

WSZECHŚWIAT

91

NR 1—3

STYCZEŃ — MARZEC 1990



Wydano z pomocą finansową Komitetu Nauki i Postępu Technicznego

TREŚĆ ZESZYTU 1—3 (2313—2315)

R.J. Gryglewski, Ostrożnie — jesteś naładowany dynamitem!	1
Z. Bocheński, Ptaki w zbiorach Zakładu Zoologii Systematycznej i Doświadczalnej PAN w Krakowie	4
S. Gilewska, Paralelizacja późnoglacialnych i holocenijskich zlodowaceń Eurazji	7
Z. Majlert, Muzyka ptaków bez cudzysłowu	11
M. Cichoń, T. Zając, Działanie doboru płciowego u ptaków monogamicznych	13
L. Wollen, Wykorzystanie rosy szansą zadrzewienia nieużytków w strefach przybrzeżnych północnej Afryki i innych o podobnym klimacie	15
P. Hennig, Zalesianie terenów zagrożonych erozją wietrzną w Afryce Północnej	17
J.H. Graff, E. Tyralska-Wojtycza, Podwodny świat Morza Północnego	19
J.H. Graff, E. Tyralska-Wojtycza, Impresje z muzeum przyrodniczego w Arhus (Dania)	21
W. Strojny, Motyle chronione w Polsce	23
S. Uciński, Hodowla jadalnych ślimaków i małży	27
P. Felski, M. Radziszewska, I. Spochacz, Wspomnienia z obozów naukowych w Puszczy Boreckiej i Dobie	29
J. Mergentaler, Eugeniusz Rybka (1898—1988)	31
Parazyty przewodu pokarmowego człowieka	
Enterobioza (Cz. Głowniak, K.A. Głowniak)	33
Trichocefaloza (C. Głowniak, K.A. Głowniak)	35
Drobieżki	
60 lat pisarstwa przyrodniczo-łowieckiego Leopolda Pac-Pomarnackiego (1929—1989) (L. Ciepliński)	36
„Kipiący” ocean młodej ziemi (W. Mizerski)	36
Czynnik Fletchera (T. Pietrucha)	37
Czynnik XI (T. Pietrucha)	37
Gorączka płciowa u roślin (J. Latini)	38
Ewolucja poglądów na ochronę środowiska człowieka na przykładzie pewnego stowarzyszenia (J. Romankow)	39
Wszelświat przed 100 laty	40
Rozmaitości	42
Wszelświat nietoperzy nr 7	44
Recenzje	
F. Köhlein: Enziane und Glockenblumen (E. Kośmicki)	44
A. Kozłowski, S. Speczik: Z geologią za pan brat (W. Mizerski)	45
H.L. Lewis: Butterflies of the World (J. Danowski)	45
G.W. Wojtkiewicz: Osnovy teorii proischozhdienija Ziemli (W. Mizerski)	46
A. Trepka: Gawędy o zwierzętach (A. Żyłka)	46
Kronika	
XXII Sympozjum Speleologiczne w Łądku Zdroju (J. Głazek, R. Kardaś)	47
Stan środowiska przyrodniczego a turystyka (K.R. Mazurski)	47

Spis plansz

- I. MIENIAK TĘCZOWIEC (do art. W. Strojnego). Fot. W. Strojny
- II. GAŚIENICA PAZIA KRÓLOWEJ (do art. W. Strojnego). Fot. W. Strojny
- III. NIEPYŁAK APOLLO (do art. W. Strojnego). Fot. W. Strojny
- IV. MOZAİKA LODU. Fot. M. Ferchmin
- V. GEŚ NIŁOWA. Fot. Z. Pniewski
- VI. ŁOŚ BADYLARZ ZIMĄ. Fot. D. Karp
- VII. NIE BYŁO NAS, BYŁ ŁAS. Fot. J. Kopton
- VIII. ŚLIMAK WINNICZEK (do art. S. Ucińskiego). Fot. M. Ferchmin

WSZECHŚWIAT

PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

TOM 91
ROK (109)

STYCZEŃ—MARZEC 1990

ZESZYT 1—3
(2313—2315)



RYSZARD JERZY GRYGLEWSKI (Kraków)

OSTROŻNIE — JESTEŚ NAŁADOWANY DYNAMITEM!

Przesada? Może tak, a jednak twoje tętnice i mózg nieustannie tworzą tlenek azotu (NO) — produkt biotransformacji nitrogliceryny (trójazotan glicerolu), która jest wybuchowym składnikiem dynamitu, a także najbardziej popularnym lekiem stosowanym w niedokrwiennej chorobie serca. Ale zacznijmy rzecz od początku. Są lata sześćdziesiąte minionego stulecia. W Polsce Romuald Traugutt zostaje stracony na stokach Cytadeli, we Francji Louis Pasteur kładzie podwaliny pod rozwój stereochemii i mikrobiologii, a w Szwecji Alfred Nobel opracowuje metodę otrzymania dynamitu. Właśnie rozpoczął się okres tryumfalnego pochodzenia chemii organicznej przez nauki przyrodnicze. W 1828 roku młodziutki chemik niemiecki Friedrich Wöhler dokonał pierwszej w dziejach syntezy związku organicznego — mocznika¹.

Obok mocznika i innych prostych organicznych związków zsyntetyzowanych w XIX wieku znalazła się lotna ciecz o nazwie azotyn izoamylowy. W tych czasach chemicy mieli zwyczaj smakować i wąchać wytwory swej naukowej działalności (mój mistrz profesor Janusz Supniewski jeszcze hołdował temu zwyczajowi). Nic więc dziwnego, iż wkrótce zauważono, że wdychanie par azotynu izoamylowego wywołuje zaczerwienienie twarzy, spadek ciśnienia tętniczego, bicie serca, bóle głowy i omdlenia. Dowiedział się o tej nowince naukowej wybitny angielski lekarz Lauder Brunton, który

zwykł był leczyć swoich pacjentów z dusznicą bolesną (*angina pectoris*) solidnymi upustami krwi. Brunton wierzył, że lecznicze działanie upustów krwi w tej chorobie należy łączyć ze spadkiem ciśnienia tętniczego. Dlaczego by więc — pomyślał Brunton — nie zastąpić nieprzyjemnych upustów krwi wdychaniem azotynu izoamylowego. I rzeczywiście, w 1867 roku pierwszy pacjent z dusznicą bolesną został poddany leczeniu tym organicznym azotynem. Ból sercowy ustąpił po pierwszym nabraniu do płuc par azotynu amylu. Dr Brunton był tak zachwycony terapeutyczną skutecznością nowego leku, że zaczął go stosować (z opłakanym skutkiem) w leczeniu innych chorób, jak np. wrzodu żołądka lub cholery, czym nadszarpnął swą nieskazitelną dotąd reputację. Ale za to leczenie niedokrwiennej choroby serca organicznymi azotynami i azotanami utrzymuje się już przez 120 lat, tyle tylko że azotyn izoamylowy zastąpiono wygodniejszą w użyciu nitrogliceryną, a potem innymi organicznymi azotynami, które specjalnie w tym celu zostały zsyntetyzowane, ale już w XX wieku.

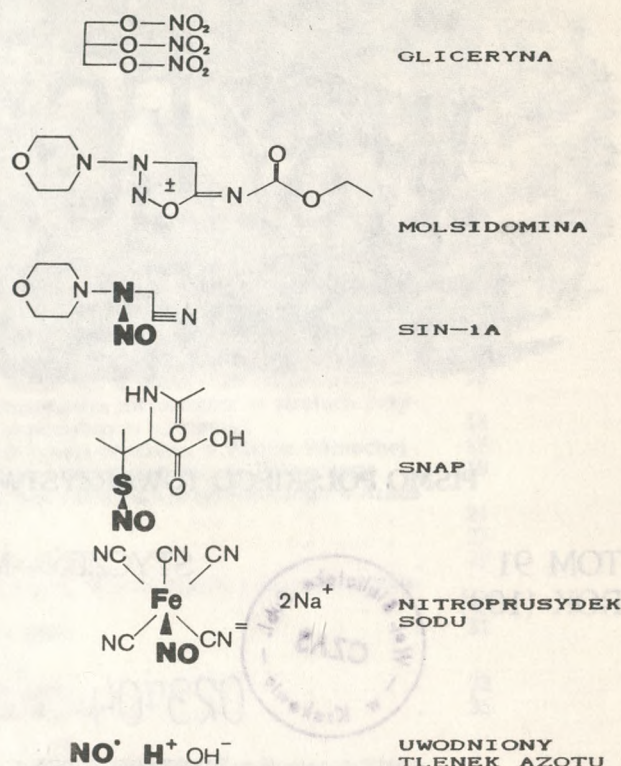
Dlaczego nitrogliceryna znosi atak bólu w niedokrwiennej chorobie serca? Jest wiele hipotez na ten temat (jedna z nich nawet przyznaje rację dr Bruntonowi), ale dlatego, że hipotez jest wiele, uczciwa odpowiedź brzmi: nie wiemy. Wiemy natomiast iż aby zadziałać leczniczo, nitrogliceryna musi być poddana enzymatycznej redukcji do tlenku azotu (NO). Inaczej mówiąc, nitrogliceryna jest „przedlekiem” czyli z angielska „prodrug” dla właściwego leku, jakim jest NO. Ten właściwy lek

¹ Cóż za zbieg okoliczności! W wątrobie mocznik powstaje z argininy w toku odtruwania amoniaku, a w tętnicach ta sama arginina jest substratem dla biosyntezy tlenku azotu.

(NO) musi powstać z nitrogliceryny wewnątrz docelowej komórki, aby tam przez połączenie NO z aktywnym ośrodkiem hemowym rozpuszczalnej w cytosolu gwanylowej cykazy uaktywnić ten enzym i doprowadzić do nagromadzenia cyklicznego gwanozyno-monofosforanu (c-GMP), który jest partnerem bardziej znanego energodajnego nukleotydu — cyklicznego adenozynomonofosforanu (c-AMP).²

Dopiero niedawno okazało się, że biologicznie aktywny produkt biotransformacji nitrogliceryny — tlenek azotu (NO) — jest fizjologicznym mediatorem w układzie krążenia. W 1980 roku Robert Furchgott i John Zawadzki odkryli, że śródbłonek naczyń obok prostacykliny³ wydzielą drugi mediator o działaniu naczyniorozszerzającym i nazwali go EDRF („endothelium-derived relaxing factor”). Oba mediatory charakteryzują się znaczną nietrwałością (okres połowicznego rozpadu dla prostacykliny wynosi około 4 min., a dla EDRF około 6 sek), są one wydzielane „współ-współ” (plastyczne określenie Jeremiego Przybory) w odpowiedzi na te same bodźce (jak np. bradykinina) i działają biologicznie poprzez nagromadzenie cyklicznych nukleotydów w komórce (prostacyklina via c-AMP i EDRF via c-GMP). Dodajemy, że oba śródbłonkowe mediatory nie tylko działają naczyniorozszerzająco, lecz również hamują zlepianie się płytek krwi oraz uspokajają rozdrażnione leukocyty.

Od dwu lat dzięki badaniom Roberta Furchgotta, Louisa Ignarro i Salvadora Moncada została wyjaśniona natura chemiczna EDRF i dzisiaj możemy nazywać go śmiało tlenkiem azotu, czy jak niektórzy równie obrazowo, co niedokładnie mówią „naszą endogenną nitrogliceryną”.⁴ Ta niedokładność nomenklaturowa jest znaczna, a wynika stąd, że egzogenna nitrogliceryna⁴ musi być poddana enzymatycznej redukcji w mięśniach gładkich tętnic, aby wytworzyć NO, podczas gdy endogenne NO (EDRF) powstaje w toku enzymatycznego utleniania argininy w śródbłonku naczyń, makrofagach i w pewnych neuronach. Mięśnie gładkie naczyń nie mogą utlenić argininy do NO i dlatego do utrzymania prawidłowego napięcia ścian tętnic nie wystarczają unerwione mięśnie gładkie. Potrzebny jest również śródbłonek naczyń ze swoją maszyną wytwarzającą prostacyklinę i EDRF (NO). Co więcej, nitrogliceryna nie ulega redukcji do NO ani w śródbłonku naczyń, ani w płytkach krwi, ani w leukocytach i dlatego nitrogliceryna nie ma działania farmakologicznego na te komórki. A jednak to właśnie one zmieniają swoją czynność pod



Ryc. 1. Pośredni i bezpośredni dawcy tlenu azotu (NO): NITROGLICERYNA — trójazotan glicerolu — podczas enzymatycznej redukcji uwalnia NO; MOLSIDOMINA — pochodna sydnoniminy jest metabolizowana w wątrobie do SIN-1A; SIN-1A — bezpośredni dawca NO — uwalnia NO w roztworach wodnych w zależności od pH środowiska; SNAP — S-nitrozo-N-acetylopenicylamina — bezpośredni dawca NO; NITROPRUSYDEK SODU — lek od dawna stosowany w nadciśnieniu tętniczym. Grupa nitrozowa związana jest z atomem żelaza tak, jak w hemie gwanylowej cykazy po jej aktywacji; UWODNIONY TLENEK AZOTU — po rozpuszczeniu w wodzie NO tworzy rodnik NO[•], który jest właściwym EDRF.

wpływem „prawdziwego”, endogennego EDRF, a także pod wpływem tzw. bezpośrednich dawców NO. W przeciwieństwie do nitrogliceryny bezpośredni dawcy NO są lekami zawierającymi grupę nitrozową, która w płynach ustrojowych łatwo odszczępia się, jako tlenek azotu (ryc. 1). Tak np. zachowuje się SIN-1, który jest metabolitem nasercowego leku o nazwie molsidomina, a także SNAP (S-nitrozo-N-acetylopenicylamina). W sposób zbliżony można tłumaczyć działanie starego leku grupy, jakim jest nitroprusydek sodu. Lek ten nie tylko wywołuje gwałtowne spadki ciśnienia tętniczego (był stosowany jako lek w chorobie nadciśnieniowej), lecz również hamuje aktywację płytek krwi i leukocytów, co zapobiega tworzeniu się przysięśnych zakrzepów.

Ciekawym historycznym przyczynkiem dla zrozumienia mechanizmu enzymatycznej redukcji nitrogliceryny do NO było wykrycie tolerancji (tj. zmniejszonej wrażliwości) na ten lek u pacjentów przyjmujących go przez dłuższy okres. Okazało się, że pacjenci przestają reagować na nitroglicerynę z powodu wyczerpania się w ich ustroju zasobów związków zawierających grupy sulfhydrylowe, które są zużywane w czasie funkcjonowania reduktazy glutationowej — enzymu redukującego nitroglicerynę do NO. Tolerancję na nitroglicerynę można

² c-GMP i c-AMP, to dwie naładowane energią pięści pancerne, które zaciskają się w ciele komórki w odpowiedzi na jej stymulację przez mediatory lub hormony i wytwarzają w sposób agonistyczny lub antagonistyczny szlaki swoistych zachowań komórkowych.

³ Prostacyklina jest dwucyklicznym lipidem wytwarzanym w naczyniach krwionośnych z 20-węglowego czteronienasyconego kwasu tłuszczowego — kwasu arachidonowego. Prostacyklina ma działanie rozszerzające naczynia krwionośne i przeciwzakrzepowe. My uważamy ją za hormon przeciwmiażdżycowy i od 1979 roku rozpoczęliśmy stosowanie prostacykliny w leczeniu miażdżycy kończyn dolnych oraz w leczeniu innych stanów krytycznych niedokrwienia narządów.

⁴ Endogenna — wydzielana wewnętrznie (przez organizm); egzogenna — podawana z zewnątrz.

odwrócić zaopatrując ustrój w nowe grupy sulfhydrylowe, np. podając N-acetylocysteinę wraz z nitrogliceryną. Innym przykładem tego samego zjawiska jest tzw. choroba poniedziałkowa wśród pracowników wytwórni dynamitu. Od wtorku przez cały tydzień uprawiają oni swoje zbożne dzieło bez fizycznych dolegliwości, natomiast w poniedziałek skarżą się na ból głowy, nudności, a niektórzy popadają w omdlenie. Rzecz w tym, że już od wtorku wytwarza się w ich tkankach deficyt grup sulfhydrylowych, które zużyły się do redukcji nitrogliceryny wdychanej w poniedziałek. Od wtorku robotnicy mają niski poziom grup sulfhydrylowych w tkankach i dlatego nitrogliceryna im nie szkodzi. Natomiast w czasie weekendu grupy sulfhydrylowe restytuują się i w poniedziałek nasi robotnicy wracają do fabryki naładowani nimi. Wówczas redukcja nitrogliceryny do NO idzie na całego, a tworzący się NO wywołuje znane objawy naczyniowe zatrucia nitrogliceryną.

Wspomniane już zjawisko jednoczasowego, sprzężonego wydzielania prostacykliny i EDRF (NO) przez śródbłonek musi rodzić pytanie o typ współdziałania obu uwolnionych mediatorów w różnych komórkach docelowych. Wydaje się, że prostacyklina i EDRF (NO) nie potęgują, ani nie osłabiają swoich efektów naczyniorozkurczowych na mięśnie gładkie tętnic wieńcowych serca człowieka. Występuje natomiast silny synergizm (potęgowanie działań) pomiędzy prostacykliną (lub jej stabilnym analogiem iloprostem) a bezpośrednimi dawcami NO w ich osłabiającym działaniu na aktywowane płytki i leukocyty krwi ludzkiej.

W związku z powyższym zaproponowaliśmy, że jednoczesne stosowanie molsidominy (prekursora, SIN-1) i iloprostu (stabiliny analog prostacykliny) może stanowić nowe podejście w leczeniu objawów krytycznego niedokrwienia narządów, włączając w to dusznicę bolesną i miażdżycę tętnic kończyn dolnych. W narządach dotkniętych krytycznym niedokrwieniem istotną poprawę ich funkcjonowania można uzyskać oczyszczając mikrokrążenie z przywierających, zlepiających się i zaktywowanych metabolicznie płytek krwi i leukocytów. Dlatego na tym poziomie synergizm pomiędzy bezpośrednimi dawcami NO a prostacykliną jest niezwykle korzystny. Natomiast brak synergizmu pomiędzy oboma typami leków na poziomie mięśni gładkich naczyń jest również mile widziany, gdyż zapobiega wystąpieniu najgroźniejszego powikłania terapii zarówno dawcami NO, jak i prostacykliną, tj. spadkom ciśnienia krwi.

Wreszcie pozostaje do omówienia najbardziej intrygujący fragment naszej dynamitowej historii. Jeśli mamy uznać tlenek azotu (NO) za endogenne przekąźnik informacji międzykomórkowej, to jak to się dzieje, że ten nietrwały gaz o niezwykle prostym wzorze chemicznym, łączącym po jednym atomie dwóch najobfitszych składników powietrza, może wykonywać tak złożone funkcje regulacyjne w naszej „galarecie biologicznej”. Przypomnijmy, jakie są naj-

prostsze gazowe połączenia azotu z tlenkiem. Podtlenek azotu (N_2O , gaz rozweselający) — niepalny, lecz podtrzymujący palenie, mało aktywny chemicznie, nietoksyczny, używany w chirurgii do znieczulenia. Tlenek azotu (NO) — nasz bohater — w obecności tlenu szybko utlenia się do dwutlenku i trójtlenku azotu ($4NO + 1\frac{1}{2}O_2 = 2NO_2 + N_2O_3$), co widać wyraźnie, gdy kłęb brązowych, toksycznych, żrących par (gaz strzelniczy) bucha ze świeżo otwartej butelki zawierającej roztwór NO w odtlenionej wodzie. Tylko aniony ponadtlenkowe (O_2^-) szybciej niż tlen unieczynnają EDRF⁵. I tu dochodzimy do sedna sprawy: tlenek azotu, chociaż tak wrażliwy na niszczące działanie tlenu, żyje jednak te kilkanaście sekund w ustroju tylko dlatego, że dobiera sobie elektron ze stada elektronów krążących w płynach biologicznych i sam przekształca się w wolny rodnik $NO^\bullet$. W niskim pH nawet azotyny mogą ulec nieenzymatycznej redukcji do $NO^\bullet$. A więc nowo odkryty przekąźnik nie jest gazem — tlenkiem azotu (NO), ale wolnym rodnikiem tlenu azotu ($NO^\bullet$) uwięzionym pomiędzy drobinami wody, co daje mu pewną ochronę przed niszczącym działaniem tlenu, lecz wystawia go na atak innego wolnego rodnika — jonu ponadtlenkowego.

Te proste stwierdzenia otwierają perspektywę dla poszukiwania zupełnie nowych mechanizmów biologicznych, a także nowych metod farmakoterapii. Pomyślmy tylko — dysmutaza anionów ponadtlenkowych (SOD) może przedłużyć życie endogennemu lub egzogennemu $NO^\bullet$ — jakaż to szansa dla nasilenia działania leczniczego własnego $NO^\bullet$ lub nitrogliceryny w zawale serca. Jest to całkiem realny zamiar, gdyż SOD jest enzymem, który jest już stosowany klinicznie dla osłony przed toksycznym działaniem anionów ponadtlenkowych. Albo druga możliwość — nieenzymatyczne zmiatacze wolnych rodników jako leki w chorobach z niedokrwienia. Jadwiga Robak znalazła wewnątrz rodziny bioflawonoidów i półsyntetycznych flawnoli różne grupy cytoselektywnych zmiataczy wolnych rodników i wytłumaczyła mechanizm ich przeciwzakrzepowego działania w oparciu o ingerencję w regulacyjne mechanizmy prostacykliny i $NO^\bullet$. Hipoteza Jadwigi Robak tłumaczy mechanizm farmakologicznego działania witaminy P czyli rutyny, która jest najbardziej znanym bioflawonoidem. I trzecia możliwość terapeutyczna — synteza chemiczna nowych bezpośrednich dawców NO o zdolnościach do wybiórczej stymulacji gwanylowej cyklazy w różnego typu komórkach, jako przyszłych leków przeciwzakrzepowych, przeciwmiażdżycowych lub hipotensyjnych.

Na koniec fascynująca, a wstydliwie niedopowiedziana opcja nowego spojrzenia na onkogenezę. Trzydzieści trzy lata temu Peter Magee i John Barnes po raz pierwszy donieśli o rakotwórczym działaniu N-nitrozoamin. N-nitrozoaminy i N-nitrozoamidy tworzą się w żołądku

⁵ Ciekawe, że jony ponadtlenkowe są zupełnie bezpieczne dla syntezy prostacykliny, która jest selektywnie unieczynniana przez inne rodniki tlenowe, a mianowicie przez rodniki hydroksylowe.

z azotynów i amin przy udziale bakterii. W Centrum Badań nad Rakiem w Heidelbergu istnieje Zakład Metabolizmu Związków Nitrozowych. Kierownik tego Zakładu, Manfred Wiessler, bardzo poważnie rozważa możliwość tworzenia się nitrozoanim in vivo w ustroju człowieka. Zbyt mało jest danych doświadczalnych na obu brzegach poznania, aby przerzucić pomost pomiędzy endogenną biosyntezą rakotwórczych nitrozoamin a maszyną biosyntetyzującą NO°. Niemniej nie należy tracić z pola widzenia tej

możliwości, że nowy mediator NO° pewnego dnia może się nam przedstawić w zupełnie innym świetle. Ostrożnie — jesteście naładowany dynamitem!

Wpłynęło 26 VI 1989

Prof. dr hab. Ryszard Jerzy Gryglewski czł. korespondent PAN, czł. Academia Europaea, dr h.c. New York Medical College i Szeged University jest kierownikiem Katedry Farmakologii Akademii Medycznej im. Mikołaja Kopernika w Krakowie.

ZYGMUNT BOCHENSKI (Kraków)

PTAKI W ZBIORACH ZAKŁADU ZOOLOGII SYSTEMATYCZNEJ I DOŚWIADCZALNEJ PAN W KRAKOWIE

W roku 1865 powstała w Krakowie Komisja Fizjograficzna — gremium skupiające polskich przyrodników w najszerzym tego słowa znaczeniu: botaników, zoologów i geologów. Te same kierunki reprezentowane były w Muzeum Przyrodniczym, utworzonym przez tę Komisję. Muzeum Przyrodnicze, należące do Polskiej Akademii Umiejętności, w mniej więcej nie zmienionej formie przetrwało do roku 1953. W roku 1952 powołana została Polska Akademia Nauk, a w jej zmienionych strukturach bardziej wyspecjalizowane instytuty, zakłady i pracownie. I chociaż nazwa Muzeum Przyrodniczego funkcjonuje do dzisiaj, lecz od roku 1954 straciło ono jednak swój ogólnoprzyrodniczy charakter w wyniku wyłączenia zbiorów geologicznych i botanicznych. Zostały one przekazane odpowiednim placówkom naukowym: Pracowni Młodych Struktur Instytutu Nauk Geologicznych PAN oraz Instytutowi Botaniki PAN. W dawnej siedzibie Muzeum, w gmachu Akademii przy ul. Sławkowskiej 17, pozostały tylko zbiory zoologiczne i wystawa, wchodzące w skład Krakowskiego Oddziału Instytutu Zoologicznego PAN, przekształconego później (1962) w samodzielny Zakład Zoologii Systematycznej, a następnie (1969) Systematycznej i Doświadczalnej PAN. W Zakładzie tym działa obecnie m.in. Pracownia Muzealnictwa Przyrodniczego.

Jednym z celów Muzeum Przyrodniczego było gromadzenie zbiorów. Podwaliny zbioru ptaków dała kolekcja Kazimierza Wodzickiego sen., przekazana w roku 1874 do Muzeum przez Uniwersytet Jagielloński. Obejmowała ona ptaki wypchane i świetny jak na owe czasy zbiór jaj. Zbiory ptaków wypchanych z tej kolekcji stanowiły podstawę kolejnych wystaw organizowanych w gmachu przy ul. Sławkowskiej 17 w końcu XIX w., w roku 1923 i 1946. W obecnej wystawie pełnią one rolę nieco mniejszą, choć także znaczącą.

W latach 40., w części zbiorów naukowych nie udostępnionych publiczności do zwiedzania, oprócz dalszych ptaków wypchanych i wspo-

mnianego zbioru jaj, znajdowała się także niewielka liczba skórek. Były one zbierane w latach 30. m.in. w Karpatach Wschodnich, w okolicach Krakowa, a kilka także w górach Ameryki Południowej, gdzie działali polscy alpiniści. W okresie II wojny światowej kilkadziesiąt skórek drobnych ptaków śpiewających zebrał w okolicach Wieliczki A. Nunberg. Ponad 30 ptaków w tym samym czasie zgromadził J. Sagan na Bliskim Wschodzie i w Egipcie działając z ramienia „Muzeum Armii Polskiej Wschód”, które to okazy przywiózł po wojnie do Krakowa. W latach 40. i 50. zbiory ptaków wypchanych i skórek uzupełniane były zupełnie przypadkowo, sporadycznie ofiarowywanymi okazami — doszło ich w sumie nie więcej niż kilkadziesiąt.

Opisany wyżej stan zastałem, obejmując w roku 1959 stanowisko asystenta w ówczesnym Krakowskim Oddziale Instytutu Zoologicznego PAN. Zbiory wymagały przede wszystkim oczyszczenia i uporządkowania, a dopiero w dalszej kolejności można było myśleć o ich uzupełnianiu. Z lat 60. pochodzi ok. 200 skórek, zebranych głównie w okolicach Krościenka, Babiej Góry i Ojcowa i ok. drugie tyle ptaków wypchanych w celach wystawowych — dużo z nich, zwłaszcza egzotów, przekazały do Muzeum ogrody zoologiczne.

W końcu lat 60., wbrew zasadzie „nur schiessen und präparieren” ogłoszonej w roku 1968 w czasie wizyty w Zakładzie przez prof. E. Stresemanna, postanowiliśmy nie kontynuować zbioru skórek ptaków Polski, poza sporadycznymi przypadkami potrzeby zdobycia materiałów dowodowych. Głównym motywem tej decyzji były względy ochrony przyrody i stwierdzenie, że w kraju wielkości Polski, leżącym w dobrze przebadanej Europie Środkowej, wystarczy do badań systematycznych jeden zbiór skórek, jaki posiada Instytut Zoologii PAN w Warszawie. Od zasady nie zbierania skórek odstąpiono podczas wypraw do Koreańskiej Republiki Ludowo-Demokratycznej w latach 1978—1988. Przywiezienie stamtąd 138 skórek



Ryc. 1. Pochodzenie szkieletów ptaków znajdujących się w zbiorach Zakładu Zoologii Systematycznej i Dośw. PAN w Krakowie: a — Polska, gdzie zebrano większość okazów, b — miejsca zebrania większych lub mniejszych ilości okazów poza granicami Polski, c — kolekcje, z których pochodzą okazy otrzymane drogą wymiany lub darowizny

(i mumii) należących do 50 gatunków, głównie drobnych ptaków śpiewających, pozwoliło na rozwiązanie kilku nie wyjaśnionych dotychczas zagadnień systematyczno-faunistycznych.

Zbiór ptaków wypchanych liczy obecnie ok. 950 okazów. Dużo z nich, zwłaszcza starych, nie posiada dokumentacji i znaczna część zachowana jest w złym stanie. Skórek jest ogółem niespełna 700. Wszystkie mają pełną dokumentację, choć stan zachowania części z nich jest nie najlepszy.

Jednym z kierunków badań pracowników Zakładu są opracowania szczątków kopalnych kręgowców lądowych, głównie z młodszej czwartorzędu, ale także i starszych. Badania szczątków ptasich wymagały stworzenia bazy w postaci porównawczego zbioru osteologicznego. Jego początki rysują się we wczesnych latach 60. Zdobywanie broni myśliwskiej, a następnie pozwolenia odstrzału ptaków w Polsce spowodowało stosunkowo szybki rozwój tego zbioru. Przekroczenie pierwszego progu ilościowego pozwoliło na uzyskiwanie brakujących gatunków drogą wymiany z innymi kolekcjami. Na początku wymiana dotyczyła ptaków europejskich, a następnie została rozszerzona na inne części świata. W różnych częściach świata były też zbierane okazy z myślą o wzbogaceniu zbioru, zarówno przez pracowników Zakładu, jak i innych zaprzyjaźnionych instytucji. Miejsca zbierania jak i obce kolekcje i instytucje, z których otrzymaliśmy okazy, głównie drogą wymiany lub darów, przedstawione są na załączonej mapie. Okazy szkieletów pochodzą ze

wszystkich stref klimatycznych i wszystkich krain zoogeograficznych. Pozwala to na opracowywanie materiałów kopalnych nie tylko z terenów Polski czy innych krajów Europy, lecz również z Arktyki, Antarktydy czy Afryki. Zbiór jest stale rozwijany i służy również badaczom spoza Zakładu i z innych krajów w prowadzonych przez nich pracach osteologicznych lub paleontologicznych, zarówno na miejscu, jak i w formie wypożyczeń (Czechosłowacja, Węgry, Francja, Anglia i USA).

Wymianę okazów, a także inne formy współpracy zagranicznej pchnęło na zupełnie nowe tory opracowanie przez D. Scott Wooda, R. Zusiego i M. Jenkinson z USA światowego katalogu zbiorów osteologicznych. Jest to wydruk z komputera, do którego pamięci wprowadzono dane o większości liczących się kolekcji na świecie. Pierwsze wydanie *World Inventory of Avian Skeletal Specimens*, 1982 powstało na podstawie danych z marca 1982 i obejmuje 89 zbiorów z 23 krajów świata. Pierwsze miejsce na podstawie liczby posiadanych okazów kompletnych szkieletów zajęło Królewskie Muzeum w Ontario mające 25 234 okazy. Na drugim miejscu był zbiór Muzeum Narodowego Historii Naturalnej w Waszyngtonie, mający o prawie 5000 okazów mniej, ale za to reprezentujących bez mała dwukrotnie więcej, bo 3409 gatunków. Zbiór Zakładu Zoologii Systematycznej i Dośw. PAN znalazł się na 32 miejscu. W 4 lata później przygotowano uaktualnione wydanie katalogu: *Revised World Inventory of Avian Skeletal Specimens*, 1986. Uwzględni-

no w nim więcej kolekcji (razem 105) i aktualne stany posiadania większości zbiorów cytowanych w pierwszym wydaniu. Rozwój poszczególnych kolekcji jest często bardzo znaczny. W dalszym ciągu prym bierze Królewskie Muzeum w Ontario mające już 34 237 okazów (a więc o 9 tysięcy więcej niż przed czterema laty!). Najwięcej gatunków jest reprezentowanych w Muzeum Narodowym Historii Naturalnej w Waszyngtonie, a liczba ich sięga 4151, co stanowi 46% fauny ptaków świata. Zbiór krakowski, pomimo stałego uzupełniania, spadł na 39 miejsce w kolejności według liczby kompletnych szkieletów. Posiadał ich bowiem tylko 1836, reprezentujących 585 gatunków. Gdyby kolejność ta była ustalana wg liczby gatunków, to miałby 26 miejsce w świecie i szóste wśród uwzględnionych w katalogu zbiorów europejskich.

