

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

TOM 92

NR 10

185

PAŹDZIERNIK 1991



Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 10 (2334)

S. Gumiński, Pobieranie żelaza i jego rola w organizmach żywych . . .	205
A. Jendryczko, M. Dróżdż, Endogenne estrogeny czynnikami rakotwórczymi	208
L. Karczmarski, Fascynujące walenie	209
H. Kuciel, Góry Chentej (Mongolia)	216
C. Pacyniak, Najstarsze i najokazalsze lipy w Polsce	218
Prof. dr Bronisław Ferens (W. Harmata)	222
Z zagadnień kosmologii współczesnej	
Obserwacje odległych galaktyk (S. Wrona)	223
Drobiazgi	
<i>Euroglyphus maynei</i> (Cooreman) — mało znany w Polsce roztoc z rodziny <i>Pyroglyphidae</i> (W. Karnkowski)	224
Trudne życie domowe króla zwierząt (J. Latini)	225
Muchówki pryszczarkowate — sprawcy uszkodzeń pędów wierzb (M. Skrzypczyńska)	226
Wszechświat przed 100 laty (oprac. JGV)	227
Rozmaiitości	229
Wszechświat nietoperzy nr 13	230
Recenzje	
M. Haberer: Farbatlas Zierpflanzen (E. Kośmicki)	231
N. A. Jeremienko: Mir glazami gieologa (W. Mizerski)	231
Kronika	
XXIV Sympozjum Speleologiczne w Inowrocławiu (J. Głazek, R. Kardaś)	232
Wizyta w „Nietoperku” (Z. Urbańczyk)	232

Spis plansz

- I. BUK.: Fot. J. Zembrzusi
II. GRANITY masywu Goriho w górach Chentej. Fot. J. Mendaluk (do art. H. Kuciel)
III. SKAŁY GRANITOWE w górach Chentej. Fot. J. Mendaluk (do art. H. Kuciel)
IV. AKSIS. Fot. W. Strojny

WSZECHŚWIAT

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

TOM 92
ROK (110)

PAŹDZIERNIK 1991

ZESZYT 10
(2334)

STEFAN GUMIŃSKI (Wrocław)

POBIERANIE ŻELAZA I JEGO ROLA W ORGANIZMACH ŻYWYCH

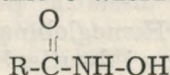
Żelazo występuje w glebie w różnych minerałach. Wymienia się hematyt (Fe_2O_3), ilmenit (FeTiO_3), magnetyt (Fe_3O_4), syderyt (FeCO_3) oraz różne krzemiany w postaci oliwinu ($\text{Mg, Fe}_2\text{SiO}_4$, augitu ($\text{Ca, Mg, Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}, \text{Ti, Al}$), ($\text{Si, Al}_2\text{O}_6$), hornblendy (Ca_2/OH) $_2$ (Mg, Fe) $_4$ ($\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{22}$) czy biotyty K (Mg, Fe, Mn) $_3$ (OH F) $_2$ ($\text{Al, Si}_3\text{O}_{10}$). W miarę wietrzenia minerałów pierwotnych pojawiają się koloidalne illity ($\text{K, H}_3\text{O/Al}_2\text{OH}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})$). Znajdujemy również tlenki żelaza, które po uwodnieniu tworzą wodorotlenki. Ogólna ilość żelaza w glebie przedstawia się bardzo różnie; waha się ona od 0,002% do ponad 10%, a średnio znajdujemy około 2%. Rozpuszczalne w wodzie związki żelaza występują w glebie w ilościach bardzo małych.

W zależności od odczynu gleby znajdujemy żelazo dwuwartościowe (głównie przy odczynie silnie kwaśnym) i żelazo trójwartościowe (przy obojętnym i alkalicznym). Na wartość żelaza wpływają decydująco warunki oksydacyjno-redukcyjne środowiska: w okolicznościach beztlenowych równowaga przesuwają się z Fe^{3+} na Fe^{2+} . W dosyć dużych ilościach występuje żelazo w postaci kompleksów, w tym chelatów czyli związków kleszczowych, ze związkami organicznymi, w szczególności próchnicznymi. Te ostatnie są produktami polimeryzacji i kondensacji różnych oksychinonów i wielofenoli; zawierają także niewielkie ilości azotu, niedostępnego zresztą dla roślin.

W zbiornikach wodnych żelazo znajduje się

głównie w postaci soli i wodorotlenków, a także kompleksów organicznych.

Żelazo jest niezbędne dla ogółu istot żywych. Pobieranie żelaza stanowi problem, któremu poświęcono wiele badań. Rośliny wyższe pobierają żelazo z gleby korzeniami. Jednakże przy niedostatku żelaza w glebie można rośliny dokarmiać podając je w formie soli przez liście. Żelazo dostępne jest przede wszystkim w formie rozpuszczalnej w wodzie i wchłanianie w postaci jonów Fe^{2+} i Fe^{3+} , przy czym jony trójwartościowe ulegają redukcji do dwuwartościowych, co odbywa się na powierzchni sorbujących je komórek skórki. Żelazo związane chelatowo ze związkami organicznymi, w szczególności próchnicznymi, pobierane jest łatwo przez korzenie, trudniej przez liście. Rośliny radzą sobie jednak w pewnej mierze z solami żelaza nierozpuszczalnymi w wodzie, jak na przykład z fosforanami, a nawet z minerałami zawierającymi żelazo mocno związane. Dzieje się to na skutek wydzielania przez korzenie związków organicznych o charakterze chelatorów. Szczególnie dobrze poznano substancje wydzielane przez mikroorganizmy, pozwalające na wykorzystywanie nierozpuszczalnego żelaza. Związki takie nazwano sideroforami (po polsku można by je nazwać związkami przenoszącymi żelazo). W sideroforach wyróżniamy pochodne fenoli i pochodne kwasów hydroksamowych, te ostatnie o wzorze ogólnym



gdzie R może oznaczać różne podstawniki. Do sideroforów należą także substancje wydzielane przez korzenie traw; znaleziono tu pochodną nikotynoaminy, gdzie grupa aminowa zastąpiona jest wodorotlenową. Siderofory bakteryjne mogą też być wykorzystywane w pobieraniu żelaza przez rośliny wyższe.

Zagadnienie czy żelazo pochłaniane jest razem z chelatorami, czy też po uwolnieniu go z tych związków, zostało w znacznej mierze wyjaśnione. Okazało się, że przy niedostatku żelaza w glebie wchłaniane jest ono w znacznej mierze razem z chelatorami (a przynajmniej z takim chelatorem jak kwas wersenowy), przy dostatku zaś — po uwolnieniu jonu żelaza od części organicznej. Z tych rozważań wynika, że pobieranie żelaza związane jest u roślin i bakterii z metabolizmem tych organizmów; nie można tego procesu uważać za zwykłą dyfuzję.

Jony Fe^{2+} wychwytywane są z komórek tak roślinnych jak i zwierzęcych przez swoiste białka wiążące żelazo. Są to transferryna i ferrytyna utleniające Fe^{2+} do Fe^{3+} i wiążące żelazo w tej formie. Częsteczka transferryny może wiązać 2 jony żelaza, natomiast częsteczka ferrytyny do 2000. Ferrytyna uchodzi za magazyn żelaza. Przy nadmiarze tego pierwiastka zabezpiecza ona organizmy przed zatruciem powodowanym nadmiarem. Magazynów oddaje jony żelaza bądź to transferrynie, bądź niskocząsteczkowym związkom chelatującym, takim jak kwas cytrynowy. Przekazywanie to związane jest z redukcją Fe^{3+} do Fe^{2+} .

U roślin wyższych żelazo wędruje z korzeni naczyniami w postaci chelatów do liści, najprawdopodobniej w połączeniu z kwasem cytrynowym. Znaleziono je też we flocie. U zwierząt wyższych wchłaniane jest w żołądku i w jelitach, a następnie przenoszone w układzie krwionośnym i magazynowane w postaci ferrytyny w wątrobie, śledzionie i szpiku kostnym. Przy dużym niedostatku może być ono wchłaniane wprost do osocza krwi z pominięciem drogi poprzez apoferrytinę wiążącą żelazo normalnie w ferrytynie. Przy nadmiarze żelaza natomiast tworząca się ferrytyna nie jest wchłaniana do krwi i wydalana jest wprost z kałem.

W organizmach żelazo wchodzi w skład różnych białek enzymatycznych, związków hemowych lub niehemowych. Typowe białka hemowe to hemoglobina i mioglobina u zwierząt wyższych, hemerytyna u wieloszczetów i ramienionogów, a leghemoglobina w brodawkach korzeniowych roślin motylkowatych; w postaci hemowej występuje żelazo również w peroksydazie i katalazie. W postaci niehemowej występuje w dehydrogenazie NAD, dehydrogenazie bursztynianowej, w hydrogenazach bakteryjnych i glonowych, w nitrogezie organizmów wiążących N_2 , a u roślin fotosyntetyzujących ogólnie w ferredoksynie. Cytochromy występujące powszechnie u istot żywych zawierają żelazo w układzie porfirynowym, co przypomina hem. Hemoglobina i mioglobina są przenośnikami tlenu i dwutlenku węgla w krwi, hemerytyna magazynuje tlen, ale może brać

również udział w jego przenoszeniu. Funkcja przenoszenia tlenu nie jest połączona z reakcjami redukcji i utleniania żelaza. Dehydrogenazy i cytochromy są enzymami biologicznego utleniania (oddychania) i zachodzą tu reakcje oksydoredukcyjne żelaza. Ferredoksyna funkcjonuje jako przenośnik elektronów przy fotosyntezie i redukcji azotanów, a także azotu drobinowego u roślin i mikroorganizmów. Hydrogenaza utlenia wodór atomowy wiążąc go z tlenem ewentualnie za pośrednictwem cytochromów; czynna jest także w procesach fermentacyjnych i fotoredukcji u bakterii i glonów. Nitrogenaza, która prócz żelaza w postaci niehemowej zawiera również molibden, bierze udział w redukcji azotu cząsteczkowego; w procesie tym współdziałają z nią hydrogenaza i ferredoksyna. Katalaza rozkłada nadtlenek wodoru na wodę i tlen, peroksydaza utlenia związki organiczne przyłączając tlen z rozkładu nadtlenu wodoru.

Krwinki zwierząt, zawierające hemoglobinę, wytwarzane są w szpiku kostnym i rozkładane w śledzionie, a rozerwany pierścień hemu przekształca się w barwiki żółciowe. Uwalniane żelazo magazynowane jest w wątrobie i ostatecznie wydalane z kałem, w mniejszej mierze z moczem.

U roślin posiadających chlorofil niedostatek żelaza przejawia się jako chloroza, to jest blednienie liści powodowane brakiem chlorofilu. Wynika stąd, że pierwiastek ten konieczny jest do syntezy chlorofilu, chociaż, jak wiemy, nie wchodzi w jego skład. Niestety, nie poznano dotychczas na czym polega działanie żelaza w tej syntezie.

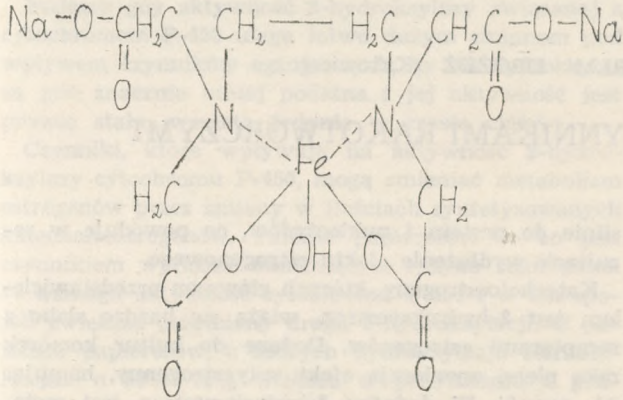
U zwierząt niedostatek żelaza powoduje niemożność wytwarzania hemoglobiny; objawia się to blednicą czyli anemią. Schorzenie powodowane jest zwykle niedoborem lub zupełnym brakiem białka zwanego mukoproteidem, wytwarzanego przez błonę śluzową układu trawienego. Białko to potrzebne jest do wchłaniania żelaza pobieranego z pokarmem lub napojem. Ma ono charakter śluzu i jest glikoproteidem. W procesie wchłaniania żelaza biorą również udział kwasy wydzielane przez żołądek, w szczególności kwas solny, tak jak to jest u człowieka i zwierząt mięsożernych.

Wykorzystywanie żelaza w wytwarzaniu czerwonych ciałek krwi zależy nie tylko od jego wchłaniania, lecz także od czynników witaminowych, w szczególności od zasobności organizmu w witaminę B_{12} , w skład której wchodzi kobalt (stąd nazwa kobalamina).

U roślin wykorzystywanie żelaza przez nie wchłoniętego, a także samo wchłanianie, zależy od podaży innych metali. Nadmiar poszczególnych kationów metalicznych, powodujący objawy chlorozy, można ułożyć według ich aktywności w następujący szereg: $\text{Cu} > \text{Ni} > \text{Co} > \text{Zn} > \text{Mn}$.

Wapń przeszkadza w pobieraniu żelaza w szczególny sposób, mianowicie podnosząc pH środowiska. Skądinąd zbytnia podaż fosforu utrudnia wchłanianie żelaza, a także wykorzystywanie już wchłoniętego, gdyż nie tylko

na zewnątrz, lecz także nawet wewnątrz roślin tworzą się nierozpuszczalne fosforany żelaza. W ogólności wchłanianie żelaza przez rośliny hamują głównie następujące czynniki środowiskowe: wysokie pH, duże stężenie jonów wapnia, fosforanów oraz dwutlenku węgla lub wodorowęglanów. We wszystkich tych przypadkach ułatwiają pobieranie żelaza związki próchniczne i syntetycznie otrzymywane chelatory, jak na przykład kwas wersenowy i jego pochodne. Tworzą one z żelazem chelaty, łatwo oddające ten pierwiastek nośnikom organicznym żywych komórek.



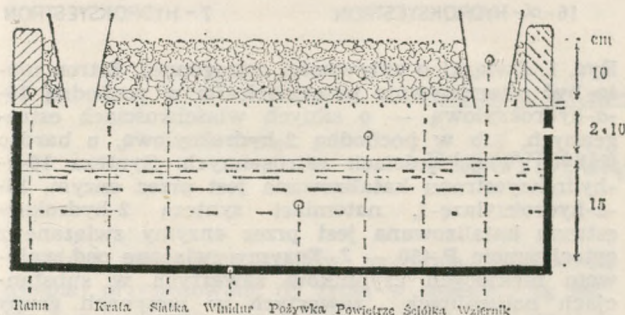
Ryc. 1. Chelat żelaza z wersenianem sodu

O sideroforach i ich roli w pobieraniu żelaza przez rośliny była już poprzednio mowa. Z punktu widzenia nauki o żywieniu roślin trzeba szczególnie podkreślić znaczenie naturalnych związków próchnicznych. W szczególności uwidoczni się to przy uprawie glebowej różneczników, będących roślinami specjalnie wrażliwymi na niedostatek żelaza. Przy ich uprawie stosuje się torf z torfowisk wysokich, grający tu podwójną rolę. Zakwasza on glebę i równocześnie dostarcza żelaza w formie próchnicznych chelatów, przyczyniając się w ten dwójaki sposób do wchłaniania żelaza przez korzenie. W uprawach hydroponicznych bardzo wielu gatunków roślin używa się na tzw. „ściółkę”, w której tkwią szyjki korzeniowe i korzenie przybyszowe, torfu i węgla brunatnego, między innymi jako dostarczycieli żelaza związanego przez związki próchniczne. Zarówno torf, jak i węgiel brunatny są źródłem tych związków. W hydroponikach pokonuje się

sprzeczność pomiędzy zapotrzebowaniem korzeni na tlen i na wodę. Podczas gdy górna część korzeni razem z włosnikami, mająca duże wymagania co do tlenu, zaopatrywana jest wciąż bardzo dobrze, to dolna ich część, ssąca wodę, tkwi w wodnym roztworze soli mineralnych. Doświadczenia wykazały, że w uprawach hydroponicznych rośliny rosną bardzo bujnie i uzyskuje się wysokie plony; ta sprawa wykracza jednak poza nasz temat i odsyłam Czytelnika do fachowych opracowań. Można tylko dodać, że w pożywkach hydroponicznych zaleca się jako dawkę żelaza 0,1 g uwodnionego siarczanu żelazowego na litr wody. Przy tym systemie uprawy poszczególne gatunki wyższych roślin nie wykazują większych różnic w zapotrzebowaniu na dawkę żelaza w pożywce; natomiast w klasycznych kulturach wodnych bez związków chelatujących i buforujących występują wyraźne różnice w tym względzie.

Warto też wskazać na zróżnicowane zapotrzebowanie poszczególnych gatunków glonów na żelazo. Wstężnice, żyjące w jeziorach dystroficznych (humusowych) reagują wyraźnie pozytywnie na dodatek kwasów próchnicznych do syntetycznych pożywek, jeśli się je w takich hoduje. Autor niniejszego artykułu przekonał się, że żelazo jest ważnym czynnikiem w hodowli glonów i zarówno niedomiar tego pierwiastka, jak i jego nadmiar hamuje silnie ich wzrost. Znany algolog Uspenski przypisywał nawet żelazu naczelną rolę w występowaniu poszczególnych gatunków glonów w naturalnych zbiornikach wodnych. Autor ten poszedł jednak niewątpliwie za daleko w tej sprawie, gdyż dalsze badania ujawniły, że raczej fosfor jest tutaj czynnikiem decydującym, niemniej jednak myśl Uspenskiego nadal zasługuje na uwagę.

Można by się pokusić o zestawienie głównych podobieństw i różnic, co do roli żelaza w metabolizmie roślinnym i zwierzęcym. W zasadzie metaboliczna aktywność tego pierwiastka polega na reakcjach utleniania i redukcji $Fe^{3+} \rightleftharpoons Fe^{2+}$. Tak u roślin, jak i u zwierząt redukcja i utlenianie żelaza ma kapitalne znaczenie w procesie oddychania. W tak zwanym głównym łańcuchu oddechowym elektrony są przenoszone z substratu organicznego na tlen poprzez dehydrogenazy i cytochromy, by w końcu za pomocą oksydazy cytochromowej zostać przekazane na tlen. W całym tym ciągu odbywają się reakcje oksydacyjno-redukcyjne żelaza. Natomiast tylko u roślin zielonych odbywa się proces fotosyntezy, w którym elektrony z pobudzonego światłem chlorofilu wędrują przez zmieniające wartościowość żelazo ferredoksyny na kodehydrogenazę, by zredukować kwas glicerolowy do aldehydu glicerolowego (skrótowo mówiąc: by zredukować dwutlenek węgla) i równocześnie przenoszone są przez ferredoksynę na żelazo cytochromów i plastocyaninę, by powrócić do chlorofilu. Tak przy oddychaniu jak i przy fotosyntezie wytwarza się dzięki reakcjom oksodoredukcyjnym żelaza wysokoenergetyczne połączenie kwasu fosforowego w zna-



Ryc. 2. Przekrój hydroponika sporządzonego ze skrzyżni na kuwecie fotograficznej (ze szklarni Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Wrocławskiego)

nym akumulatorze energii, jakim jest kwas adenozynotrójfosforowy (ATP). Tylko u roślin oraz niektórych bakterii zachodzi redukcja azotanów i azotu drobnoustrojowego, w czym znowu bierze udział żelazo zmieniając swą wartościowość w ferredoksynie. Wreszcie jako różnicę w roli żelaza pomiędzy organizmami zwierzęcymi i roślinami należałoby podkreślić funkcję przeniesienia tlenu do tkanek u zwierząt przez hemoglobinę, mioglobinę i hemerytrynę bez zmiany wartościowości żelaza w tych związkach zawar-

tę; tego rodzaju funkcji u roślin nie znamy*. Takie byłyby z grubsza podobieństwa i różnice w roli żelaza pomiędzy zwierzętami z jednej strony a roślinami i drobnoustrojami z drugiej. Bardziej szczegółowe rozwijanie tego tematu przekraczałoby już ramy tego artykułu.

Wpłynęło 14 I 1991

Prof. dr hab. Stefan Gumiński jest emerytowanym pracownikiem Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław

ANDRZEJ JENDRYCZKO, MARIAN DRÓŻDŹ (Katowice)

ENDOGENNE ESTROGENY CZYNNIKAMI RAKOTWÓRCZYMI

W badaniach nad wpływem, jaki wywiera zanieczyszczenie środowiska naturalnego na organizm ludzi, mniej uwagi poświęca się, jak się wydaje, czynnikom endogennym, które również mogą działać rakotwórczo. Wśród tych czynników ważne miejsce zajmują estrogeny.

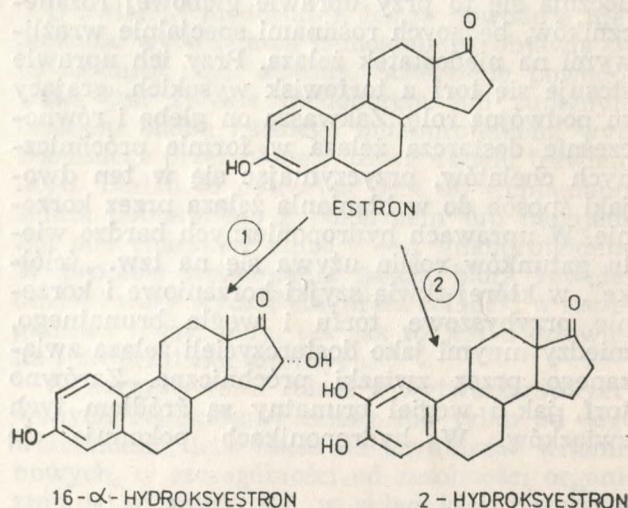
Jajnik jest podstawowym narządem, w którym są syntetyzowane estrogeny. Od czasu, gdy angielski lekarz Beatson po raz pierwszy w 1896 roku opisał związek między wycięciem jajników (oophorectomii) a rakiem piersi, prowadzone są badania nad zależnością między endogennymi estrogenami a rakiem piersi. Szuka się odpowiedzi na pytanie, czy estrogeny zwiększają ryzyko i uczestniczą w rozwoju raka piersi. Wiele endogennych estrogenów ma związek z rozwojem raka piersi, lecz pierwsze, bardzo optymistyczne wnioski tej zależności nie zostały jednoznacznie potwierdzone w późniejszych pracach. Obecnie wiadomo, iż estrogen hydroksylowany w pozycji 16 α , czyli 16 α -hydroksyestron, odgrywa rolę w patomechanizmie powstawania raka piersi.

Zwiększona aktywność 16 α -hydroksylazy u kobiet z rakiem piersi oraz wysoka korelacja między aktywnością tego enzymu a występowaniem raka piersi u myszy stanowią pośredni dowód na udział 16 α -hydroksyestronu w powstawaniu raka piersi.

U kobiet głównym czynnikiem estrogennym jest estradiol, który jest przekształcany głównie do estronu działaniem dehydrogenazy 17 β -hydroksysteroidów. Estron jest metabolizowany dwoma głównymi szlakami: szlakiem 2-hydroksylazy do katecholestrogenów; oraz szlakiem 16 α -hydroksyestronu i estriolu. Estriol wykazuje aktywność estrogeną i działa biologicznie poprzez receptor estrogenowy. Chociaż prekursor estriolu, czyli 16 α -hydroksyestron, nie wiąże się mocno do receptora estrogenowego, może jednak stymulować wzrost masy macicy tak samo efektywnie, jak estradiol. Z kolei 16 α -hydroksyestron wiąże się bardzo

silnie do protein i nukleotydów, co powoduje w rezultacie wydłużenie efektu estrogenowego.

Katecholestrogeny, których głównym przedstawicielem jest 2-hydroksyestron, wiążą się bardzo słabo z receptorami estrogenów. Dodane do kultur komórek raka piersi wywierają efekt antyestrogeny, hamując ich rozwój. W dodatku 2-hydroksyestron jest metabolizowany do 2-metoksyestronu, nieaktywowanego biologicznie. Przekształcenie 2-hydroksyestronu w 2-metoksyestron przebiega szybko, szczególnie w układzie krążenia. W rezultacie, każda cząsteczka 2-hydroksyestronu, która dostanie się do układu krążenia, ulega metabolizacji zanim osiągnie tkankę docelową.



