majlert jest emerytowanym pracownikiem Zakładu Zoopsychologii i Etologii Zwierząt UJ.

RAJMUND RYS (Kraków)

PRZYSZŁOŚĆ BIOTECHNOLOGII W PRODUKCJI ZWIERZĘCEJ — WPROWADZENIE INFORMACJI GENETYCZNEJ DO ORGANIZMÓW ZWIERZĘCYCH

Już w latach 70. udało się wprowadzenie nowych informacji genowych do komórek roślinnych i zwierzęcych, ale tylko hodowanych w kulturach komórkowych. Dopiero w latach 80. doświadczenia przeprowadzone w wielu laboratoriach, wykorzystujących ostatnie osiągnięcia biologii molekularnej i embriologii ssaków, pozwoliły na przeniesienie genu do organizmu zwierzęcia.

Rekonstrukcja genetyczna osobnika musi być przeprowadzona w bardzo wczesnym okresie zapłodnionego jaja, z którego ma powstać zmodyfikowana forma zwierzęcia. W pierwszej fazie zapłodnienia w komórce jajowej organizują się dwie haploidalne struktury jądrowe, zwane przedjadrzami: męskie — powstałe z jądra plemnika i żeńskie — zawierające materiał genetyczny pochodzący od matki. W badaniach nad myszami okazało się, że jest to najodpowiedniejsze stadium dla osiągnięcia trwałej integracji obcej informacji genetycznej. Po mikroiniekcji określonych sekwencji DNA bezpośrednio do przedjadrza męskiego mogą się one włączyć do chromosomu, w wyniku

czego do genomu zostaje wprowadzony obcy gen. W następnym stadium oba przedjadrza zbliżają się do siebie, ich błony jądrowe zanikają, a chromosomy pochodzące z jaja i plemnika układają się razem. Nie otaczają się one jednak wspólną błoną, a od razu przygotowują się do pierwszego podziału mitotycznego, który podzieli zygotę na dwie komórki (blastomery) i rozpocznie w ten sposób proces bruzdkowania zapłodnionego jaja. Wprowadzony DNA, stanowiący już integralny fragment chromosomu ulega replikacji w trakcie kolejnych podziałów, dzięki czemu obcy gen trafia do wszystkich komórek rozwijającego się organizmu.

Zespół uniwersytetu w Ohio w 1981 r. zauważył, że metoda mikroiniekcji DNA do przedjadrza myszy w pierwszych fazach zapłodnienia eliminuje powstawanie myszy mozaikowych, które miałyby nowy gen wprowadzonych tylko do niektórych tkanek, a nie do wszystkich komórek rozwijającego się zarodka. We wczesnym męskim przedjadrzu powstają wyjątkowo dogodne warunki dla inkorporacji przenoszono-

nej nowej informacji genetycznej do funkcjonujących w komórce regionów chromosomu.

W 1981 roku Wagnerowi udało się na wspomnianej drodze wprowadzić do genomu myszy gen β -globiny królika. Z kilkuset zapłodnionych jaj mysich, po wprowadzeniu ich do odpowiednio przygotowanych matek, urodziło się 46 myszek, z których u pięciu stwierdzono obecność podobnych odcinków DNA jak u królika. Innym autorem udało się wprowadzić do genomu myszy jeszcze inne geny, np. wirusa *Herpes simplex*, gen interferonu leukocytowego człowieka, gen hormonu wzrostu szczura i inne. U myszy, otrzymanych z jednokomórkowych embrionów w wyniku mikroiniekcji określonych genów, nie tylko stwierdza się wbudowanie nowej informacji do genomu (na podstawie identyfikacji odpowiednich sekwencji DNA), ale obserwuje się u nich ujawnienie czyli ekspresję tych genów. Wagner na drodze analizy immunodyfuzyjnej wykazał we krwi obecność białek, które reagują z mysią antysurowicą skierowaną przeciw β -globinie króliczej. Także ciężar molekularny i punkt izoelektryczny były identyczne z białkiem tej β -globiny. W odniesieniu do innych białek kodowanych nową informacją genetyczną, obecność ich w organizmie tak zwanych myszy transgeniczných (do których przeniesiono sztucznie informację genetyczną) wykazali również inni autorzy. Ostatnio udało się także otrzymać transgeniczne owce, którym do genomu wprowadzono ludzkie geny kilku czynników (VIII, IX i X), zapewniających prawidłowe krzepnięcie krwi w przypadkach hemofilii. Czynniki te występując w mleku owiec wyeliminują konieczność wykorzystywania do tego celu krwi ludzkiej, co obecnie ma istotne znaczenie z uwagi na zagrożenie schorzeniem AIDS.

Najbardziej spektakularną demonstracją były doświadczenia Palmitera i współpracowników, w których uzyskano ekspresję obcego genu, zintegrowanego z genomem myszy. Wprowadzili oni gen hormonu wzrostu szczura do przedjadrza męskiego myszy, razem z promotorem genu metalotioneiny ułatwiającym ekspresję genów. Uzyskano 5-100-krotny wzrost poziomu somatotropiny (hormonu wzrostu) w organizmie myszy, co spowodowało zwiększenie się wymiarów ciała zwierzęcia¹. W 1985 roku w Uniwersytecie Ohio wprowadzono do genomu myszy gen hormonu wzrostu człowieka i bydła, co dało myszy dwukrotnie większe niż w grupie kontrolnej.

Znaczenie manipulacji embrionalnej w przenoszeniu informacji genetycznej

Jak już wspomniano, transfer informacji genetycznej u ssaków jest możliwy w najwcześniejszym okresie rozwoju organizmu, to znaczy, kiedy reprezentuje go zapłodniona komórka jajowa. Takie komórki można już przenosić do jajowodu odpowiednio hormonalnie przygotowanej samicy, w której przebiega rozwój płodu do chwili urodzenia. W ten sposób można wielokrotnie potencjał genetyczny przekazywany przez żeńskie osobniki o wysokich walorach użytkowych, nawet pięćdziesięciokrotnie. Dzięki superowulacji wywołanej czynnikami hormonalnymi istnieją możliwości uzyskiwania większych ilości jaj, a tym samym zarodków nadających się do implantacji. Jed-

nak jaja otrzymane w wyniku superowulacji stanowią nieco słabszy materiał. Także dla zwiększenia liczebności ploidów nadających się do transplantacji stosuje się ostatnio bisekcję czyli przepołowienie zarodka w stadium moruli lub blastocysty. Jest to zabieg mikrochirurgiczny, przeprowadzany przy pomocy odpowiednich mikromanipulatorów. Z każdej połówki moruli można uzyskać pełnowartościowy embrion, co w efekcie daje bliźniaki. Zabiegi takie prowadzone są także w Polsce w Instytucie Zootechniki w Krakowie i na tej drodze uzyskano bliźnięta od owiec i świni.

Można także po usunięciu połowy moruli z otaczającej ją osłony (*zona pellucida*) wprowadzić w jej miejsce inną połowę, która zlewa się z pozostawioną połową moruli dając w rezultacie osobnika o czterech rodzicach albo nawet chimery międzygatunkową. W ten sposób w 1984 roku Fe Hilly uzyskał chimery owiec i kóz, które nazwano „geeps”. Fenotypowo charakteryzują się one cechami genetycznymi obu rodziców. Połowa wszystkich chimer to zwierzęta o cechach interseksów. Jeden geep pokryty kozłem dał potomka. W wyniku agregacji embrionów kozy i owcy, jajniki powstałego osobnika pochodzące z połowy zarodka od kozy, produkowały oocyty kozie i dlatego kozi plemnik dał efektywne zapłodnienie. Droga manipulacji embrionalnej było możliwe otrzymanie także transgeniczných myszek z wspomnianym już obcym genem hormonu wzrostu.

Na koniec warto podkreślić, że chociaż transfer zarodków datuje się od 1890 roku, kiedy Heapowi udało się przenieść embrion królika do innej matki, która urodziła w ten sposób niewłasnego potomka, jednak dopiero badacze z Cambridge w 1971 roku i Eldsen w 1976 roku opracowali metodę niechirurgicznego pozyskiwania embrionów i ich transplantacji, bez obaw uszkodzenia cennych genetycznie zwierząt, co zdarzało się w wyniku pierwotnie stosowanych zabiegów chirurgicznych. Zmiany w technice przenoszenia zarodków przez eliminację tych zabiegów, zamrażanie zarodków i ich odwracalne odmrażanie oraz synchronizacja rui pozwoliły już dzisiaj na szerokie wprowadzenie tej techniki do produkcji zwierzęcej.

Co może dać zastosowanie inżynierii genetycznej w produkcji zwierzęcej?

Przeniesienie genu hormonu wzrostu z większych zwierząt na myszy i uzyskiwanie osobników o znacznie większych rozmiarach i lepiej wykorzystujących karmę, wskazuje na możliwość otrzymania podobnego efektu u zwierząt użytkowych takich jak świnię, bydło czy drób.

Każdy gatunek ma jednak swoje ograniczenia i nie zawsze taki zabieg byłby celowy i łatwy do przeprowadzenia, na przykład u drobiu z uwagi na mechanizm zapłodnienia, a u bydła ze względu na długi okres użytkowania zwierząt (u mlecznych krów), gdyż hormon wzrostu mógłby powodować stały wzrost prowadzący do gigantyzmu, z czym wiązały się pewne deformacje układu kostnego, a także powiększa się zapotrzebowanie na paszę. Te zjawiska mogłyby zniwelować takie pożądane efekty, jak lepsze wykorzystanie paszy w pierwszym okresie rozwoju.

Najmniejsze wątpliwości z punktu widzenia praktyki hodowlanej nasuwają świnię, które poddaje się ubojowi jeszcze w okresie wzrostu. W tym przypad-

¹ Wszechświat 1983, 84:214.

ku przyspieszenie tempa wzrostu z równoczesnym lepszym wykorzystaniem paszy (co towarzyszy większym przyrostom) mogłoby być najbardziej racjonalne. Dochodzące do nas obecnie informacje wskazują, że pierwsze próby wprowadzenia obcego genu hormonu wzrostu do genomu świń nie dały dotychczas spodziewanych wyników. Prawdopodobnie przyczyną dotychczasowych niepowodzeń jest różnica w widoczności przedjądra męskiego w zapłodnionej komórce jajowej. Jest ono bardzo dobrze widoczne w jajach myszy i ludzi, natomiast mało wyraźne w jajach zwierząt gospodarskich. W tych warunkach znacznie trudniej przeprowadzić zabieg mikroiniekcji. Jednak należy pamiętać, że badania nad transferem genów, trwające zaledwie kilka lat, i tak mogą się poszczycić efektownymi rezultatami.

Dotychczasowe badania wykazały, że preparat naturalnego hormonu wzrostu pobudza wzrost świń. Stosując hormon wyosobniony z przysadek świńskich poprawiono przyrost tuczników o 16%, a wykorzystanie paszy o 13%. U bydła mlecznego wstrzyknięty hormon wzrostu nie tylko przyspieszył wzrost, ale także zwiększał produkcję mleka o 15—40%. W pierwszym okresie laktacji procentowy wzrost produkcji mleka był niższy, potem wzrastał. Jeszcze lepsze wyniki osiągnięto stosując ostatnio rekombinowany hormon wzrostu. Otrzymuje się go po wprowadzeniu genu hormonu wzrostu do genomu bakterii. Produkcją jego zajmuje się firma Monsanto. Codzienne wstrzykiwanie hormonu z reguły obniża nakłady paszowe o 25%. Oczywiście, wygodniejsze byłoby wprowadzenie do genomu krowy genu produkującego odpowiednio większą ilość hormonu wzrostu. Oblicza się, że gdyby udało się zwiększyć produkcję hormonu wzrostu u bydła mlecznego przy pomocy manipulacji genetycznej, to przyrost produkcji mleka u 11 milionów krów hodowanych w USA osiągnąłby wartość 2,5 mld dolarów rocznie.

Olbrzymie efekty produkcyjne dałoby wprowadzenie odpowiedniego genu hormonu wzrostu do genomu ptaków. Ponieważ w samych Stanach Zjednoczonych rocznie produkuje się 4 miliardy brojlerów, to każdy procent zaoszczędzonej paszy przyniósłby oszczędności milionów dolarów. Jednak mikroiniekcja do przedjądra męskiego lub nawet całej zygoty ptaka nasuwa specjalne problemy. Wprawdzie podobnie jak jajo ssaków, jajo ptaka przechodzi drugi podział dojrzewania i zapłodnienie w jajowodzie, jednak w przeciwieństwie do jaja ssaków zawiera duże żółtko wsparte tylko przez błonę żółtkową. Czyni to jajo bardzo podatnym na uszkodzenie przy wydobyciu go z jajowodu, zaś wyjątkowo duże ilości nieprzeźroczystego żółtka utrudniają przenikanie światła mikroskopu do rejonów jądra, co utrudnia mikromanipulacje. Ptasie jaja także bardzo szybko się rozwijają i szybko przechodzą przez jajowód. Przenikanie plemnika do jaja następuje po 30 minutach od owulacji. Tworzenie przedjądrzy męskich i żeńskich i ich połączenie przebiega w 3 godziny po penetracji jaja przez plemnik, a 5 godzin po zapłodnieniu rozwijający się zarodek składa się już z 512 komórek. W tych warunkach czas, w którym należy przeprowadzić zabieg mikrochirurgiczny (mikroiniekcja do przedjądra męskiego) jest bardzo krótki.

Obecna technika wprowadzania genu do przedjądra, stosowana w przypadku myszy, jest trudna do zastosowania u ptaków. Rozważa się możliwość wpro-

wadzenia rekombinowanych genów do genomu, przez skonstruowanie układów z wirusami, które pozwoliłyby na wstrzyknięcie odpowiednio przygotowanego genu do cytoplazmy tarcz i zarodkowej (blastodysku) zygoty, przez opracowanie postępowania w okresie inkubacji i normalnego rozwoju embrionu do wyklucia. Obok genu hormonu wzrostu próbuje się wprowadzić przy pomocy tej techniki także inne geny, na przykład gen odporności na wirusa ptasiej biaczki.

Jeszcze inne możliwości niesie inżynieria genetyczna w przypadku mikroflory żwacza. Jak wykazały współczesne badania mikroflora i mikrofauna żwacza ma bardzo istotne znaczenie w procesach odżywiania przeżuwaczy. Najlepiej opanowane jest obecnie przenoszenie genu do komórek bakteryjnych. Wydawałoby się, że poprzez manipulacje genetyczne u bakterii żwacza będzie można już dzisiaj osiągnąć wielorakie cele. Przypuszcza się, że będzie można obniżyć zapotrzebowanie na białko przeżuwaczy przez podwyższenie produkcji pewnych ograniczających aminokwasów przez bakterie żwacza. Wiadomo, że przeżuwacze nie zawsze mają pełne pokrycie zapotrzebowania na metioninę, treoninę i lizynę. Nasuwa się także możliwość zmniejszenia szybkości rozkładu białek bakteryjnych, co ma istotne znaczenie dla pokrywania potrzeb na białko u zwierząt przeżuwających. Białka łatwo rozkładające się w żwaczu mają zazwyczaj mniejszą wartość odżywczą. Prowadzi się także badania nad poprawą trawienia włókna czyli węglowodanów strukturalnych pasz, takich jak celuloza, pentozany i inne. Dzięki wprowadzeniu do genomu bakterii żwacza odpowiednich genów, można by poprawić rozkład całej gamy gorzej trawionych węglowodanów występujących w paszach roślinnych. Istnieje także możliwość zwiększenia zdolności do rozkładu w żwaczu kwasu mlekowego, który powstaje w nadmiernych ilościach zaburza procesy trawienne u bydła. Nadmierne ilości kwasu mlekowego obserwuje się, gdy pokarm oparty na celulozie zastępuje się szybko pokarmem złożonym głównie ze skrobi. Odpowiednio efektywne układy enzymatyczne występują w niektórych bakteriach, jak na przykład u *Megasphaera elsdenii*. Realna jest także możliwość, poprzez genetyczną modyfikację bakterii żwacza, zwiększanie produkcji witamin, których może przeżuwaczom brakować w pewnych specyficznych warunkach. Można będzie również przez wprowadzenie odpowiedniej informacji genetycznej do mikroorganizmów żwacza uzyskać produkcję antybiotyków, które kontrolowałyby rozwój pewnych niekorzystnych typów mikroorganizmów w żwaczu; na razie w tym celu stosować trzeba pewne antybiotyki. Równie frapujące są widoki indukowania w żwaczu produkcji hormonów przez zmodyfikowane bakterie. Hormony te mogłyby działać bezpośrednio na organizm przeżuwacza. Tak np. można byłoby pomyśleć o indukcji TRH, prostego hormonu peptydowego uwalniającego z przysadki hormon tyreotropowy. TRH jest peptydem o krótkim łańcuchu złożonym tylko z trzech aminokwasów i jest bezpośrednio absorbowany z przewodu pokarmowego. Uwalniając tyreotropinę TRH powoduje również wzrost stężenia prolaktyny i hormonu wzrostu w surowicy krwi. Hormon ten stosowany u bydła pobudzał tempo wzrostu i produkcję mleka.

Wracając jeszcze do możliwości zwiększenia pro-

dukcji aminokwasów ograniczających wartość białka pobieranego przez przeżuwacze w postaci pasz i syntetyzowanego przez mikroorganizmy żwacza, należy wspomnieć, że ostatnio prowadzi się badania nad konstrukcją syntetycznego genu, który po wprowadzeniu do genomu bakterii żwacza produkowałby polipeptydy głównie złożone z metioniny, lizyny i treoniny. Ten polipeptyd powinien pozostawać w komórce bakteryjnej, póki przebywa w żwaczu (aby nie ulegać tam rozkładowi), a powinien zostać rozłożony w dalszych odcinkach przewodu pokarmowego. Badania te są prowadzone na razie na bakterii *Escherichia coli*, nie występującej w żwaczu. Należy podkreślić, że synteza odpowiedniego genu jest obecnie jednym z najłatwiejszych etapów. Kilka lat temu taka praca wymagałaby wieloletniego wysiłku całych zespołów ludzkich. Obecnie istnieją w laboratoriach automatyczne syntetyzatory DNA, które pracują bardzo szybko. Można przy ich pomocy wykonać w tygodniu pracę, na którą poprzednio należało poświęcić wiele lat.

Mimo wszystko zagadnienie manipulacji genetycznej u mikroorganizmów żwacza nie jest zadaniem prostym. Badania napotykać szereg barier. W pierwszym rzędzie zachodzi konieczność transmisji pożądanego genu w pewien zamknięty ekosystem (w tym przypadku w żwaczu), którego nie należy naruszać. Ekspresja wbudowanego genu do mikroorganizmów żwacza, naruszająca ich środowisko, może być znacznie mniejsza w porównaniu do warunków *in vitro*. Dotyczy to także badań nad transkrypcją syntetycznego genu kierującego syntezą polipeptydu zbudowanego z deficytowych dla bydła aminokwasów. Natrafiono na pewne nieoczekiwane problemy, ale można mieć nadzieję, że intensywnie prowadzone badania w niedalekiej przyszłości przyniosą oczekiwane rezultaty w postaci korzystnego oddziaływania na procesy żwaczowe przy pomocy inżynierii genetycznej.

Znaczenie przeciwciał monoklonalnych w produkcji zwierzęcej

Inną dziedziną, którą można również zaliczyć do biotechnologii, jest produkcja przeciwciał monoklonalnych. W 1975 roku Kohler i Milstein odkryli, że

kultura tkankowa połączonych komórek śledziony myszy (immunizowanej na dany antygen) z komórkami mysiej myelomy daje hybrydy, które w warunkach *in vitro* mogą produkować olbrzymie ilości pojedynczych przeciwciał. W ten sposób można na przykład produkować duże ilości przeciwciał skierowanych przeciwko *Escherichia coli*, która to bakteria jest bardzo często przyczyną uporczywych biegunk u cieląt. Zakażenia te leczy się zwykle antybiotykami, ale mimo to co trzecie zaatakowane cielę pada. Ostatnio opracowano produkcję monoklonalnych przeciwciał skierowanych przeciw szczepowi *Escherichia coli* K 99. Podaje się je doustnie. W marcu 1983 roku w Kanadzie i w styczniu 1984 roku w USA zastosowano te przeciwciała u 150 tysięcy cieląt. Stwierdzono, że tylko u czterech szczepionych cieląt wymieniony szczep bakterijny spowodował padnięcie zwierząt. Wydaje się, że te przeciwciała będzie można w przyszłości dodawać do preparatów mlekozastępczych dla cieląt. Obecnie wytwórnia Molecular Genetics, która przemysłowo produkuje przeciwciała dla cieląt, pracuje nad uzyskaniem przeciwciał dla prosiąt, chociaż w tym przypadku zadanie jest trudniejsze, ponieważ przyczyną biegunk jest kilka różnych bakterii.

Przeciwciałami monoklonalnymi można ingerować w produkcję hormonów przez przysadkę mózgową. Jak wiadomo, somatotropina czyli przysadkowy hormon wzrostu podlega nadrzędnej kontroli w rejonie podwzgórza w mózgu przez dwa polipeptydy. Jednym z nich jest somatostatyna — polipeptyd z 28 aminokwasami w łańcuchu, który hamuje uwalnianie hormonu wzrostu z przysadki, drugi uaktywnia przysadkowy hormon wzrostu. Spencer udowodnił, że immunologiczna neutralizacja somatostatyny zwiększyła wzrost u jagniąt o 25%. Stwierdzono także, że przy pomocy monoklonalnych przeciwciał daje się oddziaływać na uwalnianie hormonu wzrostu z przysadki. Można więc oczekiwać, że w przyszłości uda się wpływać bezpośrednio na przyrosty i na produkcję mleka u bydła stosując odpowiednie przeciwciała monoklonalne.

Prof. dr Rajmund Ryś jest kierownikiem Zakładu w Instytucie Zootechniki w Krakowie.

JERZY LATINI (Kraków)

WŚCIEKLIZNA I INŻYNIERIA GENETYCZNA

Wścieklizna, ostre wirusowe zakażenie ośrodkowego układu nerwowego, jest schorzeniem przenoszonym głównie przez lisy i dziczące psy, a atakującym wszystkie zwierzęta stałocieplne. Nie omija i człowieka i jest jedną z najbardziej przerażających chorób ze względu na alarmujące objawy nieuchronnie zakończone śmiercią w męczarniach. Dopiero 102 lata temu Pasteur opracował szczepionkę, która zapobiega wystąpieniu wścieklizny u osób pokąsanych przez chore zwierzęta, a także umożliwia uodpornienie psów. Szczepienie u człowieka jest jednak zabiegiem bo-

lesnym (szczepionka jest podawana dootrzewnowo) i uciążliwym. Jeżeli nie podejmie się go w odpowiednim czasie, przed wystąpieniem objawów wścieklizny, los pacjenta jest przesądzony.

Wścieklizna występuje we wszystkich prawie częściach świata, stanowiąc wciąż poważny problem w krajach rozwijających się: w jej wyniku w ciągu roku umiera na świecie, głównie w Azji, Afryce i Ameryce Łacińskiej, ok. 15 tys. ludzi, a straty gospodarcze w samej tylko Ameryce Łacińskiej (wynikające z powodu padania bydła) wynoszą rocznie ćwierć

miliarda dolarów. Chociaż wydawałoby się, że w cywilizowanych krajach Europy wścieklizna należy do rzadkości (już w 1903 r. została całkowicie wykorzeniona na Wyspach Brytyjskich), i tu pojawiają się od czasu do czasu jej epidemie, przy czym głównym rozsadnikiem (wektorem) jest lis *Vulpes vulpes*. W ostatnim kwartale 1985 r. zanotowano w Europie (bez Albanii i ZSRR) 5048 wypadków pokąsania przez wściekle zwierzęta. Najwięcej było ich w RFN (1933), potem we Francji (504), Austrii (407) i NRD (403). Powyżej 300 przypadków obserwowano na Węgrzech, w CSSR i Polsce, natomiast wolne od wścieklizny, poza W. Brytanią i Irlandią, były półwyspy Iberyjski, Skandynawski, Apeniński i południowa część Bałkańskiego (Bułgaria i Grecja). W związku z ostatnią epidemią zainteresowanie wścieklizną w Europie znacznie wzrosło, zwłaszcza w Wielkiej Brytanii, gdzie wyraża się obawy, że po połączeniu wyspy z kontynentem przez tunel choroba znów może się pojawić. Zaznaczyć jednak trzeba, że w Europie osoby pokąsane przez wściekle zwierzęta są z reguły chronione przed chorobą dzięki szczepionce. W ciągu ostatnich 20 lat rocznie umierało w Europie z powodu wścieklizny 1—4 osób.

Wścieklizna przenosi się głównie przez ugryzienie, a przeniesiona w ten sposób między zwierzętami nieodwracalnie prowadzi do śmierci, co nie pozwala na wytworzenie się populacji odpornej na chorobę. Rozszerzaniu jej sprzyja fakt, że wywołuje ona zachowanie agresywne, a w ślinie zainfekowanych zwierząt znajdują się bardzo wielkie ilości wirusa.

Rola dzikich zwierząt w przenoszeniu wścieklizny została w ciągu ostatniego stulecia poznana dość dobrze, ale próby tępienia dzikich gospodarzy wirusa przez wykładanie trutek lub gazowanie okazały się nie tylko kosztowne ale i nieskuteczne: chociaż ilość nosicieli wirusa się zmniejsza, nie wpływa to na szybkość rozszerzania się epidemii. Mimo to, w ramach programów zwalczania wścieklizny w Europie zabija się nie mniej niż 1 250 000 lisów rocznie. Przypuszcza się, że bardziej humanitarnym i skuteczniejszym sposobem zwalczania wścieklizny mogłoby być masowe szczepienie dzikich lisów (a w Ameryce Północnej — szopów), i w początkach lat 70. przeprowadzono próby z wykładaniem doustnej szczepionki przeciw wściekliznie w Europie i Ameryce. W wyznaczonych miejscach wykładano przynęty: głowy kurcząt, parówki lub psie biszkopty zawierające żywe osłabione wirusy wścieklizny. Wyniki były raczej zadowalające i obecnie dalsze próby są kontynuowane w Szwajcarii, RFN i Kanadzie. Jednakże osłabiony wirus jest niestabilny, wciąż jest patogeny dla gryzoni i może na powrót stać się zjadliwy dla drapieżnych. Dlatego też nie można go stosować na szeroką skalę w naturalnych habitatach. Natomiast znacznie bezpieczniejsza szczepionka z wirusa martwego jest nieskuteczna po przyjęciu doustnym.

Nie jest wykluczone, że przełom w walce z wścieklizną na drodze szczepienia dzikich lisów przyniesie nowa szczepionka doustna, opracowana ostatnio przez francuską firmę zajmującą się inżynierią genetyczną, Transgène. Szczepionka ta opiera się na genetycznie zmienionym wirusie wakcynii (krowianki). Wirus wakcynii, VV, stosunkowo niebezpieczny i mało zakaźny, był używany na szeroką skalę do zwalczania czarnej ospy u człowieka. Szczepionka z VV okazała się jednym z największych sukcesów medycyny prewen-

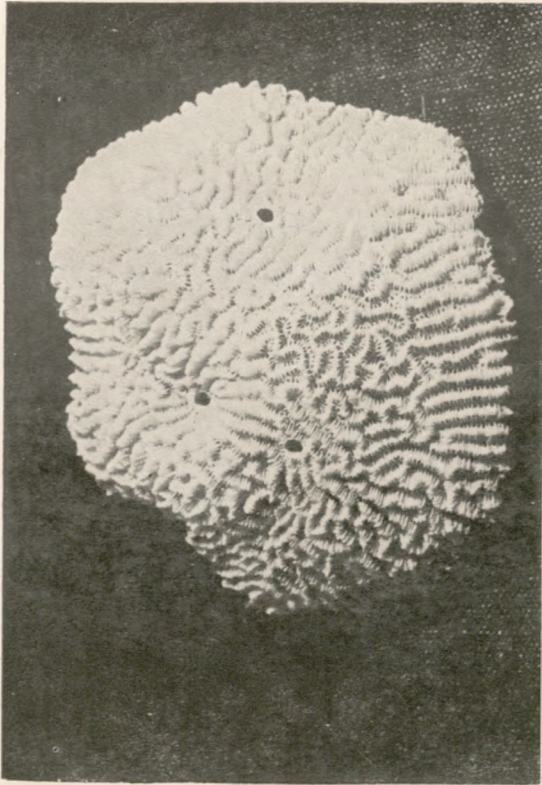
cyjnej. Dzięki niej najpierw zlikwidowano wielkie epidemie ospy w Europie, a w końcu lat 70. wspólnym międzynarodowym wysiłkiem doprowadzono do całkowitego wyłączenia wirusa czarnej ospy na świecie. Ostatni przypadek tej choroby opisano w 1977 r., a w początku lat 80. WHO zaleciła zaprzestanie szczepień prewencyjnych. Ostatnie, miejmy nadzieję, próbki wirusa czarnej ospy odkryto przypadkowo w zeszłym roku w Instytucie Medycyny Tropikalnej w Londynie: natrafiono na nie czyszcząc lodówkę, w której stały zamrożone od lat i zapomniane, i natychmiast zniszczono, tak że nie wiadomo nawet, czy zawarty w nich wirus był jeszcze aktywny.

Sukces szczepionki wakcynii spowodował, że z entuzjazmem przyjęto możliwości uzyskania zmodyfikowanego genetycznie VV: w 1982 r. dwie grupy badaczy amerykańskich wykazały, że geny kodujące białka immunogenne mogą być wprowadzone do DNA wirusa wakcynii bez hamowania jego wzrostu w kulturach tkankowych. Zwierzęta doświadczalnie zakażone tak zmodyfikowanym wirusem, posiadającym geny kodujące różne białka odpornościowe, okazały się odporne na odpowiednie infekcje.