Według stanu z dnia 1 lutego 1989 w zbiorze znajduje się 2107 szkieletów kompletnych, należących do 722 gatunków. Reprezentowana jest przede wszystkim fauna Polski: w „Ptakach Polski” Tomiałojć (1972) uwzględnił bowiem 362 gatunki, których w zbiorze znajduje się 300 (czyli 83%), a dalszych 13 gatunków reprezentowanych jest przez szkielety częściowe. Trzeba jednak przyznać, że ze względu na rzadkość nie wszystkie te gatunki zostały zebrane na ziemiach Polski (np. szkielet kureczki karliczki *Porzana pusilla* pochodzi z Bułgarii). Z 557 gatunków ptaków europejskich zbiór posiada 380 (+ 14 szkieletów częściowych) czyli 68 (71) % fauny. Spośród pozaeuropejskich najwięcej udało się uzyskać z Ameryki Północnej, bo aż 128 gatunków. Z punktu widzenia współczesnej systematyki, na 160 rodzin wyróżnianych wśród żyjących ptaków świata przez Morony, Bocka i Farranda w zbiorze reprezentowanych jest 105. Oczywiście, byłoby najlepiej, aby doprowadzić do posiadania przynajmniej po 1 okazy z każdej rodziny. Jest to jednak niemożliwe z różnych względów, m.in. przepisów o ochronie przyrody, dotyczących zwłaszcza małych, endemicznych grup zwierząt. Dalszy rozwój zbioru będzie szedł w dwu zasadniczych kierunkach: pomnażanie serii okazów gatunków krajowych (wzgl. środkowoeuropejskich) i zdobycie reprezentacji możliwie największej liczby grup gatunków (rodzin, rodzajów) w zasięgu światowym, jednak przy pewnej preferencji obszarów Azji i Afryki. W związku z tym pozwalam sobie wyrazić apel do P.T. Czytelników „Wszechświata”: jeśli Państwo znajdą gdzieś padłego ptaka (może być zniszczony lub nieświeży) proszę go zebrać i wraz z kartką zawierającą datę i miejsce znalezienia przesłać do Zakładu, pod adresem 31-016 Kraków, ul. Sławkowska 17. Każdy dostarczony okaz pomoże nam w realizacji przedstawionego wyżej celu.

Kolejnym rodzajem zbiorów ornitologicznych w posiadaniu Zakładu są zbiory jaj ptasich. Wspominałem na początku o kolekcji Kazimierza Wodzickiego (sen.), która ma już znaczenie historyczne. Składa się ona z 2309 jaj należących do ponad 270 gatunków. Historii powstania, składowi, stanowi obecnemu i znaczeniu tego

zbioru poświęciłem w latach 60. osobne opracowanie. Obecnie warto więc tylko wspomnieć, że powstał on w latach 1845—1856 na terenie dawnej Galicji, a część okazów pochodzi z wymiany z Wł. Taczanowskim i wieloma zbieraczami zagranicznymi. W Zakładzie znajdują się również jaja zebrane przez prof. J. Sokołowskiego. Zbiór ten składa się z 206 zniesień należących do 111 gatunków, a dalsze 43 gatunki reprezentowane są przez pojedyncze jaja. Niestety, zbiór ten nie posiada dokumentacji i w związku z tym może mieć znaczenie tylko dydaktyczne czy wystawiennicze. W ciągu ostatnich kilku lat zostało ponadto zebranych w Polsce 9 gniazd wraz ze zniesieniami, oraz 8 podobnych kompletów z północnej Korei. Ten sposób zbierania jaj z gniazdami jest rozpowszechniony w Związku Radzieckim i wydaje się najbardziej sensowny, dając w przypadku znacznej liczby gatunków obraz jaj w ich naturalnym otoczeniu.

W przygotowaniu jest analogiczny do szkieletowego światowy (komputerowy) katalog kolekcji jaj ptasich. Ma się on ukazać w roku 1990 i będzie to poszerzona wersja wydanego w roku 1985 katalogu, obejmującego jedynie zbiory amerykańskie.

Ostatnią kolekcją Zakładu Zoologii Systematycznej i Dośw. PAN, dotyczącą ptaków współczesnych, jest zbiór gniazd ptasich. Jest to zbiór niewielki. Znajdujące się w nim 310 gniazd należy do 109 gatunków. Pochodzą one z Polski, Węgier, Bułgarii, Francji, Korsyki, Hiszpanii, Anglii, Związku Radzieckiego, Koreańskiej Republiki L.-D., Bliskiego Wschodu, Afryki i Północnej Ameryki. Oczywiście, zbiory gniazd mają własną specyfikę. Przede wszystkim dotyczą tylko tych grup ptaków, które gniazda budują. Poza tym wymagają często odpowiedniego momentu zbierania, transportu i przechowywania, przede wszystkim z racji materiałów, z których zostały zbudowane, a często także znacznej delikatności i łatwości trwałego zniszczenia. Zbiory gniazd wymagają także dużej przestrzeni magazynowej, znacznie większej niż zbiory skórek czy tym bardziej szkieletów. Trzeba je również chronić przed zniszczeniem przez różne pasożyty (gryzki). Wszystko to jest chyba m.in. powodem, dla którego zbiory gniazd są w większości muzeów niewielkie. Zbiór gniazd znajdujący się w Krakowie należy liczebnie do bogatszych w Polsce, a niewątpliwie charakteryzuje się dość znacznym urozmaicheniem. Mamy bowiem np. po kilka gniazd kolibrów, czy różnych afrykańskich wikłaczy. Wobec ograniczonych możliwości magazynowych zbiór jest jednak rozwijany bardzo powoli.

Przy omawianiu zbiorów ornitologicznych, trudno na tym miejscu nie wspomnieć o ptakach kopalnych, jakie znajdują się w Zakładzie. Szczątków tych jest bowiem kilka tysięcy i pochodzą z różnych stanowisk i różnych okresów geologicznych. Ogromna większość została znaleziona w trakcie wykopalisk archeologicznych, dotyczących najwcześniejszych śladów pobytu człowieka w południowej Polsce. Te szczątki z ostatnich stu tysięcy lat należą do ponad stu gatunków ptaków współczesnych.

Najstarszymi szczątkami w zbiorach Zakładu (liczącymi ok. 15 milionów lat) są fragmenty kostne bażanta z gatunku *Miophasianus medius*, znalezione wśród miocenijskiej fauny w Przewornie na Śląsku. Ptaki należące do tego rodzaju były w miocenie szeroko rozsiadane w zachodniej i środkowej Europie. Wśród kilkuset fragmentów ptaków pliocenijskich ze stanowisk w Węzach i Rębielicach Królewskich znalazły się także opisane jako nowe gatunki. Mamy więc typy opisowe 4 wymarłych gatunków ptaków. Trzy z nich to kuraki: *Tetrao conjugens*, *Lagopus atavus* i *Francolinus minor*, a czwartym jest sowa *Athene veta*. Są także materiały do innych kopalnych gatunków, jak *Francolinus capeki*, czy późniejszy, już plejstocenijski *Tetrao praeurogallus*. Nie wszystkie szczątki ptaków kopalnych, znajdujące się w Zakładzie, zostały dotychczas oznaczone i opisane. Prace są dalej prowadzone, a materiałów wciąż przybywa.

Przedstawienie informacji o obecnym stanie zbiorów ornitologicznych, będących w posiadaniu Zakładu, wydało się celowe wobec żywiołowego niemal wzrostu liczby ornitologów w Polsce, i to zarówno profesjonalnych, jak i, może jeszcze bardziej, rzesz amatorów. Zbiory są bowiem źródłem poznania, pogłębienia wiedzy,

a także konieczną podstawą wielu rodzajów badań. Spośród omówionych wyżej niewątpliwie największe znaczenie, w kraju i zagranicą, ma zbiór szkieletów. Może on być podstawą porównawczych prac osteologicznych, a także służyć jako zbiór porównawczy przy oznaczaniu szczątków kostnych pochodzących z resztek pokarmowych sów i ptaków drapieżnych oraz do opracowywania szczątków ptaków kopalnych. W Zakładzie jest on ogólnie dostępny i wielu badaczy już z niego korzystało. Niewątpliwie równie ważny jest zbiór ptaków kopalnych.

Drugim celem artykułu było wyrażenie apelu o przysyłanie okazów padłych ptaków. Wzorujemy się w tej mierze na Brytyjczykach: gdyby rozsiane po Wyspach Brytyjskich i różnych częściach świata setki obywateli Zjednoczonego Królestwa nie wspierało w ten sposób od ponad stu lat swego British Museum, jego zbiory nie miałyby tej rangi na świecie, jaką niezaprzeczalnie dzisiaj mają.

Wpłynęło 10.III.1989

Prof. dr hab. Zygmunt Bocheński pracuje w Zakładzie Zoologii Systematycznej i Doświadczalnej PAN w Krakowie. Od 1 stycznia 1990 Zakład otrzymał nazwę: Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN.

SYLWIA GILEWSKA (Kraków)

PARALELIZACJA PÓZNOGLACJALNYCH I HOLOCENSKICH ZŁODOWACEN EURAZJI

W ostatnich kilkunastu latach ukazało się sporo prac na temat historii późnoglacialnych i holocenijskich lodowców zajmujących obszary górskie na obu półkulach naszego globu. Powstaje więc pytanie: w jakim stopniu przebieg zlodowaceń wysokich gór i wyżyn był zgodny w różnych częściach kontynentu eurazjatyckiego? Zagadnienie to omówię na przykładzie Alp, Himalajów i Wyżyny Qinghai — Xizang (Wyżyna Tybetańska).

METODY BADAŃ

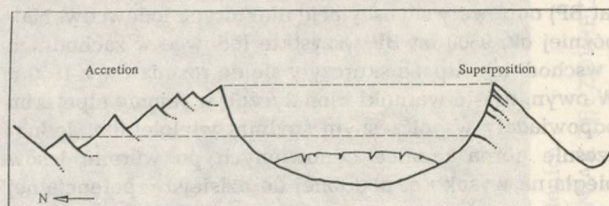
Dokładne określenie wieku zdarzeń u schyłku ostatniego glacialu i w holocenie umożliwiają wyniki szczegółowych badań geomorfologicznych i sedymentologicznych, analiz radiometrycznych, dendrochronologicznych, palynologicznych, historycznych i archeologicznych. Dolną lub górną granicę wieku nasunięć lodowcowych oznacza się za pomocą analiz ^{14}C : a) gleb kopalnych rozdzielających różnowiekowe, nałożone lub dobudowane utwory morenowe (ryc. 1); b) torfowisk występujących na przedpolu badanego wału morenowego; c) drewn i szczątków zwierzęcych wydobytych z materiału morenowego, odsłoniętych przez cofające się lodowce lub wymytych z cielska lodowca przez rzeki lodowcowe, przy czym największą wartość dla badań stratygraficznych mają pnie występujące *in situ*, ścięte przez transgredujące lodowce.

W Alpach badania szerokości i gęstości rocznych pierścieni przyrostowych kopalnych i współczesnych drzew stworzyły możliwości konstrukcji krzywych dendrochronologicznych i dendroklimatologicznych, które powiązano z wahaniami lodowców (ryc. 2) i z diagramami pyłkowymi. W ten sposób opracowano chronologię holocenu Alp.

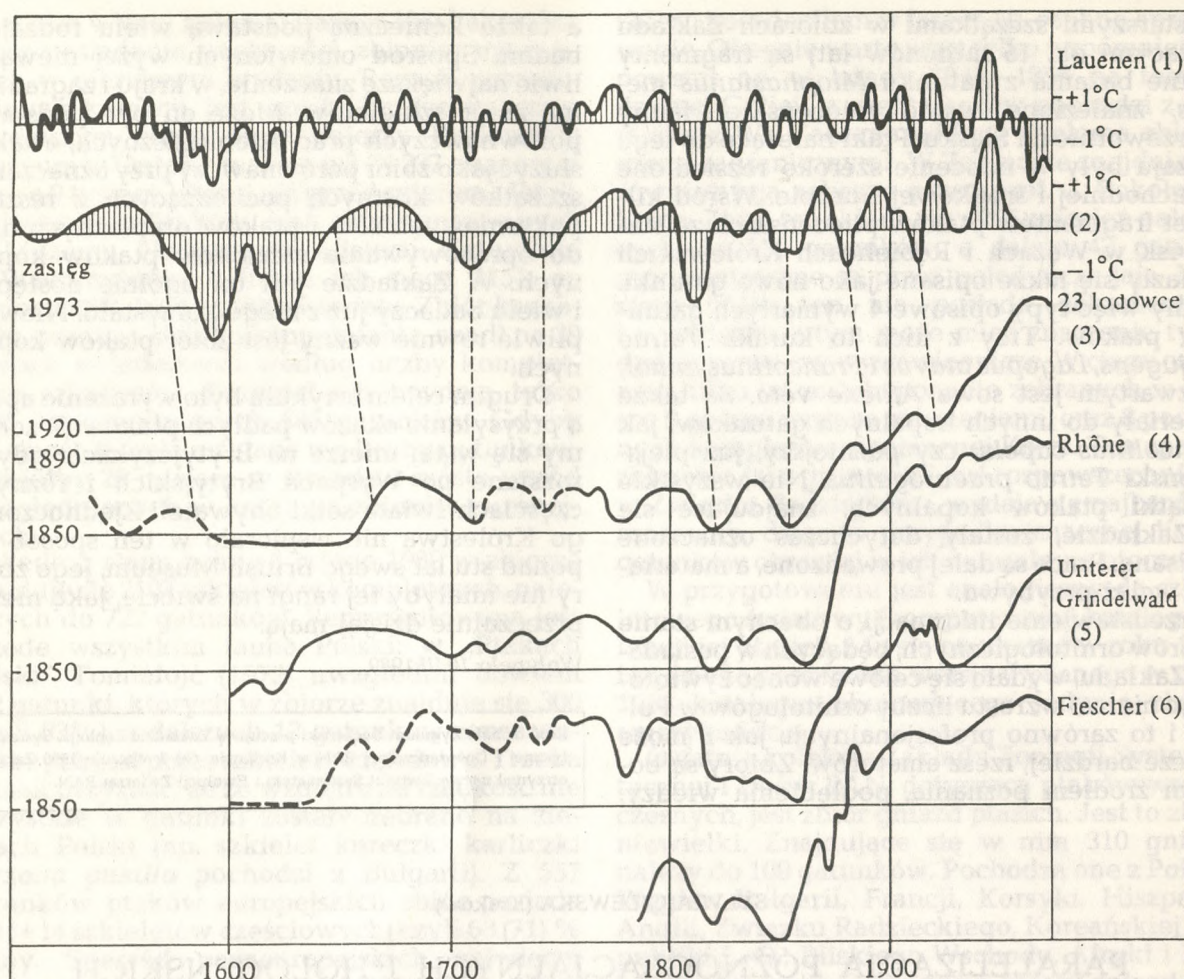
Duże znaczenie dla odtworzenia oscylacji lodowców, dokładnego określenia ich wieku i rozmiarów w czasach nowożytnych (po roku 1500 n.e.), mają także analizy starych dokumentów i map, akwarel, rycin, fotografii i zdjęć lotniczych, legend, przebiegu starych dróg, ścieżek i wodociągów w otoczeniu dzisiejszych lodowców oraz powtarzane w ciągu stuleci pomiary długości jeziorów lodowcowych.

ALPY

Od czasów A. Pencka i E. Bruecknera (1909) przyjmuje się, że w czasie ostatniego zlodowacenia, w würmie, lodowce alpejskie wycofywały się w kilku etapach, odpowiadających zmianom klimatycznym u schyłku glacialu. Okazało się jednak, że w zachodnich Alpach chronologia zdarzeń po



Ryc. 1. Schemat gleb kopalnych przegradzających nałożone (*superposition*) lub dobudowane (*accretion*) moreny (cit. F. Röthlisberger i in. 1980)



Ryc. 2. Oscylacje lodowców i największa gęstość rocznych pierścieni przyrodniczych drzew (cit. F. Röthlisberger i in. 1980): 1 — Lauenen, Alpy Berneńskie, największa gęstość *Picea*, średnie pięcioletnie, 2 — Launen, przeciętna największa gęstość, 3 — przeciętne rozmiary oscylacji 23 lodowców alpejskich, 4 — lodowiec Rodanu, 5 — dolny lodowiec Grindelwald, 6 — lodowiec Fiescherer

późnowürmskim maksimum nie jest w pełni udokumentowana. Datowania ^{14}C (ryc. 3) wskazują bowiem na równoczesny zanik mas lodowych na południowym i północnym przedpolu Alp oraz w głębi gór ok. 14 000 lat BP¹⁾. Deglacjacja obszaru zachodnioalpejskiego postępowała szybko, w ciągu kilkuset do najwyżej 2000 lat. Uwarunkowania paleoklimatyczne zmian dynamiki lodowców (ogólnoziemski wzrost temperatur powietrza? kontynentalizacja klimatu?) wymagają dalszych badań. Lokalne moreny recesyjne występują zawsze na przedpolu moren holoceničkih, co wskazuje, że w holocenie lodowce nigdy nie przekroczyły zasięgu starszych lodowców. U schyłku würrmu Alpy były obszarem bezleśnym.

Holoceničke wahnięcia lodowców alpejskich są dobrze poznane dzięki licznym datowaniom ^{14}C i świadectwom historycznym. Alpejski holocen zaczął się 10 200 lat BP, niemniej we wczesnym okresie preborealnym (10 200—9500 lat BP) odbywały się oscylacje niektórych lodowców. Najpóźniej ok. 9500 lat BP wszystkie lodowce w zachodnich i wschodnich Alpach skurczyły się do rozmiarów z 1850 r. W owym czasie warunki klimatyczne w rejonie alpejskim odpowiadały współczesnym średnim wieloletnim. Jednocześnie górna granica odnowionych po würrmie lasów biegła na wysokości podobnej do dzisiejszej potencjalnej granicy lasu.

W okresie holoceničkim warunki lokalne, przede wszyst-

kim temperatury powietrza w letnim okresie ablacyjnym, były przyczyną niewielkich różnic w rozwoju czasowym poszczególnych lodowców zachodnio- i wschodnioalpejskich. Wykonane w ostatnich dziesięcioleciach pomiary długości jeziorów lodowcowych wykazały, że lodowce zachodnioalpejskie, np. Glacier de Bossons, Brenva i Allée Blanche, reagują wcześniej na zmiany temperatury powietrza aniżeli lodowce wschodnioalpejskie, np. Rofenhar w Oetzal. Z drugiej strony, porównanie zdarzeń holoceničkih w zachodnich i wschodnich Alpach ujawniło zbieżność czasową głównych nasunięć lodowcowych mających przyczynę klimatyczną.

W Alpach wielkie nasunięcia lodowców przypadały w latach: 9420 ± 130 (skorygowana data odpowiadająca maksimum nasunięcia Schlaten), 8700—8000 (nasunięcie Venediger), 6600—6000 (nasunięcie Frosnitz), 5300—4300 (oscylacje Rotmoos 1 i 2 — ochłodzenie zaznaczające się tylko w profilach pyłkowych), ok. 3500—3100 (nasunięcie Löbben), 2900—2300 (oscylacje zimnej fazy Göschenen I), ok. 1700—1300 lat BP (początek 60 ± 120 n.e.; zimna faza Göschenen II: 350—560 n.e.), w średniowieczu (XII/XIII w., XIV/XV w.) i w małej epoce lodowej (oscylacje 1600—1850 n.e.). Uderza zgodność nasunięć lodowcowych po 5500 lat BP zarówno w Alpach wschodnich, jak i zachodnich, a także wzrost częstotliwości nasunięć po holoceničkim optimum klimatycznym.

Małej epoce lodowej ciekawe opracowania poświęcili m.in.: H. H. Lamb, W. Schneebeli, F. Röthlisberger, J. Suter

¹⁾ BP — before present — przed 1950 r.



a. Gąsienica.

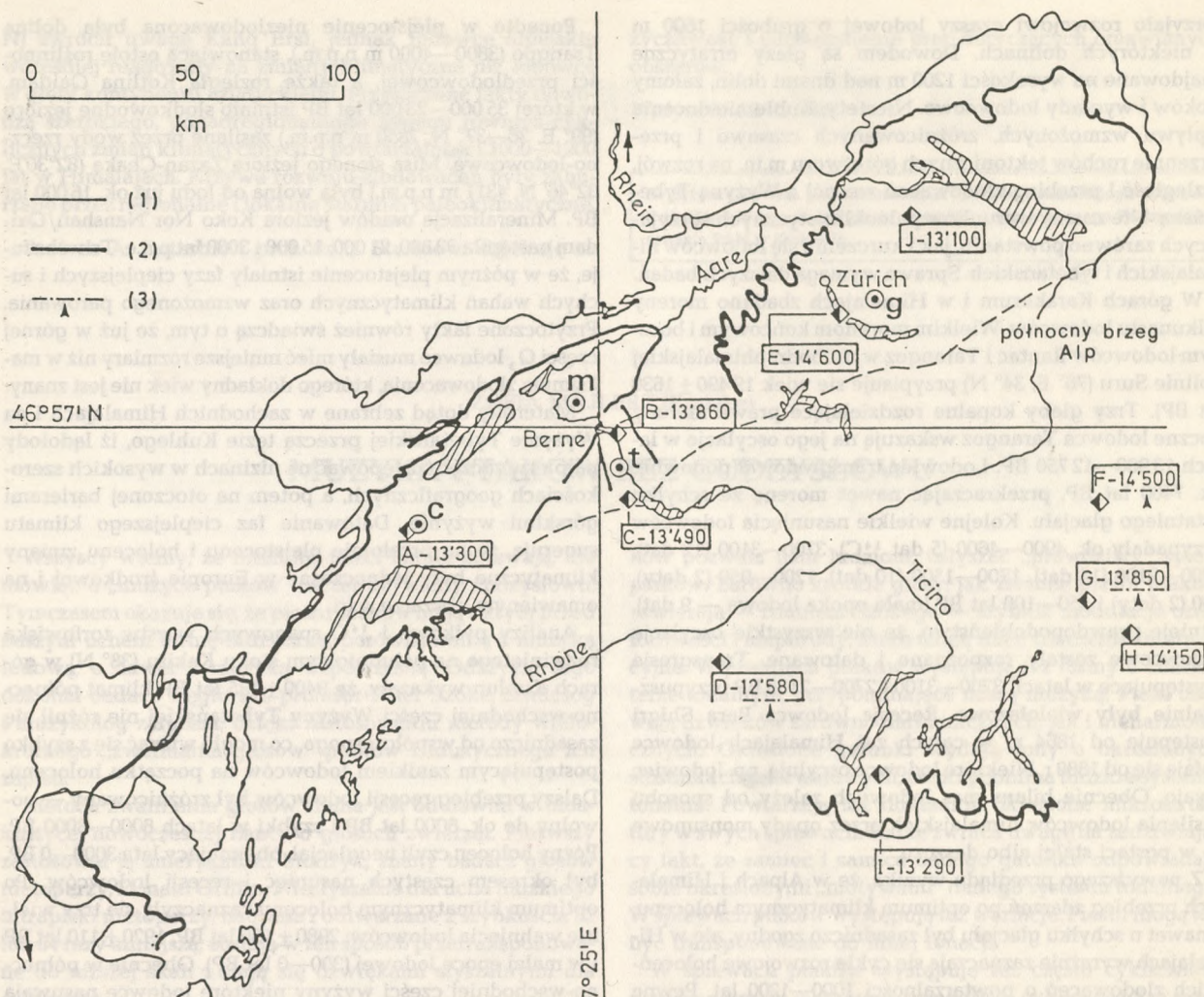
I. MIENIAK TĘCZOWIEC *Apatura iris*. Fot. W. Strojny



b. Imago, Łąka Kosarzyska, phn. stok Trzech Koron, Pieniny



II. PAŻ KRÓLOWEJ *Papilio machaon*. Gąsienica, leśnictwo Kubryk, woj. wrocławskie. Fot. W. Strojny



Ryc. 3. Zasięg mas lodowych w szwajcarskich Alpach, a także na północnym i południowym ich przedpołu (wg C. Schlüchtera 1988): 1 — największy zasięg zlodowacenia, 2 — maksimum ostatniego zlodowacenia, 3 — faza postępu lub nasunięcia lodowcowego starszego od przytoczonej daty 14°C ; stanowiska dokumentujące wiek ostatniego pleniglacjału: c — Cossonay, m — Meikirch, t — Thalgut, g — Gossau; stanowiska dokumentujące wiek deglacjacji: A — Marais du Rosey, B — Muri koło Berne, C — Amsoldingensee, D — Hobschensee/przełęcz Simplon, E — jezioro Zurychskie, F — Davos, G — górny Engadin, Lej Marsch/St Moritz, H — Puschlav, I — Biandronno/Varese, J — jeziora Nussbaum

i H. Aeschlimann. Całość zagadnienia obejmuje słynne dzieło J. M. Grove „The Little Ice Age” wydane w 1988 r. W Alpach inwazja lodowców zaczęła się w latach 1570—1601 n.e. W masywie Mt Blanc lodowce transgredowały 1580—1645, 1691, 1770—1780, 1818, 1820, 1835—1855 i w latach sześćdziesiątych naszego stulecia. W Alpach Oetztalskich nasunięcia lodowców stwierdzono w latach: 1678—1725, 1769—1774, 1818—1822 i 1845—1850, potem lodowce zaczęły się nierównomiernie cofać. W latach 1969—1979 ponownie przyrosły masy lodowców. Z powyższych przesłanek wynika, że w małej epoce lodowej nasunięcia lodowców zachodnio- i wschodnioalpejskich były synchroniczne i powszechne ok. 1850 r., kiedy wiele lodowców osiągnęło duże rozmiary.

W profilach pyłkowych wysoko położonych torfowisk alpejskich (2100—2300 m n.p.m.) okresy nasunięć lodowcowych, towarzyszących oziębieniu klimatu, zaznaczyły się mniejszym udziałem AP (Arboreal Pollen) i wzrostem NAP (Nonarboreal Pollen), tudzież obniżeniem górnej granicy lasu, natomiast w dolinach wahania klimatyczne były słabiej wyrażone. W czasie transgresji lodowców wzrastała erozja lodowcowa i produkcja gruzu zasilającego bądź to lodowce, bądź przemieszczane soliflukcyjnie pokrywy stokowe. Wzrosła także częstotliwość osuwisk i gwałtownych

powodzi spowodowanych nagłym spływem jezior lodowcowych. W cieplejszych okresach lodowce kurczyły się, podnosiła się górna granica lasu i rozwijały się procesy glebotwórcze.

HIMALAJE

Na słabym poznaniu historii lodowców himalajskich i tybetańskich zaważyło wiele czynników: trudny dostęp, ograniczenia polityczne, brak odpowiednich map i zdjęć lotniczych, wreszcie ogrom obszaru. Ostatnio badania geomorfologiczne ułatwiają analizy zdjęć satelitarnych i nowych map topograficznych Himalajów (np. świetna chińska mapa rejonu Mt Everest i Cho Oyu w podziale 1:50 000).

Na gwałtowne ruchy wypiętrzające górotwór, wynoszące aż 4600—6100 m w Himalajach i 3700—4600 m na Wyżynie Tybetańskiej w późnym plejstocenie (Q_3) i holocenie (Q_4), nałożyły się zmiany klimatyczne, które przyczyniły się do rozwoju lodowców. Już w 1925 r. N. E. Odell przypuszczał, że w plejstocenie rozwinęła się czasa lodowa sięgająca od Mt Everest po Transhimalaje. Na południowym skłonie Himalajów moreny plejstocenne zostały rozpoznane na wysokościach 1100—1200 m n.p.m. Na tej podstawie M. Kuhle sądzi, że w głównym paśmie Himalajów ówczesna granica wiecznych śniegów biegła na wysokości poniżej 4000 m, co

sprzyjało rozwojowi czasy lodowej o grubości 1600 m w niektórych dolinach. Dowodem są głązy erratyczne znajdujące na wysokości 1200 m nad dnami dolin, załomy stoków i wygłądy lodowcowe. Niestety, Kuhle nie docenia wpływu wzmożonych, zróżnicowanych czasowo i przestrzennie ruchów tektonicznych górotworu m.in. na rozwój, rozległość i przebieg zlodowaceń wespół z Wyżyną Tybetańską. Nie znamy warunków paleoklimatycznych sprzyjających zarówno powstaniu, jak i kurczeniu się lodowców himalajskich i tybetańskich. Sprawa wymaga dalszych badań.

W górach Karakorum i w Himalajach zbadano moreny kilkunastu lodowców. Wielkim morenom końcowym i bocznym lodowców Rantac i Tarangoz w zachodniohimalajskiej dolinie Suru (76° E, 34° N) przypisuje się wiek $19\,490 \pm 1630$ lat BP. Trzy gleby kopalne rozdzielające prawe moreny boczne lodowca Tarangoz wskazują na jego oscylacje w latach 13 900—12 750 BP. Lodowiec transgredował ponownie ok. 7400 lat BP, przekraczając nawet morenę ze schyłku ostatniego glacjału. Kolejne wielkie nasunięcia lodowców przypadały ok. 4900—4600 (5 dat ^{14}C), 3700—3100 (12 dat), 2700—2100 (14 dat), 1700—1500 (10 dat), 1200—950 (2 daty), 800 (2 daty) i 550—100 lat BP (mała epoka lodowa — 9 dat). Istnieje prawdopodobieństwo, że nie wszystkie oscylacje lodowcowe zostały rozpoznane i datowane. Transgresje występujące w latach 3700—3100 i 2700—2100 BP przypuszczalnie były wielofazowe. Recesja lodowca Bara Shigri postępuje od 1864 r., w całych zaś Himalajach lodowce cofają się od 1880 r. Niektóre lodowce oscylują, np. lodowiec Gyajo. Obecnie bilans mas lodowych zależy od sposobu zasilania lodowców himalajskich przez opady monsunowe — w postaci stałej albo deszczu.

Z powyższego przeglądu wynika, że w Alpach i Himalajach przebieg zdarzeń po optimum klimatycznym holocenu, a nawet u schyłku glacjału był zasadniczo zgodny, ale w Himalajach wyraźnie zaznaczają się cykle rozwojowe holocenijskich zlodowaceń o powtarzalności 1000—1200 lat. Pewne różnice w rozwoju czasowym zlodowaceń obu obszarów górskich są wynikiem odmiennych stosunków paleoklimatycznych uwarunkowanych położeniem na kontynencie eurazjatyckim oraz intensywnym wypiętrzaniem Himalajów.

WYŻYNA QINGHAI-XIZANG

W późnym plejstocenie (Q_3) i holocenie (Q_4) wyżyna była nierównomiernie podnoszona — silniej na północnym zachodzie, słabiej w części południowo-zachodniej. Wypiętrzaniu towarzyszyło oziębienie i wzrost suchości klimatu. Lodowce typu morskiego przekształciły się w lodowce typu kontynentalnego. Rozległość zlodowacenia wyżyny jest sporna. H. von Wissmann doszedł do wniosku, że lodowce pokrywały tylko 20—30% obszaru Tybetu. Kuhle na podstawie niskiego położenia tzw. linii równowagi na północnej krawędzi wyżyny wyraził pogląd, iż na Wyżynie Tybetańskiej rozwinęła się czasza lodowa licząca 2—2,4 mln km². Była ona znacznie większa od lądolodu grenlandzkiego. O istnieniu w plejstocenie lądolodu tybetańskiego mają świadczyć liczne misy jeziorne, którym J. Hövermann przypisuje egzaracyjne pochodzenie. Zdaniem Zheng Benxinga i Y. Agety, brak dowodów geomorfologicznych na zlodowacenie kontynentalne całej Wyżyny Qinghai (północny Tybet) w plejstocenie. Potwierdza to analiza bogatej treści mapy geomorfologicznej środkowej części gór Qilian wydanej w 1985 r. Za istnieniem obszarów wolnych od lodu przemawia przetrwanie ostańców pomogotowych, kamienego lasu i innych form krasowych o założeniu pliocenijskim i wczesnoplejstocenijskim na wysokościach 4000—5000 m n.p.m. w północno-wschodniej części wyżyny.