Ryc. 1. Związki o aktywności estrogennej. Estron może być alternatywnie przekształcany w pochodną 16 α -hydroksylową — o silnych właściwościach estrogennych, lub w pochodną 2-hydroksylową, o bardzo słabych właściwościach estrogennych. Synteza 16 α -hydroksyestronu katalizowana jest przez enzym, 16 α -hydroksylazę-1, natomiast synteza 2-hydroksyestronu katalizowana jest przez enzymy związane z cytochromem P-450 — 2. Enzymy związane pod wpływem niektórych czynników zawartych w substancjach naturalnych zawartych w jarzynach grupy krzyżowych. W ten sposób można zmieniać wzajemne relacje między silnie estrogennym 16 α -hydroksyestronem a praktycznie nieestrogennym 2-hydroksyestronem

* Zaznaczyć jednak należy, że w brodawkach roślin mitykowałych występuje podobna do hemoglobiny leghemoglobina, której przypisuje się funkcję utrzymywania niskiego stężenia tlenu (co jest niezbędne dla procesu redukcji N₂), a także przenoszenia go do bakteroidów, zawartych w tkance brodawek.

Utworzenie katecholeostrogenów jest procesem zależnym od aktywności enzymu monooksygenazy, związanej z cytochromem P-450, który jest obecny w wielu tkankach, również i w gruczole piersi.

Zarówno estradiol, jak i estron, metabolizowane szlakiem 2-hydroksylazy, są unieczynniane i nie wykazują aktywności estrogennej. Jednak produkty metabolizmu szlakiem 16 α -hydroksylazy wykazują nadal silną aktywność estrogeną. Dlatego wzrost przemian drogą 2-hydroksylacji powinien prowadzić do zwiększenia stężenia słabych estrogenów, pozbawionych właściwości rakotwórczych, w przeciwieństwie do 16 α -hydroksyestronów, które są rakotwórcze.

Podczas gdy aktywność 2-hydroksylazy związanej z cytochromem P-450 ulega łatwo dużym zmianom pod wpływem czynników egzogennych, to 16 α -hydroksylaza jest znacznie mniej podatna i jej aktywność jest prawie stała, wzrasta jedynie w czasie ciąży.

Czynniki, które wpływają na aktywność 2-hydroksylazy cytochromu P-450, mogą zmieniać metabolizm estrogenów przez zmiany w ilościach syntetyzowanych katecholeostrogenów. Palenie papierosów — co jest czynnikiem wyraźnie obniżającym ryzyko raka piersi — wzmacnia aktywność cytochromu P-450 i w ten sposób zwiększa przemiany drogą 2-hydroksylacji. U palaczy papierosów, u których hydroksylacja estradiolu jest o 50%–70% większa w porównaniu z grupą niepalącą, zachorowalność na raka endometrium macicy jest zmniejszona do połowy. Rak endometrium jest drugim, poza rakiem piersi, nowotworem wywołanym przez estrogeny.

W miasteczku Seveso we Włoszech, w 1976 roku miała miejsce eksplozja w fabryce produkującej herbicyd: 2,3,7,8-tetrachlorodibenzylo-p-dioxyne. Jest to związek bardzo silnie indukujący aktywność cytochromu P-450. W badaniach przeprowadzanych przez 20 lat po skażeniu środowiska przez tę katastrofę, stwierdzono zmniejszenie ilości zachorowań na raka piersi u kobiet zamieszkałych na terenach bliskich Seveso.

Podobnie jak palenie papierosów, chociaż wzmacnia aktywność cytochromu P-450 i w ten sposób skierowuje metabolizm estronu w kierunku nierakotwórczego katecholeostronu, to zarówno dym papierosowy, jak i dioksyna wywierają niekwestionowany wpływ na wzrost nowotworów płuc, pęcherza moczowego, wątroby i przewodu pokarmowego. Dlatego stwierdzenie zmniejszenia zachorowalności na raka zależne od estrogenów u palaczy papierosów jest jedynie częściowym opisem zmian metabolicznych, a nie metodą terapii czy prewencji.

Dieta bogata w białka wzmacnia aktywność 2-hydroksylazy, natomiast dieta uboga w białka zmniejsza aktywność tego enzymu. Z kolei spożycie dużych ilości tłuszczu w diecie wzmacnia aktywność 16 α -hydroksylazy. W badaniach epidemiologicznych wykazano, iż w krajach, gdzie spożycie tłuszczów zwierzęcych jest małe, zachorowalność na raka piersi jest niska, podczas gdy w krajach, w których spożycie tłuszczów zwierzęcych jest duże, zachorowalność na raka piersi jest duża. W innych badaniach przeprowadzonych zarówno na ludziach, jak i na małpach, stwierdzono, iż obniżenie zawartości tłuszczu w diecie obniża wydalanie 16 α -hydroksylowanych estrogenów w moczu oraz zmniejsza aktywność 16 α -hydroksylazy w wielu tkankach. Opisano również mniejsze ryzyko zachorowalności na raka piersi u wegetarianów w porównaniu z grupą kobiet żywionych normalną dietą. Przypuszczalnie, czynnikiem ochronnym w diecie wegetariańskiej może być niska zawartość tłuszczu, jak również możliwe, że poszczególne jarzyny zawierają substancje zabezpieczające przed rakiem piersi. Ostatnio opublikowane badania wskazują, że jarzyny, zwłaszcza te zaliczane do krzyżowych, jak brokuł, sałata i kapusta brukselska zawierają substancję — glukobrassynę, która wyraźnie wzmacnia aktywność cytochromu P-450. Glukobrassyna stanowi 1%–3% suchej masy jarzyny. Substancja ta w ten sposób zwiększa konwersję estradiolu do 2-hydroksyestronu w wątrobie szczura. Substancję tę podawano przez okres 2–4 tygodni małej grupie mężczyzn. W rezultacie stwierdzono wzrost syntezy katecholeostrogenów, co wskazuje na obecność mechanizmu łączącego metabolizm estrogenów i raka piersi ze składnikami pokarmowymi.

Należy również wspomnieć, iż chociaż 2-hydroksyestrogeny nie wywołują raka piersi, to są one rakotwórcze w innych tkankach, szczególnie w nerce.

Powyżej omówione rezultaty wskazują iż metabolizm estradiolu może być względnie łatwo modulowany, co może być podstawą dla nowych badań nad zmniejszeniem ryzyka chorób zależnych od estrogenów, do jakich należy rak piersi.

Wpłynęło 8 IV 1991

Doc. dr hab. A. Jendryczko oraz prof. dr hab. M. Dróżdź są pracownikami naukowymi Katedry Biochemii AM w Katowicach.

LESZEK KARZMARSKI (Tczew)

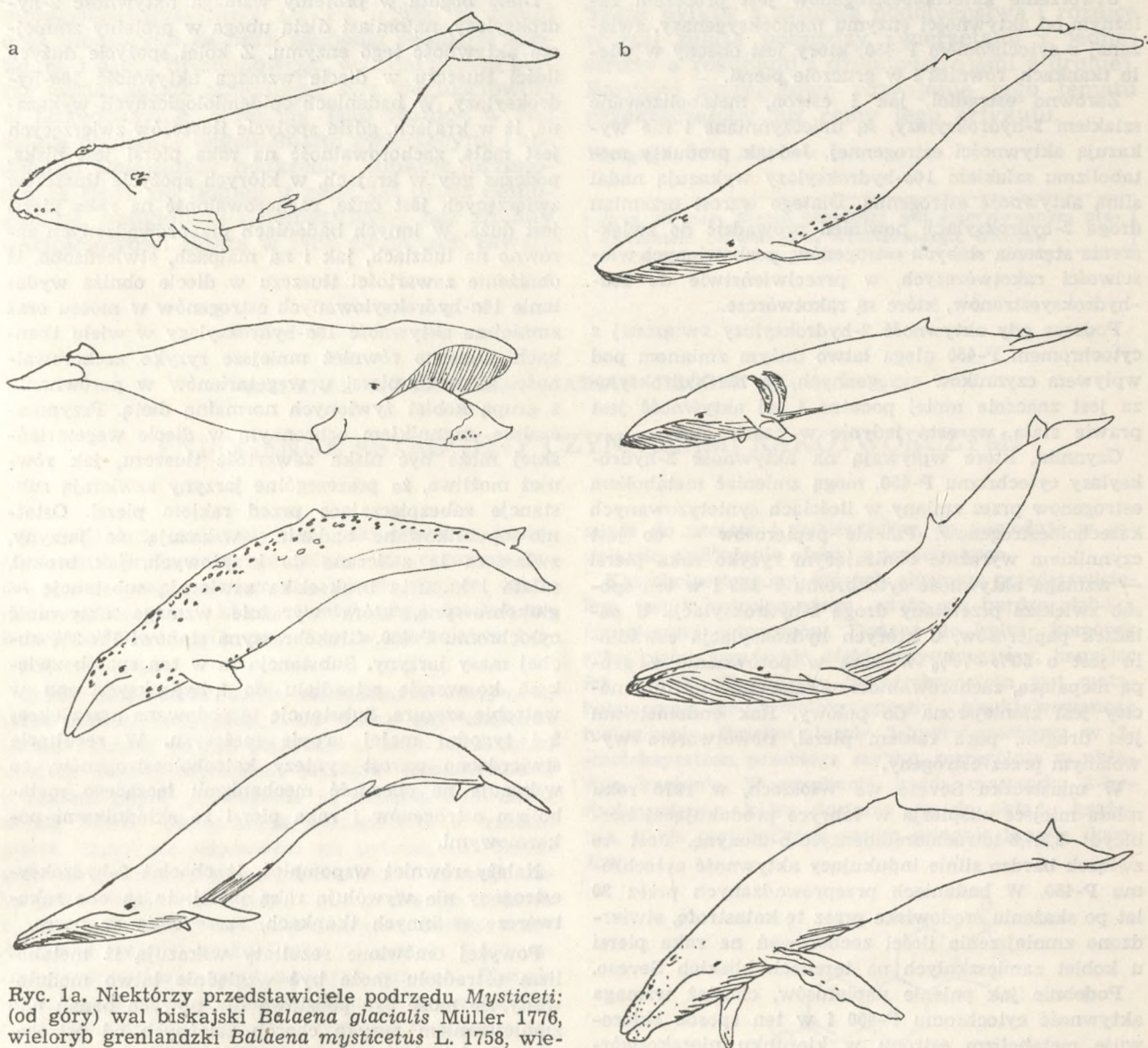
FASCYNUJĄCE WALENIE

Spośród wszystkich ssaków morskich walenie są najlepiej przystosowane do życia w wodzie i są jednym z najlepszych przykładów wpływu, jaki wywiera środowisko na ewolucję żywego organizmu. Są to też przypuszczalnie — jak twierdzi szereg badaczy — najinteligentniejsze ze wszystkich ssaków,

z wyjątkiem człowieka i — być może — małp człekokształtnych.

PODZIAŁ SYSTEMATYCZNY

We współczesnej nauce walenie (*Cetacea*) dzieli się na uzębione, tzw. zębownce (*Odontoceti*) i pozba-



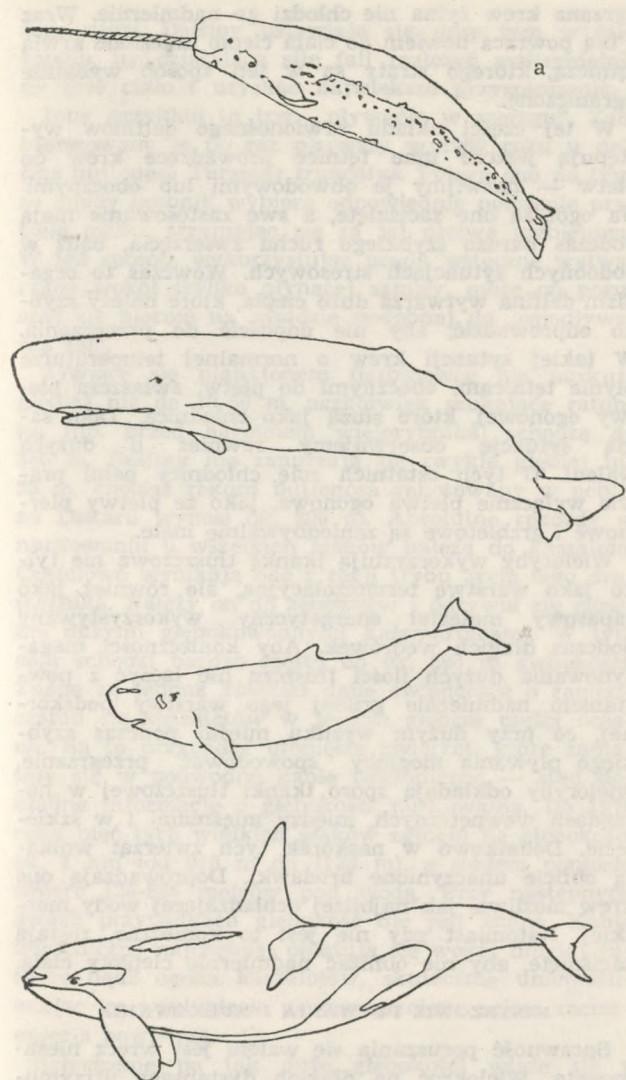
Ryc. 1a. Niektórzy przedstawiciele podrzędu Mysticeti: (od góry) wał biskajski *Balaena glacialis* Müller 1776, wieloryb grenlandzki *Balaena mysticetus* L. 1758, wieloryb szary (pływacz) *Eschrichtius robustus* Lilljeborg 1861, finwal *Balaenoptera physalus* L. 1758; b. płetwal błękitny *Balaenoptera musculus* L. 1758, płetwal karłowaty *Balaenoptera acutirostrata* Lacépède 1804, sejwal *Balaenoptera borealis* Lesson 1828, humber (długopłetwiec) *Megaptera novaeangliae* Borowski 1781; sylwetki wg T. Ritchie

wione zębów fiszbinowce (*Mysticeti*).

Fiszbinowce odżywiają się drobnymi zwierzętami morskimi zwłaszcza planktonowymi skorupiakami. Olbrzymie wymiary ciała wymagają dostarczenia odpowiedniej dawki energii w postaci ogromnych ilości pokarmu. Największe z walenii fiszbinowych zjadają dziennie 3 do 4 tys. kg organizmów planktonowych (głównie występujących w nieprawdopodobnym zagęszczeniu skorupiaków z rodzaju *Euphasia* lub *Calanus*). Do chwytania takich ilości pokarmu służy ogromna jama gębowa. Zaopatrzona jest ona w specjalny aparat cedzący, na który składają się liczne, cienkie, rogowe płyty — tzw. fiszbin. Zwisają one gęsto dwoma rzędami po obu stronach szczęki górnej. Płyty fiszbinu są niczym innym jak zrogowaciałą błoną słuzową podniebienia. Ich długość u niektórych gatunków sięga ok. 4, a maksymalnie 5 metrów. Po jednej stronie szczęki jest ich do kil-

kuset, nie więcej jednak niż 400, co daje łączną ilość 800 płytek fiszbinowych na górnej szczęce. Gdy wieloryb wpływa w ławicę skorupiaków, te drobne zwierzęta wraz z wodą dostają się do jego paszczy, po czym osadzają na sicie utworzonym z płyt fiszbinu. Często też wieloryb wciąga do pyska wodę wraz z zawieszonym w niej planktonem, następnie dźwigając język wyciska wodę, a zatrzymane na fiszbinach organizmy podaje językiem do przełyku i połyka. Niewielki przełyk dużych walenii — ma on ok. 10 cm średnicy — determinuje małe rozmiary zjadanych przez nie zwierząt morskich.

Inaczej wygląda to u walenii uzębionych, gdzie bazą pokarmową są ryby i duże głowonogi, a niekiedy też foki. Zębownce są więc zwierzętami drapieżnymi, ale nie żują one pokarmu, lecz połykają go w całości. Zęby ich mają uproszczoną budowę. Wszystkie są jednakowe, o kształcie stożków, zazwyczaj ostro zakończone. Niekiedy liczba ich jest bardzo duża i wszystkie należą do jednej generacji — nie ma wymiany zębów mlecznych na stałe. Zębownce osiągają mniejsze rozmiary niż fiszbinowce. Największy z walenii uzębionych — kaszalot *Physeter catodon* dochodzi do 20 m długości i 53 ton wagi.

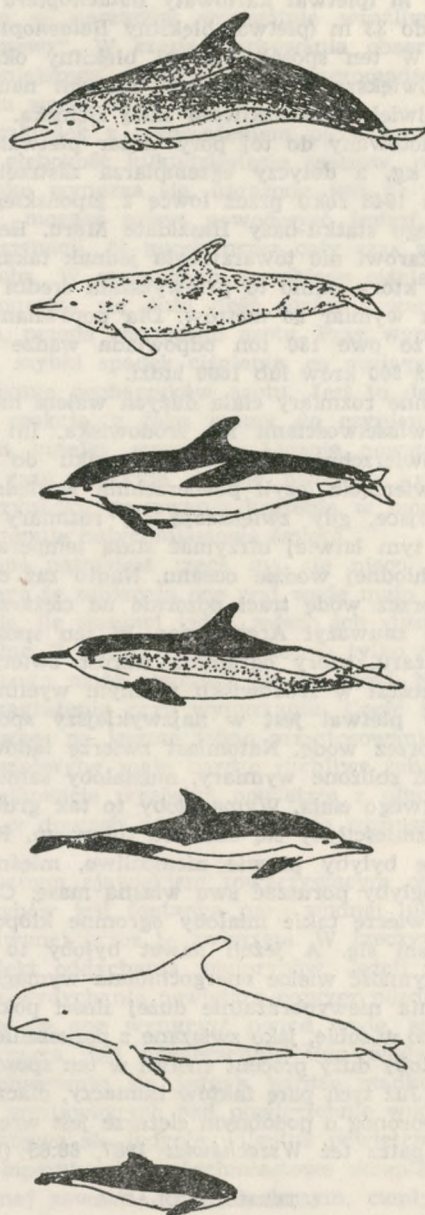


Ryc. 2a. Niektórzy przedstawiciele podrzędu Odontoceti: (od góry) narwał *Monodon monoceros* L. 1758, kaszalot *Physeter catodon* L. 1758, kogia (kaszalot karłowaty) *Kogia breviceps* De Blainville 1838, orka *Orcinus orca* L. 1758; b. butlonos *Tursiops truncatus* Montagu 1821, delfin plamisty *Stenella plagiodon* Cope 1866, delfin przegoboki *Stenella coeruleoalba* Mayen 1833, delfin długoszczęki *Stenella longirostris* Gray 1828, delfin zwyczajny *Delphinus delphis* L. 1758, risso (delfin szary) *Grampus griseus* Cuvier 1812, morswin *Phocena phocena* L. 1758; sylwetki wg T. Ritchie, P.G.H. Evans, K. Rogaczewskiej i J. Desselbergera

POCHODZENIE I EWOLUCJA

Najstarsze walenie znane są z osadów eocenu — sprzed ok. 54 mln lat. Ich lądowe pochodzenie wydaje się przez naukę dostatecznie udokumentowane. Znaleziiska eoceńskie wykazują liczne cechy budowy anatomicznej wyraźnie nawiązujące do ssaków lądowych. Świadczą one o podówczas świeżym pochodzeniu waleń od lądowej fauny ssaków, najprawdopodobniej prymitywnych owadożernych albo najstarszych parzystonogich. Zarówno zębowne, jak i fiszbinowce pochodzą od najprymitywniejszych *Archaeoceti*, przy czym zębowne zachowały więcej pierwotnych cech budowy. Przypuszczalnie zasadnicze przemiany ewolucyjne waleń odbywały się w rzekach lub otwartych wodach oceanu. Znane nam kopalne ich szczątki pochodzą jednak prawie wyłącznie z przybrzeżnych osadów morskich. Najmłodszą ewolucyjnie gru-

b



pą są fiszbinowce. Rozwój ich rozpoczął się w pliocenie (przed ok. 7 mln lat). Wszystkie walenie zaliczane do *Archaeoceti* miały szczęki uzbrojone w liczne, ostre zęby; polowały głównie na ryby i głowonogi (jak i współczesne zębowne). Były wśród tych najstarszych wielorybów osobniki iście sporych rozmiarów, jak 25-metrowy *Basilosaurus* (znany z wykopalisk w Ameryce Północnej i Afryce). Na ogół jednak protoplastów współczesnych waleń cechowały mniejsze rozmiary. Przodkowie dzisiejszych fiszbinowców, przedstawiciele rodziny *Cetotheriidae* żyjący w miocenie (25 mln do 7 mln lat temu), osiągnęli długość 2,75 do 9,75 m. Wieloryby gładkoscórne, zwane też wielorybami właściwymi, z pliocenu (sprzed 7 mln do 1 mln lat), dochodziły do 5 — 15 m, a fałdowce z tego okresu mierzyły 3,5 — 15 m. Jak wskazują dane paleontologiczne, znaczne powiększenie wymiarów ciała waleń miało miejsce w ostatnich 25 mln lat. Niewielki gatunek należący do współczesnych wali gładkoscórnych — *Caperea marginata* — mierzy 6 m długości, natomiast inny przedstawiciel tej grupy — wieloryb grenlandzki *Balaena mysticetus* — 15 m. Fiszbinowe wieloryby fałdowce osiąga-

ją od 9 m (płetwal karłowaty *Balaenoptera acutorostrata*) do 33 m (płetwal błękitny *Balaenoptera musculus*). W ten sposób płetwal błękitny okazuje się być największym zwierzęciem znanym nauce, jakie kiedykolwiek zamieszkiwało kulę ziemską. Największy odnotowany do tej pory ciężar płetwala wynosi 136 400 kg, a dotyczy egzemplarza zastrzelonego 27 stycznia 1948 roku przez łowcę z japońskiego wielorybniczego statku-bazy Haszidate Maru. Rekordowemu ciężarowi nie towarzyszyła jednak także długość (28 m), która mimo to przewyższała średni dla tego gatunku wymiar 26 metrów. Dla porównania można podać, że owe 130 ton odpowiada wadze 30 słoni, bądź też 200 krów lub 1600 ludzi.

Ogromne rozmiary ciała dużych waleni można wyjaśnić właściwościami ich środowiska. Im mniejsza jest powierzchnia skóry w stosunku do objętości ciała zwierzęcia (czyli powierzchnia względna) — co ma miejsce, gdy zwiększają się rozmiary organizmu — tym łatwiej utrzymać stałą temperaturę ciała w chłodnej wodzie oceanu. Nadto zaś ciało unoszone przez wodę traci pozornie na ciężarze, co już onegdaj zauważył Archimedes. W ten sposób czynnik ciężaru, który ogranicza wzrost zwierząt lądowych, został w środowisku wodnym wyeliminowany. Potężny płetwal jest w najzwyklejszy sposób unoszony przez wodę. Natomiast zwierzę lądowe, chcąc osiągnąć zbliżone wymiary, musiałoby samo dźwigać ciężar swego ciała. Wymagałoby to tak grubych nóg, że nie zmieściłyby się one pod tułowiem. Ruchy oddechowe byłyby prawie niemożliwe, mięśnie zaledwie mogłyby poruszać swą własną masę. Co za tym idzie, zwierzę takie miałoby ogromne kłopoty z poruszaniem się. A jeżeli nawet byłoby to możliwe, jako czynność wielce energochłonna wymagałoby dostarczenia niewyobrażalnie dużej ilości pokarmu. To zaś samo w sobie, jako związane z poruszaniem się pochłaniałoby duży procent energii w ten sposób dostarczonej. Już tych parę faktów tłumaczy, dlaczego lądowy czworonóg o podobnym ciężarze jest wręcz niemożliwy (patrz też *Wszechświat* 1987, 88:85 (Red.)).

TERMOREGULACJA

Funkcję termoizolatora spełnia podskórna warstwa tłuszczu, będąca jednocześnie jedynym zabezpieczeniem przed wpływem niskich temperatur. Ale ten skądinąd świetny izolator okrywa tylko tułów. Potencjalne źródło wielkich strat ciepła stanowią płetwy, a zwłaszcza ogon — poziomo ustawiona, elastyczna, nie zawierająca kości ani chrząstki, lecz zbitą tkankę łączną, duża płetwa ogonowa — główny narząd ruchu. Ma ona dużą powierzchnię i bardzo cienką warstwę tłuszczu. Jest to problem szczególnie istotny dla małych waleni, takich jak delfiny. Duże wieloryby, przy swej bardzo małej powierzchni względnej ciała, zabezpieczonej kilkudziesięciocentymetrową warstwą tłuszczu, stygną bardzo powoli. Dodatkowe sposoby oszczędzania ciepła nie są tu konieczne.