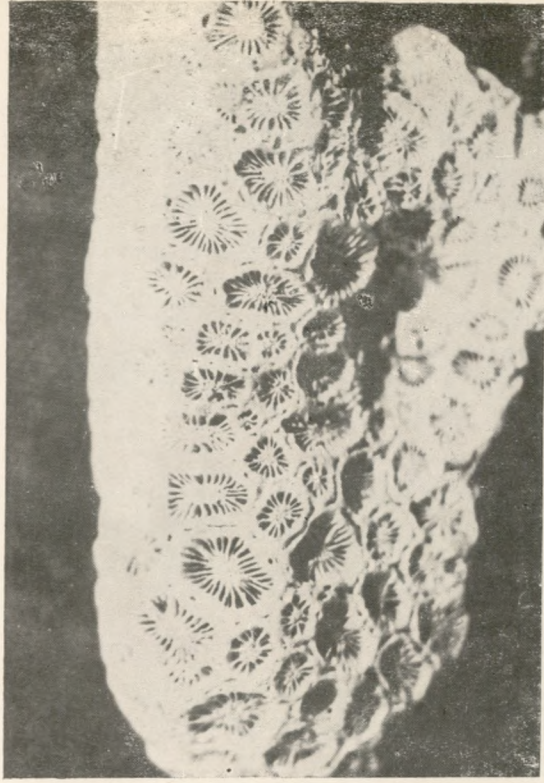
Wirus wakcynii składa się z podwójnego łańcucha DNA zawierającego 187 000 zasad, powiązanego z polipeptydami strukturalnymi i enzymami transkrypcyjnymi i zawartego w lipidowej otoczce. Transkrypcja i replikacja genomu odbywa się w sposób nietypowy — w cytoplazmie zakażonych komórek. Dzieje się tak dlatego, że VV posiada enzymy uczestniczące w metabolizmie kwasów nukleinowych: polimerazy DNA i RNA, enzymy metylujące i adenylujące mRNA, oraz kinazę tymidynową. VV jest tak wielki, że trudno nim manipulować *in vitro* i obce geny należy doń wprowadzać na drodze rekombinacji homologicznej. Wektor plazmidowy z wprowadzonym obcym genem, promotorem, oraz taką sekwencją DNA wirusa VV, która nie jest dla tego wirusa niezbędna, wprowadza się do komórki zakażonej VV. Wprowadzona do plazmidu sekwencja VV jest najczęściej sekwencją kodującą kinazę tymidynową. W wyniku homologicznej rekombinacji: wymiany odpowiadających sobie części plazmidu i wirusa z dzikiego (niemodyfikowanego) szczepu, dochodzi do umieszczenia obcego genu w określonym miejscu genomu VV. Ponieważ sekwencję wprowadzoną do plazmidu dobrano tak, aby nie miała ona znaczenia dla rozmnażania VV, gen ulega normalnej replikacji i włącza się w potomstwo wirusa.

Chociaż takie zmodyfikowane wirusy stanowią jedynie drobny ułamek całej populacji wirusa, można je odróżnić od reszty potomstwa dzięki temu, że wprowadzenie obcego genu do sekwencji kodującej tworzenie kinazy tymidynowej powoduje utratę zdolności syntezy tego enzymu. Wybierając wśród zakażonych komórek takie, które nie wykazują obecności tej kinazy izolujemy zmodyfikowanego wirusa VV. Jak dotychczas na tej drodze udało się wytworzyć zmodyfikowane wirusy (rekombinanty), które mają zdolność ekspresji ochronnych przeciwciał zapalenia wątroby typu B, malarii, grypy, opryszczki i właśnie wścieklizny.

Otoczka rabdowirusa wścieklizny zawiera glikoproteinę (G), będącą jedynym białkiem tego wirusa zdolnym do indukcji przeciwciał i reakcji z nimi. Zespołowi badaczy, w skład którego wchodził pracownik firmy Transgène ze Strasburga i Rhone-Mérieux



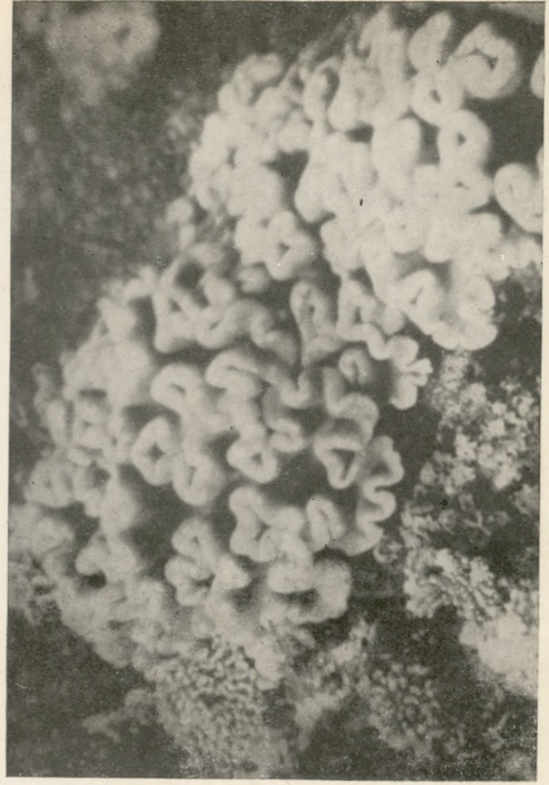
a. INDOPACYFICZNY KORALOWIEC mózgowy *Platygyra* sp. Fot. Z. Jakubowska



b. KORALOWIEC *Montastrea* sp. — otoczek o nieco spłotwianych krawędziach kielichów. Fot. Z. Jakubowska



c. KORALOWCE WSTĘGOWE *Montipora* sp. na rafie Ko Hae. Fot. Z. Jakubowska



d. KORALOWCE MIĘKKIE 8-promienne *Sarcophyton* sp. Fot. Z. Jakubowska



II. „LUSTRO TEKTONICZNE“ w Changaju. Fot. J. Mendaluk



III. JAKI. Fot. J. Mendaluk



IVa. GERALD DURRELL Z MŁODYM GORYLEM NIZINNYM *Gorilla gorilla gorilla*.
Fot. Phillip Coffey, JWPT



IVb. GEREZA BIALOBRODA z młodym *Colobus polykomos*. Fot. Phillip Coffey, JWPT

z Lyonu oraz z Narodowego Ośrodka Badań Wścieklizny i Patologii Zwierząt Dzikich w Malzeville i wydziału medycyny weterynaryjnej w Liège, udało się stworzyć rekombinowany wirus wakcynii, VVTGgRAB, zdolny do ekspresji tego białka. Po stwierdzeniu, że zaszczepione tak zmienioną wakcynią myszy stają się odporne na zakażenie wścieklizną, oraz że rekombinowany wirus zapewnia ochronę przeciw wściekliznie nawet po inaktywacji, badacze francuscy rozpoczęli doświadczenia na dzikich lisach trzymanyh w niewoli. Okazało się, że po podaniach odpowiednich dawek wirusa na drodze tak podskórnej, jak i doustnej, nawet w postaci zakażonej przynęty (głowa kurczęcia, z umieszczoną w dziobie kapsułką z wirusem VVTGgRAB) lisy stały się odporne na zakażenie wścieklizną. W dodatkowym doświadczeniu 4 uodpornione lisy umieszczono w klatkach z nieszczepionymi partnerami przeciwnej płci i po czterech tygodniach wszystkie zakażono wścieklizną. W trzech klatkach, tak jak się spodziewano, lisy szczepione przeżyły, a ich nieszczepione partnerki lub partnerzy padli. W jednej klatce jednak, gdzie zwierzęta zachowywały się w stosunku do siebie przez cały czas bardzo agresywnie, gryząc się nawzajem, przeżyły oba osobniki: ewidentnie szczepiony samiec zakażył wirusem VVTGgRAB swoją partnerkę, ratując jej w ten sposób życie. Autorzy stwierdzają jednak, że w warunkach naturalnych nie można liczyć na tego rodzaju rozprzestrzenianie się odporności. Dodatkowe badania wykazały, że wirus VVTGgRAB jest zupełnie nieszkodliwy dla lisów.

Czy taka, jak się wydaje bezpieczna i skuteczna doustna szczepionka zostanie użyta do zwalczania wścieklizny wśród dzikich lisów? Odpowiedź na to pytanie jest trudna. Jak na razie Philippe Desmettre, dyrektor naukowy firmy Rhône-Mérieux, która ma się zająć sprzedażą szczepionki, stwierdził, że nie planuje się natychmiast prób polowych, natomiast przekazano do badań próbki szczepionki Instytutowi Wistara w Filadelfii. Zapewne jednak Europa będzie miejscem pierwszych prób, na które we Francji muszą wyrazić zgodę ministrowie rolnictwa i zdrowia. Problem z próbami polowymi na większą skalę polega na tym, że w wielu krajach zachodnich istnieje bardzo silny nacisk pewnych grup społecznych przeciwko wprowadzaniu do środowiska naturalnego jakichkolwiek organizmów zmodyfikowanych genetycznie. O ile w USA skutecznie udało się im blokować szereg prób polowych (m. in. z bakteriami zapobiegającymi przemarzaniu roślin), w Europie w różnych państwach obowiązują różne przepisy. Dania już zabroniła takich prób bez uzyskania aprobaty rządowej, w RFN (gdzie „obrońcy przyrody” spod znaku Frakcji Czerwonej Armii dokonywali ostatnio zamachów bombowych na instytuty i uczonych zajmujących się wprowadzaniem najnowszych technologii) i w Parlamencie Europejskim „zieloni” żądają zakazu takich prób, natomiast w Anglii, Francji i innych krajach europejskich nie ma większych sprzeciwów. Sprawę odpowiednich zarządzeń rozpatrzy zapewne Europejska Rada Ministrów, a ostateczna regulacja powinna dotyczyć całego obszaru Europy (włącznie z krajami bloku wschodniego), ponieważ oczywiście

organizmy zmienione genetycznie nie będą przestrzegać przepisów zabraniających przekraczania granic państwowych.

Należy mieć nadzieję, że zwycięży zdrowy rozsądek i próby polowe, po uprzednich konsultacjach z ekspertami i uzyskaniu odpowiednich pozwoleń, będą mogły być prowadzone. Jak wielka będzie jednak skuteczność programu zwalczania wścieklizny? Modele matematyczne sugerują, że im gęstsza populacja lisów, tym większy ich procent powinien być zaszczepiony. W Europie zagęszczenie lisów waha się od 0,1 do 4 osobników na kilometr kwadratowy, chociaż w okolicach podmiejskich zagęszczenie może dochodzić nawet do 7–10/km². Tymczasem wścieklizna nie wygaśnie dopóki pogłowie zakażonych lisów nie spadnie poniżej 0,3–0,5/km². Aby do tego doszło, w okolicach o przeciętnym zagęszczeniu lisów 2/km², zaszczepionych powinno zostać około 80% zwierząt, a w okolicach podmiejskich procent zaszczepionych osobników powinien dojść do 95. Biorąc pod uwagę, że lisy są bardzo płodne (4–5 szczeniąt w miocie co roku), a w warunkach naturalnych żyją krótko (średnio 1,5–2,5 roku), zaistnieje potrzeba corocznego wystawiania przynęt ze szczepionką. Jeżeli szczepionka okaże się niedroga, wystarczy to prawdopodobnie do opanowania wścieklizny w okolicach wiejskich; w okolicach podmiejskich poza szczepieniami zapewne trzeba będzie w dalszym ciągu stosować przetrzebienia lisów, aby zmniejszyć gęstość ich populacji. Przynęty z szczepionką należy też stosować w miastach tych państw trzeciego świata, w których wścieklizna u ludzi nie jest rzadkością, a ulice i podwórka roją się od dziczących psów i kotów, które mogą chorobę przenosić. Tego rodzaju akcja wydaje się najbardziej humanitarną metodą ochrony społeczeństwa przed zakażeniem wścieklizną.

Chociaż nie można przewidzieć, czy nowa szczepionka ostatecznie doprowadzi do zniknięcia wścieklizny z powierzchni Ziemi, nie ulega wątpliwości, że sto lat po pierwszej szczepionce Pasteura dokonano właśnie w jego ojczyźnie następnego ważnego kroku na tej drodze.

Znaczenie badań polowych francuskiej szczepionki przeciw wściekliznie jest tym większe, że może ona rozwiązać pewne problemy dotyczące zagadnień ogólniejszych. O ile wprowadzenie na szeroką skalę szczepionek opartych na genetycznie zmodyfikowanym VV u człowieka wymaga dalszych badań, przede wszystkim stwierdzenia czy nie powoduje on szczególnie groźnych skutków ubocznych („dziki” VV powoduje różne takie skutki, na szczęście rzadkie i zazwyczaj niezbyt groźne), to problemy te są znacznie mniejsze przy próbach stosowania szczepionki jako alternatywy dla wybijania dzikich zwierząt. Badania modelowe na populacji zwierzęcej mogą znacznie przybliżyć moment, w którym nękające ludzkość choroby zakaźne będziemy mogli zwalczać szczepionkami uzyskanymi dzięki inżynierii genetycznej, wykorzystując jako nośnik wirusa wakcynii.

Jerzy Latini jest magistrem biologii i magistrem chemii, zajmującym się popularyzacją nauk przyrodniczych.

CZERWCE BARWERSKIE — ŚWIAT ZAGINIONY I ZAPOMNIANY

„... uważałem za odpowiednie, by czerwec polski, jakkolwiek drobne to i niepozorne, dziś przez naukę zapomniane zwierzątko, doczekał się należytego uznania, jakie winno mu przypaść w udziale ze względu na rolę odgrywaną ongiś w życiu gospodarczym, w dobie Polski renesansowej, w dniach chwały i potęgi państwowej...”

Jakubski 1934

Choć czerwcami zajmuję się od lat, piszę artykuł z pewną treścią, bo poruszam w nim zagadnienia wykraczające poza ścisłą entomologię. A jak łatwo zbłądzić na cudzym podwórku, pouczył mnie między innymi *Słownik etymologiczny języka polskiego* Brücknera, w którym autor, roztrząsając sprawę pochodzenia nazwy miesiąca czerwca (od „czerwca” względnie „czerwia”) napisał, że „spór rozstrzygnie ten, kto ustali porę zbierania czerwca”. Otóż od wieków wiadomo, że czerwca barwierskiego zbiera się w czerwcu, a pszczoły też czerwiał się w czerwcu, więc tym sposobem niczego rozstrzygnąć się nie da. Z licznych zagadnień związanych z czerwcami barwierskimi chciałbym poruszyć tylko trzy — rolę czerwców w kulturze, językoznawstwie i rozwoju nauki.

Pięć gatunków — pięć kultur

Czerwce są pluskwiakami równoskrzydłymi. Spośród około 5000 znanych gatunków tylko nieliczne wytwarzają barwniki przydatne i wykorzystywane w barwiarstwie, a mianowicie czerwec polski, czerwec armeński, czerwec lakowy, kermes i koszenila. Czerwone barwniki znajdują się w tkankach owadów lub żywicznych wydzielinach, a ich znaczenie fizjologiczne nie jest znane. W każdym razie nie są one ani analogami, ani homologami hemoglobiny, jakby można było sądzić po barwie. W zależności od stosowanych technologii (a nie gatunku czerwca) uzyskiwano barwy od jasnorożowej do purpury i prawie czerni. Same barwniki i barwione nimi tkaniny były niezwykle cenne. Pilnie też strzeżono tajników technologii, a sam zbiór czerwca, ograniczony do krótkiego czasu, był wielkim wydarzeniem, połączonym z różnymi obrzędami.

Tak jak czerwce niezależnie wykształciły barwniki (należą one do różnych rodzin), tak sztukę pozyskiwania czerwców i wykorzystania ich w barwiarstwie opanowało niezależnie kilka kultur. Na wschodzie, głównie w Indiach, dostarczycielem barwnika był czerwec lakowy *Laccifer lacca*, a ściślej jego zewnętrzne, żywiczne wydzieliny — lak — z których oprócz barwnika uzyskiwano liczne inne substancje, między innymi lak do pieczęci. W Armenii barwnik otrzymywano z czerwca armeńskiego *Porphyrophora hameli*, a w krajach germańskich i słowiańskich (między Renem i Dnieprem) z czerwca polskiego *P. polonica*. Kuliste, beznogie larwy tych dwu gatunków żyją na korzeniach niektórych roślin zielnych; zbierano („kopano”) je tuż przed przeobrażeniem w drugiej połowie czerwca. W basenie Morza Śródziemnego i w Małej Azji, a więc w kulturach sumeryjskiej, babilońskiej, żydowskiej, egipskiej, greckiej, rzym-

skiej itd. barwnika dostarczał kulisty czerwec wielkości grochu *Kermes vermilio*, żyjący na gałązkach krzewiastego, ko czastego dębu i w niczym nie przypominającego owada. Wreszcie w Nowym Świecie (kultury Ameryki Środkowej) barwnik otrzymywano z robakowatego czerwca żyjącego na kaktusach, o europejskiej nazwie koszenia *Dactylopius coccus*. Na początku XVI wieku Hiszpanie przywieźli z Meksyku najpierw sam barwnik, a potem i żywe owady. Hodowla koszenia szybko rozprzestrzeniła się w strefie subtropikalnej, od Wysp Kanaryjskich po Chiny, a jako bardziej wydajna od czerwca polskiego i kermesa, koszenia wyparła obydwu, a potem sama ustąpiła barwnikom anilinowym.

Czerwec polski

Słowianie użytkowali czerwca od czasów przedhistorycznych. Z zachowanych ksiąg podatkowych, celnych, inwentarzowych, akt sądowych, map itp. wiadomo, że za czasów piastowskich i jagiellońskich „kopano czerwca” w całej Polsce, a w wieku XV do połowy XVI zajmował on czołowe miejsce w polskim eksporcie na zachód i południe; wywożono go też do Turcji i Armenii. Z licznych materiałów odnotujmy tu, że aktem nadanym 22 V 1541 niejaki Łukasz Razek z Poznania otrzymał przywilej wyłącznego eksportu czerwca z całej Polski na dwa lata. Ta próba centralizacji skończyła się jednak niefortunnie; ceny czerwca gwałtownie spadały, a Razek wdawał się w procesy z żydowskimi faktorami czerwca; procesy przegrywał i zbankrutował. Spadek ceny i eksportu czerwca polskiego spowodowany był konkurencją koszenia, jednak również wydobywanie czerwca na potrzeby krajowe stało się nieopłacalne. Było go coraz mniej, prawdopodobnie z powodu zmiany kultury rolnej. Dla ilustracji tego procesu przytaczam dwa, dziś zabawnie brzmiące, „protokoły pokontrolne” ze wsi Wieluńca z lat 1565 i 1570:

„...z thich 8 dworziszcz, którzy lipcowy miód dawaia, dawali przedtem czerwcu pewną miarę na zamek a sobie też ku użytkowi kupowały swemu; ale iż teraz w Polsce niepłatny czerwec, ustawiono na nie, aby dawali po gr. sześć; to czyni złoty jeden i gr. 18.”

W pięć lat później protokół notuje:

„...s thich 8 dworziszcz dayą do farb sukna antiquitus ali tho yusz per abusum zginęło, thedi tho odkupuyą s kaszdego dworziszczu po gr. 6 fac. 1.18.”

Tak więc „czerwcowe” (danina w postaci czerwca) została zamieniona na miód lipcowy, a potem na grosze. A my przy okazji dowiedzieliśmy się, że nie tylko ceny czerwca, ale również ortografia gwałtownie się zmieniała.

W 1731 r. znakomity przyrodnik, gdańszczanin Breynius tak pisze: „Czerwec był niegdyś wywożony w wielkiej ilości z Polski do Gdańska i innych krajów, tak że za króla Zygmunta III, jak o tym świadczą konstytucje sejmowe z roku 1601, kupcy płacili za niego podatek; nie wiem doprawdy, dlaczego teraz jest przez Polaków zaniedbywany, a tylko Żydzi nam go dostarczają i to głównie jako osobliwość”.

W wieku XVIII handel i eksploatacja całkowicie zamierają. Czerwca używa się tylko do barwienia wódek i mikstur, oraz tkanin w jakichś odciętach od świata zakątkach.

Czerwony czyli czerwiony

Nazwy są nośnikami informacji; rozumiemy nazwę, jeśli wiemy, jaką zawiera treść. Jednak z biegiem czasu tym samym treściom nadajemy różne nazwy, i na odwrót, pod tę samą nazwę podkładamy inne znaczenia. Ewolucja nazw czerwców barwierskich i odpowiednio barw, bo najczęściej ta sama nazwa oznaczała owada i barwę, jest niezwykle skomplikowana i pouczająca.

Na obszarze języków indoeuropejskich nazwy czerwców barwierskich wywodzą się zasadniczo z dwu słów — praindoeuropejskiego „*krmi*” i greckiego „*coccum*” (forma zlatynizowana). „*Krmi*” oznaczało wszelkie robactwo pełzające, z węzami włącznie. Najbliższe pierwotnemu „*krmi*” są *krmi*h, *krmiga*, *krmis*, *krmila*, *krmidża*, *krimis*, *karm*, *karmil*, *karmir*, *kirmiz*, *kermes*, *quirmis*, *cruim*, *kirmelis*, *carmesi*, *grimis*... *karmazyn*. Grupa ta występuje na całym obszarze indoeuropejskim (języki indoirañskie, sanskryt, armeński, kurdyjski, turecki, hebrajski, arabski, grecki, starogermański, litewski, łotewski, języki romańskie itd.). Choć forma tych nazw jest bardzo podobna, ich geneza i znaczenie są różne. Pierwotna postać „*krmi*” ma w Europie charakter szczątkowy i nie była nigdy stosowana do określania barw. Taką funkcję przyjmuje dopiero w VII wieku za pośrednictwem arabskiej nazwy „*kermes*”.

Drugą grupą nazw wywodzących się od „*krmi*” jest szereg „*vrmi*” (*vermis*, *vermiculum*, *vermeil*, *vermilion*, *vermiglio*, *vermejo*, *vermelho*, *hurm*, *waurms*, *worm*, *warmum*, *Wurm*, *wermis*, *urman*, *rumiany*, *rumieniec*...). Grupa ta utraciła łączność z obszarem wschodnim i występuje tylko w Europie. Pierwotnie służyła do określania robaków, ale nie „robaków” barwierskich i barw. Takie znaczenie nadano jej dopiero po narodzeniu Chrystusa, głównie w związku z tłumaczeniem Biblii.

Trzecią, najwęższą grupą (języki słowiańskie, bałtyckie) jest „*črm*” i „*črv*” (jako formy oboczne): *čermnoje*, *čermak*, *čermen*, *cerms*, *zerms*... oraz *črven*, *červ*, *červec*, *červden*, *czerwiec*, *czyrzw*, *czyrw*, *kirvi*, *tschiruicz*, *zschirbitz* itp. Od nich wywodzą się odpowiednio czasowniki, przymiotniki i wtórne rzeczowniki, np. *czyrzwec*, *czyrzwic*, *czyrzwony*, *czerwiec*, *czerwiony*, *czerwony*, *czerwień* itp., tzn. robak — traktować (barwić) robakiem — robakowy (czerwony) kolor itd. Nazwy te oznaczały zatem zarówno robaki (owady), stąd *czerw* pszczeli, *czerwce* barwierskie jak i barwy.

Greckie, i odpowiednio łacińskie, „*coccum*” (wtórnie i rzadziej również „*granum*”) oznaczało ziarno i stosowane było do śródziemnomorskiego kermesa, bo owada tego uważano za wytwór rośliny (owoc, narosł). Nazwę tę (i pogląd o roślinnej naturze czerwca) przejęły języki romańskie, a potem i inne języki europejskie (*cocciniglie*, *coccinella*, *cochinilla*, *cochenille*, *cochineal*... stąd *koszenila*).

Inaczej było u ludów zamieszkujących południowo-wschodnie regiony basenu śródziemnomorskiego. Jakimś sposobem rozpoznały one w kermesie od początku organizm zwierzęcy i nadały mu nazwę owada (robaka): *ajin* (sumeryjskie), *zehori* (chaldejskie), *cheth*

(syryjskie), *tolaat szani*, *tola* (hebrajskie). Te różne nazwy świadczą, że odkrycie przydatności barwierskich kermesa musiało być dokonane niezależnie i wielokrotnie.

Kiedy pogląd o zwierzęcej naturze kermesa zaczął przeważać, zamiast nazwy „*coccum*” stosowano „*vermiculum*”. Przemiany te znajdują odzwierciedlenie w tłumaczeniach Biblii. Pierwsze przekłady zawierają „*coccum*”, natomiast św. Hieronim (II w.) 27 razy używa wariantów „*coccum*”, a 12 razy „*vermiculum*”. Dokonała się jednak jeszcze i inna przemiana; oto „*coccus*” z ziarnka (wytwór roślinny) stał się znaczeniowo robaczkiem, czyli zwierzęciem. Czerwce noszą naukową nazwę *Coccinea*, a jeden z rodzajów nazywa się po prostu *Coccus*. Później nazwa *coccum* znalazła zastosowanie i w świecie bakterii.

Gdy Europejczycy poznali meksykańskiego czerwca barwierskiego, zwanego w językach Nowego Świata „*nopal*” lub „*tuna*”, nadali mu nazwę „*cochenille*” (*koszenila*). Wkrótce jednak nazwę tę zaczęto stosować i do innych czerwców, z czerwcem polskim i lakowym włącznie. Jakubski zestawiał blisko 500 nazw czerwców barwierskich, tworzących istną czerwcową wieżę babel. Dla ilustracji tych stosunków przytaczam „wyjaśnienie” Marcina z Urzędowa (1595), który pisze: „W Wenecji, nie mogąc wymówić naszego języka, przewrócili abecadło mówiąc „*k*” zamiast „*c*”, a „*m*” zamiast „*w*”, tak że mówią „*kermes*” za *czerwiec* albo *szkarłat*”. Niedługo potem rzecz się odwróciła, i dla objaśnienia nazwy „*czerwiec*” pisano, że jest to „*karmazynowe ziarenko*”, albo „*polska koszenila*”. We współczesnym języku polskim z tych licznych nazw pozostał „*czerwiec*” (owad z rzędu *Homoptera*, nazwa rodzajowa rośliny, nazwa miesiąca), „*czerwony*” i pochodne, „*koszenila*”, „*kermes*”, „*chermes*” (nazwy owadów), „*karmazyn*”, „*karmin*” i oczywiście nazwy geograficzne i przysłówia, np. „W czerwcu pod czerwcem siedzi *czerwiec*” (z *Glogera*), których już nie rozumiemy.

Nietrudno sobie wyobrazić na jakie kłopoty napotykał tłumacz tekstu, w którym barwę opisano przy pomocy, albo przez porównanie z nosicielem barwnika. Jeśli w oryginalnym tekście napisano, że szaty były *karmazynowe*, a to znaczyło dokładnie, że były barwione *kermesem*, to tłumacz mógł użyć nazwy „*kermes*”, i wtedy tekst był wierny, ale niezrozumiały dla ludzi, którzy nie znali tego owada, albo użyć nazwy miejscowej (np. „*czerwiec*” w krajach słowiańskich) i wtedy tekst był zrozumiały, ale nie był wierny, bo *czerwiec* polski i *kermes* to dwa różne gatunki należące do różnych rodzin.

Czerwce barwierskie w nauce

Nauka w żaden sposób nie mogła sobie poradzić z czerwcami barwierskimi, a wiele pytań do dziś pozostało bez odpowiedzi. Mowa tu o stronie zoologicznej, bo inne zagadnienia, np. technologia, nigdy nie były przez naukę podejmowane, i dopiero w ostatnim czasie Hindusi opublikowali kilka prac na temat technologii barwienia czerwcem lakowym. Z perspektywy czasu te trudności są zupełnie zrozumiałe. Przede wszystkim czerwce (samice i larwy) są niepodobne do owadów, i spór — roślina czy zwierzę — ciągnął się prawie do Linneusza. W 1731 r. wspomniany już Breyneus uważał jeszcze za potrzebne podkreślić: „*Koszenila* nie jest ziarnkiem roślinnym, jak sądzili niektórzy autorzy, między innymi nawet Pomet, uwie-

dziony, jak się zdaje, fantastycznymi wieściami, lecz najprawdziwszym owadem...”

Czerwcze odznaczają się wybitnym dymorfizmem płciowym. Dwuskrzydłe samce przypominają muszki; beznogie i kuliste samice i larwy podobne są do robaczek lub tworów roślinnych (charakterystyka bardzo uproszczona, bo u każdego gatunku jest inaczej), toteż przez jakiś czas uważano, że wylęgające się z kuleczek robaczki i muszki są pasożytami, albo że powstały samorodnie z „gniących” kuleczek. Czerwcze barwierskie należą do różnych grup systematycznych, mają różną budowę i biologię, zamieszkują różne obszary, nie więc dziwnego, że uczonym nie udawało się uzgodnić „prawdziwego” ich obrazu. Przede wszystkim jednak uczeni tamtych czasów polegali na cudzych relacjach, a nie na własnych obserwacjach. Pionierem rzetelnych i skrupulatnych badań nad czerwcem polskim był wspomniany Breynius na początku XVIII wieku, jednak prace jego były prawie całkowicie nieznane. Staraniem prof. Z. Kaweckiego i mgr H. Wernerówny wydało je Ossolineum w 1969 r.

Motto artykułu zaczerpnięte zostało z monografii A. W. Jakubskiego *Czerwiec polski*. To liczące 500 stron dzieło jest chyba największą monografią, jaką kiedykolwiek poświęcono roli owada w kulturze. We wstępie do książki autor ubolewa, że wiele rzetelnych i wybitnych prac o czerwcach barwierskich nigdy nie zostało rozpoznanych ani przez współczesnych, ani potem. Tymczasem minęło niedawno 50 lat od wydania monografii Jakubskiego (1934), której autor poświęcił kilkanaście lat pracy. Zdobyłem parę egzemplarzy tej książki, niektóre z dedykacjami. Miały nie rozcięte kartki. Napisana po polsku, za granicą prawie nie jest znana, myśmy przez tych 50 lat mieli inne kłopoty na głowie, niż interesowanie się losem jakiegoś owada w Połsce Jagiellońskiej. Artykułem tym chciałem ocalić od zapomnienia już może nie tyle czerwca polskiego, co jego monografię.

Alkermes — cudowny lek

Kłopoty nauki z czerwcami barwierskimi miały swoje źródło w tym, że były one używane w medycynie w nie mniejszym stopniu niż w barwierstwie, a tam, gdzie w rachubę wchodziły recepty, granica

między fantazją i rzeczywistością już nie istniała. Aby zakończyć artykuł lżejszym akcentem, podaję przepis na cudowny lek, karmazynowy konfekt, czyli alkermes, sporządzony przez pana Szymona Syreniusza (1613), który to lek zwłaszcza dziś byłby nam bardzo potrzebny. Obawiam się jednak, że będziemy mieli trudności nie tylko ze zdobyciem odpowiednich składników, ale i z ich rozpoznaniem.

„Alkermes do potrzeb ludzkich z wielkim użytkiem zdrowia przychodzi, który tak bywa czyniony: Biorą iedwabiu surowego w soku ziarenek czerwcowych karmazynowych, świeżo bez przysad farbierskich farbowanego, funt: soku iąblek nasłodszych, dojrzałych, zdrowych, różanéy wódki po pułtorą funtą. Iedwab cały bądź pośiekany, w tey wódce, y w iabczanym soku 24 godzin moczyć. Potym ná wolnym ogniu wárzyć aż farbę w sok puści: przecedzić i wyżać: iedwab odrzucić: á do przecedzenia cukru kanáru przydác, znowu wárzyć, aż zgeśnieie iáko miód. Od ognia odstáwiwszy, niżli przechłodnie, przydác Ambry usiekawszy lót: tá gdy się rozpuści, przydác drzéwa Rayskiego, Cynamonu, kámienia lazurowego przyprawnego, pereł wybornych Uryáńskich pół lóta, złotá bitego przednie wybornego kwintę, piźma przedniego trzecią część kwinty: to co najpilniey umieszczać y pilnie chować. Miara według lat, starým czwierć lóta.

Moc y skutki. Z ciężkich chorób powstającym a do sił przyśdź nie mogącym, barzo prędko posila.

W chorobach ciężkich zemdlonym, y iakoby konającym, wielkim ráunkiem bywa, y iakoby od śmierci wskrzesza.