Ponadto w plejstocenie niezlodowacona była dolina Tsangpo (3800—4000 m n.p.m.), stanowiąca ostoję roślinności przedlodowcowej, a także rozległa Kotlina Qaidam, w której 35 000—23 000 lat BP istniało słodkowodne jezioro (99° E, 36—37° N, 2850 m n.p.m.) zasilane przez wody rzeczno-lodowcowe. Misa słonego jeziora Zazan-Chaka (82°30'E, 32°46' N, 4311 m n.p.m.) była wolna od lodu już ok. 16 000 lat BP. Mineralizacja osadów jeziora Koko Nor Nanshan/Qaidam nastąpiła 33 800, 21 000, 15 000 i 3000 lat p.n.e. To wskazuje, że w późnym plejstocenie istniały fazy cieplejszych i suchych wahań klimatycznych oraz wzmożonego parowania. Przytoczone fakty również świadczą o tym, że już w górnej części Q_3 lodowce musiały mieć mniejsze rozmiary niż w maksimum zlodowacenia, którego dokładny wiek nie jest znany.

Materiały dotąd zebrane w zachodnich Himalajach i na Wyżynie Tybetańskiej przeczą tezie Kuhlego, iż lądolody najpierw zaczęły ustępować na nizinach w wysokich szerokościach geograficznych, a potem na otoczonej barierami górskimi wyżynie. Datowania faz cieplejszego klimatu sugerują, że na przełomie plejstocenu i holocenu zmiany klimatyczne były jednocześnie w Europie środkowej i na omawianym obszarze Azji.

Analizy pyłkowe i ^{14}C spągowych warstw torfowiska rozwiniętego na południowym stoku Kakitu (38° N) w górach Kunlun wykazały, że 9400 ± 185 lat BP klimat północno-wschodniej części Wyżyny Tybetańskiej nie różnił się zasadniczo od współczesnego, co mogło wiązać się z szybko postępującym zanikiem lodowców na początku holocenu. Dalszy przebieg recesji lodowców był zróżnicowany — powolny do ok. 8000 lat BP i szybki w latach 8000—3000 BP. Późny holocen czyli neoglacjał, obejmujący lata 3000—0 BP, był okresem częstych nasunięć i recesji lodowców. Po optimum klimatycznym holocenu zaznaczyły się trzy wielkie wahnięcia lodowców: 2980 ± 150 lat BP, 1920 ± 110 lat BP i w małej epoce lodowej (300—0 lat BP). Obecnie w północno-wschodniej części wyżyny niektóre lodowce nasuwają się, nieliczne cofają się, jeszcze inne wykazują niewielkie zmiany położenia czoła. Porównanie danych wskazuje, że starsze neoglacjalne nasunięcia lodowcowe zachodziły w tym samym czasie w Alpach i na Wyżynie Tybetańskiej, natomiast na wyżynie mała epoka lodowa nadeszła prawdopodobnie z opóźnieniem. Przyczyną tego był dalszy wzrost kontynentalizmu klimatu wypiętrzanej wyżyny.

Wahnięciom lodowców tybetańskich odpowiadają wahnięcia lodowców w górach Tianshan, gdzie najmłodsze moreny powstały w XVII w. oraz w latach 1850, 1930 i 1960.

WNIOSKI

Analiza porównawcza późnoglacialnych i holoceńskich zlodowaceń Alp (44°—48° N), Himalajów i Wyżyny Qinghai/Xizang (27°—40° N) doprowadziła do ciekawych wniosków. Okazało się, że daty znamienne dla historii tychże zlodowaceń, to ok. 9500 lat BP i ok. 2900 lat BP. Pierwsza data sugeruje, że w związku z gwałtownym ogólnosiemskim ociepleniem klimatu na początku holocenu zanik lodowców postępował bardzo szybko w wysokich górach i wyżynach umiarkowanych i ciepłych stref klimatycznych, niezależnie od położenia na kontynencie eurazjatyckim. Ówczesne lodowce alpejskie i tybetańskie znacznie się skurczyły, a klimat był podobny do współczesnego i odtąd nie wykazuje większych zmian. Druga data dotyczy początku neoglacjału czyli oscylacji lodowców po holoceńskim optimum klimatycznym. W wysokich górach i wyżynach w dzisiejszych, różnych ich odmianach klimatycznych oscylacje w istocie były synchroniczne. Na zbieżność czasową zlodowaceń Alp szwajcarskich i chińskiego Tianshanu (42°—45°

N) zwrócił uwagę Kang Ersi, jednak lodowce alpejskie wcześniej reagowały na zmiany klimatyczne niż lodowce w głębi kontynentu azjatyckiego. Przytoczone fakty dowodzą szerokiego, ponadregionalnego zasięgu również cyklicznych zmian klimatycznych o powtarzalności 1000—1200 lat w Himalajach. Krzywe rozwoju zlodowaceń były zaburzane przez regionalne i lokalne warunki paleoklimatyczne.

Prof. dr A. Kotarbie i prof. dr L. Starkłowi dziękuję za

życzliwość i udostępnienie prac dotyczących omawianych obszarów.

Wpłynęło 18.VI.1989

Dr Sylwia Gilewska jest pracownikiem Zakładu Geomorfologii i Hydrologii Gór i Wyżyn w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN w Krakowie.

ZOFIA MAJLERT (Kraków)

MUZYKA PTAKÓW BEZ CUDZYSŁOWU

Wszyscy wiemy, że niektóre ptaki ładnie śpiewają, ale mówiąc o „muzyce ptaków” raczej używamy cudzysłowu. Tymczasem okazuje się, że pieśni ptaków mają ukrytą przed naszym uchem formę muzyczną, porównywalną z muzyką ludową, a nawet z muzyką współczesną. Odkrycia tego dokonał badacz węgierski, profesor Péter Szőke, ornitolog i muzykolog zarazem, dzięki zastosowaniu metody wielokrotnego „zwalniania głosów” ptaków i muzycznego ich zapisu.

Metoda zwalniania głosów znana jest od dawna w bioakustyce, nowoczesnej nauce o głosach zwierząt. Pierwszy zastosował ją amerykański biofizyk, znany badacz głosów nietoperzy, Donald Griffin. Niesłyszalne dla ucha ludzkiego ultrapiski nietoperzy, nagrane i odtwarzane z szybkością 32 lub 64 razy mniejszą, zostają w ten sposób przetransponowane do niższej skali i stają się dźwiękami słyszalnymi dla człowieka.

Metody zwalniania, czyli rozciągania głosów w czasie, używali też polscy badacze do zbadania i przedstawienia mikrostruktury głosów zwierząt. Profesor Roman Wojtusiak wraz z autorką badań mikrostrukturę głosu hatterii *Sphenodon punctatus*, stosując 8 i 16-krotne zwalnianie naturalnego głosu i wykonanie mikrooscylogramów.

Ci sami autorzy zastosowali w Zakładzie Zoopsychologii i Etologii Zwierząt UJ metodę wielokrotnego zwalniania głosów ptaków, dla otrzymania tzw. głosów „spreparowanych”. Taśmy z tymi nagraniami, głównie ptaków polskich, ujawniły wiele tajemnic dźwiękowych i rytmicznych w głosach. Niestety, ani jakoś nagrań, ani dostatecznej przygotowanie muzyczne nie pozwoliły nam dostrzec całego bogactwa formy spreparowanych głosów i pieśni ptaków.

Dopiero wydana w roku 1988 płyta P. Szőkego *The Unknow Music of Birds* (Nieznana muzyka ptaków) w sposób instruktywny i przekonywujący udowadnia istnienie prawdziwej muzyki ptaków, której normalnie człowiek nie jest w stanie słyszeć z powodu niedoskonałości swego słuchu. Według amerykańskiego fizjologa C.H. Greenewalta (patrz *Wszechświat* 1970, str. 236), ptaki dysponują znacznie wyższą od człowieka rozdzielczością czasową słuchu, to znaczy w jednostce czasu mogą odróżnić od siebie 30 do 100 razy więcej dźwięków. Dzięki temu mogą słyszeć bardzo szybkie modulacje częstotliwości i wszelkie subtelności budowy ich głosów. Można się też domyślać, że dzięki temu znaczenie informacyjne głosów i pieśni ptaków jest znacznie większe niż sądziliśmy. Badania na ten temat prowadzone są obecnie w wielu pracowniach bioakustycznych świata.

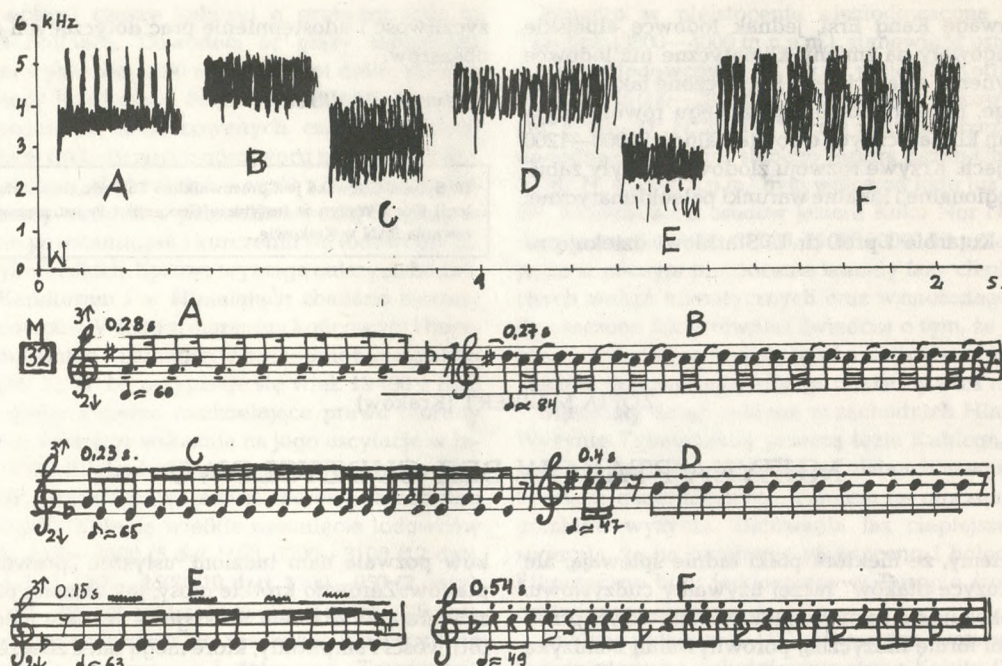
Zwolnienie 16 czy 32-krotne odtwarzanych głosów pta-

ków pozwala nam ludziom, usłyszeć „prawdziwy” śpiew ptaków. Zarówno krótkie głosy, jak złożone pieśni ptaków zawierają — zdaniem Szőkego — szybkie modulacje częstotliwości i amplitudy, które mogą mieć znaczenie informacyjne. W pieśniach ptaków występują też formy o charakterze tonalnym, przypominające naszą muzykę. Ptaki używają dźwięków zarówno harmonicznym, jak i nieharmonicznych. Określone gatunki wydają tony o określonych stosunkach interwałowych, co przypomina ludzkie systemy tonalne. Powtarzają też dokładnie określone mikrostruktury w swych śpiewach. Szőke zwraca uwagę na zadziwiający fakt, że samiec i samica danego gatunku odpowiadają sobie określonymi „motywami” danego systemu tonalnego. W śpiewach ptaków występują też wariacje. Pieśni mogą też być transponowane do innej tonacji.

W śpiewach ptaków występuje też często cykliczność poszczególnych motywów (o podobnej cykliczności w pieśniach wielorybów patrz *Wszechświat* 1986, 87, 227).

Péter Szőke, muzykolog, obdarzony słuchem absolutnym, porównuje też nieraz w swych pracach te zapisy własne z uzyskanymi zapisami sonograficznymi. W 1977 r. P. Szőke i M. Filip udowodnili, że powszechnie stosowana na świecie metoda sonografii ma poważne ograniczenia, zwłaszcza nie najlepiej nadaje się do precyzyjnego zapisu zmieniającej się melodii. Metoda analizy sonograficznej, ten „cud bioakustyki” jest zdaniem Szőkego metodą grubą w zestawieniu z ich własną metodą ornitomuzykologiczną, którą nazywa też „mikroskopią dźwiękową”. Naszym zdaniem, metody analizy sonograficznej i oscylograficznej, stosowane na całym świecie, mają tę wyższość, że dzięki ujednoliceniu metody istnieje możliwość porównywania wyników. Nie wymagają też od badaczy specjalnych talentów muzycznych. Przyznajemy jednak rację Szőkemu, że jego metody zapisu są doskonalsze, zwłaszcza do badania pieśni ptaków. Metodę tę powinni stosować wszyscy ci bioakustycy-ornitologowie, którzy mają odpowiednie przygotowanie muzyczne. Większość zwykłych śmiertelników, a nawet wykształconych biologów, może tylko pochylić głowę przed profesorem Szőke i jego niezwykle odkryciami muzykologicznymi, poszerzającymi niewątpliwie nasz światopogląd.

Jak możemy wyczytać na obwolucie ostatniej płyty Szőkego, Péter Szőke, doktor nauk biologicznych i nauk muzycznych, jest członkiem Węgierskiej Akademii Nauk, założycielem i dyrektorem Archiwum Głosów Ptaków. Jest autorem wielu prac naukowych z zakresu bioakustyki, muzykologii i folkloru muzycznego. Wyniki swoich badań przedstawił na licznych konferencjach naukowych, wygłosił też ponad 100 odczytów popularnonaukowych na Węgrzech



Ryc. 1. Skowronek *Alauda arvensis*. Sonogram (fizyczny zapis częstotliwości dźwięków, zmieniających się w czasie); W oznacza, że w sonografie korzystano z szerokiego pasma częstotliwości (300 Hz). Zapis muzyczny (M) kilku fragmentów (A—F) pieśni, 32 razy zwolnionej (1-sekundowe nagranie trwa wtedy ponad pół minuty, co umożliwia dokładny zapis). Dobrze widać rytmiczność pieśni skowronka (wg Szöke i Filip, 1977)

i w wielu krajach Europy. Możemy tu dodać, że Profesor Szöke był w roku 1975 gościem Zakładu Zoopsychologii i Etologii Zwierząt UJ. On też był *spiritus movens* naszych, wspomnianych wyżej, prób w tym zakresie. Nagrania oryginalne, które posłużyły nam do wydania płyty z głosami ptaków Polski (Wojtusiak, Majlert, Ferens 1965) zwalnialiśmy 4, 8 lub 16 razy, i tak rozciągnięte w czasie pieśni próbowaliśmy opisywać. Wydana ostatnio, w 1988 r. płyta Szökego zachęciła mnie do skonfrontowania naszych spostrzeżeń sprzed lat z informacjami muzykologicznymi, załączonymi do płyty *La Musique inconnue des Oiseaux*. Pod tym kątem przesłuchałam jeszcze raz nasze „spreparowane” głosy kilkudziesięciu gatunków ptaków i przyznam się, że byłam mile zaskoczona tym, że udało nam się trafnie opisać niektóre szczegóły ich budowy. Pozwolę sobie podać tu kilka przykładów, dotyczących pospolitych ptaków.

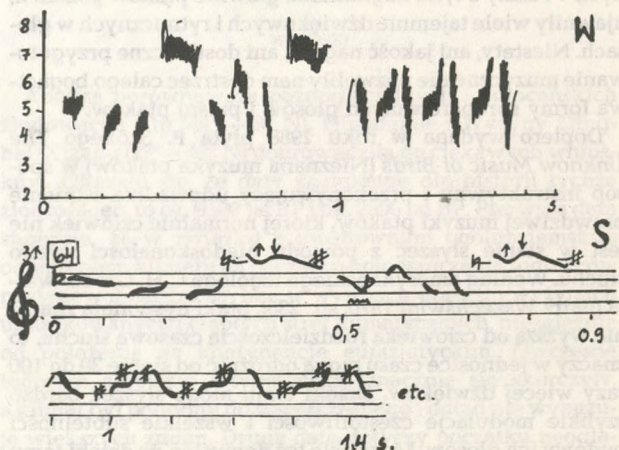


Ryc. 2. Sikora bogatka *Parus major*. 3 motywy pieśni, 32 i 64 razy zwolnionej, wyraźnie świadczą o formie muzycznej śpiewu ptaka. Zapis graficzny (G) vibracji tonu — vibrato (między g^5 — a^5) wskazuje, że występuje aż 225 vibracji na sekundę (skala w setnych sekundach) (wg Szöke i Filip, 1977)

Opisując pieśń skowronka *Alauda arvensis* podaliśmy: Bardzo skomplikowany rytm, dwugłosy, dużo form muzycznych, glissanda, tryle, staccato. Szöke i Fillip w 1977 roku nie podawali ani dwugłosów, ani glissanda, ale dobrze zilustrowali skomplikowane rytmy (ryc. 1).

Głos trznadla *Emberiza citrinella* zwolniony 8 razy, określiliśmy jako bardzo ładny, czysty głos, zakończony trylem. Szöke ten końcowy „tryl” nazywa *tremolo* i stwierdza, że składa się ono z 250 mikrodźwięków na sekundę.

Głos łożówki *Acrocephalus palustris* określiliśmy jako bardzo ciekawy głos. Dużo czystych tonów, różne techniki, skomplikowany rytm. Bardzo różne barwy głosów, stąd wydaje się, że to różne ptaki śpiewają w chórze, słychać basy i sopran. Ogromna zmienność motywów. Jak wiadomo, łożówka ma wielkie zdolności naśladowcze, stąd może to wielkie bogactwo w konstrukcji jej pieśni.



Ryc. 3. Strzyżyk wole oczko *Troglodytes troglodytes*. Sonogram (W) i zapis na półgraficzny (semigraphic, S) na pięciolinii. Przykład niemuzycznej formy pieśni: tony o zmiennej częstotliwości, ślizgające się — *glissando*. 64-krotne rozciągnięcie pieśni w czasie (czyli 1 sekunda naturalnej pieśni trwa ponad 1 minutę) (wg. Szöke i Filip, 1977)

Opisując kilka głosów sikory bogatki *Parus major* stwierdziliśmy: wysokie, czyste tony fletowe; piski na kilka tonów i w określonym rytmie; 7 kolejnych, coraz wyższych tonów. Szöke podał, że w zwolnionym 32 razy głosie sikory bogatki występują proste interwały, jak sekunda, tercja, kwarta, kwinta i seksta. Zapisy nutowe ilustrują to jeszcze lepiej (ryc. 2).

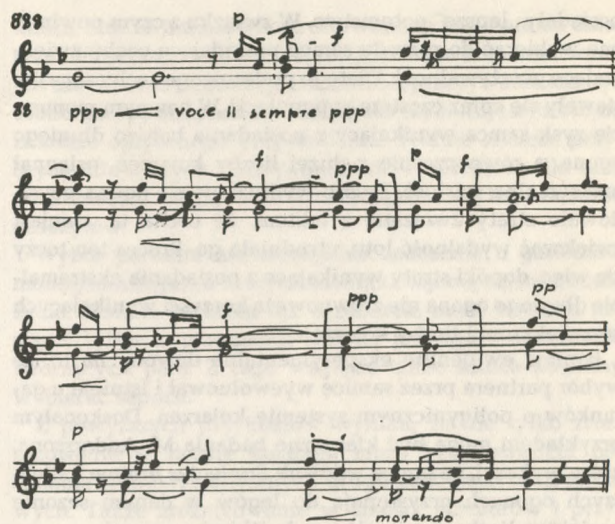
W głosach wielokrotnie zwolnionych trzciniaaka *Acrocephalus arundinaceus* znika fałszywość tonów (odczuwana w głosie naturalnym), słychać jakby kilka instrumentów; ciekawy rytm, na przemian krótkie i długie tony, synkopy; różne barwy dźwięków.

Głos zaganiacza *Hypolaes icterina* określiliśmy jako wycie, ziewanie, piski, różne tony gardłowe (w nawiasie „Warszawska Jesień”). Szöke zaliczył zaganiacza do ptaków o rozwiniętej formie śpiewu, ale o niemuzycznej budowie tonalnej — analogicznej do muzyki współczesnej.

Czasem głosy wielokrotnie zwolnione zaskakują słuchacza swoim brzmieniem, np. z trzech głosów zięby *Fringilla coelebs* pierwszy określiliśmy jako: „śmiej hyeny + 2 tony fujarki”, a drugi i trzeci „przypomina gruchanie sierpówki *Streptopelia decaocto*; rytm zmienny, występują synkopy”. Głos puszczyka *Strix aluco* przy wielokrotnym zwolnieniu, brzmi niesamowicie, jak niskie warczenie jakiegoś dużego ssaka — drapieżnika. Sojka *Garrulus glandarius* „wydaje pomruki i niskie, czyste tony, chwilami muzyczne, chwilami tremolo. Przy 16-krotnym zwolnieniu słychać melodyjne mormorando”. Głos świergotka drzewnego *Anthus trivialis* „przypomina syrenę fabryczną”. Glissando, czyli tony ślizgające się uważa Szöke za formy niemuzyczne — nie można ich zapisać nutami, stosuje się więc zapis na pół graficzny — na pięciolinii (ryc. 3).

Opisy słowne głosów zawsze mają charakter subiektywny. Zapisy muzyczne zdaniem Szökego też w pewnym stopniu są subiektywne, choć bardziej konkretne, bo można je uważać za obraz pieśni.

Poza ptakami polskimi, spreparowaliśmy przed laty pieśni kilku ptaków egzotycznych, m.in. drozda pustelnika *Catharus guttatus*, którego podobiznę umieścił Szöke na obwolucie swej płyty, uważając go za przykład najwyższego szczytu w ewolucji muzycznej wokalizacji ptaków, której forma jest najbardziej zbliżona do muzyki człowieka. Nasz opis sprzed lat był skromny: „Kilka melodii, przypominających muzykę: melodyjny głos, jakby grany na fujarce”. Szöke określił te nagrania (pochodzące chyba z tego samego źródła co nasze, tzn. z płyty Kelloga i Allena: *An Evening in Supsucker Woods*) jako „7 mikromelodii, których forma muzyczna jest podobna do pieśni ludowych” (ryc. 4). Zdaniem Szökego, po milionach lat rozwoju prymitywni ludzie różnych kultur etnicznych nie przekraczają repertuaru muzycznego ptaków.



Ryc. 4. Amerykański drozd pustelnik *Catharus guttatus*, uważany za jednego z najlepszych w świecie śpiewaków. Jedna z jego mikromelodii, 32 razy zwolniona, ujawnia bardzo skomplikowaną konstrukcję muzyczną pieśni. Czas trwania tego fragmentu pieśni ok. 1.5 sekundy (zwolnionego ok. 50 sekund) (wg Szöke, 1982).

Dla udowodnienia, że ptaki bardzo dokładnie percepują słyszane dźwięki i mogą słyszeć wszystkie szczegóły pieśni — zakryte dla naszego ucha — przeprowadzono kluczowe doświadczenie (Szöke 1988). Uczono młode mieszańce szczygła *Carduelis carduelis* i kulczyka *Serinus canarisa*, pieśni zięby *Fringilla coelebs*, odtwarzanej z magnetofonu. Pieśni, których nauczyły się mieszańce, nagrano, a następnie porównano wielokrotnie zwolnione głosy zięby i mieszańców. Okazało się, że młode ptaki nauczyły się pieśni zięby ze wszystkimi szczegółami, do tego stopnia wiernie, że naśladowały nawet tę samą ilość szybkich zmian tonów w trylach: 150 modulacji na sekundę, czego oczywiście ucho ludzkie nie byłoby w stanie zarejestrować, a głos — odtworzyć. Doświadczenie to może przekonać najbardziej zatwardziałych „niedowiarków”.

Zdaniem Szökego muzyka ptaków ma wspólne korzenie filogenetyczne z muzyką człowieka. Wiele milionów lat wcześniej niż ludzie ptaki wytworzyły formy muzyczne, identyczne z muzyką człowieka.

Wpłynęło 2 III 1989

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

MARIUSZ CICHONÍ, TADEUSZ ZAJĄC (Kraków)

DZIAŁANIE DOBORU PŁCIOWEGO U PTAKÓW MONOGAMICZNYCH

Już Darwin zauważył, że samce mogą kojarzyć się jednocześnie z różną liczbą samic. Ten zróżnicowany sukces w kojarzeniach, powodowany wyborem przez samicę partnera do rozrodu, mógł być motorem ewolucji drugorzędnych cech płciowych samców. Darwin wyobrażał sobie, że wybierane samce odznaczają się czymś szczególnym, co przynęca samice. Myśl Darwina rozwinął R. Fisher, który sugerował, że wybór partnera przez samicę i drugorzędne

cechy płciowe samców mogły koewoluować w procesie dodatniego sprzężenia zwrotnego (runaway process). Wyobraźmy sobie, że w historii danej populacji pojawiła się cecha samca (np. wydłużony ogon) preferowana przez samice. Na początku cecha ta być może miała znaczenie adaptacyjne — samce z wydłużonym ogonem były bardziej zwrotne, w związku z czym lepiej unikały drapieżników. Samice, które preferowały w kojarzeniach takie samce,

posiadały „lepsze” potomstwo. W związku z czym powinny one wybierać do rozrodu samce posiadające cechy zwiększające przeżywalność. Dlatego preferowane cechy samców stawały się coraz częstsze w populacji. W pewnym momencie zysk samca wynikający z posiadania bardzo długiego ogona, a równocześnie z dużej liczby kojarzeń, osiągnął maksymalną wartość. Dalsze wydłużanie się ogona powodowało straty związane z faktem, że cecha ta, zamiast zwiększać wydajność lotu, utrudniała go. Proces ten toczy się więc, dopóki straty wynikające z posiadania ekstremalnie długiego ogona nie zrównoważą korzyści wynikających ze zwiększonej liczby kojarzeń.

Istnieją ewidentne eksperymentalne dowody na to, że wybór partnera przez samice wyewoluował i istnieje u gatunków o poligynicznym systemie kojarzeń. Doskonałym przykładem mogą być klasyczne badania M. Anderssona, który wykazał, że samce wdówek *Euplectes progne* o dłuższych ogonach przystępują do lęgów w danym sezonie z większą liczbą samic niż te z krótkimi ogonami.

U ptaków o monogamicznym systemie kojarzeń znaczenie doboru płciowego wydaje się mało ważne, głównie dlatego, że samiec zakłada lęg tylko z jedną samicą. Różnicowanie w liczbie zyskiwanych kojarzeń jest zatem znikome. Prawdopodobnie jednak wiele gatunków monogamicznych jest obiektem działania silnego doboru płciowego. Dotyczy to szczególnie samców, których drugorzędne cechy płciowe są równie dymorficzne jak u samców poligynicznych. Wyjaśnienie tego problemu zaproponował Darwin. Istotą jego pomysłu jest fakt, że partnerzy preferowani przez samice dzięki posiadaniu cech dymorficznych, szybciej przystępują do lęgów, co może prowadzić do zwiększenia sukcesu reprodukcyjnego. Ponadto kojarzą się oni z samicami, które wcześniej są gotowe do rozrodu. Można zatem założyć, że jakość genów, jakie potomstwo dziedziczy po takich samicach, jest wysoka. Różnica między doбором płciowym u gatunków poligynicznych i monogamicznych opierałaby się więc nie na różnicowaniu w liczbie zyskiwanych kojarzeń, ale na wartości partnera.

Jednym z dowodów działania doboru płciowego u gatunków monogamicznych są badania O'Donald'a nad wydrzykami pasożytnymi *Stercorarius parasiticus*. Ptaki te gnieźdzą się w rejonach arktycznych i subarktycznych. Występują w trzech formach upierzenia: ciemno- i jasnobrązowej oraz w formie pośredniej. Forma jasna jest najczęstsza w północnych rejonach zasięgu, podczas gdy forma ciemna jest częściej spotykana na południu. Zmienność ubarwienia u tego gatunku jest kodowana przez dwa allele w jednym locus. Osobniki homozygotyczne to formy: ciemna i jasna, a heterozygotyczne to forma pośrednia.

O'Donald i jego współpracownicy sformułowali szereg hipotez tłumaczących istnienie takiej różnorodności. Należy zaznaczyć, że przedstawione przez nich dowody na wybór dokonywany przez samice nie są oparte na bezpośrednich obserwacjach ich zachowania, lecz na modelach matematycznych zakładających istnienie wyboru partnera, które potwierdzają dane terenowe. Według nich, forma ciemna istnieje dzięki preferowaniu ciemnych samców przez samice. Ciemne samce są agresywniejsze, mają większe terytoria i odznaczają się większym „wigorem” w czasie zalotów. W rezultacie w sezonie wcześniej przystępują do lęgów, co przynosi większy sukces lęgowy. W tym miejscu nasuwa się pytanie: dlaczego istnieją samce jasne? Jasno ubarwione osobniki obu płci mają tę przewagę nad ciemnymi, że osiągają wcześniej dojrzałość płciową. Mają zatem większą szansę dożycia do rozrodu oraz większą liczbę sezonów rozrodczych, które mogą wykorzystać. Ponadto w młodszym wieku zdobywają doświadczenie, dzięki które-

mu ich sukces lęgowy w kolejnych latach jest większy. Cecha jasnego upierzenia jest więc utrzymywana w populacji wbrew temu, że w pojedynczym sezonie lęgowym osobniki formy ciemnej wyprowadzają więcej potomstwa. Sukces lęgowy całego życia jest w ogólnym rozrachunku wyższy u formy jasnej.

Wśród samic z formy pośredniej istnieje tendencja do kojarzeń asortatywnych (z samcami o podobnym upierzeniu). Na podstawie modeli demograficznych można oszacować proporcję samic, które wybierają określony typ partnera. Spośród wszystkich badanych samic, niezależnie od typu ubarwienia, jaki posiadała dana samica, 14% wybierało samca o ciemnym kolorze upierzenia. Prawie połowa samic o ubarwieniu pośrednim (co stanowi 29% populacji wszystkich samic) wybierała partnera o podobnym ubarwieniu. Pozostałe samice najwyraźniej kojarzyły się z losowo wybranymi samcami.

Wydrzyk pasożytny jest przykładem skomplikowanego systemu rozrodczego, w którym działanie doboru płciowego jest równoważone przez dobór naturalny działający w przeciwnym kierunku. W populacji utrzymuje się pewna proporcja ciemnych osobników, które drogą doboru naturalnego powinny zostać wyparte przez osobniki jasne, mające wyższy sukces rozrodczy. Preferowanie przez samice do rozrodu ciemnych samców umożliwia im jednak istnienie. Obecnie częstość ciemnych osobników w populacji tego gatunku stale się obniża, szczególnie w północnej części jego zasięgu. Wydaje się, że cecha wybierania ciemnej formy przez samice wyewoluowała w przeszłości, kiedy osobniki ciemne miały przewagę selekcyjną nad jasnymi. Teraz, prawdopodobnie na skutek dużych zmian klimatycznych, przewaga ta zredukowała się, co jest przyczyną zmian proporcji i częstości występowania różnych form ubarwienia u tego gatunku.

Zmienność ubarwienia u wydrzyka pasożytnego jest nietypowa w tym, że jest nieciągła i znajduje się pod prostą kontrolą genetyczną. Większość cech, które powstały dzięki działaniu doboru płciowego (takie jak np. ogon pawia) są cechami ilościowymi i prawdopodobnie są pod złożoną kontrolą genetyczną.

P. Møller, stosując technikę manipulowania długością ogona, eksperymentalnie udowodnił działanie doboru płciowego i istnienie zmienności w sukcesie reprodukcyjnym u monogamicznej jaskółki dymówki *Hirundo rustica*. U tego gatunku zewnętrzne sterówki ogona są dłuższe u samców niż u samic, co wydaje się być efektem działania doboru płciowego. Badacz ten, podobnie jak Andersson u wdówek, zmieniał długości ogona u samców przez odcinanie lub doklejanie piór, a następnie obserwował sukces reprodukcyjny poddanych eksperymentowi osobników. Wyniki tych badań były podobne do uzyskanych przez Anderssona na wdówkach. Samce ze sztucznie wydłużonymi skrajnymi sterówkami ogona miały wyższy sukces reprodukcyjny niż samce o skróconych sterówkach. Wzrost sukcesu reprodukcyjnego mógł wynikać z dwóch powodów. Po pierwsze, samce z wydłużonymi ogonami szybciej kojarzyły się z samicami, zatem przystępowały do lęgów wcześniej, co pozwalało im odbyć dodatkowy lęg w danym sezonie. Po drugie, liczba kopulacji samców z wydłużonym ogonem, poza parą jest znacznie wyższa niż tych o skróconych ogonach. Obserwacje zachowania się osobników tego gatunku podczas zalotów świadczą jednoznacznie o dużej roli wyboru partnera przez samice zaś mniejszym znaczeniu konkurencji między samcami.

Innym przykładem gatunku monogamicznego, u którego stwierdzono istnienie wyboru partnera, jest występująca w Australii zeberka *Poephila guttata*. Samica tego gatunku kojarzy się z partnerem prawdopodobnie raz na całe życie.

Obydwa ptaki tworzące parę lęgową budują gniazdo, wysiadują jaja, ogrzewają i karmią młode. Samce są silnie dymorficzne, z intensywnie czerwonym dziobem i kasztanowatymi plamami na policzkach.