U delfinów natomiast obserwujemy ciekawą adaptację fizjologiczną. Tętnice, którymi krew płynie do płetw oraz żyły odprowadzające krew z tych narządów, położone są bardzo blisko siebie, czasem nawet oplatają się wzajemnie. W tych miejscach następuje wymiana ciepła pomiędzy krwią żylną a tętniczą. Krew tętnicza oddaje swe ciepło krwi żyłnej i dociera do płetw już ostudzona. Natomiast powracająca do ciała

ogrzana krew żylna nie chłodzi go nadmiernie. Wraz z nią powraca bowiem do ciała ciepło uniesione krwią tętniczą, którego straty są w ten sposób wydatnie ograniczone.

W tej części układu krwionośnego delfinów występują jeszcze inne tętnice prowadzące krew do płetw — nazwijmy je obwodowymi lub obocznymi. Na ogół są one zaciśnięte, a swe zastosowanie mają podczas bardzo szybkiego ruchu zwierzęcia, bądź w podobnych sytuacjach stresowych. Wówczas to organizm delfina wytwarza dużo ciepła, które należy szybko odprowadzić, aby nie dopuścić do przegrzania. W takiej sytuacji krew o normalnej temperaturze płynie tętnicami obocznymi do płetw, zwłaszcza płetwy ogonowej, które służą jako chłodnica. Taką samą sytuację obserwujemy również u dużych waleni. U tych ostatnich rolę chłodnicy pełni prawie wyłącznie płetwa ogonowa, jako że płetwy piersiowe i grzbietowe są zaniedbywalnie małe.

Wieloryby wykorzystują tkankę tłuszczową nie tylko jako warstwę termoizolacyjną, ale również jako zapasowy materiał energetyczny, wykorzystywany podczas długich wędrówek. Aby konieczności magazynowania dużych ilości tłuszczu nie łączyć z powstaniem nadmiernie grubej jego warstwy podskórnej, co przy dużym wysiłku mięśni podczas szybkiego pływania mogłoby spowodować przegrzanie, wieloryby odkładają sporo tkanki tłuszczowej w narządach wewnętrznych, między mięśniami i w szkieletcie. Dodatkowo w naskórek tych zwierząt wnikają obficie unaczynione brodawki. Doprowadzają one krew możliwie jak najbliżej ochładzającej wody morskiej. Natomiast gdy nie jest to konieczne, zostają zaciśnięte, aby nie obniżać nadmiernie ciepłoty ciała.

MISTRZOWIE PŁYWANIA I NURKOWANIA

Sprawność poruszania się waleni jest wręcz niesamowita. Wielokrotnie na długich dystansach utrzymują one prędkość ok. 15 km/godz., w ucieczce zaś mogą osiągać ponad 50 km/godz. Niektóre z nich są ponadto niewyobrażalnie zwinne i zwrotne — najlepszym przykładem służą tu delfiny.

Mistrzostwo w pływaniu zawdzięczają delfiny szczególnej budowie swej skóry. Jej powierzchnia jest hydrofobowa, a więc niezwilżalna — po wyciągnięciu zwierzęcia na brzeg krople wody natychmiast z niej ściekają. Ponadto skóra delfinów ma dość złożoną budowę anatomiczną czyniącą z niej bardzo elastyczną powłokę. Jest ona bogato unerwiona i zwierzęta doskonale nad nią panują. W zależności od bodźców mogą zmieniać stan napięcia mięśni modelując ciało tak, by zapobiec turbulencji wody i powstaniu wirów hamujących ruch delfina. Bazując na przykładzie budowy anatomicznej skóry delfinów opracowano w 1960 sztuczne tworzywo „laminflo”. Gdy pokryto nim obiekty poruszające się w wodzie, stwierdzono, iż opór stawiany przez ciecz zmalał o 60%. W przypadku żywych delfinów zmniejszenie oporu jest prawdopodobnie jeszcze wydatniejsze.

Efektywnym przykładem doskonałego wykorzystania przez delfiny warunków środowiska, w którym żyją, jest tzw. „osiodływanie fali”. W ten sposób nazywane jest bierne ślizganie się delfinów przy dziobach statków, kiedy ich płetwy ogonowe nie pracują. Zwierzęta wykorzystują popychającą siłę fali wytwarzanej przed dziobem statku. Jej działanie często porównuje się obrazowo z wiatrem popychającym człowieka idą-

cego ulicą. Delfiny ustawiają się przy tym w taki sposób, by działającą siłę fali rozłożyć maksymalnie na całe ciało i uzyskać największe przyspieszenie.

Inny przykład to tzw. „pływanie w szeregu”. Zobserwowano je po raz pierwszy w 1960 roku u delfina butlonosa *Tursiops truncatus*. Polega ono na tym, że młody osobnik wybiera odpowiednie położenie przy ciele matki, trzymając się za jej płetwą grzbietową. W ten sposób, wykorzystując prądy wsteczne wytwarzane wokół szybko płynącej samicy, może on poruszać się biernie na zasadzie podobnej do „osiadływania fal”.

Zywiące się planktonem fiszbinowce nie nurkują głębiej niż do 10-50 m, aczkolwiek szukające ratunku (np. przed harpunem wielorybnika) schodzą do 350 m. Delfiny nie zanurzają się zwykle głębiej niż 25 m, chociaż rekord butlonosa zanotowany w pobliżu Dakaru wynosi ok. 200 m. Absolutne rekordy w nurkowaniu u wszelkich ssaków należą do kaszalota. Częściowo wynikają one z racji trybu życia tego drapieżnika. Należy on do zęboców i odżywia się głównie dużymi głębokowodnymi kałamarnicami. W tym celu schodzi bardzo często do ok. 500 m głębokości. Znane są jednak również dane świadczące o zapuszczaniu się kaszalotów w jeszcze głębsze części oceanu. Są to przypadki utonięcia zwierząt, które zaplątały się w podwodne kable telefoniczne — stąd dokładne informacje o głębokości nurkowania. Do 1970 roku pięć tych wielkich ssaków zginęło na głębokości ok. 1 km (od 910 m do 1128 m), a siedem poniosło śmierć 120-855 metrów pod wodą. Przy następnych dwóch przypadkach głębokość nie jest znana. Kable telefoniczne najczęściej opłatają się wokół długiej żuchwy bądź ogona kaszalotów, skutecznie uniemożliwiając im wypłynięcie na powierzchnię celem zaczerpnięcia powietrza.

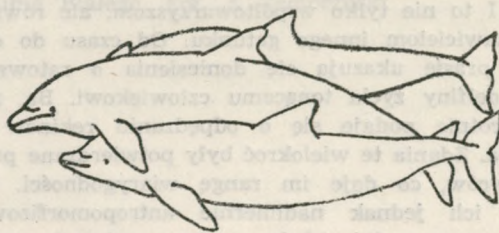
Schodzenie na tak duże głębokości wiąże się z przebywaniem w rejonie, gdzie panujące ciśnienie przekracza wielokrotnie to, jakie występuje w wodach powierzchniowych, a którego wielkość traktujemy jako normalną. Konieczne są więc kolejne adaptacje ewolucyjne. Głównym przystosowaniem jest zmniejszenie objętości płuc. W ten sposób odkształcenie płuc wywołane wzrostem ciśnienia powoduje mniejsze odkształcenia pozostałych narządów. Gdy przeliczymy pojemność całkowitą płuc na jednostkę masy ciała, okaże się, że jest ona u wielorybów dwukrotnie mniejsza w porównaniu ze ssakami lądowymi. Aby jednak, mimo tak stosunkowo małych płuc, dostarczyć odpowiednią ilość tlenu do organizmu, walenie dokonują bardzo głębokich oddechów. Podczas takiego oddechu wymianie ulega 80-90% powietrza zawartego w płucach, podczas gdy u człowieka wielkość ta nie przekracza 10-15%. Wynika to z elastycznej struktury płuc, które mogą szybko kurczyć się i rozkurczać. Nadto duża ilość tlenu jest magazynowana poza płucami. Podczas nurkowania płuca zawierają zaledwie ok. 9% rezerwy tlenowej, ok. 41% tlenu magazynowane zostaje we krwi (w jej czerwonym barwniku — hemoglobinie) — podobnie jak u człowieka, drugie tyle — też 41% — związane zostaje w mięśniach zwierzęcia przez związek zwany miohemoglobina. Na dodatek podczas nurkowania część układu krążenia zostaje zamknięta, celem zabezpieczenia stałej dostawy tlenu do mózgu. Prawie cały tlen zawarty we krwi zostaje zużyty na dotlenienie tkanki nerwowej w mózgu, rdzeniu kręgowym oraz mięśnia

sercowego — narządów szczególnie wrażliwych na „głód tlenowy”. W czasie nurkowania obserwujemy także zmniejszoną wrażliwość na nagromadzenie się dwutlenku węgla we krwi.

Jeżeli człowiek z wyposażeniem pletwonurka nurkuje na głębokość kilkudziesięciu metrów, po czym dość szybko wynurza się, narażony jest na chorobę kesonową, mogącą nawet powodować śmierć. Wynika to z sytuacji, że nurek przez cały czas zanurzenia oddycha. W warunkach wysokiego ciśnienia we krwi rozpuszcza się duża ilość gazów zawartych w powietrzu, przede wszystkim azotu. Przy wynurzaniu następuje szybki spadek ciśnienia, co pociąga za sobą uwalnianie pęcherzyków azotu. Jest to dokładnie ta sama reakcja, z jaką mamy do czynienia przy otwieraniu butelki szampana. Licznie powstałe pęcherzyki gazu zatykają drobne naczynia krwionośne. W przypadku przerwania krążenia w mózgu lub sercu następuje natychmiastowa śmierć.

U walenia natomiast rzecz ma się nieco inaczej, a to dlatego że zabierają one pod wodę mało powietrza — tyle, ile stanowi jeden wdech ich stosunkowo małych płuc. Z takiej ilości powietrza tylko niewielka ilość azotu może rozpuścić się we krwi. Nie stanowi to zagrożenia przy wynurzaniu. Część badaczy zwraca uwagę na jeszcze jedno przystosowanie. Mianowicie, wieloryby mają bardzo ruchliwe żebra. Mogą one całkowicie wycisnąć powietrze z płuc, które zalegając w drogach oddechowych nie rozpuszcza się we krwi.

Nieodłącznym zjawiskiem towarzyszącym obserwacji wielorybów jest fontanna pary wodnej lub wody wydmuchiwanej przez te zwierzęta. W rzeczywistości jest to efekt oddychania wielorybów. Jeżeli zwierzę rozpocznie wydychanie powietrza poprzez nozdrza, zanim zdąży się one wynurzyć ponad wodę, siłą wydechu wyrzuci nad powierzchnię słup wody. Taką sytuację obserwuje się jednak bardzo rzadko. Najczęściej z wystawionych nad powierzchnię wody nozdrzy wydobywa się jedynie wilgotne powietrze. Przy niskich temperaturach natychmiastowe skraplanie się pary wodnej zawartej w wydychanym, ciepłym powietrzu jest oczywiste. Wytłumaczenie obecności wspomnianych fontann w strefie podzwrotnikowej musi być jednak inne. Zauważmy, że powietrze wydychane jest z ogromną siłą, co wiąże się z gwałtownym spadkiem ciśnienia w momencie, gdy opuszcza ono otwory nosowe walenia. Nierozłączny z rozprężeniem spadek temperatury powietrza powoduje skraplanie i pojawienie się obłoczka mglistej pary wodnej. Jest on często widoczna ze sporych odległości. Zapach takiego wydmuchiwanego powietrza nie jest nazbyt przyjemny. Wspomina już o tym polski badacz polarny A. Dobrowol-



Ryc. 3. Przykład udzielania pomocy osłabionemu towarzyszowi przez dwa delfiny butlonosy, które holują go ku powierzchni wody, by umożliwić oddychanie; wg L. Watson i T. Ritchie

ski pisząc, iż jest to „wiew wilgotny, ciepły, cuchnący”.

ZYCIE W STADZIE

Niektóre walenie cechuje dzienna aktywność, inne zaś nocna. W chwilach wypoczynku zwykły one spać przy powierzchni wody z zamkniętymi oczyma.

Dość często obserwuje się spore skupienia waleń powstające prawdopodobnie wskutek lokalnej obfitości pokarmu. W przypadku delfinów liczą one czasami tysiące, a nawet dziesiątki tysięcy osobników obu płci. Walenie w ogóle są zwierzętami stadnymi i rzadko widuje się je pojedynczo, aczkolwiek znane są spotkania z samotnymi kaszalotami. Są to samce, które odbywają często dalekie wędrówki aż do wód polarnych. Natomiast stada kaszalotów składają się głównie z jednego samca, kilku samic oraz osobników młodocianych i zazwyczaj podczas wędrówek nie przekraczają równoleżnika 40°N i 40°S. Młode samce kaszalotów tworzą osobne skupienia.

Inny gatunek waleń, znany powszechnie z tworzenia skupisk, to polujące w wysmienicie zorganizowanych grupach, drapieżne orki. Stado orka podczas polowania stosuje podobną strategię jak stado wilków. Jednocześnie daleko posunięty jest u nich instynkt opieki nad osobnikami osłabionymi, rannymi lub chorymi. Takie opiekuńcze zachowanie jak i złożone reakcje socjalne w obrębie grupy obserwuje się u wszystkich waleń, ale wyraźny prym wiodą tu delfiny. Powszechnie znane są wypadki ratowania przez delfiny życia innym delfinom. Zdrowe osobniki instynktownie okazują pomoc osłabionemu delfinowi, niezależnie od jego płci i wieku. Za każdym razem zasada postępowania jest ta sama — wypychanie osłabionego towarzysza na powierzchnię wody, aby przez wystawienie jego głowy ponad wodę wywołać odruch oddychania i zapobiec utonięciu. W takich sytuacjach zdrowe osobniki podtrzymują przy powierzchni wody poszkodowanego tak długo, aż jest on w stanie dać sobie radę sam, bez pomocy z zewnątrz. Jeżeli w pobliżu jest tylko jeden delfin, pod pływa on pod poszkodowanego i swym ciałem podpycha go do góry.

Podobne wzory zachowania obserwuje się również u dużych waleń. Wielokrotnie widziano kaszaloty starające się pomóc zranionemu podczas polowania członkowi stada. Mimo śmiertelnego niebezpieczeństwa reszta stada robiła wszystko, by udzielić pomocy znajdującemu się w opałach osobnikowi i nie dopuścić do jego utonięcia. Często dopiero dobiecie rannego zwierzęcia przez wielorybników, kiedy przestało ono wysyłać sygnały o pomoc, powodowało odpiływanie reszty stada z miejsca tragedii. Wielokrotnie już sam widok słabo poruszającego się bądź też będącego w bezruchu ciała wywołuje reakcję niesienia pomocy. I to nie tylko współtowarzyszom, ale również przedstawicielom innego gatunku. Od czasu do czasu w prasie ukazują się doniesienia o ratowaniu przez delfiny życia tonącemu człowiekowi. Ba, niejednokrotnie podaje się o odpędzaniu rekinów od rozbitka. Zdania te wielokrotnie były potwierdzane przez naukowców, co daje im rangę wiarygodności. Nie należy ich jednak nadmiernie antropomorfizować. Znane są wypadki, kiedy martwe zwierzęta wciąż były obiektem usilnych zabiegów udzielania pomocy. W jednym z oceanarów zaobserwowano jak przez długi okres czasu dorosły delfin butlonos starał się

ratować wypychając na powierzchnię, martwego już od pewnego czasu, małego rekina, będącego wszak w rzeczy samej naturalnym wrogiem delfinów. Schemat opisywanych zachowań — umożliwienie oddychania i odpędzenie wrogów — jest uniwersalną pomocą dla wszystkich waleń, niezależnie od przynależności gatunkowej.

Na uwagę zasługuje też bardzo rozwinięty instynkt rodzicielski. Wstrząsające sceny towarzyszą wielokrotnie polowaniu na wieloryby, kiedy to samica nie odstępowała upolowanego dziecka ponawiając próby odciągnięcia go od statku. Niekiedy w ten sposób pada łupem wielorybników. Literatura podaje często przykład, kiedy to jeden z młodych delfinów został schwytany w pobliżu niewielkiego portu rybackiego w Grecji. Jego stado pozostało we wspomnianym porcie tak długo, dopóki rybak nie wypuścił delfina na wolność.

WĘDRÓWKI

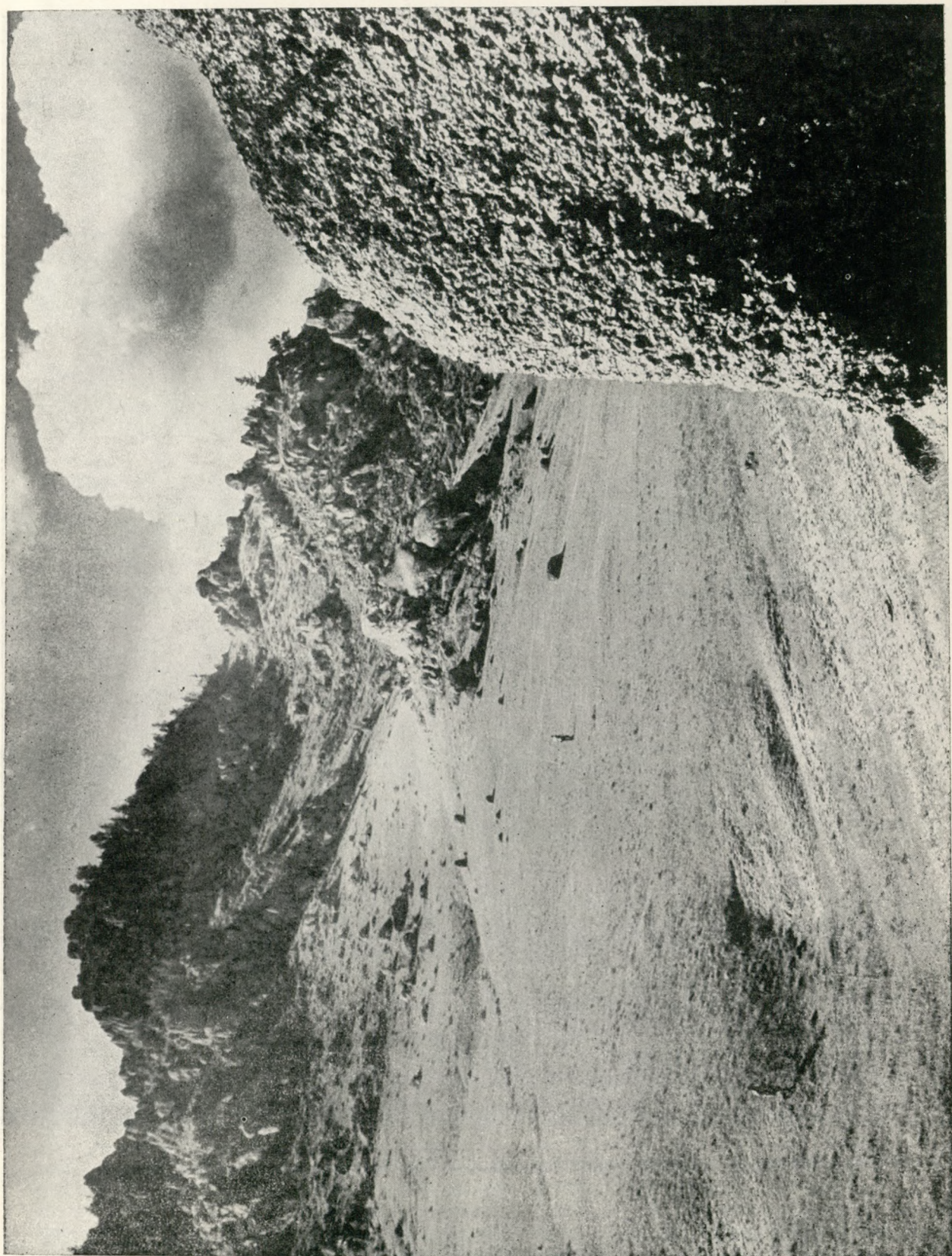
Choć migracje, niekiedy na bardzo odległe akweny, obserwuje się u prawie wszystkich waleń, nauka nie zna do tej pory zbyt wiele szczegółów dotyczących tego zjawiska. Lepiej poznano jedynie wędrówki tych gatunków, które są przedmiotem polowań, a przyczyna tej wiedzy niewiele ma wspólnego z nauką. Obserwacje ze statków siłą rzeczy nie zawsze mogą dostarczyć w pełni wyczerpujących danych. Od dość dawna w badaniach stosowana jest metoda znakowania. Polega ona na wstrzeliwaniu do podskórnej warstwy tkanki tłuszczowej stalowego elementu zawierającego odpowiednie dane. Owe znaczki — odpowiedniki ptasich obrączek — znajdują się następnie podczas przeróbki upolowanych zwierząt. Obecnie stosuje się niekiedy inną metodę, polegającą na przyczepianiu (zazwyczaj na zasadzie wstrzelenia) do ciała walenia radionadajnika. Stwierdzono, że nie przeszkadza on zbyt wiele zwierzętom, a co najważniejsze, umożliwia śledzenie ich wędrówek, np. z pokładu statku. Po pewnym czasie zwierzęta gubią radionadajniki i chcąc kontynuować obserwacje konieczne jest powtórzenie całego zabiegu. Ta metoda badawcza ma ogromną zaletę. Wyeliminowany z niej został, nierozłączny z wcześniejszymi obserwacjami wędrówek waleń, element zabijania zwierząt, będący w wyraźnej sprzeczności z ideą badań naukowych. Natomiast stale ulepszane typy radionadajników i sposoby ich przyczepiania zwiększają ich trwałość i okres funkcjonowania.

Aktualna wiedza dotycząca wędrówek wielorybów pozwala stwierdzić, że latem przebywają one w wodach chłodnych. Tam znajdują duże ilości pokarmu. Na czas zimy w większości wędrują do wód ciepłych strefy subtropikalnej, gdzie przychodzą na świat młode. W czasie tych wędrówek wieloryby prawie się nie odżywiają — żołądki osobników upolowanych w strefie subtropikalnej były zawsze puste. Po powrocie kolejnego lata do wód chłodnych, warstwa tłuszczu tych zwierząt jest w dużym procencie wykorzystana.

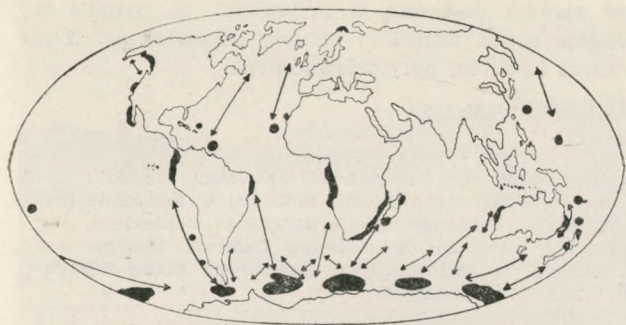
Wspomniane wędrówki odbywają się w większości południkowo, tzn. wody zimowego i letniego pobytu wielorybów leżą na niemal tej samej długości geograficznej. Wędrówki w kierunku równoleżnikowym stwierdzono również, jednakże miały one miejsce bardzo rzadko. Podczas swych wędrówek wieloryby na ogół nie przekraczają równika. Stada arktyczne i an-



I. BUK *Fagus sylvatica* w rezerwacie ścisłym w Dolinie Białego. Fot. J. Zembrzuski



II. GRANITY masywu Goriho w górach Chentej — przykład wietrzenia ziarnistego. Fot. J. Mendaluk



Ryc. 4. Trasy wędrówek humbaka *Megaptera novaeangliae*. Czarnym kolorem zaznaczono obszary, gdzie w minionych latach miały miejsce masowe połowy tego gatunku; wg L. Harrison Matthews, uzupełnione

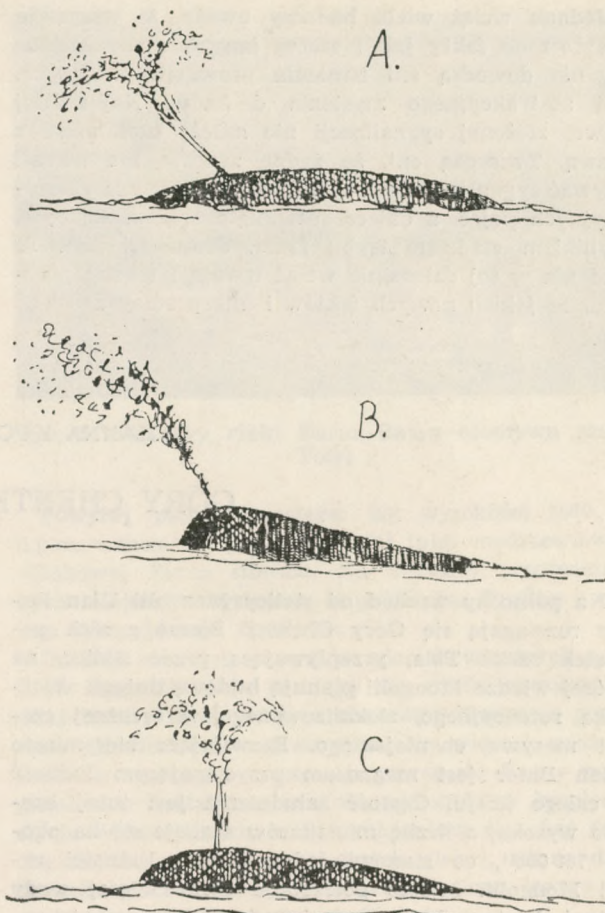
tarktyczne trzymają się osobno, a sprawiają to czynniki termiczne. Mimo daleko posuniętych adaptacji i wielce wymyślnego systemu termoregulacji, dużym waleniom wielokrotnie trudniej jest oddać nadmiar ciepła, niż często spotykanym w tropikach małym delfinom. W praktyce tylko kaszaloty, które mogą bez przeszkód pogrążyć się w głębokiej i chłodnej wodzie, oraz humbaki (znane też pod nazwą długopłetwców) *Megaptera novaeangliae*, których ogromne płetwy stanowiące ok. 10% powierzchni ciała spełniają wystarczająco dobrze rolę chłodnicy, jako jedyne z wielorybów mogą występować w wodach tropikalnych. Dla pozostałych gatunków pas tropikalno-równikowy, który cechują skąpe zasoby pokarmowe oraz wysoka temperatura wód, stał się barierą nie do pokonania. Odizolowała ona stada arktyczne od antarktycznych doprowadzając do wytworzenia się odrębnych podgatunków północnych i południowych o utrwalonych wędrówkach tylko w obrębie własnej półkuli.