Lękliwemu sercu,

Serca drzeniu,

Serdeczney mdłości,

Od rozumu odchodzącym, y

Melánkolicznym.

Trosewliwym bez przyczyny,

Zbytne smętnym, wielkim lekarstwem bywa używając po quincie, a winem dobrym, albo małmazją popiáiąć.”

Doc. dr Jan Koteja pracuje w Instytucie Zoologii Stosowanej AR w Krakowie.

LESZEK SOLSKI (Wrocław)

GERALD DURRELL I JEGO ZOO

Polskim miłośnikiem przyrody Gerald Durrell znany był dotychczas tylko jako autor trzech książek: *Moje ptaki, zwierzaki i krewni* (Czytelnik 1976), *Opowieści o zwierzętach* (Iskry 1979) oraz *Nasza rodzina i inne zwierzęta* (Czytelnik 1981). Na początku ub. roku dzięki telewizji mieliśmy sposobność skonfrontowania naszych wyobrażeń o autorze z żywym — co prawda, tylko na ekranie — człowiekiem. Przez trzynaście kolejnych niedziel w serialu *Miłośnicy przyrody*, Gerald Durrell wraz ze swoją amerykańską żoną Lee oprowadzał nas po wielu ciekawych, niekoniecznie tych najbardziej znanych, zakątkach świata. Wydaje się, że Durrell równie dobrze czuje się stukając na ma-

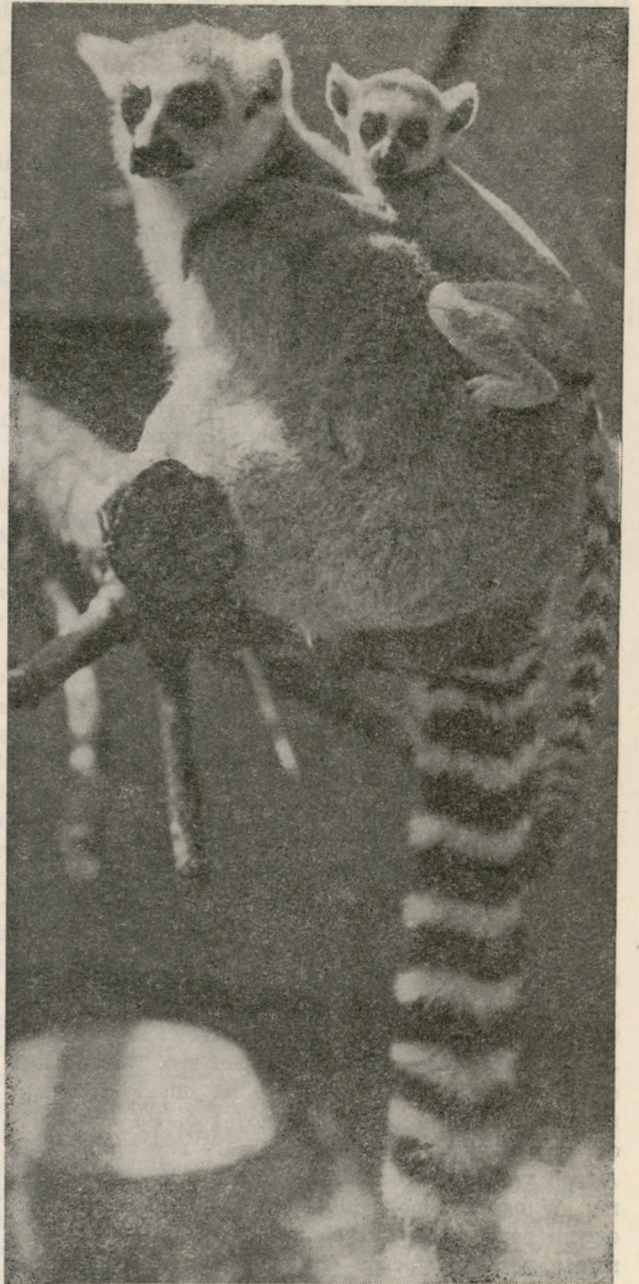
szynie do pisania, jak i stojąc przed kamerą filmową. Durrell-pisarz i Durrell-filmowiec — to tylko dwa wcielenia naprawdę wielkiego Durrella-przyrodnika. Twórczość literacka i filmowa stała się dla niego środkiem w walce o miejsce dla dzikich zwierząt na naszej planecie.

Gerald Durrell ogarnięty był „zoomanią” chyba „od zawsze”. Mając dwa lata wymówił poprawnie pierwsze słowo — zoo. Parę lat później, gdy każdy z jego rówieśników chciał być strażakiem, policjantem lub przynajmniej taksówkarzem, mały Gerry twierdził: „a ja będę właścicielem zoo”.

Urodził się w 1925 roku. Dzieciństwo spędził w In-

diach i na greckiej wyspie Korfu. Lata powojenne poświęcił na zapoznanie się z ogrodami zoologicznymi od strony praktycznej. Pracował wtedy jako pielęgniarz zwierząt w Parku Whipsnade, filii słynnego Regent's Park Zoo w Londynie. Pod koniec lat czterdziestych rozpoczyna Durrell swoje zoologiczne peregrynacje po świecie. Głównym obiektem jego zainteresowań jest zachodnia Afryka Centralna oraz Ameryka Południowa. Chwymane zwierzęta trafiają do licznych ogrodów zoologicznych na całym świecie. Ale z niektórymi okazami szczególnie trudno się rozstać. Tym sposobem prywatna kolekcja Durrella rośnie dość szybko, sprawiając właścicielowi dużo kłopotu. Założenie własnego zoo już dawno przestało być dziecinną mrzonką, stało się po prostu koniecznością. Główną przeszkodę stanowił brak pieniędzy, potrzebnych na zakup terenu i budowę niezbędnych pomieszczeń. Wreszcie, dzięki pomocy wielu ludzi i przychylności tak zwanych czynników oficjalnych, znajduje Durrell wymarzone miejsce na wyspie Jersey. Nabywa położoną na północno-wschodnim krańcu wyspy XVI-wieczną posiadłość Les Augres Manor. Całość składała się z będącego w nie najlepszym stanie dworku, kilku zabudowań gospodarczych oraz 12 ha ziemi. Początki nie wyglądały zachęcająco, a niektórzy fachowcy twierdzili nawet, że potrzeba minimum 25 milionów funtów, by z tej ruiny zrobić prawdziwe zoo. Jednak obyło się bez tak wielkich nakładów finansowych. Pomoc wielu ludzi i zapał kilku przyjaciół Durrella spowodowały, że skromne zoo otwarto dla publiczności już na Wielkanoc 1959 roku. Ci, co odwiedzili je w ciągu kilku pierwszych miesięcy, mogą poszczycić się tym, że widzieli je wcześniej niż właściciel. Gerald Durrell wyjechał bowiem jeszcze przed rozpoczęciem robót i powrócił dopiero w lipcu, przywożąc ze sobą sporo zwierząt z kolejnej wyprawy do Argentyny.

Stopniowo, wraz ze wzrostem liczby zwierząt i dalszą rozbudową zoo, stawało się ono jedną z turystycznych atrakcji wyspy. Ale jak w każdym ogrodzie zoologicznym, tak i w tym dochody za bilety wstępu nie wystarczały na bieżące potrzeby. W 1963 Gerald Durrell powołuje do życia Towarzystwo Ochrony Dzikich Zwierząt na Jersey (Jersey Wildlife Preservation Trust). Rezygnuje z dyktorstwa w zoo, zostając honorowym prezesem Towarzystwa. Od tego czasu staje się gościem we własnym zoo. Poświęca się całkowicie działalności propagandowej na rzecz ochrony dzikich zwierząt. Jeździ po całym świecie z odczytami i prelekcjami, pisze książki i kręci filmy. Mówiąc prozaicznie, zbiera fundusze na działalność Towarzystwa i egzystencję zoo. A pomysłów mu nie brakuje. Jest autorem 23 książek popularnonaukowych oraz 6 przeznaczonych specjalnie dla dzieci. Pierwsza książka wydana została już w 1952 r., a najnowsza pojawiła się na półkach księgarń w kwietniu ub. roku. Durrell ma swój udział w kilku serialach telewizyjnych, z tego przynajmniej 3 są jego własnego pomysłu. Właśnie w czasie, gdy w Polsce nadawano ostatni odcinek serialu *Miłośnicy przyrody*, na jednym z kanałów telewizji brytyjskiej rozpoczęła się emisja najnowszego Durrell'owskiego serialu: *Durrell w Rosji*. Cały rok 1985 spędził Durrell wraz z ekipą kanadyjskich filmowców w Związku Radzieckim. Ten 13-odcinkowy serial, jak i równocześnie wydana książka, stały się już najnowszym „przebojem” Wysp Brytyjskich. Szczęście nie opuszczało również Durrella w czasie wykładów



Ryc. 1. Lemur katta z młodym *Lemur catta*. Fot. Phillip Coffey, JWPT.



Ryc. 2. Gerald Durrell z lemurami katta *Lemur catta*. Fot. Phillip Coffey, JWPT.

i odczytów. Po którymś z zebrań Towarzystwa pewien zażywny jegomość zarzucał Durrellowi kiepski wygląd pawilonu gadów. Durrell odparł, że było to wszystko, co można zrobić ze starego garażu, ale gdyby miał pieniądze, to zbudowałby najwspanialszy pawilon dla gadów na świecie. Nieznajomy okazał się ekscentrycznym milionerem kanadyjskim, dlatego też w niespełna rok po tej rozmowie oddano do użytku nowy, wspaniały pawilon gadów. Otwarcia, które odbyło się z wielką pompą, dokonała księżniczka Anna, będąca od 1972 r. honorową patronką całego Towarzystwa. Durrell posiadał dar sprowadzania przy podobnych okazjach ciekawych i interesujących gości. I tak w 1972 r. pawilon i kompleks wybiegów dla goryli został otwarty przez Davida Nivena, a w roku 1975 otwarcia pawilonu dla drobnych ssaków nocnych dokonał specjalnie przybyły na tę okazję z USA James Stewart.

W momencie zakładania Towarzystwa udało się Durrellowi namówić do przystąpienia aż 400 szacownych obywateli wyspy Jersey. Obecnie JWPT liczy sobie ponad 12 000 członków z 48 krajów i posiada stałą filię w USA.

Za oficjalny emblemat Towarzystwa uznano wymarłego ptaka dodo *Raphus cucullatus*. Ten dziwny niełat podobny był do utuczonego indyka, lecz zoologowie zaliczyli go do rzędu gołębi. Odkryty został na wyspie Mauritius w 1599 r., ale już w niespełna 100 lat później nie istniał żaden okaz. Szybkość i nieodwracalność zagłady, jaka go spotkała, znalazła nawet odzwierciedlenie w codziennym języku angielskim. Martwy jak dodo (as dead as dodo) oznacza coś straconego bezpowrotnie.

Wydaje się, że rzeczywistość przerosła dziecinne marzenia Geralda Durrella. Zoo na Jersey nie jest jeszcze jednym nowym ogrodem zoologicznym. Widać to zresztą po niechętnym stosunku części mieszkańców Jersey do swojego jedyne go przecie ż zoo. Wielu z nich udaje się nawet do Anglii lub na bliższy kontynent, by tam pójść do „prawdziwego” zoo. Bo cóż to za ogród zoologiczny bez słońia, żyrafy czy hipopotama. A tych zwierząt w zoo Durrella faktycznie nie znajdziemy. W ogóle, z powodu braku miejsca, nie ma tam owych prawdziwie dużych zwierząt. Do największych należą pantery śnieżne *Uncia uncia*, gepardy *Acinonyx jubatus*, niedźwiedzie peruwiańskie *Tremarctos ornatus*, goryle nizinne *Gorilla g. gorilla*, oraz orangutany *Pongo pygmaeus*. Ponadto eksponuje się wiele małych ssaków oraz wspaniałą kolekcję gadów i ptaków. Nawet dla wytrawnego zoologa zoo Durrella to kolekcja wielkich rzadkości. Wystarczy wymienić kilka: boa z Jamajki *Epicrates angulifer* oraz bażant Edwardsa *Lophura edwardsii* to zwierzęta, które na wolności już nie istnieją; gołębi różanych *Columba meyeri* pozostało na wyspie Mauritius już tylko 35 sztuk; nietoperzy owocożernych *Pteropus rodricensis*

z wyspy Rodriguez nie ma więcej niż 130; małej południowo-amerykańskiej małpki — marmozety lwiej *Leontides rosalia* — doliczono się na wolności niewiele ponad 200 sztuk; populację dużej papugi amazo ny *Amazona guildingi* z wyspy St. Lucia oblicza się poniżej 100 ptaków. Większość z trzymanych na Jersey zwierząt rozmnaża się. Żyją tu już niekiedy drugie i trzecie ich generacje. Lista różnego rodzaju nagród i dyplomów uzyskanych za sukcesy w rozmnażaniu niezwykle rzadkich dzikich zwierząt jest bardzo długa. Właśnie w zoo na Jersey rozmnożyły się po raz pierwszy na świecie tak rzadkie i mało znane zwierzęta jak: gereza białobroda *Colobus polykomos*, paw kongijski *Afropavo congensis*, niedźwiedź peruwiański *Tremarctos ornatus*, gryzoń hutia *Geocapromys brownii*, małpka miko czarna *Callimico goeldii*, żółw promienisty *Geochelone radiata* czy wymieniony już gołąb różany z wyspy Mauritius oraz amazona z wyspy St. Lucia.

Koncepcja Durrella rozwinęła się właśnie w kierunku hodowli zwierząt ginących i bardzo rzadkich: ogród zoologiczny nie jako przypadkowy zbiór wielu przedstawicieli różnych grup zwierząt, ale jako miejsce, gdzie rzadkie zwierzęta rozmnaża się i skąd mogą być stopniowo zwracane swojej ojczyźnie. Sukces nie polega tu jedynie na uzyskaniu odpowiednio licznego potomstwa, to również działalność dydaktyczna i oświatowa. Właśnie w tym celu powstał przy zoo miniuniwersytet. Kilka razy w roku podczas trwających 6 tygodni kursów szkoli się pracowników ochrony przyrody. Są to przede wszystkim oficjalnie delegowani przedstawiciele tych krajów, z których pochodzą zwierzęta reprezentowane w zoo.

Czy tego typu działalność jest sensowna i w końcowym rezultacie okaże się pożyteczna? Wiadomo, że rozmnażanie rzadkich zwierząt w niewoli i ich stopniowe wprowadzanie do środowisk, w których wyginęły, nie jest pomysłem ani zasługą tylko Geralda Durrella. Ale on i wielu jemu podobnych starają się ratować ginący świat zwierząt. Nie jest to tylko problem rozmnażania rzadkich gatunków zwierząt w niewoli. Zanieczyszczenie i dewastacja środowiska postępuje w zawrotnym tempie. Nie wydaje się, przynajmniej na obecnym etapie, by proces ten udało się zatrzymać. Trzeba więc tymczasem ratować co się da. Osobiście przychylam się do głosu tych ludzi, którzy twierdzą, iż wolą oglądać dzikie zwierzęta w ogrodach zoologicznych, nawet za kratami, niż nie oglądać ich w ogóle. Nie można pozwolić na to, by wszystkie gatunki zwierząt stały się tak martwe jak dodo.

Lek. wet. Leszek Solski jest pracownikiem Akademii Medycznej we Wrocławiu; jego pozazawodowa pasja, to ochrona dzikich zwierząt i ogrody zoologiczne.

TADEUSZ ZAJĄC (Kraków)

KONFLIKT PŁCI U PTAKÓW WRÓBLOWATYCH

Na ogół mówiąc o lęgach ptaków mamy na myśli gniazdo, którym opiekują się wspólnie samiec i samica, tworzący monogamiczną parę. Wydaje się, że tak jest u większości ptaków, jednakże są wśród wróblowatych gatunki uważane za monogamiczne, u których występują i inne systemy kojarzeń obejmujące poliandrię (gdzie kilka samców dzieli się dostępem do jednej samicy), poligynandrię (kilka samców żyjących na wspólnym terytorium kopuluje z kilkoma samicami żyjącymi na tym samym terenie) i poliginię (jeden samiec kojarzy się z wieloma samicami). Skąd się bierze taka różnorodność?

Jest rzeczą wiadomą, że w każdym pokoleniu pojawiają się osobniki, które w wyniku procesów mutacji i rekombinacji wykazują nowe, odmienne cechy. Jeżeli osobniki te utrzymują się przy życiu, to zachowanie ich zmienionych genów w populacji i ich ewentualne rozprzestrzenianie się będzie zależało od tego, jak ta zmiana będzie wpływała na dostosowanie zmienionego osobnika (rozumiane jako jego przeżywalność i liczba pozostawionego potomstwa). Przedstawiciele danej populacji wydający liczniejsze potomstwo wnoszą do puli genowej następnego pokolenia stosunkowo więcej swoich genów w porównaniu z pozostałymi osobnikami. Jeżeli taki proces będzie zachodził przez wiele pokoleń, to potomkowie lepszych reproduktorów będą zwiększali swoją liczebność w tej populacji. Jest więc jasne, że dobór naturalny będzie eliminował wszelkie zmiany obniżające sukces rozrodczy.

W przypadku rozrodu biseksualnego mamy do czynienia z pewnym konfliktem interesów pomiędzy płciami — mianowicie każdy osobnik powinien osiągnąć jak największą liczbę potomstwa, jeżeli jego geny mają pozostać w populacji. W przypadku samca najbardziej korzystne dla niego jest skojarzenie się z maksymalną liczbą samic — im więcej ich zapłodni, tym liczniejsze będzie jego potomstwo; sukces samca będzie więc limitowany dostępnością samic i konkurencją ze strony innych samców, zaś rozmieszczenie samic i zdolność samców do ich kontrolowania są uzależnione od czynników ekologicznych.

Inaczej to wygląda od strony samicy. Tutaj jedyną drogą wiodącą do zwiększenia dostosowania jest zapewnienie maksymalnej przeżywalności potomstwu (co oczywiście jest również korzystne dla samca) — młode muszą być dobrze wykarmione, aby wejść w samodzielne życie w dobrej kondycji. Jest to limitowane dostępnością pokarmu i ograniczonymi możliwościami dostarczania go przez samą samicę. Poligynia jest dla niej skrajnie niekorzystna, ponieważ samiec karmi wtedy pisklęta wszystkich samic, z którymi kopulował, wobec tego na jedno gniazdo przypada ułamek tej ilości pożywienia, którą otrzymywałyby pisklęta, gdyby rodzice tworzyli parę monogamiczną. Sukces samicy zależy więc od tego, czy może ona skojarzyć się monogamicznie lub poliandrycznie i zyskać w ten sposób pomoc ze strony nawet kilku samców. Zaależy to od warunków środowiska — jeżeli jest ono zasobne, samica jest mniej zależna od pomocy samca.

Najczęściej dochodzi do „kompromisu” w tym kon-

flikcie — powstaje monogamiczna para (samiec i samica osiągają podobne dostosowania) — jednakże w odpowiednich warunkach i w wyniku odpowiednich przystosowań dochodzi do powstania bardziej skomplikowanych systemów skojarzeń, co chciałbym pokazać na dwóch przykładach.

Pierwszy z nich jest zaczerpnięty z badań N. B. Daviesa i współpracowników na płochaczu pokrzywnicy *Prunella modularis*, u którego konflikt płci prowadzi do bardzo różnorodnych rezultatów.

W Anglii — gdzie Davies prowadził swoje badania — pokrzywnice są ptakami osiadłymi; zimą zazwyczaj kilka pokrzywnic żeruje w zgodzie na tym samym terenie. Wraz ze zbliżaniem się cieplejszej pory samce coraz częściej zaczynają śpiewać i zajmują jeszcze nie całkiem określone, własne terytoria w obrębie wspólnego zimowego żerowiska. Każda z samic może wtedy wędrować swobodnie przez terytoria samców i w końcu osiedlić się w obrębie któregoś z nich, zajmując własne odrębne terytorium. Samiec goniąc wtedy samicę orientuje się w kształcie i położeniu jej terytorium, po czym zmienia granice swojego tak, aby objęło ono terytorium samicy. Jeżeli zajęty przez nią teren jest pozbawiony dobrych żerowisk, samica automatycznie zajmuje bardzo duży obszar, który może zachodzić na terytoria dwóch lub nawet trzech czy czterech samców. Każdy z nich goniąc ją będzie napotykał sąsiada — dochodzi wtedy do tokowych pojedynków, w których rezultacie powstaje układ poliandryczny. Takie zachowanie jest specyficznym przystosowaniem. Otóż pokrzywnice żywią się drobnymi nasionami i bezkręgowcami, zatem ilość dostarczonego pisklętom pokarmu jest ograniczona w dużym stopniu pracą przy jego zbieraniu. Samica w pojedynkę czy monogamiczna para nie byłaby w stanie na ubogim terytorium zbierać odpowiedniej ilości pożywienia; duże terytorium samicy powoduje, że jeden samiec nie jest w stanie zapewnić sobie wyłącznego dostępu do samicy (w takiej sytuacji znajdują się wszystkie samce, na których terytoria zachodzi terytorium samicy), wobec tego musi on „dzielić się” nią z pozostałymi. Wskutek tego samica zyskuje dodatkowe „moce przerobowe” do karmienia piskląt.

Sytuacja taka nie jest korzystna dla samców. Tylko część lęgu może być potomstwem każdego z nich — mają wtedy mniejszy sukces lęgowy nawet od monogamicznych samców. Dochodzi wtedy do powstania hierarchicznego układu dominacji: terytoria samców nakładają się, a samiec starszy, silniejszy zostaje dominującym (tzw. alfa) samcem. Obydwa samce żyją bez przegania się i walk tylko do nadejścia okresu kopulacji. Wtedy to w dalszym ciągu razem bronią wspólnego terytorium (funkcja takiego zachowania jest oczywista — dodatkowy konkurent zmniejszałby szanse na ojcostwo obydwóch rezydentów), ale wtedy też alfa samiec staje się bardzo agresywny w stosunku do beta samca — nie dopuszcza go do kopulacji, stale towarzyszy samicy i przegania beta samca, ilekroć ten stara się do niej zbliżyć. Niejednokrotnie dochodzi między nimi do poważnych pojedynków kończących się nawet śmiercią beta samca.

Powyżej opisane zachowanie alfa samca zwiększa prawdopodobieństwo, że cały lęg będzie jego potomstwem; jednakże taka sytuacja nie jest korzystna dla samicy, albowiem beta samiec nie pomaga w karmieniu piskląt, jeżeli nie zostanie dopuszczony do kopulacji. Ucieka więc ona stałe spod opieki dominanta, aby kopulować z beta samcem. Zazwyczaj zrywa się niepostrzeżenie do lotu, kluczy w zaroślach i szuka beta samca, a gdy go znajduje — aktywnie zachęca do kopulacji: skacze w jego kierunku, staje przed nim, opuszcza skrzydła i trzęsąc nimi podnosi ogon eksponując kloakę, którą samiec zaczyna wtedy dziobać. Kloaka wykonuje wtedy silne pompujące ruchy, staje się różowa, a w końcu zostaje wydzielona mała kropelka spermy, na którą samiec patrzy uważnie, po czym kopuluje. Przebieg tej gry kopulacyjnej wiąże się z dużą częstością kojarzeń poliandrycznych u pokrzywnicy. Samica wydzielająca zmagazynowaną spermę zwiększa w ten sposób szanse na ojcostwo tegoż samca.

Niewątpliwie na powstawanie poliandrii pewien wpływ ma fakt, że pokrzywnice żyją na obszarach zarosniętych wysoką roślinnością zielną, krzewami i drzewami. W takim biotopie terytorium samca jest raczej „strefą wpływów” niż dokładnie wytyczonym arealem; obce samce łatwo mogą wkraczać nie zauważone na terytorium danego samca i próbować kopulacji z samicą, łatwo też może to robić beta samiec — dlatego właśnie alfa samiec stale przebywa w odległości nie większej niż 5 m od samicy.

Jeżeli doszło do kopulacji samicy z beta samcem, to w takiej sytuacji konflikt pomiędzy samcami kończy się z chwilą rozpoczęcia inkubacji, zaś po wykluciu się piskląt obydwie samce je karmią.

Jeżeli jednak samiec beta nie został dopuszczony do kopulacji, jest w dalszym ciągu przeganiany przez samca alfa, ponieważ ciągle niepokoi wysiadującą samicę, która często opuszcza wtedy gniazdo. Najprawdopodobniej rozbija on także jaja w gnieździe i wynosi z niego pisklęta. Takie zachowanie jest dla niego korzystne: w gnieździe nie ma jego potomstwa, a w przypadku normalnego przebiegu tego lęgu musiałby czekać na następną możliwość kopulacji aż do jego zakończenia (ponad 40 dni); jeżeli lęg zostanie przerwany, samica będzie znowu zdolna do następnych kopulacji w ciągu 1—2 tygodni, a nowy lęg, którego współojcem tym razem może zostać beta samiec, będzie wyprowadzony szybciej, co zapewnia pisklętom lepsze wyżywienie (a więc większą przeżywalność) oraz dłuższy okres czasu na zdobycie doświadczenia i odpowiedniego zapasu tłuszczu przed zimą. Ponadto notowano przypadki odwrócenia się porządku układu hierarchii między takimi lęgami — co zawsze następowało po bardzo ostrym pojedynku między samcami.

Poliandria czy poligynandria ma jeszcze inne negatywne skutki. Zniesienia pokrzywnicy często zawierają jedno lub dwa niewyklute jaja, z których ok. 80% to jaja niezaplodnione, lub z zarodkami zamaryłymi we wczesnych stadiach rozwoju. Uważa się, że samice ptaków muszą unikać dużych wysiłków fizycznych podczas okresu znoszenia jaj — np. u gatunków łapiących zdobycz w powietrzu lub nurkujących samice są w tym okresie karmione przez samce — zaś samice pokrzywnicy skojarzone poliandrycznie lub poligynandrycznie są właśnie w okresie znoszenia jaj (który niemal się pokrywa z okresem kopulacji) zmu-

szone do bardzo dużej ruchliwości, co najprawdopodobniej jest zgubne dla wczesnych stadiów rozwoju zarodków. Np. jedna z samic, która była szczególnie niepokojona przez samce w okresie kopulacji, zbudowała w ciągu sezonu trzy gniazda, lecz nie złożyła ani jednego jaja.

Wyżej przedstawiony system poliandryczny powstaje w warunkach uboższego siedliska, na zasobniejszych w żywność terytoriach powstają najczęściej pary monogamiczne lub układy poligynandryczne, czy nawet poligyniczne, w których samiec osiąga znacznie większy sukces rozrodczy. Na bogatym w żywność terenie samice zajmują małe terytoria, które i tak gwarantują wykarmienie lęgu — wobec tego samce mogą łatwo obejmować granicami swoich terytoriów nawet po kilka terytoriów samic.

Davies eksperymentalnie potwierdził uzależnienie systemu kojarzeń od bazy pokarmowej — wykładając dodatkową żywność na ubogich pod tym względem terytoriach spowodował przesunięcia w systemach kojarzeń w kierunku wzrastającego sukcesu rozrodczego samca (od poliandrii przez poligynandrię do poligynii). Oczywiście, w systemach poligynandrycznym i poligynicznym również dochodzi do powstania różnych dodatkowych komplikacji podobnych do opisanych dla poliandrii.

Inaczej wygląda konflikt płci u bardzo dobrze zbadanego przez ornitologów skandynawskich gatunku — muchołówki żałobnej *Ficedula hypoleuca*. W przeciwieństwie do pokrzywnicy jest to ptak wędrowny, dziuplak, a samiec tego gatunku posiada kilka względnie odległych terytoriów. Zazwyczaj samce przylatują wcześniej, zajmują dziuple i terytoria, kojarzą się z później od nich przybywającymi samicami, a kiedy zniosą one i wysiadują jaja — samce zajmują drugie terytoria i próbują skojarzyć się z jeszcze później przybywającymi samicami. Niezależnie od tego czy doszło do kopulacji, czy też nie, w końcu powracają do pierwszych samic i im pomagają wychować potomstwo. Korzyści, jakie zyskuje samiec ze skojarzenia się z dwiema samicami, są dla nas oczywiste. Lecz dlaczego druga samica się z nim kojarzy, skoro w większości przypadków nie udaje się jej wykarmić piskląt? Nawet jeżeli otrzymają one na tyle dużo pożywienia, że uda im się wyjść z gniazda, to mają tak olbrzymią śmiertelność, że tylko mały procent z nich dojrzeje; poza tym karmiąc lęg w pojedynkę druga samica traci wiele sił i sama jest łatwym łupem dla drapieżników — rzadko przeżywa do następnego sezonu lęgowego. Ponadto nie stwierdzono, że gdy w jakimś sezonie samica zostaje tą drugą, to w przyszłym ma ona większe prawdopodobieństwo zostania pierwszą.

Gdzie wobec tego należy szukać wyjaśnienia? Otóż sukces lęgowy muchołówki żałobnej obniża się gwałtownie w ciągu sezonu. W krajach skandynawskich, gdzie przeprowadzano te badania, okres lęgowy jest krótki i muchołówki wyprowadzają tylko jeden lęg. Samica musi więc skojarzyć się i złożyć jaja tak szybko, jak tylko to jest możliwe po przybyciu na odpowiednie ku temu miejsce. Gdyby takie zjawisko występowało w społeczeństwie ludzkim, można by powiedzieć, że z powodu tego pośpiechu samica nie może „pozwolić sobie na długi okres narzeczeński” i „badanie” czy jej partner jest już „żonaty”. Także dobór naturalny powinien faworyzować samce, które nie okazują swojego prawdziwego „małżeńskiego” statusu.

To, czy dana samica pozostanie jako druga, czy poleci dalej szukać nowego samca, zależy przede wszystkim od czasu, jaki straciła kojarząc się z bigamicznym samcem. Jeżeli odkryje ona od razu, że samiec jest już skojarzony, to opóźnienie w terminie jaj lęgu będzie wynosiło tylko tyle, ile potrzeba na znalezienie nowego samca, tj. ok. 1 dzień. Może ona wtedy bez strat w sukcesie lęgowym polecieć dalej — więc bigamistami zostają tylko te samce, którym udaje się tak długo „oszukiwać”, że samicy nie opłaca się porzucenie lęgu, czyli do okresu znoszenia jaj. Porzucając jaja samica mogłaby znowu trafić na skojarzonego samca, gdyż prawdopodobieństwo napotkania go jest wtedy bardzo wysokie (większość samic złożyła już jaja i wysiaduje je); straciłaby tym razem o wiele więcej czasu na szukanie wolnego samca, a liczy się przecież także energia zużyta na pierwszą próbę lęgu. Za to gdy zostanie ona przy pierwszym gnieździe, to jej pisklęta wcześniej się wyklują i samica będzie miała większe szanse na szczęśliwe wyprowadzenie lęgu.

W oszukiwaniu samicy pomaga samcowi politeritorializm — na drugim terytorium nie ma samicy, a więc wszystko wygląda tak, jak w przypadku nieskojarzonego samca. Bigamiczne samce są starymi, doświadczonymi ptakami, które przybywają na tereny lęgowe najwcześniej i kojarzą się z pierwszymi przybywającymi samicami.