W badaniach ornitologicznych bardzo często występuje konieczność indywidualnego rozpoznawania osobników. W tym celu zakłada im się kolorowe obrączki w niepowtarzalnych kombinacjach. N. Burley trzymając w niewoli oznakowane kolorowymi obrączkami dzikie zeberki, stwierdziła, że wolą one przebywać blisko osobników płci przeciwnej zaobráczkowanych czerwonymi obrączkami. Unikają one natomiast sąsiedztwa osobników posiadających niebieskie lub bładozielone obrączki. Zeberki obu płci mają bardzo „erotyczne usposobienie” — jeśli nie posiadają partnera do rozrodu, to całe ich zachowanie jest nakierowane na jego znalezienie. Stąd pewność, że obserwowane zachowanie samic i samców wobec osobników płci przeciwnej związane jest z poszukiwaniem współmałżonka.

Samce posiadające czerwone obrączki miały wyższy sukces reprodukcyjny i żyły dłużej od samców zaobráczkowanych na niebiesko lub zielono. Koronnym dowodem na to, że wybór dokonywany przez samice ma skutki ewolucyjne jest fakt, że pary, w skład których wchodziły samce z czerwonymi obrączkami, produkowały więcej potomstwa męskiej płci.

Nie znaleziono dotąd żadnego funkcjonalnego wytłumaczenia, dlaczego czerwony kolor obrączek jest preferowany. Wiadomo, że u tego gatunku jest to kolor oznaczający

samca, oraz że intensywność czerwonego zabarwienia dzioba u obu płci wzrasta z wiekiem. Być może kolor czerwony jest dla zeberek informacją o zdolności przeżywania danego osobnika. Prawdopodobnie kolor ten stymuluje zeberki na zasadzie optycznego przywabiania. Trudno znaleźć przyczyny, dla których kolory: niebieski i zielony są dla nich odstraszające. Możliwe, że oznaczają chorobę lub obecność pasożytów.

Wybór partnera ma szczególne znaczenie u gatunków monogamicznych, u których osobniki kojarzą się raz na całe życie. Zmiana partnera np. u zeberek, może bowiem nastąpić tylko w przypadku śmierci jednego z osobników tworzących parę. Z tego względu także samce powinny wybierać samice.

Z powyższych przykładów wynika, że nie tylko zróżnicowanie w liczbie kojarzeń może być powodem powstania silnie dymorficznych drugorzędowych cech płciowych. Także zróżnicowanie w jakości partnerów i przyspieszenie kojarzeń — tak, jak to przewidział Darwin — może zrównoważyć koszt posiadania wyolbrzymionych cech. Jest to temat bardzo popularny w ekologii ewolucyjnej, można więc spodziewać się w najbliższym czasie badań, które być może rozstrzygną ten problem.

Wpłynęło 9.III.1989

Mariusz Cichoń jest studentem IV roku biologii środowiskowej.
Tadeusz Zajac pracuje w Zakładzie Ochrony Przyrody PAN.

LUCJAN WOLLEN (Kraków)

WYKORZYSTANIE ROSY SZANSĄ ZADRZEWIENIA NIEUŻYTKÓW W STREFACH PRZYBRZEŻNYCH PÓŁNOCNEJ AFRYKI I INNYCH O PODOBNYM KLIMACIE

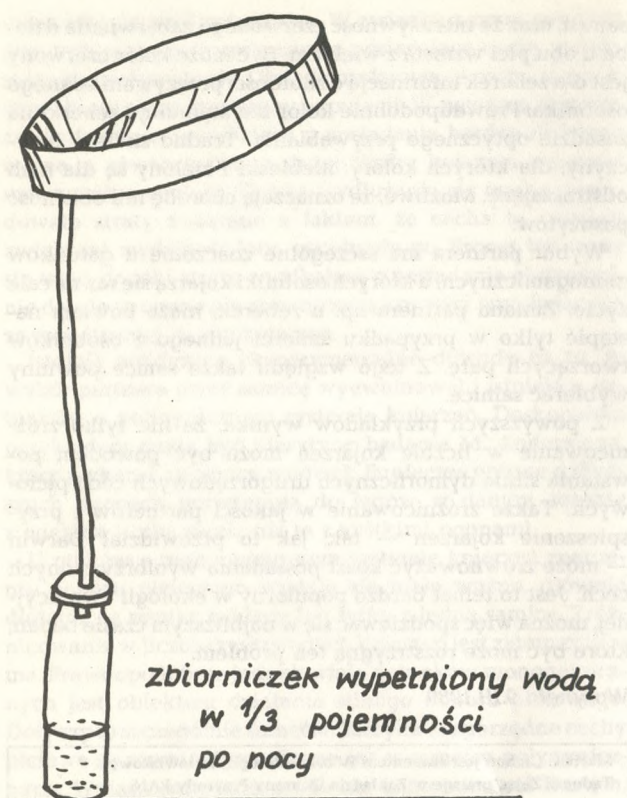
Rzymski pisarz Pliniusz opisywał w pierwszym stuleciu naszej ery tereny obecnej Cyrenajki w pasie przybrzeżnym, szerokim na około 25 km, jako strefę porośniętą dorodnym drzewostanem. Obecnie obszar ten pokrywa jedynie makia śródziemnomorska, w której przeważają jałowce i pistacje. Dorodny drzewostan znikł zupełnie. Roślinność naturalna rosnąć często jak gdyby na glebowych wyspach w „morszu” skał, piasków i różnych nieużytków, zabezpiecza jednak gleby przed dalszą erozją wietrzną i wodną.

Ponowne zadrzewienie terenów, które kiedyś porośnięte były bują roślinnością, a obecnie pustynnieją, jest ważnym problemem. Korzyści z tego byłyby bezsporne, jednakże zadrzewienia napotykają duże trudności. Sadzonki zasadzone w jesieni mają w okresie zimowo-wiosennym wystarczającą ilość opadów, ale późną wiosną i w lecie zaczyna się okres suszy, który niszczy większość z nich. Nawet w rejonach północnej Cyrenajki, tam gdzie roczny opad deszczowy waha się w granicach od 600 do 800 mm — przyjmuje się tylko ok. 40% sadzonek leśnych drzew. W tej sytuacji więc, jeśli chce się na określonej powierzchni zasadzić i utrzymać np. 100 drzew — trzeba na sadzenie i dosadzenie poświęcić w sumie 10 lat, a sadzonek 250.

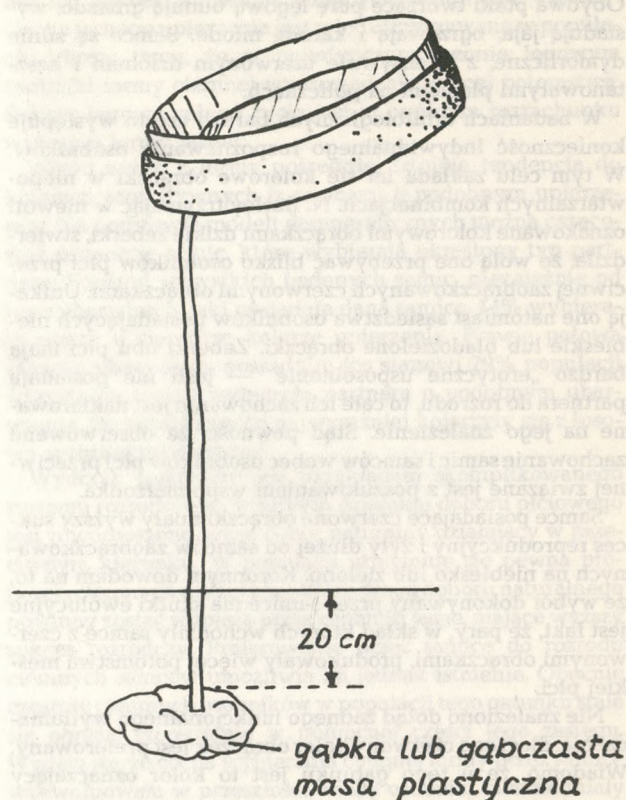
Wspomniany okres suszy przynosi z sobą jednak dość znaczną ilość nocy z rosą. Tak np. w lipcu w płn. Cyrenajce jest ich średnio 20. Ale korzystać z nich potrafią wydajnie tylko niektóre drzewa, posiadające bogato rozwinięte koro-

ny, jak dorosłe eukaliptusy i sosny *Pinus halepensis*. W nocy z rosą pada pod ich koronami pozorny deszcz. Ta zdolność stymulowania kondensacji pary wodnej w swych koronach, jak i rozbudowane systemy korzeniowe, zwłaszcza u eukaliptusów, pozwalają im przetrzymywać okresy najbardziej suche. Natomiast młode sadzonki tych drzew są niezdolne do wykraplania dostatecznej ilości rosy i czerpania wilgoci z głębszych warstw gleby i podglebia. Najczęściej więc giną.

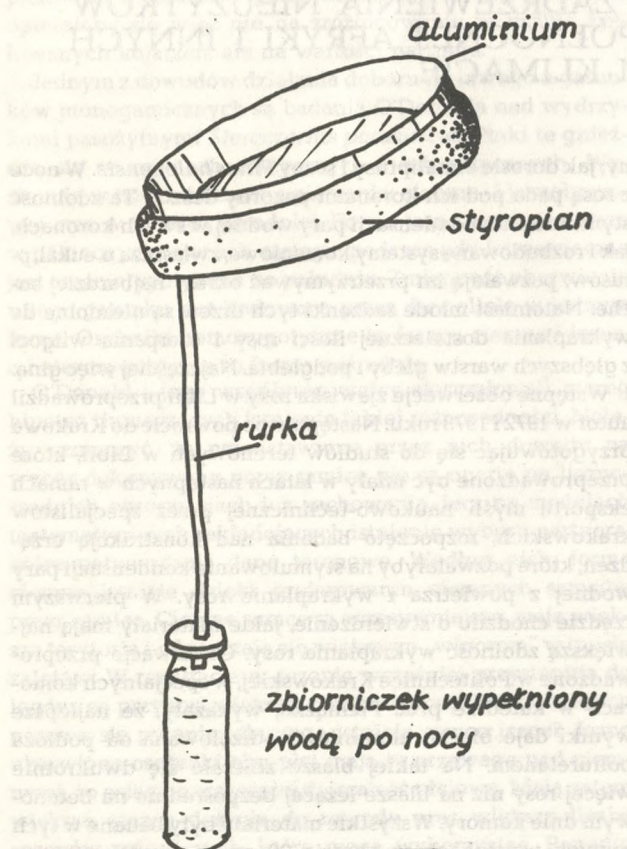
Wstępne obserwacje zjawiska rosy w Libii przeprowadził autor w 1972 i 1973 roku. Następnie po powrocie do Krakowa przygotowując się do studiów terenowych w Libii, które przeprowadzone być miały w latach następnych w ramach eksportu myśli naukowo-technicznej przez specjalistów krakowskich, rozpoczęto badania nad konstrukcją urządzeń, które pozwalałyby na stymulowanie kondensacji pary wodnej z powietrza i wykraplanie rosy. W pierwszym rzędzie chodziło o stwierdzenie, jakie materiały mają największą zdolność wykraplania rosy. Obserwacje przeprowadzone w Politechnice Krakowskiej, w specjalnych komorach w katedrze prof. Pieniążka, wykazały, że najlepsze wyniki daje blacha aluminiowa odizolowana od podłoża poliuretanem. Na takiej blasze zbierało się dwukrotnie więcej rosy niż na blasze leżącej bezpośrednio na betonowym dnie komory. Wszystkie materiały były badane w tych samych warunkach w okresie 30 minut, a zebraną rosę ważono, podając jej ilość w mg na m².



Ryc. 1. Pojemnik aluminiowy izolowany styropianem



Ryc. 3. Pojemnik aluminiowy zasilający gąbkę lub masę plastyczną w glebie.



Ryc. 2. Pojemnik aluminiowy nie izolowany styropianem

Obserwacje te posłużyły w Libii w 1974 r. do skonstruowania przez mgr inż. K. Piwowarczyka — członka zespołu specjalistów — kilku typów rosozbieraczy wykorzystujących urządzenia i materiały dostępne wtedy na rynku.

Obserwacje polowe potwierdziły, że izolowana blacha aluminiowa jest najlepszym materiałem do tego celu (ryc. 1 i 2). Taki izolowany styropianem rosozbieracz zbierał wodę nawet w takie noce i poranki (do ok. 9.00 godz.), kiedy na trawie i roślinach nie pojawiała się rosa.

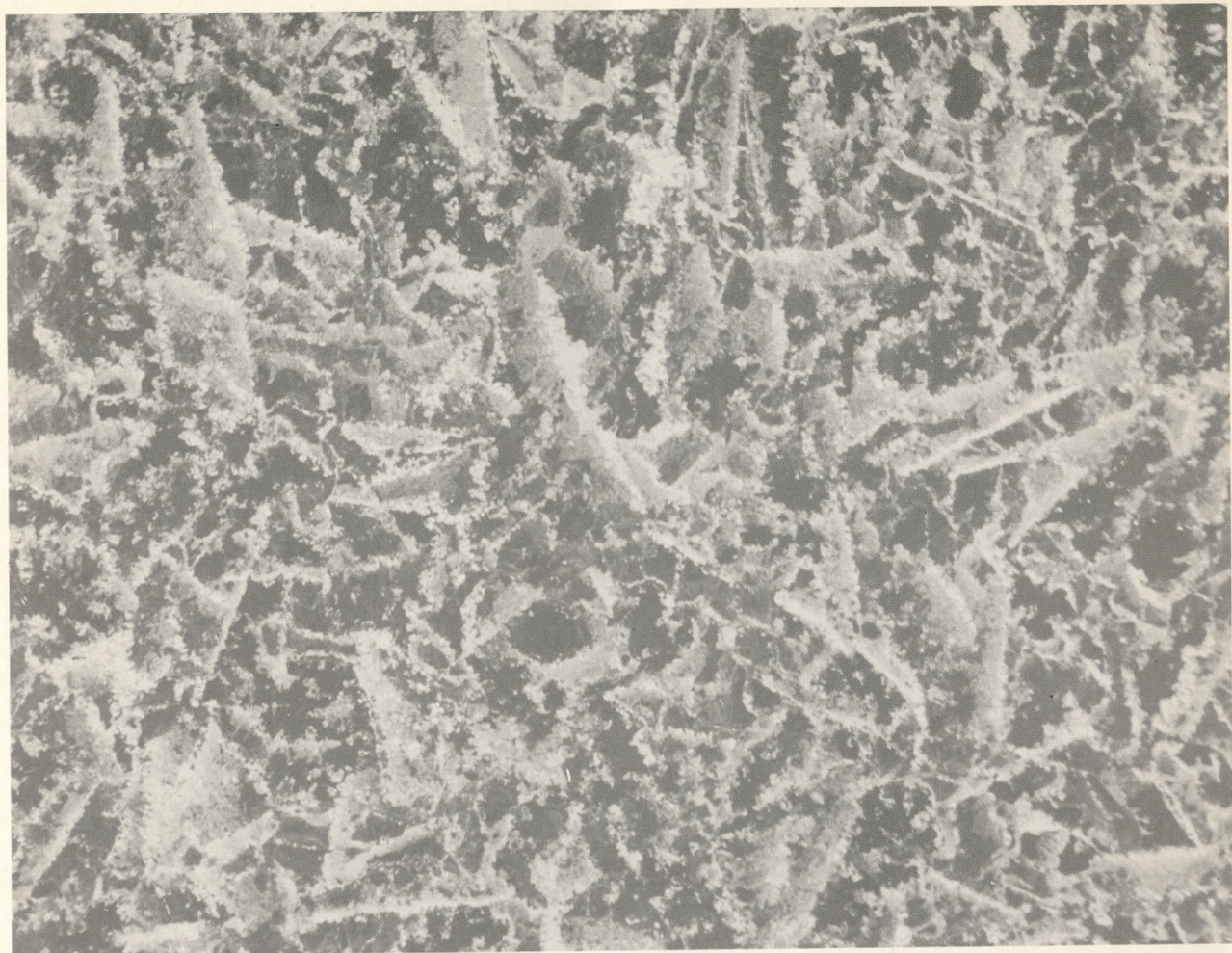
Samo wykroplenie rosy nie rozwiązuje wszystkich problemów. Ilości wody są mimo wszystko niewielkie i gdy są sprowadzane wprost na powierzchnię gleby, po wschodzie słońca wyparowują. Wobec tego nawet w sąsiedztwie dobrze działającego rosozbieracza trawa nie rosła lepiej. Należało zatem opracować metodę zatrzymywania już wykropionej rosy. Okazało się, że najlepiej zrobić to odprowadzając wodę do gąbki, zakopanej w glebie na głębokości ok. 20 cm. O tym, że była to metoda skuteczna, świadczył świeży, zielony wygląd trawy i wzrost w miejscu zainstalowania rosozbieraczy.

Przekonawszy się, że proponowane urządzenia mogą działać w praktyce, po powrocie z Libii przeprowadzono dalsze, ściśle badania laboratoryjne, które potwierdziły słuszność pierwszych obserwacji. Wyniki te opublikowano w wersji angielskiej w wydawnictwie naukowym Akademii Rolniczej w Krakowie „Studia i Materiały” Nr 3 w r. 1978.

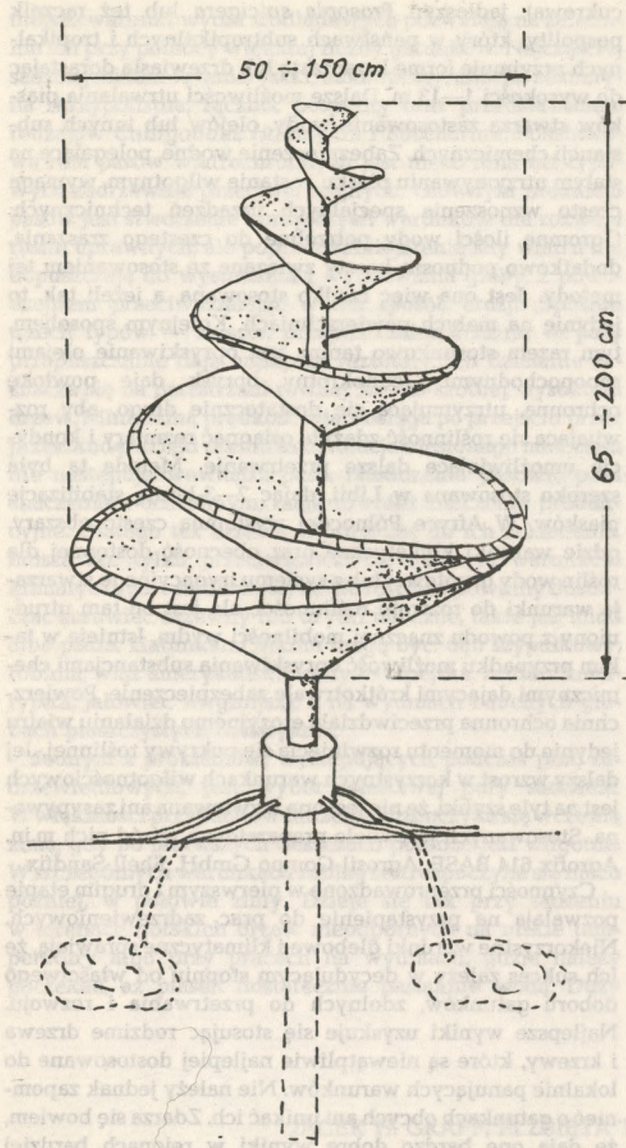
Na podstawie wszystkich opisanych wyżej eksperymentów można będzie zbudować rosozbieracz odprowadzający wodę do gleby (ryc. 3). Urządzenie takie będzie mogło służyć także jako zbieracz drobnych, przekropnych opadów deszczowych, normalnie nie wpływających na rozwój roślinności, gdyż wyparowują one szybko z powierzchni gleby. Prototyp rosozbieracza zmieni najprawdopodobniej swą formę przybierając kształt dużej lub małej stożkowej spirali (w zależności od potrzeb dla 1 lub kilku lub kilkunastu



III. NIEPYŁAK APOLLO *Parnassius apollo*. Trzy Korony, Pieniny. Fot. W. Strojny



IV. MOZAIKA LODU na jeziorze Góreckim k. Poznania. Fot. M. Ferchmin



Ryc. 4. Propozycja zmodyfikowanego prototypu rosobieracza

nawet sadzonek), zbudowanej z blachy aluminiowej, izolowanej od spodu styropianem lub innym izolatorem (ryc. 4). Taki rosobieracz został zbudowany wg propozycji autora w r. 1985. Nie udało się jednak przebadać go w Libii. Przewidywany kontrakt z tym krajem nie doszedł do skutku.

Praktyczne wprowadzenie rosobieraczy wymaga analizy ekonomicznej. Wstępne obliczenia jednak wykazały, że koszt ich nie będzie wielki, zwłaszcza przy produkcji masowej. Wydaje się, że masowe zastosowanie rosobieraczy w suchych pasach nadmorskich, na które napływają nocą masy wilgotnego powietrza znad powierzchni wód, jest jedyną możliwością zadrzewienia tych obszarów, które rozciągają się na setki tysięcy hektarów i obecnie są bezproduktywne lub dają korzyści bardzo niewielkie.

Szczególne możliwości zastosowania rosobieraczy istnieją w krajach Afryki Północnej. Tylko w trzech z nich — Libii, Tunezji i Algierii, przy pomocy tych urządzeń można byłoby wykorzystać opad rosy na powierzchni ok. 170 000 km².

Rosobieracze można będzie zastosować również w sadach, w których nie zawsze nawadnianie jest możliwe. Szczególne zastosowanie jednak rosobieracze winny znaleźć w zadrzewieniach w formach tzw. „wiatrochronów” oraz rozmaitych enklaw leśnych, niezbędnych dla rolnictwa w omawianych strefach klimatycznych. Dają one człowiekowi korzyści wymierne i niewymierne. Do wymiernych zaliczyć trzeba: drewno budulcowe i opałowe oraz drzewne produkty uboczne (kora), oraz wszystkie produkty pszczele, jak miód, wosk itp. Z niewymiernych to — stworzenie dla człowieka i rolnictwa bezcennego mikroklimatu, poprawa estetyki krajobrazu, zabezpieczenie przed erozją wodną i wietrzną (zmniejszenie szybkości wiatru), zwiększenie retencji wodnej na dużych obszarach i co również bardzo istotne — wpływ na zmniejszenie efektu cieplarnianego, który w ostatnich latach staje się coraz bardziej dostrzegalny.

Wpłynęło 20 I 1989

Doc. dr hab. Lucjan Wollen jest emer. dyrektorem Instytutu Rolnictwa i Leśnictwa Krajów Tropikalnych i Subtropikalnych AR w Krakowie.

PAWEŁ HENNIG (Kraków)

ZALESIANIE TERENÓW ZAGROŻONYCH EROZJĄ WIETRZNĄ W AFRYCE PÓŁNOCNEJ

Pięć państw północnoafrykańskich — Maroko, Algieria, Tunezja, Libia i Egipt — zajmuje łącznie obszar ok. 5750 tys. km². Załedwie 18,5% tej powierzchni otrzymuje więcej niż 100 mm opadów rocznie, a więcej niż 400 mm — tylko 7,2%. Drugim, poza skąpym opadem, elementem charakteryzującym klimat Afryki Północnej jest występowanie dwóch pór roku — suchej i wilgotnej. Gorąca sucha pora trwa zwykle 8—11 miesięcy, ale niekiedy dłużej niż rok, opady zaś występują w miesiącach zimowych ciepłego, wilgotnego okresu. Konsekwencją takiego klimatu jest występowanie ogromnych terenów pustynnych, których zasięg stale powiększa się. Główną przyczyną ekspansji pustyń jest nieracjonalne gospodarowanie w terenach graniczących z nimi. Zbyt intensywny wypas zwierząt hodowlanych, wypalanie ro-

ślinności drzewiastej i krzewiastej dla uzyskania terenów pod uprawy rolne i wycinanie drzew w celach opałowych prowadzi w konsekwencji do zachwiania równowagi ekologicznej. Z czasem zanikają zbiorowiska roślinne, a na ich miejscu powstają tereny suche i piaszczyste. Na niszczącą działalność człowieka nakłada się naturalny proces przemieszczania się piasków, który w ten sposób wkracza na dalsze tereny. Szacuje się, że pustynnieniu ulega, w skali całego globu, ok. 6 mln hektarów gruntów ornych rocznie, co daje 0,5—1,0% ziemi uprawnej.

Od wielu lat prowadzone są liczne działania mające na celu zahamowanie procesu pustynnienia, a jednym ze sposobów walki jest stabilizacja i zalesianie terenów zagrożonych erozją wietrzną.

Prace zadrzewieniowe prowadzi się w regionach, w których samorzutne odnowienie pokrywy roślinnej jest zbyt powolne, a często nawet niemożliwe. Poprzedzone są one zebraniem dokładnych danych dotyczących charakteru podłoża, siły, częstości i kierunku panujących wiatrów, a przede wszystkim wielkości, czasu trwania i pory występowania opadów atmosferycznych. Dopiero po analizie zgromadzonych informacji przystępuje się do realizacji prac w terenie. Prowadzi się je etapami, z których najważniejsze to: ewentualna częściowa zmiana rzeźby terenu, wstępna stabilizacja gruntu i siew lub sadzenie odpornych na suszę gatunków traw, krzewów i drzew, z uwzględnieniem ewentualnej konieczności nawadniania w początkowym okresie wzrostu.

Zmiana rzeźby terenu konieczna jest na stromych stokach, które często narażone są na erozję wodną. Zagrożenie to występuje nawet w rejonach suchych, o średnim rocznym opadzie nie przekraczającym 300 mm, ale gdzie w ciągu godziny może spaść 50 mm deszczu, a więc $\frac{1}{6}$ opadu rocznego. Zjawisku erozji wodnej, powodowanej przez szybki spływ wód opadowych, skutecznie przeciwdziałają tworzone wzdłuż warstw tarasy, o szerokości nie większej niż 3,0 m. Ich długość może dochodzić do kilkuset metrów, a odstępy między nimi zależą od stopnia nachylenia stoku. Prace zadrzewieniowe prowadzi się często na stokach już silnie zerodowanych, na których wykonanie tarasów jest bardzo trudne. Wtedy przygotowanie terenu polega na utworzeniu niewielkich, nieco zagłębionych poletek o długości 2—3 m. Mniej pracochłonne jest stworzenie dogodnych warunków na stokach o niewielkim nachyleniu, porośniętych roślinnością trawiastą, na których nie zagrażają procesy erozyjne. Możliwe jest tam zastosowanie pasowej uprawy wzdłuż warstw, gdzie pasy o szerokości 2—2,5 m są oczyszczane z roślinności i uprawiane na głębokość do 15(20) cm.

Drugim etapem prac zadrzewieniowych, występującym głównie przy zalesianiu wydmy i terenów piaszczystych, jest wstępna stabilizacja gruntu. Ma ona na celu unieruchomienie piasków na czas wystarczająco długi, aby możliwy był rozwój i ustabilizowanie się rozwijającej się naturalnie lub sadzonej roślinności. Cel ten realizuje się różnymi metodami, w zależności od lokalnych warunków przyrodniczych i możliwości ekonomicznych wykonawców. Najczęściej stosowanym sposobem czasowego utrwalania piasków, lecz nie zawsze dającym dobre rezultaty, jest wznoszenie płotków wiatrochronnych. Wykorzystywane są tu suche rośliny lub ich części, które wkopywane rzędami stanowią barierę dla wiatru i piasku. Tak utworzone rzędy tworzą siatkę dzielącą cały zalesiany teren na poletka o powierzchni zależnej od położenia — stok, szczyt lub podstawa wydmy, strona nawietrzna lub zawietrzna. Stosowany do tego typu prac materiał musi odpowiadać wielu wymaganiom, z których najważniejsze to: dostępność, niska cena, łatwość w użyciu, nieszkodliwość dla robotników i nietoksyczność dla sadzonek przyszłych plantacji. Ponadto muszą być dość trwałe aby utrzymać się do momentu biologicznego zabezpieczenia młodej plantacji. Niektóre rośliny zielne oraz liście palm były z powodzeniem stosowane w Libii i innych państwach. Podobnie jak suche rośliny lub ich części stosowany jest również materiał żywy. Trawy zdolne do szybkiego rozrostu i wiązania piasku oraz zrzesy szybko rosnących drzew wysiewa się lub sadzi na początku okresu deszczowego. Termin ten zapewnia roślinom dobre warunki wilgotnościowe w początkowym okresie rozwoju, a tym samym szybki rozrost korzeni. Zrzesy najczęściej pozyskuje się z drzewa tamaryszek *Tamarix articulata*, jedną z najczęściej stosowanych traw jest bylica jednonasienna. Z innych skutecznie stosowanych roślin wymienić można przedstawicieli rodzaju *Saccharum*, (do którego należy m.in. trzcina

cukrowa), jadłoszyn *Prosopis spicigera* lub też rącznik pospolity, który w państwach subtropikalnych i tropikalnych przyjmuje formę krzaczastą lub drzewiastą dorastając do wysokości 1—13 m. Dalsze możliwości utrwalania piasków stwarza zastosowanie wody, olejów lub innych substancji chemicznych. Zabezpieczenie wodne, polegające na stałym utrzymywaniu piasku w stanie wilgotnym, wymaga często wznoszenia specjalnych urządzeń technicznych. Ogromne ilości wody potrzebne do częstego zraszania, dodatkowo podnoszą koszty związane ze stosowaniem tej metody. Jest ona więc rzadko stosowana, a jeżeli tak, to jedynie na małych powierzchniach. Kolejnym sposobem, tym razem stosunkowo tanim, jest opryskiwanie olejami ropopochodnymi. Jednokrotny oprysk daje powłokę ochronną, utrzymującą się dostatecznie długo, aby rozwijająca się roślinność zdążyła osiągnąć rozmiary i kondycję umożliwiające dalsze przetrwanie. Metoda ta była szeroko stosowana w Libii, dając 2—3-letnią stabilizację piasków. W Afryce Północnej występują często obszary, gdzie warunki klimatyczne oraz obecność dostępnej dla roślin wody gruntowej lub z systemu irygacyjnego stwarzają warunki do rozwoju roślinności, ale jest on tam utrudniony z powodu znacznej mobilności wydmy. Istnieje w takim przypadku możliwość opryskiwania substancjami chemicznymi dającymi krótkotrwałe zabezpieczenie. Powierzchnia ochronna przeciwdziała erozyjnemu działaniu wiatru jedynie do momentu rozwinięcia się pokrywy roślinnej. Jej dalszy wzrost w korzystnych warunkach wilgotnościowych jest na tyle szybki, że nie jest ona wywiewana ani zasypywana. Stosowanych jest wiele preparatów a wśród nich m.in. Agroflox 614 BASF, Agrosil Compo GmbH, Shell Sandfix.