Należy dodać, że walenie występują nie tylko w morzach, ale i w wodach słodkich. I tak na przykład delfin amazoński *Sotalia fluviatilis* żyje w wodach Amazonki, a inny delfin o łacińskiej nazwie *Susgangetica* znany jest z wód Gangesu.

JĘZYK WALENI

Zagadnienie komunikowania się walenia za pomocą dźwięków jest osobnym, samym w sobie fascynującym tematem. Badania naukowe prowadzone są już od kilkudziesięciu lat, jednakże tylko w paru ośrodkach na świecie. U podstaw tych prac legły obserwacje złożoności systemu sygnalizacji obserwowanej u delfinów. Zapisano ok. 30, według innych badaczy ok. 20, różnych typów sygnałów dźwiękowych wysyłanych przez delfiny butlonosy. Udowodniono też indywidualne różnice w głosie poszczególnych osobników, które są na tyle wyraźne, że na ich podstawie można rozpoznawać zwierzęta w stadzie. Zauważano także reakcje delfinów, gdy przekazywano im sygnały pochodzące od innych osobników, nawet dość odległych systematycznie. Okazało się również, że delfiny potrafią imitować różne dźwięki, w tym także głos człowieka.

Słuch walenia jest wyjątkowo subtelny. Zwierzęta te słyszą wiele dźwięków, na które człowiek jest zupełnie głuchy. Natężenie produkowanych przez nie ultradźwięków jest ogromne. Dzięki ich wykorzystaniu walenie mogą orientować się w przestrzeni na zasadzie echosondy. Potrafią nie tylko wykryć obecność ryby, ale również stwierdzić czy jest to ryba



Ryc. 5. Trzy przykłady fontanny pary wodnej wytwarzanej przez wieloryby podczas oddychania: A — wieloryb grenlandzki, B — kaszalot, C — wieloryb szary

smaczna, czy też nie. Jeżeli pamięć słuchową walenia można przyrównać do pamięci wzrokowej ptaków, to w mózgu ich mogą tworzyć się szczegółowe „mapy słuchowe”. Zauważyć też należy, że mózg walenia jest bardzo duży. I choć inteligencja nie jest determinowana jedynie wielkością mózgu, zwróćmy uwagę, że jego masa u wielorybów sięga 10 kg. Po odliczeniu od ciężaru ciała delfina butlonosa ciężaru tłuszczu, stosunek ciężaru mózgu do tak rozumianego ciężaru ciała jest identyczny jak u człowieka. Przy wysokiej inteligencji, która zdaniem niektórych badaczy przewyższa tę, jaką dysponują małpy człekokształtne, oraz przy zdolności precyzyjnego rozróżniania odmiennych sygnałów dźwiękowych (różniących się częstotliwość nieznacznie), kwestia kontaktowania się przy pomocy dźwięków nie podlega dyskusji. Wiele doświadczeń przeprowadzonych w warunkach oceanariów udowodniło, że stosując różne sygnały dźwiękowe można wywołać zamierzoną reakcję delfinów. Stwierdzono występowanie złożonego systemu sygnałów, za pomocą którego delfiny potrafią przekazać towarzyszom podstawowe informacje dotyczące, np. pokarmu, najbliższego otoczenia bądź będące alarmem o niebezpieczeństwie. Wieloletnie badania dr R. Payna wykazały istnienie zestawu sygnałów dźwiękowych używanych przez wieloryby humbaki zwłaszcza w okresie rozrodczym. Być może są one pomocne przy odszukiwaniu partnera seksualnego, tak jak ma to ponoć miejsce — jak przynajmniej twierdzi dr K. Payne — u słoni.

Jednak wciąż wielu badaczy uważa, że wszystkie przytoczone fakty jak i szereg innych znanych nauce, nie dowodzą ani istnienia prawdziwego języka, ani abstrakcyjnego myślenia delfinów. Najbardziej nawet złożonej sygnalizacji nie należy utożsamiać z mową. Twierdzą oni, że żadne zwierzę nie potrafi używać sygnałów celem świadomego tworzenia abstrakcyjnych pojęć, a dalece rozwinięta sygnalizacja jest wynikiem stadnego trybu życia. Jednakże, jako że badania w tej dziedzinie wciąż trwają i trudno przewidzieć jakich nowych faktów i interpretacji znanych

już zjawisk dostarczą w przyszłości, na pytanie czy istnieje mowa waleni? — należy odpowiedzieć, iż nie zostało to do tej pory udowodnione.

Wpłynęło 22 X 1990

Mgr inż. Leszek Karczmarski, absolwent Wydziału Rybactwa Morskiego Akademii Rolniczej w Szczecinie oraz Wydziału Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego, jest obecnie studentem doktorantem Centrum Studiów nad Delfinami w Port Elizabeth, stypendystą Rządu Republiki Południowej Afryki.

HANNA KUCIEL (Kraków)

GÓRY CHENTEJ (MONGOLIA)

Na północny wschód od stolicy Mongolii Ułan Bator rozciągają się Góry Chentej. Bierze z nich początek rzeka Toła, przepływająca przez stolicę, na której władze Mongolii planują budowę dużego zbiornika retencyjnego, zlokalizowanego w brzeżnej części masywu chentejskiego. Rozwijające się miasto Ułan Bator jest magnesem przyciągającym ludność z całego kraju. Gęstość zaludnienia jest tutaj bardzo wysoka, a liczbę mieszkańców szacuje się na około 700 000¹, co stanowi jedną trzecią ludności całej Mongolii. Miasto potrzebuje coraz więcej wody pitnej. Dlatego badania zmierzające do poznania zasobów wodnych, warunków klimatycznych oraz procesów rzeźbotwórczych w dorzeczu przyszłego zbiornika mają znaczenie priorytetowe. Badania takie podjęto w 1986 roku w ramach współpracy polsko-mongolskiej. W roku 1989 obóz polskiej wyprawy naukowej znajdował się w dolinie rzeki Barun-Bajan, dopływu rzeki Toły, na wysokości 1500 m n.p.m. w Górach Chentej.

Góry Chentej rozdzielają równiny Azji centralnej od gór południowej Syberii. Zajmują powierzchnię około 37 500 km², co stanowi 2,5% powierzchni całej Mongolii. Długość ich wynosi 250 km, szerokość 150 km. Najwyższy szczyt Asaraltu o wysokości 2751 m n.p.m. znajduje się w paśmie Baga-Chenteju. Pomimo znacznych wysokości bezwzględnych Góry Chentej zaliczane są do gór średnich. Krajobraz tworzą tutaj rozległe, kopulaste lub spłaszczone wzgórza, rozdzielone szerokimi, głębokimi dolinami rzecznyymi.

¹ Dane szacunkowe — informacja ustna (Instytut Geografii i Zmarzlinoznawstwa w Ułan Bator).

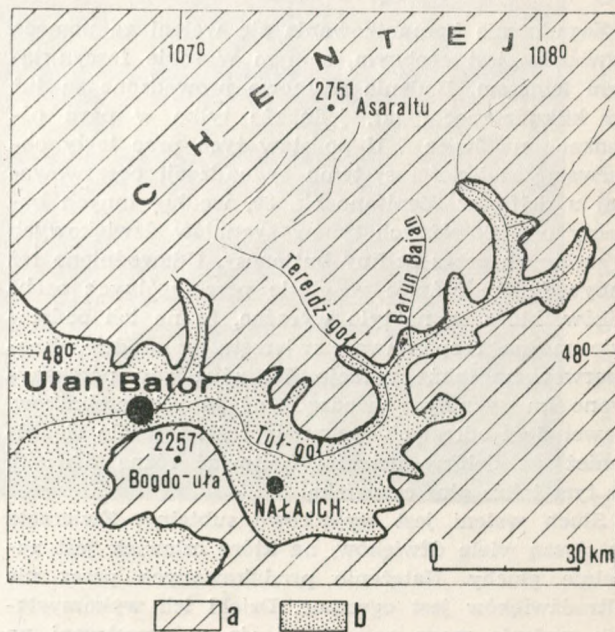


Ryc. 1. Góry Chentej stanowią 2,5% powierzchni Mongolii

Masyw chentejski zbudowany jest ze zmetamorfizowanych łupków i piaskowców. Ze sporadycznymi wychodniami granitów związane są bardziej śmiałe formy skalne², powstałe wskutek selektywnego wietrzenia i spłukiwania. Uzyskują przedziwne kształty, czasami przypominające postacie zwierząt lub ruiny zamczysk. Efektem wietrzenia ziarnistego granitów jest kasza granitowa, okalająca wypreparowane skałki granitowe.

Klimat gór Chentej, pomimo położenia w strefie klimatów umiarkowanych, cechuje wybitnie kontynentalna jego odmiana. Przejawia się to bardzo chłodnymi surowymi zimami i krótkim, chłodnym latem o dużych dobowych i rocznych amplitudach temperatur oraz małą ilością opadów atmosferycznych. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi od -1 do -4°C i można ją porównać z temperaturą najwyższych partii naszych Tatr (Rysy). Średnia temperatura stycznia wynosi -23°C, a lipca +18°C. W let-

² Patrz Wszechświat 1984, 85: 56-58.



Ryc. 2. Masyw Chenteju — a i dolina rzeki Toły (Tul-gol) — b



Ryc. 3. Dolina rzeki Tołaj. Wszystkie zdjęcia wykonała Autorka

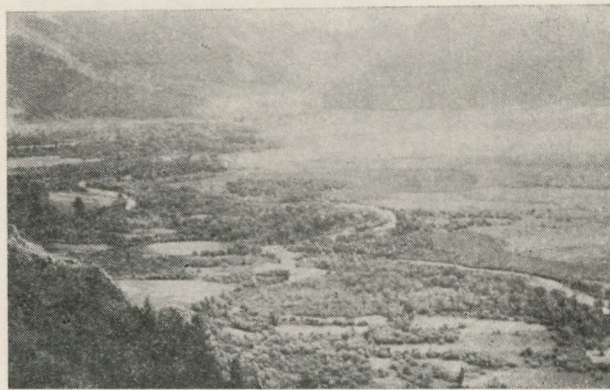
nie dni temperatura wzrasta do $+34^{\circ}\text{C}$. W dnach dolin nawet w lipcu mogą wystąpić przymrozki do -5°C . Roczne opady wynoszą od 220 mm na obrzeżeniu gór i prawdopodobnie 400 mm w centrum masywu. Pomimo dużego kontynentalizmu w górach Chentej leżą źródła licznych rzek (Onon, Kerulen) dopływów Amuru (Ocean Spokojny) oraz dopływów Angary (Tołaj, Selenga, Orchon — Ocean Lodowaty).

Taki układ warunków termiczno-wilgotnościowych wywarł ogromny wpływ na wykształcenie się pięter roślinnych w górach Chentej. Dna dolin szerokie i płaskie pokryte są roślinnością charakterystyczną dla formacji stepowej, właściwą dla klimatu kontynentalnego. Masowo rośnie tu piołun *Artemisia*, szarotka *Leontopodium*, karagana *Caragana*, cebula i czosnek (rodzaj *Allium*) oraz rabarbar, który właśnie stąd z centrum Azji przywędrował do polskich ogródków. Powietrze stepu przesycone jest zapachem piołunu.

Różne warunki orograficzne, klimatyczne i glebowe, panujące na stokach o ekspozycji północnej i południowej podkreśla szata roślinna tworząca piętro lasostepu. Chłodniejsze i wilgotniejsze zbocza o ekspozycji północnej i północno-wschodniej są zalesione lasami modrzewiowymi, charakteryzującymi się niezbyt dużym zwarciem. Modrzew syberyjski *Larix sibirica* jest cennym surowcem budowlanym i opałowym. Natomiast na zboczach o ekspozycji południowej występują światłolubne i kserotermiczne gatunki górskich stepów. Granica między tymi dwoma formacjami jest bardzo wyraźna. Nie ma strefy przejściowej.



Ryc. 4. Karagana — krzew charakterystyczny dla formacji stepowej



Ryc. 5. Meandry rzeki Barun-Bajan (dopływu rzeki Tołaj)

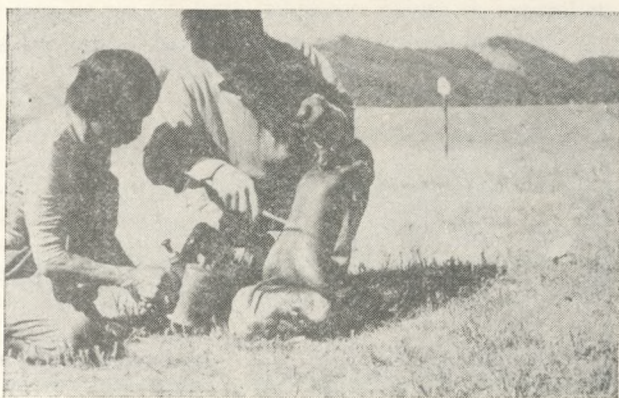
Powyżej piętra lasostepu do wysokości 2000 m n.p.m. wznosi się piętro górskiej tajgi modrzewiowo-limbowej *Pinus sibirica*. Na bardziej prześwietlonych miejscach występują łąny pełnika *Trollius* i orlika syberyjskiego *Aquilegia*.

Od 2000 m n.p.m. wzwyż, w wierzchowinowych partiach Baga-Chenteju rozciąga się strefa wysokogórskiej tundry (tzw. golce) z charakterystycznym porostem chrobotkiem reniferowym. Na wierzchowinach, wskutek segregacji mrozowej tworzą się formy poligonalne w kształcie wieńców (wieloboków) kamienistych. W szczelinach, w których zbiera się choć trochę drobnego materiału (początek gleby), rośnie dziko cebula, czosnek i porzeczka. Zalesione tereny są siedliskiem wilków, rysi i niedźwiedzi.

Góry Chentej rozcięte są głębokimi dolinami rzecznyymi, nawiązującymi do Bajkału, który stanowi dla nich bazę erozyjną. Stąd duże różnice w wysokościach względnych dochodzą 500-700 m. Doliny są szerokie o stosunkowo płaskich dnach, wyścielone osadami aluwialnymi, budującymi duże systemy stożków napływowych. Płynące rzeki mają w dolnych odcinkach przebieg meandrowy. W okresie zimy przemarzają aż do dna, tworzą się pokrywy tzw. „naledzi”, które w szczątkowej formie, w bardziej zacienionych miejscach występują jeszcze z początkiem lipca. Na wiosnę, wskutek rozmarzania gruntu powstają szczeliny mrozowe. Wzdłuż nich podmyty brzeg osuwa się i w wyniku erozji termicznej cofa się. Latem w ciągu dnia temperatura wody w rzekach szybko rośnie, a nocą ulega znacznemu ochłodzeniu. Podczas większych opadów rzeki gwałtownie wzbierają. Małe potoczki, które zwykle można przejść bez większych trudności,



Ryc. 6. Mongolscy pasterze — araci mieszkają w przenośnych jurtach



Ryc. 7. Przygotowywanie bodogu (świstak-tarbagan opalany lutlampą)

zamieniają się nagle w duże groźne rzeki. W łożyskach rzek zasobnych w wilgoć występują zarośla, w skład których wchodzi między innymi różne gatunki wierzb (*Salix*) oraz brzoza (*Betula*). Pozostałe partie dolin pokrywa step.

Gęstość zaludnienia Chenteju jest niezwykle mała, nie przekracza 1 mieszkańca na km². Step zamieszkują koczujący mongolscy pasterze — araci. Dorem ich jest przenośna jurta. Czasem oddalona jest jedna od drugiej o kilka kilometrów. Wołokowe ściany chronią przed wiatrem i zimnem. Z daleka widnieją na stepie jak czapy dużych pieczarek. Pusta i ogromna przestrzeń sprawia, że napotkanego człowieka przyjmuje się z radością. Stąd zwyczaj mongolski wstępowania do każdej napotkanej jurty. Przekazuje się pozdrowienia, wymienia wiadomości. Obowiązkowy jest poczęstunek. Może to być czarka kumysu (sfermentowane kobyłe mleko) lub sute-caj (zielona herbata z mlekiem, masłem i solą) albo buzy (pierogi z drobno pokrojoną baraniną, z cebulą, gotowane na parze). Zresztą każde przypadkowe spotkanie na stepie nie ogranicza się do powiedzenia tylko dzień dobry, trzeba się zatrzymać, porozmawiać, a czasem jest to powód do dłuższego biwaku.

Araci na stepie wypasają owce rasy grubowłnistej, krótkoogonowej, tłuszczowej oraz chajnaki — krzyżówka jaka i bydła zwykłego. Zwierzęta pozostają na pastwiskach przez cały rok. Na zimę buduje się — zwłaszcza dla przychówku — pomieszczenia z bali modrzewiowych tzw. chaszany. W związku z wypasem step jest pokryty dużą ilością argału — wysuszonym przez słońce nawozem, wykorzystywanym przez pasterzy jako materiał opałowy.

Charakterystyczne w krajobrazie stepowym są kamieniste kurhany. Jedne mają podstawę koła z centralnym kopcem usypanym z większych kamieni, oto-

czonym wieńcem mniejszych kopców lub podstawę kwadratu o podobnym układzie.

Na przełęczach, w dolinach rozrzucone są kopce ofiarne tzw. owo. Usypane są przeważnie z kamieni na miejscach, gdzie kiedyś składano ofiary duchom gór. Utrzymuje się zwyczaj, że każdy przechodzień rzuca na kopce monetę, kamień lub inną rzecz. Nie liczy się jakość ofiary, lecz czyn i intencja. Według wierzeń zapewnia to powodzenie i szczęście.

Często na stepie bieleją kości zwierząt, czaszki baranie i końskie, które padły ofiarą wilków.

Na stepie powszechny jest widok tarbaganów — świstaków, stojących słupka, obserwujących okolice ciekawym wzrokiem, czasem szcękających. Step roi się od ich nor. Szacuje się, że w Mongolii żyje ich około kilkudziesięciu milionów. Nic więc dziwnego, że są obiektem polowań aratów. Pasterze i ich rodziny żywią się głównie baraniną, toteż mięso tarbagana stanowi urozmaicenie w odżywianiu. Sposób przygotowania potraw z tarbagana jest taki, na jaki pozwalają warunki surowego życia stepowego. Specjalną potrawą jest tzw. bodog. Jak dla nas, przyzwyczajonych do ciągłego pośpiechu, proces przygotowywania tego dania trwa dość długo, ale dla aratów czas nie ma tak wielkiego znaczenia. Upolowanemu tarbaganowi odcina się głowę. Przez powstały otwór usuwane są wnętrzności. Do środka wkłada się, uprzednio rozgrzane w ognisku, kamienie. Otwór zawiązuje się i tak powstała kukła w skórce jest opalana w ognisku albo gdy jest pod ręką — lutlampą. Pod wpływem ognia sierść schodzi. Niszczy się w ten sposób gnieźdzące się w sierści tarbaganów pchły, roznoszące dżumę. Najbardziej narażeni na infekcję są myśliwi ściągający skórę. Gdy bodog jest gotowy, rozcina się go, wyjmując kamienie. Według Mongołów kamienie te pomagają na wszelkie dolegliwości. Przykłada się je na bolące miejsca lub trzyma w dłoni. Po tej ceremonii przystępuje się do spożywania.

Mieszkańcy Chenteju, tak jak w całej Mongolii, wyznają odmianę buddyzmu — lamaizm. W myśl jej zaleceń ludność nie powinna zajmować się uprawą roli. Tkwi w tym głęboka myśl, bowiem zaoranie stepu groziłoby zniszczeniem roślinności stepowej. Przy panujących tutaj dość silnych wiatrach nastąpiłaby deflacja wierzchniej urodzajnej warstwy gleby, a co za tym idzie jej degradacja. Należy więc przypuszczać, że koczowniczy tryb życia aratów i pasterstwo pozostaną na długo wpisane w krajobraz stepu chentejskiego.

Wpłynęło 10 IV 1991

Mgr Hanna Kuciel, geograf, jest pracownikiem Zakładu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie.

CEZARY PACYNIAK (Poznań)

NAJSTARSZE I NAJOKAZALSZE LIPY W POLSCE

W Polsce występują dwa rodzime gatunki lipy, a mianowicie lipa drobnolistna i szerokolistna, a z 45 gatunków lip w naszym kraju posadzono około 20. Z tych wszystkich lip największe rozmiary i późny

wiek osiągają dwie rodzime lipy oraz ich mieszańce — lipa holenderska, zwana także pośrednią. Należą one do drzew długowiecznych, a według niektórych autorów osiągają wiek do 800 lat, zwłaszcza lipa

szerokolistna i lipa holenderska. Olbrzymi egzemplarz lipy szerokolistnej opisał w 1909 roku Kanngiesser. Obwód tego drzewa wynosił 1700 cm, a wiek według szacunku — 800—1000 lat. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że to olbrzymie drzewo osiągnęło właśnie taki wiek. Inny autor — Fabijanowski w publikacji z 1952 roku — podał wiek starych lip rosnących w Ropicy i Gowarczowie na 600 lat.

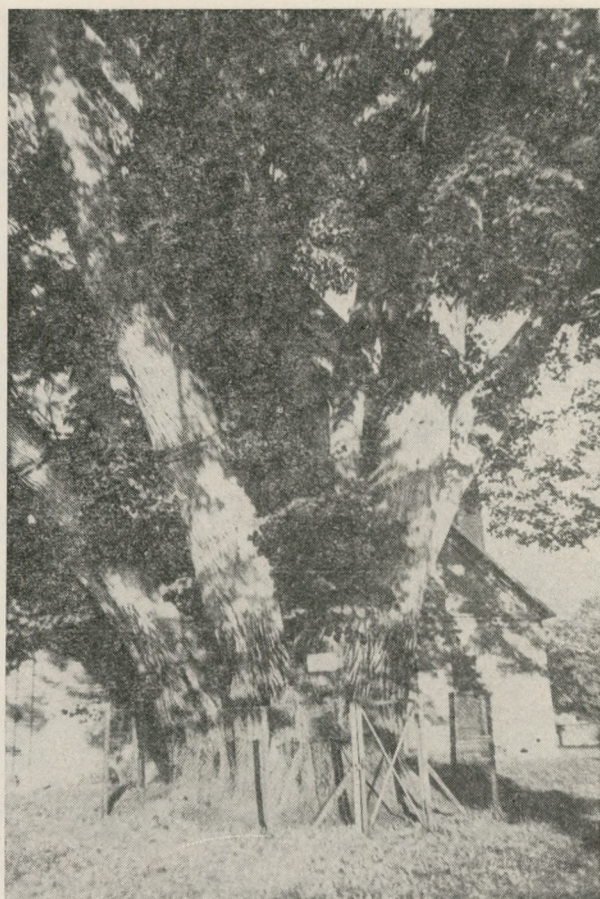
Autor zaś, który w latach 1967, 1968, 1985, 1991 obliczył wiek kilkuset drzew, w tym także lipy drobnolistnej, szerokolistnej i srebrzystej przy użyciu świdra Preslera nie znalazł tak olbrzymich i sędziwych drzew, jakie podał Kanngiesser. Wobec tego, zaczynamy od najstarszych lip drobnolistnych.