Niewątpliwie ciekawa jest hipoteza wyjaśniająca dlaczego drugie samice składają mniejsze zniesienia. Mianowicie, mogą być one w nieznanym nam sposób „informowane” przez samca o ich prawdziwej sytuacji; byłoby to korzystne dla samca, gdyż samica nie karmiłaby wtedy zbyt dużego lęgu, który mogłaby utracić w całości.

Poza nielicznymi gatunkami w zasadzie niewiele wiadomo o systemach kojarzeń u dzikich ptaków, chociaż notowano np. poliginię dla wielu gatunków ptaków wróblowatych. Także wśród niewróblowatych notowano wiele przypadków, jak np. sokoły — pusztulka, drzemlik, sokół wędrowny; niektóre siewkowie, bażanty, łabędź niemy i inne.

Kojarzenia są niezmiernie trudne do obserwacji, wymagają indywidualnego znakowania ptaków i dużej znajomości ich biologii. Wiele problemów czeka na rozwiązanie, jak chociażby problem zdolności dziedziczenia cech gwarantujących „predyspozycje” do np. politeritorialnej poligamii, czy problem „pomocników” — niespokrewnionych osobników opiekujących się gniazdem. Badania nad tymi zagadnieniami trwają i miejmy nadzieję, że wkrótce dowiemy się o ich rezultatach.

Tadeusz Zajac jest studentem III roku biologii UJ.

PIOTR INDYKIEWICZ (Bydgoszcz)

INTENSIFYKACJA PRODUKCJI ROLNICZEJ A DEGRADACJA NATURALNEGO ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO

Niczym nie hamowany przyrost ludności świata, stale zmniejszająca się powierzchnia przeznaczona pod uprawę i hodowlę, a także świadomość, że na świecie codziennie umiera z głodu 30 tys. ludzi, a 2,8 mld mieszkańców Ziemi nie dojada, sprawia, że nikt dzisiaj nie podważa potrzeby intensyfikacji produkcji rolniczej. Pomijając społeczno-polityczny i ekonomiczny aspekt tego zagadnienia należy zauważyć, że wątpliwości rodzą się jednak w momencie dokonywania oceny kosztów, jakie ponosi naturalne środowisko przyrodnicze, a zatem i człowiek, w wyniku stosowania nawozów mineralnych, chemicznych środków ochrony roślin, mechanizacji produkcji, zabiegów melioracyjnych itp. Wątpliwości te potęgowane są przez fakt, że człowiek zdaje się na co dzień zapominać, iż stanowi organiczną część systemu środowiska. Zachłystuje się osiągnięciami nauki i techniki, które sprawiają wrażenie, że możemy uniezależnić się od przyrody i dowolnie ją eksploatować. Często jednak przekonujemy się, że zachwyt nad tymi osiągnięciami jest przedwczesny, a nasze zrozumienie działania systemu przyrodniczego jest znikome. Szczególnie niepokojące jest to w przypadku, kiedy skutki wywołane takim postępowaniem są nieodwracalne lub kiedy próby ich zminimalizowania wymagają nieporównywalnie wysokich nakładów pracy, środków i czasu.

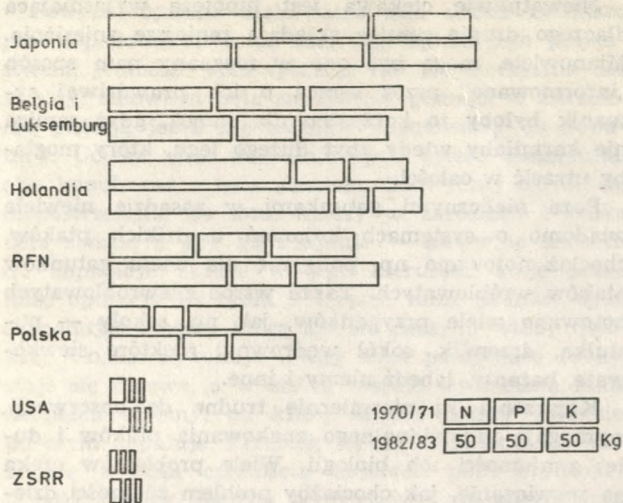
Istnieje zatem ciągła potrzeba przypominania i wyjaśniania przyczyn degradacji naturalnego środowi-

ska przyrodniczego oraz możliwości zapobiegania im. W związku z tym autor pragnie w syntetyczny sposób omówić te środki, które pozostają w dyspozycji współczesnego rolnictwa stanowią, jak się wydaje, szczególne zagrożenie dla równowagi środowiskowej oraz zaprezentować proponowane przez świat nauki drogi rozwiązania tego problemu.

Nawożenie mineralne

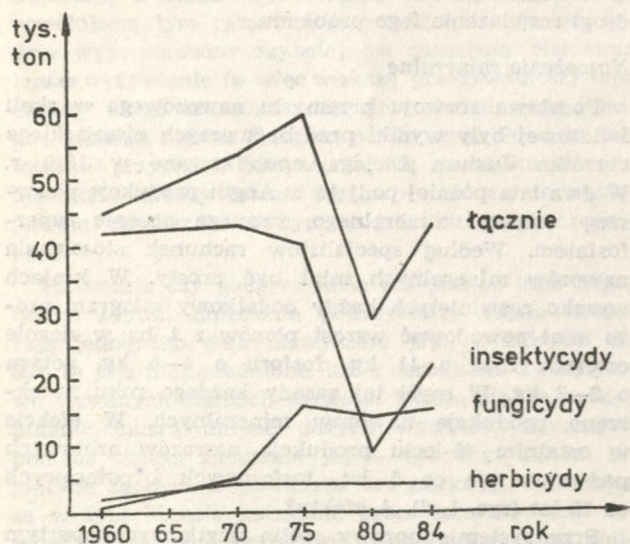
Podstawą rozwoju przemysłu nawozowego w skali światowej były wyniki prac badawczych niemieckiego chemika Justusa Liebiga opublikowane w 1840 r. W dwa lata później podjęto w Anglii produkcję pierwszego nawozu mineralnego, zwanego obecnie superfosfatem. Według specjalistów rachunek stosowania nawozów mineralnych miał być prosty. W krajach wysoko rozwiniętych każdy dodatkowy kilogram azotu miał powodować wzrost plonów z 1 ha w ziarnie czterech zbóż o 11 kg, fosforu o 4—5 kg, potasu o 2—3 kg. W myśl tej zasady każdego roku zwiększano produkcję nawozów mineralnych. W efekcie w ostatnim 40-leciu produkcja nawozów azotowych podwajała się co 5 lat, fosforowych i potasowych co 10 lat (ryc. 1, 2). A efekty?

Przy systemie uprawy roślin użytkowych opartym na nawozach mineralnych wymagane jest stałe uzupełnianie w glebie substancji pokarmowych we właściwej — dla danego gatunku rośliny — ilości i pro-



Ryc. 1. Zużycie nawozów mineralnych (w kg na 1 ha użytków rolnych w latach 1970/71 i 1982/83)

porcjach pomiędzy poszczególnymi składnikami. W przeciwnym wypadku obserwuje się ograniczoną skuteczność nawożenia mineralnego, a w efekcie zmniejszenie plonów (np. suchej masy) oraz pogorszenie ich jakości. Zmienia się też skład chemiczny roślin, a w związku z tym ich właściwości odżywcze, smakowe, technologiczne oraz przydatność do przechowywania i konserwacji. Stwierdzono również istotny wpływ intensywnego nawożenia na wartość biologiczną roślin. Wykazano m. in., że nadmierna zawartość azotu w glebie może być przyczyną zmniejszenia się w roślinach użytkowych ilości ryboflawiny (witamina B₂), która m. in. chroni przed szkodliwym wpływem barwników rakotwórczych (np. żółcieni alizarynowej używanej w pewnym okresie do barwienia masła), wchodzi w skład koenzymów dehydrogenaz i wpływa na tempo rozmnażania komórek. Natomiast nadmiar nawozów potasowych może powodować obniżenie zawartości karotenoidów będących prowitaminą akseroftolu (witamina A), który warunkuje wzrost młodych zwierząt, bierze udział w procesach widzenia, prawidłowej czynności komórek naskórka i nabłonka oraz w procesach rozrodu.



Ryc. 2. Produkcja pestycydów w Polsce w latach 1960-84

Wysokie nawożenie mineralne powoduje, że w efekcie przekroczenia możliwości sorpcyjnej danej gleby rośliny nie w pełni wykorzystują dostarczone im składniki pokarmowe, co gorsza nie zasymilowane komponenty nawozów powodują poważne zatrucia wód gruntowych, wód źródłanych i czynią je niezdatnymi do konsumpcji.

Przy nadmiernym pobieraniu przez rośliny azotu następuje kumulacja azotanów i azotynów (np. w warzywach i zbożach), których spożywanie może prowadzić do poważnych zatruc ludzi i zwierząt.

Marchwianka używana w niektórych schorzeniach przewodu pokarmowego (zwłaszcza u niemowląt w wieku do 5 tygodni) jest często tak skażona związkami azotowymi, że z lekarstwa przekształca się w trującą wywołującą groźne schorzenie, tzw. chorobę błękitną. Ponadto azotany i azotyny z aminami drugo- i trzeciorzędowymi tworzą nitrozaminy, które według WHO są zaliczane do potencjalnych związków wywołujących nowotwory. Charakteryzują się one również oddziaływaniem mutagennym i teratogennym, wywołują methemoglobinemię, a także działają toksycznie na mikroorganizmy glebowe i rośliny uprawne. Stosowane nawozy mineralne (z wyjątkiem azotowych) są obok środków ochrony roślin, popiołów węglowych i ścieków komunalnych głównym źródłem zanieczyszczenia gleb takimi pierwiastkami jak As, F, Cd, Pb, Zn, które występując w większych stężeniach mogą być przyczyną ostrych zatruc zwierząt i ludzi. Skutki obciążenia organizmu ludzkiego nadmiernymi stężeniami tych pierwiastków są długotrwałe i objawiają się różnego rodzaju zaburzeniami lub osłabieniem funkcji biologicznych, spadkiem odporności ustroju na choroby zakaźne, a także zmianami nowotworowymi.

Ujemny wpływ stosowania wysokich dawek nawozów sztucznych, zwłaszcza azotowych, obserwuje się również w przypadku wysiewania ich na trwale użytki zielone. Powodują one szybko postępujące zmiany florystyczne, tj. uproszczenie składu gatunkowego runi do podstawowych gatunków nitrofilnych, ustępowanie ziół łąkowo-pastwiskowych, a także niemal całkowite ustępowanie roślin motylkowych, przerzedzenie darni i wkroczenie na puste miejsca chwastów.

Chemiczne środki ochrony roślin

Wprowadzenie uprawy rolnej pociągnęło za sobą całkowite zburzenie stanu pierwotnego przyrody, przejawiające się głównie zmianami równowagi biocenotycznej. Spowodowało to z jednej strony redukcję, a nawet wygaśnięcie wielkiej liczby gatunków zwierząt i roślin, z drugiej natomiast dzięki regularnie pojawiającej się w olbrzymich ilościach żywności stworzyło niezwykle korzystne warunki szybkiego rozplenięcia innym gatunkom, z których wiele stało się z punktu widzenia człowieka szkodnikami i paszytami upraw.

Narastające straty materiałowe, finansowe i inne powodowane przez żerowanie szkodników, przez pojawianie się pasożytniczych grzybów czy chwastów zmusiły człowieka do podjęcia radykalnych kroków mających na celu zabezpieczenie upraw. Na przełomie XIX i XX wieku człowiek sięgnął po środki, jakie oddała mu do dyspozycji chemia.

Jednym z najszerzej stosowanych chemicznych środków ochrony roślin był 1,1,1-trichloro-2,2-bis(p-chlorofenyl)etan (znany powszechnie jak DDT). Został on wprowadzony do produkcji w firmie Geigy

w Bazylei w 1940 r. jako środek owadobójczy o działaniu kontaktowym, paraliżującym system nerwowy stawonogów. Mimo że od tamtego momentu upłynęło niemal pół wieku, światowa ochrona roślin użytkowych znajduje się nadal, zwłaszcza po wycofaniu DDT, w stadium początkowym. Według ostatnich szacunków straty spowodowane przez „szkodniki” i „pasożyty” w skali świata obejmują około 25—50% rocznych zbiorów, co wystarczyłoby do wyżywienia ok. 800 mln osób. W Stanach Zjednoczonych mimo zużycia 100-krotnie większej ilości preparatów chemicznych do ochrony roślin niż przed 40 laty, osiągnięta poprawa jest ledwie odczuwalna, a szkody spowodowane tylko przez owady uległy podwojeniu i stanowią obecnie 15% plonów. W wielu regionach świata chemiczne zwalczanie szkodników i chorób roślin zawiodło całkowicie (m. in. w wyniku nabycia przez szkodniki odporności na stosowane przeciwko nim preparaty). Mimo to światowa produkcja preparatów chemicznych służących do ochrony roślin bije wszelkie rekordy. Środki chemiczne charakteryzują się bardzo różnorodnym wpływem na przyrodę, a ich nadużywanie lub nieumiejętne stosowanie wywołuje poważne zatrucia naturalnych lub sztucznych bioceoz, poczynając od gleby a skończywszy na człowieku.

Przykładem takiego stanu rzeczy może być DDT. Związek ten podobnie jak większość insektycydów odkłada się m. in. w tkance tłuszczowej zwierząt w koncentracji 100 do 150-krotnej, zatem największe niebezpieczeństwo kryje się w koncentracji składników toksycznych za pośrednictwem łańcucha pokarmowego. Nie zawsze wchodzi tu w grę spożycie pestycydu czy bezpośredni z nim kontakt. Bywa on absorbowany przez inny organizm, gdzie kumuluje się nie powodując poważnych zaburzeń dzięki silnej specyficznej odporności. Lecz gdy organizm ten zostanie spożyty przez inny, wrażliwy na zawartą w ciele ofiary dawkę trucizny, następuje utrata życia lub zdrowia. Świadectwem powyższego jest fakt, że mimo całkowitego wycofania DDT ze środków ochrony roślin, nie notuje się jego sumarycznego zmniejszenia w przyrodzie, w tym także w organizmie człowieka. Pestycyd ten i jego metabolity (DDE i DDD), oddziałujący przez dłuższy czas na organizm ofiary, w wysokiej koncentracji (nie letalnej) może powodować zmiany rakotwórcze, mutagenne i teratogenne (Wszechświat 1986, 87: 33). Związki te również z łatwością przenikają przez barierę krew-łożysko odkładając się w narządach rozwijającego się płodu (również w tkance mózgowej), w ilościach zbliżonych do zawartości w tkankach matek. Warto nadmienić, że ilość sumarycznego DDT w pokarmie (mleku) kobiet polskich jest około 9—13-krotnie wyższa niż we krwi badanej w tym samym czasie po porodzie. Również inne pestycydy wykazują właściwości teratogenne i rakotwórcze. Wśród insektycydów wymienić można pochodną kwasu karbaminowego — karbaryl, z fungicydów pochodną związków tiokarbamylowych — tiram lub pochodną związków ditiokarbaminowych — nabam, a z herbicydów pochodną związków dwutiokarbaminowych — di-allat lub amitrol. Mogą one powodować zmiany hematologiczne, uszkodzenie mięszu wątrobowego, nerek i mięśnia sercowego. Wpływają również na ośrodkowy układ nerwowy, układ mięśniowy i rozrodczy (zaburzenie spermatogenezy i oogenezy).

Melioracje

Powszechnie wiadomo, że zabiegi melioracyjne mogą przyczynić się do istotnego wzrostu wydajności gleby i poprawy jakości uzyskiwanych plonów, nie mówiąc już o udostępnianiu dla upraw rolniczych terenów zabagnionych. Zatem zaprzeczanie korzyściom jakie rolnictwo może dzięki nim osiągnąć byłoby bezpodstawne. Jednak w praktyce bardzo często zdarza się, że melioracje są niewłaściwie wykonane i wówczas zamiast spodziewanych korzyści obserwuje się znaczne szkody i straty (Wszechświat 1985, 86: 183). Przykładem takiego stanu rzeczy jest przesuszanie gleb, a w konsekwencji degradacja runi łąkowo-pastwiskowej, co na glebach organogenicznych prowadzi do rozpylania torfów (tzw. proces murszenia) i zmiany ich w nieurodzajną pustynię. Częstym następstwem takiego postępowania jest również zaburzenie lub pogorszenie stosunków hydrologicznych nie tylko terenu objętego zabiegami melioracyjnymi, ale całego obszaru zlewni.

Również niekorzystne efekty przynieść może sztuczne nawadnianie terenów, szczególnie w strefie klimatu suchego. Zwiększone parowanie i transpiracja prowadzą w takich przypadkach do nadmiernej koncentracji w glebie niektórych soli, co w efekcie jest częstą przyczyną zabagnienia tych gleb, zachwiania równowagi makro- i mikroelementów, a nawet sztucznie wywołanego niedoboru niektórych składników. Natomiast w warunkach europejskich regularne nawadnianie runi pozbawia ją z reguły naturalnej odporności na suszę, a zatem zmniejsza jej wartość użytkową.

Konsekwencją zabiegów melioracyjnych, w tym również wycinania drzew i krzewów, jest m. in. niszczenie naturalnych miejsc schronienia dla drobnych ssaków, ptaków i owadów, a także źródła pożywienia dla nich. Zmieniają się również (przez zniszczenie naturalnego zacienienia) warunki fizyczne (zwłaszcza temperatura) śródpolnych, wolno płynących wód, co wpływa m. in. na rozwój larw niektórych gatunków owadów a zatem również na los odżywiających się nimi drapieżców (ryby, raki itp.).

Fermy hodowlane

Poważnym źródłem degradacji środowiska przyrodniczego jest również duża koncentracja zwierząt hodowlanych utrzymywanych systemem bezściółowym, który charakteryzuje się ogromnym zapotrzebowaniem na wodę, a w konsekwencji odpowiadającym mu pomnożeniem ścieków. Wymownym tego przykładem może być chlewnia mieszcząca 36 tys. tuczników (takich w Polsce nie brakuje), która „produkuje” dziennie 800 m³ gnojowicy, lub obora na 3 tys. bukatów „wytwarzająca” więcej ścieków niż 30-tysięczne miasto. Największe niebezpieczeństwo kryje się jednak w niewłaściwym użytkowaniu gnojowicy. Brak odpowiedniej powierzchni i urządzeń do gromadzenia i utylizacji gnojowicy oraz duża ich awaryjność, a przede wszystkim wysokie koszty transportu zmuszają ферmy do pozbywania się gnojowicy niezależnie od pory roku i stanu wegetacji roślin. W konsekwencji bardzo często koncentracja składników pokarmowych tak zagospodarowanej gnojowicy przekracza wielokrotnie zapotrzebowanie pokarmowe nawożonych przez nią roślin. Jeszcze większe niebezpieczeństwo kryje się w odprowadzaniu gnojowicy do wód powierzchniowych. Wynika to z faktu, że gnojowica nie przechodzi fermentacji tlenowej, a zatem

nie następuje jej samooczyszczanie. W związku z tym stanowić ona może np. źródło zakażenia zwierząt i człowieka *Salmonellą*. Wpuszczona do zbiorników wodnych gnojowica natychmiast pochłania tlen, dusząc oddychające nim organizmy. Równocześnie wyczerpuje w ten sposób zdolność wody do samooczyszczania się, a w konsekwencji dalsze przemiany dokonują się na drodze beztlenowej (procesy gnilne). Ponadto gnojowica zatrzuwa też wody podziemne, których tempo samooczyszczania się jest niewspółmierne wolniejsze od wód powierzchniowych.

Wraz z odchodami zwierząt wydalone jest ok. 75% antybiotyków podawanych im leczniczo lub z paszą. Dostając się do wód spływowych pastwisk i ścieków wiejskich antybiotyki stanowią wtórne źródło ich przejmowania przez organizm ludzki. Spożywanie produktów (mleko, jaja, mięso) z pozostałościami antybiotyków (nie ulegają one zniszczeniu nawet w procesie pasteryzacji) może być przyczyną wzrostu odporności drobnoustrojów chorobotwórczych, zwiększonej częstotliwości występowania alergii, a także rozwoju grzybicy.

Drogi wyjścia

Na tle przedstawionych faktów należy postawić pytanie, czy istnieje inna droga rozwoju rolnictwa lub czy można rozwijać produkcję rolną bez stosowania nawozów mineralnych i chemicznych środków ochrony roślin. Oczywiście tak. Już dzisiaj znane są w świecie sposoby produkcji rolniczej nie zagrażające naturalnemu środowisku przyrodniczemu. Jedną z takich form jest propagowane w wielu krajach, wysoko rozwiniętych gospodarczo, tzw. „rolnictwo biologiczne”, „rolnictwo biodynamiczne” i „rolnictwo ekologiczne”. Czym charakteryzuje się każde z nich? Rolnictwo „biodynamiczne” rezygnuje z chemicznie wytworzonych środków nawożenia i ochrony roślin, a koncentruje się na biologicznych procesach zachodzących w g'lebie. Wykorzystywana jest tu wiedza o cyklach rozwojowych roślin, „sztuka” kompostowania, wykorzystywania wyciągów z ziół i sproszkowanych minerałów do czynnej ochrony roślin. Natomiast rolnictwo „ekologiczne” jest kompilacją powyższej metody i rolnictwa tradycyjnego. W rolnictwie ekologicznym zostają wykorzystane metody biologiczne (ze zrozumieniem funkcjonowania agroekosystemów) wzbogaco-

nych nowoczesną agrokulturą i wybranymi, sprawdzonymi (!) pod względem oddziaływania na przyrodę środkami chemicznymi, w tym zwłaszcza nawozami fosforowymi i potasowymi. Warto nadmienić, że w latach '70 w USA było 70 tys. gospodarstw „ekologicznych”, a we Francji rolnictwo to obejmowało 700 tys. ha. Jak się wydaje, rolnictwo takie może być również próbą pokonania impasu wynikającego ze sprzeczności ilości i jakości.

Inną drogą odejścia rolnictwa od chemii jest zwrócenie się w stronę roślin dziko rosnących (tj. takich, jakie nigdy nie były przedmiotem hodowli zmieniającej ich cechy wewnętrzne), których liście, pędy, kwiatostany, bulwy lub korzenie mogłyby być spożywane przez człowieka i zwierzęta. Wyniki analiz i obserwacji przekonują o znakomitym przystosowaniu tych roślin do swojego siedliska i o dużych wartościach odżywczych. Potwierdzeniem tego jest fakt, że dziko rosnące warzywa zawierają więcej białka surowego i czystego niż warzywa znajdujące się w powszechnej uprawie, a ich wartość biologiczna jest znacznie wyższa (zawartość aminokwasów egzogennych jest w nich niemal identyczna jak w białku zwierzęcym). Ze względu na mniejszą zawartość wody warzywa dziko rosnące zawierają więcej węglowodanów, a ponadto stwierdza się w nich większe ilości podstawowych składników mineralnych i witaminy C.

Powszechnie znane są też inne sposoby wyzwalania się spod dominacji chemii. Jest to np. biologiczne zwalczanie szkodników, chorób i chwastów, uprawa gleby na obszarach górzystych bez zastosowania orki, wykorzystanie częściowo oczyszczonych ścieków jako subwencji energetycznej, odpowiednio kierowana hodowla, praca genetyczna nad nowymi odmianami, nawożenie uzupełniające.

Są to oczywiście tylko niektóre z form rozwoju rolnictwa nie zagrażającego naturalnemu środowisku, które satysfakcjonowałyby ekologów, zwolenników ochrony przyrody i ekonomistów, a jednocześnie pozwalałyby z nadzieją patrzeć na możliwość harmonijnego współistnienia rolnictwa z naturalnym środowiskiem przyrodniczym.

Piotr Indykiewicz jest doktorantem Zakładu Ekologii Kręgowców IE PAN w Dziekanowie Leśnym k. Warszawy.

ROŚLINY LECZNICZE POLSKICH LASÓW

Kruszyna pospolita *Frangula alnus* Mill.

Kruszyna pospolita, nazywana także szaklakiem kruszyną *Rhamnus frangula* L., jest ważną i często obecnie stosowaną w Polsce rośliną leczniczą, która z powodu nadmiernej eksploatacji została objęta częściową ochroną. Natomiast w innych gałęziach gospodarki, kruszyna nie ma większego znaczenia.

Kruszyna pospolita nie była przypuszczalnie znana lekarzom starożytnej Grecji i Rzymu. Nazwa „ramnos” u najwybitniejszego greckiego botanika Teofrasta z Eresos (370—287 p.n.e.) dotyczyła, jak się wydaje, innej rośliny. Również lekarze arabscy nie stosowali kory kruszyny. W pracach św. Hildegardy

z Bingen (XII w.) zachowała się późniejsza adnotacja, że ani sama kruszyna, ani jej owoce nie mają żadnego znaczenia. Uważano więc tę roślinę za chwast.

Dopiero Piotr Crescenzi (ok. 1235—1320), włoski lekarz, przyrodnik i prawnik, zwrócił uwagę na kruszynę, zalecając jej korę jako doskonały środek przeczyszczający. Jego wskazania przyjęły się stopniowo w Europie, tym bardziej że ówczesna medycyna szeroko stosowała środki przeczyszczające obok wymiotnych oraz puszczania krwi. Kruszyna stała się tanim, ludowym lekiem, zastępującym kosztowny w tych czasach korzeń rzewienia (rabarbaru), przywożony z Chin. W XVII i XVIII wieku nazywana była często rabarbarem ubogich.

W Polsce Szymon Syreński pominął kruszynę w swoim *Zielniku* (1613), opartym głównie na pracach autorów starożytnych i arabskich. Kruszyna nie weszła do *Farmakopei Królestwa Polskiego* (1817). Nie zainteresowali się nią również Teodor Heinrich i Szymon Fabian, autorzy trzutomowej pracy *Farmacja* (Warszawa, 1835—1844), ani wybitny lekarz krakowski, profesor UJ, Ignacy Rafał Czerwiakowski (1808—1882).

Zalecał korę kruszyny jako dobry środek przeczyszczający, skuteczny również w chorobach wątroby, znany polski zielarz mgr Jan Biegański (1863—1939). Natomiast profesor Jan Muszyński (1884—1957), wybitny farmakognosta i zielarz polski, nazywał korę kruszyny ulubionym lekiem ludowym o działaniu żółciopędnym i dezynfekującym przewód pokarmowy, a w dawkach większych silnie przeczyszczającym. Jako środek przeczyszczający zalecał również owoce kruszyny wysuszone w temperaturze 90—100°C.

Kora kruszyny została ujęta w *Farmakopei Polskiej* wyd. II (1937), co jest wyrazem zwiększającego się znaczenia tego surowca w lecznictwie europejskim. Weszła również do następnych wydań *Farmakopei Polskiej*, to jest III (1954) i obowiązującego aktualnie w aptekach polskich wydania IV (1970).

Kruszyna pospolita zalicza się do rodziny Szakłakowatych *Rhamnaceae*, obejmującej 58 rodzajów i ponad 900 gatunków, rozpowszechnionych na całej kuli ziemskiej. Należą do niej drzewa lub krzewy, wyjątkowo byliny i tylko jedna roślina jednoroczna. Liście pojedyncze ustawione skrętolegle, z małymi przylistkami, przekształconymi niekiedy w ciernie. Kwiaty drobne, niepozorne, zwykle zielonawe lub żółtawe, owadopylne. Dno kwiatowe z tarczką. Owocem jest pestkowiec lub torebka. Jako związki czynne, stosowane w lecznictwie, występują dość powszechnie antraglikozydy. Stwierdzono też obecność alkaloidów typu peptydowego i flawonoidów.

W lecznictwie poza kruszyną znajdują zastosowanie rosnące u nas w lasach szakłak pospolity *Rhamnus cathartica* L. i występujący w Ameryce Północnej szakłak amerykański *Rhamnus purshiana* D.C. Owoc szakłaku pospolitego i kora szakłaku amerykańskiego mają własności przeczyszczające. Spotykana w Ameryce Południowej *Discaria febrifuga* Mart. dostarcza kory o działaniu przeciwgorączkowym.

Niektóre gatunki, np. *Phytica ericoides* L. służą jako rośliny dekoracyjne. Inne, np. z rodzajów *Reynosia* Griseb. i *Krugiodendron* Urban, dostarczają bardzo twardego i ciężkiego drewna, tonącego w wodzie.

Kruszyna pospolita jest krzewem do 5 m wysokim, nie kolczastym, silnie rozgałęzionym i ulistnionym, o szarobrunatnej, niekiedy prawie czarnej, matowej korze z licznymi, jaśniejszymi przetchlinkami. Występuje w całej Europie, północnej Afryce i północno-zachodniej Azji. W Polsce rośnie w wilgotnych lasach i zaroślach na całym niżu i w dolnych położeniach górskich. W niektórych okolicach została silnie przetrzebiona przez zbieraczy kory i z tego powodu została objęta częściową ochroną.

Kruszyna ma liście pojedyncze, eliptyczne, całobrzegie, o 6—8 parach nerwów bocznych. Kwiaty zielonkawe. Owocami są kuliste pestkowce, wielkości ziarna grochu, o 3—4 pestkach, barwy początkowo zielonej, następnie czerwonej, a po dojrzewaniu niemal czarnej.

Do celów leczniczych wycina się wiosną przed roz-



Kruszyna pospolita *Frangula alnus* Mill. Fot. J. He-reźniak

wojem liści młode, 2—4-letnie gałązki kruszyny i zdejmuję z nich korę w odcinkach około 20 cm długich. Suszy się ją w warunkach naturalnych w miejscach przewiewnych. Surowcem leczniczym jest kora kruszyny *Cortex Frangulae* (syn. kora szakłaku kruszyny *Cortex Rhamni frangulae*). Przed użyciem powinna być przechowywana przez rok lub ogrzewana do 100° przez 2 godziny.

We wrześniu można zbierać dojrzewające owoce kruszyny, które należy suszyć w suszarni ogrzewanej, początkowo w temperaturze ok. 40°, a następnie dosuszyć około 60—90°C. Otrzymanym surowcem jest owoc kruszyny *Fructus Frangulae* (syn. owoc szakłaku kruszyny *Fructus Rhamni frangulae*).

Kora kruszyny zawiera do 4% hydroksymetyloantrazwiązków, głównie w postaci glikozydowej. Wśród nich największe znaczenie mają glukofrangularozydy A i B oraz produkty ich częściowej hydrolizy frangulozydy A i B. Występują ponadto w korze palmidyny oraz antranoły i antrony, które są substancjami niestalnymi i powoli utleniają się do odpowiednich, lecz mało aktywnych antrachinonów. Są również flawonoidy (np. ksantoramnina i ramnetyna), saponiny, garbniki, alkaloidy peptydowe (np. frangulanina i franganina) oraz sole mineralne.

Owoce kruszyny zawierają mieszaninę antrazwiązków, m. in. palmidynę B, dwuantron aloemodyny, chryzofanol i aloemodynę, cukry i sole mineralne.