Czynności przeprowadzone w pierwszym i drugim etapie pozwalają na przystąpienie do prac zadrzewieniowych. Niekorzystne warunki glebowe i klimatyczne sprawiają, że ich sukces zależy w decydującym stopniu od właściwego doboru gatunków, zdolnych do przetrwania i rozwoju. Najlepsze wyniki uzyskuje się stosując rodzime drzewa i krzewy, które są niewątpliwie najlepiej dostosowane do lokalnie panujących warunków. Nie należy jednak zapomnieć o gatunkach obcych ani unikać ich. Zdarza się bowiem, że dają one bardzo dobre wyniki w rejonach bardziej suchych i gorących niż te, w których występuje naturalnie. Przykładem tego może być australijski *Eucalyptus camaldulensis*. Jest on z powodzeniem wprowadzany w obszarach suchych, podczas gdy w ojczyźnie rośnie w terenach o opadach ponad 450 mm rocznie, czasowo zalewanych nawet na okres powyżej 6 tygodni. Przy doborze drzew i krzewów główny nacisk kładzie się na dwie cechy, mianowicie odporność na suszę i tempo wzrostu — szybki wzrost poważnie zwiększa szanse przeżycia roślin. Trudne warunki wilgotnościowe zmuszają do poszukiwania gatunków, które rozwijają obszerny system korzeniowy, sięgający głęboko w poszukiwaniu wody gruntowej oraz silnie rozrastający się w wierzchnich warstwach gleby, umożliwiając efektywne wykorzystanie wody opadowej. Ważna jest również odporność na działanie wiatru i zasolenie, zwłaszcza przy zalesianiu wydmy nadmorskich. Wybór gatunku zależy zarówno od celu, jakiemu ma służyć zadrzewienie, np. przeciwoerozyjne lub pasowe wiatrochronne, jak i od charakteru zalesianego terenu. Przy zalesianiu wydmy nadmorskich możliwości doboru gatunków, z uwagi na występujące tam zasolenie i wiejące silne wiatry, są bardzo ograniczone. Z dotychczas przeprowadzonych prac, m.in. w pñ.-wsch. Maroku, pñ. Tunezji oraz w Libii, wynika, że najwłaściwszymi dla tych terenów gatunkami dającymi dobre wyniki hodowlane są eukaliptusy i akacje, a zwłaszcza: *Eucalyptus gomphoccephala*, *Acacia cyanophylla* i *Acacia cyclops*. Nieco łagod-

niejsze warunki wydm śródlądowych pozwalają na zalesianie ich przy pomocy większej liczby gatunków. Najczęściej sadzonymi tam są tamaryszki, eukaliptusy, akacje, kazuaryna skrzypolistna, rącznik pospolity oraz przedstawiciele rodzajów *Calligonum*, *Haloxylon* i *Saccharum*. Podstawowa rola pasów wiatrochronnych jest nieco inna niż typowych zadrzewień przeciwerozrywnych. Głównym zadaniem pasów jest stworzenie korzystnych warunków dla rozwoju roślin uprawnych, ale poprzez zmniejszenie siły wiatru nie dopuszczają do wysuszenia i wywiewania gleby, z powodzeniem przeciwdziałając w ten sposób erozji. Spośród trzech typów — zwarte, przepuszczalne i luźne — pasy przepuszczalne dają najlepsze rezultaty. Ich działanie zaznacza się na przestrzeni równej 30—40-krotnej wysokości drzew. Minimalną prędkość wiatr osiąga po przejściu przez przeszkodę, dzięki czemu akumulacja niesionego materiału nie następuje wewnątrz pasa. Nasadzenia pasowe, poza znaczeniem ochronnym, mają również znaczenie produkcyjne. Dlatego też drzewa, które służą do ich zakładania, muszą nie tylko przeciwstawić się trudnym warunkom klimatycznym i siedliskowym, ale również powinny dostarczać surowiec drzewny lub użytki uboczne, takie jak miód albo pasza. Gatunkami takimi mogą być: dąb szypułkowy, robinia, wiąz amerykański, sosny — alpejska, brutia i kanaryjska, jałowiec wirginijski, a na wydmach i suchych glebach piaszczystych tamaryszek.

Jednym z problemów, występujących podczas prac zadrzewieniowych, jest wybór właściwej pory sadzenia. W większości przypadków sadzenie rozpoczyna się wczesną zimą, gdy po pierwszych deszczach podłoże jest wilgotne. W szczególnych warunkach zabieg ten rozpoczyna się nieco później, w połowie zimy. Dzieje się tak przy sadzeniu w terenach górskich drzew nieodpornych na niskie temperatury albo przy pracach na wydmach, gdzie należy poczekać, aż piasek dostatecznie nasiąknie wodą. Duży

wpływ na proces przyjmowania się młodych sadzonek ma nie tylko pora roku, ale również warunki pogodowe w czasie sadzenia. Prowadzi się je w dni pochmurne, mgliste, a nawet podczas lekkiego deszczu. Niedopuszczalne jest sadzenie w upalne, słoneczne dni i na silnym wietrze, gdyż korzenie młodych sadzonek są bardzo podatne na wysychanie. W rejonach o bardzo niskich rocznych opadach konieczne jest podlewanie sadzonek. Nawadnianie wydatnie zwiększa koszty zalesień, ale bez tego często kończyłyby się niepowodzeniem, co zawsze wiąże się z nieporównanie większymi kosztami materialnymi.

Kroki, zmierzające do zalesienia terenów nie tylko zagrożonych erozją, ale i innych, pozbawionych lasów, a nie nadających się do innego wykorzystania, podejmowane są przez wszystkie państwa Afryki Północnej. Wciąż jednak wiele jest nie rozwiązanych problemów, trudnych do pokonania z powodu braku wystarczających danych. Wiele założonych w ostatnich latach plantacji jest jeszcze zbyt młodych, aby wyciągać ostateczne wnioski co do słuszności wyboru gatunku, sposobu przygotowania terenu i sposobu sadzenia. Doświadczenia te należy poszerzać prowadząc badania proveniencyjne, umożliwiające wybór nie tylko właściwego gatunku, ale również najlepszego w danych warunkach pochodzenia. Wydaje się, że analiza nagromadzonych danych pozwoli w niedalekiej przyszłości rozwiązać większość problemów związanych z zalesianiem terenów suchych. Należy jednak dodać, że kraje północnoafrykańskie nie będą w stanie podołać tym zadaniom we własnym zakresie, że konieczna jest finansowa i naukowa pomoc ze strony państw wysoko rozwiniętych.

Wpłynęło 20.I.1989

mgr inż. Paweł Hennig pracuje w Instytucie Rolnictwa i Leśnictwa Krajów Tropikalnych i Subtropikalnych AR w Krakowie

JACEK H. GRAFF, ELŻBIETA TYRAŁSKA-WOJTYCZA (Kraków)

PODWODNY ŚWIAT MORZA PÓŁNOCNEGO (Z WIZYTĄ W MUZEUM MORZA PÓŁNOCNEGO W HIRTSHALS, DANIA)

Miejscem, które szczególnie zasługuje na uwagę przyrodnika odwiedzającego miasteczko Hirtshals na zachodnim wybrzeżu Jutlandii (Dania), jest niewątpliwie Muzeum Morza Północnego (ryc. 1) (Nordsømuseum), uważane za największe wolnostojące akwarium w Europie, otwarte w 1984 r.

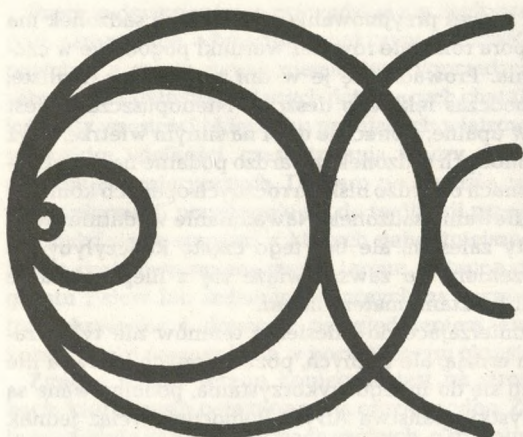
W pierwszej sali, w formie rotundy, znajduje się ośmiokątne akwarium (120 m³ wody morskiej), sięgające stropu, a w nim ławice makreli i innych ryb. Prawdziwym fenomenem jest rzadko spotykany u wybrzeży Danii samogłów. W czasie naszego pobytu pokazywano go po raz pierwszy, lecz ryba była chora, a jej stan nie rokował długiego przeżycia. Pod ścianą znajduje się przezroczyste ilustrujące, jak wygląda pole widzenia ryby i człowieka, drugie porównujące infekcję skóry u płastugi z identyczną przypadłością na skórze nogi ludzkiej. Można posłuchać nagrań głosów ryb oraz obejrzeć film o życiu ryb głębinowych. Akwarium, choć ogromne, jest jednak tylko sztucznym zbiornikiem, nie gwarantującym rybam warunków naturalnych, co zmienia formy ich zachowań.

We wszystkich akwariach muzeum mieści się 225 m³

wody morskiej, której 5% dziennie ulega wymianie. Woda jest pompowana z rejonu morza przylegającego od strony zachodniej do przystani w Hirtshals, gdzie jest najczystsza. Spływa ona do drenu leżącego 3—4 m pod piaskiem plaży. Cały obiekt może pobrać ją, w razie potrzeby, stosunkowo szybko (100 m³ na godzinę). Specjalny system chłodząco-grzewczy (ryc. 2) zapewnia utrzymanie temperatury wody w stałych granicach 8—12°C.

Żywienie dużej ilości gatunków ryb nie stanowi problemu. Podstawą diety są mniejsze gatunki z rodziny dobijakowatych i śledzie, świeże lub mrożone, z dodatkiem mięczaków i krewetek. Niektóre gatunki są na bardziej wyszukanej diecie; np. żabnica otrzymuje małe, żywe gładzice lub śledzie oraz żywe lub mrożone skorupiaki planktonowe. Czas karmienia (co 1—7 dni) zależy od gatunku i rozmiarów ryby. Pielęgniarze, oprócz podawania karmy, czyszczą szkło, usuwają niedojedzone resztki i kał.

W następnej sali oglądamy wszystko, co dotyczy bursztynu. A więc na ścianach fresk opowiadający o powstawaniu bursztynu i kopie starych sztychów przedstawiających sposoby jego pozyskiwania. Film pokazuje obróbkę jantaru,

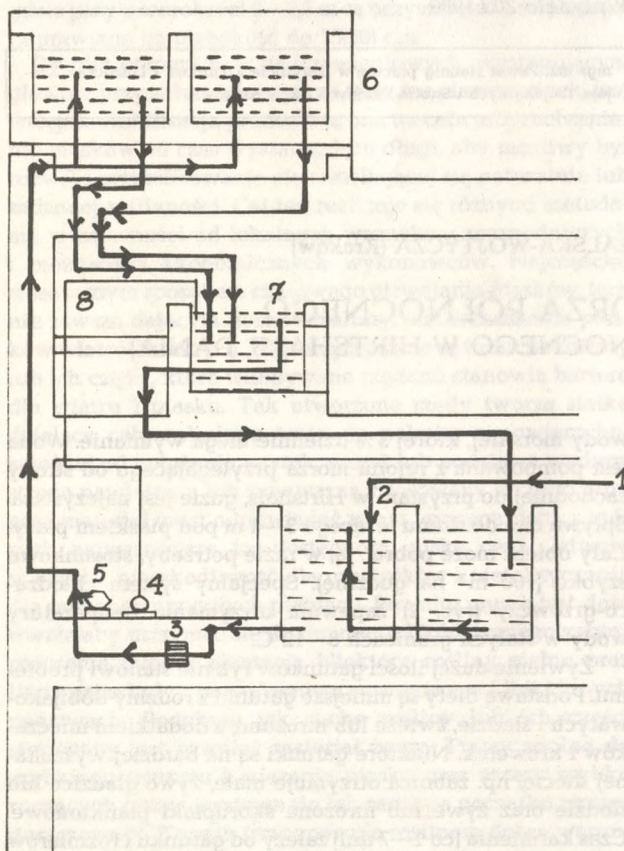


Ryc. 1. Emblemat Muzeum w Hirtshals

a w gablotach gotowe wyroby obok okazów naturalnych. Wśród tych ostatnich króluje kolekcja drobnych zwierząt w bursztynie; nie brak tu nawet małej jaszczurki.

Stąd jeden krok do kafeтерии, w której sprzedaje się dania ze zwierząt morskich. Dekoracją ścian są wycinanki, schematyzowane wprowadzie, lecz przedstawiające sceny z życia ptaków morskich. Obok — atrakcja dla maluchów: starannie odtworzona makieta kabiny sternika z ekranem monitora w charakterze okna, przez które widać kołyszący się dziób statku i fale morskie. Wszystkimi urządzeniami w kabinie można poruszać i obracać...

W dalszych akwariach, prócz ryb, zgromadzono niemałą kolekcję bezkręgowców morskich. Podziwiamy tu koralow-



Ryc. 2. System wodny Akwariumu Morza Północnego w Hirtshals (opracowanie własne na podstawie H. Flintegårda „Fische in den Aquarien des Nordseemuseums”). Objasnienia: 1. woda morska, 2. filtr piaskowy dla wody krążącej w obiegu, 3. system ogrzewania, 4. pompa powietrzna, 5. ciśnieniowa pompa wodna, 6. zbiornik wyrównawczy, 7. akwaria wystawowe, 8. stanowisko karmienia

ce, wieloszczety, raki pustelniki i liczne kraby, pąkle i krewetki, małże i ślimaki, ośmiornice i rozgwiazdy.

Dalsza droga wiedzie do podziemnego przejścia, skąd można zobaczyć nurkujące foki pospolite. Wychodząc do góry, na taras z basenem fok, mijamy po drodze gablotę poświęconą fokom Saelmie i Sille, padłym w roku 1985 i 1986 wskutek bezmyślności zwiedzających. Zdjęcia wykonane podczas ich sekcji ukazują przyczynę śmierci — wypełnienie przewodu pokarmowego monetami wrzuconymi do wody przez zwiedzających. Z jelita Saelmy wydobyto 256 monet o wadze 960 g i wartości 68,10 koron duńskich, które zamieszczono w gablocie obok zdjęć ze stosownym komentarzem. Inna gablota jest poświęcona systematyce fok spotykanych w wodach Danii (obok pospolitej jest również foka szara) oraz prezentuje zdjęcia i „dane personalne” dwóch samic oraz dwóch samców zamieszkujących basen w muzeum. Zwierzęta mają swoją wyspkę i głązy wystające z wody. Otoczenie basenu obrastają róże i inne krzewy ozdobne.

Wracamy do budynku, na pierwsze piętro. Tu mijamy kolejno dioramy współcześnie zaśmieconego brzegu morskiego, morza jurajskiego i eoceńskiego z modelami ówczesnych ryb i gadów. Na planszach — geologia dna morskiego, na ekranie telewizyjnym — połów ryb i prace rybaków, uzupełniane oczywiście komentarzem. Po oglądnięciu filmu podnosimy się z wygodnych foteli i trafiamy do wnętrza kabiny sternika oraz kajuty kutra. Czego w nich nie pokazano, to można zobaczyć na ogromnych, kolorowych fotogramach — codzienne życie i pracę ludzi morza. Dalej — ich miejsce pracy: Morze Północne. Rodzaj i rozmiar jego eksploatacji obrazują mapy z zaznaczoną lokalizacją portów oraz głównych łowisk poszczególnych gatunków. Kolorowe diagramy są natomiast ilustracją wielkości połowów ryb (z uwzględnieniem różnorodności gatunków) przez Danię i państwa ościennie. Obok ryciny przedstawiające metody połowu. Na szklanej tablicy — gatunki ryb i skorupiaków o znaczeniu gospodarczym; barwa tła każdego rysunku odpowiada konkretnemu ich przeznaczeniu, a światło włączane przez zwiedzającego sygnalizuje odpowiednią metodę pozyskiwania.

Ekspozycję zamykają modele jednostek pływających, kolekcja sieci rybackich oraz dioramy sklepu rybnego i całej dzielnicy rybackiej w stylu gabinetu figur woskowych. Wychodząc można zabrać dowolną ilość kolorowych folderów turystycznych, tyle że nie dotyczących Nordsøcentret (Centrum Morza Północnego), którego dominującą częścią jest opisywane Muzeum. Te oczywiście są, ale na oddzielnym stoisku i za korony.

Dla pełniejszego obrazu tej instytucji należy dodać, że oferuje ona kursy badań oceanograficznych, rybołówstwa i biologii morza, prowadzone przez tutejszy dział szkoleniowy. Jest ona także bazą lokalnej szkoły podstawowej, 10-letniej, jak wszystkie tego typu szkoły w Danii. Duński program biologii, dający nauczycielowi maksymalną swobodę w jego realizacji, ma w tej szkole oczywisty koloryt lokalny: dominuje w nim oceanografia i wszystko, co jest z nią związane. Lekcje odbywają się w formie ćwiczeń, w wyjątkowo dobrze wyposażonej w mikroskopy stereoskopowe i inne środki dydaktyczne — nawet jak na warunki duńskie — pracowni biologicznej. Miejscem lekcji bywa także plaża, kuter, port, magazyn i sklep rybny. Młody mieszkaniec Hirtshals nie musi ostatecznie znać niuansów przemiany pokoleń u paprotników; jako obywatel swego miasta żyjącego z morza, powinien natomiast znać faunę morską, metody połowu poszczególnych gatunków ryb, ich sortowanie, technologię przerobu, a nawet ustalanie cen i tajniki ekspozycji, ale nie w muzeum, lecz na wystawie sklepowej.

Wpłynęło 19 XII 1988

JACEK H. GRAFF, ELŻBIETA TYRALSKA-WOJTYCZA (Kraków)

IMPRESJE Z MUZEUM PRZYRODNICZEGO W ÅRHUS (DANIA)

Muzeum Przyrodnicze (Naturhistorisk Museum) to jeden z obiektów miasteczka uniwersyteckiego w Århus, stolicy Jutlandii (Dania), na który powinno się znaleźć czas odwiedzając tę część kraju (ryc. 1). Duży, metalowy żółw na fasadzie budynku jest wizytówką Muzeum. Przy wejściu obok kasy (ryc. 2) dobrze zaopatrzone stoisko oferuje różnorodne wydawnictwa tej placówki, a także bogaty wybór pocztówek ze zdjęciami zwierząt, taśmy z nagraniami głosów ptaków i ptaków, liczne muszle, szkielety koralowców i jeżowców oraz wisiorki z kamieni półszlachetnych (gdyż jest tu także dział mineralogiczny).

Klatka schodowa, obwieszona czaszkami morsów, wołów pizmowych, reniferów, porożami jeleniowatych, prowadzi na pierwsze piętro, do długiej, podzielonej na sektory sali, gdzie znajduje się fauna duńska. Przegląd fauny rozpoczynają bezkręgowce. Przejrzyście rozmieszczone okazy w gablotach oglądamy na przemian z planszami przedstawiającymi drogi filogenezy poszczególnych grup systematycznych.

Za okrągłą szybą (42 cm średnicy), symbolizującą pole widzenia w mikroskopie świetlnym, widać znakomite modele pierwotniaków. Seria zdjęć ukazuje kolejne etapy pochłaniania pantofelka przez drapieżnego orzęska *Didinium nasutum*.

Absolutnym bestsellerem ekspozycji pierwszego piętra jest płaska, wysoka gablota z brzęczącym, ruchliwym rojem pszczoł. Przezroczysta rurka wychodząca na zewnątrz budynku jest wyjściem i wejściem tego nietypowego ula. Jest również plansza z kolorowymi zdjęciami przedstawiającymi ramkę z plastrami miodu, pracę w pasiece, schematy pszczelego tańca. Przy motylach umieszczono zdjęcia ich skrzydeł spod mikroskopu elektronowego. Okazom os i trzmieli towarzyszy kolekcja ich gniazd. Owady synantropijne przedstawione są także w sposób bardzo poglądowy.

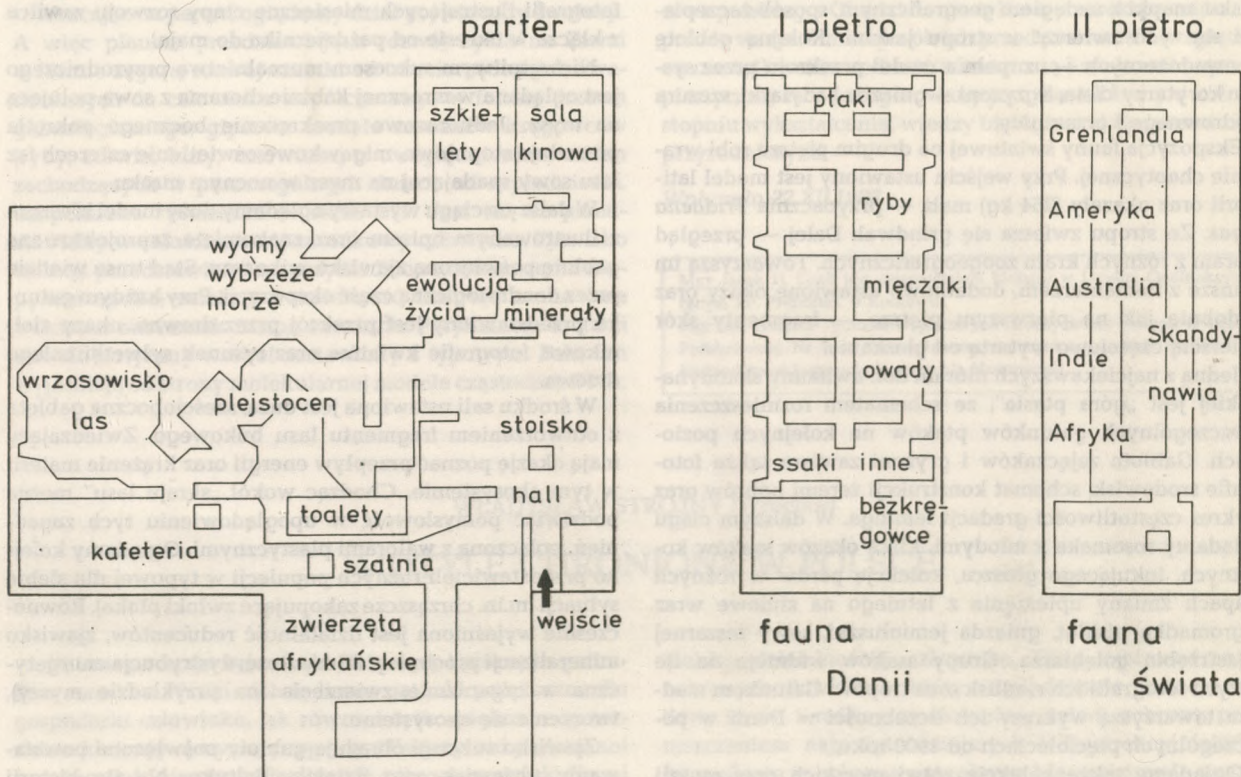


Ryc. 1. Fragment parku wokół Muzeum Przyrodniczego w Århus. Fot. M. Brożek

wy. Obok okazów oraz przykładów zniszczeń dokonanych przez nie widnieje przekrój podłużny przez model dwupiętrowego domu mieszkalnego z drobiazgowo odtworzonym wnętrzem (spizarnia, piwnice, domowa kotłownia, pomieszczenia mieszkalne oraz poddasze), w którym zaznaczono, gdzie występują pokazane gatunki.

Wystrój gablot podkreśla związek prezentowanych gatunków z ich środowiskiem życia, nie dominując jednak wizualnie nad okazami. I tak dno gabloty z kolekcją owadów wywołujących galasy i inne deformacje roślinne wyłożone jest korą drzew; muszle, kamienie i kawałki drewna podziurawione przez zwierzęta morskie ułożone są na piasku.

Kręgowce umieszczone są na tym samym piętrze. Gatunki ryb Morza Północnego pokazano na tle zdjęć kutrów przystosowanych do ich połowu. Całość uzupełniają mapy



Ryc. 2. Plan sytuacyjny Muzeum Przyrodniczego w Århus (opracowanie na podstawie ulotki z Muzeum)

świata, na których kontynenty zaznaczono kolorem szafirowym, a zasięgi przedstawionych gatunków — intensywnym kolorem żółtym. W tle widnieją czarnobiałe fotografie naturalnych siedlisk prezentowanych gatunków ryb. Skóra niektórych ryb eksponowana jest w sposób niespotykany w naszym muzealnictwie: jej fragment ze stosownym opisem, a czasem i rysunkiem uzupełniającym (np. budową mikroskopową) umieszczony jest na zewnątrz gabloty i można go dotknąć. Identycznie wyeksponowano skórę warana, edredona i wielu ssaków. Ponadto przy niektórych gatunkach ryb widnieją schematyczne rysunki ich szkieletu.

Przegląd płazów poprzedza seria modeli plastikowych, przedstawiających rozwój embrionalny i postembrionalny żaby w znacznym powiększeniu. W podobny sposób pokazane są gady. Tu z kolei można zobaczyć układ błon płodowych na modelu przekroju poprzecznego przez rozwijające się jajo gada.

Awifauna Danii jest bogata, co znalazło swój oddźwięk w tut. ekspozycji. Gość z Polski jest zaskoczony żywą kolorystyką i czystością okazów ptasich. Dzioby i nogi mają staranny „makijaż”, na piórach nie widać kurzu. Okazy z początku naszego wieku nie różnią się niczym od tych z ostatnich dziesięcioleci. Wiele gatunków prezentowanych jest i przez osobniki dorosłe i przez pisklęta. Oglądamy tu liczne dioramy ze scenami z życia ptaków oraz gniazda przedstawicieli poszczególnych rzędów. Ornitologiczną część wystawy kończy gablota z nietypowymi formami ptaków: albinotyczną sroką i wróblami domowymi, częściowo albinotycznym gawronem oraz dwiema samicami wróbla domowego o zdeformowanych dziobach. Ekspozycja ornitologiczna urozmaicona jest dwiema mapami z zaznaczonymi trasami jesiennych wędrówek ptaków oraz rysunkami sposobu ich lotu.

Zbiory teriologiczne rozpoczyna mapa rozmieszczenia waleni wokół wybrzeży Danii. Największym okazem jest tu głowa wala butelkonosego, mierzącego ok. 7,5 m długości. W gablocie nietoperzy, obok okazów zobaczyć można schemat czaszki, ryciny wyjaśniające zjawisko echolokacji, sposób chwytania owadów, trasy i wysokość lotów w środowisku, mapki z zasięgiem geograficznym, sposób zaczepiania się tych zwierząt u stropu jaskini. Kolejną gablotę — owadożernych — uzupełnia model przekroju przez system korytarzy kreta, a gryzoni — gniazda badylarki, szczura wędrownego i orzesznicy.

Ekspozycja fauny światowej na drugim piętrze robi wrażenie chaotycznej. Przy wejściu ustawiony jest model latimerii oraz okazy (254 kg) małż — przydacznia *Tridacna gigas*. Ze stopy zwiesza się grindwal. Dalej — przegląd dioram z różnych krain zoogeograficznych. Towarzyszą im plansze z komentarzem, dodatkowo ustawione okazy oraz podobnie jak na pierwszym piętrze — fragmenty skór z sierścią częściowo wytartą od glaskania.

Jedną z najciekawszych dioram dot. awifauny skandynawskiej jest „góra ptasia”, ze schematem rozmieszczenia poszczególnych gatunków ptaków na kolejnych poziomach. Gablota zajęczaków i gryzoni zawiera także fotografie środowisk, schemat konstrukcji żeremi bobrów oraz wykres częstotliwości gradacji leminga. W dalszym ciągu oglądamy rosomaka z młodymi, kilka okazów ssaków kopytnych, tokującego głuszca, kolekcję pardw w różnych etapach zmiany upierzenia z letniego na zimowe wraz z gromadką piskląt, gniazda jemioluski, sowy mszarnej i jastrzębia gołębiarza. Grupy ssaków widnieją na tle dużych fotografii ich siedlisk oraz tropów. Gatunkom rzadkim towarzyszą wykresy ich liczebności w Danii w poszczególnych pięcioleciach od 1900 roku.

Oglądamy także kolekcję żółwi morskich oraz muszli mięczaków. Uzupełniają ją fotografie poławiaczy pereł

i muszli oraz atlas z 1929 roku „Conchylien Cabinet”, opracowany przez Martiniego i Chemnitza. Przy żółwiach — zdjęcia obrazujące niszczenie tych zwierząt, pozyskiwanie ich jaj przez ludzi (skrzynie wypełnione jajami), rozkopywanie gniazd przez zdziczałe świnię. Wszystko to opatrzone komentarzem oraz dużą fotografią żółwia skórzastego (o dł. 2,5 m i wadze 500 kg), a także żółwia przy gnieździe.

Dalej umieszczono gabloty z owadami i ptakami w ujęciu zoogeograficznym. Osobno oglądamy kolekcję kolibrów i ptaków rajskich. W sąsiedztwie — znane raczej specjalistom gatunki z południa Stanów Zjednoczonych, Ameryki Środkowej i Południowej, basenu Morza Śródziemnego, Afryki, Półwyspu Arabskiego, Indii oraz Australii. Jednym z najbardziej interesujących jest kwezal, ptak narodowy i godło państwowe Gwatemali. Przy wyjściu — wielka mapa rozmieszczenia kręgowców na Ziemi.

Schodząc w dół schodami do podziemia, mijamy na parterze woskową kopię warana z Komodo. Obok pod ścianą, w dużej gablocie — dwa samogłowy złowione w Skagen w 1941 r. Jest tu też głowa okazu ze Skaering strand (1939 r.), wypreparowane łuski oraz rysunek szkieletu tej osobliwej ryby na tle sylwetki ciała.

W wejściu do suterenu rozbrzmiewają głosy ptaków z taśmy magnetofonowej. Ta część ekspozycji poświęcona jest epoce lodowej, formowaniu się współczesnej flory i fauny skandynawskiej, początkom zaludnienia tego rejonu Europy. Proces kształtowania się linii brzegowej kontynentów oraz klimatu przedstawiony jest na rysunkach, wykresach oraz modelach kuli ziemskiej. Dalej zminiaturyzowane dioramy krajobrazów z różnych epok w układzie chronologicznym. Florę epoki lodowej poznajemy na podstawie okazów zielnikowych i fotografii roślin reliktowych. O faunie świadczą okazy pochodzące z wykopalisk, np. kawałek gałęzi ogryziony przez bobra, kość alki olbrzymiej. Wreszcie pierwsze osadnictwo i początki rolnictwa: narzędzia, rośliny uprawne (zboża). Owoce roślin dziko żyjących, zbierane przez pierwszych mieszkańców Danii, przedstawione zostały na przeźroczach. Obok — cykl barwnych fotografii ilustrujących miesięczne etapy rozwoju zawilca z kłacza w okresie od października do maja.

Niewątpliwym sukcesem muzealnictwa przyrodniczego jest oglądana w mrocznej kabinie diorama z sową polującą na mysz. Jednorazowe przekręcenie bocznego pokrętła powoduje stopniowe, migawkowe oświetlenie czterech faz lotu sowy spadającej na mysz w nocnym mroku.

W dalszym ciągu wystawy oglądamy duży model kleszcza z ilustrowanym opisem oraz znakomicie zaprojektowaną gablotę poświęconą zjawisku mikoryzy. Stąd trasa wiedzie przez dendrologiczną część ekspozycji. Przy każdym gatunku przedstawiony jest przekrój przez drewno, okazy zielnikowe, fotografie kwiatów oraz rysunek sylwetki całego drzewa.

W środku sali ustawiona jest duża, sześcioboczna gablota z odtworzeniem fragmentu lasu bukowego. Zwiedzający mają okazję poznać przepływ energii oraz krążenie materii w tym ekosystemie. Chodząc wokół „skraju lasu” można podziwiać pomysłowość w upogładowieniu tych zagadnień, połączoną z walorami plastycznymi. Oglądamy kolejno przedstawicieli różnych populacji w typowej dla siebie sytuacji (m.in. chrząszcze zakopujące zwłoki ptaka). Równocześnie wyjaśniona jest działalność reducentów, zjawisko mineralizacji próchnicy, fotosynteza, dystrybucja energetyczna w organizmie zwierzęcia (na przykładzie myszy), tworzenie się ekosystemu.

Zjawisko sukcesji obrazują gabloty poświęcone powstawaniu torfowisk oraz dziejom Bałtyku. Na tle historii Bałtyku przedstawione są także zmiany duńskiego klimatu,

flory, fauny i kultury materialnej. Na tej planszy zamieszczono także dane z palinologii. Tuż obok zwiedzający znajdzie szczegółowe informacje o przedmiocie i metodyce badań palinologicznych.

Osobną część wystawy poświęcono przystosowaniom organizmów do środowiska. I oto grupa ptaków poszukujących bezkręgowców w piasku nadmorskim. Zróżnicowanie budowy i długości dziobów jest gwarancją braku konkurencji, gdyż każdy ptak ma inny skład gatunkowy pokarmu. Z kolei oddychanie oraz gospodarka wodna i elektrolitowa u ryb; modele kulkowe cząsteczek wody i soli wyjaśniają zjawisko przenikania ich przez skrzel. Dalej glony i ich rozmieszczenie w morzu, skład barwników, rozszczepianie światła i absorpcja pasm widma. Obok wyjaśnienie przy pomocy modeli przestrzennych pojęcia piramidy biomas. Kilka dioram pokazuje życie pod wodą w różnych siedliskach; pomaga w tym komentarz z taśmy magnetofonowej. Wrażenie potęguje fakt, że widz ogląda dno morza lub jeziora w świetle imitującym naturalne, sam stojąc w mroku. Na koniec diorama z fokami, a obok plansza z wyjaśnieniem przystosowań zwierząt wodnych do pływania, oddychania i widzenia. W podziemiu można także zobaczyć faunę afrykańską (lwią rodzinę, zebry na pastwisku i przy wodopoju, ptaki sawanny). Interesujące są tablice poglądowe przedstawiające prędkości osiągane przez biegnące zwierzęta afrykańskie, organizację stada hien przy napadzie na zebra, różnicę użębienia między szakalem, hieną a gepardem, porównanie wielkości i zmian w użębieniu słoni w zależności od wieku.

Idąc dalej widzimy żerowanie zwierząt na różnych wysokościach od ziemi, zaczynając od łaki (gazele), poprzez kolejne piętra na drzewach: tuż przy ziemi (antylopy), w partiach środkowych (eland) i najwyżej (żyrafy). W ten sposób wyeksponowano stosunki nieantagonistyczne między tymi zwierzętami. Następne obrazy przedstawiają proces sukcesji sawanny tropikalnej w Kenii. Na ścianach korytarzy — ciosy słoni, przekrój przez czaszkę słonia oraz fotografie słonia i nosorożca na całej ścianie.