Takie sędziwe i olbrzymie drzewo rośnie w Cielętnikach, w gminie Dąbrowa Zielona, w województwie częstochowskim. Osiągnęło ono wiek 517 lat, obwód 992 cm, wysokość 35 m. Drzewo to rośnie przy kościele, jest ogrodzone i zabezpieczone przed ogryzaniem przez pątników. Wierzą oni, że lipa ta ma właściwości uśmierzające ból zębów i je leczy. Ciekawy opis na ten temat przytoczył w lokalnej gazecie K. Kozakiewicz „... po zjedzeniu tej kory ludziska biegli do lipy, obgryzali korę, a kiedy pień był całkowicie objedzony, wspinali się między gałęzie i kęsali lipę, jakby ich opanowała wścieklizna”. Ślady obgryzania korowiny widoczne są na pniu i zostały zamalowane ciemną farbą. Obecnie ogrodzenie, od którego klucz posiada miejscowy ksiądz, doskonale rozumiejący potrzebę ochrony tego drzewa, zabezpiecza je dostatecznie przed inwazją ludzką.

W województwie opolskim, we wsi Proślice, gmina Byczyny, rośnie również bardzo stara lipa w wieku 446 lat, o obwodzie 750 cm i wysokości 25,5 m. Drzewo rośnie przy drodze z Proślic do Byczyny, naprzeciw budynku z nr 43. Na wysokości 3 m od ziemi rozdziela się na 3 grube pnie, natomiast na wysokości 0,7 m wewnątrz pnia wyrasta korzeń przybyszowy. Pod koroną starej lipy rośnie druga lipa posadzona w 1930 r., o obwodzie 144 cm. Obydwa drzewa otacza niewielki murek betonowy.

W okolicy Nowego Sącza, we wsi Tęgorze, gmina Łososina Dolna, rośnie okazała lipa, która osiągnęła wiek 401 lat, obwód 755 cm, wysokość zaledwie 18 m. Ta pomnikowa lipa rośnie na starym cmentarzu, który otaczał zabytkowy kościół, przed plebanią. Pień jest wewnątrz wypróchniały i wymaga pilnych zabiegów konserwatorskich.

Bardzo stara jest lipa rosnąca we wsi Kliniska, gmina Golejów, województwo szczecińskie; osiągnęła ona wiek 445 lat, obwód na wysokości 0,2 m od ziemi 871 cm, wysokość 27 m. Lipa „Anna” rośnie w ogrodzie, przed budynkiem nadleśnictwa, w pobliżu szosy Szczecin—Goleniów. Na drzewie umieszczono tablicę z następującą informacją: „Lipa Anna, nadleśnictwo Kliniska, wiek około 600 lat, obwód 8,4 m. Według legendy pod lipą Anna Jagiellonka z mężem Bogusławem przyjmowała poselstwo polskie”. Nieco młodsza lipa od poprzedniej rośnie we wsi Borowe, gmina Iłowa, województwo zielonogórskie. Jej wiek wynosi 425 lat, obwód 760 cm, wysokość 26 m. Lipę znajdujemy w ciekawym parku wśród licznych gatunków drzew obcego pochodzenia takich jak: tuli-



Ryc. 1. Najstarsza lipa drobnolistna w Polsce, rosnąca w Cielętnikach w wieku 517 lat, o obwodzie 992 cm Fot. C. Pacyniak



Ryc. 2. Fragment pnia lipy po ogryzieniu kory przez pątników w Cielętnikach. Fot. C. Pacyniak



Ryc. 3. Najstarsza lipa szerokolistna w Polsce, rosnąca w Czarnym Potoku, wiek 480 lat, obwód 851 cm. Fot. C. Pacyniak



Ryc. 4. Okazała i sędziwa lipa szerokolistna w Głucholazach, wiek 322 lata, obwód 658 cm. Fot. C. Pacyniak

panowiec amerykański, jodła Nordmana, sosna rumelijska.

We wsi Kobyłanki, województwo szczecińskie, rośnie kilka starych lip. Najstarsze i najgrubsze drzewo przy ul. B. Chrobrego 5, o obwodzie 626 cm osiągnęło wiek 332 lata i wysokość 27,5 m i nazywa się „Wieniec Zgody”. Przed drzewem znajduje się tablica informująca turystów, że „Drzewo to zostało zasadzone w 1460 r. z okazji zawarcia przez burmistrzów Szczecina i Stargardu Szczecińskiego układu pokojowego kładącego kres walkom tych miast”.

Nie brak starych lip w naszej stolicy. Przy ul. Rychnowskiej 11, w prywatnym ogrodzie rośnie najokazalsza lipa Warszawy o obwodzie 716 cm, wysokości 19 m, która osiągnęła wiek 395 lat.

W Choszcznie, województwo szczecińskie, rośnie okazała lipa „Czarneckiego”, która osiągnęła wiek 295 lat, obwód 685 cm, wysokość 23,5 m. Ta pomnikowa lipa rośnie na zieleńcu przy zbiegu ulic Jagiellońskiej i Piastowskiej, na niewielkim kopcu w pobliżu zabytkowych murów z XV wieku. Jest to najokazalsza z lip rosnących na ściętych kopcach o wysokości do 2 m. Dlaczego tak sadzono lipy w niektórych miejscowościach? Autorowi trudno odpowiedzieć na to pytanie. Tą sprawą powinni zająć się specjaliści być może z zakresu archeologii. Po tej dygresji wracajmy do starych lip.

U wylotu przepięknej doliny w Grodzisku, gmina Skała, województwo miejskie krakowskie, rośnie okazała lipa o oryginalnym, butelkowatym pokroju pnia, która osiągnęła wiek 288 lat, obwód 545 cm, wysokość

zaledwie 17 m. W odziomkowej części pnia znajduje się olbrzymia dziupla, powyżej druga w kształcie okna.

W Karpaczu, województwo jeleniogórskie, na zieleńcu przy ul. 1 Maja, naprzeciw nr 37, rośnie pomnikowa lipa zwana „Sądowa”. Osiągnęła ona wiek 237 lat, obwód 496 cm, wysokość 22 m. Najprawdopodobniej pod tą lipą ferowano, a być może i wykonywano wyroki.

Godne uwagi rosną lipy na Obidowej przy szosie z Chabówki do Zakopanego, wokół zabytkowego, drewnianego kościoła z 1757 r. Wiek tych lip jest zróżnicowany i wynosi od 171 do 234 lat, obwód: 264, 292, 302, 347, 358, 383, 392, 414 cm, wysokość 24–27 m. Jedno z tych drzew rośnie w kamiennym murku przy szosie.

W pobliżu zabytkowej świątyni z XIV wieku w Kartuzach, województwo gdańskie, u zbiegu ulic Sciegienego i Wzgórza Wolności, przy murze cmentarnym rośnie stara lipa, która osiągnęła wiek 239 lat, obwód 496 cm, wysokość 25 m.

O zbliżonym wieku rosną wokół starego kościoła w Lubinie, gmina Swinoujście, województwo szczecińskie pomnikowe lipy w wieku do 248 lat, o obwodzie do 482 cm i wysokości 25 m.

Jedna z najstarszych alei lipowych znajduje się w Margoninie, województwo pilskie przy ul. Kościuszki. Wiek tych drzew wynosi 226 lat, obwód od 515 do 527 cm. Lipy zostały posadzone w 1765 r.

Przytoczmy teraz wiek kilku starych lip szerokolistnych. Najstarsza lipa tego gatunku rośnie we wsi Czarny Potok, w gminie Łącko, w województwie no-

wosądeckim. Osiągnęła ona wiek 480 lat, obwód 851 cm, wysokość 22 m. Drzewo to znajduje się przy zabytkowym, modrzewiowym kościele z 1400 r. Pień jest wypróchniały, a wewnątrz bywało wypalane w celu pozyskania „świętego ognia”, który przenoszono do domowych palenisk. Ten zwyczaj był kontynuowany do niedawna, a korowinę używano do leczenia bólu zębów. To już drugi podobny przypadek, o pierwszym wspomniano opisując lipę w Cielętnikach, a może warto byłoby dokładniej zbadać właściwości kory lipowej? O innych właściwościach leczniczych lip wiemy już dość dużo.

Kilka starych lip szerokolistnych rośnie we wsi Włoszakowice województwo leszczyńskie, które osiągnęły wiek od 182 do 383 lat, obwód 413-764 cm, wysokość 24-25,5 m. Te pomnikowe lipy rosną przy murze otaczającym późnorennesansowy z połowy XVII wieku kościół. Najstarsze i najgrubsze drzewo ma oryginalny kształt, kłoda jest krótka, butelkowata, zakończona niekształtną koroną.

Przy Technikum Rolniczym w Przygodzicach, województwo kaliskie, na zieleńcu rośnie dorodna lipa szerokolistna o obwodzie 627 cm, która osiągnęła wiek 297 lat, wysokość 33,5 m. Jest to jedna z najwyższych lip w Polsce.

Wokół zabytkowego, drewnianego kościoła w Sienawie, gmina Raba Wyżna, województwo nowosądeckie, rośnie kilka starych, pomnikowych lip w wieku od 193 do 257 lat. Ich obwód wynosi: 340, 360, 371, 375, 457, 485 i 726 cm, wysokość 25-29 m. Drzewo o obwodzie 726 cm zrosnięte jest z 2 drzew. Obwód tego drzewa Michałik podał na 760 cm. Obecnie został odłamany jeden z pni i być może, kiedy były obydwa, drzewo osiągnęło taki obwód.

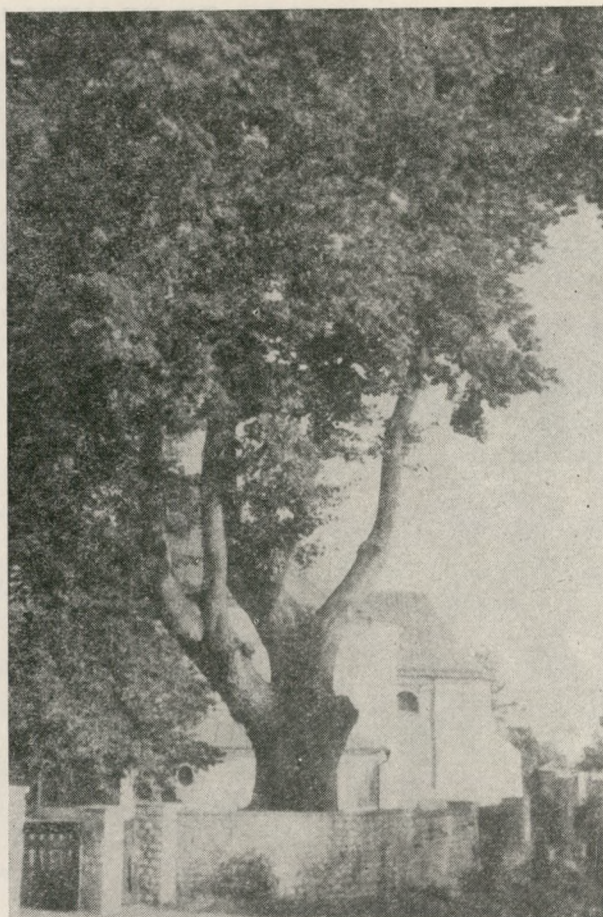
Nie brak starych lip w Tyliczu, gmina Muszyna, województwo nowosądeckie. Wiek tych drzew obliczono od 196 do 237 lat, obwód: 439, 477, 500, 533 cm, wysokość 24-33 m. Lipy te rosną wokół dawnej cerkwi greko-katolickiej i kościoła z XVIII wieku znajdującego się w centrum miasteczka.

Bardzo stara lipa rośnie w Olszówce na osiedlu Trybuły, gmina Mszana Dolna, województwo nowosądeckie, przy zabudowaniach S. Rzepki. Wiek tego drzewa obliczono na 309 lat, obwód 583 cm, wysokość 26 m. Pod lipą znajduje się stara piwnica, w której kiedyś przechowywano płody rolne. Pień jest wypróchniały i konieczne są zabiegi specjalistów z zakresu chirurgii drzew.

Interesujący rezerwat lipowy pod nazwą „Las lipowy Obrożyska” znajduje się w pobliżu Muszyny. Lipy jednak nie przekraczają 200 lat. Starsze są niektóre drzewa rosnące przy ul. Lipowej.

W zabytkowym parku w Łańcucie, województwo rzeszowskie, rośnie kilka dorodnych lip w wieku do 229 lat o obwodzie do 519 cm, osiągające wysokość do 29 m.

W Tatrzańskim Parku Narodowym, w dolinie Kościeliskiej, na wysokości około 980 m n.p.m. rośnie najwyżej w Polsce lipa szerokolistna o obwodzie 367 cm, wieku 168 lat i 23,5 m wysoka.



Ryc. 5. Lipa szerokolistna przed zabytkowym kościołem z XVIII wieku w Wysokiej, województwo opolskie. Najstarsze lipy przetrwały właśnie przy kościołach. Fot. C. Pacyniak

Z obcych gatunków lip znaczne rozmiary w naszym kraju osiąga lipa srebrzysta *Tilia tomentosa*. Okazałe drzewo tego gatunku rośnie w parku w Tyliczu, województwo rzeszowskie, w wieku 228 lat, o obwodzie 524 cm i wysokości 26 m. Inne egzemplarze o mniejszych rozmiarach rosną w najstarszym parku Łodzi im. A. Mickiewicza przy ul. Zgierskiej. Ich wiek wynosi 176 lat, obwód 454 i 466 cm, wysokość 25, 27 m.

W zakończeniu należy stwierdzić, że wśród drzew uznanych za pomniki przyrody — lipy w rejestrze twórców przyrody po dębach zajmują drugą pozycję, a najstarsze drzewa przetrwały przy kościołach, a nie w lasach. Urodę i zalety lipy opisywali różni poeci. Lipie poświęcił swój wiersz J. Kochanowski pt. „Na lipę”.

Powinniśmy częściej sadzić to piękne, nektarodajne drzewo, a stare, pomnikowe egzemplarze otaczać należną troską.

Wpłynęło 18 III 1991

Dr inż. Cezary Pacyniak jest adiunktem Katedry Gleboznawstwa Leśnego i Nawożenia Lasu AR w Poznaniu.

PROF. DR BRONISŁAW FERENS (1912-1991)



Wycieczka do Puszczy Niepołomickiej. Prof. dr B. Ferens (z prawej) i prof. dr S. Smreczyński. Fot. Z. Głowaciński

Ornitologia polska poniosła kolejną dotkliwą stratę. W dniu 24 marca 1991 r. zmarł w Bielsku Białej, po długiej chorobie prof. Bronisław Ferens, wychowanek Wszechnicy Jagiellońskiej, wieloletni pracownik naukowy i dydaktyczny Zakładu Zoopsychologii i Etologii Zwierząt UJ. W latach 1960–1970 był kierownikiem Zakładu Biologii Ptaków w Katedrze Zoopsychologii i Etologii Zwierząt. W latach 1971–75, w związku z likwidacją Zakładu Biologii Ptaków w ramach zmian struktury organizacyjnej Uczelni, był pracownikiem etatowym Zakładu Zoopsychologii i Etologii Zwierząt. W latach 1976–1982 został sukcesorem, po prof. dr hab. R. J. Wojtusiaku, kierowniku Katedry.

Prof. dr B. Ferens był bardzo znanym, lubianym i cenionym pracownikiem Uniwersytetu Jagiellońskiego, a Jego popularność wykraczała znacznie poza Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, co zawdzięczał swoim szerokim zainteresowaniom przyrodniczym i humanistycznym, a także niezwyklej osobowości. Był niewątpliwie człowiekiem przemijających już czasów.

Ożywiona działalność i twórczość naukowa Profesora obejmowała głównie ornitologię, ochronę przyrody i zoogeografię. Szczególne zasługi położył On w najbardziej ulubionej przez siebie dziedzinie — ornitologii, oddając się jej ze swoistym sobie zaangażowaniem i pasją. Szczególnie ulubionym tematem Profesora były ptaki miast, a zwłaszcza Krakowa, których pla-

nowe badania zainicjował w Polsce. Był jednym z twórców powojennej ornitologii, także amatorskiej. Tworzył podwaliny Sekcji Ornitologicznej Polskiego Towarzystwa Zoologicznego, którego został Członkiem honorowym. Innym wybranym przez Profesora tematem, który Go pasjonował, były ptaki gór, a zwłaszcza Tatr. Urodzony na Żywiecczyźnie zawsze chętnie przebywał w górach. Jako uczeń wielkiego przyrodnika, prof. Władysława Szafera, był prof. B. Ferens wybitnym działaczem na polu ochrony przyrody ojczyzny, będąc zresztą w latach 1948–1960 etatowym pracownikiem najpierw Biura Delegata Ministra Oświaty d/s Ochrony Przyrody, a następnie Zakładu Ochrony Przyrody i Jej Zasobów PAN w Krakowie, którym to Zakładem kierował kilka lat. W obu tych dziedzinach prof. B. Ferens znany był także poza granicami kraju.

Zainteresowania zoogeograficzne Profesora uzewnętrzniały się wytrawną znajomością fauny światowej i problemów jej zagrożenia oraz ochrony. W latach 1957–58 brał udział w ramach III Międzynarodowego Roku Geofizycznego w badaniach na Spitsbergu. W uznaniu zasług tu położonych został prof. B. Ferens członkiem Arktycznego Towarzystwa w Tromsø (Norwegia).

Jako dydaktyk był prof. B. Ferens doskonałym wykładowcą, a jego wykłady z ornitologii i zoogeografii, mówione z wielkim zaangażowaniem, erudycją i świetną polszczyzną cieszyły się zawsze dużą popularnością i frekwencją wśród studentów nie tylko macierzystego wydziału. Będąc niemal od urodzenia ornitologiem i dochodząc do kolejnych stopni naukowych w Uniwersytecie Jagiellońskim Profesor zawsze marzył o utworzeniu placówki, która mogłaby szkolić nowych adeptów w tej dziedzinie. Marzenia Jego ziściły się, gdy w ramach rozbudowy Uniwersytetu na jego 600-lecie został po licznych Jego osobistych rozmowach z ówczesnym Rektorem prof. S. Grzybowskim utworzony Zakład Biologii Ptaków UJ.

Dorobek piśmienniczy prof. B. Ferensa liczy około 260 pozycji w postaci oryginalnych prac naukowych, przeglądowych, podręczników, monografii, kluczy do oznaczania ptaków, skryptu, recenzji oraz dużej liczby pozycji popularnonaukowych, zwłaszcza w dziedzinie ochrony przyrody. Popularyzację uważał Profesor za niezwykle ważną część działalności naukowca, traktując ją jako integralną z twórczością naukową. Uważał, że każdy naukowiec powinien umieć popularyzować swoje choćby najbardziej wąskie badania.

Prof. B. Ferens chętnie uczestniczył w różnego rodzaju wycieczkach naukowych czy terenowych zajęciach dydaktycznych. Poznałem osobiście Profesora w 1951 r. w Zakładzie Zoopsychologii i Etologii Zwierząt w jego dawnej siedzibie przy ul. św. Anny 6, jako jednego z najbliższych współpracowników prof. R. J. Wojtusiaka. Już wtedy, gdy przychodziłem do Zakładu popołudniami jako wolontariusz, zaproponował mi wspólne pójście do Lasu Wolskiego na obserwacje dudków, których gniazdo wcześniej odkryłem. W tym czasie nieraz wracaliśmy późnym wieczorem przez miasto z Zakładu nadsluchując w jesieni głosów ciągnących nad uciszonym już śródmieściem ptaków wę-



III. SKAŁY GRANITOWE w górach Chentej wynurzające się ze zwietrzliny, tworzącej łagodnie pochylone pedymenty wokół wyniesień („bele”).
Fot. J. Mendaluk



IV. JELEN INDYJSKI *Axis axis* Erleben w Zoo wrocławskim. Fot. W. Strojny

drownych. Profesor znał się doskonale na śpiewie ptaków. W Zakładzie urządził czasem swoistego rodzaju „konkursy” polegające na odgadywaniu przez pracowników i studentów gatunków ptaków po ich śpiewie. Niezapomniane były także wycieczki z Profesorem w Gorce lub Tatry w ramach zajęć dydaktycznych. Podczas takich wycieczek my, wtedy studenci lub współpracownicy, zbliżaliśmy się do Jego osoby najbardziej. Był zawsze serdeczny, bezpośredni, życzliwy, pogodny, często z humorem, a przy tym zaangażowany w zajęcia, obserwowanie ptaków. Znał się także doskonale na roślinach, na które zwracał nam w terenie uwagę.

Osobną ważną sprawą dla Profesora było Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika. Cenił je wysoko, jako jedno z najstarszych i zasłużonych towarzystw naukowych w Polsce i był przewodniczącym jego Oddziału Krakowskiego w latach 1961–1966, a w latach 1966–1969 wiceprzewodniczącym. Często dyskutowałem z Profesorem na temat Towarzystwa, jego sytuacji i roli w przeszłości i obecnie oraz planach na przyszłość. Wspominał, że Towarzystwo nie jest już tym, czym było dawniej, że brakuje wysokiej rangi prelegentów na tradycyjne wtorkowe zebrania. Dlatego tak wielką rolę przywiązywał jako przewodniczący do doboru prelegentów. Niezapomniany np. pozostanie za Jego kadencji odczyt prof. W. Szafera o różach i ich znaczeniu w kulturze człowieka, który zgromadził tłumy słuchaczy z całego Krakowa. Profesor był przeciwny zbyt wąsko i specjalistycznie traktowanym odczytom. Uważał, że w przyszłości Towarzystwo powinno szukać nowych form działalności.

I jedną z takich form były Olimpiady Biologiczne dla uczniów szkół średnich. Był przez 14 lat (1971–1985) przewodniczącym Komitetu Okręgowego Olimpiady Biologicznej w Krakowie. Utrzymywał wtedy żywe kontakty z nauczycielami szkół średnich Krakowa i regionu, z których część była nie tak dawno Jego uczniami w Uniwersytecie. Olimpiady Biologiczne uważał za ważną działalność Towarzystwa dla popularyzacji biologii wśród przyszłych kandydatów na studia wyższe. Jako przewodniczący był niezwykle wysoko ceniony w Komitecie Głównym Olimpiady Biologicznej w Warszawie. W uznaniu swoich zasług dla Towarzystwa w r. 1986 otrzymał tytuł członka honorowego.

Profesor B. Ferens należał do licznych towarzystw, organizacji, rad naukowych, kolegów redakcyjnych, także o charakterze społecznym, był członkiem kilku towarzystw i organizacji zagranicznych. Jeszcze w latach przedwojennych był asystentem w Muzeum Fizjograficznym PAU w Krakowie, a także aktywnym współpracownikiem Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej PAN. Był też członkiem Komisji Biologicznej PAN w Krakowie, członkiem Państwowej Rady Ochrony Przyrody i przewodniczącym jej Komisji Ochrony Zwierząt, honorowym członkiem Ligi Ochrony Przyrody.

Odszedł szczerze oddany Uniwersytetowi Jagiellońskiemu człowiek nauki, który naukową i dydaktyczną działalność pojmował jako swój ludzki, społeczny i patriotyczny obowiązek.