Antrazwiązki z kory i owoców kruszyny pobudzają ruchy perystaltyczne jelita grubego, drażnią ścianę jelita bezpośrednio lub przez splot Auerbacha. Powodują przekrwienie błony śluzowej jelit na skutek rozszerzenia naczyń włosowatych, zwolnienie wchłaniania wody przez ścianę jelit oraz rozrzedzenie i powiększenie objętości mas kałowych. Działanie przeczyszczające następuje po 8—10 godzinach od zażycia leku, ponieważ glikozydowe połączenia antrazwiązków, zawarte w surowcu, muszą ulec przemianom pod wpływem bakterii jelitowych do odpowiednich metabolitów o dużej aktywności.

Prawdopodobnie w wyniku działania bodźcowego na miąższ wątroby oraz rozkurczowego wpływu na drogi żółciowe, kora kruszyny wykazuje również słabe własności żółciopędne. Ponieważ antrazwiązki wyróżniają się gorzkim smakiem, pobudzają na drodze odruchowej wydzielanie soków trawiennych, uspraw-

nią przyswajanie pokarmów i zwiększają łaknienie. Antrazwiązki wykazują także działanie bakteriobójcze. Wyciągi z kory kruszyny działają toksycznie na pasożyty jelitowe, zwłaszcza glisty i owsiki.

Należy unikać stosowania przetworów z kory kruszyny u kobiet ciężarnych oraz u osób z podejrzeniem zapalenia wyrostka robaczkowego, gdyż może to spowodować bardzo niebezpieczne komplikacje. Antrachinony przenikają ponadto do mleka matek karmiących, co może powodować płynne stolce u niemowląt. Świeża kora działa wymiotnie.

Kora kruszyny należy do najczęściej stosowanych w Polsce roślinnych surowców przeczyszczających. Przetwory z niej podaje się zwłaszcza w zaparciach przejściowych po przebytych chorobach zakaźnych, zaburzeniach neurologicznych lub długotrwałym unieruchomieniu, a także w zaparciach nawykowych spowodowanych atonią jelita grubego.

Kruszyna jest również zalecana w stanach skurczowych jelit i osłabionym przyswajaniu pokarmów spowodowanym niedostatecznym wydzielaniem soków trawiennych i żółci. Dobre wyniki obserwuje się u osób starszych lub otyłych z uszkodzeniem mięszu wątroby i osłabionym wydzielaniem żółci. W stanach spastycznych zalecany jest dodatek leków rozkurczowych z pokrzyzy lub jaskółczego ziela, po konsultacji z lekarzem.

Kora kruszyny wchodzi w skład wielu preparatów roślinnych produkowanych w Polsce przez HerbaPol, jak mieszanek ziołowych Chologoga II i III, stosowanych w schorzeniach wątroby i dróg żółciowych, płynu Cholesol i granulatu Cholegran, podawanych w nieżytach żołądka, jelit i przewodów żółciowych. Wyciąg suchy z kruszyny jest składnikiem proszku

Gastrochol, używanego w przypadkach związanych z niedostatecznym wydzielaniem i osłabionym wpływem żółci przez drogi żółciowe. Przeczyszczające właściwości antrazwiązków kruszyny wyzyskano w mieszance ziołowej Normosan, granulatach Normogran i Neonormacol oraz drażetkach Altra.

Wykorzystano również uszczelniające działanie flavonoidów kory kruszyny na ściany naczyń krwionośnych oraz działanie przeczyszczające antrazwiązków w mieszance ziołowej Rektosan, stosowanej w żylakach odbytu (hemoroidach). Korzystny wpływ kruszyny na naczynia krwionośne wyzyskano ponadto w mieszance ziołowej Sklerosan, używanej w początkowych stanach miażdżycy. Kora kruszyny wchodzi też w skład mieszanki ziołowej Degrosan, podawanej w zaburzeniach procesów trawienia i przyswajania pokarmów, otyłości, a także w miażdżycy naczyń krwionośnych.

Odwar z kory kruszyny: pół łyżki rozdrobnionej kory zalać 1 szklanką wody letniej. Ogrzać do wrzenia i gotować łagodnie pod przykryciem 15 minut. Odstawić na 10 minut i przecedzić. Korę na sitku popłukać przegotowaną wodą i uzupełnić odwar do pełnej szklanki. Pić $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ szklanki 2—3 razy dziennie po jedzeniu w przewlekłej atonii jelit i otyłości. Jako środek przeczyszczający wypić wieczorem $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ szklanki odwaru.

Odwar z owoców kruszyny: pół łyżki pogniecionych owoców zalać 1 szklanką wody zimnej. Ogrzać do wrzenia i gotować powoli pod przykryciem 15 minut. Po ostygnięciu przecedzić. Pić 1—3 łyżki po jedzeniu jako środek łagodnie przeczyszczający.

W. Jaroniewski

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Nietoperze grupą bifiletyczną?

Ogólnie przyjęty jest pogląd, że nietoperze pochodzą od przodków dzisiejszych ssaków owadożernych (*Insectivora*). Do wyjątków należy Eisenberg (1981), według którego ssaki naczelnne (*Primates*), latawce (*Dermoptera*) i nietoperze wywodzą się z wspólnego pnia. Toteż badacz ten, jak i Gregory (1910) łączą te 3 rzędy oraz rząd *Scandentia* w nadrząd *Archonta*. Jednak nikt dotąd nie kwestionował monofiletyczności nietoperzy.

Prof. J. D. Smith z Kalifornii wyraził w r. 1976 po raz pierwszy przypuszczenie o bifiletycznym pochodzeniu tej grupy. Z biegiem lat badania utwierdzały go w tym przekonaniu, czemu dawał wyraz w kolejnych publikacjach. Według niego, jeden z 2 podrzędów tych ssaków — tzw. nietoperze owocożerne Starego Świata (*Megachiroptera*) są wyraźnie spokrewnione z przodkami dzisiejszych naczelnnych i latawców; mają więc pochodzenie odrębne od podrzędu tzw. nietoperzy owadożernych (*Microchiroptera*) zamieszkujących cały Świat. Teoria ta spotkała się zrazu ze sceptycyzmem, np. E. Theniusa (1980). Jednakże nabiera ona coraz silniejszych rumieńców w miarę gromadzenia się poszlak. Mianowicie, *Megachiroptera*

mają podobne do naczelnnych mózgi, umięśnienie, szkielet (włącznie z niektórymi elementami skrzydła), systemy krążenia i rozrodczy. Uzębienie ich mocno różni się od tegoż u *Microchiroptera* (nawet od gatunków tych ostatnich, które żywią się owocami). Jest ono podobniejsze do tegoż u prymitywnych naczelnnych. Istotną różnicą między obu tymi podrzędami jest brak echolokacji u *Megachiroptera*, żyją więc one w świecie światła, a nie dźwięku (u jedyne go rodzaju tego podrzędu, gdzie ją spotykamy, *Rousettus*, jest ona prymitywna i oparta na innej zasadzie, niż u *Microchiroptera*). Odnosnie mózgu, naczelnne posiadają 6 dróg nerwowych między siatkówką oka a colliculus superior w śródmózgowiu. U żadnych innych ssaków (i w ogóle kręgowców) nie stwierdzono podobnej sytuacji, lecz ostatnio I. D. Pettigrew stwierdził analogiczny układ właśnie u *Megachiroptera*. Według niego mózgi lemurów i tych nietoperzy są do siebie tak podobne, że pod mikroskopem trudno je od siebie odróżnić. Inne różnice między obu podrzędami nietoperzy dotyczą chromosomów, plemników, biochemii, pasożytów i obyczajów.

Teoria bifiletyczności nietoperzy zdaje się zatem zyskiwać przewagę, a więc część dotychczasowych nietoperzy okaże się „nie nietoperzami”. W konsekwencji *Megachiroptera* będą kreowane na nowy rząd

ssaków z osobnymi nazwami. Okaże się więc, że zdolność do aktywnego lotu powstała u ssaków dwukrotnie, co nie będzie zaskakujące, gdy zważyć, że zdolność do lotu ślizgowego powstała w tej grupie kilkakrotnie u niespokrewnionych z sobą rzędów.

Adam Krzanowski

Problem żubra

Po pierwszej wojnie światowej żubr w Polsce właściwie przestał istnieć. Leżąca po lasach duża ilość broni przyczyniła się do gwałtownego wzrostu kłusownictwa. Z kilkuset sztuk zamieszkujących Puszczę Białowieską w czasach przedwojennych nie ocalała ani jedna, bowiem w listopadzie 1919 roku znany tamtejszy kłusownik Szpakowicz odstrzelił ostatniego żubra. Pozostali przy życiu tylko 3 sztuki w lasach pszczyńskich, w tym jedna 19-letnia krowa Planta i to było wszystko.

Żubry pszczyńskie były też pochodzenia białowieskiego, gdyż w roku 1865 książę Pless zamienił z carem Aleksandrem II jelenie na żubry i do chwili wybuchu wojny w Pszczynie było już około 70 sztuk. Ocalały zaledwie trzy.

Znany uczone i podróżnik prof. Jan Sztolcman oraz dyrektor Warszawskiego Ogrodu Zoologicznego dr Jan Zabiński powzięli myśl utworzenia Towarzystwa Ochrony Żubra, którego pierwszym zadaniem było zinwentaryzowanie wszystkich żubrów żyjących jeszcze na świecie w ogrodach zoologicznych. Wzywało ono również do otoczenia żubrów szczególniejszą ochroną. W tym czasie pszczyńska Planta urodziła trzy cieleta, z których jej córka Plakietta wydała na świat aż 15 młodych. Około 5 żubrów zakupiono zagranicę. I znowu żubry powróciły do Puszczy Białowieskiej. W chwili wybuchu II wojny światowej żyło już w Polsce ponad 200 tych zwierząt. Okupację hitlerowską przetrwało ogółem 40 sztuk, z czego 14 w lasach pszczyńskich i 26 w Puszczy Białowieskiej.

W Polsce Ludowej pogłowie żubrów zaczęło szybko się powiększać. I tak w roku 1960 było ich 145, a w roku 1965 już 213, natomiast w roku 1977 aż 505 żubrów. To szybkie powiększanie się pogłowia miało oprócz strony dodatniej — także i ujemną. Wprawdzie nie zachodziła obawa wyginięcia tego gatunku, ale rezerwat w Białowieży nie mógł już ich pomieścić i zaszła potrzeba przeniesienia nadwyżki na inne tereny. W puszczy Białowieskiej pokaźną część żubrów wypuszczono na wolność, resztę przeniesiono na teren nadleśnictwa Smardzewice w Lasach Spalskich, do nadleśnictwa Borki na Mazurach, do Puszczy Niepołomickiej, do nadleśnictwa Wałcz i w Bieszczady.

Ale to wszystko już nie wystarcza. Żubry mnożą się w dalszym ciągu i we wszystkich dotychczasowych swych ostojach znacznie przekroczyły ustaloną pojemność łowisk. Na przykład w Puszczy Boreckiej, jak podaje *Łowiec Polski* Nr 2 z 1986 roku, na zaplanowaną liczbę 40 sztuk jest tam obecnie już około 90. I tak jest również na innych terenach. Nadwyżka pogłowia żubrów staje się zagadnieniem trudnym do rozwiązania.

Stajemy wobec coraz poważniejszego problemu, co mamy robić dalej z nadmiarem żubrów, w dodatku



Ryc. 1. Stare byki

stale rosnącym, jak należy rozwiązać sprawę hodowli żubra w naszym kraju?

Maciej Żurkowski w obszernym i starannie opracowanym artykule pt. „Hodowla żubrów w Polsce i jej perspektywy”, jaki ukazał się w *Łowcu Polskim* Nr 12 z 1985 roku wnioskuje, że w naszych obecnych warunkach terenowych, a tym samym i paszowych, stado podstawowe żubrów nie powinno przekraczać liczby 180 krów i 40 byków, co z przewidywanym przyrostem naturalnym dałoby około 500 żubrów, wliczając w to i sztuki bytujące w ogrodach zoologicznych.

Ale my tych cennych zwierząt posiadamy już dwukrotnie więcej i zachodzi pytanie, co z nimi zrobić? Uważam, że są na to trzy sposoby. Po pierwsze należałoby poszukać nowych terenów, na które dałoby się jeszcze przesiedlić trochę tej nadwyżki, zwiększając w pierwszym rzędzie pogłowie żubrów w Bieszczadach, mogących przyjąć większą niż obecnie ich liczbę. Drugim rozwiązaniem jest ściślejsze porozumienie z ogrodami zoologicznymi europejskimi i zamorskimi, z których z pewnością nie wszystkie jeszcze posiadają żubry. Należałoby może obniżyć ich cenę do minimum lub przeprowadzić akcję wymiany na inne okazy, ograniczając się tylko do pokrycia kosztów przewozu, co i tak opłaciłoby się naszej gospodarce hodowlanej. I wreszcie sprawa już ostateczna — odstrzał.

W tym przypadku trzeba wyselekcjonować sztuki bezwartościowe dla dalszej hodowli, a więc bardzo stare byki, jak i krowy, okazy okaleczone, chore, oraz byki będące w znacznej nadwyżce w stadzie podstawowym. Odstrzałem tym trzeba zainteresować myśli-



Ryc. 2. Byk przyszłościowy

wych zagranicznych, tak zwanych „dewizowców”, płacących wysokie kwoty w dewizach za odstrzał. Amatorów na tego rodzaju łowy z pewnością nie zabraknie, potrzebna byłaby tylko odpowiednia reklama przeprowadzona przez biura podróży.

Poza tym, jak ma to miejsce w hodowli łowieckiej gdy chodzi o łosie i jelenie, trzeba zastosować i pewien odstrzał cieląt w pierwszym rzędzie jedno- i dwuletnich, usuwając sztuki wyraźnie fizycznie słabsze od innych, a przede wszystkim byczki, które występują z reguły w nadmiarze, aby w ten sposób zahamować duży obecnie przyrost naturalny. Ale odstrzał — to już tragiczna ostateczność, który pod żadnym pozorem nie może osiągać dużych rozmiarów.

Sprawa nadmiaru żubra wymaga pilnego rozwiązania, bo ze wzrostem pogłowia żubrów rosną proporcjonalnie i szkody czynione w drzewostanach leśnych i na okolicznych polach, wzrastają kwoty odszkodowań wypłacanych poszkodowanym rolnikom. A żubry robią szkody dość poważne, zwłaszcza gdy trzymają się w większych stadach i gromadnie wychodzą na żer.

Najwyższy więc czas, by nad problemem żubra poważnie się zastanowić i ustalić plan działania.

Leopold Pomarnacki

Ryba w małżu z rodzaju *Pteria* (*Pteriidae*, *Bivalvia*)

W trakcie wyprawy naukowo-nurkowej „Tridacna”, zorganizowanej przez AKP „Krab” z Krakowa, nad brzegi Morza Czerwonego w okresie grudzień—luty 1984/85, natrafiono na ciekawy przypadek obecności ryby komensala w małżu. Penetrując stok rafy koralowej w miejscu położonym ok. 16 km na południe od Port Sudanu wyłowiono duży okaz małża z rodzaju *Pteria*. Wewnątrz małża znaleziono rybę długości ok. 8 cm, umiejscowioną w pobliżu skrzel, przyczepioną płetwą ogonową w bliskości zawiasów. Ryba była spłaszczona, prawie bezbarwna i przeźroczysta, o niewielkich płetwach, małych czarnoniebieskawych oczach. Nie udało się na razie ustalić gatunku małża. W literaturze znana jest rodzina ryb *Carapidae*, której przedstawiciele są komensalami strzykw. Jeden z gatunków, *Carapus homei*, z Morza Karaibskiego występuje także i w małżach. Można przypuszczać, że znaleziony osobnik należy również do tej rodziny.

Andrzej Samek

Dzieci z probówki

Obiektem inżynierii genetycznej mogą być nie tylko zwierzęta hodowlane, o których pisze w tym numerze *Wszechświata* prof. Ryś, ale również i człowiek. „Dzieci z probówki” są już obecnie sprawą zwyczajną, chociaż nie powszechną, mimo stałe podnoszonych zastrzeżeń natury etycznej, zwłaszcza związanych z losem zapłodnionych a zbędnych jaj, przechowywanych w zamrażalnikach.

Procedura zapłodnienia *in vitro* (IVF) i przeniesienia zarodka, stosowana w pewnych formach bezpłodności, kończy się obecnie sukcesem w ok. 20% przypadków. Rozpoczyna ją przygotowanie hormonalne kobiety, mające na celu doprowadzenie do superowulacji: wytworzenia w ciągu jednego cyklu nie jednego, ale wielu dojrzałych jaj. Zakłada się bowiem, że im więcej jaj zostanie zapłodnionych, tym większa szansa powodzenia zabiegu. W tym celu stosuje się najczęściej syntetyczny estrogen, klomifen, a następnie ludzką gonadotropinę. Taki „coctail hormonalny” odpowiednio dawkowany w ciągu paru dni prowadzi do równoczesnego dojrzewania wielu jaj, które następnie należy wydobyć z organizmu kobiety.

Tradycyjna metoda pozyskiwania jaj to laparoscopia: postępowanie chirurgiczne, w którym pacjentce w znieczuleniu ogólnym (pod narkozą) wbija się przez powłoki brzuszne igłę połączoną z włóknami optycznymi i jaja pobiera się pod kontrolą wzroku. Obecnie w Skandynawii opracowano nową technikę, w której jajników poszukuje się pod kontrolą ultradźwięków, a igłę wprowadza się przebijając ścianę pęcherza moczowego, do którego można się dostać bądź przez powłoki brzuszne, bądź przez cewkę moczową, bądź przez ścianę pochwy. Tego rodzaju operację można przeprowadzać w znieczuleniu miejscowym.

Po pobraniu jaj należy pozyskać nasienie od partnera; używa się również rozmrożonego nasienia z banku spermy. Najczęściej jaja spotykają się z plemnikami na szklanej szalce Petry'ego, ale spotkanie to nie zawsze musi doprowadzić do zapłodnienia. Jaja troszkę niedojrzałe są często zapładniane przez kilka plemników równocześnie, a kończy się to z reguły śmiercią zarodka we wczesnych fazach rozwoju. Natomiast jaja zbyt dojrzałe wydają się narażone na aberracje chromosomowe. Wreszcie może się okazać, że plemniki nie atakują jaj lub wykazują anomalie. Prowadzi się intensywne prace, aby rozwiązać te problemy. Bada się też szybkość, z jaką embriony przyswajają substancje pokarmowe ze środowiska, sądząc że w ten sposób można będzie wyselekcjonować najmocniejsze z nich.

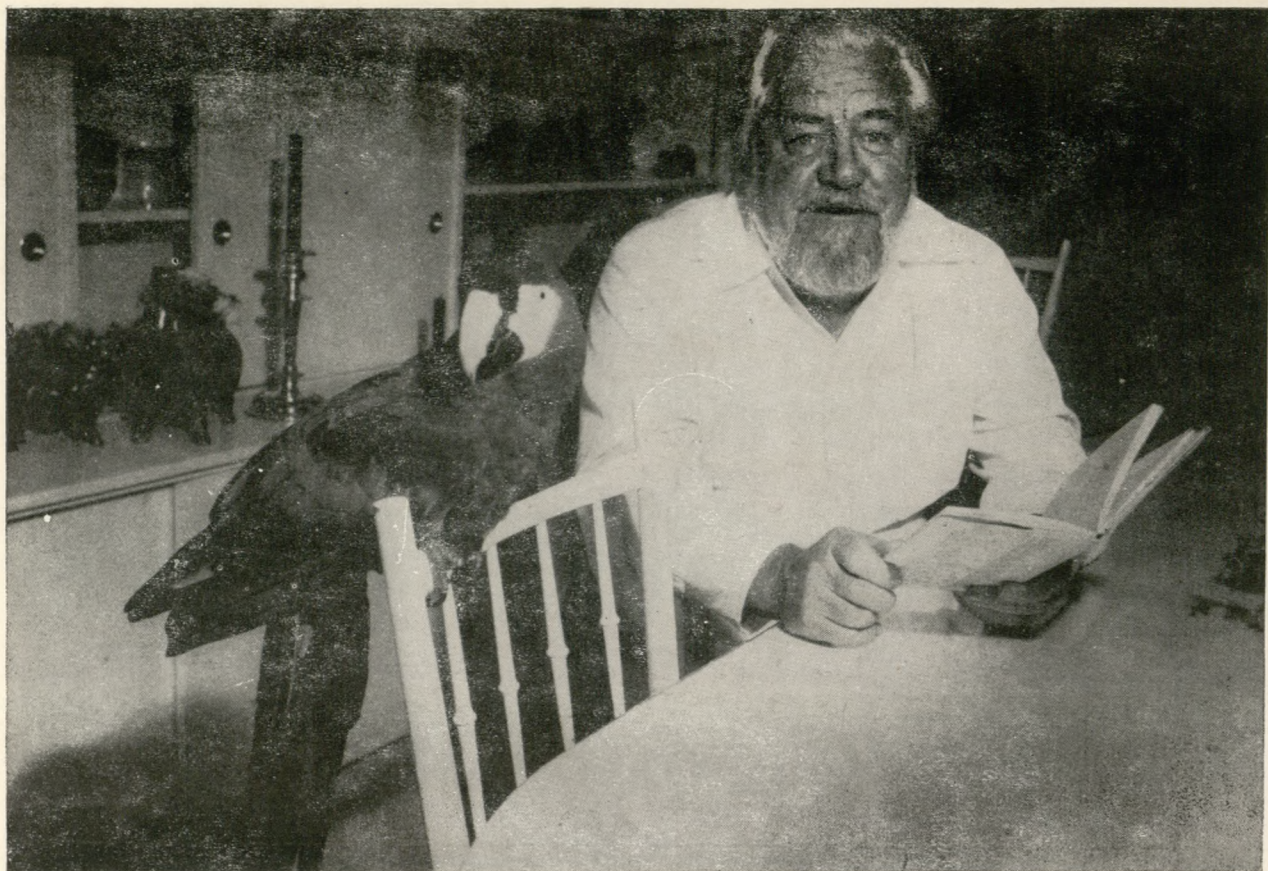
Tak uzyskane embriony należy umieścić ponownie w macicy. Najczęściej przenosi się 3—4 embriony poprzez szyjkę macicy, aby zwiększyć ich szanse implantacji w ścianie macicy. Kuracja hormonalna mająca na celu wywołanie superowulacji wydaje się przeszkadzać w wytworzeniu korzystnych warunków w endometrium — wyściółce macicy, co przeszkadza w implantacji. Aby tego uniknąć, embriony (albo — lepiej — jaja, aby uniknąć zarzutu ewentualnego niszczenia zarodków) zamraża się i implantację przeprowadza się dopiero po następnych 2—3 cyklach miesięczkowych, kiedy równowaga hormonalna powróci do normy. Jednakże procedura zamrażania i odmrażania nie jest bezpieczna dla zarodków: ginie ich ponad jedna trzecia. Przeżywająca silny rozwój kriobiologia doprowadzi — jak się można spodziewać — do zwiększenia przeżywalności embrionów w tym etapie. Prawdopodobnie powiedzie się poszukiwanie bezpiecznych „krioprotektantów”, substancji zmniejszających niebezpieczeństwo tworzenia się kryształków lodu: stosowano w tym celu bądź dimetylosulfotlenek (DMSO), bądź glicerol (występujący jako naturalny antyzamrażacz w hemolimfie niektórych owadów), a obecnie najkorzystniejszy wydaje się 1,2-propan-



Va. PORTRÉT MLODEGO ORANGUTANA *Pongo pygmaeus*. Fot. Phillip Coffey, JWPT



Vb. LEMUR WARI *Lemur variegatus*. Fot. Phillip Coffey, JWPT



Via. GERALD DURRELL W BIBLIOTECE. Fot. Phillip Coffey, JWPT



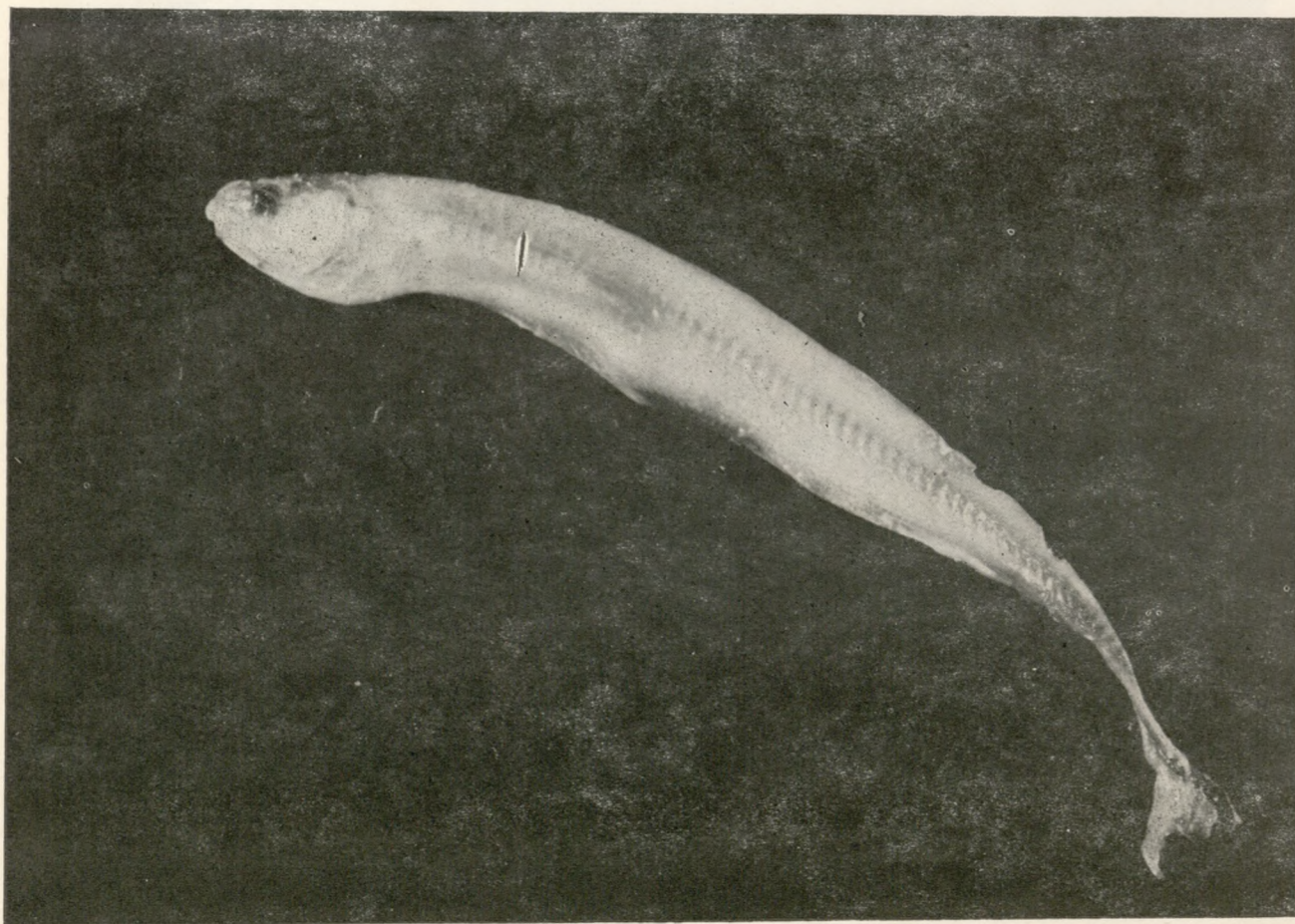
Vib. TAMARYNA BIAŁOCZUBA *Saguinus oedipus*, Fot. Phillip Coffey. JWPT



VII. NIEDZWIEDŹ BRUNATNY *Ursus arctos* L. Fot. W. Strojny



VIIIa. MUSZLA MAŁŻA z rodzaju *Pteria*. Fot. A. Samek



VIIIb. RYBA znaleziona w małżu. Fot. A. Samek

diol. Duże nadzieje pokłada się również w możliwościach opracowania techniki „zeszklenia”, w której zamrożenie nie będzie prowadziło do fazy krystalicznej. Jest to jednak kwestia przyszłości.

Pewną odmianą procedury IVF i transferu zarodka jest umieszczenie zawieszony jaj i plemników, zassanych do jednego drenu, bezpośrednio na początku jajowodów. Zwolennicy tej procedury, która musi jednak być wykonywana znowu na drodze laparoskopii, twierdzą, że zapłodnienie następuje wówczas w warunkach bardziej naturalnych. Omijałoby się w ten sposób problemy związane z przechowywaniem zarodków. Nie wiadomo jednak na razie, jak często takie postępowanie kończy się pożądaną ciążą.

Wydać się, że wiele trudności związanych z procedurą sztucznego zapłodnienia i transferu zarodków zostanie rozwiązanych i proporcja zabiegów zakończonych upragnioną ciążą ulegnie poprawie. Wciąż jednak należy wątpić, czy sukces uzyska się w więcej niż połowie przypadków, należy bowiem pamiętać, że ponad połowa naturalnych ciąży kończy się w bardzo wczesnych stadiach, praktycznie w sposób niezauważalny. Przypuszczalnie dzieje się tak ze względu na anomalie chromosomowe płodów. Entuzjaści „dzieci z probówki” sądzą, że właśnie na etapie zapłodnienia *in vitro* będzie można korygować pewne błędy genetyczne, a nawet „poprawiać” garnitur genetyczny człowieka, stosując standardowe metody inżynierii genetycznej, opisane przez prof. Rysia. Nie można jednak być przekonany, że takie poprawianie natury wyjdzie na dobre ludzkości.

New Scientist 1986, 111 (1515):26

J. Latini

Życie seksualne zdziczałej owcy

Znajomość fizjologii rozrodu wielkich dzikich ssaków jest wciąż fragmentaryczna. Wiadomo jednak, że samice wielu gatunków wchodzą w krótki okres rui, trwający mniej więcej dobę, i w tym czasie kopulują z wieloma samcami, zwiększając w ten sposób szansę zapłodnienia. Badania przeprowadzone na zdziczałych owcach na szkockiej wyspie St. Kilda, u których również samica w rui kojarzy się z kilkoma baranami, wykazały, że występuje tam jednak wyraźny konflikt płci, gdyż dominujący samiec stara się w krytycznym okresie zachować wyłączność partnerki.

Peter Jewell i Robert Gibson z Uniwersytetu Cambridge badali, czy owce mają jakieś wyraźne pre-

ferencje co do partnera, a jeżeli tak, to czy wybierają płodniejszego od innych. W tym celu cztery barany przywiązano do palików rozstawionych w odległości 50 m, na polu, po którym swobodnie mogły chodzić samice. Dwa z tych baranów charakteryzowały się niskowartościowym nasieniem, o małej gęstości plemników. Okazało się, że owce nie wykazują żadnych preferencji: wiele z nich kursowało między samcami i było pokryte przez trzy lub nawet wszystkie cztery tryki. W okresie rui przeciętna owca była kryta 6 razy.