Wracając na parter, oglądamy dział poświęcony ewolucji. A więc plansza przedstawiająca rozwój życia na Ziemi w formie zegara, rozwój czaszki od trzeciorzędowych owadożernych do człowieka współczesnego w formie drzewa genealogicznego, gipsowe modele zarodków kręgowców (ryby, zółwia, kury, człowieka) z uwzględnieniem zmian zachodzących w poszczególnych dniach od zapłodnienia, uzupełnione rysunkami w skali 1:1. Jest też tu przedstawiony w całości rozwój zarodkowy człowieka. Zjawisko izolacji przedstawiono na przykładzie rozmieszczenia niepylaka apollo; selekcję i zmienność ilustruje znana cma włochacz nabrzozak *Biston betularia*. Przykładem mutacji jest albinotyczny wróbel zestawiony z typowym. Fakt ten wyjaśniają od strony molekularnej modele cząsteczek DNA.

Także kod genetyczny i biosyntezę białka zobrazowano przy użyciu podobnych modeli. Stąd jeden krok do zestawu doświadczenia Millera (z opisem). I jeszcze niektórzy klasyficy badań nad istotą życia: L. Pasteur, L. Spallanzani, F. Redi i van Helmont.

Ekspozycję w sąsiedniej sali poświęcono anatomii i fizjologii człowieka. Zaczyna się ona od porównania krzywizn kręgosłupa geparda, szympansa i człowieka. Następnie zamieszczono wytwory skóry i naskórka zwierząt oraz ich modele u człowieka. Duże wrażenie wywiera kolorowe przeźroczce przekroju poprzecznego skóry (100×71 cm), na którym zaznaczono receptory czuciowe. Dalej widnieją modele mięśni w skali 1:1, wzbogacone o ich zdjęcia w bardzo dużym powiększeniu, obrazy procesu kształtowania się ręki ze szczególnym uwzględnieniem dłoni, rysunki przekroju kości długich oraz zdjęcia rentgenowskie ręki. Obok czaszka i stosowne ryciny oraz kompletny atlas anatomiczny człowieka w formie plansz naturalnej wielkości. Nie zapomniano tu także porównać szkieletu człowieka ze szkieletami innych kręgowców. Następnie oglądamy schematy i modele obrazujące możliwości ruchowe kręgowców, zaczynając od pływania poprzez pełzanie, chodzenie aż do skoku. Podkreślono związek ruchu kośćca z pracą mięśni człowieka. W następnej sali — dział mineralogiczny.

Pełni wrażeń kończymy wizytę w niewielkiej, zacisznej sali kinowej, gdzie wyświetlane są przeźroczka z przyrodą Skandynawii. Pokazowi temu towarzyszy dyskretna muzyka.

Muzeum prowadzi badania naukowe w zakresie teriologii, ornitologii, wydawania głosów przez zwierzęta, entomologii, biologii wód słodkich, biologii gleby i ochrony przyrody. Większość prac badawczych ma miejsce w stacji terenowej w Mols. Muzeum wydaje kwartalnik w języku duńskim „Natur og Museum”, a także postery i mapy z cyklu „Ewolucja zwierząt” w kilku językach.

Należy przypuszczać, że opisany sposób przedstawienia ekspozycji muzealnej jest typowy dla podobnych placówek w tym kraju. Nie znaczy to jednak, że typowy dla muzealnictwa polskiego. Chodzi tu nie tylko o stan ekspozatów, ale przede wszystkim o sposób ich przedstawienia. Uwzględnia on nie tylko różnorodność tematyczną i znakomitą oprawę plastyczną, lecz przygotowany jest dla odbiorcy o różnym stopniu wykształcenia, wiedzy biologicznej i zainteresowań przyrodniczych.

Wpłynęło 22.XII.1988

Mgr Jacek H. Graff jest nauczycielem biologii w Liceum Ogólnokształcącym „PP. Prezentek” w Krakowie.

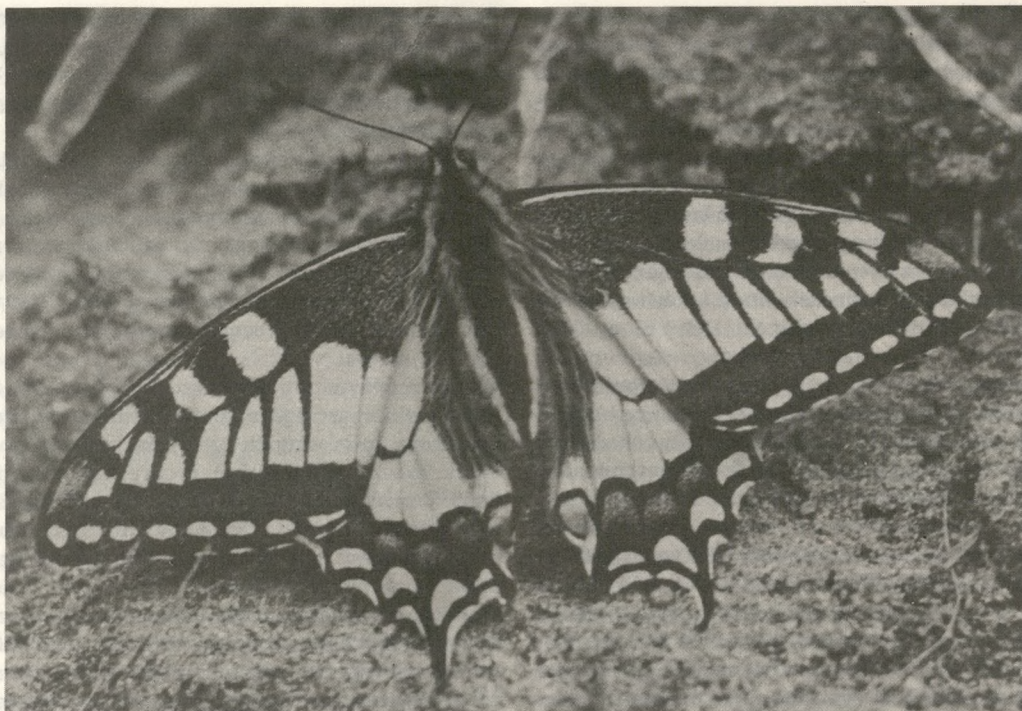
Mgr inż. Elżbieta Tyralska-Wojtyca jest nauczycielem biologii w Szkole Podstawowej Nr 7 w Krakowie oraz starszym asystentem ds. ochrony środowiska w Instytucie Kształcenia Nauczycieli.

WŁADYSŁAW STROJNY (Wrocław)

MOTYLE CHRONIONE W POLSCE

W naszym kraju żyje około 30 tysięcy opisanych gatunków owadów. Wśród nich są liczne gatunki pożyteczne dla gospodarki człowieka, jak również tylko piękne — prawdziwe klejnoty ojczystej przyrody. Niestety, ani piękno, ani pożyteczność nie stanowią dla nich ochrony przed skutkami zanieczyszczenia przyrody oraz przed bezmyślną, niszczy-

cielską działalnością człowieka. Poza wprowadzeniem ochrony środowiska, w którym żyją dojrzałe postacie owadów, larwy i rośliny żywicielskie, celem ochrony przed niszczeniem najpożyteczniejszych i najatrakcyjniejszych form objęto je ochroną gatunkową. Ma ona przede wszystkim na celu zapobiec masowemu zbieractwu przedstawicie-



Ryc. 1. Paź królowej *Papilio machaon*. Wrocław-Swojec, 29 V 1955. Fot. W. Strojny

li naszej entomofauny w celach kolekcjonerskich i handlowych, często usprawiedliwianych rzekomymi względami naukowymi.

Począwszy od rozporządzenia Ministra Leśnictwa w 1952 roku, obejmującego 380 gatunków zwierząt żyjących w Polsce, nowelizowano odpowiednie akty, które precyzują, jakie czynności są zabronione w stosunku do zwierząt chronionych, oraz kto i dlaczego może zezwolić na gromadzenie zbiorów faunistycznych.

Ze względu na ich pożyteczność ochroną objęto owady drapieżne: tęcniki i biegacze (rodzina biegaczowate — *Carabidae*) oraz mrówkę leśną. Tęcniki i biegacze są na ogół owadami dużymi i pięknie ubarwionymi, toteż stanowią dużą pokusę dla zbieraczy. Z tych względów uznano je za gatunki podlegające ochronie ściślej. Również kopce (mrowiska) mrówki leśnej objęto ochroną, gdyż owad ten niszczy ogromne ilości szkodników leśnych, a kopce są dość często bezmyślnie niszczone. Z owadów pożytecznych objęte zostały ochroną także trzmiele. Liczne owady pasożytnicze, pożyteczne dla gospodarki człowieka, nie zostały wciągnięte na listę zwierząt chronionych, gdyż ze względu na małe zwykle rozmiary, nie rzucają się w oczy i przez to nie są narażone na wyniszczenie przez zbieraczy i handlarzy.

Całkowita ochrona gatunkowa rozciąga się natomiast na szczególnie okazałe i piękne owady, które nie należą do pożytecznych, a mianowicie na chrząszcze: jelonka rogacza, wynurta, sichrawę karpacką, kozioroga dębosza, kozioroga bukowca, nadobnicę alpejską oraz na motyle: mieniaka strużnika, mieniaka tęczowca, pazia królowej, pazia żeglarsza, niepylaka apollo, niepylaka mnemozynę, zmierzchnicę trupią głowę.

Poniżej zapoznamy się z tą ostatnią grupą: z siedmioma gatunkami krajowych motyli znajdujących się na liście zwierząt chronionych.

MIENIAK TĘCZOWIEC *APATURA IRIS*

Jest dużym i pięknie ubarwionym motylem, który w naszej skromnej faunie przypomina pyszne w kolorystyce gatun-

ki tropikalne (plansza Ib). Długość skrzydła przedniego wynosi 34—41 mm. Wierzch obu par skrzydeł u samca jest brunatny z lśniąco niebieskim odbłaskiem strukturalnym (zależnie od kąta padania światła), u samicy zaś brunatny. Na tym tle występuje szereg czarnych i białych plam oraz ciemnych i białych przepasek. Niekiedy można spotkać okazy całkowicie pozbawione desenia. Również spód skrzydeł jest bogato ubarwiony — odpowiednik desenia wierzchniej strony skrzydeł.

Postacie dojrzałe pojawiają się zwykle na początku lipca, najpierw licznie, po czym stopniowo znikają. Pojedyncze osobniki można spotkać tu i ówdzie jeszcze pod koniec sierpnia. Mieniak tęczowiec żyje w lasach liściastych. W ciągu roku wykształca jedno pokolenie. W początkowym okresie pojawu, w słoneczne dni, samce najczęściej można spotkać na wilgotnych drogach leśnych i ekskrementach. Widziano niekiedy na końskim nawozie siedzących równocześnie kilkanaście i więcej okazów przeważnie z motylami pokrewnego gatunku, tj. mieniaka strużnika. Gdy słońce schowa się poza chmury, samce przebywają w koronach drzew. Samice siadają na drogach bardzo rzadko. Przebywają niemal stale w koronach lub na pniach drzew, gdzie raczą się wyciekającym sokiem z uszkodzonych miejsc. Ten zwyczaj motyli dobrze jest znany zbieraczom.

Mieniak tęczowiec zamieszkuje Europę i Azję po Amur. W Polsce występuje wszędzie i sięga nawet do podnóża Tatr do około 900 m n.p.m. Gąsienica tego motyla ma dziwną postać, gdyż na pierwszy rzut oka przypomina nagiego ślimaka (plansza Ia). Żeruje ona na liściach wierzby iwy, wierzby szarej, osiki i innych drzewach liściastych.

MIENIAK STRUŻNIK *APATURA ILIA*

Długością i kształtem skrzydeł oraz barwą i deseniem ich wierzchu przypomina poprzedni gatunek. Natomiast spód skrzydeł ma inny, bardziej jednostajnie ubarwiony. Pojawia się nieco wcześniej od mieniaka tęczowca, tj. przy końcu czerwca, jak również występuje na ogół od niego liczniej. Znany jest w Europie i Azji po Japonię. W Polsce występuje

wszędzie z wyjątkiem Tatr. Obyczaje obu gatunków motyli są podobne. Gąsienica również żeruje na osicie i innych topolach oraz na wierzbie i niektórych drzewach liściastych.

PAŻ KRÓLOWEJ *PAPILIO MACHAON*

Należy do najpiękniejszych i dosyć często spotykanych motyli (ryc. 1). Jego urodą zachwycają się kolekcjonerzy, miłośnicy przyrody, a nawet poeci (Włodzimierz Scisłowski w książce *Plecie wiatr wiklinie* w wierszu „Paż i malarz”).

Paż królowej jest dużym motylem. Skrzydła przednie mają długość 40—50 mm. Skrzydła tylne są okrągławe, ząbkowane z ogonkiem. Ubarwienie skrzydeł jest żółtawe z czarnym deseniem (te barwy pięknie ze sobą kontrastują), jedynie na skrzydłach tylnych na zewnętrznym brzegu biegnie szeroka czarna przepaska z niebieskim przypłaszczeniem. Natomiast na dolnym brzegu skrzydła tylnego, bliżej wierzchołka, znajduje się duża, okrągła, ceglasta plama ograniczona od góry niebieskim i czarnym obrzeżeniem. Spód skrzydeł zbliżony jest ubarwieniem do wierzchu.

Paż królowej występuje niemal w całej palearktyce oraz w Ameryce Północnej. W Tybecie notowano jego obecność nawet na wysokości 4500 m n.p.m. U nas brak go jedynie w Wysokich Tatrach. W ciągu roku występują dwa, niekiedy trzy pokolenia. Motyle można spotkać w maju, czerwcu, lipcu i sierpniu, a nawet we wrześniu te z trzeciego pokolenia. Bardzo wczesny pojaw pазia królowej zaobserwowano w Wojnowie pod Wrocławiem 11 kwietnia 1974 r. na łące śródleśnej, gdzie temperatura powietrza wynosiła +24°C. Okaz był mały, świeży i nie zlatany (informacja od zbieracza motyli z Wrocławia p. Henryka Sudołowicza). Inni entomolodzy również obserwowali tak wczesny pojaw.

Motyle można obserwować najczęściej na wzgórzach i jasnych leśnych polanach, a także na polach koniczyny, gdzie szukają nektaru. Gąsienica (plansza II) żeruje na wielu roślinach z rodziny baldaszkowatych, lecz najczęściej na marchwi zwyczajnej w czerwcu i na biedrzeńcu mniejszym w sierpniu i wrześniu.

PAŻ ŻEGLARZ *IPHICLIDES PODALIRIUS*

Motyl ten zwany także żeglarkiem (ryc. 2) jest równie piękny jak paź królowej. Dla zbieraczy jest jeszcze bardziej atrakcyjny ze względu na rzadkie występowanie. Skrzydło przednie żeglarka osiąga do 50 mm długości. Skrzydła są jasnożółte z poprzecznymi, krótszymi i dłuższymi czarnymi przepaskami. Na skrzydłach tylnych, wzdłuż brzegu zewnętrznego, zaznaczają się cztery jasnoniebieskie, półksiężycowate plamy, a na wierzchołku skrzydeł pomarańczowa plama ograniczona od dołu czarną plamą z niebieską żrenicą. Skrzydła od spodu są ubarwione podobnie jak na wierzchu.

Żeglarek zamieszkuje południową Europę i część środkowej, północną Afrykę, a także zachodnią i środkową Azję. U nas można go spotkać w środkowej i południowej części kraju, z wyjątkiem Tatr, lecz bardziej pospolity jest na południu. Niestety, coraz rzadziej widzi się pазia żeglarka na naszych terenach. Wpływa na to zmiana naturalnych biotopów jego życia, zabieranych przez gospodarkę rolną, wypas zwierząt, zatrucie środowiska przez przemysł, środki owadobójcze, wysuszanie, wypalanie i in. Te niesprzyjające czynniki dotyczą również i pozostałe omawiane motyle.

Motyle pojawiają się w Polsce w jednym pokoleniu od połowy maja. Z początku sierpnia można niekiedy obserwować drugie pokolenie, lecz częściej na południu kraju. Żeglarek najchętniej przebywa na leśnych polanach, polach,



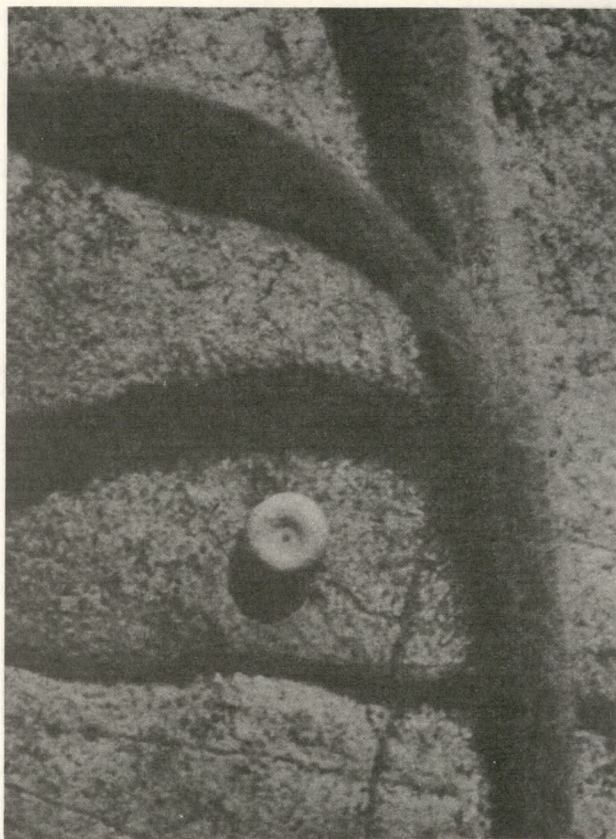
Ryc. 2. Paż żeglarz *Iphiclides podalirius*. Skała Obłazowa w zachodniej części pienińskiego pasa skałkowego, 16 VI 1957 r. Fot. W. Strojny

ogrodach i miejscach pagórkowatych, dobrze nasłonecznionych. Do miejsc wzniesionych ponad pola i łąki i dobrze nasłonecznionych przylatuje z najbliższej okolicy i godzinami wygrzewa się w skwarze słonecznym. Gąsienice najczęściej można znaleźć na liściach tarniny, różnych gatunków śliw i grusz. Wybierają też inne krzewy i drzewa z rodziny różowatych. Gąsienice są zielone lecz przed przepoczwarczeniem zmieniają barwę na ochrowo-żółtą, natomiast z drugiego pokolenia pozostają zielone do czasu przepoczwarczenia się (barwa poczwarek jest również zielona).

NIEPYŁAK APOLLO *PARNASSIUS APOLLO*

Jest powszechnie znanym motylem ze względu na niepowtarzalną urodę (plansza III). Bywa często przedstawiany na ilustracjach, jest opisywany przez przyrodników i poetów. Niedługo apollo zamieszkiwał łąki górskie Sudetów, lecz został wytępiony i obecnie jego występowanie ograniczone jest do Tatr i Pienin. Niestety, i na tych terenach jest zagrożony, a zwłaszcza w Pieninach. Apollo uznany za symbol pienińskiej przyrody jest tak kruchy jak kruche jest niepowtarzalne piękno tego klejnotu górskiego coraz bardziej dewastowanego przez człowieka. Na zanikanie gatunku w Pienińskim Parku Narodowym ma m.in. wpływ ekspansja drzew i krzewów na murawy naskalne z udziałem rozchodników, roślin żywicielskich (ryc. 3) gąsienic apolla. Znaczący wpływ w procesie wymierania tego motyla mają w ostatnich czasach zbieracze i handlarze, którzy wylapują postacie dojrzałe do zbiorów i wyszukują do hodowli żerujące gąsienice.

Niepyłak apollo ma wierzch skrzydeł biały (długość skrzydła przedniego wynosi 40—50 mm). Na skrzydłach tylnych zaznaczają się dwie czarne plamy i dwie czerwone plamy z białą żrenicą w czarnej otoczce. Spód skrzydeł jest



Ryc. 3. Jajo niepylaka apollo na liściu rozchodnika. Pieniński Park Narodowy, Nowa Góra, 24 VIII 1956. Fot. W. Strojny

podobnie ubarwiony, lecz znajdziemy tu jeszcze czerwone plamy u ich nasady. Skrzydła są częściowo nieopylone i przezroczyste (podobnie jak u niepylaka mnemozyna), toteż prześwieca przez nie roślina, na której motyl spoczywa.

Postacie dojrzałe pojawiają się w lipcu, sierpniu i we wrześniu w jednym pokoleniu. Okres pojawu zależy od nasłonecznienia, np. w Pieninach następuje to 2—3 tygodnie wcześniej niż w Tatrach. Motyle latają tylko przy słonecznej pogodzie. Zaniepokojone brakiem słońca rozwierają szeroko, płasko skrzydła i pocierają środkową parą nóg o ich spód wywołując delikatny szelest. Lot jest na ogół powolny, szczególnie w dni chłodniejsze i dlatego motyl jest łatwy do schwytania.

Apollo zamieszkuje lokalnie góry całej Europy (z wyjąt-



Ryc. 4. Niepylak mnemozyna *Parnassius mnemosyne*. Pieniński Park Narodowy, łąka Kosarzyska na północnym stoku Trzech Koron, 16 VI 1956 r. Fot. W. Strojny

kiem Anglii) oraz Azji począwszy od Uralu po Ałtaj i od Kaukazu poprzez Tień-Szań do Mongolii. W rejonach północnych może występować również na nizinach. W naszych Tatrach Zachodnich sięga do wysokości 1500 m n.p.m. Z braku skłonności apolla do przemieszczania się wytworzyły się u niego w określonych warunkach ekologicznych odrębne podgatunki, których dotychczas opisano aż ponad 200.

NIEPYLAK MNEMOZYNA *PARNASSIUS MNEMOSYNE*

Gatunek ten podobny jest do apolla, lecz jest od niego mniejszy (długość skrzydła przedniego wynosi 30—35 mm) i pozbawiony czerwonych plam na tylnych skrzydłach (ryc. 4). Zamieszkuje lokalnie tereny górzyste, rzadziej niziny, Europy, Azji Mniejszej i Azji Środkowej. W Polsce można go jeszcze znaleźć w Karpatach i Sudetach. Podawany jest także z Pojezierza Mazurskiego. W ciągu roku rozwija jedno pokolenie. Postacie dojrzałe latają od maja do lipca i przebywają zwykle na łąkach oraz obok potoków górskich i dróg leśnych. Również i on wytworzył znaczną liczbę barwnych ras, tj. około 130, występujących głównie w Europie. Gąsienice żerują w kwietniu i maju na trzech gatunkach kokoryczy: pustej, wątlej i pełnej.

TRUPIA GŁÓWKA *ACHERONTIA ATROPOS*

Motyl ten nazywany także zmierzchnicą trupią główką, swoją nazwę otrzymał od żółtopomarańczowej plamy w kształcie jakby „trupiej głowy” na górnej stronie tułowia. Dość często mówi się, że jest on największym krajowym motylem. To określenie można zakwestionować, gdyż gatunek ten właściwie nie jest stałym elementem naszej fauny. Przybywa on z krajów śródziemnomorskich, tj. z południa Europy i północy Afryki i w czerwcu może wpaść do pokoju zwabiony światłem lampy. Okazy te są już teraz stosunkowo nieliczne i rzadko bywają łowione.

Przybysze znoszą jaja na roślinach żywicielskich, a wylęgłe u nas gąsienice żerują do połowy lata i z kolei przepoczwarczają się. Pod koniec lata lub z początkiem jesieni lęgą się motyle i to rodzime pokolenie jest znacznie liczniejsze od wędrowców z południa. Część poczwerek pozostaje w ziemi i są znajdowane podczas wykopków ziemniaków. Nie wytrzymują one zimowania, chyba że przypadkowo zostaną przykryte łętami ziemniaczanymi i odkryte wiosną.

Jak widzimy, na stadium poczwarki lub postaci dojrzałej urywa się cykl rozwojowy i dopiero okazy przybyłe z krajów śródziemnomorskich rozpoczynają w roku następnym nowy również często niepełny roczny cykl rozwojowy. Podobno w krajach położonych od nas na południu wykształca się nieliczne pierwsze pokolenie.

Trupia główka jest przedstawicielem rodziny zawisaków (*Sphingidae*), lecz różni się od swoich pobratymców zarówno budową, jak i biologią. Ssawka u tego gatunku jest niezwykle krótka, krótsza od czułka i silnie zbudowana. W związku z tym motyl nie może pobierać nektaru z głęboko osadzonych nektarników kwiatowych, lecz korzysta z wyciekających soków z drzew i dojrzałych skałeczonych owoców. Odwiedza też kwiaty, np. jaśminu, gdzie nektar nie jest głęboko ukryty. Trupia główka dobrze jest znana pszczelarzom jako amator miodu w ulach. Bywa ona tam znajdowana martwa, zażądłona przez pszczoły, i oblepiona kitem w celu zatrzymania procesu rozkładu.

Motyle ożywiają się o późnym zmroku i na początku nocy. Pomimo stosunkowo dużego i ciężkiego ciała lot jest lekki, miękki i dość cichy. Jest to owad bardzo ostrożny i zawsze wybiera takie miejsca, gdzie może się dobrze ukryć, zarów-

no nocą na krótki odpoczynek, jak również na odpoczynek dzienny. Podrażniony motyl próbuje odstraszyć wroga świszcząco-piszczącym dźwiękiem i gwałtownymi ruchami. Głos jest prawdopodobnie wywołany drganiem fałdów jamy gębowej przez powietrze wyrzucane na zewnątrz skrótami jelita przedniego. Wydawanie głosu przez motyle jest zjawiskiem odosobnionym. Poza trupią główką znany jest tylko przedstawiciel niedźwiedziówek (Arctiidae) *Pericalla matronula* wydający ostry, ćwierkający głos o nie poznany dotychczas mechanizmie powstawania tego zjawiska.

Roślinami żywicielskimi gąsienic trupiej główki są głównie w Polsce gatunki z rodziny psiankowatych. Dawniej obserwowano je na jaśminie, obecnie prawie wyłącznie na ziemniakach, rzadziej na tytoniu, kolcowoju, lulku i trzmielinie. Były też znajdowane na bobie i dyni, a na południu od naszego kraju na oleandrze, arbuzach, a nawet oliwkach. Żerują przeważnie nocą. Gąsienice osiągają znaczne rozmiary i są opatrzone w tyle ciała kolcem. Z końcem sierpnia

zakopują się do 20 cm w ziemię, sporządzają tam jamkę, w której następuje przepoczwarczenie. Duża brunatno-czarna, błyszcząca poczwarka przed wylęciem motyla wydaje podobne dźwięki, jak zaniepokojony owad dojrzały.

Idea ochrony trupiej główki w Polsce jest niekiedy poddawana krytyce w związku z faktem, że jest to owad zalatujący, nie odbywający w naszym kraju pełnego cyklu życiowego. Należy jednak pamiętać, że rzadkie gatunki zwierząt należy chronić bez względu na to, z jakiego kraju pochodzą. Najlepszym przykładem jest lista naszych ptaków chronionych, obejmująca również sporo gatunków spotykanych jedynie na przelotach, bądź zalatujących sporadycznie do Polski.

Wpłynęło 19 XII 1988

Prof. dr hab. Władysław Strojny pracuje w Katedrze Zoologii AR we Wrocławiu.

STANISŁAW UCINŚKI (Gdynia)

HODOWLA JADALNYCH ŚLIMAKÓW I MAŁŻY

Mięczaki były często pokarmem pierwotnych plemion zamieszkujących morskie wybrzeża już w epoce paleolitu. Stanowiły one w wielu częściach świata ważny składnik diety człowieka i były łatwo dostępnym pożywieniem, nie wymagającym polowania. Intensywne wykorzystanie mięczaków jako pokarmu i surowców nie ogranicza się jednak do czasu paleolitu. Przez setki tysięcy lat praczłowiek, a potem człowiek zbierał mięczaki, zjadał ich mięso, a muszli używał jako narzędzi, broni i elementów zdobniczych. O ich wysokim spożyciu w minionych epokach świadczą pozostawione w wielu miejscach na wybrzeżach, w różnych częściach świata, wielkie zwałowiska muszli, które od dawna budziły zainteresowanie archeologów i paleologów. Na przykład w północnej Afryce znaleziono wielkie sterty muszli ślimaków, nazwane przez francuskich naukowców *escargotières*. Wskazują one na to, że i mieszkańcy tych terenów w czasie kultury kapskiej odżywiali się głównie lub częściowo tymi właśnie ślimakami. Na jednym ze stanowisk, w jaskini Matijes River, nagromadziły się osady zawierające muszle i materiały odpadowe mięszości ponad 9 m.

Mięczaki posiadają bardzo dużą wartość pokarmową, zawierają wiele cennych witamin, pierwiastków śladowych i soli mineralnych. Są źródłem łatwo przyswajalnego białka. Doceniając te zalety, człowiek już w zamierzchłych czasach podjął próbę ich hodowli.

Obecnie roczna produkcja hodowlanych mięczaków przekroczyła znacznie 1 mln ton i w nadchodzących latach należy się liczyć ze wzrostem działalności hodowlanej.

ŚLIMAKI

Ślimaki z rodzaju *Helix* (winniczek) budziły od setek lat duże zainteresowanie spożywcze w różnych częściach świata. Są to duże ślimaki lądowe o szerokim zasięgu geograficznego występowania; spotykamy je między innymi w Europie i Azji. Były one pierwszymi mięczakami hodowanymi przez człowieka. Według Hyamsa, w starożytnym Iranie można doszukiwać się pewnych prób w kierunku hodowli ślimaków, w szczególności gatunku *Helix salomonica*, który to gatunek zjadano tam w dużych ilościach.

Rzymianie byli jednak z całą pewnością pierwszymi,

k którzy hodowali winniczka *Helix pomatia* dla celów konsumpcyjnych. Wspomina o tym kronikarz rzymski Marek Terencjusz Varro.

Hodowle prowadzono w ślimaczych ogrodach, nazywanych przez Rzymian *cochlearia*. Hodowlę uszlachetniano przez selekcję. Lepsze odmiany umieszczano parami w oddzielnych wiwariach. Segregowano osobniki charakteryzujące się większymi rozmiarami, lepszym kolorem i dużą płodnością.

W Polsce winniczek rozpowszechniony jest w całym kraju z wyjątkiem wyższych terenów górskich. Do spopularyzowania spożycia winniczka w Polsce przyczynili się zakonicy. Poczynając od średniowiecza gatunek ten uchodził u nas za przysmak tym cenniejszy, że dozwolony do konsumpcji w okresie postu. Kolonie winniczka można spotkać jeszcze dzisiaj w parkach przy starych klasztorach. Winniczki żyją w ogrodach, lasach i zaroślach.

Dużą rolę odgrywają ślimaki w kuchni kultury francuskiej. W obecnym okresie głównie Francuzi i Belgowie zainteresowani są hodowlą ślimaków. Prowadzą hodowle według rzymskich wzorów w ślimaczych ogrodach. Hoduje się tam głównie *Helix aspera* i *Helix pomatia*. Hodowla ich daje dobre wyniki i przynosi duże dochody.

Wśród innych lądowych ślimaków duże znaczenie kulinarne mają ślimaki z rodzaju *Achatina*. Ślimaki te charakteryzujące się dla rejonu tropikalnej dżungli afrykańskiej. Wielkość ich muszli dochodzi do 20 cm średnicy, a masa ciała osiąga 0,5 kilograma. Są one dostawcami pokarmu dla wielu ludów Afryki i były nimi zapewne od czasów, kiedy nasi przodkowie żywili się znajdowanymi owadami i innymi bezkręgowcami. Ślimaki te z uwagi na duże rozmiary mogłyby być również przedmiotem hodowli.

Kronikarz Sahaguna podaje, że także w menu Azteków występowały odpowiednio przyprawione i ugotowane ślimaki. Trudno jest ustalić czy były hodowane, czy po prostu zbierano dzikie osobniki. Ale ponieważ podawano je w pałacu królewskim, gdzie dwa razy dziennie zasiadało do stołu ponad tysiąc osób, istnieje pewne przypuszczenie, że mogły one pochodzić ze swego rodzaju hodowli.

Duże nadzieje hodowlane budzą ślimaki z rodziny *Halio-tidae* (uchowce) zamieszkujące wody przybrzeżne mórz

Tabela 1. Światowe połowy ostryg, omułek, przegrzebek i innych mięczaków w latach 1980—1985

Nazwa gatunku	Ilość w tonach					
	Lata					
	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Ostrygi	971 684	956 748	967 610	999 407	980 802	1 031 471
Omułki	620 021	662 118	749 748	712 202	699 317	713 221
Przegrzebki	370 096	575 626	523 937	556 407	834 186	596 282
Inne małże	1 227 819	1 315 174	1 271 875	1 322 775	505 186	1 608 610
Pozostałe mięczaki	105 154	119 733	119 029	130 539	137 581	143 060

strefy gorącej, cieplej i umiarkowanej, zwłaszcza obszaru indopacyficznego i wybrzeża zachodniej Ameryki Północnej.