Wincenty H a r m a t a

Z ZAGADNIEŃ KOSMOLOGII WSPÓŁCZESNEJ

Obserwacje odległych galaktyk

Systematyczne obserwacje i towarzyszące im pomiary obiektów, znajdujących się poza granicami naszej Galaktyki, rozpoczęte zostały dopiero w początkowych latach naszego stulecia. Obiekty te nazywane były mgławicami, a nazwa ta wiązała się bezpośrednio z ich wyglądem. Faktycznie jednak przeważająca część tych rozmytych obiektów, to po prostu galaktyki, czyli zbiorowiska nieraz kilkuset (dotyczy to największych galaktyk) miliardów gwiazd. Dla przykładu, galaktyka, do której należy nasz Układ Słoneczny, nazywana po prostu Galaktyką, zawiera około 200 miliardów gwiazd, z ogólną masą równą około 150 miliardów mas Słońca. Przypomina ona dysk, w którym można wyodrębnić „rozwijające” się z jego środka ramiona spiralne. Średnica tego dysku wynosi ok. 100 tys. lat świetlnych, a jego grubość ok. 30 tys. lat świetlnych. Galaktyki grupują się przeważnie w gromady galaktyk skupiające w sobie, na ogół, od kilkudziesięciu do kilkuset obiektów. Najbogatsze z gromad liczą jednak nawet kilka tysięcy, najrozmaitszych co do rozmiarów jak i do kształtów, galaktyk. Tak np. Lokalna Grupa Galaktyk, do której to należy nasza Galaktyka, zawiera ok. 30 obiektów — jest to raczej niewielka gromada (w myśl niektórych klasyfikacji trudno nawet wymienione skupisko nazwać gromadą). Rozległość Lokalnej

Gromady wynosi ok. 4 mln 500 tys. lat świetlnych. Obecnie skatalogowanych jest ok. 10 tys. gromad galaktyk. Wielu astronomów specjalizujących się w astronomii pozagalaktycznej twierdzi, że gromady galaktyk grupują się z kolei w gromady gromad. Taką gromadę gromad stanowi np. zbiorowisko, które nazywamy Supergalaktyką. Do Supergalaktyki należy Lokalna Grupa Galaktyk.

Przy obserwowaniu galaktyk interesuje nas w szczególności ilość światła, które do nas dochodzi. W astronomii przyjęta jest swoista skala jasności obiektów nazywana skalą wielkości gwiazdowych. Im obiekt jest jaśniejszy, tym mniejszą liczbą opisuje się jego jasność. I tak jasność Słońca jest równa -26.8^m (m oznacza wielkość gwiazdową — magnitudo), jasność najjaśniejszej gwiazdy, tj. Syriusza, wynosi -1.4^m ; nieuzbrojonym okiem człowiek jest w stanie oglądać obiekty o jasnościach do 6^m . Ogólnie możemy powiedzieć, że różnicy pięciu wielkości gwiazdowych odpowiada stukrotny stosunek jasności obserwowanych obiektów. Konkretyzując — jeżeli, między gwiazdą „a” i gwiazdą „b” różnica wielkości gwiazdowych wynosi 5, to znaczy, że od gwiazdy „a” dociera do nas 100 razy więcej promieniowania niż od gwiazdy „b”.

Pod względem jasności możemy podzielić galaktyki na cztery grupy:

1. Galaktyki o jasnościach opisywanych przez m

od 23 ($m > 23$). Obiekty te możliwe są do obserwowania tylko przy pomocy największych teleskopów na świecie. Skuteczność obserwacji tak słabych galaktyk pozostawia jednak sporo do życzenia.

2. Galaktyki o wielkościach gwiazdowych zawartych między 23 a 19 wielkością gwiazdową ($23 > m > 19$). Z tymi galaktykami już nieźle sobie radzi pięciometrowy (taka jest średnica zwierciadła) teleskop z Mount Palomar w Kalifornii. Dwu i półmetrowe teleskopy są jednak za słabe.

3. Galaktyki o wielkościach gwiazdowych zawartych między 19 a 13 wielkością gwiazdową ($19 > m > 13$). Obiekty te wysyłają już dostatecznie dużo promieniowania dla określenia ich kształtu, pozycji i wielkości. Udać się również, aczkolwiek nie jest to łatwe, wyznaczyć przesunięcie dopplerowskie (poczerwienienie) ich widm.

4. Galaktyki o wielkościach gwiazdowych mniejszych od 13 wielkości gwiazdowej ($m < 13$). Tej klasy obiektów jest kilka tysięcy i możemy o nich używać właściwie wszystkie, interesujące astronomów, dane.

Jedną z najważniejszych informacji, jaką astronomowie, pod kątem badań kosmologicznych, chcą uzyskać o galaktykach, jest ich odległość. Oczywiście, w określaniu odległości galaktyk zawodzą metody trygonometryczne. Metodą skuteczną jest tzw. metoda cefeid. Na czym ona polega?

W roku 1912 astronomka amerykańska H. S. Leavitt (1868—1921) badając gwiazdy w Małym Obłoku Magellana stwierdziła, że pewna klasa gwiazd, nazy-

wanych cefeidami, wykazuje wyraźne zmiany jasności. Frapujące okazało się to, że im cefeida jest jaśniejsza, tym dłuższy jest okres zmienności jej blasku. Dodajmy, że wspomniane zmiany blasku są efektem pulsacji tych gwiazd. Przez „jasność” cefeidy należy rozumieć jej tzw. absolutną wielkość gwiazdową czyli jasność obiektu (mierzoną w wielkościach gwiazdowych) znajdującego się w pewnej umownej odległości. Konkretnie w odległości 10 parseków, tj. ok. 32,6 lat świetlnych. Wielkości absolutne są zatem faktycznym, a nie uzależnionym od odległości, miernikiem stopnia świecenia gwiazdy czy innego obiektu astronomicznego. Obserwując zatem okres zmian blasku jakiejś cefeidy, jesteśmy w stanie podać jej gwiazdową wielkość absolutną. Znając zaś, otrzymaną bezpośrednio z obserwacji, wizualną wielkość gwiazdową tejże cefeidy jesteśmy w stanie określić jej odległość. Swoistym miernikiem odległości jest różnica między wielkościami gwiazdowymi: obserwowaną i absolutną. Wnikliwy czytelnik wskazany związek natychmiast spostrzeże. Mniej dociekliwy niech po prostu uwierzy, że cefeidy są swoistymi latarniami kosmosu pozwalającymi nam wyznaczać odległości. Sprawa wyznaczania odległości do galaktyki jest zatem prosta, jeżeli spostrzeżemy w niej cefeidę. Wiadomo jednak, że nie we wszystkich galaktykach jesteśmy w stanie dostrzec te gwiazdy.

Co wtedy? Wtedy musimy uciec się do innych metod, ale o nich i o innych aspektach obserwacyjnych podstaw kosmologii w następnym odcinku.

Stanisław A. Wrona

DROBIAZGI

Euroglyphus maynei (Cooreman) — mało znany w Polsce roztocz z rodziny Pyroglyphidae

Wśród roztoczy z rodziny Pyroglyphidae (*Acari*, *Acaridida*) ważną z medycznego punktu widzenia rolę spełnia kilka gatunków określanych mianem „roztoczy kurzu domowego”. Do tych gatunków zalicza się *Euroglyphus maynei* (Cooreman).

Roztocz ten był po raz pierwszy opisany w 1950 roku w Belgii przez Cooremana na „placku z mąki bawełnianej” i jak dotąd, notowano go w Europie (Belgia, Dania, Holandia, Polska, Wielka Brytania (Anglia) i Włochy), Azji (Japonia, Korea Południowa) i Ameryce (Chile).

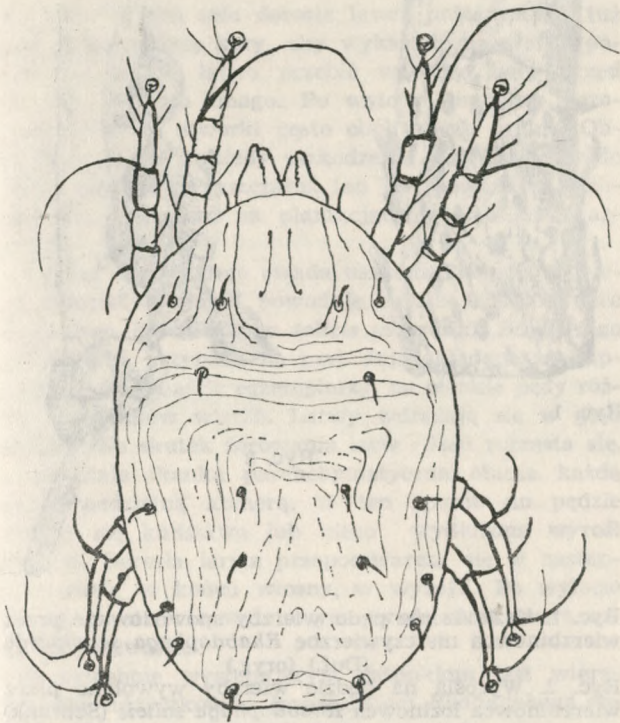
Gatunek ten jest u nas dość mało znany. Został on w Polsce stwierdzony stosunkowo niedawno, w kurzu obiektów portowych Gdyni przez Więcko, oraz w kurzu domowym przez dwóch niezależnych autorów — Chmielewskiego (w publikacji nie podano miejscowości, gdzie notowano roztocze) oraz Solarza (na Górnym Śląsku). Autorzy ci zgłosili o znalezieniu wspomnianego gatunku na V Sympozjum Akaroentomologii Medycznej i Weterynaryjnej w Gdańsku, w 1985 roku.

W ogóle o biologii tego roztocza wiadomo niewiele. Większość danych dotyczących „roztoczy kurzu do-

mowego” została opracowana dzięki badaniom nad dwoma gatunkami, pospolitymi także w Polsce: *Dermatophagoides farinae* Hughes oraz *D. pteronyssinus* (Tr.).

Euroglyphus maynei dotychczas był stwierdzany w kurzu domowym, natomiast o jego występowaniu w magazynowanych produktach, w których stwierdza się niekiedy pewne gatunki z rodziny Pyroglyphidae, brak jak dotąd danych w literaturze. Dlatego bardzo ciekawym faktem jest znalezienie przede wszystkim licznych osobników tego gatunku w ziołach (konkretnie w kwiecie kocanki), pochodzących z magazynu „Herbapolu” w Grudziądzu, w październiku 1989 r. Roztocze te występowały w ilości kilkuset osobników na 1 kg ziół (III stopień porażenia).

Euroglyphus maynei odżywia się przede wszystkim złuszczone naskórkami ludzkim, a także włosami i paznokciami. Najdogodniejszymi miejscami dla jego bytowania wydają się łóżka i inne miejsca do spania. W siedliskach tych roztocze mają obfitość pożywienia, oraz korzystne warunki wilgotności i temperatury, po zajęciu ich przez człowieka. W ziołach *Euroglyphus maynei* zapewne nie miał odpowiedniego dla siebie pokarmu, a mimo to rozmnażał się dość intensywnie. Świadczyć to może o znalezieniu przez niego innego źródła pożywienia. Bardzo prawdopodobne jest, iż źródłem tym mogły być drobnostrójce. Wielu autorów sugeruje, iż *Pyroglyphidae*



Euroglyphus maynei (Cooreman) — samica (według Lee i Choi)

„z kurzu domowego” mogą odżywiać się grzybami i bakteriami, lub że drobnoustroje te odgrywają ważną rolę w odżywianiu się tych zwierząt (np. przez rozkładanie zewnętrznej warstwy naskórka, paznokci, włosów, które w tej postaci są łatwiej dostępne dla roztoczy).

Należy nadmienić, iż na dobę jeden roztocz potrzebuje około 0,5–1,0 μg naskórka, przy przeciętnej wadze jednego osobnika rzędu 0,1 μg . Do rozwoju niezbędna jest obecność w pokarmie tłuszczu i białka zwierzęcego. Z lipidów wymagane są te, które zawierają kwas olejowy, palmitynowy lub linolowy.

Euroglyphus maynei nie jest zbyt dużym roztoczem. Średnia długość idiosomy wynosi u samca 0,22 mm, a u samicy 0,32 mm. Ciało jest białawe, owalne (ryc. 1). Gnatosoma jest niewielka, zaopatrzona w kleszczowate chelicery i dość dobrze rozwinięte pedipalpy (nogogłaszczki). Oskórek idiosomy charakteryzuje się specyficznym dla tego roztocza urzeźbieniem, które jest widoczne po stronie grzbietowej, oraz, choć w mniejszym stopniu, po stronie brzusznej ciała. Szczecinki na idiosomie są niezbyt liczne, krótkie i gładkie. Jedynie para szczecinek na jej końcu jest nieco dłuższa. Brak tu wyraźnej bruzdy dzielącej idiosomę na propodosomę i histerosomę. W przedniej części idiosomy występuje gładka, nie pokryta szczecinkami płytka propodosomalna. U samców, w tylnej części idiosomy, po stronie brzusznej, występuje para przyssawek płciowych. Odnóża są niezbyt długie, zakończone banieczkowatym empodium.

W rozwoju *Euroglyphus maynei* wyróżnia się: jajo, larwę protonimfę, tritonimfę i osobnika dorosłego (imago).

Euroglyphus maynei, podobnie jak inne *Pyroglyphidae* występujące w kurzu domowym, najwięcej szkód wywołuje przez wytwarzanie w przewodzie pokarmowym alergenów. Są to substancje będące po-

łączeniem (związaniem) węglowodanów z peptydami. Ich masa cząsteczkowa wynosi 25–40 kD. Alergeny zawarte są też w kurzu domowym, lecz obecność w nim roztoczy wzmacnia alergogenne działanie. Alergeny wywołują alergię u osób uczulonych, przy czym najpodatniejsi na nie są chłopcy w wieku 14–16 lat. W Stanach Zjednoczonych na różne rodzaje alergenów (nie tylko roztoczy) reaguje ok. 4% ludności, a rocznie z powodu alergii umiera ok. 100 osób. W Polsce na alergię cierpi ok. 1,5 miliona osób, z czego 10% (około 150 tysięcy) to ludzie wrażliwi na alergeny wytwarzane przez roztocze. Należy nadmienić, że alergeny wytwarzają, oprócz *Pyroglyphidae*, także typowe roztocze — szkodniki przechowalni, jakimi są rozkruski (*Acaridae*) i roztoczki (*Glycyphagidae*). Roztocze te są unoszone wraz z pyłem w czasie przeładunku siana, zboża, mąki itp., i tą drogą mogą wywoływać alergię u młynarzy, magazynierów i innych osób mających kontakt z porażonymi produktami.

Nie można też wykluczyć pasożytowania *Euroglyphus maynei*, jak i innych *Pyroglyphidae* występujących w kurzu domowym, na skórze ludzi i zwierząt.

Uważam, iż należałoby przeprowadzić dalsze badania nad *Euroglyphus maynei*. Miałyby one na celu wykazanie rzeczywistego rozszedlenia tego gatunku w kraju, jak i ocenę jego możliwości do życia i rozmnażania się w magazynowanych produktach.

Witold Karnkowski

Trudne życie domowe króla zwierząt

Lwy afrykańskie żyją w niewielkich stadkach o skomplikowanej strukturze społecznej. Takie stadko składa się z kilku dorosłych samic, zazwyczaj 2 do 9 (ale liczba ich może dojść do 18), ich młodego, niedojrzałego potomstwa, oraz z grupy 2–6 dorosłych samców, zwanej koalicją, która dołącza do stadka z zewnątrz, przepędzając poprzednią koalicję. Nowo przybyłe samce zabijają lub wypędzają młode lewki, spłodzone przez ich poprzedników, a samice po stracie potomstwa natychmiast się pocieszają w przeciągu kilku dni podejmując aktywność seksualną, wchodząc w okres rui, i kopulując wyłącznie z nowymi samcami, dopóki nie zajdą w ciążę. Porody następują często jednocześnie u wszystkich samic, a szczenięta urodzone w przeciągu roku tworzą tzw. kohortę. Jedna koalicja zazwyczaj daje początek tylko jednej kohorcie w stadku. Około 2/3 samic należących do jednej kohorty pozostaje przy matkach, pozostałe zaś emigrują, zakładając nowe stadko w pobliżu. Natomiast wszystkie samce przed osiągnięciem 4 lat opuszczają stadko i rozpoczynają okres życia wędrownego, dopóki nie osiadą wśród innych samic. Jeżeli kohorta samców jest duża, zazwyczaj w całości tworzy ona koalicję osadzającą się w nowym stadku. Gdy w kohorcie występuje tylko jeden lub dwa samce, przed utworzeniem koalicji łączą się zwykle w większą grupę z pojedynczymi samcami z innych stadek.

Samce tworzące koalicję współpracują ze sobą patrolując terytorium zajęte przez stadko i przepędzając zeń wszystkie obce samce. Im większa jest koalicja, tym terytorium jest skuteczniej bronione,

koalicja utrzymuje się dłużej przy stadku samic, a samce wchodzące w jej skład mają większe szanse na sukces reprodukcyjny, gdyż w ciągu życia mają więcej okazji do kopulacji. Samice w stadku z wielką koalicją produkują też więcej przeżywających szczeniąt.

Aby dokładnie zbadać stosunki pokrewieństwa między lwami, grupa badaczy amerykańskich kierowanych przez C. Parkera z Uniwersytetu Minneapolis przeprowadziła genetyczną analizę molekularną lwów żyjących w Narodowym Parku Serengeti oraz w rejonie krateru Ngorongoro w Tanzanii. Analiza ta, zwana popularnie *DNA fingerprinting* czyli genetycznymi odciskami palców, wykazała, że samice w stadku są zawsze ściśle ze sobą spokrewnione, samce są między sobą albo spokrewnione, albo nie, a partnerzy seksualni zazwyczaj nie są spokrewnieni. Samce w koalicji współpracują w przepędzaniu innych samców, ale wbrew temu, co dotychczas sądzono, nie uczestniczą równo w życiu seksualnym. W małych koalicjach, zwłaszcza złożonych z dwóch lwów, obaj uczestnicy mają równy sukces reprodukcyjny, natomiast gdy koalicja jest większa, występują większe różnice indywidualne, tak że w wielu przypadkach dużych koalicji jeden lub kilka samców w stadku egzystuje na zasadzie kibiców: współpracujących, lecz nie rozmnażających się. Obecność kibiców zwiększa sukces rozrodczy grupy, lecz ich sukces osobisty jest bardzo niewielki lub żaden. Szczególnie łatwo o nierówność sukcesu reprodukcyjnego wówczas, gdy koalicja składa się z trzech samców, ponieważ zazwyczaj dwójka silniejszych utrudnia reprodukcję trzeciemu. Stąd też zapewne koalicje trójkowe składają się ze zwierząt o podobnym wieku (średnia różnica 9 miesięcy), gdyż zbyt młodym lwu „nie opłaca się” wchodzić w koalicję z dwoma silniejszymi kolegami, którzy nie pozwolą mu nacieszyć się życiem seksualnym. Natomiast w koalicji tworzonej tylko przez parę samców różnica wieku wynosi średnio 2,5 roku.

Analiza genetyczna wykazała, że w obrębie stadka samce niewątpliwie rywalizują o samice. Zazwyczaj cały miot od jednej samicy jest spłodzony przez jednego samca, który na okres rui (2-4 dni) monopolizuje wybraną, przebywa stale przy niej i odpędza od niej kolegów z koalicji. Metody te są skuteczne: w 24 miotach tylko w jednym wypadku zaobserwowano, że rodzeństwo było dziełem dwóch różnych ojców. Ponadto niektóre samce płodzą znacznie więcej miotów niż inne. Tak więc król zwierząt, aby zapewnić sobie sukces reprodukcyjny musi nie tylko najpierw stworzyć koalicję, potem przepędzić konkurencyjną koalicję i zawiązać stadkiem i następnie strzec zdobyczy przed obcymi lwami spoza stadka, ale jeszcze na dodatek starać się o to, aby koledzy nie zepchnęli go na pozycję platonicznego przyjaciela rodzi-ny.

Nature 1991, 351:562

J. Latini

Muchówki pryszczarkowate — sprawcy uszkodzeń pędów wierzb

Swoistymi komponentami biocenozy leśnej są owa- dy z rzędu muchówek (*Diptera*), a wśród nich liczne gatunki z rodziny pryszczarkowatych (*Cecidomyiidae*).



Ryc. 1



Ryc. 2

Ryc. 1. Uszkodzenie pędu wierzby spowodowane przez wierzbinowca niszczywierzbę *Rhabdophaga saliciperda* (Duf.) (oryg.)

Ryc. 2. Wyrośla na pędzie wierzby wywołane przez wierzbinowca łożinowca *Rhabdophaga salicis* (Schränk) (wg Buhra, 1965)

U większości wspomnianych gatunków żer larw na roślinach wywołuje powstawanie różnorodnych zniekształceń czyli wyrośli (zoocecidia).

Wyrośla są zazwyczaj tworami rzucającymi się w oczy, podczas gdy ich sprawcy są na ogół w przyrodzie słabo dostrzegalni. Pryszczarki są długości od 2 do 6 mm; przypominają małe komary. Czułki pryszczarków uformowane są na podobieństwo sznura pereł i pokryte są okółkowo ułożonymi szczecinkami, włoskami lub pętelkami. Stosunkowo duże skrzydła, bardzo słabo użytkowane są pokryte szarymi łusczkami, a brzegi skrzydeł są orzęsione, przez co zwiększa się ich powierzchnia lotna. U samic końcowy segment odwłoka zakończony jest pokładelkiem służącym do składania jaj. U samców na końcu odwłoka są wykształcone cęgowate wyrostki. Larwy pryszczarków dochodzą do 5 mm długości; są barwy białej, żółtawej a najczęściej pomarańczowej. Larwy mają dwuczłonowe czułki oraz szczątkowe narządy gębowe; oczu brak. Na drugim segmencie tułowiowym po stronie brzusznej u wielu gatunków występuje charakterystyczna, brunatna łopata piersiowa (spatula sternalis). Na ostatnim, analnym segmencie larwy znajdują się różne brodawki, ząbki, kolce, szczecinki. Stanowią one ważną cechę taksonomiczną larw.

Spośród liściastych najczęściej atakowane przez pryszczarkowate są różne gatunki wierzb *Salix* spp., na których stwierdzono ponad 30 gatunków tych owadów. Jednym z nich jest wierzbinowiec niszczywierzba *Rhabdophaga (Helicomyia) saliciperda* (Duf.). Lot wymienionego pryszczarka zaczyna się w pierwszej połowie kwietnia i trwa w przybliżeniu miesiąc. Jaja składane są na korze kilku lub kilkunastoletnich pędów wierzb, rzadziej topól. Wylęgłe larwy przenikają do miazgi, która podrażniona żerem larw otacza je podłużnymi, owalnymi komorami. Na skutek kilkakrotnego żerowania larw w tym samym miejscu pęd grubieje, kora zamiera i odpadając odstania liczne komory larwalne (ryc. 1). Przepoczwarczenie na począt-

ku lata. W tym celu dorosła larwa przesuwając się tuż pod powierzchnię kory, aby wykształcona z niej poczwarka mogła łatwo przebić warstwę kory przed samym wylotem imago. Po wylocie imagines pozostają w korze otworki gęsto obok siebie usiane. Obserwowano, że niekiedy uszkodzenia pędów sięgały do 50 cm długości. Pryszczarek ten jest poważnym szkodnikiem, zwłaszcza na plantacjach wierzb koszykarskich.

Oprócz omawianego owada uszkodzenia pędów wielu gatunków wierzb powoduje często wierzbiniowiec łożynowiec *Rhabdophaga salicis* (Schrank). Rójka tego pryszczarka przypada na maj. Jaja składane są kupkami po kilkanaście egzemplarzy, na cienkie pędy różnych gatunków wierzb. Larwy wdrażają się w głąb gałązki. Na skutek żerowania larw rdzeń rozrasta się, a powstała tkanka parenchymatyczna otacza każdą larwę oddzielną komorą. W ten sposób na pędzie tworzy się kulistawa lub nieco wydłużona wyrośl (ryc. 2). Dorosła larwa przepoczwarcza się w następnym roku, w końcu wiosny, w wyrośli. Po wylocie imago, w otworze wylotowym owada tkwi pusta osłonka poczwarki.

Powszechnie występującym gatunkiem jest wierzbiniowiec różyczkowiec (rozetkowiec) *Rhabdophaga rosaria* (H. Loew). Jaja składane są pojedynczo na pączki szczytowe pędów wielu gatunków wierzb. Na skutek żerowania larw pęd ulega porażeniu. Ustaje



Ryc. 3. Wyrośl na pędzie wierzbki spowodowana przez wierzbiniowca różyczkowca *Rhabdophaga rosaria* (H. Loew) (wg Buhr, 1965)

jego przyrost na długość, a rozwijające się liście uwsteczniają się, tworząc skupienie przypominające różę (ryc. 3). Przepoczwarczenie larw w miejscu żerowania, w następnym roku. Wyrosła te nie odpadają z pędów na zimę, toteż często można je dostrzec na wierzbach, zwłaszcza po opadnięciu ich liści.