Tego rodzaju strategia samic wydaje się uzasadniona: w naturalnych warunkach wszystkie barany zdolne do kopulacji przeszły już „test przystosowania”, osiągając dojrzały wiek i odpowiednio wysoką pozycję w stadzie, a z punktu widzenia samicy najważniejsze jest pozyskanie tak wielkiej ilości nasienia, aby szanse na zapłodnienie były jak największe.

Strategia samca polega na dążeniu do zapewnienia sobie jak najliczniejszego potomstwa. Na St. Kilda samce tworzą wyraźną hierarchię dominacji: młode barany, o niższym statusie, zazwyczaj inicjują kopulację z samicą wchodzącą w okres rui, ale są szybko przepędzane przez starsze, dominujące tryki. Te najsilniejsze barany pilnują samicy w rui przez wiele godzin, kopulując wielokrotnie. Pod koniec okresu rui czujność opiekuna jednak spada i samica może być znów pokryta przez młodego samca.

Jewell, Hall i Rosenberg zbadali też w pomysłowy sposób, w którym okresie rui samica ma największą szansę na zapłodnienie. W tym celu użyto czterech płodnych tryków. Samica, która wchodziła w okres rui (zaczynający się kryciem, dokonywanym w tym doświadczeniu przez samca po wazektomii) zostawała izolowana, a po trzech godzinach łączona z jednym z baranów. Po następnych 6 godzinach kryto ją drugim baranem, a następnie jeszcze dwoma innymi, kolejno w 15 i 21 godzinie rui. Badając markery genetyczne w krwi samców i potomstwa stwierdzono, że mniej niż 5% jagniąt jest owocem pierwszej kopulacji (w warunkach naturalnych zachodzącej zazwyczaj z młodym baranem), a ok. 80% pochodzi z kopulacji w środkowym okresie rui, w którym samicy pilnuje dominujący tryk. Tak więc wydaje się, że mimo pozornej sprzeczności interesów obu płci dochodzi do wyniku odpowiadającego obu partnerom: samica kopuluje często i zdobywa wiele nasienia, ale dzieci z reguły są „legalne”, pochodząc od dominującego tryka.

New Scientist 1986, 111 (1519):24

J. Latini

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY

Polskie pionierskie próby wprowadzenia systemu metrycznego

Jakiem dobrodziejstwem byłby wzorzec jakikolwiek, gdyby posiadał tę tylko zaletę, że jest jedynym! Na warszawskim starym ratuszu był zegar wieżowy, który często grzeszył znacznymi odsłepstwami od czasu astronomicznego; dopóki jednak istniał, wskazywały zegary warszawskie tę samą godzinę, gdyż nstawiano je zgodnie według zegara ratuszowego. Gdy podczas przebudowy gmachu zabrakło uznanego zegara wzorcowego, każdy warszawiak chodził z inną godziną. Czem jest dla mieszkańców miasta jedno-

stajność w oznaczaniu czasu, tem dla życia praktycznego, dla techniki, mechaniki, technologii i dla handlu jest jednostajność używanych miar i wag.

Zaszczyt wprowadzenia systematu, który już dzisiaj jest używany przez 400 milionów ludzi, a w przyszłości niewątpliwie rozpowszechni się wszędzie, należy się francuzom. Komisja paryskiej akademii nauk, w skład której wchodziło pięciu mężów wyjątkowych, a mianowicie: Borda, Lagrange, Laplace, Monge i Condorcet, przedstawiła swój raport 29 Marca 1791 roku a 1 Sierpnia 1793 r. nowy system został wprowadzony w całą Francję. Rozwój dalszy „systematu rewolucyjnego” zatamowały wypadki polityczne.

Szczególnie jest, jak wcześniej pomyślano o nowych miarach w Polsce. Już w 1801 roku, a zatem w czasie, kiedy poza obrębem Francji nie zajmowano się nigdzie układem metrycznym, wydał Aleks. Sapieha „Tablice zastosowania nowych francuskich miar do polskich”. A oto co powiada Jan Śniadecki o tym przedmiocie w r. 1803:

„Te wszystkie szkody i nieprzyzwoitości upadają i nikną przy wprowadzeniu tego samego pasma miar i wag do wszystkich narodów, pasma ufundowanego na rozległości ziemi, jako wspólnego wszystkim ludzom siedliska; na prawdzie i rozumie, które ich łączyć powinny.” W 1816 roku, z inicjatywy Staszycy, powstaje komisja. Komisja ograniczyła się do ustalenia racjonalnego stosunku między nowym łokciem a metrem i funtem a kilogramem, natomiast kwartę zrównano całkowicie z litrem. Miary te dotrwały do 1848 r., t.j. aż do wprowadzenia miar rosyjskich. W 1863 roku margr. Wielopolski zamierzał przedsięwziąć nową reformę, lecz wypadki polityczne temu przeszkodziły.

N. Biuro międzynarodowe miar i wag. *Wszechświat* 1886, 6: 146 (6 III).

Skuteczne ale niemile

W nocy 15 Sierpnia r.z. wybuchł gwałtowny pożar w miasteczku Lewes, w pobliżu Brighton w Anglii. Z rozporządzenia dyrektora tamecznej fabryki gazu do wody w sikawce ogniowej dodano około 1000 litrów wody amoniakalnej i strumień tej cieczy wyrzucono na masę płonącą. Woń wytworzyła się straszliwa ale skutek był czarodziejski: pożar został natychmiast opanowany. Do gaszenia pożarów w mieszkaniach byłaby to droga dość ryzykowna, gazy bowiem wywyzające się z takiej cieczy wytwarzają duszącą atmosferę amoniaku, siarkowodoru i dwutlenku węgla.

S. K. (Kramsztyk) *Rozmaitości*. *Wszechświat* 1886, 6: 159 (6 III).

Smutny los pisklęcia penelopy *Penelope albigennis*

Towarzysz mój przyniósł do domu pisklę, które nam się udało wychować. Było to stworzenie tak miłe i tak do nas przywiązane, że nie mogę wstrzymać się od wzmianki o niem, jakbym pisał nekrologię ukochanej osoby. Po upływie kilku dni oswoił się do tego stopnia, że biegał za nami jak pies, a gdyśmy go samego zostawiali w izbie, nie było końca żałom. Z obawy szczerów chcieliśmy go na noc do beczki zamykać, lecz piszczał póty, pókiśmy go stamtąd nie wyjęli.

Myślałem zrazu, że jego przywiązanie do nas nie było tak silne, aby nie mógł zmienić właściciela; wkrótce jednak przekonałem się, że tak nie jest. Przed naszym wyjazdem z Tumbezu podarowałem go naszej gospodyni, jako kompensatę za piękną czapkę, zjedzoną przez mego lisa. Żal nam było niezmiernie naszego wychowanka, gdy go zabrano na dół; lecz nie upłynęło i pięciu minut, gdy pocziwa ptaszyna upatrzywszy odpowiednią chwilę, przywędrował po schodach na górę. Znieśliśmy go powtórnie, lecz ptak znów upatrzył chwilę, kiedy drzwi otwarto i do nas przyszedł. Gospodyni, widząc to jego przywiązanie i obawiając się aby nie zdechł po naszym wyjeździe, dobrowolnie zwróciła go nam.

Po przybyciu do Limy podarowaliśmy go Raimondiemu. Ptak przywiązał się do tego uczonego tak dalece, że biegał zawsze za nim, gdy ten szedł do swego laboratorium chemicznego. Przypłacił to życiem, gdyż go rozdeptano. Taki bywa zwykły koniec wszystkich chowanych stworzeń.

J. Sztolerman. Szkice ornitologiczne. Rodzina penelop (*Craida*). *Wszechświat* 1887, 6: 187 (20 III).

O jelonku rogaczu

Według spostrzeżeń autora silniejszy samiec podczas walki o samicę chwytą słabszego żuwaczkami,

podnosi do góry i zrzuca z drzewa na ziemię. Pokonany samiec nie rozpoczyna na nowo walki.

A. W. (Wrześniowski). *Sprawozdania*. A. Jaworowski, Do czego mogą służyć jelonkowi rogi. *Kosmos* (Iwowski), rok XI, 1886, str. 399—403. *Wszechświat* 1886, 6: 174 (13 III).

Tygrysy i Koreańczycy w oczach polskiego podróżnika

Z listu z dnia 23 Grudnia r.z., świeżo otrzymanego od p. Jana Kalinowskiego z Korei, dowiadujemy się, że dzielny ten podróżnik znajdował się w tym czasie na wycieczce w Giuranie, odległym o 300 wiorst od stolicy, gdzie przybył po wielu trudach i nieprzyjemnościach. W jednej miejscowości o mało co korejczyk nie zarażał go siekierą i powiadał, że chociażby go zabił, niewielkiby grzech popełnił.

W wiosce Samba-pieljan, gdzie się na dni kilka zatrzymał, tygrys wszedł w nocy do sieni, gdzie spał pies Kalinowskiego, schwyił go za kark i uniósł. Na skomlenie psa Kalinowski wybiegł z winchesterem i wystrzelił kilka razy w powietrze. Tygrys rzucił psa i uciekł w gąszcz. Pies wrócił strasznie pokaleczony i zakrwawiony. Po troskliwym opatrzeniu ran długo chorował, lecz się poprawił i jest zdrow zupełnie, boi się wszakże śladów tygrysich.

Tygrysów dużo jest w okolicy. W ciągu ostatnich dwu tygodni w okolicy Giurana zjadły 13 korejczyków i korejek i zapewne nie mało ich jeszcze przez zimę wyjedzą; Kalinowski powiada, że nie ma nic przeciw temu, choćby połowę z tych leniuchów wyduśliły.

Tygrysy polują na nich w nocy, wylamują papierowe okna i bez tego już dziurawe, wiażą do fanzy, wyciągają jak baranów śpiących i niosą w góry dla pożarcia. Bydło, świnię i psy korejczycy zamykają zwykle na noc tak starannie, że tygrys dobrać się do nich nie może, lecz o siebie mało dbają i lenią się zaopatrzeć okna od swoich mieszkań, licząc na to, że tygrys dzisiaj nie przyjdzie, a jeżeli przyjdzie, to może wejść do innej fanzy lub pójść do innej wioski.

Rozmaitości. *Wszechświat* 1886, 6: 175 (13 III).

Jak wędrować, to po Litwie

Litwin nie odczuwa zakłopotania, jak chłopiec mazurecki, wobec gości nie z jego sfery pochodzących, a śmiało, witając ich, podaje rękę; jest prztem gościnny nadzwyczaj, przybyłych zaraz częstuje wódką, herbatą i pysznymi wędlinami, sąsiad dla uczczenia gościa chętnie użycza sąsiadowi trunku lub przekąski.

K. Drymmer. Wycieczka botaniczna w północne okolice Augustowskiego. *Wszechświat* 1887, 6: 196 (27 III).

Nieuczciwy brzuchomówca

Brzuchomówca Piotr Brabançon, był lokaj Franciszka I, wstawił się swojemu oszustwem. Zakochał się on w pięknej i bogatej paryżance, która niedawno straciła ojca, prosił więc o jej rękę matki, która mu odmówiła. Wtenczas, pewnego dnia, kiedy byli razem zebrani, usłyszano nagle głos zmarłego jej męża, który wdychał i skarżył się, że jest bardzo męczony w czyściciu z przyczyny niedowiarstwa żony, która tyle razy prosiła przez Brabançon, nie chce mu oddać córki za żonę. Żona zgadza się na małżeństwo, nie chcąc sprzeciwiać się woli męża nieboszczyka. Lecz w sześć miesięcy po ślubie Brabançon, przetrwoniwszy majątek żony, uciekł do Lyonu, gdzie dzięki brzuchomówstwu wydrwił znaczną sumę od młodego i łatwowiernego finansisty, udając podobnież głos niedawno zmarłego jego ojca.

B. Rejchman. Brzuchomówcy i brzuchomóstwo. *Wszechświat* 1887, 6: 182 (20 III).

Pająk-mrówkojad

Obyczaje pajęczka *Theridium riparium* (Blackw.) Thor. aż do ostatnich czasów były zupełnie prawie nieznanne przyrodnikom. Niedawno temu dr H. Hen-

king z Getyngi zajął się bliżej badaniem obyczajów tego pająka i został sówicie nagrodzony za poniesione trudy, gdyż obyczaie tego zwierzęcia jak się wyraża, budzą w badaczach uczucie podziwu i radości.

Bardzo często można znaleźć przymocowane do gniazdzka ciała martwych mrówek, lub też resztki nóżek i pierścieni ciał mrówczych tuż pod gniazdem i na nitkach pajęcznych. Fakty te dowodzą wymownie, że mrówki muszą stanowić zapewne najważniejsze pożywienie dla naszego pająka. Ale w jaki sposób Theridum chwyta mrówki po założeniu swego gniazdzka?

Mrówki przebywają głównie na ziemi. Otóż nici, ciągnące się od ziemi do gniazdzka, są bardzo lepkie i tak cienkie, że nie łatwo w oczy wpadają. Gdy mrówka chodząc po ziemi spotyka koniec nitki, przylepia się do niej, jak łatwo się domyślić, swymi różkami. Nitka przymocowuje się do różków bardzo silnie. Mrówka zaczyna wykonywać energiczne ruchy, odrywa nitkę od miejsca jej na ziemi przyczepienia i biega w koło, o ile pozwala jej na to długość nitki oraz pewna elastyczność sieci. Gdy zbyt silnie naciąga tę ostatnią i nie dosyć mocno trzyma się różkami ziemi, nitka oraz siatka wskutek sprężystości kurczą się nagle i porywają nieszczęśliwą mrówkę, która zatoczywszy łuk przysuwa się do bliższego punktu. Tymczasem przez to naciąganie nici i sieci mrówka jakby sznurkiem dzwonka zawiadamia pająka o tem, co zaszło.

Pająk wysuwa się z gniazdzka i natychmiast znajduje nitkę, którą tak rozpaczliwie ciągnie i wwie nieszczęśliwa jego ofiara. Zwróciwszy odwrót ku górze, piersioglów zaś ku dołowi, pająk chwyta przednimi różkami ząbki z nitką i próbuje ciągnąć do góry swą zdobycz. Ponieważ najczęściej mrówce nie udaje się uchwycić różkami jakiegokolwiek przedmiotu na ziemi, wkrótce wisi w powietrzu i wznosi się do góry, jak wiadro, ciągnięte na sznurze przez mularza.

Gdy mrówka zostaje wciągnięta aż do wysokości powikłanej sieci, pająk przystępuje do skrępowania zdobyczy swęj. Gdy mrówka nie może już się ruszyć, pająk chwyta ją ostrożnie za głowę lub różek i, przegryzając skórę, wpuszcza do rany jad. Po niedługim czasie działanie jadu objawia się bardzo wyraźnie. Nóżki drgają wykrzywając się powoli, głowa pochyla się ku dołowi i życie ofiary uchodzi.

J. Nusbaum Pająk polujący na mrówki. Wschodni 1887, 6: 226 (10 IV).

Mierne zainteresowanie seksem

Posiedzenie komisji antropologicznej odbyło się dnia 11 Marca r.b., pod przewodnictwem dra J. Majera; sekretarz komisji dr Kopernicki powiadamia, że instrukcja co do spostrzeżeń nad objawami życia płciowego u kobiet, rozestana została do 300 osób w kraju, z których jednakże tylko 17 osób spostrzeżenia swe nadesłało.

G. O. (Ossowski) Akademia Umiejętności w Krakowie. Wschodni 1887, 6: 220 (3 IV).

Poznań potencjalnym ośrodkiem górnictwem

Świeżo po rozległych wierceniach w pobliżu Poznania wykryto znaczne pokłady węgla brunatnego u bram samego miasta. Pokłady węgla brunatnego okazują wogóle ułożenie prawie poziome, a w północnej części zlanie się dwu potężnych pokładów równie prawie pięciu metrów grubości, tylko 0,4 m grubą warstwą pośrednią oddzielonych, daje pokład 11,4 m gruby. Mający przez pokład ten przechodzić szyb dobywalny odległy jest na 1 km od miasta. Głębia, z jakiej węgiel ma być dobywany jest większa nieco od napotykaných w innych miejscowościach; wpływa to jednak korzystnie na własności poznajskiego węgla. Rozwój grubych warstw gliny (34—35 m) szaro niebieskiej w nadkładzie korzystnie warunkuje dobywanie i stworzyć może przemysł gliniany. Według dra Kosmana odkrycie tych pokładów węgla brunatnego stać się może podstawą rozwoju przemysłu górnictwa w Poznaniu.

St. Pr. (Prauś). Kronika naukowa — Mineralogija i geologija. Wschodni 1887, 6: 222 (3 IV).

Nasze Towarzystwo przed 100 laty

Na szesnastym walnym zgromadzeniu tego towarzystwa zarząd złożył sprawozdanie z czynności swoich za czas od 19 lutego 1886 do 19 Lutego 1887. Zarząd pod przewodnictwem prof. dra Dybrowskiego składali: zastępca prezesa prof. Nędzwiedzi, sekretarz dr Petelenz, zastępca sekretarza prof. Pawlewski, skarbnik prof. Witkowski, konserwator prof. dr Rehman, redaktor Kosmosu prof. Radziszewski. Towarzystwo liczy trzech członków honorowych i 159 zwyczajnych; dochody wynosiły 1995 zł. aust. 16 ct., — w tej sumie zasiłek sejmu krajowego w wysokości 400 zł. austr.; wydatki 1665 zł. 99 ct., głównie na wydawnictwo „Kosmosu”. Posiedzeń plenarnych odbyło towarzystwo w roku ubiegłym 12. Sprawy redakcyjne „Kosmosu” roztrząsano na każdym posiedzeniu zarządu i jak dotąd, tak i nadal zamierza im zarząd poświęcić jak najwięcej staranności. Zwracamy tu jednak uwagę redakcyi na konieczność większego baczenia na czyistość i poprawność języka naukowego.

Towarzystwo polskich przyrodników imienia Kopernika we Lwowie. Wschodni 1887, 6: 253 (17 IV).

Niemiecka inicjatywa strategiczna

W zakładach Krupa w Essen wyrabia się obecnie dział strasliwie, którego ciężar wynosić ma niemniej nad 140000 kg; wylot posiadać ma średnicę 40 cm a rura działowa ma mieć długość 16 m. Najkrótszy pocisk tego działu ma mieć 1,2 m długości przy ciężarze 740 kg, najdłuższy 1,6 m przy ciężarze 1050 kg, sam przeto ważyć będzie tyle, co armata o wylocie 12 cm. Ładunek prochu czynić będzie 485 kg, szybkość początkowa pocisku lżejszego będzie 735, cięższego 640 m, pierwszy przy wyjściu z działu będzie w stanie rozbić płytę żelaza kutego grubości 1,14 m, drugi podobną płytę grubości 1,21 m.

T. R. Kronika naukowa — Technologia. Wschodni 1887, 6: 254 (17 IV).

Groźna poprzedniczka aviomariny

Ponieważ kokaina okazała się korzystną przeciw wymiotom przy niektórych stanach chorobowych, p. W. Otto zastosował ją też dla usunięcia mdłości i wymiotów przy chorobie morskiej. Pod wpływem kokainy objawy te ustępują rzeczywicie i zastępuje je senność. Autor poleca w tym celu roztwór wodny chlorowodoru kokainy w stosunku 1:10, którego zadaje 3 razy dziennie po cztery lub pięć kropel na lodzie.

T. R. Kronika naukowa — Higijena. Wschodni 1887, 6: 255 (17 IV).

Czym jest Antarktyda?

Okolice bieguna południowego bardziej są dotąd tajemnicze aniżeli podbiegunowe północne. Na kartach geograficznych znajdujemy oznaczone rozległe wybrzeża: stanowią one mają granice lądu antarktycznego (t.j. przeciwnego niedzwiedzi, czyli w stronie przeciwnej biegunowi północnemu). Ląd ten wszakże przypuszczalny jest tylko, nie mamy bowiem zgoda pewności, czy wybrzeża te należą do jednego lądu, czy też ograniczają wyspy odrębne, na morzu podbiegunowym rozrzucone. W roku przyszłym, jak wieści dziennikarskie donoszą, słynny badacz stron północnych, Nordenskjöld, przedsięwziąć ma podróż w te dalekie strefy południowe; kolonije angielskie w Australii również podobno krzątają się kolo urządzenia wyprawy do bieguna południowego. Być więc może, że w niedalekiej przyszłości rostrzygnie się pytanie, czy Antarktyda rzeczywiście jest lądem.

T. R. Kwestyja lądu antarktycznego. Wschodni 1887, 6: 266 (24 IV).

Włosy i zęby nasze w przyszłości

Stan tych wytworów naszego organizmu w przyszłości da się, według dwu autorów amerykańskich,

pp. Eatona i Hammonda, wypowiedzieć bardzo krótko — nie będzie ich wcale. Smutny ten wypadek zajdzie wcześniej lub później, przyjąc jednak można, że około 3500 r. wszyscy nasi potomkowie będą tysi jak jajka i bezzębni jak kury. Twórcy tego poglądu uważają włosy i zęby za organa szczątkowe, tysina przeto i bezzębność stanowią cechy wyższej posuniętej cywilizacji. — Przyczynę tego... doskonalenia rodu ludzkiego widzą autorowie w zwyczaju nakrywania

głowy i jedzenia potraw gotowanych. W r. 3500 przeto włosy i zęby napotkać będzie można jedynie wśród plemion dzikich — w przypuszczeniu, że jeszcze one istnieć będą. — Jeżeli wraz z tymi ewolucjonistami amerykańskimi przyjmiemy te cechy za miarę postępu, to — niestety — i dzisiejsze pokolenie możemy uważać za daleko już na drodze cywilizacji posunięte.

T. R. Rozmaitości. Wszechświat 1887, 6: 271 (24 IV).

ROZMAITOŚCI

Zielone wzgórza Antarktydy. Pogląd, że w ciągu ostatnich 15 milionów lat Antarktyda była skuta lodem, został obecnie poważnie zakwestionowany. Peter Webb, dyrektor Instytutu Badań Polarnych Stanowego Uniwersytetu Ohio, na konferencji Komitetu Naukowego Badań Antarktycznych (SCAR) w San Diego w czerwcu 1986 doniósł o odkryciu wielkich ilości skamieniałych drzew i innych roślin na urwiskach skalnych w odległości zaledwie 5° od bieguna południowego, w okolicach lodowca Beardmore w Górach Transantarktycznych, na wysokości ok. 1800 m n.p.m. Badacze przywieźli ponad 150 okazów, niekiedy z wyraźnie wykształconym systemem korzeniowym. Świadczy to o tym, że drzewa rosły na miejscu, a nie były wyrzucone przez fale na brzeg, gdyż wówczas system korzeniowy uległby zniszczeniu. Badacze zidentyfikowali drzewa szpilkowe oraz liczne rośliny płozące się. Znalezione również pyłki i nasiona. Jak się wydaje, niektóre z nasion znajdowały się w odchodach ptasich. Znaleźiska te datowane są na okres 2-3 mln lat. Jak dotychczas, najmłodsze szczątki rośliny na Antarktydzie liczyły sobie ok. 50 mln lat. Badania w Górach Transantarktycznych wykazały również obecność morskich pierwotniaków i okrzemek sprzed 3,5 mln lat, co sugeruje, że morze pokrywało znaczną część obecnej Antarktydy. Opierając się na tych odkryciach Webb przypuszcza, że ok. 3 mln lat temu okolice bieguna południowego przypominały obecną południowoamerykańską tundrę w okolicach cieśniny Magellana.

Potwierdzeniem wniosków o stosunkowo krótkim okresie zlodowacenia Antarktydy jest odkrycie przez grupę Australijczyków skamieniałości delfina w bazie Davis w Zatoce Prydz. Znalezione delfin jest przedstawicielem nowej rodziny waleni, ale musiał żyć w wodach znacznie cieplejszych niż te, jakie dzisiaj oblewają Antarktydę. Technika racemizacji, wykorzystująca spontaniczne przechodzenie L-aminokwasów w formy prawoskrętne (patrz *Wszechświat* 1984, 85: 179), ustalono wiek skamieniałości na ok. 4 mln lat. Dotychczas najmłodsze skamieniałości kregowców na Antarktydzie datują się sprzed 35 mln lat.

Wyniki ostatnich badań sugerują więc, że Antarktyda nie była „lodówką świata” przez ostatnie 35 milionów lat, ale że jej klimat uległ raczej gwałtownej zmianie stosunkowo niedawno. Co więcej fakt, że znajdowano skamieniałości roślin i morskich pierwotniaków na wysokościach ok. 1800 m n.p.m. sugeruje silne ruchy górotwórcze. Jak dotychczas nie mamy dowodów na taką aktywność sejsmiczną w tym rejonie świata. Planuje się więc założenie stacji sejsmologicznej na lodowcu Beardmore w pobliżu miejsca znalezisk skamieniałych resztek roślinnych.

New Scientist 1981, 111 (1515): 22.

J. Latini

Badania antarktycznej dziury ozonowej. W końcu lat 60. zauważono, że w okresie wiosny na półkuli południowej gwałtownie zmniejsza się ilość ozonu nad Antarktydą. Przyczyny tego procesu nie są znane, chociaż sądzi się, że w grę mogą wchodzić różne chemikalia, uwalniane do atmosfery przez człowieka, takie jak chlor, brom, związki chlorowcowe, metan, tlenki azotu. Ostatnie wyniki brytyjskich badań An-

tarktydy wykazały, że w okresie od sierpnia do października atmosfera nad tym kontynentem traci do 50% zawartości ozonu. Amerykańskie badania satelitarne wykazały, że „dziura ozonowa” jest znacznie większa, niż wskazywały na to pierwsze wyniki z brytyjskiej stacji Halley na Szelfie Lodowym Brunta, i ma rozmiar porównywalny z powierzchnią Stanów Zjednoczonych. W pierwszych promieniach Antarktycznej wiosny, w początkach sierpnia 1986, 13-osobowa grupa amerykańska z Uniwersytetu Wyoming udała się na kilka miesięcy do obozu w bazie McMurdo na brzegu Morza Rossa, skąd wypuszczono 30 balonów z aparaturą do pomiaru stężenia ozonu i trzy większe balony do przeprowadzenia pomiaru częstotliwości aerosolu. Wielu uczonych twierdzi, że właśnie powierzchnia takich cząsteczek jest miejscem, na którym chlor może katalizować rozkład ozonu.

Ozon absorbuje znaczną część promieniowania nadfioletowego, niosącego najwięcej energii, chroniąc w ten sposób powierzchnię Ziemi przed promieniowaniem, które dla niektórych przynajmniej organizmów mogłoby być niebezpieczne. U człowieka mogłoby powodować ono np. częste występowanie raka skóry. Tajemnicza utrata ozonu ponad Antarktydą obudziła więc zrozumiałe zaniepokojenie, gdyż nie wiadomo, czy zjawisko to pozostanie procesem lokalnym, czy możemy mu przeciwdziałać i w jaki sposób wpłynie na płaszcz ozonowy otaczający całą naszą planetę.

New Scientist 1986, 111 (1515): 22.

J. Latini

Pierwsze ofiary ultrafioletu. Chociaż utrata warstwy ozonu może odbić się niekorzystnie na człowieku, nasz gatunek jest stosunkowo odporny na zmiany środowiska i — co ważniejsze — może się przed nimi dość skutecznie bronić. Zmiany w ilości i jakości światła najsilniej odbijają się na organizmach unoszących się w powierzchniowych warstwach wód. Organizmy te natomiast są jednym z najważniejszych producentów biomasy, stanowiąc podstawę łańcucha żywieniowego organizmów wodnych.

Fitoplankton i zooplankton nie mają osłon przed promieniowaniem UV (4-400 nm). Najniebezpieczniejsze dla żywych organizmów jest promieniowanie UV-B, o długości fali 280-320 nm. Jest ono silnie absorbowane przez DNA i uszkadza je. Wpływa to np. na powstawanie nowotworów i uszkodzenie systemów immunobiologicznych. Duże dawki promieniowania UV-B, silnie pochłanianego przez ozonosferę, są zabójcze dla planktonu.

John Calkins z Uniwersytetu w Kentucky stwierdził, że plankton naświetlany promieniowaniem zawierającym 10% więcej UV-B niż normalnie usuwa się do niższych warstw wody, gdzie może naprawiać uszkodzony DNA. Jednakże na tej głębokości traci on 3-5% światła widzialnego, koniecznego dla fotosyntezy. Jeżeli możliwości ucieczki w głąbiny brak, plankton ginie w ciągu kilku minut.

Podobnie jak plankton, na promieniowanie UV-B są bardzo wrażliwe larwy ryb, i biolodzy z Stanowego Uniwersytetu Oregonu przypuszczają, że zmniejszenie warstwy ozonu o 10% może spowodować wyginięcie wszystkich larw ryb w warstwie do 10 m w ciągu 15 dni w miesiącach letnich. Podobnie larwy krabów

są dziesięciokrotnie wrażliwsze na promieniowanie UV-B niż osobniki dorosłe.

New Scientist 1981, 111 (1515): 23.

J. Latini

Łączenie złamanych kości plastykiem. Przy bardziej skomplikowanych złamaniach kości tradycyjnie używa się metalowych śrub, gwoździ i płyt, które mają na celu przytrzymywanie złamanych części dopóki się nie zrosną. Po zrośnięciu kości metal trzeba usunąć i pacjent musi być poddany drugiej operacji. Ocena czasu, w którym należy tego dokonać jest bardzo ważna: trzeba poczekać, aż kość się zrośnie, ale usunąć obce ciało zanim dojdzie do obluźowania czy korozji metalu, bądź infekcji. Ponadto twardy metal ma tendencję do osłabiania kości leżących pod nim i nierzadko dochodzi do ponownego łamania się kości po wyjęciu gwoźdźca. Aby uniknąć kłopotów tego rodzaju w ZSRR i w USA opracowano specjalne sztuczne tworzywa, które początkowo twarde, następnie ulegają stopniowej resorpcji w miarę postępu gojenia się kości, tak że ponowna operacja nie jest potrzebna.

Znana firma farmaceutyczna Johnson & Johnson opracowała polimer, poliaktyd, który wydaje się mieć bardzo korzystne właściwości. Jego resorpcja następuje wystarczająco powoli aby zapewnić pełne zrośnięcie się kości, a jego twardość jest zbliżona do twardości kości. Badania prowadzone na psach wykazały, że zrośnięte po złamaniu kości, które łączono stalowymi płytami, w dwa lata po zabiegu wykazywały jedynie 23% wytrzymałości kości nie złamanych, natomiast wytrzymałość kości analogicznie złamanych, ale łączonych płytami poliaktydowymi nie różniła się od wytrzymałości kości nienaruszonych. Wprowadzenie poliaktydu może zrewolucjonizować leczenie złamań, a przede wszystkim umożliwić powrót do czynnego życia osobom starszym, u których po złamaniu szyjki kości udowej rokowanie na wyzdrowienie jest z reguły niekorzystne.

New Scientist 1986, 111 (1518): 35.