U wybrzeży zachodniej Ameryki Północnej (Kalifornii) występują trzy gatunki uchwalców, które z uwagi na swe duże rozmiary mogą być przedmiotem hodowli. Ślimaki te przebywają najczęściej przytwierdzone nieruchomo do skał w strefie przybrzeżnej. Najbardziej pospolitym gatunkiem jest *Haliotis cracherodii* zwany czarnym abalonem. Jego wypukła okrągła muszla ma 12 cm średnicy. Duże rozmiary (20 cm) osiąga również abalon czerwony *Haliotis rufescens* występujący od Zatoki Bodega aż do Meksyku.

Gatunkiem, który ma największe znaczenie gospodarcze, jest abalon zielony *Haliotis fulgens* poławiany dla celów konsumpcyjnych. Występuje głównie u wybrzeży środkowej Kalifornii i w samej zatoce. Z jego dużej muskularnej stopy, po pokrojeniu na plasterki, zbciciu i obtoczeniu w tartej bulce, smaży się świetnie sznycle o smaku delikatnej cielęciny. Jest to luksusowy przysmak. Potrawa ta ma wielu zwolenników i istnieje na nią duże zapotrzebowanie. Przyrządzane są z niego również konserwy, które jak wszystkie dania ze ślimaków są pożywne i zdrowe. Zasoby jego u wybrzeży Kalifornii na skutek intensywnej eksploatacji znacznie zmalały.

Omawiany tu gatunek *Haliotis fulgens*, nazywany też uchem morskim, spożywany był przez Indian zamieszkujących wybrzeża Pacyfiku, a od nich przejęli ten zwyczaj Hiszpanie. Gatunek ten z uwagi na dużą wartość odżywczą i znaczne rozmiary mógłby być hodowany w odciętych lagunach morskich i poddany selekcji tymi samymi metodami, jakimi Rzymianie podnieśli wartości kulinarne winniczka.

Ślimaki z rodziny *Haliotidae* stały się ostatnio przedmiotem hodowli. W Japonii, w warunkach sztucznych podjęto próbę ich hodowli i prowadzi się ją w specjalnych basenach, a także stawach. Dla osiągnięcia wielkości handlowej (9—11 cm) konieczne są trzy lata hodowli.

MAŁŻE

Ostrygi były spożywane przez ludzi od czasów przedhistorycznych. Ostrygi, omułki, a także sercówki były pokarmem pierwotnych mieszkańców Europy. W szczególności ostrygi były wysoko cenione w czasach starożytnych, zwłaszcza przez Rzymian w okresie cesarstwa. Od tego czasu datuje się kariera ostrygi jako cennego i poszukiwanego przysmaku. Rzymianie delectowali się ostrygami, odróżniali miejsca ich połowu — rozpoznawali jakość.

W okresie cesarstwa podjęto już próby hodowli ostryg w sztucznych basenach. Kroniki wspominają, że w Rzymie hodowlę taką prowadził Sergiusz Orata. O hodowli ostryg wspomina lekarz Legionów Rzymskich — Pliniusz.

Hodowla ostryg jadalnych *Ostrea edulis* na skalę przemysłową rozwinęła się jednak dopiero poczynając od drugiej

połowy XIX w. w Europie (niektóre źródła podają, że japońskie hodowle ostryg powstały prawdopodobnie już w XVII w.).

Z uwagi na smaczne mięso były ostrygi w Europie przedmiotem silnej eksploatacji. Wskutek nadmiernych połowów, bez ograniczeń ochronnych, liczba tych mięczaków szybko malała. Doprowadziło to do wyniszczenia naturalnych ławic już pod koniec ubiegłego stulecia. W tej sytuacji podjęto próby sztucznej hodowli. Poczynania te dały bardzo dobre wyniki i obecnie z akwakultury światowej uzyskuje się rocznie ponad 600 tys. ton ostryg. Przewodzącą rolę w hodowli wiodą: Japonia, USA, Francja. Fermy ostryg zakłada się w zacisznych zatokach.

Poza wspomnianą hodowlą w 1985 r. złowiono w sposób tradycyjny w różnych rejonach świata ponad 1 mln ton ostryg (tabela 1).

W morzach świata żyje około sto gatunków ostryg, w tym niespełna dziesięć ma znaczenie gospodarcze. Największe jednak znaczenie ma ostryga jadalna *Ostrea edulis*, która osiąga wielkość do 15 cm średnicy. Jest to małż o szerokim geograficznym zasięgu występowania. Zamieszkuje morza świata, gdzie temperatura w lecie jest wyższa niż 15°C, a zasolenie nie jest niższe od 19‰. Ostrygi prowadzą życie osiadłe przyczepiając się dolną częścią ciała do twardego podłoża. Żyją w zatokach morskich i przy ujściach rzek, gdzie się najchętniej osiedlają. Bardzo często tworzą ogromne ławice.

Ostrygi są obojnaki. Jeden osobnik może produkować do 3 mln jaj. Larwy żyją planktonicznie przez około 14 dni (jako stadium weliger) i wtedy ginie ich najwięcej, gdyż są intensywnie zjadane przez większe zwierzęta. Te, które przeżyły, muszą znaleźć odpowiednie miejsce do przytwierdzenia się do podłoża. Jest to druga niebezpieczna faza ich życia. Gdy twardy przedmiot, na którym przyczepiły się, okaże się zbyt mały i przewróci się pod ich ciężarem, oznacza to śmierć dla zwierzęcia filtrującego nieustannie wodę i w ten sposób zdobywającego pożywienie.

Moment osadzania się larw musi hodowca umiejętnie wykorzystać umieszczając na granicy odpływu specjalne osadniki, tzw. kolektory, do których przyczepiają się maleńkie larwy. Są to gałęzie, skorupy małżów zawieszane na sznurkach lub odpowiednio ułożone szeregiem dachówki. Żyją na nich przez rok, potem przenosi się je do skrzynek chronionych przed zamulaniem. Tutaj ostrygi rosną przez dwa lata. Po tym okresie przenosi się je do tuczarni. Są to przeważnie sztuczne baseny, w których woda jest wzbogacona solami mineralnymi. Powoduje to silny wzrost planktonu roślinnego będącego pożywieniem ostryg. W tych warunkach hodowla trwa jeszcze 4—5 lat aż do osiągnięcia wielkości handlowej 5—6 dekagramów.

Inną grupą małży hodowanych przez człowieka od setek lat są omułki jadalne *Mytilus edulis*. Nie dorównują pod względem smaku ostrygom, natomiast hodowla ich jest

o wiele łatwiejsza i znacznie tańsza, gdyż nie wymagają kilkakrotnego przenoszenia. Są również mniej wrażliwe na zasolenie i temperaturę. Całe życie spędzają w wodzie na ustawionych parkanach rozmieszczonych wzdłuż wybrzeża, do których przyczepiają się ich larwy.

Ławice omułek w wielu krajach zostały znacznie przezebione i od lat rozwinęły się ich hodowle. Powstały głównie we Francji, Holandii i Włoszech i te kraje są w znacznej ilości producentami i konsumentami. Francja ma największe tradycje w ich hodowli. Zaczęły one powstawać już w XIII wieku.

Wydajność ich jest duża: podczas gdy z hektara „pastwiska” ostryg otrzymuje się rocznie około 870 kg mięsa, to z hektara ławic omułek zbiera się w ciągu roku około 45 ton tych małży, co równa się w przybliżeniu 11 tonom

czystego mięsa o bardzo dużej wartości odżywczej. Ogółem na świecie produkuje się (z akwakultury) około 800 tys. ton omułek.

Omułki zamieszkują wszystkie morza świata. Omułek jadalny *Mytilus edulis* występuje w Europie od Islandii aż po Morze Śródziemne, żyje również w Bałtyku, lecz tutaj z powodu niskiego zasolenia nie przekracza prawie nigdy długości 5 cm, a tym samym nie budzi zainteresowań gastronomicznych. W innych morzach dorasta do 15 cm długości.

Wpłynęło 3.II.1989

Dr inż. Stanisław Uciński jest pracownikiem naukowym związanym z Morskim Instytutem Rybackim w Gdyni.

PIOTR FELSKI, MAGDALENA RADZISZEWSKA, IWONA SPOCHACZ (Toruń)

WSPOMNIENIA Z OBOZÓW NAUKOWYCH W PUSZCZY BORECKIEJ I DOBIE

Koło Naukowe Biologów Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu zorganizowało jesienią 1988 roku po raz pierwszy konkurs przyrodniczo-literacki. Tematem konkursu były obozy naukowe. Jury (troje studentów i troje pracowników naukowych) przyznało najwyższe lokaty naszym tekstom konkursowym. Opis przygód na wyspie został po konkursie uzupełniony relacją dra K.W.

POWROTY

Puszcza... kojarzy się jednym z turem, zubrem, wiekową dąbrową, barcią i niedźwiedziem, innym z takim trochę większym lasem, jeszcze innym z tropikami. Dla mnie zaś Puszcza to niepowtarzalne piękno, które warto czuć i cieszyć się nim. To tajemnica, która wciąga coraz głębiej, chcesz się z nią zespolic w jedną całość, żyć jej życiem, znać sekrety każdej nory, dziupli, gniazda...

A jeżeli spytasz mnie o najpiękniejsze miejsce w Puszczy, to powiem, że wszędzie jest pięknie. I nad Pilwagiem, gdzie u stóp wielkiego jesionu szeroko rozłożyła się binduga, po której biegają hałaśliwe brodzce. I w Lipowym Jarze, gdzie na stawach rybitwy wychowują młode, gdzie przemknie tchórz czy spod wiszaru wyściubi swoją mordkę jenot. A i Rogonie nie są pozbawione uroku. Tam można spotkać wilka, gdy ciągnie skrajem zrębu, tam też wspaniały byk osiemnastak ma swoją ostoję. A Mazury, Kalniszki z głazami narzutowymi, a Leśny Zakątek? To wszystko puszczańskie obrazy, z których każdy urzeka i pojawia się pod powiekami wtedy, kiedy pomyślisz, że chciałbyś tam być. Ale jest jedno miejsce, do którego pójdziesz zawsze, ilekroć będziesz w Puszczy. To niezapomniana, jedyna w swoim rodzaju, uroczą Czarna Struga. Meandrując wśród olbrzymich drzew, z czarnym, kamienistym dnem i urwistymi brzegami udaje groźną. Ale szeroka na dwa metry, z metrowymi urwiskami brzegów i wysychającą czasami wodą może być tylko przyjaciółką. Uroku jej dodają ciągnące się po obu stronach łąny pióropusznika, którego liście tworzą nad wodą zielone baldachimy spinające oba brzegi. Obraz przeniesiony jakby z tropikalnej dżungli, a przecież nasz. Wrażenie to potęgują wiatrołomy, przegradzające wyschłe do połowy koryto. Forsowanie takiego „zawalidrogi” może

być pyszną zabawą, zwłaszcza że po drugiej stronie na pewno zebrało się dużo wody, a iść trzeba korytem strugi, aby nie uronić żadnego widoku. A patrzeć trzeba uważnie. Ot, choćby ta miniaturowa, piaszczysta łąka pod brzegiem na zakręcie. Jakaż to ptasia noga zostawiła ten ślad? Żuraw? A może hajstra? Ma niedaleko stąd gniazdo, mogła zajrzeć tutaj. A te drobne łapki, odcisnięte lekko na wilgotnym piasku? To kuna lub tchórz przemknął na drugą stronę w sobie tylko wiadomych sprawach. A trochę dalej te okrągławe, pazuraste tropy nie pozostawiają cienia wątpliwości. Takie same jak te w Lipowym Jarze na spuszczonej stawie. Tylko że właściciela łap nie zobaczysz tak łatwo. Jenot bowiem jako istota normalna dzień przesypia, a na łowy rusza nocą. Spotkać tu podobno można i rysia, ale zobaczenie choćby tropów dane jest tylko nielicznym szczęśliwcom.

Idźmy dalej. Za kolejnym zakrętem, tam gdzie korony drzew są rzadsze i słońce rozświetla półmrok, wyłoni się zawieszona na cienkiej gałązce, wisząca metr nad wodą szara kula. Przyjrzyjmy się jej dokładnie i ... zostawmy w spokoju. Wojna z osami korzyści przynosi chyba tylko pszczołojadom i szerszeniom, a ty chyba nie chcesz wyglądać jak księżyc w pełni, prawda? Wyjdźmy tedy na otwartą przestrzeń omijając tę „papierową piłeczkę” i popatrzmy. Może na niebie zamajaczy sylwetka bielika? Jest co prawda częstym gościem na stawach nadleśnictwa, ale w tej scenerii byłaby to zupełnie inna historia. Coś rzeczywiście przeleciało i nawet się na nas wydiera. Oczywiście, sójka! Chyba trzeba będzie się schować przed oczkami tego wszędobylskiego leśnego strażnika. Gotowa podnieść alarm na pół puszczy, a na kilka oddziałów to na pewno!

I znów ten miły półmrok poprządkany złotymi smugami, które z trudem przedzierają się poprzez korony. Gra światła i cieni, zieleń, szmer wody sączącej się po kamieniach i śpiew ptaków, wszystko to tworzy niepowtarzalny nastrój. I nie ma obawy, że to czar jakiś i że zaraz prysnie, on trwa. Zobaczyć można nareszcie „kwiat paproci”, i to niekoniecznie w noc Kupały. Umieszczone w centrum rozety wielkich liści pióropusznika, najpierw pastorałowato zwinięte, później wyprostowane, cieszą nieprzywykłe do takich doznań oko. Za kolejnym zakrętem znów drogę zagrozi wiatrołom, zobaczysz kolejne tropy, nad głową przeciągnie wielki ptak.



Ryc. 1. W Dobie zdobyliśmy chleb! Fot. J. Olszewski

Wrócisz tu jesienią, gdy Puszcza będzie rozbrzmiewała klangorem żurawi, a rytuał jelenich godów przyćmi wszystkie inne wydarzenia. A zimą śnieżnobiały gronostaj śmignie przez drogę i tylko osypująca się ze świerka okiść będzie dowodem, że to zdarzyło się naprawdę. I wiosną będziesz chciał być tutaj, witać każdego ptaka, każdy nowy liść i kwiat. A wszystko po to, aby poznać tę tajemnicę, która tkwi w Wielkiej Księdze Przyrody.

Piotr Felski

NOC NA HELENIE

Ktokolwiek będziesz w mazurskiej stronie,
Do Doby ciemnego boru
Wjechawszy, pomnij zatrzymać twe konie,
Byś się przypatrzył jezioru. — Takie wywołuje skojarzenia
noc spędzona na wyspie Helenie.

Przy jednym z brzegów malowniczej wyspy rozbity mały namiocik. Biorąc pod uwagę ilość i gabaryty osób mających w nim mieszkać przez 24 godziny, należałoby powiedzieć: bardzo mały namiocik. Nic to! Czwórka odważnych (♀ — trzy, ♂ — jeden) z trzęsącymi się portkami ma sprawować pieczę nad pułapkami i wpadającymi w nie myszami. Ma sprawdzać ile, jakie i do której pułapki co się łowi. Szczęśliwe myszy po skrupulatnych oględzinach zostają wypuszczone, co nie przeszkadza im łowić się znowu. Piękna pogoda, słoneczko leniwie pieści ciała badaczy mysich zwyczajów, do obchodu jeszcze daleko, cóż robić? Wylegują się więc na słońcu. Od czasu do czasu, któreś z nich otwierając jedno oko informuje, niezwykłe uprzejmie, dobijających do wyspy żeglarzy, że jest to teren rezerwatu, że prowadzone są tu badania naukowe, i że przebywanie na wyspie, palenie ognisk et cetera jest surowo zabronione. Słoneczko kochane, jest wspaniale! Miłe złego początku.

Kolejny łatwy obchód pułapek i znowu leniwie płynie czas, i znowu grzecznie informuje się turystów, że wstęp wzbroniony, że Straż Ochrony Przyrody, że badania naukowe. Nastała noc. Ciemno, choć oko wykol, zimno i mokro ... kap, kap. W nocy czas płynie jeszcze wolniej, radio wydaje z siebie dźwięki ostatkiem sił. Tropik nie zdaje egzaminu,

w namiociku też mokro. Deszcz zalewa okulary, oczy, latarki i wszystko. Obchód. Ciemno. Drzewa przybierają kształty niewyobrażalnych strachów leśnych. W pułapce coś się rusza.

— Kto ma latarkę, świeć mi! Nie po oczach!

— Masz coś?

— Tak, ale się rzuca!

— Nornica?! — zaciekawieni pochyliili głowy nad pułapką.

— Tak, chyba tak, nowa, nożyczki proszę! — to Bożena.

— Samiec? — pyta Magda.

— Tobie to tylko faceci w głowie! — stwierdziła Monia.

— Więc, on?

— A ja wiem? Rzuca się jak samiec. — zawyrokowała Bożena-sekserka.

— Zajrzyj mu do majtek! — życzliwie poradziły koleżanki.

— Dziewczyny, nie czas na czułości! — to zazdrosny Jacek.

— Świeć tu, na myszę...

— ...

— Mam głupie wrażenie, że ktoś nas podgląda! — szept jednej.

— Rzeczywiście głupie, daj spokój! — druga mniej konspiracyjnie.

— Chyba się boję.

— Chyba?

— Co wy, spokój, przecież tu nikogo nie ma!

— Właśnie... Wracamy! Czas na jedzenie!

Jedzonka, niestety, coraz mniej, ale tam, jest dobrze, rano przypłynie motorówka i będzie nareszcie sucho i ciepło. Ciągłe leje. Godzina dziewiąta, słychać motorówkę, nareszcie!

Cóż to? Pan Pawlikowski jest sam? Płynie dopiero do bazy po zmianę. Trudno, wytrzymamy. Nie straszny dla nas burzy czas... Ciągłe leje. Około trzynastej Jacek-Sokole Oko zauważył dryfującą łajbę. Lornetki do oczu... nie, to niemożliwe. Nasza motorówka! Pan Pawlikowski dzielnie pagajuje ku wyspie Gilmie. Dowcip zmokniętej załogi sięga szczytu. Skąd im się to bierze? Chyba z zimna. Czekamy na pomoc

z nieba! Znów obchód. Zjadłoby się coś. Tylko co? Ostatni czarnogodzinowy dżemik zjedliśmy na śniadanie, w przekonaniu, że właśnie nadeszła czarna godzina. Idziemy spać. Jak tu spać, gdy deszcz, deszcz o tropik, deszcz pluska, i mokro, i zimno, i głucho. Czego nie brakuje to humoru, tego jakby się namnożyło. Nagle słychać jakiś warkot. Do brzegu wyspy dobiega wielki „Goliat” ze znakami Wodnego Pogotowia Ratunkowego. Serca nam zadrżały. To po nas, przecież nie jest jeszcze tak źle! Stanąwszy suchą stopą na mokrej wyspie przystojny (bardzo przystojny) ratownik wypowiedział słowa, które ostro zabrzmiały w naszych przemoczonych uszach: „Żyjecie?! (pytał z niedowierzaniem), KONIEC EKSPERYMENTU!” Jak to? Już? Jak koniec, to koniec! Spakowaliśmy manatki, zebrali pułapki i z trudem wdrapaliśmy się na „Goliata”, wymagało to nieco umiejętności akrobatyczno-alpinistycznych. Odpływając patrzyliśmy na wyspę „... gdzie nornic dużo, więc studenci mądre głowy, aby sprawdzić ich zwyczaje wciąż prowadzą tam odłowy...” i na oddalający się napis: „Uwaga! badania naukowe! Wstęp wzbroniony!” i uśmiechaliśmy się do własnych myśli.

Powyższy opis jest awersem, te przygody miały swój inny rewers, który dr K.W. zrelacjonował następująco:

„Byłem po dobowym dyżurze ze studentkami na wyspie. Mieliśmy słoneczny dzień, księżycową noc i uzyskaliśmy rekordową łowność. Rano zmieniła nas Magda and company. Po północy obudził mnie szum ulewy, pomyślałem sobie, że ci na wyspie mokną i zasnąłem. Rano obudziłem się z myślą, że namiot im zerwało. I o szóstej jestem na odprawie brygadzystów PGR, żeby pożyczyć lepszą łódź. Wprawdzie przy Dobie woda spokojna, ale dalej na jeziorze kotłują spienione fale, ani jednego żagla, nasza motorówka spóźnia się. Wreszcie w lornecie widać motorówkę, ale z wiosłującą postacią. Sytuacja jasna. Idę do rybaka, obudzony patrzy na jezioro, pyta czyja łódka, werdykt: możecie płynąć. Najsprawniejsi studenci biorą kurs na Helenę, po godzinie niestety wracają z nadłamanymi wiosłami w starciu z falami. Już południe.

Telefonicznie szukam jakiejś dużej motorówki — są, ale brak załóg. Komenda milicji informuje, że „mamy małą jednostkę, ale kto by płynął przy takiej fali”. Giżycki LOK pomaga szukać ratowniczego „Goliata”, jest on na patrolu, w służbie warszawskiego AWF. Tymczasem proponują kogoś za pieniądze, my nie mamy takiej sumy. Po pół godzinie telefon, kapitan „Goliata”: Właśnie wróciłem z patrolu, słucham. Opisuję sytuację, odpowiedź kapitana: Płyniemy. Poprosiłem o przekazanie polecenia „koniec eksperymentu”.

Patrzę na zegarek, nasi (jeśli się nie załamali) zdążą zrobić jeszcze jeden obchód, idealnie zamkną się cykle dobowe. Wszyscy wyszliśmy na brzeg. Wreszcie płynie elegancki kuter z krzyżami maltańskimi, na pokładzie widać naszych. Płynięcie uniemożliwia dobiec do brzegu, zamiast trapu

ustawiamy łódeczkę. Wyspiarze na lądzie, wachta ich trwała ponad 30 godzin. „Goliat” żegna nas syreną.

Magdalena Radziszewska

WYPRAWA NAIWNEGO PRZYRODNIKA

Muszę zobaczyć żurawia, koniecznie, żywego. Idę sama na spotkanie przygody. Wokół mnie cienisty las, młode sikorki szaleją nad ścieżką. Trzy puchate kuleczki wcale się mnie nie boją, ani srogiej rozmiarami lornety. Staram się zapamiętać ich głosy. O!... jakiś szelest w krzakach. Co to? Z przejęcia płaczę się w pasku od lornety. Wreszcie ją mam — niestety, za późno. COŚ uciekło.

Przy drodze maliny. Malinowy obłęd. Objadam się bez opamiętania. Uff, już więcej nie zmieszczę, trzeba iść dalej. Przede mną zalany słońcem zrab. Tam, za zrębem, nad oczkiem, bywają żurawie. Jak je podejść? Zmierzam do samotnego kikuta — to była chyba sosna. Jakies szpary, pewnie są w nich nietoperze. Niestety, szpary zasnute pajęczyną. Ale za to, och, fiołek. Ciekawe, jaki? Sprawdzam. Leśny? Jak to, oszalał? Przecież powinien kwitnąć do czerwca, a nie w połowie lipca. Rozglądam się beznadziejnie, mój wzrok trafia na pióro. Momentalnie zapominam o fiołku. Wspaniała lotka drapieżnika. Liczne, poprzeczne pasy, czyżby myszołowa? Zabieram je, będzie najwspanialsze w mojej kolekcji.

No tak, ale co z żurawiami? Nie podejść do nich od strony zrębu, bo mi uciekną, muszę zaskoczyć je z drugiej strony. Wracam do lasu. Od razu przykuwa moją uwagę znajomy głos. Rudzik! Skradam się najciszej jak mogę, kieruję w jego stronę lornetę. Ojej, jak trudno go wypatrzyć. Już mam zrezygnować, gdy nareszcie dostrzegam rudy punkcik na którejś z gałęzi. Teraz już mi nie ucieknie. Długo obserwuję, w końcu odleciał.

Rozglądam się w koło, ciemny gąszcz kusi. Pójdę jeszcze tam i zaraz wrócę do żurawi. Zapadam się, podmokły teren, zwalone gałęzie, nieprzyjemnie. Nagle, prawie spod moich nóg zrywa się z charakterystycznym furkotem jarząbek. Nie odleciał daleko, więc brnę za nim, muszę go podejść! No tak — wpadam w bagno — wracać czy nie? Jeszcze trochę, znowu mi uciekł, zanim zdążyłam mu się przyjrzeć. Wracam ku suchszemu. Spostrzegam coś dziwnego, jakby dwa drzewa wyrastające z jednego korzenia. Wspaniała, ogromna sosna i przechylona, umierająca brzoza. Pewnie kiedyś, dawno, brzoza ochroniła małą sosenkę, a teraz... Jeszcze pas wyższych ode mnie pokrzyw i trafię na żurawiovą polanę. Jestem już blisko, słychać dziwny szum. Nad pokrzywami, na tle błękitu nieba widzę wspaniałą sylwetę wznoszącego się ptaka.

Wpłynęło 10 III 1989

Iwona Spochacz

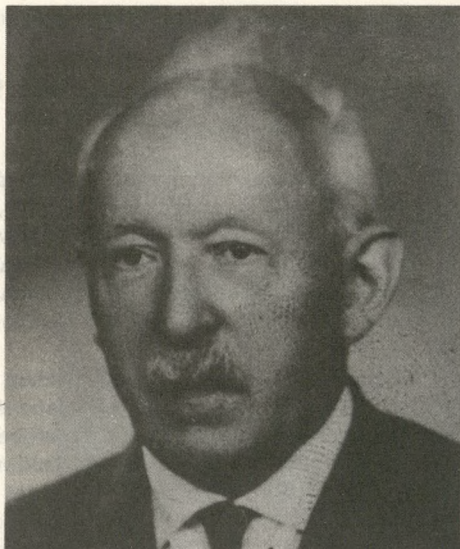
Piotr Felski, Magdalena Radziszewska, Iwona Spochacz są studentami biologii UMK w Toruniu.

EUGENIUSZ RYBKA (1898—1988)

WSPOMNIENIE POŚMIERTNE

E. Rybka urodził się 6 maja 1898 r. w Radzyminie. Ojciec jego był organistą i nie rozporządzał dostateczną gotówką, żeby opłacić szkołę średnią lub domowego nauczyciela, dzięki czemu młody Rybka tylko dzięki zawziętemu samouczczeniu się doszedł w r. 1917 do matury. W gimnazjum był

tylko w ciągu 3 lat do r. 1914, do ukończenia 5 klas. Niższe klasy także przerabiał jako samouk. W latach 1917—1920 usiłował studiować na Uniwersytecie, ale wojna przekreśliła te plany. Pracował w POW w r. 1917, następnie służył w pociągu pancernym, a wreszcie w szkole oficerskiej, skąd



Prof. dr Eugeniusz Rybka (1898—1988)

wyszedł ze stopniem podchorążego. W listopadzie 1920 r. wrócił do studiów astronomii na Uniwersytecie Krakowskim, rozpoczętych w r. 1918. Jeszcze jako student został zaangażowany w Krakowie przez prof. T. Banachiewicza na stanowisko rachmistrza, a następnie przez prof. M. Kamińskiego na podobne stanowisko w Warszawie. Doktorat uzyskał w marcu 1926 w Krakowie. W Warszawie otrzymał stypendium półroczne na wyjazd do obserwatorium w Lejdzie w Holandii, gdzie pod kierunkiem prof. E. Herzsprunga (znanego twórcy aktualnego do dziś wykresu Herzsprunga — Russela) pracował nad fotometrią fotograficzną gwiazd w gromadzie kulistej Omega Centauri. Praca ta posłużyła następnie jako podstawa do procesu habilitacyjnego, zakończonego veniam legendi w styczniu 1932 i uzyskaniem stanowiska kierownika Instytutu Astronomicznego we Lwowie, w dziedzictwie po zmarłym prof. M. Ernście.

Okres lwowski, to głównie praca nad katalogiem fotowizualnym gwiazd za pomocą zakupionej małej astrokamery do fotografowania nieba przy użyciu fotowizualnego filtra. Wyznaczanie jasności setek gwiazd wymagało zatrudnienia 4 asystentów, z których niektórzy traktowali to zajęcie jako mało ciekawe malum necessarium. A jednak katalog taki został, zresztą już po wojnie, definitywnie wykonany i to z pomocą astronomów z Krymskiego Obserwatorium i z Abastumani, gdzie główną pracę obserwacyjną wykonywał O.P. Abuladze. Uzyskano ostatecznie jasności fundamentalne gwiazd w 43 polach Kapteyna do jasności 11,5 wielkości gwiazdowej.

Bardziej atrakcyjna wydawała się inna możliwość dzięki porozumieniu się Rybki z obserwatorium w Lejdzie, które podzieliło się ze Lwowem kilkuset kliszami fotograficznymi, uzyskiwanymi dla tego obserwatorium w Johannesburgu w południowej Afryce. Na kliszach tych odkrywano nieznane gwiazdy zmienne i wyznaczano ich typ zmienności, jej amplitudę i określano czy jasność jest zmienna okresowo czy nieregularnie. W pracach tych Rybka sam nie brał udziału, ale jego zasługą było zorganizowanie tego działu prac astronomicznych.

Zarówno prace nad katalogiem, jak i nad gwiazdami zmiennymi czy zakryciami gwiazd przez Księżyc, były już dobrze znane za granicą, dzięki wydawanym we Lwowie, publikacjom obserwatorium. Uratowało to lwowską placówkę przed likwidacją, zamierzoną przez władze uniwersytetu ukraińskiego Iwana Franki, po wkroczeniu wojsk radzieckich do Lwowa. Obserwatorium przejął wyznaczony przez

nowe władze astronom ukraiński i Polakom wstęp do tej placówki został wzbroniony. Zainteresowała się jednak sytuacją Akademia Nauk w Moskwie, personel ukraiński został tylko ten, który zaakceptował Rybka powołany z powrotem na dyrektora obserwatorium i całkowity personel wzrósł do prawie dziesięciu osób, co zresztą niewiele wpłynęło na intensywność pracy naukowej. Następny kryzys nastąpił po wkroczeniu Niemców do Lwowa. Tym razem sytuację uratowała interwencja Banachiewicza i objęcie opieką obserwatoriów w Warszawie, Krakowie i Lwowie przez astronoma niemieckiego Waltera, który rzadko odwiedzał Lwów i niewiele szkodził. Po powrocie armii radzieckiej sytuacja wróciła do stanu po 1939 roku. Wymagało to dużej umiejętności politykowania z różnymi władzami dla utrzymania aktywności placówki naukowej, w której stale używano polskiego języka. Używali go także pracownicy ukraińscy, z których paru wstąpiło pod koniec okupacji niemieckiej do ukraińskiego hitlerowskiego legionu.

W październiku 1945 prof. E. Rybka znalazł się we Wrocławiu, gdzie objął dyrekturę Obserwatorium Astronomicznego. Prowadził to Obserwatorium do r. 1958, kiedy przeniósł się do Krakowa. We Wrocławiu prof. Rybka zainteresował się fotometrią fotoelektryczną. Celem nabycia odpowiednich fotometrów i zaznajomienia się z techniką pomiarów, wybierał się do Lejdy, gdzie uzyskał pomoc wybitnego astronoma J.H. Oorta, który ułatwił kupno dwóch fotometrów. Jeden został zainstalowany we Wrocławiu, drugi w Białkowie. Obserwatorami i konstruktorami byli młodszy pracownicy. Jednocześnie na skutek namowy astrometrów radzieckich z Pułkowa przeznaczony został we Wrocławiu dobry zestaw narzędzi astrometrycznych do pomiarów pozycji gwiazd do katalogu słabych gwiazd, opracowywanego w Leningradzie. Obserwacje takie prowadziło 3 młodych asystentów, w tym także syn profesora, Przemysław Rybka. Te inicjatywy i własne prace prof. Rybki nad katalogiem fotowizualnym gwiazd stworzyły we Wrocławiu poważną placówkę naukową, która w następnych latach zyskiwała coraz większe uznanie, a Rybce przyniosła popularność w świecie naukowym. Wyrazem tego było wybranie go w 1952 r. na jednego z wiceprzewodniczących Międzynarodowej Unii Astronomicznej.

Poza pracą naukową i organizacyjną, jak choćby doprowadzenie do końca budowy obserwatorium na forcie Skała w Krakowie, prof. Rybka zajmował się dydaktyką, był autorem podręcznika kosmografii dla szkół średnich oraz dużego podręcznika uniwersyteckiego *Astronomia ogólna*, którego wyszło 7 wydań, przy tym każde następne wydanie było unowocześnione. Pierwsze wydanie pochodzi z r. 1952, ostatnie z 1983.