Małgorzata Skrzypczyńska

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY

Pozycja międzynarodowa polskiej meteorologii

W prywatnych rozmowach z różnymi członkami kongresu miałem sposobność przekonać się, że nasza skromna sieć meteorologiczna ma dobrą opinię i wcale nieźle uznanie, lepsze może, aniżeli na to zasługuje. Akademik, dyrektor Wild, od samego początku założenia jej okazywał zawsze szczerze zajęcie się nią i był gotów do udzielania nam wszelkiej pomocy, jaka tylko była w jego możliwości. Tutaj osobiście wyraził mi w bardzo serdeczny sposób całą swoją sympatię do naszych stacji, zachęcając do dalszego rozwoju i wytrwałości. Całe jego obejście najzupełniej odpowiadało temu wysokiemu stanowi, jakie w nauce zajmuje. Hann, dyrektor Instytutu meteorologicznego w Wiedniu, bardzo troskliwie wypytował się o powodzenie swojego, jak nazywał, „najbliższego sąsiada”. Nasze stacje zawsze w nim znajdowały chętnego doradcę i przyjaciela. Znakomity dyrektor berlińskiego Instytutu meteorologicznego, von Bezold, monachijszyk z pochodzenia, jest, jak się okazało, bardzo mocno zajęty naszymi stacjami, zna je doskonale i szczerze pragnie ich rozwinięcia. Z jego wielu uwag i wskazówek wyciągniemy niejedną korzyść. Sympatyczna grupa amerykańców (Greely, Abbe, Harrington i Rotch) wie wszystko, co się dzieje w meteorologii na całej powierzchni ziemi, zna więc i nasze stacje (obserwacje posyłamy im od początku założenia); żartowali tylko, że raporty w naszym Pamiętniku Fizyograficznym czytać nie mogą z powodu języka.

W.K. (Kwietniewski) Kongres meteorologiczny w Monachium. Wszechświat 1891, 10: 658 (18 X)

Wspomnienie o oryginalne

Dziesięć miesięcy blisko upływa, jak zakończył w Warszawie długi i pracowity swój żywot niegdyś profesor szkół tutejszych i gorliwy badacz przyrody,

Antoni Waga, znany dobrze szerokim kołom starszej zwłaszcza publiczności warszawskiej. Była to osobistość zarówno w swoim otoczeniu, jak i w ogólności w swojej epoce bardzo oryginalna i nieledwie wyjątkowa. Sam głos jego niezwykle nosowy, a przytem mowa powolna bez żadnych uniesień i wykrzykników, bez żadnych przysłówiowych dodatków, jakby z drukowanej książki wypowiedziana, wyróżniały go w towarzystwie od wielu mężczyzn, banalnymi tylko przedmiotami umiających rozmowę wypełnić. Tacy żartowali sobie nieraz z oryginalności profesora, biorąc naseryjną zrecznie niekiedy udawaną jego dobroduszość, ale zato ów niby prostak hojnie im odpłacał i często wyśmiewaczy swoich poprostu na dudków wystrychnął.

K. Stronczyński Zbiory ś.p. prof. Antoniego Wagi. Wszechświat 1891, 10: 625 (4 X)

Czy wciąż jesteśmy spóźnieni?

Jak znaczne postępy w krótkim czasie zrobiły telefony w Szwecji widać stąd, że według źródeł urzędowych obecnie 3338 linii znajduje się w rozporządzeniu państwa, a całkowita długość przewodów łączących z liniami prywatnymi wynosi 46 090 km. Tym sposobem szwedzkimi jedynie przewodami telefonicznymi można by wygodnie opasać ziemię wzdłuż równika, gdyż obwód równika ziemskiego wynosi tylko około 41 000 km. Dodać należy, że ilość linii telefonicznych w Szwecji wciąż znakomicie wzrasta.

sst (Stetkiewicz) Telefonia w Szwecji. Wszechświat 1891, 10: 686 (25 X)

Kultura i higiena czyli proudujący Teatr Wielki

Duszną atmosferą i wysoką temperaturą, panującą

zazwyczaj w przepełnionych widowniach teatralnych, zwłaszcza na piętrach wyższych, nie tylko szkodzą zdrowiu widzów, lecz nadto znużenie, powodowane nadmiernym ciepłem, trudnością oddychania i obfitem wydzielaniem się potu, doprowadza widza do chwilowego zubożenia na wrażenia zewnętrzne, przytępia bystrość pojęcia, słowem nie pozwala mu w całej pełni odczuwać piękna utworów sztuki. Jeżeli już zimą wspomniane niedogodności występują w teatrach jaskrawo, cóż dopiero podczas skwarnych wieczorów letnich. W Warszawie dotychczas w porze letniej tylko wyjątkowo odbywały się przedstawienia w teatrach zimowych. Kto jednak w lecie zraszał swe czoło kroplistym potem, np. w większości teatrów paryskich, ten miał sposobność wyrobienia sobie pojęcia o tem, w jak wysokim stopniu zmniejsza się wrażliwość na piękno oraz przyjemność czysto umysłowa pod wpływem wspomnianych dolegliwości fizycznych. A mimo to wszystko, dopiero w ostatnich dziesiątkach lat zaczęły się próby usunięcia tych niedogodności i dziś jeszcze na palcach policzyć można teatry europejskie, któreby pod tym względem zupełnie odpowiadały słusznym wymaganiom.

Przy przebudowie Teatru Wielkiego uwzględniono dość szczerze zdrowotne potrzeby widzów, przystosowując obfite sztuczne przewietrzanie. W porze zimowej, gdy idzie przedewszystkiem o utrzymanie dostatecznej czystości powietrza, a nadmiernemu podwyższaniu się temperatury w widowni łatwiej zapobiedz, dość jest na widza i godzinę dostarczać po 40 metrów sześciennych świeżego, należyście ogrzanego i zwilżonego powietrza. Taką też ilość przyjęto, jako minimalną, do przewietrzania Teatru Wielkiego. Natomiast w porze letniej, gdy oprócz czystości powietrza koniecznym jest i możliwe chłodzenie widowni, ilość powietrza przewietrzającego może i powinna być zdwojona.

inż. Obrębowicz Przewietrzanie Teatru Wielkiego w Warszawie. Wszechświat 1891, 10: 628 (4 X)

Dynastia

Nazwisko Becquerela dobrze jest znane we współczesnych dziejach fizyki, uzdolnienie bowiem i zamiłowanie do badań fizycznych utrzymuje się w rodzinie téj już w trzecim pokoleniu, jak niegdyś rodzina Bernoullich służyła długo matematyce, a Cassinich astronomii. Aleksander Edmund Becquerel prowadził w dalszym ciągu prace, którym się oddawał ojciec jego, Antoni Cezar, a z kolei znów zajęcia swe przekazał synowi, Henrykowi Becquerelowi, który wkrótce po śmierci dziada zasiadł jako towarzysz ojca w akademii nauk.

S.K. (Kramsztyk) Aleksander Edmund Becquerel. Wspomnienie pośmiertne. Wszechświat 1891, 10: 657 (18 X)

Dzikie pawie

Pawia zna każdy, najmniejsze nawet dziecko widziało go nieraz; zbyt czynnym więc byłby wszelki opis. Mniej wszelako jest znanem jego pochodzenie oraz obyczaje w stanie dzikim. Paw zamieszkuje Indie wschodnie, Cejlon i Assam, skąd się rozpowszechnił po całym świecie, dzięki łatwości, z jaką się hodować daje, gdyż nawet ostre zimy znosi lepiej od wielu innych ptaków kurowatych, przewiezionych do nas z krajów egzotycznych. Niema jednak śladów, w jakiej epoce dostały się do Europy, chociaż są pewne dane, że Aleksander Wielki pierwszy je z Indyj przywiózł. W każdym razie, musiały się szybko w Grecji rozpowszechnić, skoro Arystoteles, który tylko o dwa lata przeżył swego ucznia wspomina o pawiu, jako o ptaku dobrze w kraju znanym. Z Grecji dostały się do

państwa rzymskiego, skąd się rozpowszechniły po całym świecie cywilizowanym.

Paw w ojczyźnie swój cieszy się niezwykłą protekcją, uważany jest bowiem za bóstwo przez hindusów, wolny jest od wszelkiego prześladowania, a człowiek, któryby się ośmielił zabić jednego z tych ptaków podlega karze śmierci. Wskutek téj ochrony liczba dzikich pawów dochodzi w Indiach do niebywających rozmiarów, a Williamson wspomina, że widywał naraz do 1500 par tych ptaków.

Paw trzyma się lasów i dżungli, lubi wszelako bliskość pól uprawnych dla łatwości karmu, jaki tam znajduje. Podobnie jak bażanty, trzyma się przeważnie na ziemi, a noc tylko spędza na drzewach. Po ziemi biega szybko i nawet prześladowany ucieka piechotą, a dopiero odbiegłszy na większą przestrzeń zrywa się swym ciężkim i łoskotliwym lotem. Podobnie innym kurakowatym jest wszystkożernym, a wielkość i siła pozwalają mu nawet na zdobywanie sobie sporych węzów; je ponadto ziarna wszelkiego rodzaju, owady, ślimaki i t.p.

J. Sztolcman Bażanty. Wszechświat 1891, 10: 634 (4 X)

Toksyna ludzka

Pp. Mairer i Bose zastrzykiwali psom i królikom do żył normalny mocz ludzki i przekonali się, że psy zdychają natychmiast po iniekcji, jeżeli dawka wynosi 100 cm³. Dawka śmiertelna dla królików wynosi 70-90 cm³ na kilogram ciała. Mniejsze dawki wywołują następujące objawy: zwolnienie oddychania, znaczne wzmocnienie bicia serca, przyspieszenie krążenia krwi, зниżenie temperatury ciała o 3-4°. Bardzo wyraźne są tu objawy działania na układ nerwowy. U psów prócz tego przybywa silny ślinotok, wymioty i biegunka.

Wymienieni autorowie starali się dowiedzieć, jakie właściwie składowe części moczu spowodują owo zatrucie. Otóż, okazało się, że przedewszystkiem działanie to wywołują barwniki moczu, w mniejszym zaś stopniu sole potasowe wzmagają jadowitość.

mfl (Flaum) Jadowitość moczu. Wszechświat 1891, 10: 655 (11 X)

Ostra krytyka czyli jak inżynier z inżynierem

— J. Bohdanowicz, inż. Podręcznik fotografii dla amatorów. Warszawa, Nakład Gebethnera i Wolffa, 1891 r., str. 124.

Wobec dzisiejszego rozwoju i licznych zastosowań fotografii, brak w naszej literaturze dziełka, traktującego o tym przedmiocie, dotkliwie uczuwać się dawał. Z tego względu, zamiar p. B. przysłużenia się literaturze krajowej był bardzo piękny, szkoda jednak, że do napisania popularnego choćby dziełka potrzeba, oprócz dobrych chęci, gruntownej znajomości przedmiotu, a téj niestety, w „Podręczniku” — nie widać.

W dziełku p. B., na pierwszy rzut oka, uderza ta osobliwość, że autor opisuje obszernie właśnie to, co na opis jaknajmniej zasługuje, pobieżnie zaś traktuje działy, dla fotografa-amatora najważniejsze. W podręczniku przeznaczonym dla niespecjalistów, to jest dla ludzi przyjmujących w dobrej wierze wszystko, co autorowi podoba się napisać (z wyjątkiem naturalnie rzeczy sprzeciwiających się zdrowemu rozsądkowi), lepiej było podać niewiele, ale dobrych i wypróbowanych wskazówek i przepisów, zamiast mnóstwa bredni, wziętych bez zrozumienia rzeczy z cenników, instrukcyj lub dziełek podobnych do „Podręcznika dla amatorów”.

P. Lebedziński, inż. chem. Wszechświat 1891, 10: 639 (4 X)

ROZMAITOŚCI

Czy można przewidzieć skłonności samobójcze? Choć wiemy już co nieco o charakterystycznych zmianach w mózgach samobójców (patrz *Wszelchświat* 1991, 92:17) wiedza ta nie pozwala nam przewidzieć, czy dany osobnik przed targnięciem na własne życie ma skłonności samobójcze. Niezwykle ciekawe badania Anat Biegon z Laboratoriów Berkeley, przedstawione na Światowym Kongresie Psychiatrii Biologicznej we Florencji w czerwcu br., dają możliwość przewidywania zamiarów samobójczych. Biegon badała gęstość receptorów serotoninowych typu 2 (receptory 5HT₂) w płytkach krwi, które są uważane przez wielu badaczy za dobry model komórek nerwowych w mózgu, a są łatwo dostępne do badań. Okazało się, że płytki krwi osób, które popełniały zamach samobójczy, mają na swej powierzchni zmiennie więcej receptorów serotoninowych niż płytki krwi u osób kontrolnych. Szczególnie dobrym materiałem do badań byli żołnierze armii izraelskiej: była to grupa jednorodna, młodych, fizycznie zdrowych ludzi, bez wcześniej rozpoznanej choroby psychicznej (a więc nie leczonych psychiatrycznie), którzy w przeciągu krótkiego czasu po nieudanej próbie samobójstwa znajdowali się w wojskowym szpitalu psychiatrycznym. Wyniki dalszych badań, na osobach cierpiących na depresję i wykazujących skłonności samobójcze, wykazały, że jeżeli w stanie zdrowia pacjenta następuje poprawa, to gęstość receptorów 5HT₂ powraca do normy. Tak więc zwiększona gęstość receptorów 5HT₂ nie jest wskaźnikiem genetycznej predyspozycji pacjenta do samobójstwa, ale tzw. wskaźnikiem stanu, sygnalizującym nadchodzące niebezpieczeństwo.

Dalsze badania Anat Biegon wykazały, że gęstość tych receptorów zmienia się z wiekiem, a zmiany te przebiegają podobnie jak krzywa samobójstw: największa gęstość receptorów 5HT₂ i największa skłonność do samobójstw występują u młodszych nastolatków (13-14 lat), po czym obie te wartości spadają, osiągając minimum około 20 roku życia, aby podnieść się powoli począwszy od siódmej dekady.

Podobną korelację pomiędzy gęstością receptorów serotoninowych na płytkach krwi i skłonnością do samobójstw obserwowała Biegon w przebiegu cyklu miesięczkowego u kobiet. W okresie przedmiesiączkowym, w którym występuje duże napięcie i dyskomfort psychiczny i w którym najczęściej zdarzają się samobójstwa gęstość receptorów 5HT₂ na płytkach krwi jest najwyższa.

Badania Biegon mają oczywiście duży aspekt praktyczny: pozwolą one ocenić w poszczególnych przypadkach jak wielkie jest niebezpieczeństwo popełnienia samobójstwa, a także stwierdzić, czy zamach samobójczy jest wynikiem choroby psychicznej, czy tylko kalkulowaną na zimno próbą szantażu.

J. Latini

Prawdziwa natura czerwonego wilka. Chyba najmilszym z trzech amerykańskich wilków jest opisany stonsunkowo późno, w 1851 r., endemiczny dla południowo-wschodnich Stanów Zjednoczonych wilk czerwony *Canis rufus*, uważany za blisko spokrewnionego z kojotem *C. latrans* i szarym wilkiem *C. lupus*. Około roku 1700 żył on od Florydy do Teksasu, sięgając na północ po Kentucky i południowe części Illinois i Indiany. Po roku 1900 populacja wilka czerwonego zaczęła gwałtownie spadać w wyniku zniszczenia środowiska, działań człowieka przeciw drapieżnikom oraz krzyżowaniu się z kojotem. Wymieranie wielkich drapieżników nie jest zresztą zjawiskiem nietypowym — wręcz przeciwnie, proces ten zachodzi na całym świecie, gdyż zwierzęta te ze względu na duże wymiary ciała i pozycję na szczycie łańcucha pokarmowego są rzadkie, a ponadto często uważane są za szkodników i szczególnie tępię. Ponieważ są pożyteczne i budzą duże zainteresowanie, wielkie drapieżniki są chronione przez tworzenie wielkich rezerwatów, a ponadto podejmuje się — w wypadkach rze-

czywistych zagrożeń — próby ich hodowli i ponownego wprowadzania do środowiska.

W 1967 roku wilk czerwony został uznany za gatunek wymierający, a w 1974 występował już tylko w najbardziej południowo-wschodniej części Teksasu i południowo-zachodniej Luizjany. W 1974 r. objęto wilka czerwonego programem rozmnażania w niewoli, a w 1975 stwierdzono, że na wolności wygasił on całkowicie.

Cechy wilka czerwonego stawiają go pomiędzy kojotem i wilkiem szarym, i stąd pozycja systematyczna *C. rufus* budziła spore wątpliwości. Dopiero jednak badania R. K. Wayne'a i S. M. Jenksa z Zakładu Biologii i Fizjologii Uniwersytetu Kalifornii wykazały, że wilk czerwony jest po prostu mieszańcem. Aby tego dowiedzieć, Wayne i Jenks zastosowali metodę badania mitochondrialnego DNA (mtDNA). Autorzy przeprowadzili badania na niewielkiej grupie wilków trzymanyh w niewoli, porównując ich mtDNA z mtDNA 327 kojotów i 276 wilków szarych. Okazało się, że pod względem mtDNA wszystkie hodowane wilki czerwone były identyczne z kojotami. Następnie zbierzano przechowywane od lat 1974-1976 próbki krwi pobrane od dziko żyjących wilków w Luizjanie i Teksasie. Z grupy 77 wilków na podstawie wyglądu sklasyfikowano 45 jako kojoty, 24 jako mieszańki wilka czerwonego i kojota, a 8 jako prawdziwe wilki czerwone. Okazało się, że większość mtDNA miało charakterystykę mtDNA kojota, a 14% — wilka szarego. W końcu zbierzano mtDNA w próbkach sierści z wypchanych muzealnych okazów wilków czerwonych, pochodzących z lat 1905-1930, a więc z okresu, w którym, jak się sądziło, nie następowało silne krzyżowanie pomiędzy wilkami czerwonymi i kojotami. Namnażając materiał genetyczny przy pomocy łańcuchowej reakcji polimerazy uzyskano dostateczną ilość materiału, aby stwierdzić, że w historycznych próbkach czerwonego wilka mtDNA miało charakter mtDNA albo wilka szarego, albo kojota. Badania te wydają się wskazywać, że czerwony wilk amerykański nigdy nie był osobnym gatunkiem, ale zawsze mieszańcem.

Wyniki Wayne'a i Jenksa mogą się okazać tragiczne dla głównego bohatera — czerwonego wilka. Dopóki był on traktowany jako osobny, wymierający gatunek, cieszył się pełną ochroną. Tę chronioną pozycję utracił teraz całkowicie, ponieważ amerykańska polityka ochrony gatunków zagrożonych wymarciem nie uwzględnia mieszańców. Wydaje się jednak, że zaprzestanie ochrony czerwonego wilka i prób jego ponownego wprowadzenia do południowej części USA byłoby nieuzasadnione. Nawet jeżeli był to zwykły kundel, grał on ważną rolę jako główny drapieżnik na terenie swojego zasięgu. Co więcej, wydaje się, że do powstania takiej mieszańki, jaką jest wilk czerwony, potrzebne są szczególne warunki środowiskowe, gdyż w dzisiejszej strefie mieszanina się szarego wilka i kojota w Minnesocie i w Kanadzie, nie obserwuje się osobników o pokroju *Canis rufus*.

Nature 1991, 351:565

J. Latini

Bakterie a rak jelit. Badania prowadzone w Kalifornii przez J. Parsonetta i współpracowników wykazały, że 90% chorych na raka jelit jest zakażonych bakterią *Helicobacter pylori*. U osób normalnych zakażenie takie jest znacznie rzadsze. Chociaż wynik ten nie wskazuje na istnienie zależności przyczynowej pomiędzy rakiem jelit a zakażeniem *H. pylori*, istnieje przypuszczenie, że obecność bakterii może ułatwić powstawanie nowotworu, na przykład przez pobudzenie produkcji mutagenów komórkowych lub nasilenie proliferacji komórek w miejscach uszkodzeń. Ponieważ infekcje bakteryjne można stosunkowo łatwo opłukać, wyniszczenie *H. pylori* mogłoby być dobrą drogą do zmniejszenia występowania raka przewodu pokarmowego.

Nature 1991, 351:353

J. Latini



WSZECŚWIAT NIETOPERZY nr 13

Czwarta Dekada Spisu Nietoperzy —
DSN '91

Centrum Informacji Chiropterologicznej także i w tym roku zorganizowało kolejną Dekadę Spisu Nietoperzy — DSN '91. Udział wzięło 49 chiropterologów: E. Angielczyk, J. Banach, M. Behr, R. Bernard, J. P. Cygan, M. Czarnas, D. Czeszczewik, E. Dulowski, G. Dykier, M. Fuszara, Z. Gólski, W. Harmata, E. Jach, A. Jeziorski, M. Jurczyszyn, F. Kaczanowski, I. Kaliszewski, M. Karbowska, M. Kasprzyk, A. Kasprowicz, B. Kaźmierczak, T. Kliś, M. Kosiński, M. Kowalski, I. Krasnodębski, J. Kurzak, G. Lesiński, O. Machnik, M. Niezabitowski, E. Pieczara, Ł. Przybyłowicz, A. Rachwald, Z. Urbańczyk, A. Waloszek, A. Wąsikowski, A. Węgiel, W. Węgiel, J. Wieczorek, S. Wieczorek, K. Wolk, M. Woźniak, A. Zbrozek, J. Zygmunt, oraz goście z Niemiec: C. Elbenau, V. Heimel, J. Stepanek, R. Wohlgemut. Komisarzem Dekady w tym roku był doc. dr hab. W. Harmata, któremu serdecznie dziękuję.

Spisem objęto 143 stanowiska na terenie Polski południowej, centralnej i zachodniej. Zliczono ogółem 34 542 nietoperze, należące do 18 gatunków. W tym roku zebrano także dane dotyczące nietoperzy leśnych.

Podobnie jak w latach ubiegłych, najliczniejszy okazał się nocek rudy (51,91%), następnie nocek duży (31,94%), nocek Natterera (5,92%), mopek (5,46%), oraz gacek wielkouch (3,43%). Pozostałe 13 gatunków oraz osobniki nieoznaczone reprezentują zaledwie 1,32% populacji.

WYNIKI SPISU NIETOPERZY W DSN '91

Gatunki	N	%
1. <i>Rh. hipposideros</i>	98	0.28
2. <i>Myotis myotis</i>	11 033	31.94
3. <i>M. bechsteini</i>	8	0.02
4. <i>M. nattereri</i>	2 048	5.92
5. <i>M. emarginatus</i>	1	0.01
6. <i>M. mystacinus</i> + <i>M. brandti</i>	112	0.32
7. <i>M. dasycneme</i>	5	0.02
8. <i>M. daubentoni</i>	17 933	51.91
9. <i>V. murinus</i>	3	0.01
10. <i>E. nilssonii</i>	13	0.04
11. <i>E. serotinus</i>	27	0.08
12. <i>P. pipistrellus</i>	6	0.02
13. <i>P. nathusii</i>	1	0.01
14. <i>P. austriacus</i>	13	0.04
15. <i>P. auritus</i>	1 183	3.43
16. <i>B. barbastellus</i>	1 888	5.46
17. <i>N. noctula</i>	2	0.01
— Indet. (w tym <i>Myotis</i> sp. i <i>Plecotus</i> sp.)	168	0.49
Razem	34 542	100.0

W imieniu Centrum Informacji Chiropterologicznej składam wszystkim uczestnikom DSN '91 podziękowanie

za współpracę i zapraszam do udziału w DSN '92.

Bronisław W. Wołoszyn

„NOWE” ZIMOWISKA NIETOPERZY W POLSCE

W czasie DSN '91 stwierdzono w podziemiach twierdzy w Kostrzynie nad Odrą (Ziemia Lubuska) zimowanie 235 nietoperzy z 6 gatunków: *M. myotis*, *M. nattereri*, *M. daubentoni*, *P. auritus*, *P. austriacus* i *B. barbastellus*. W piwnicach zamku w Świeciu n. Wisłą (Pomorze) zimowało 128 nietoperzy należących do 4 gatunków: *M. nattereri*, *M. daubentoni*, *P. auritus* i *B. barbastellus*. Obydwa nowo odkryte zimowiska mieszczą się w pierwszej dziesiątce największych zimowych kolonii nietoperzy w Polsce.