J. Latini

Próby ratowania lasów w CSSR. Silnie uprzemysłowiona Czechosłowacja stoi w obliczu zagłady lasów, ginących wskutek kwaśnych deszczów wywołanych wyrzutem tlenków siarki i azotu. Winowajcą są zakłady przemysłowe w północnych miastach CSSR. W drugiej połowie 1986 r. podjęto największą na świecie akcję mającą odwrócić zakwaszenie gleby: zrzućcie z samolotów na obszary leśne dolomitowej mączki wapiennej. W lipcu „wapnowano” 1350 ha lasów w Beskidach, bezpośrednio na południe od Ostrawy, a w sierpniu 1450 ha lasów w pobliżu granicy polskiej, w okolicach Jesennika. Jeżeli rzeczywiście uda się w ten sposób zahamować proces dewastacji lasów, należałoby pomyśleć o podjęciu analogicznej akcji na przyległych terenach w granicach Polski, również narażonych na skażenie.

New Scientist 1986, 111 (1518): 19.

J. Latini

Zachwaszczone sady zdrowsze. Badania prowadzone w północnej Kalifornii wykazały, że w sadach, w których rosną chwasty, trawa, koniczyzna itp., na drzewach owocowych znajduje się mniej szkodników takich jak mszyce, koniki polne czy owocówka jabłkówek, a więcej ich naturalnych wrogów, w porównaniu z sadami, w których rośliny zielne są wykaszane. Najkorzystniejsze, jak się wydaje, są długo kwitnące rośliny strączkowe. Przypuszcza się, że rośliny zielne „odciągają” od drzew część szkodników, a przyciągają ich naturalnych wrogów. Prawdopodobnie uda się opracować taki schemat postępowania (oparty na koszeniu roślin w odpowiednim czasie), aby zapewnić przechodzenie owadów drapieżnych w dużych ilo-

ściach na drzewa w okresie, w którym wymagana jest największa ochrona biologiczna.

New Scientist 1986, 111 (1518): 32.

J. Latini

Psia otyłość. Otyłość nie jest wyłącznie cechą ludzką. Zapadają na nią także zwierzęta mięso- i wszystkożerne, jeżeli mają nieograniczony dostęp do pokarmu. Jak sądzi się, uczucie głodu powstaje u nich wcześniej, nim zasoby energetyczne spadną poniżej minimum i muszą być odbudowane; wyprzedzenie to uwzględnia średni czas niezbędny dla zdobycia pokarmu w warunkach naturalnych i gdy pokarm dostępny jest natychmiast, następuje przekarmienie. Badania prowadzone w ośrodku żywienia zwierząt domowych w Waltham-on-the-Wolds, którymi objęto 8268 psów z 11 praktyk weterynaryjnych, wykazały, że jedna czwarta (dokładnie 24,3%) psów cierpi na nadwagę. Nadwaga zależy nie tyle od tego, co pies je (pokarm świeży czy z puszki), ale ile je. Psem z widoczną nadwagą zagrażały choroby krążeniowe i uszkodzenie układu lokomocyjnego, natomiast — wbrew powszechnemu przekonaniu — nie są bardziej narażone na nowotwory, choroby skórne i kłopoty z reprodukcją. Kastrowane psy obu płci częściej cierpią na nadwagę. Rasy, u których najczęściej występuje otyłość, to cocker spaniel, basset i bigiel.

New Scientist 1986, 110 (1506): 27.

J. Latini

Granica wielkości zwierząt lądowych. Największymi zwierzętami lądowymi były dinozaury, takie jak *Brachiosaurus*, których masę ocenia się na ok. 80 ton. Największym ssakiem był wygasły nosorożec *Baluchitherium*, ważący ok. 30 ton. Współczesne słonie rzadko kiedy waży ponad 10 ton. Maksymalna masa zwierząt lądowych jest określona wytrzymałością kości i siłą mięśni kończyn. Ze wzrostem masy ciała napężenie kości nóg zwiększa się, co powoduje zmianę ich kształtu i planu budowy. Wytrzymałość kości jest proporcjonalna do jej przekroju i wzrasta z kwadratem wymiaru, podczas gdy masa ciała wzrasta z sześcianiem. Stąd przekrój nogi wzrasta proporcjonalnie szybciej niż całkowita długość ciała i nogi słonia czy dinozaura przypominają pnie drzew. Nogi hipotetycznego zwierzęcia o masie 140 ton musiałyby tworzyć postument składający się prawie wyłącznie z kości, co uniemożliwiałoby chodzenie. Siła mięśni nóg jest również czynnikiem ograniczającym masę: mięśnie muszą być dostatecznie masywne, aby mogły zapewnić podniesienie się z ziemi. Wreszcie problemem jest poruszanie się: nawet jeżeli 140 tonowe zwierzę ustaloby na nogach, złamałoby się one przy poruszaniu, kiedy nacisk na nie byłby przyłożony pod kątem.

Obliczenia biomechaniczne przeprowadzone przez J. E. I. Hokkanena z uniwersytetu w Helsinkach sugerują, że 100 ton stanowi górną granicę masy dla chodzącego po lądzie czworonoga. Rozumowanie jego wydaje się przekonujące, ale nie należy zapominać, że biomechanika „udowodniła”, że delfiny nie mogą pływać tak szybko jak pływają, a trzmielie są absolutnie niezdolne do lotu.

New Scientist 1986, 110 (1506): 28.

J. Latini

Porażka przeciwników wiwisekcji w Szwajcarii. 1 grudnia 1985 z inicjatywy prężnej grupy przeciwników wiwisekcji, kierowanej przez Franza Webera i zorganizowanej w zrzeszeniu *Helvetia Nostra* odbyło się w Szwajcarii referendum, czy zakazać doświadczeń na żywych zwierzętach. Starania w tym kierunku prowadził Weber od 1981 r., kiedy zebrawszy 150 000 podpisów zażądał wprowadzenia zakazu. Rząd szwajcarski odrzucił tę propozycję, ale szeroko zakrojona i prowadzona w bardzo emocjonalny sposób kampania

obrońców praw zwierząt doprowadziła do referendum. W myśl propozycji Webera spowodowanie śmierci zwierzęcia w wyniku doświadczenia powinno być zagrożone karą do 5 lat więzienia.

Postulaty Webera wydawały się zbyt skrajne nawet dla większości przeciwników wivisekcji, zwłaszcza, że prawa szwajcarskie chroniące zwierzęta laboratoryjne są jednymi z najsurowszych na świecie. Każde doświadczenie na zwierzętach musi być zgłoszone wcześniej i uzasadnione przed specjalnie powołaną komisją. Odrzuceniem wniosku zainteresowane były też szczególnie wielkie szwajcarskie firmy farmaceutyczne: zgodnie z obowiązującymi przepisami, a także zdrowym rozsądkiem, proponowane nowe leki przed wprowadzeniem do kliniki należy wypróbować na zwierzętach. Gdyby przeciwnicy wivisekcji wygrali, oznaczałoby to natychmiastowe zwolnienie z pracy ok. 10 000 osób, a następnie 13 000 zwolnień nastąpiłoby później, w miarę tego, jak firmy szwajcarskie zaczęłyby przesunąć badania poza terytorium Szwajcarii.

Referendum wzbudziło duże zainteresowanie, gdyż głosowało aż 1,5 mln osób, co jak na stosunki szwajcarskie jest bardzo wiele. Wniosek został odrzucony przez znaczną większość głosujących: tylko 30% osób popierało go i nie przeszedł on w żadnym okręgu wyborczym. Oznacza to jednak, że w Szwajcarii żyje prawie pół miliona przeciwników doświadczeń na zwierzętach i można się z ich strony spodziewać dalszych akcji.

New Scientist 1985, 108 (1484): 17 i (1485): 19

J. Latini

Zmiany granulacji słonecznej. Oglądana przez lornetkę powierzchnia Słońca wydaje się zupełnie gładka. Ale już nieduża luneta o średnicy obiektywu kilku centymetrów pozwala w czasie ładnej, spokojnej pogody stwierdzić, że Słońce wcale nie jest gładkie, ale usiane drobną granulacją, milionami jaśniejszych nieco skrawków, poprzedzielanych ciemniejszymi przerwami — miedzami. Jest to właśnie granulacja. Te jaśniejsze plamy są, jak na Słońce, bardzo małe — średnice ich nie przekraczają 1000 km, a nieraz są równe zaledwie paruset kilometrom. Na stosunki ziemskie jest to dość dużo — cała Polska zmieściłaby się swobodnie na jednej granuli i jeszcze zostałoby trochę miejsca. Granulacja jest wynikiem wypływu gorących mas plazmy z głębszych warstw fotosfery, działa więc w ich środku siła wypierająca do góry, ale gradient gęstości powoduje rozpyływanie się na boki, rozszerzanie się, a co za tym idzie ochładzanie — stąd otaczające ciemniejsze miedze. Czas życia każdej z granul jest bardzo krótki, rzędu 2—3 minuty i obraz granulacji po tym czasie całkowicie się zmienia. Przypuszczano dawniej, że całość zjawiska, a więc średnie rozmiary i średni czas życia są niezmiennie i nie zależą od aktywności słonecznej. Ostatnio stwierdzono jednak, że tak nie jest, a wynika to z badań prowadzonych od kilku lat w obserwatorium na Pic du Midi we Francji. Obserwatorium to jest zbudowane na szczycie góry w Pirenejach na wysokości około 2900 metrów, a warunki obserwacji są tam często tak dobre, że można uzyskiwać zdjęcia powierzchni Słońca prawie równie dobre, a więc z wyraźną granulacją, jak z wyżej unoszących się balonów stratosferycznych. Okazało się mianowicie, że średnie rozmiary granul maleją wraz ze wzrostem aktywności słonecznej, a więc wzrostem ilości plam. W dodatku zmienia się stosunek jasności środka granuli do ich brzegów, pasów międzygranularnych. Stosunek ten wynosi zaledwie około 1,10 w czasie minimum aktywności i wzrasta do 1,30 w czasie gdy aktywność jest duża. Znaczący to, że kontrast jasności granuli i okolic międzygranularnych wzrasta wtedy i to dość znacznie. Pomiaru takie nie są łatwe, gdyż najmniejsze zakłócenia atmosferyczne i wady lunety powodują łatwo zafałszowanie wyników. Nic też dziwnego, że dopiero użycie doskonałego refraktora o średnicy obiektywu półmetrowej pozwoliło otrzymać te wyniki. Zaobserwowane zmiany są zapewne powodowane przez wpływ

pól magnetycznych, silniejszych i bardziej zawiłych na ogół w czasie maksimum aktywności niż w czasie minimum. Dlatego te wyniki mają duże znaczenie dla zrozumienia nie tylko zjawiska granulacji, ale i mechanizmów rządzących konwekcją w średnio głębokich warstwach fotosfery słonecznej.

J. Latini

Szansa trafienia przez meteoryt. Swojego czasu prof. Mergentaler (Wszechświat 1983, 84:262) napisał o dwóch wypadkach wpadnięcia meteorytów do mieszkań. Jak częste, czy raczej jak rzadkie są to zjawiska, obliczyli ostatnio uczeni z Instytutu Astrofizycznego Herzberga w Ottawie, na podstawie dziewięcioletnich obserwacji meteorów prowadzonych w zachodniej Kanadzie przy użyciu sieci 60 kamer filmowych. Badania te doprowadziły do pewnych wniosków dotyczących masy meteorytów. Na 100 mln km² ma rocznie spadać przeciętnie 39 meteorytów o wadze 100 g lub wyższej. Jak wynika z szacunków zakładających, że meteoryt o wadze 100 g może zranić lub zabić człowieka i przebić dach domu czy sufit, że człowiek zajmuje powierzchnię 0,2 m², oraz że przebywa pod otwartym niebem 5% czasu, w północnej Ameryce istnieje szansa, że wypadek trafienia człowieka przez meteoryt może się zdarzyć raz na 180 lat. Dachy budynków zajmują większą znacznie powierzchnię i są narażone na trafienie przez meteoryt w ciągu całej doby, dlatego też szansa ich trafienia i uszkodzenia przez meteoryt jest znacznie większa: średnio 0,8 wypadków na rok.

Jedyny udokumentowany przypadek trafienia człowieka przez meteoryt miał zresztą miejsce pod dachem: w miejscowości Sylacauga w stanie Alabama w dniu 30 listopada 1954 fragment meteorytu wagi 3,9 kg przebił dach domu i uderzył w pokój, odbił się od wielkiego radioodbiornika i uderzył kobietę śpiącą na kozetce, powodując bolesną szramę. Natomiast w ciągu ostatnich 20 lat w USA doniesiono o 9 przypadkach uszkodzenia dachów domów mieszkalnych lub garaży w wyniku trafienia meteorytu w budynek (w tym trzy budynki zostały uszkodzone równocześnie w Louisville w stanie Kentucky w styczniu 1977), a ponadto zanotowano jeden upadek meteorytu na dach domu bez spowodowania uszkodzeń, oraz jeden przypadek zniszczenia wolno stojącej skrzynki na listy przez meteoryt wagi 1,3 kg.

Jak wynika z tych danych, szacunki uczonych kanadyjskich są dość zgodne ze stanem faktycznym, zwłaszcza, że można przypuszczać, iż część uszkodzeń dachów, zwłaszcza w przypadku wielkich budynków przemysłowych, nie zostaje przypisana meteorytom. Jeżeli wyniki te uogólnić, można by przypuszczać, że na całym świecie co 9 lat jakiś człowiek zostaje trafiony przez meteoryt.

Nature 1985, 318:317

J. Latini

Śmierć przez niekne oczy. Delfiny rzeczne (dziobaczowate, *Platanistidae*) są rzadkimi ssakami. Występują one w Chinach, Indiach oraz w dorzeczu Amazonki. W Azji żyje obecnie około 1500 osobników. Rzeczny delfin z Amazonki, inia *Inia geoffrensis*, był znacznie mniej badany i nie oszacowano jeszcze jego liczebności, jest jednak uznawany za gatunek zagrożony i chroniony przez międzynarodowe prawo dotyczące handlu takimi gatunkami. Jak zwykle najgroźniejszym wrogiem inii jest człowiek. Tym razem poza działalnością przemysłową (rozwój produkcji ropy w Amazonii oraz zanieczyszczanie wód chemikaliami używanymi w rolnictwie) niebezpieczeństwo dla inii stanowi jej oczu oraz moda.

Oczy inii były od dawna uważane za potężne amulety przez wyznawców brazylijskiego kultu voodoo, Macumba. Obecnie jednak wśród znacznie szerszych grup rozpowszechniła się moda na oczy inii jako na amulety przynoszące szczęście. Są one więc otwar-

cie sprzedawane na targach i w sklepach turystycznych w Rio de Janeiro. Można również zamówić je za zaliczeniem pocztowym. Na telefoniczne zapytanie jednego z ekologów, udającego potencjalnego kupca, hurtownik stwierdził, że w ciągu tygodnia dostarczyć może 500 ócz inii, w cenie \$ 1.50 - \$ 3.00 za sztukę.

Poza oczami poszukiwanym produktem z inii jest jej tran, uważany za bardzo dobrą przynętę dla ryb. Na dodatek uważa się, że zewnętrzne żeńskie narządy płciowe inii wabia mężczyzn do noszących je kobiet.

Chociaż handel międzynarodowy produktami z inii jest zakazany, nie istnieją żadne ograniczenia tym handlem na wewnętrznym rynku brazylijskim. Ekolodzy proponują, aby zainteresowani ochroną inii pisali do ambasad brazylijskich w nadziei, że pod tą presją rząd wyda ustawy zakazujące handlu produktami z delfina.

New Scientist 1985, 108 (1485):22

J. Latini

Hodowcy ryb akwariowych zagrażają rafom koralowym. Towarzystwo Ochrony Morza w Wielkiej Brytanii wydało ostatnio raport poświęcony eksploatacji ryb raf koralowych dla potrzeb handlu zwierzętami akwariowymi. Zwierzęta morskie z reguły rozmnażają się bardzo trudno w warunkach hodowli i stąd większość ryb morskich i praktycznie wszystkie morskie bezkręgowce w akwariach amatorów pochodzą z odłowu. Corocznie odławiane są więc olbrzymie ilości ryb, koralu, małży, rozgwiazd i innych zwierząt żyjących na rafach. Połowy kwitną w całych tropikach, szczególnie jednak na wybrzeżach Filipin, Sri Lanka, Singapur i Kenii. Sama Wielka Brytania importuje rocznie ozdobne zwierzęta akwariowe za sumę ponad 1 mln dolarów. Prawie cały import brytyjski pochodzi ze Sri Lanka i temu rejonowi poświęcony jest wspomniany raport. Na wybrzeżach Sri Lanka odławia się 139 gatunków, z których 29 jest uważanych za rzadkie.

Niebezpieczeństwo dla ekologii raf stanowi przede wszystkim sposób połowu: każdy stara się maksymalnie eksploatować obszar, w którym aktualnie poluje, a to nie może pozostać bez wpływu na równowagę biologiczną. Metody połowu również pozostawiają wiele do życzenia. Poza sieciami i pułapkami stosuje się „podwodne odkurzacze”, wysysające ryby do pojemników, oraz trucie, czy raczej podtruwanie ryb, nawet używając do tego cjanku potasu, wstrzykiwanego do otworów w rafach. Chociaż jest to metoda nielegalna, około 90% ryb z Filipin jest łowione w ten sposób. Wprawdzie ryby przytrute cjankiem są chore i przeżywają krótko, ale to właśnie jest na rękę sprzedawcom, gdyż zapewnia stały popyt. Co gorsza, cjank czy inne, legalne środki oszałamiające ryby, takie jak rotenon czy chinaldyna, oddziałują szkodliwie również na te ryby, które unikną złapania.

Nadmierne połowy ryb mogą mieć szkodliwy wpływ na rafa. Przypuszcza się, że okresowe masowe pojawy rozgwiazdy „Korona cierniowa”, atakującej koral, wiążą się ze zmniejszeniem populacji ryb, żywiących się larwami rozgwiazdy.

Autorka raportu, dr Elizabeth Wood, proponuje, aby Sri Lanka i inne kraje eksportujące zwierzęta z raf koralowych zakładały specjalne „fermy” produkujące poszukiwane ryby i bezkręgowce tropikalne, a także kontrolowały zbieraczy, wydawały zakaz odłowów w okresie godowym, ustaliły kwoty odłowu dla rzadkich gatunków i ustanowiły rezerwy morskie, do których wstęp połowiaczom byłby zakazany.

New Scientist 1985, 108 (1487/88):4

J. Latini

Alkohol a mózg. Szkodliwość nadmiernego używania alkoholu etylowego jest już powszechnie znana, nadal jednak prowadzone są badania nad mechanizmami jego działania. Ponieważ badania tego typu nie mogą być prowadzone na ludziach, w wielu labora-

toriach prowadzone są doświadczenia nad wpływem alkoholu na organizm zwierząt. Zazwyczaj trudno jest przekonać je do używania alkoholu, stosuje się więc zabiegi, prowadzące do wytworzenia u nich zespołu alkoholowego, zbliżonego do obserwowanego u ludzi nadużywających alkoholu. Badania nad działaniem alkoholu przeżywają w ostatnich latach swój renesans i wraz z postępem metodycznym dostarczają ciągle nowych, ciekawych informacji. Jedną z części organizmu atakowaną silnie przez alkohol jest system nerwowy. Po wykazaniu, że alkohol powoduje zaburzenia pamięci, podjęto próbę ustalenia, która z okolic mózgu została przez niego zaatakowana. Ponieważ za anatomiczną podstawę mechanizmów pamięci uważany jest hipokamp, badania rozpoczęto od ustalenia wpływu długotrwałego podawania alkoholu na hipokamp myszy.

Grupa myszy otrzymywała alkohol przez 9 miesięcy. W początkowym okresie stosowano dawkę wzrastającą 5, 10 g/kg, aby po pewnym czasie dojść do 15 g/kg dziennie i ta dawka stosowana była przez resztę okresu podawania. Myszy badane były po upływie 3-6 miesięcy po zakończeniu podawania. Po upływie tego okresu z mózgów testowanych myszy wykonywano preparaty histologiczne barwione przy użyciu metody Nissla lub Golgiego. Analiza preparatów histologicznych obejmowała określenie liczby komórek piramidowych przypadających na jednostkę powierzchni preparatu, mierzone także średnicę jąder neuronów piramidowych oraz notowano ciężar ciała i wielkość mózgu.

Analiza wielkości mózgu nie wykazała zmian u myszy traktowanych alkoholem w porównaniu z myszami nie otrzymującymi alkoholu. Nie było też różnic w ciężarze ciała. Podawanie alkoholu miało jednak wyraźny wpływ na liczbę komórek piramidowych w hipokampie. Alkohol powodował obniżenie liczby neuronów o 8,5 do 18,6% zależnie od okolicy hipokampa. Jak wiadomo, zmiany takie są nieodwracalne, gdyż mózg nie posiada zdolności do regeneracji, elementy neuronalne nie są także odnawiane tak jak ma to miejsce w innych narządach. Neurony utworzone w czasie rozwoju zarodkowego muszą więc wystarczyć na całe życie. Z czasem podlegają one naturalnemu zanikowi (Wszelchświat 1982, 83:208), a jak wykazują przedstawione badania nadużywanie alkoholu może znacznie przyspieszyć ten proces. Ponieważ autorzy badali mózgi myszy po okresie kilku miesięcy od podawania alkoholu, może to być powodem braku elementów patologicznych w wykonanych preparatach. Wskazuje to, że po odstawieniu alkoholu zatrzymuje się proces jego toksycznego działania na mózg.

Exp. Brain. Res. 1985, 58:362

A. Śmiałowski

Szczepionka odchudzająca. Jednym z celów producentów zwierząt rzeźnych jest uzyskanie mięsa o jak najmniejszej zawartości tłuszczu, bez zmniejszania przy tym ilości produkowanego mięsa. Dotychczas w Europie Zachodniej hodowcy stosowali w tym celu hormony, ale nie są to substancje obojętne dla konsumentów: hormony z mięsa nie ulegają rozkładowi i działają w organizmie człowieka. Wywołuje to tak wielkie obawy, że kraje EWG proponują wprowadzenie zakazu używania hormonów w hodowli zwierząt.

Alternatywną metodą uzyskiwania szczupłych zwierząt rzeźnych opracowano w wyniku ośmioletnich badań w Britain's Hannah Research Institute w Szkocji. Badacze w zespole kierowanym przez Davida Flynna opracowali surowicę zawierającą przeciwciała atakujące i niszczące komórki tłuszczowe. Przeciwciała są skierowane przeciw antygenom występującym jedynie na powierzchni komórek tłuszczowych. Po połączeniu się antygenu z przeciwciałem los komórek jest przesądzony: zostają one zniszczone przez limfocyty T.

Los pozostałości po komórkach nie jest jeszcze znany, ale przypuszcza się, że uwolnione z nich kwasy tłuszczowe dostają się do krążenia. Co więcej, okazało się, że surowica powoduje zwiększoną syntezę białka.

Badania Flynna prowadzone były głównie na owcach, którym wstrzykiwano komórki tłuszczowe szczeniaka. Owce zaczynały wówczas produkować przeciwciała przeciw komórkom tłuszczowym szczura, a następnie przeciwciała te można było syntetyzować *in vitro*. Teoretycznie ta immunologiczna metoda wyszczuplania zwierząt może być stosowana w odniesieniu do wszystkich gatunków, z człowiekiem włącznie, i perspektywa kuracji odchudzającej za pomocą pojedynczego zastrzyku jest bardzo pożądana, chociaż odległa: po pierwsze nie ma na razie odpowiednich przeciwciał ludzkich, a po drugie nie wiadomo, czy uwalnianie z niszczonej komórki tłuszczowych lipidów nie będą odkładać się na ścianach naczyń krwionośnych, powodując schorzenia serca i chorobę nadciśnieniową. Niebezpieczeństwo to nie odgrywa żadnej roli u zwierząt, które są hodowane na rzeź i żyć będą krótko, ale u człowieka może być istotnym problemem.

W każdym razie, jeżeli chodzi o zwierzęta, sytuacja przedstawia się obiecująco. Jak się wydaje, pierwsze próby komercyjne rozpoczną się za dwa-trzy lata, a jeżeli zostaną uwieńczone sukcesem, metoda „wyszczuplania” zwierząt rzeźnych może się okazać bardzo popularna. Istnieje obecnie na Zachodzie bardzo wielki popyt na chude mięso, a w odróżnieniu od kuracji hormonalnej stosowanie przeciwciał nie pozostawia w zwierzęciu żadnych szkodliwych dla konsumenta pozostałości.

New Scientist 1985, 108 (1485): 28

J. Latini

Krótkoskrzydłe mutanty — perspektywa genetycznej manipulacji szkodliwymi populacjami chrząszczy. Wrodzony niedorozwój tylnych skrzydeł nie jest wśród chrząszczy zjawiskiem wyjątkowym. U takich gatunków jak *Rhyzobius chrysomeloides*, *Rh. litura* czy *Subcoccinella vigintiquatropunctata* procent form ze szczątkowymi skrzydłami tylnymi może sięgać 90, co wskazywałoby na przystosowawczość tej cechy. Mutanty krótkoskrzydłe spotyka się u tak różnych rodzin jak biegaczowate *Carabidae*, stonkowate *Chrysomelidae* czy ryjkowcowate *Curculionidae*.

Ostatnio, para amerykańskich entomologów z uniwersytetu w Utah: Tin i Catherine Hsiao, opisała ten fenomen u ryjkowca, ziołomirka lucernowca *Hypera postica* — szkodnika lucerny. Gatunek ten zawlekan był do Ameryki z Europy przynajmniej trzykrotnie i jest obecnie w Stanach Zjednoczonych szeroko rozpowszechniony. Najpierw osobniki krótkoskrzydłe znaleziono w Holandii. Stanowiły one niespełna 5% całej populacji. Później okazało się, że osobniki posiadające tę cechę stanowią ponad połowę populacji ziołomirków z pól lucerny w Beltsville (Maryland). Ciekawe, że wśród ziołomirków zasiedlających pola oddalone o ok. 30 km od Beltsville nie znaleziono form krótkoskrzydłych. Z pozostałych 24 populacji badanych w różnych regionach USA i Egiptu formy krótkoskrzydłe znaleziono tylko na jednym obszarze w Altaccaredo CA. Oznaczać to może, iż ta uniemożliwiająca lot cecha rozprzestrzeniania się wśród osobników obu płci w populacjach izolowanych, np. na polach lucerny oddzielonych od siebie odległościami uniemożliwiającymi migracje.

Laboratoryjne zabiegi hodowlane polegające na krzyżowaniu form ze szczątkowymi skrzydłami z osobnikami mającymi skrzydła normalnie ukształtowane wykazały, że „krótkoskrzydłość” jest cechą wrodzoną. Występuje ona tak u samicy jak i u samców, a stosunki jej segregacji pozwalają przypuszczać, że mamy tu do czynienia z dziedziczeniem opartym na genach autosomalnych o charakterze dominującym.

Dane te wskazują na możliwość wykorzystania tej cechy w manipulacji szkodliwymi populacjami ziołomirka lucernowca. „Krótkoskrzydłość” nie jest jeszcze rozpowszechniona wśród amerykańskich ziołomirków. Można jednak, jak się wydaje, zmienić

zasadniczo profil populacji przez wprowadzanie większej liczby wyhodowanych laboratoryjnie osobników krótkoskrzydłych na pola lucerny. Dominujący charakter genu odpowiedzialnego za tę cechę spowodować może szybką dominację form krótkoskrzydłych, a w końcu wyeliminowanie większej liczby form uskrzydłych. Takie nietłone populacje byłyby podatne na wyniszczenie przy zastosowaniu różnych metod ochrony roślin, jak agrotechniczne, biotechniczne czy nawet chemiczne.

Ent. Exp. Appl. 1985, 37: 229 - 233

M. W. Kozłowski

Związki wymagań ekologicznych roślin z rozmiarami genomu. Im więcej DNA zawiera jądro komórkowe, tym dłużej trwa mitoz. Jedną z konsekwencji tej reguły jest stwierdzenie, że wśród roślin europejskich gatunki śródziemnomorskie mają na ogół genom większy od gatunków północnych. Szybkość mitozy zależy bowiem także od temperatury. W cieplejszym klimacie podział nawet wielkich jąder nie ciągnie się zbyt długo. W takim samym klimacie żyją jednak rośliny bardzo się różniące rozmiarami genomów. Badacze angielscy zbadali kilkadziesiąt roślin miejscowych, których genomy miały masy wynoszące od 1 pg do 40 pg. Przekonali się, że na wiosnę, a więc w okresie chłodniejszym, znacznie szybciej powiększały się rośliny o dużym genomie — do 10 razy. Obserwacja miała więc wynik paradoksalny. Sprawę wyjaśnia stwierdzenie, że rośliny o dużym genomie rosną na wiosnę przez zwiększanie rozmiarów komórek, a nie przez ich mnożenie. W warunkach letnich rośliny o małych jądrach rosną szybciej. Komórki roślin mających duże jądra komórkowe mnożą się pod koniec lata, ale zachowują niewielkie rozmiary przez całą zimę, aby się powiększać na wiosnę. Zróżnicowanie rozmiarów genomu doprowadza więc do podziału okresu wegetacyjnego między rywalizujące z sobą gatunki.

Nature 1985, 318: 412

H. S.

Losy ojcowskiego mDNA. Przyjmuje się obecnie, że DNA mitochondriów dziedziczy zygota wyłącznie po matce. Wprawdzie w budowie plemnika można się doszukiwać resztek ojcowskiego mDNA, jednak wiele rozmaitych obserwacji przemawia za brakiem udziału tych drobin w wyposażeniu powstającego zarodka. Nie ma jednak dotychczas pewności, że nieobecność ojcowskiego mDNA jest absolutna. Za taką konkluzją przemawiają wyniki badań, w których użyto materiału pochodzącego z hodowli motyla, szkodnika tytoniu, *Heliothis virescens*. Jedną z metod walki z tym owadem jest krzyżowanie go z pokrewnym *H. subflexa* i masowe oswojanie mieszańców płci męskiej, które są bezpłodne. Po zmniejszeniu ogólnej liczebności owada, pozostałe przy życiu samice stają się bezpłodne po skrzyżowaniu z bezpłodnymi samcami. Równocześnie uzyskuje się płodne samice, których mDNA został wykorzystany do badań. Mitochondria obu gatunków uzyskiwano przy pomocy wirowania, z nich izolowano mDNA. Pod działaniem endonukleaz łańcuchy DNA rozpadają się na odcinki, których długości są charakterystyczne dla gatunków. Dzięki temu można odróżnić przynależność DNA po poddaniu go elektroforzezie. Po zbadaniu mDNA pochodzącego ze znacznej liczby owadów, autorzy ani razu nie stwierdzili obecności ojcowskiego mDNA w komórkach mieszańców. Biorąc pod uwagę rozmiary zbadanego materiału i dokładność użytej metody, autorzy dochodzą do wniosku, że można wykluczyć by przenikanie ojcowskiego mDNA do zygoty mogło występować u badanego motyla częściej niż jeden raz na 25 tysięcy pokoleń.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 1983, 80:1969 - 1971

H. S.

U. Jacob, G. Thomas-Petersein: *Heimische Tiere*, VEB Bibliographisches Institut, str. 332, tablice 16, Leipzig 1982, cena zł 215.