Ziemowit Gólski i Zbigniew Urbańczyk

NAJWIĘKSZE KOLONIE ZIMOWE NIETOPERZY
STWIERDZONE PODCZAS DSN '91

Stanowisko	Nazwisko badacza	Ilość nietoperzy
1. Rezerwat „Nietoperek”	Z. Urbańczyk z grupą	29493
2. J. Szachownica	G. Lesiński, I. Krasnodębski	891
3. Fort Strzalin	R. Bernard i Poznańska TGC	735
4. Poznań-Fort Staroleka	M. Jurczyszyn	421
5. Jaskinia Studnisko	J. Zygmunt	247
6. Twierdza Kostrzyn	Z. Urbańczyk z grupą	235
7. Fort Strubiny I	E. Pieczara i Warszawska TGC	200
8. Jaskinia Wiercica	A. Węgiel i W. Węgiel	142
9. Sztuczna J. w Bochochnicy	M. Kowalski	132
10. Świecie n. Wisłą (piwnice)	Z. Gólski	128

Bronisław W. Wołoszyn

FUNDACJA EKOLOGICZNA „NIETOPEREK”

W Międzyrzeczu powołana została Fundacja Ekologiczna „Nietoperek”. Jej celem jest gromadzenie funduszy na rzecz ochrony przyrody Ziemi Lubuskiej, a w szczególności na zabezpieczenie i ochronę rezerwatu „Nietoperek”.

Osoby jak i instytucje pragnące wesprzeć finansowo działalność fundacji mogą przekazywać pieniądze na konto: Bank PKO Międzyrzecz, Konto nr 21614-14339-132-3, „Nietoperek”.

Zbigniew Urbańczyk

RECENZJE

Martin Haberer: **Farbatlas Zierpflanzen**, Verlag Eugen Ulmer, s. 324, Stuttgart 1990.

W krajach zachodnich wzrasta zainteresowanie roślinami ozdobnymi. Rośliny z całego świata upiększają bowiem domy, cieszą oczy w ogrodzie lub na balkonach. Rośliny ozdobne są więc nierozdzielnie związane z naszym współczesnym życiem. Wiedza o tych roślinach staje się jednak coraz bogatsza. Pojawiające się wciąż nowe gatunki i odmiany roślin ozdobnych są już niemożliwe do ogarnięcia przez miłośników tych roślin. Pochodzą one z różnych regionów, obszarów nad poziomem morza czy klimatów. Każdego roku dochodzą jeszcze nowe gatunki. Dlatego też miłośnicy roślin ozdobnych tracą dotychczasową orientację o asortymencie roślin ozdobnych, czy o sposobach uprawy tych roślin. Aby zaradzić tym problemom Martin Haberer — znany niemiecki miłośnik roślin ozdobnych i autor książek botaniczno-ogrodniczych — opracował „Barwny atlas roślin ozdobnych”. Przedstawia on 600 gatunków tych roślin według zakresu ich zastosowania. W jednolitej opracowanym tekście omawia on: pochodzenie, cechy botaniczne, możliwości zastosowania w ogrodnictwie, konieczne środki ochrony, rozmnażanie. Dzięki temu ogrodnicy i miłośnicy roślin ozdobnych mogą poznać poszczególne, najbardziej popularne gatunki roślin, a także sposoby ich uprawy.

Książka M. Haberera podzielona jest na cztery podstawowe części. Noszą one następujące tytuły: „Rośliny w domu”, „Rośliny jedno- i dwuroczne”, „Byliny” i „Rośliny drzewiaste”. W każdej części przedstawiono w porządku alfabetycznym poszczególne rodziny roślin, a następnie — także w porządku alfabetycznym — ich rodzaje i gatunki. Ze względu na charakter opracowania pominięto tutaj rzadsze rodzaje czy gatunki roślin ozdobnych.

Część pierwsza omawia rośliny uprawiane w domach. Obecnie trudno sobie wyobrazić mieszkania bez roślin — poprawiają one bowiem warunki życia i tworzą przyjemne otoczenie. Większość uprawianych tutaj roślin pochodzi z obszarów tropikalnych i subtropikalnych. Dlatego też wymagają one dużo ciepła i światła. Często nasze mieszkania posiadają jednak nadmiernie suche powietrze i stąd rośliny potrzebują zwiększonej wilgotności powietrza, regularnego podlewania i nawożenia. Wśród roślin uprawianych w domach M. Haberer wyróżnia: kwiatowe rośliny doniczkowe, rośliny z ozdobnymi liśćmi, pnące rośliny pokojowe, kaktusy i sukulenty, paprocie i trawy ozdobne. Szczególną grupę stanowią storczyki, które wymagają dużej wilgotności powietrza i określonego podłoża glebowego. Ponadto M. Haberer omówił jeszcze rośliny balkonowe i rośliny uprawiane w pojemnikach.

W części drugiej przedstawiono rośliny jedno- i dwuroczne. Wiele z tych roślin jest najważniejszymi roślinami kwiatowymi w okresie lata. Większość z nich wymaga stanowisk słonecznych i obfitego nawożenia. Rośliny dwuletnie pochodzą głównie z obszarów umiarkowanych. Natomiast z ciepłych krajów pochodzi też wiele roślin cebulowych i bulwiastych kwitnących latem. Muszą być one wykopywane z gruntu późną jesienią i przechowywane w pomieszczeniach pozbawionych mrozu.

Współczesne ogrody trudno sobie wyobrazić bez bylin, czyli wieloletnich roślin kwiatowych. Można je podzielić z uwagi na różne wymagania na: byliny rabatowe, byliny botaniczne (tzw. Wildstauden), paprocie, trawy, rośliny bagienne i wodne, czy wreszcie rośliny cebulowe i bulwiaste. Byliny botaniczne obejmują takie gatunki roślin ozdobnych, które nie zostały zmienione pod względem swoich cech botanicznych przez prace hodowlane. Dlatego ich wymagania są też niewielkie. Niektóre z nich doskonale rosną w cieniu drzew i zabudowań. Natomiast rośliny cebulowe i bulwiaste charakteryzują się pięknym kwitnieniem, zwłaszcza w okresie wiosny. Wiele z nich uprawia się na kwiaty cięte, a inne najlepiej prezentują się w ogrodach skalnych. Znaleźć powszech-

nie byliny rabatowe wymagają znacznie większej uwagi i starannej uprawy. Występuje tutaj wiele cennych odmian, które wyhodowali ogrodnicy.

Część czwarta książki M. Haberera poświęcona jest gatunkom drzewiastym, a więc drzewom i krzewom. Tworzą one wszędzie podstawę krajobrazu. Autor wymienia tutaj m.in. rodzime drzewa liściaste, drzewa liściaste obcego pochodzenia, krzewy rodzime, krzewy kwitnące, czy wreszcie zawsze zielone drzewa liściaste oraz drzewa iglaste. Większość drzew i krzewów traci jesienią swoje liście. W okresie jesieni posiadają one często piękne zabarwienie liści. Inne zaś odznaczają się bogactwem owoców, które utrzymują się niekiedy bardzo długo. Duże znaczenie posiadają także rośliny pnące służące do ozdoby domów mieszkalnych lub innych miejsc.

Książka M. Haberera zasługuje na uwagę polskich miłośników roślin ozdobnych. Przedstawia ona — w przystępny sposób — najważniejsze uprawiane rośliny ozdobne. Szczególną wartość posiadają piękne fotografie omawianych roślin wykonane przez autora. Na podkreślenie zasługuje staranne wydanie książki w nowoczesnej formie edytorskiej.

Eugeniusz Kościński

N. A. Jeremienko: **Mir glazami geologa**. Wyd. Nauka, Moskwa 1990, 176 str., 22 ryc., 14 fot. czarnobiałych, 2 fot. kol.

Wydawana przez Akademię Nauk ZSRR seria „Człowiek i środowisko” znana jest z wielu bardzo ciekawych pozycji dotyczących nauk o Ziemi, które przeznaczone są dla szerokiego kręgu czytelników; niektóre z nich tłumaczone są na język polski i znajdują wielu nabywców. Sprzyja temu przystępna forma, w jakiej przekazywane są niejednokrotnie bardzo trudne problemy współczesnych nauk przyrodniczych. Zapewne niemniejszym zainteresowaniem będzie się cieszyła ostatnia, dostępna na naszym rynku pozycja z tej serii *Świat oczami geologa*.

Świat gwiazd i planet, świat naszej planety Ziemi, jej gór i nizin, pustyni i mórz, cudowny świat minerałów i skał, historię zajmujących podróży i zdumiewających odkryć — to wszystko i jeszcze wiele innych rzeczy znajdzie czytelnik w prezentowanej książce.

Książka składa się z sześciu rozdziałów. W pierwszym z nich — „Ziemia i Wszechświat” zajmującą mówi autor o pozycji Ziemi we Wszechświecie, o galaktyce, Układzie Słonecznym, budowie planet tego układu, o ich genezie i ewolucji, o kometach, meteoroidach i asteroidach. Obszerny rozdział drugi poświęcony jest omówieniu świata minerałów i skał. Autor nie omawia ich według jakiegoś schematu, lecz snuje opowieść o ich występowaniu, powstawaniu, charakterystyce, historii poznawania, o ich zastosowaniu od najdawniejszych czasów w obiektach kultury i sztuki czy budownictwa. Mimo jednak narracyjnego tonu, udaje się autorowi przekazać wiele ważnych informacji z punktu widzenia geologa o skałach i budujących je minerałach.

Rozdział trzeci poświęcony jest pustyniom. Tytułowa pustynia jest jednak tylko pretekstem do rozwinięcia opowiadań o powstawaniu pustyni różnego typu, o procesach wietrzeńia i działalności wiatru, o przeszłości obszarów pustynnych, jak też i o surowcach mineralnych występujących blisko powierzchni, jak i spoczywających na dużych głębokościach.

Rozdział czwarty rozciąga przed czytelnikami piękno gór i ich powstawanie. Autor opowiada o tych czasach, kiedy w miejscu dzisiejszych gór znajdowało się morze, o procesach górotwórczych i fałdowych, zapoznaje czytelnika z możliwością odtwarzania struktur fałdowych w oparciu o granice geologiczne widoczne na powierzchni ziemi, o sposobie fałdowania, powstawania uskoku i o siłach drzemających we wnętrzu Ziemi, które są odpowiedzialne za powstawanie gór.

W kolejnym rozdziale autor przedstawia czytelnikowi morza i oceany. Omawia wody oceaniczne i korzyści płynące z poznawania oceanów, niektóre złoża surowców mineralnych spoczywających na dnie i pod dnem mórz i oceanów. Prezentuje wszystkie oceany Ziemi, opowiadając nie tylko o morfologii i geologii dna oceanicznego, ale i o historii ich poznawania oraz genezie oceanicznych segmentów skorupy ziemskiej.

Szósty, ostatni rozdział jest krótki, ale zawierający niezwykle aktualne problemy. Jest krzykiem Ziemi o pomoc, bez której może być skazana na zagładę. Mówi w niej autor o problemach ochrony środowiska, o niebezpieczeństwie, jakie zagraża człowiekowi i całemu życiu na Ziemi.

Z powyższego przeglądu treści widać zatem, iż jest to istotnie książka dla wszystkich; książka, która opowiada czytelnikowi, w jaki sposób geolog patrzy na

powierzchnię Ziemi, w jaki sposób stara się odsłonić jej tajemnice. Nie można mieć wątpliwości, iż czytelnik zrozumie wszystkie problemy poruszane w książce. Nie ma bowiem w niej innych aspiracji poza jedną: być zrozumiałą dla każdego. Dla niektórych zagadnień poruszanych w książce znalazł nawet autor odpowiednie fragmenty wierszy znanych poetów rosyjskich.

W książce nie ma zbyt wielu ilustracji. Fakt ten byłby na pewno brakiem w innej tego rodzaju książce popularnonaukowej. W tej jednak braku ilustracji nie zauważa się, czemu sprzyja narracyjny, niekiedy wręcz balladowy ton przekazywanej informacji.

Książki tego rodzaju są bardzo potrzebne. Rozbudzają bowiem zainteresowanie naszą planetą, siłami rządzącymi jej powstaniem i jej ewolucją.

Włodzimierz Mizerski

KRONIKA

XXIV Sympozjum Speleologiczne w Inowrocławiu

Tradycyjne, doroczne sympozjum Sekcji Speleologicznej PTP im. Kopernika, odbyło się w dniach 27-28 października 1990 w Inowrocławiu. Obrady i zakwaterowanie uczestników miały miejsce w zabytkowym zajeździe „Pod Lwem” w centrum starego miasta. Sympozjum to po raz pierwszy odbyło się w północnej Polsce, gdzie do rzadkości należą wychodnie skał krasowatych i jaskinie. Na Kujawach, miejscami wśród osadów czwartorzędowych, na wyśladach solnych pojawiają się przy powierzchni skały wapienne, gipsy i sole. Właśnie takim odsłonięciem koło Inowrocławia, występującym na kopule solnej zwanej przez geologów „strukturą Zalesia”, było poświęcone sympozjum. Górnojurajskie wapienie są tam eksploatowane od r. 1858, w wyniku czego powstały wielkie kamieniołomy. Sam Inowrocław jest zbudowany na sąsiednim wydzie permskich soli, które pod miastem są wydobywane od ponad 100 lat (czynna jeszcze kopalnia „Solno”). Sole te dają też znane od XV wieku źródła solankowe stanowiące podstawę rozwoju uzdrowiska Inowrocław założonego w r. 1875.

Otwarcia obrad w pierwszym dniu dokonał przewodniczący Sekcji Speleologicznej J. Głazek, który powitał przybyłych (16 osób) i gości z Bułgarii inż. J. Jewłogiewa (Laboratorium Geotechniki Bułgarskiej Akademii Nauk w Ruse), przedstawił program obrad i wygłosił wspomnienia o zmarłych przedwcześnie speleologach: Jadwidze Zaorskiej (1933-1990) z Krakowa i Andrzeju Bednarczyku (1954-1990) z Częstochowy. J. Zaorska taternictwo jaskiniowe zaczęła uprawiać w krakowskim Klubie Grotołazów w latach pięćdziesiątych, uczestniczyła w wyprawach do jaskiń tatrzańskich i zagranicznych. A. Bednarczyk w r. 1979 dokonał I przejścia całej deniwelacji najgłębszej wówczas jaskini Włoch — Antro del Corchia (950 m) i drugiego zejścia na dno Abisso Fighiera (830 m głębokości), badał jaskinie i kras kopalny rodzinnej Wyżyny Częstochowskiej, a przede wszystkim był zapalonym paleontologiem specjalizującym się w badaniach kopalnych pilchowatych (*Gliridae*). Następnie zebrani minutą ciszy uczcili pamięć obojga zmarłych.

Sesję naukową wypełniły referaty: J. Głazek *Geologia i kras struktury Zalesia* i A. Skalski *Problemy ochrony fauny jaskiniowej i wód podziemnych w Polsce* oraz komunikaty: A. Szykiewicz *Stan badań Jaskini Zabiej*, A. Szykiewicz *Badania archeologiczne osadów jaskiniowych koło Kroczyca w latach 1989-1990*, M. Duliński i J. Głazek *Wyniki datowań metodą $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ nacieków z jaskini Pierre Saint Martin (Pireneje, Francja)*, G. Klassek i J. Pukowski *Eksploracja i inwentaryzacja jaskiń polskich Karpat fliszowych w latach 1988-1990* i R. M. Kardaś

Ostatnie odkrycia w jaskini Lamprechtsofen (Alpy, Austria). Po referatach i komunikatach odbywały się krótkie dyskusje, a na zakończenie doroczne zebranie Sekcji Speleologicznej PTP im. Kopernika.

Drugi dzień wypełniła wycieczka prowadzona przez J. Głazka i A. Szykiewicza, podczas której uczestnicy zapoznali się z wapieniami górnojurajskimi i formami krasowymi widocznymi w kamieniołomach Wapienno, Bielawy i Piechcin. Dokonana przez J. Baryłę i M. Gradzińskiego pierwsza próba penetracji otworów jaskiń widocznych w ścianie kamieniołomu Bielawy wykazała, że są to formy małe — parometrowe. Zainteresowanie uczestników wzbudziły formy kopalnego krasu wypełnione dolnooligocenскими węglami brunatnymi, bądź inkrustowane pirytem i kalcytem.

Dzięki temu sympozjum szersze grono polskich badaczy krasu i grotołazów mogło się zapoznać z mało znanym, a ciekawym rejonem krasowym, gdzie istnieje możliwość dalszych odkryć.

Jerzy Głazek i Regina Kardaś

Wizyta w „Nietoperku”

W zimie 1991 r. przebywało w „Nietoperku” kilka grup zagranicznych chiropterologów zainteresowanych poznaniem walorów przyrodniczych oraz ochroną tego największego na terenie środkowej Europy zimowego schronienia nietoperzy. W lutym 1991 r. „Nietoperek” był wizytowany przez międzynarodową grupę specjalistów zajmujących się ochroną nietoperzy. W skład jej wchodził: prof. P. Racey z Wielkiej Brytanii, przewodniczący Chiroptera Specialist Group (CSG) przy IUCN, T. Hutson również z Wielkiej Brytanii, sekretarz CSG, M. Lina i P. Lina z Holandii — członek CSG oraz Bat Support Fund for Eastern Europe, C. Micklenburgh z Fauna and Flora Preservation Society, C. Fischer oraz C. Maier wszyscy trzej z Wielkiej Brytanii, M. Weishaar, C. Harbush i H. Wissing z Niemiec, reprezentujący Arbeitskreis Fledermausschultz Rheinland-Pfalz.

Wizyta została zorganizowana przez Lubuski Klub Przyrodników przy dużej pomocy mgr inż. J. Klupscha — dyrektora PGR w Kaławie.

Oprócz rezerwat „Nietoperek” goście zwiedzili wystawę „Przyroda Ziemi Lubuskiej” w Muzeum w Świebodzinie oraz kilka ciekawych obiektów przyrodniczych i zabytkowych w regionie. Zapoznali się przy okazji z problemami ochrony przyrody na tym terenie. Goście zobowiązali się do udzielenia wszelkiej możliwej pomocy i poparcia dla ochrony nietoperzy w „Nietoperku”. Postanowiono również nawiązać ściślejszą współpracę w dziedzinie ochrony przyrody.

Zbigniew Urbanczyk

Zarząd Główny PTP im. Kopernika z wielkim żalem zawiadamia, że w dniu 10 września 1991 zmarł w Warszawie w wieku 88 lat doc. Jan Wąsowicz, obrońca Lwowa i były Komendant Chorągwi Lwowskiej, członek naszego Towarzystwa od 1927 r., jego członek honorowy i wieloletni, niezmordowany, do ostatnich chwil czynny wiceprezes Zarządu Głównego.

WSZECHŚWIAT

Rada Redakcyjna: Henryk Szarski (przewodniczący), Jerzy Vetulani (z-ca przewodniczącego), Adam Łomnicki (sekretarz), członkowie: Stefan W. Alexandrowicz, Wincenty Kilarba, Adam Kotarba, Halina Krzanowska, Barbara Płytycz, Adam Zając, Kazimierz Zarzycki

Komitet Redakcyjny: Jerzy Vetulani (redaktor naczelny), Halina Krzanowska (z-ca red. nacz.), Stefan W. Alexandrowicz, Barbara Płytycz, Adam Zając, Wanda Lohman (sekretarz redakcji)

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

Redaktor Wydawnictwa Naukowego PWN: Grażyna Stuczyńska

WYDAWNICTWO NAUKOWE PWN — ODDZIAŁ W KRAKOWIE

Nakład 1061+109 egz. Format A4. Ark. wyd. 5. Ark. druk. 3¹/₂+2 wklejki, papier druk. sat. 61×86, 80 g, kl. III i kreda kl. III. Otrzymano do składania w lipcu 1991 r. Podpisano do druku w październiku 1991 r. Druk ukończono w październiku 1991 r. Zamówienie nr 656/91. Cena zł 6000,—

DRUKARNIA NARODOWA — 8, KRAKÓW, OS. HUTNICZE 7

SKRÓCONE PRZEPISY DLA AUTORÓW

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

Wszechświat zamieszcza opracowania popularnonaukowe ze wszystkich dziedzin nauk przyrodniczych, ciekawe obserwacje przyrodnicze oraz fotografie i zaprasza do współpracy wszystkich chętnych. Wszechświat nie zamieszcza oryginalnych doświadczalnych prac naukowych.

Typy prac

Wszechświat drukuje materiały w postaci artykułów, drobiazgów i ich cykli, rozmaitości, zdjęć na wkładkach kredowych i okładkach i listów do Redakcji. Wszechświat zamieszcza również recenzje z książek przyrodniczych oraz krótkie wiadomości z życia środowisk przyrodniczych w Polsce.

Artykuły powinny stanowić oryginalne opracowania na przystępnym poziomie naukowym, napisane żywo i interesująco również dla laika. W artykułach i innych rodzajach materiałów nie umieszcza się w tekście odnośników do piśmiennictwa. Obowiązuje natomiast podanie źródła przedrukowywanej ilustracji, a w przypadku opracowania opierającego się na pojedynczym artykule w innym czasopiśmie — odnośnika dotyczącego całego źródła.

Artykuły nie mogą być dłuższe niż 9 stron. Autorzy artykułów powinni podać dokładny adres, tytuł naukowy, stanowisko i nazwę zakładu pracy, oraz informacje, które chcieliby zamieścić w opracowanej przez redakcję krótkiej notce o autorze.

Drobiazgi są krótkimi artykułami, liczącymi 1–3 strony maszynopisu. Wszechświat zachęca do publikowania w tej formie własnych obserwacji.

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

Rozmaitości są krótkimi notatkami omawiającymi najciekawsze prace ukazujące się w międzynarodowych czasopismach przyrodniczych o najwyższym standardzie. Ich objętość wynosi 0,3 do 1 strony maszynopisu. Obowiązuje podanie źródła (skrót tytułu czasopisma, rok, tom, strona).

Recenzje z książek muszą być interesujące dla czytelnika: ich celem jest dostarczanie nowych wiadomości przyrodniczych, a nie informacji o książce. Objętość recenzji nie powinna przekraczać 2 stron maszynopisu.

Kronika drukuje krótkie (do 1,5 strony) notatki o ciekawszych sympozjach, konferencjach itd. Nie jest to kronika towarzyska.

Listy do Redakcji mogą być różnego typu. Tu drukujemy m. in. uwagi dotyczące artykułów i innych materiałów drukowanych we Wszechświecie. Objętość listu nie powinna przekraczać 1,5 strony maszynopisu. Redakcja zastrzega sobie prawo selekcji listów i ich edytowania.

Zdjęcia przeznaczone do ewentualnej publikacji na okładce lub wkładce kredowej mogą być czarno-białe lub kolorowe. Każde zdjęcie powinno być podpisane na odwrocie. Podpis powinien zawierać nazwisko i adres autora, proponowany tytuł zdjęcia, datę i miejsce wykonania, a przy fotografiach zwierząt i roślin — nazwę gatunkową polską i łacińską.

Forma nadsyłanych materiałów

Redakcja przyjmuje do druku tylko starannie wykonane, łatwo czytelne, standardowe maszynopisy (30 linii/ka na stronę, ok. 60 uderzeń na linię, strony numerowane na górnym marginesie, lewy margines co najmniej 3 cm, akapity wcięte na 3 spacje), napisane przez czarną, świeżą taśmę. Wydruki komputerowe muszą być wysokiej jakości (NLQ lub HQ), pisane na świeżej taśmie. Nie można na nich dostrzec kropek drukarki igłowej, mają mieć wyraźnie różnić się od przecinka. Ze względu na nowy system opracowania materiałów (skład komputerowy) prosimy nadsyłać teksty bez wyrównania do prawego marginesu oraz bez dzielenia wyrazów, nawet jeżeli maszynopis wygląda przez to nieestetycznie. Przy ostatecznych wersjach chętnie przyjmujemy obok wydruku materiały na dyskietkach 5.25" i 3.5", pisane w standardowych edytorach tekstu na komputerach klasy IBM oraz w edytorze LocoScript 2 na komputerach Amstrad-Joyce (dyskietki 3"). Dyskietki po wykorzystaniu zwracamy autorom.

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

Fotografie ilustrujące artykuł muszą być poprawne technicznie. Przyjmujemy zarówno czarno-białe, jak i kolorowe (pozytywy i negatywy).

Materiały powinny być przysyłane z jedną kopią. Kopie rycin są mile widziane, ale nie obowiązkowe.

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

Pełne przepisy dla autorów podano w nr 1/1991.