Książka ta ukazała się w serii kieszonkowych leksykonów i poświęcona jest różnym gatunkom zwierząt hodowanych w mieszkaniach oraz zagadnieniom związanym z ich hodowlą. Ma układ alfabetyczny słownikowy bez względu na podział systematyczny omawianych zwierząt. Ich prezentacja jest bardzo szeroka, mamy tu ryby, płazy, gady, ptaki, ssaki, owady, mięczaki, bezkręgowce morskie. Gatunki częściej hodowane są omówione w oddzielnych hasłach, natomiast gatunki rzadziej spotykane omówiono przy rodzinach lub rodzajach. Omówiono również gatunki lub grupy gatunków trzymanych jako pokarm dla zwierząt terraryjnych lub akwaryjnych, przy czym podano jednocześnie warunki ich hodowli. W każdym hasle odnoszącym się do gatunku podano nazwę łacińską (co jest szczególnie przydatne dla czytelnika spoza niemieckiej strefy językowej), wielkość, rozmieszczenie geograficzne, przynależność systematyczną, niektóre dane z biologii i ekologii oraz warunki hodowli.

Oprócz tego zamieszczono wiele haseł dotyczących różnych praktycznych problemów hodowlanych (np. transport ryb, urządzenie akwarium czy terrarium, inkubator itp.). Część haseł dotyczy chorób hodowlanych zwierząt — podano jakie zwierzęta zapadają na daną chorobę, co ją wywołuje, jakie są objawy chorobowe oraz sposoby leczenia.

Na zakończenie podano przepisy ochrony zwierząt obowiązujące hodowców w NRD oraz przepisy weterynaryjne i policyjne (np. przy hodowaniu gatunków jadłowitych). Książkę kończy indeks nazw łacińskich z podaniem odnośników niemieckich. Na licznych rysunkach ukazano bądź omawiane zwierzęta, bądź też pomieszczenia do ich hodowli czy różne elementy wyposażenia tych pomieszczeń.

Publikacja ta jest wartościową lekturą nie tylko dla hodowcy (zwłaszcza początkującego), lecz również dla czytelnika interesującego się zwierzętami.

Antoni Żyłka

Mark Ridley: *The Problems of Evolution*. Oxford University Press, Oxford, New York 1985, Str. VI + 160, cena £3.95.

Wśród wielu książek wydawanych w Europie zachodniej i Stanach Zjednoczonych, a poświęconych ewolucjonizmowi, mała pozycja autorstwa Marka Ridleya nie wywrze z pewnością wielkiego wrażenia. Nie znajdziemy w niej żadnych nowych, rewolucyjnych koncepcji, będących wyzwaniem wobec akceptowanej powszechnie od ponad 40 lat syntetycznej teorii ewolucji, nazywanej również neodarwinizmem. Zamiarem badacza z Oxfordu było bowiem przedstawienie najnowszych problemów współczesnego ewolucjonizmu, przytoczenie wszystkich argumentów, które uważał za istotne i stworzenie w ten sposób dzieła, z którego mogliby korzystać również nieprofesjonalisci. Nie oznacza to jednak, że książka będzie łatwo zrozumiana przez laików. Lektura książki wymaga bowiem pewnej znajomości ewolucjonizmu, a zrozumienie przedstawionych w *The Problems of Evolution* kontrowersji nie jest zadaniem prostym. Książka Marka Ridleya będzie więc zapewne bardzo pomocna studentom mającym za sobą podstawowy kurs z teorii ewolucji, jak również wszystkim początkującym badaczom przemian ewolucyjnych.

Dzieło Darwina wpłynęło nie tylko na postawy badawcze biologów, ale dotarło również do świadomości laików. Skutki tego były zarówno pozytywne, jak i nie przynoszące powodów do zadowolenia. Obok utrwalenia się powszechnego przekonania o istnieniu ewolucji organizmów, teoria Darwina stała się także, niestety, narzędziem w rękach ideologów podających jej opacznie zresztą rozumiane twierdzenia w charak-

terze dogmatów. Na szczęście biolodzy w większości nie posunęli się aż do takich absurdów, niemniej również w ich postawie daje się niekiedy zauważyć traktowanie neodarwinizmu jako tworu doskonałego i skończonego. Dlatego kubłem zimnej wody stał się zarzut Karla Poppera, że teoria doboru naturalnego nie jest niczym więcej jak tautologią, stwarzającą jedynie pozory wyjaśnienia. Na szczęście biolodzy potrafili się uporać z tym, złagodzoną zresztą oskarżeniem. W ostatnich latach pojawiły się również kontrowersje wśród ewolucjonistów, dotyczące charakteru przemian ewolucyjnych. Zdaniem zwolenników skrajnie traktowanej teorii mutacji neutralnych i modelu naruszonej równowagi (*punctuated equilibria*), koncepcje te są odmienne od tłumaczeń proponowanych przez neodarwinizm.

W swojej książce M. Ridley zajmuje się zarówno rozstrzygniętymi i nie budzącymi wątpliwości faktami, jak również istniejącymi kontrowersjami o charakterze sporów naukowych. Pozanaukowe i wątpliwej jakości pretensje kreacjonistów traktuje tylko marginalnie i już w pierwszym rozdziale rozprawia się z nimi, przytaczając nieodparte dowody ewolucji.

Teorię ewolucji traktować możemy jako zbiór pytań. Ridley próbuje odpowiedzieć na dziesięć i z tyłu rozdziałów składa się recenzowana książka. Autor koncentruje się na poszczególnych pytaniach w kolejności, która odpowiada możliwościom udzielenia rozstrzygającej odpowiedzi. Na cztery pytania odpowiedzi biologów jest jednoznaczna: ewolucja jest faktem, znamy w miarę dokładnie mechanizm dziedziczenia oraz mechanizmy ewolucji, jak również rozumiemy dość dobrze mechanizmy działania doboru naturalnego. Dalej jednak rodzą się wątpliwości. Zdaniem Ridleya nie potrafimy jednoznacznie rozstrzygnąć kontrowersji pomiędzy teorią mutacji neutralnych a selekcjonizmem; ewolucjonisci nie zgadzają się co do zasad klasyfikacji organizmów; nie potrafimy jednoznacznie odpowiedzieć dlaczego istnieją gatunki ani jaki charakter ma specjacja. Znaczne kontrowersje istnieją wokół tempa ewolucji oraz charakteru przemian wyższych jednostek systematycznych, czyli makroewolucji.

Niewątpliwą zasługą zwolenników koncepcji mutacji neutralnych jak i modelu naruszonej równowagi jest spostrzeżenie, iż teorii ewolucji nie możemy traktować jako zbioru zamkniętych i ostatecznych dogmatów. Wydaje się jednak, że zwolennicy tych koncepcji przesadzają w przypisywaniu sobie nowatorstwa oraz w używaniu określeń, które mają ukazać ich poglądy jako teorie niedarwinowskie. Podstawowa różnica pomiędzy teorią mutacji neutralnych a darwinowską teorią polega bowiem na tym, w jakim stopniu zmienność genetyczna ustala się na skutek działania przypadku, a w jakim z powodu przyniesienia korzyści adaptacyjnych. Warto przypomnieć, że Darwin również zwracał uwagę na pojawianie się cech neutralnych. Podobnie przeceniane jest nowatorstwo poglądów S. J. Goulda i N. Eldredge, nie tylko ze względu na fakt, że Darwin dopuszczał możliwość zróżnicowanego tempa ewolucji, lecz przede wszystkim z powodu dowolnego traktowania przez nich skali czasu przemian ewolucyjnych czy też charakteru szczytków kopalnych. W przypadku teorii naruszonej równowagi niektóre z jej twierdzeń mogą więc być z łatwością odrzucone, a pozostałe są wytłumaczalne przez syntetyczną teorię ewolucji.

Sądę, że niekiedy Ridley posuwa się zbyt daleko w wyolbrzymianiu kontrowersji, zwłaszcza w odniesieniu do modelu naruszonej równowagi. Sporne jest również traktowanie jako rozstrzygniętego problemu jednostki doboru naturalnego. Sprawa ta jest nadal przedmiotem dyskusji.

Podjęta przez Marka Ridleya próba odpowiedzi na niektóre pytania, dręczące ewolucjonistów, jest warta zainteresowania. Książka ta ma jeszcze jedną zaletę. Często i słuszną metodą przedstawiania mechanizmów ewolucji jest operowanie dużą ilością faktów. Ridley natomiast użył tylko niezbędnych przykładów, zajmując się przede wszystkim rozwiniętymi rozważaniami teoretycznymi. Jego dzieło stało się tym samym trud-

niejsze, umożliwia jednak czytelnikowi snucie własnych domysłów i koncepcji.

W sto lat po śmierci Darwina teoria ewolucji jest wciąż aktualna mimo różnorodnych, zarówno słusznych, jak i bezzasadnych zastrzeżeń. Wydaje się jednak, że w niedługim czasie dojdzie do pojawienia się nowej syntezy. Nie należy z tego powodu rozpaczać i bronić zażarcie „dogmatów” darwinizmu. Zdaniem G. L. Stebbinsa i F. J. Ayali, syntetyczna teoria ewolucji XXI wieku będzie się znacznie różnić od wysuniętej kilkadziesiąt lat temu, jednakże wyłonienie się nowych koncepcji dokona się raczej na drodze ewolucji niż zupełnego odrzucenia neodarwinizmu.

Józef Dulak

Jack Cohen, Brendan Massey: **Animal Reproduction: Parents Making Parents**, Studies in Biology no. 163, wyd. Edward Arnold (Publishers) Ltd. 1984, str. 76, cena £ 3.75.

Zjawiska związane z rozrodem zwierząt mają swoją bogatą literaturę. Rzadko jednak ukazują się książki, które w przystępnej i zwięzłej formie prezentują te zagadnienia. Książka, którą pragnę zarekomendować, spełnia te warunki.

J. Cohen i B. Massey są wykładowcami biologii rozrodu na uniwersytecie w Birmingham. Umiejętnie dokonali oni wyboru materiału i na 76 stronach udało im się pomieścić starsze i nowsze wiadomości dotyczące rozrodu i rozwoju zwierząt. Obok typowo embriologicznych zagadnień jak gametogeneza, zapłodnienie czy różnicowanie znajdzie tu czytelnik rozważania nad ewolucyjnym znaczeniem pedogenezy i neotenui, a także pojęcie doboru twardego i miękkiego, strategii r i K. Nie jest to regularny kurs embriologii, a raczej indywidualne spojrzenie na kwestię reprodukcji. Odbija się to już w tytule: „parents making parents” (co można przetłumaczyć jako: rodzice tworzący rodziców). W ten sposób autorzy pragną podkreślić, że dla losów gatunku istotna jest zarówno ilość powstających zygot, jak i zmniejszanie się liczby osobników młodocianych. Właśnie redukcji liczby potomstwa i jej konsekwencjom poświęcona jest znaczna część książki.

Dobrze się stało, że pisząc o różnych grupach królestwa zwierząt nie pominięto człowieka. Na jego temat pada wiele ciekawych i z pozoru kontrowersyjnych

zdań. Np. pojawia się twierdzenie, że w normalnym cyklu reprodukcyjnym kobiety w ciągu 4 lat występują około 2 owulacje. Wyjaśnienie znajduje się dopiero na ostatnich stronach książki. Otóż autorzy przez normalny cykl rozumieją następującą sekwencję wydarzeń: ciąża — laktacja — ciąża — laktacja. Przy założeniu, że w okresie ciąży i laktacji owulacja nie występuje, wyliczenia powyższe są poprawne. Dlaczego takie założenie wolno nam przyjąć i dlaczego u większości kobiet owulacja występuje znacznie częściej zostaje wyjaśnione w rozdziale zatytułowanym: „Rozmnażanie kulturowe”.

Zaletą książki są liczne przykłady, rzadko podawane w innych opracowaniach, np. opis rozrodu delfinów czy zmiana płci w stadzie ryb z rodzaju *Labroides*. Cenne są też, zamieszczone w znacznej liczbie, ryciny i zestawienia. Szczególnie godną uwagi jest tabela podsumowująca strategię rozrodczą wybranych gatunków zwierząt. Błyskotliwy styl autorów świetnie uzupełnia całość i powoduje, że książkę czyta się z zainteresowaniem.

Niestety, autorzy nie ustrzegli się nieścisłości. Prezentując typy jajników u owadów podają, że część przedstawicieli tej gromady ma jajnik typu panoistycznego, a pozostałe (tu pada przykład much i chrząszczy) typu politroficznego. Nie wymieniono w ogóle typu telotroficznego. Jest to tym dziwniejsze, że większość chrząszczy ma właśnie ten typ jajnika. Szkoda, że nie użyto popularnego w embriologii owadów terminu — jajnik merostyczny, który obejmuje zarówno typ politroficzny, jak i telotroficzny. Poza tym błędnie podano, że komórki linii płciowej mogą przekształcać się w komórki nabłonka folikularnego i komórki budujące ścianę owarioli. Pewną niewygodę stanowi brak konsekwencji w stosowaniu nazw łacińskich zwierząt. Często jest tylko termin angielski, co zmusza do sięgania po specjalistyczne słowniki (oczywiście, jest to konieczne głównie dla polskiego czytelnika).

Książka adresowana jest do osób posiadających podstawową znajomość embriologii. Aby umożliwić lepsze zrozumienie tekstu mniej przygotowanym, załączono słowniczek niektórych terminów występujących w książce. Polecam tę pozycję osobom pragnącym odświeżyć swe wiadomości o rozmnażaniu i rozwoju zwierząt oraz tym, którzy chcą zorientować się co obecnie na ten temat wiemy.

Mariusz Jaglarz

KRONIKA

Konferencja o ochronie powietrza

Środowisko techniczne coraz częściej i wnikliwiej dostrzega, na szczęście, problem destrukcyjnego oddziaływania przemysłu na przyrodę. Wyrazem tego stała się m. in. cenna inicjatywa Rady Wojewódzkiej NOT w Katowicach, która podjęła się wraz z odpowiednią instancją Československej Vědecko-Technické Společnosti w Ostrawie organizacji cyklu konferencji naukowo-technicznych. Co dwa lata będą podejmowane następujące grupy problemów: „Problemy zanieczyszczenia powietrza”, „Problemy zanieczyszczenia wód” (Czechosłowacja, 1988 r.), „Problemy zanieczyszczenia gleb” (Polska, 1990 r.), „Problemy zagospodarowania stałych odpadów” (Czechosłowacja, 1992 r.) i „Problemy zagospodarowania gazowych i ciekłych odpadów” (Polska, 1994 r.).

Jako pierwsze odbyło się 25—27 VI 1986 r. spotkanie w Katowicach, na które przybyło ok. 160 uczestników oraz goście. Pierwszego dnia wygłoszone zostały referaty generalne, a to:

— Ocena stanu zanieczyszczenia powietrza w świetle obowiązujących przepisów krajowych i zagranicz-

nych doc. dr inż. Jan Kapala (NOT) oraz inż. Zygmunt Stopa (ČSVTS),

— Metody pomiarów zanieczyszczenia powietrza mgr inż. Ludwik Piszczyk (NOT) i inż. Libor Janc (ČSVTS),

— Stan i perspektywy poprawy czystości powietrza poprzez upowszechnienie i doskonalenie technologii oczyszczania gazów mgr inż. Janusz Lutyński (NOT) i inż. Emil Stokovsky (ČSVTS),

— Ocena wpływu zanieczyszczenia powietrza na lasy i gleby doc. dr hab. Stefan Godzik (NOT) i inż. i inż. Smil Sotkovsky (ČSVTS).

Referowanie tych samych tematów przez dwóch specjalistów dało interesujący przegląd sytuacji oraz wiedzy zgromadzonej w danym kraju. Wieczorna prelekcja ukazała naocznie znaczenie problematyki w formie filmów techniczno-sozologicznych. Wywołały one duże wrażenie.

Drugiego dnia obrady toczyły się w czterech sekcjach, których hasłami stały się tematy referatów wiodących. Poszczególne sekcje, z wyjątkiem mniej licznej czwartej, przyniosły po kilkanaście wystąpień z każdej strony. Były to omówienia posterów, przygotowanych na podstawie opracowań autorskich przez

organizatorów. Należy tu podkreślić bardzo atrakcyjną formę (kolorowe fotografie, mapy, wykresy itp.) materiałów czeskosłowackich. Przed obiadem na sesji plenarnej podsumowano pracę w sekcjach, przyjęto wnioski i postulaty. Po południu kontynuowano program filmowy.

Trzeci dzień przyniósł zwiedzanie instalacji odsiarczania spalin w Elektrowni „Halemba” oraz wystaw: rozwiązań ochrony powietrza w OPAM i „Popioły lotne i żużle — cenne surowce mineralne” w Energo-pomiarze w Katowicach.

Tak pomyślana konferencja, o czysto roboczym charakterze, dała możliwość wnikliwego przedyskutowania szeregu problemów oraz skonfrontowania stanowisk polsko-czeskosłowackich, zwłaszcza w kwestii zanieczyszczeń strefy przygranicznej. Przeważała problematyka techniczna, ale w czwartej sekcji więcej mówiono o zagadnieniach przyrodniczych, szczególnie o lasach. Jako najważniejsze chyba konkluzje z tego grona należy wymienić następujące: Znaczenie stref ochronnych wokół zakładów przemysłowych jest mocno przesadzone, a ich działanie „ochronne” ma charakter raczej psychologiczny i pozorny wobec małej środowiskowej skuteczności. Zamiast wydawać na funkcjonowanie owych stref ogromne środki, znacznie korzystniej byłoby skierować je po prostu na instalowanie urządzeń ochronnych w zakładach. Przecenia się też rolę roślinności, szczególnie drzew, w pochłanianiu zanieczyszczeń. Badania wykazują, że odsetek skażeń neutralizowanych przez lasy w stosunku do całej masy zanieczyszczeń jest mały.

Konferencja była bardzo udana i szkoda tylko, że wydano zaledwie referaty wiodące. Pozostałe były równie ważne, a może i ważniejsze ze względu na swój szczegółowy zakres.

Krzysztof R. Mazurski

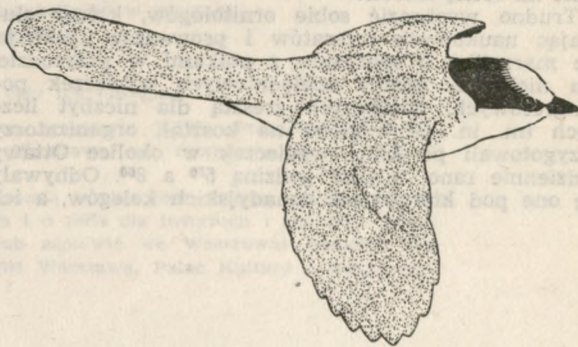
XIX Międzynarodowy Kongres Ornitologiczny

W dniach 22—28 czerwca 1986 odbył się w Ottawie Międzynarodowy Kongres Ornitologiczny. Był to najliczniejszy z dotychczasowych kongresów, gdyż zgromadził ponad 1300 ornitologów z 61 krajów (wg aktualnych danych, przekazanych podczas uroczystości zamknięcia — na liście uczestników, która każdy z nas otrzymał, znalazło się bowiem tylko 1101 nazwisk, reprezentujących 52 kraje).

Kongres zdecydowanie zdominowali Amerykanie z USA — na liście figurowało ich 387. Na drugim miejscu byli gospodarze — grupa Kanadyjczyków liczyła 216 osób. Trzecie miejsce przypadło Niemcom z RFN (77), a czwarte Brytyjczykom (liczonym razem ze Szkotami i Walijszycami) — 62 osoby. 34 ornitologów reprezentowało Australie. 30 — Szwajcarię, a 23 Holandię. Na ósmym miejscu pod względem liczności umieszczała się grupa polska, licząca 21 osób (na liście 20). Dalejzych 10 krajów reprezentowanych było przez 10—20 osób. Wśród nich zwracała uwagę grupa 14 Hindusów. Z 19 krajów uczestniczyło zaledwie po 1—2 przedstawicieli, w tym z 4 państw Czarnej Afryki.

Liczny udział Polaków w kongresie nie byłby możliwy bez niezwykle życzliwego stosunku władz kongresu w osobach Prezydenta prof. dra K. Immelmanna i Sekretarza Generalnego dra H. Ouellet, dzięki którym udział i nabyt Polaków został w większości pokryty z funduszy kongresu. Udział Polaków w pracach kongresu był widoczny. Byli oni organizatorami lub współorganizatorami 2 sympozjów: nr 30 — „Reakcje populacji ptasich na środowiska stworzone przez człowieka” (doc. dr L. Tomiśłoć) i nr 47 — „Adaptacje wróblowatych gnieździących się na bagnach” (prof. dr A. Dyrce). Byli autorami lub współautorami 2 referatów (prof. Dyrce, doc. M. Luniak). Prof. dr J. Pinowski prowadził dyskusję okrągłego stołu. Poza tym Polacy przedstawili kilkanaście posterów na różne tematy.

XIX CONGRESSUS INTERNATIONALIS ORNITHOLOGICUS



Każdy dzień kongresu rozpoczynał się godzinnym wykładem plenarnym — wszystkie pięć dotyczyły dość wąskich zagadnień, jednak bardzo interesujących. Oto ich problematyka: I. Newton (Wielka Brytania) „Jednostkowe czynności u krogulców: ekologia dwu pici”, J. Blondel (Francja) „Ewolucyjna biogeografia różnej skali: historia śródlądnomorskiej fauny ptaków”, F. Cooke (Kanada) „Genetyka ptaków — gęś o niebieskich genach”, P. Berthold (RFN) „Kontrola wędrówek europejskich pokrzewek”, M. A. Ramos (Meksyk) „Ekologiczno-ewolucyjne aspekty wędrówek ptaków na północy regionu neotropikalnego”. Po przerwie rozpoczynało się pięć porannych sympozjów, a równocześnie pokazy filmów ornitologicznych oraz dwie lub trzy dyskusje okrągłego stołu; cały czas była też czynna wystawa posterów i książek o ptakach. Po przerwie obiadowej autorzy posterów mieli obowiązek przez godzinę czekać przy nich na zainteresowanych. Organizacja popołudniowych sesji była podobna, natomiast wieczorem (po 16³⁰) odbywały się jeszcze tylko ustne doniesienia, dyskusje okrągłego stołu i pokazy filmów, które często przeciągały się do późnych godzin.

Łącznie odbyło się 50 sympozjów, których tematyka była bardzo zróżnicowana. Dla przykładu podaję tytuły kilku z nich: nr 4 — „Ptaki w rolnictwie”, nr 5 — „Współzycie roślin i ptaków”, nr 15 — „Współczesne osiągnięcia w badaniach kosmicznych: ich zastosowanie do biogeografii ptaków”, nr 26 — „Dialekty ptasich pieśni”, nr 34 — „Strategia przeżycia małych ptaków”, czy wreszcie nr 43 — „Porównawcza morfologia ptaków”. Każde z sympozjów składało się z krótkiego wstępu, 4—5 18-minutowych referatów, z możliwością krótkiej dyskusji po każdym z nich, oraz podsumowania. Ze względu na umożliwienie uczestnikom dobierania tematów nie tylko całych sympozjów, ale i poszczególnych referatów — czasy ich były rygorystycznie przestrzegane.

Doniesienia ustne, podobnie do sympozjów, były pogrupowane tematycznie. Wszystkie 25 zebrań składało się zwykle z 6 doniesień, z których każde dysponowało 15 minutami na prelekcję i dyskusję. Problematyka była znowu bardzo różnorodna. Oto jej przykłady: zmienność geograficzna i morfologiczna, konkurencja międzygatunkowa, wędrówki i orientacja, taksonomia i ewolucja, ekologia i struktura ptasiej pieśni.

Przed- i popołudniowe dyskusje okrągłego stołu ograniczone były przerwami do 2 godzin — natomiast wieczorne, rozpoczynające się o godzinie 20, przekraczały ten limit czasu. Tematyka dyskusji była nieraz bardzo wąska. Dyskutowano więc m. in. nad biologią jerzyków, systematyką ptaków morskich, możliwościami przeżycia nura, czy też węchową nawigacją ptaków.

Śród 172 nadesłanych propozycji przedstawienia filmów ornitologicznych organizatorzy wybrali, ze

względu na ograniczone możliwości czasowe, tylko 86. W wyborze tym kierowano się nie tylko poziomem technicznym filmu, lecz także jego naukową treścią, przy czym starano się pokazać filmy o możliwie różnicowanej tematyce i reprezentujące jak największą liczbę krajów. Przegląd stał więc na wysokim poziomie. Niestety, wobec przeładowania programu referatowego mogłem obejrzeć tylko kilka filmów, m. in. na temat biologii traczy. Nie mogę więc pozwolić sobie na ocenę całości.

Trudno wyobrazić sobie ornitologów, którzy słuchając naukowych referatów i prowadząc dyskusje, nie marzyliby o spotkaniu z ptakami w przyrodzie. Dla nich też, oprócz wielodniowych wycieczek pokongresowych, dostępnych zresztą dla niezbyt licznych (m. in. ze względu na koszt), organizatorzy przygotowali po kilka wycieczek w okolice Ottawy codziennie rano, między godziną 5⁰⁰ a 8⁰⁰. Odbываły się one pod kierunkiem kanadyjskich kolegów, a ich

uczestnicy mieli możliwość spotkań z ptakami różnych siedlisk. Dzięki temu niektórzy z Polaków „zaliczyli” po 50 i więcej nowych dla siebie gatunków.

Organizatorzy zadbali również o życie towarzyskie uczestników kongresu. Odbыło się przyjęcie z okazji otwarcia, obiad w plenerze (który jednak ze względu na pogodę odbył się w ogromnej hali wystawowej) oraz w sobotę wieczorem, już po oficjalnym zamknięciu kongresu, bankiet uświetniony występami indiańskiego zespołu tanecznego. Na bankiecie powtórzono komunikat, podany oficjalnie do wiadomości w czasie uroczystości zamknięcia kongresu, że następny, XX Międzynarodowy Kongres Ornitologiczny, odbędzie się w listopadzie 1990 r. w Christchurch na Nowej Zelandii. Podano też nowo wybrane władze tego kongresu, którego wiceprezydentem został Polak, prof. dr Jan Pinowski z Instytutu Ekologii PAN.

Zygmunt Bocheński

PRZEPISY DLA AUTORÓW

„Wszechświat” jest pismem popularyzującym wiedzę przyrodniczą, przeznaczonym dla wszystkich przyrodników, zainteresowanych naukami przyrodniczymi, 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.

Nadsyłane do „Wszechświata” materiały są recenzowane przez redaktorów i specjalistów z odpowiednich dziedzin, o ich przyjęciu do druku lub odrzuceniu decyduje ostatecznie Komitet Redakcyjny. Początkującym autorom Komitet będzie niósł pomoc w opracowaniu materiałów lub wyjaśniał ewentualne powody nieprzyjęcia do druku publikacji.

„Wszechświat” drukuje materiały w formie artykułów, drobniągów przyrodniczych, rozmaitości, zdjęć na okładce lub wkładce kredowej, a także listów do Redakcji. „Wszechświat” może także drukować recenzje z książek przyrodniczych.

Artykuły powinny stanowić oryginalne opracowania na przystępnym poziomie naukowym, napisane żywo i interesująco nawet dla laika; pożądane jest ilustrowanie artykułu interesującymi fotografiami, rycinami lub schematami, odradza się natomiast tabele. Artykuły nie powinny zawierać odnośników do piśmiennictwa. Jeżeli artykuł stanowi opracowanie pojedynczego artykułu naukowego, zamieszczonego w czasopiśmie obcojęzycznym, wymagane jest umieszczenie odnośnika źródłowego. Objętość artykułu winna wynosić 4–8 (9) stron maszynopisu.

Drobniągi przyrodnicze są krótkimi artykułami, liczącymi 1–3 strony maszynopisu. Również i tu ilustracje są mile widziane. „Wszechświat” zachęca do publikowania w tej formie własnych obserwacji.

Rozmaitości są krótkimi notatkami z bieżącego obcojęzycznego czasopiśmiennictwa naukowego o najwyższym standardzie światowym. Ich objętość wynosi od 0,3 do 1 strony maszynopisu. Obowiązuje podanie źródła (czasopismo, rok, tom, strona).

Listy do Redakcji mogą być różnego typu. Tu drukujemy m. in. uwagi co do artykułów i innych materiałów drukowanych we „Wszechświecie”. Redakcja zastrzega sobie prawo selekcji listów.

Recenzje z książek muszą być interesujące dla czytelnika i dostarczać mu nowych wiadomości. Objętość nie powinna przekraczać 2 stron maszynopisu.

Materiały wydrukowane są honorowane zgodnie z przepisami prawa autorskiego. Materiały powinny być przysyłane jako starannie wykonane maszynopisy (30 linijek na stronę, ok. 60 uderzeń na linijkę), z jedną kopią. Tabele należy pisać na osobnych stronach. Ryciny winny być numerowane i podpisane. Opis rycin na osobnym arkuszu. Przy artykułach autorzy winni podać dokładny adres, tytuł naukowy, stanowisko i nazwę zakładu pracy, oraz informacje, które chcieliby zamieścić w opracowanej przez Redakcję notce biograficznej.

WARUNKI PRENUMERATY MIESIĘCZNIKA WSZECHŚWIAT

Cena prenumeraty na rok 1987:

półrocznie zł 300,— rocznie zł 600,—

Prenumeratę krajową przyjmują i informacji o cenach udzielają urzędy pocztowe i doręczyciele na wsiach oraz Oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch” w miastach. Terminy przyjmowania prenumeraty krajowej i za granicę:

do 1 czerwca na II półrocze roku bieżącego.

do 10 listopada br. nr I półrocze roku następnego i cały rok następny

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

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

Bieżące i archiwalne numery można nabyć lub zamówić we Wzorcowni Ośrodka Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN, 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

WSZECHŚWIAT

Rada Redakcyjna: Henryk Szarski (przewodniczący), Jerzy Vetulani (z-ca przewodniczącego), Stefan W. Aleksandrowicz, Franciszek Górski, Aleksander Koj, Adam Kotarba, Halina Krzanowska, Adam Łomnicki, Jerzy Niewodniczański, Tadeusz Ruebenbauer, Eugeniusz Rybka, Adam Zając, Kazimierz Zarzycki

Komitet Redakcyjny: Jerzy Vetulani (redaktor naczelny), Halina Krzanowska (z-ca red. nacz.), Stefan W. Aleksandrowicz, Adam Zając, Urszula Batycka (sekretarz redakcji)

Adres Redakcji: Redakcja czasopisma Wszechświat, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. 22-29-24.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SŁAWKOWSKA 14

Nakład 3186+114 egz. Format A4. Ark. wyd. 8,25; druk. 5¹/₂+4 wklejki, papier druk. 61×85, 71 g. kl.III i kreda b. kl. III
Cena zł 100,— Otrzymano do składania w styczniu 1987 r. Podpisano do druku w czerwcu 1987 r. Zamówienie nr 73/87

Druk ukończono w czerwcu 1987 r.

D-19

DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW, ul. Czapskich 4