W uznaniu dla prac prof. Rybki uniwersytet w Bratysławie nadał mu tytuł doktora honoris causa, a jego udział w pracach Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika został wyróżniony honorowym członkostwem.

Warto jeszcze wspomnieć o zainteresowaniach historycznych, których wynikiem było wydanie książki pt. *Cztery wieki rozwoju myśli Kopernikańskiej*. Owocem prac naukowych było ponad 100 prac drukowanych w publikacjach naukowych.

W roku 1968 prof. Rybka przeszedł na emeryturę, ale, jak widać z powyższych danych, nie zaprzestał pracy ani naukowej, ani dydaktycznej, aż do kilku ostatnich lat, gdy choroba uniemożliwiła mu dalsze prace. Od momentu powołania Rady Redakcyjnej czasopisma „Wszechświat” w 1978 r. do r. 1987 był jej członkiem, czynnie uczestniczącym w posiedzeniach aż do chwili, kiedy zmuszony chorobą przeniósł się na stałe do Wrocławia, gdzie zmarł 8 grudnia 1988 r.

J. Mergentaler



V. GEŚ NIŁOWA *Alopochen aegyptiacus* L. Fot. Z. Pniewski



VI. ŁOŚ BĄDYŁARZ *Alces alces* zimą. Fot. D. Karp

PARAZYTOZY PRZEWODU POKARMOWEGO CZŁOWIEKA

Enterobioza

Człowiek bywa częstym żywicielem i to licznych pasożytów, tak swoistych, jak i przypadkowych, których lista nie jest jeszcze zamknięta. Przeważająca liczba pasożytów człowieka powoduje schorzenia określane mianem parazytoz.

Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) podaje, iż we wszystkich regionach geograficznych naszego globu wykryto dotąd u człowieka blisko 200 gatunków pasożytów, które zajmują w jego organizmie różne biotopy, występując niemal we wszystkich narządach. Zdaniem prof. Zbigniewa Kozara, odnotowano w Polsce prawie 50 gatunków spośród endopasożytniczych pierwotniaków i robaków. Umieszcwiają się one najczęściej w przewodzie pokarmowym, prowadząc bardzo często do licznych schorzeń. Podkreślić przy tym należy, że pasożyty jelitowe występują często u naszych dzieci — są wówczas przyczyną, między innymi, ich złego samopoczucia i wyglądu, zwiększonej pobudliwości, alergii, występować też może brak apetytu, bóle brzucha, nieprawidłowe wypróżnienie, utrudnione wchłanianie strawionego pokarmu, nie wspominając już o ewentualnych zaburzeniach trawienia, czy też czasem nawet zahamowanie rozwoju dziecka. Zarażone pasożytami dzieci mogą posiadać trudności z koncentracją podczas uczenia się w szkole i w domu, co powodować może także obniżenie zdolności i samych wyników w nauce.

W naszym umiarkowanym klimacie najczęściej występującymi w przewodzie pokarmowym ludzi robakami pasożytniczymi są: owsik ludzki, włosogłówka ludzka, glista ludzka, tasiemiec nieuzbrojony i uzbrojony. Powodują one choroby pasożytnicze, czyli parazytozy (*parasitosis*). Łacińską nazwę choroby i inwazji tworzy się, zgodnie z zasadami przyjętymi przez Komisję Nomenklaturalną Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego, dodając do rdzenia nazwy rodzajowej pasożyta (w drugim przypadku) końcówkę -osis lub -asis. Natomiast w potocznym języku polskim zwyczajowo przyjęto stosować końcówkę -oza lub -aza.

Owsik ludzki (*Enterobius vermicularis*) to najpospolitszy pasożyt przewodu pokarmowego przede wszystkim dzieci. Pasożyt ten należy do gromady nicieni (*Nematoda*), rodziny *Oxyuridae*, wywołuje chorobę zwaną owścią (*enterobiosis*, *enterobiozę*).

Owsik ludzki jest nicieniem swoistym tylko dla ludzi, stąd — wbrew często wyrażanym obiegowym opiniom — pies, kot, bądź inne zwierzęta domowe nie mogą być żywicielami dla tego pasożyta.

Owsika ludzkiego charakteryzuje wyraźny dymorfizm płciowy. Samica jest większa (ok. 9—12 mm), jej tylny koniec ciała jest ostro stożkowaty i prosty, żyje około 4 tygodni. Samiec jest trudno dostrzegalny okiem nieuzbrojonym (mierzy ok. 2,5—3 mm), jego tylny odcinek ciała jest zagięty brzusznie i wyposażony w 2 boczne płyty z brodawkami, żyje kilka dni.

Biologia owsika charakteryzuje się występowaniem trzech form rozwojowych: postaci dojrzałe płciowo (samce i samice), jaja i larwy.

Dojrzałe młode owsiki pasożytują zwykle w jelicie grubym (75% nicieni zasiedla okrężnicę), w jelicie ślepym (17%), wyrostku robaczkowym (1,3%), zaś około 6,7% przypada na jelito cienkie oraz odbytnicę. Pomimo iż dorosły robak żyje tylko około 20—30 dni, może przynieść duże szkody, tym bardziej, że nigdy nie występuje pojedynczo. W jelitach zarażonego żyją setki, a nawet tysiące owsików, których każdorazowo przybrywa po nowym zarażeniu. Występuje bowiem zjawisko samozarażania czyli autoinwazji.

Samce wkrótce po zapłodnieniu samic giną i są w sposób naturalny (dzięki ruchom perystaltycznym jelit) usuwane z organizmu człowieka. Zapłodnione samice wędrują poprzez prostnicę pomiędzy fałdy odbytu. Wieczorem lub w nocy, także w czasie odpoczynku lub podczas pierwszych godzin snu, poruszając się aktywnie na granicy skóry właściwej i błony śluzowej, powodują często gwałtowny świąd, wywołujący odruch drapania u osoby zarażonej. Samice opuszczają odbytnicę i w obrębie fałdów odbytu składają jaja. W czasie tej czynności pełzające w okolicy odbytu samice wywołują nieznośne i przykre swędzenie, które potęguje jeszcze wydzielana przez nie lepka i drażniąca ciecz ułatwiająca przyklejanie się jaj do błony śluzowej lub do skóry. Uczucie swędzenia bywa tak bardzo dokuczliwe, że często nie pozwala zarażonemu owsikami dziecku zasnąć lub budzi je w nocy. U dziewczynek ponadto, samice owsika mogą wędrować aż do pochwy, powodując podrażnienie i zaczerwienienie skóry i błony śluzowej. Jedna samica wydała jednorazowo 6—17 tysięcy jaj (średnio 11 tysięcy), które są tak małe, że w jednej kropli wody może się ich zmieścić około półtora miliona. Jaja świeżo złożone to jaja nieinwazyjne, a więc niezdolne do dalszego zarażania.

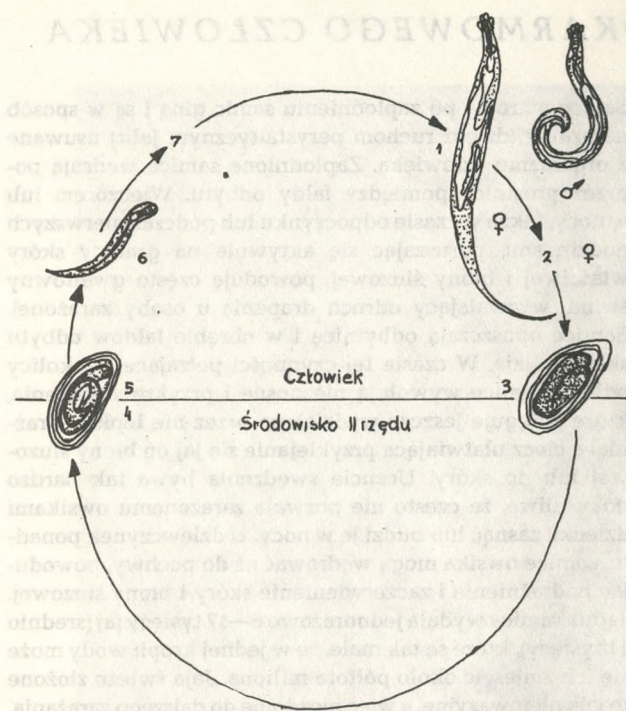
Do prawidłowego rozwoju zarodków w jajach złożonych przez samice w fałdach odbytu potrzebny jest tlen. Larwy w jajach mogą rozwijać się tylko na powietrzu. Jaja zawierające wykształconą i żywą larwę mogą zakazić człowieka i noszą nazwę jaj inwazyjnych. W prawidłowych warunkach jaja stają się inwazyjne już po upływie 4—6 godzin od momentu ich złożenia przez samicę. Proces dojrzewania wymaga temperatury ok. 36°C i znacznej wilgotności. Takie warunki panują w okolicy odbytu.

Wiele inwazyjnych jaj dostaje się następnie do jamy ustnej osoby zakażonej za pośrednictwem rąk, które mogą być zanieczyszczone jajami. W ten sposób dochodzi do autoegzoinwazji czyli samozarażenia zewnętrznego. Jest to najpospolitsza droga inwazji, dzięki której zakażenie utrzymuje się u tego samego człowieka, pomimo krótkiego okresu życia samicy. Oczywiście, zanieczyszczenie rąk następuje najczęściej podczas drapania okolicy odbytu w czasie składania jaj przez owsiki.

Bardzo ważnym i istotnym czynnikiem zapobiegającym owscicy jest stosowanie elementarnych zasad higieny osobistej. U osób nie myjących dokładnie rąk przed jedzeniem, po wyjściu z ubikacji, po wstaniu z łóżka rano itp. — jaja inwazyjne owsika dostawszy się na ręce mogą być łatwo połknięte wraz ze spożywanym pokarmem. Tak też właśnie dzieje się najczęściej u dzieci, które ponadto posiadają nawyk (obserwowany również i u dorosłych) wkładania do ust palców, czy ogryzania paznokci. Jedną z przyczyn zarażania się może być także żucie gumy przez dzieci, bowiem bawią się nią często brudnymi palcami, na których mogą być przeklezione jaja pasożyta.

Niezależnie od powyższego inwazyjne jaja owsika mogą przenosić się do organizmu ludzkiego za pośrednictwem drogi inhalacyjnej. Polega ona na wdychaniu wraz z powietrzem, czy też z kurzem jaj podeschniętych, ale zawierających wewnątrz żywe larwy, które przedostają się w ten sposób do jamy nosowo-gardłowej, a stamtąd (poprzez połknięcie) do przewodu pokarmowego. Możliwe są również zarażenia przez kontakt bezpośredni, np. przy podawaniu sobie rąk (szczególnie brudnych) itp. Nawet lekko podsuchzone jaja owsika zachowują aktywność inwazyjną do 2 tygodni.

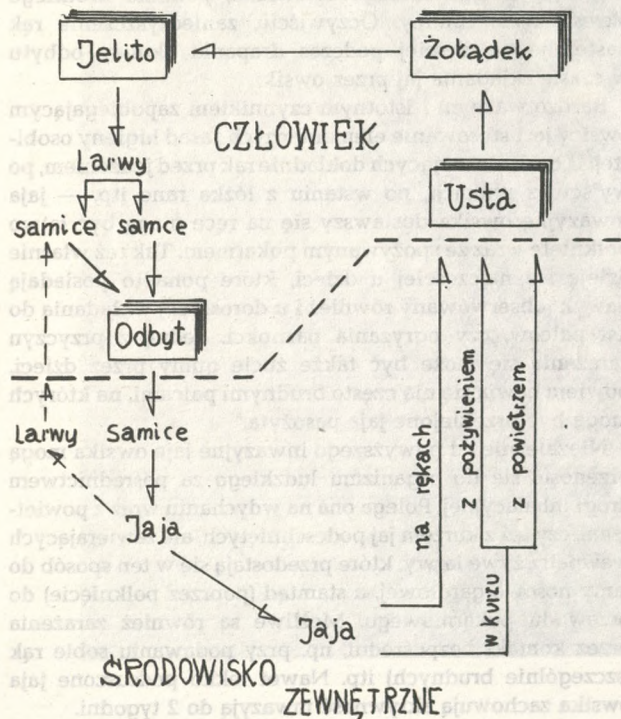
Z jaj, które znalazły się w przewodzie pokarmowym, w toku typowego rozwoju owsika, wylęgają się w jelicie



Ryc. 1. Cykl rozwojowy *Enterobius vermicularis*: 1 — osobniki dojrzałe w jelicie grubym, 2 — samica wypełzająca z odbytu, 3 — jaja w fałdach odbytu, 4 — jaja z rozwiniętą larwą (inwazyjne), 5 — jajo połknięte, 6 — larwa opuszczająca osłonę jajową w jelicie cienkim, 7 — rozwój i przemieszczenie larwy do jelita grubego oraz różnicowanie się jej w kierunku osobnika żeńskiego lub męskiego (wg CDC Atlanta, USA)

• cienkim larwy. Wędrują one następnie do jelita grubego i po trzykrotnym linieniu przekształcają się w dojrzałe osobniki (ryc. 1, 2).

Tak więc po upływie około 2—4 tygodni od zarażenia inwazyjnymi jajami w organizmie człowieka rozwijają się z larw dorosłe pasożyty, zdolne do dalszego rozmnażania się oraz zarażania. Ciekawy jest fakt, że stosunek liczbowy



Ryc. 2. Schemat dróg inwazji *Enterobius vermicularis* (wg Stojalowskiej)

samic do samców jest bliski 1:1, z niewielką przewagą samców we wszystkich odcinkach jelita z wyjątkiem wyrostka robaczkowego, w którym zwykle gromadzą się w większej liczbie samice.

Osoby zarażone owsikami, a przede wszystkim dzieci cierpią na brak łaknienia, są blade, skarżą się na bóle brzucha, pomimo iż nie jedzą nic takiego, co mogłoby im zaszkodzić. Nie przybierają na wadze, stają się pobudliwe i rozdrażnione, nie mogą skoncentrować uwagi, źle śpią i mają często gorsze postępy w nauce. Niekiedy dzieci zarażone tym pasożytem moczą się w nocy. Objaw nocnego moczenia, posiadający także inne niż pasożytnicze podłoże, zdarza się częściej u dziewczynek, ponieważ owsiki wędrujące koło odbytu mogą powodować stan zapalny sromu, a podrażnienie tej okolicy osłabia napięcie zwieraczy pęcherza moczowego.

Walka z owsikami, szczególnie u dzieci, jest bardzo trudna, bowiem — jak już wspomniano — łatwo dochodzi u nich do samozarażania, a tym samym do pogłębiania się procesów chorobowych. Owsica zależy także od nasilenia inwazji pasożytem, a więc od jego liczby w zarażonym organizmie oraz od indywidualnej odporności. Jajami owsika zaraża się nie tylko jego żywiciel, ale także osoby żyjące w jego otoczeniu, bowiem olbrzymia ilość tych jaj znajduje się na ciele dziecka, na jego pościeli, bieliźnie, zabawkach, ręcznikach itp. Unosząc się natomiast z kurzem, mogą np. przy ścieleniu łóżek spadać wprost na produkty spożywcze, a stamtąd już bardzo łatwo dostają się ponownie do organizmu dzieci lub osób dorosłych. Szczególnie łatwo dochodzi do zarażenia owsikami podczas wspólnego spania, wspólnego używania jednego ręcznika przez kilku członków rodziny itd. Stąd, gdy u jednego z domowników pojawiają się owsiki, wkrótce zarażają się nimi pozostali. To właśnie decyduje o tzw. inwazji rodzinnej, czyli o owsicy rodzinnej, co należy brać pod uwagę podczas prowadzenia leczenia tej najpospolitszej nadal w naszym kraju parazytozy jelitowej.

Niemowlęta rzadko cierpią na owsiki, ponieważ matki bardziej dbają o ich higienę. Jednak od 3 roku życia liczba dzieci zarażonych wyraźnie wzrasta, osiągając szczyt rozpowszechnienia w wieku od 4 do 14 lat. Powszechnie przyjmuje się, że więcej dzieci posiada owsiki w środowiskach miejskich niż wiejskich. W środowiskach zurbanizowanych bowiem są większe skupienia ludzi, którzy przebywają na stosunkowo małej przestrzeni, częściej się też ze sobą kontaktują, a to wyraźnie determinuje łatwość zarażenia. Enterobioza wzrasta więc z urbanizacją, stąd obok przestrzegania podstawowych zasad higieny osobistej, niezmiennie ważna jest także higiena społeczna czy też środowiskowa. Zarażenie owsikami najczęściej następuje w lecie, kiedy dzieci bawią się razem, za pośrednictwem i poprzez piaskownice, które niejednokrotnie zlokalizowane są w sąsiedztwie miejsc, gdzie trzepie się dywany, pościel itp.

W zapobieganiu owsicy ważne miejsce przypada środkom farmakologicznym. W ostatnich kilkunastu latach duże uznanie uzyskało stosowanie leków, np. Combantrin, który produkowany jest w naszym kraju na licencji firmy Pfizer w formie tabletek lub płynnej zawiesiny pod nazwą Pyrantelium. Dawkę leku, ustaloną oczywiście przez lekarza indywidualnie dla każdego pacjenta, podaje się zwykle jednorazowo. Biorąc pod uwagę jednak i to, że w owsicy istnieje możliwość zapoczątkowania nowego cyklu rozwojowego pasożyta z jaj połkniętych w czasie lub bezpośrednio po rozpoczętej kuracji, stąd też wskazane jest, aby w 3 tygodniu po pierwszym leczeniu podać choremu ponownie jednorazowo drugą, taką samą dawkę leku.

Podsumowując stwierdzić należy, że zwalczanie enterobiozy nierozdzielnie związane powinno być z zapobiega-

niem jej powstawania. Konieczne jest bowiem prowadzenie kompleksowych badań rozpoznawczych wśród dużych grup ludzi, jak też jednoczesne leczenie wszystkich osób zarażonych, a wspólnie zamieszkających. Właściwie prowadzonej natomiast farmakoterapii towarzyszyć przy tym musi stała i postępująca troska o czystość osobistą, pomieszczeń, bielizny pościelowej, jak też podnoszenie ogólnego stanu sanitarno-higienicznego, warunków socjalno-bytowych, higienicznej kultury itp.

Czesław Główniak, Katarzyna Anna
Główniak

Trichocefaloza

Trichocefalozę (*trichocephalosis*) wywołuje u człowieka trzeci (po owiskach i lambljach) co do częstości występowania w Polsce pasożyt przewodu pokarmowego, którym jest włosogłówka ludzka *Trichocephalus trichiurus*.

Włosogłówka ludzka to mały kosmopolityczny nicien pasożytniczy w jelicie grubym i ślepy u około 15% ludzi na świecie. W krajach ciepłych występuje zdecydowanie częściej niż w strefie klimatu umiarkowanego. Nicien ten należący do podgromady *Aphasmidia*, rzędu *Enoplida*, reprezentuje rodzinę *Trichocephalidae*. Znany jest także pod łacińską nazwą *Trichuris trichiura*. Ta szeroko rozpowszechniona w kręgach medycznych nazwa nie została jednak uznana i zaakceptowana przez Międzynarodową Komisję Nomenklatury Zoologicznej z powodu błędności określenia nazwy rodzajowej *Trichuris* — włosogon. Inwazję nazywamy też włosogłówczą, a dość zakorzenionym — choć nieprawidłowym synonimem schorzenia — jest termin trichurioza (*trichuriasis*).

Podobnie jak u innych robaków obłych, u włosogłówki ludzkiej również występuje dymorfizm płciowy. Samiec posiada długość 30–48 mm i tylny koniec ciała spiralnie zagięty, natomiast samica jest nieco dłuższa (35–52 mm długości). Ciało pasożyta składa się z dwóch części: przedniej, która na znacznej długości jest nitkowata i cienka jak włos — stąd nazwa „włosogłówka” — oraz tylnej, wyraźnie

grubszej i wałeczkowatej. Dojrzały pasożyt nitkowatą przednią częścią ciała wnika do błony śluzowej jelita, drążąc jednocześnie w głąb jego ściany, gdzie może w takim stanie przeżyć nawet do 5 lat.

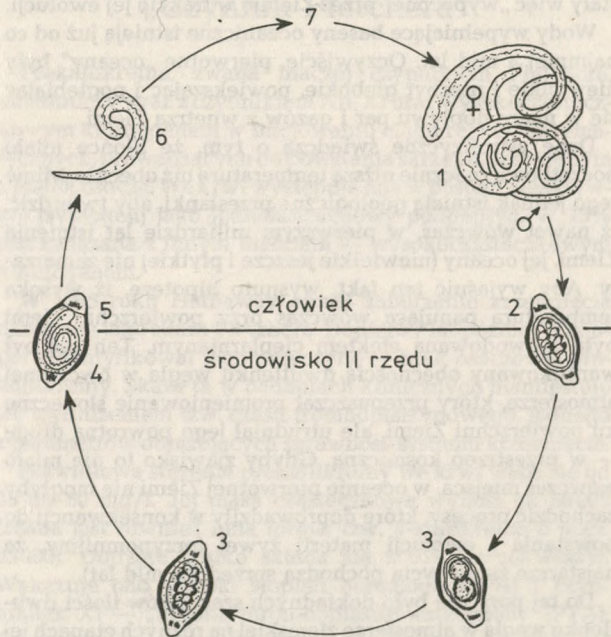
W biologii włosogłówki ludzkiej (ryc. 1) wyróżniamy 3 stadia rozwojowe: jajo, larwa i postać dojrzała.

Samica włosogłówki składa dziennie kilka tysięcy (1000–6000) charakterystycznych, beczułkowatego kształtu i o kolorze brązowym jaj, które następnie wydalone są wraz z kałem zarażonego człowieka na zewnątrz. Jaja takie nie posiadają jeszcze ukształtowanego zarodka — są więc nieinwazyjne (niezakaźne) i rozwijają się w glebie. Stąd włosogłówkę ludzką zaliczamy do geohelminatów. W środowisku zewnętrznym, w sprzyjających warunkach ekologicznych, a więc przy odpowiedniej dostępności tlenu, właściwej temperaturze oraz wilgotności otoczenia, w jajach wydanych do ziemi rozwijają się larwy. Rozwój zarodka w jajach do wykształcenia stadium larwy włącznie, uzależniony jest zdecydowanie od czynników zewnętrznych i trwa 4–6 tygodni, a nawet i dłużej. Determinantem w tym przypadku jest ciepłota gleby. Dla przykładu, pełny rozwój zarodka do stadium inwazyjnego trwa w środowisku zewnętrznym od 17 dni w temperaturze 30°C do 21 dni w temperaturze 25°C.

Larwa znajdująca się w otocze jajowej zachowuje dużą żywotność nawet przez kilka miesięcy, nie tracąc nic na swojej inwazyjności. Człowiek zaraża się poprzez połknięcie dojrzałych jaj, takich, w których w pełni rozwinęła się larwa. Zarażenie następuje najczęściej za pośrednictwem brudnych rąk, wskutek jedzenia zabrudzonych ziemią warzyw lub owoców, a także poprzez picie wody zanieczyszczonej ziemią zawierającą inwazyjne jaja pasożyta. Szczególnie zanieczyszczona jajami włosogłówki ludzkiej bywa gleba pochodząca z pól i ogrodów warzywnych oraz ogródków działkowych, nawadnianych ściekami lub użyźnianych nawozem, zawierającym domieszkę odchodów ludzkich. Ważną także rolę w inwazji tego pasożyta odgrywają warzywa i owoce spożywane w stanie surowym (sałata, rzodkiew, truskawki, marchewka itp.). Zarażenia kontaktowe nie występują, bowiem człowiek nie zaraża się bezpośrednio od innego, chorego człowieka.

Z jaja w przewodzie pokarmowym uwalnia się larwa, która osiedla się w błonie śluzowej jelita, gdzie przechodzi kilkakrotne linienie. Mniej więcej po upływie około 4 tygodni od zarażenia włosogłówka osiąga postać dojrzałą.

Obecność włosogłówki ludzkiej w organizmie człowieka wywołuje różne objawy chorobowe. Już bowiem samo wnikięcie pasożytów do ściany jelita uszkadza znacznie błonę śluzową i naczynia krwionośne. Pasożyty żywią się prawdopodobnie krwią, co prowadzić może do niedokrwistości. Wydalane przez nie jady (będące najczęściej produktami przemiany materii) zatrują zarażony organizm. Podstawowymi objawami u osób zarażonych mogą być bóle oraz zawroty głowy, nudności, wymioty, wzdęcia jelit, pieczenie przełyku, wspomniana już niedokrwistość, a przede wszystkim bóle brzucha i to niezależnie od przyjmowania pokarmów. Oczywiście, objawy uzależnione są od intensywności inwazji, czyli od liczby pasożytów znajdujących się aktualnie w organizmie zarażonego włosogłówkami człowieka. W przypadku intensywnej inwazji obserwuje się wówczas zaburzenia ze strony układu nerwowego (silne bóle i zawroty głowy, wzmoczoną pobudliwość, zaburzenia snu, drgawki czy też utratę przytomności). Wystąpić mogą również objawy uczuleniowe, może także dojść do owrzodzenia jelita grubego. Ciężki przebieg trichocefalozy obserwuje się u osób zarażonych, a przebywających w krajach ciepłych i tropikalnych, zwłaszcza u małych dzieci, u któ-



Ryc. 1. Biologia *Trichocephalus trichiurus*: 1 — osobniki dojrzałe w jelicie grubym, 2 — zapłodnione jajo w kale, 3 — jajo z rozwijającym się zarodkiem, 4 — jajo z rozwiniętym zarodkiem, 5 — jajo połknięte, 6 — larwa opuszczająca osłonę jajową, 7 — rozwój i przemieszczenie się larwy do jelita grubego (wg CDC — Atlanta, USA)

rych występują biegunki śluzowo-krwiste, anemia, obniżenie poziomu białka całkowitego w surowicy krwi (tj. hipoproteinemia) oraz ogólne wyniszczenie organizmu.

W zwalczaniu i zapobieganiu zarażeniom włośogłówki ludzkiej podstawowe znaczenie posiada przestrzeganie higieny osobistej oraz środowiskowej. Należy unikać spożywania pokarmów zanieczyszczonych ziemią, natomiast szczególnie dokładnie winno się myć owoce i warzywa spożywane w stanie surowym (pożądane jest sparzanie wrzątkiem). Bardzo ważnym momentem w zapobieganiu parazytozy jelitowej jest unieszkodliwianie źródła zarażenia poprzez leczenie ludzi chorych, którzy stanowią rezerwuar pasożyta. W leczeniu swoistym stosuje się preparaty

farmaceutyczne jak Vermox, Mebendazol, Tiabendazol, czy też Albendazol (Zentel), który podawany w dawce jednorazowej przez 3 kolejne dni okazał się lekiem o dużej skuteczności i dobrze tolerowanym. Przecięcie dróg szerzenia się inwazji polega na sanitarnej ochronie gleby przed zanieczyszczeniem ekskrementami ludzkimi.

Omawiając problematykę trichocefaloz (zarażenia włośogówką ludzką) wspomnieć należy, że człowiek może zarazić się także włośogówką świńską *Trichocephalus suis*, która morfologicznie jest niemal identyczna z ludzką, lecz rozwój tego pasożyta w organizmie ludzkim zostaje zahamowany.

Czesław Główniak, Katarzyna A. Główniak

DROBIAZGI

60 lat pisarstwa przyrodniczo-łowieckiego Leopolda Pac-Pomarnackiego (1929—1989)

Nazwisko Leopolda Pac-Pomarnackiego od czasów przedwojennych jest znane w szerokich kręgach ornitologów i przyrodników Polski i na świecie. Ten bardzo płodny pisarz, autor ponad 770 artykułów i kilku książek, przyjmowanych z zainteresowaniem przez liczne grono czytelników, w okresie międzywojennym współpracował z takimi czasopismami jak „Trąbki myśliwskie” (Wilno), w którym opublikował w dniu 29 czerwca 1929 r. swój pierwszy artykuł pt. „O ochronie wiewiórki” i z wieloma innymi.

Już od najmłodszych lat, bo od 1915 roku (ur. 1907) zbierał i zgromadził unikalny zbiór jaj ptasich pełnych zniesień, który obecnie znajduje się w zbiorach Muzeum Okręgowego w Radomiu.

Po wrześniu 1939 roku i internowaniu przez Armię Czerwoną zostaje wywieziony na daleką północ do obozu Płaszczatka w okolicach Peczory. Tam po pracy ponad siły oddaje się swej pasji i nadal zbiera jaja ptasie. Szczęśliwie, bo ze znalezionymi jajami, z armią Generała Andersa przez Iran, Irak, Jordanię, Palestynę, Egipt, Włochy, Austrię, Niemcy i Anglię wraca w 1947 r. do Polski. Przywozi z tułaczki wojennej nowe okazy m.in. jemiołuszki, łuskawca, siewnicy, myszółowa włochatego, rybitwy wielkodziobej, strusia, mewy srebrzystej.

Po powrocie nadal współpracuje z „Przyrodą Polską”, „Lasem Polskim”, „Przeglądem Zoologicznym”, „Wszechświatem”, „Chrońmy Przyrodę Ojczystą” i wieloma innymi, zajmując się ważnymi i aktualnymi tematami oraz pisze utwory beletrystyczne nacechowane ogromnym odczuciem piękna ojczystej przyrody.

Dzięki współpracy z szeregiem naszych poważnych czasopism nazwisko Leopolda Pac-Pomarnackiego dotarło i poza granice naszego kraju, skąd już od roku 1959 zaczęły napływać liczne pisma od instytucji naukowych i osób prywatnych z różnymi zapytaniami oraz prośbami o nadsyłanie materiałów na temat ilości i rozmieszczenia pewnych gatunków zwierząt w Polsce, które to dane zostały umieszczone w ukazujących się za granicą wspaniałych dziełach przyrodniczo-łowieckich, oraz ornitologicznych, jak również czasopismach, a zasięg tych korespondencji obejmuje już nie tylko kraje europejskie, ale nawet USA. W roku pięknego jubileuszu życzymy dalszej owocnej pracy w dobrym zdrowiu na rzecz ochrony przyrody.

Leszek Ciepliński

„Kipiący” ocean młodej Ziemi

Większość kosmogoników przychyła się obecnie do tezy „chłodnego” pochodzenia Ziemi. Zgodnie z tą koncepcją Ziemia powstała w wyniku koncentracji ciał stałych — meteoroidów i asteroidów — oraz obłoków gazowo-pyłowych. Dopiero później, w wyniku złożonych procesów fizykochemicznych, zachodzących w jej wnętrzu, nastąpiło rozwarstwienie kuli ziemskiej na poszczególne sfery.

Pierwotna Ziemia nie miała zatem atmosfery i hydrosfery, lub też były one rozwinięte tylko w formie szczątkowej. Niemal wszystkie składniki pierwotnej Ziemi znajdowały się w stanie stałym. Pierwotna atmosfera ziemską zawierała przypuszczalnie tylko niewielkie ilości azotu, amoniaku i gazów szlachetnych. Przyrost atmosfery i powstawanie hydrosfery związane było z wydzielaniem się pary wodnej i gazów z górnego płaszcza Ziemi i skorupy, w wyniku procesów magmowych, które w pierwszym etapie istnienia Ziemi były bardzo intensywne. Atmosfera i hydrosfera zostały więc „wypoczone” przez Ziemię w trakcie jej ewolucji.

Wody wypełniające baseny oceaniczne istnieją już od co najmniej 4 mld lat. Oczywiście, pierwotne „ocean” były niewielkie i niezbyt głębokie, powiększając i pogłębiając się w miarę dopływu par i gazów z wnętrza Ziemi.

Dane astrofizyczne świadczą o tym, że Słońce miało początkowo znacznie niższą temperaturę niż obecnie. Mimo tego jednak istnieją geologiczne przesłanki, aby twierdzić, iż nawet wówczas, w pierwszym miliardzie lat istnienia Ziemi, jej oceany (niewielkie jeszcze i płytkie) nie zamarały. Aby wyjaśnić ten fakt, wysnuto hipotezę, iż wysoka temperatura panująca wówczas przy powierzchni ziemi była spowodowana efektem cieplarnianym. Ten zaś był warunkowany obecnością dwutlenku węgla w ówczesnej atmosferze, który przepuszczał promieniowanie słoneczne ku powierzchni Ziemi, ale utrudniał jego powrotną drogę — w przestrzeń kosmiczną. Gdyby zjawisko to nie miało wówczas miejsca, w oceanie pierwotnej Ziemi nie mogłyby zachodzić procesy, które doprowadziły w konsekwencji do powstania i ewolucji materii żywej (przypomnijmy, że najstarsze ślady życia pochodzą sprzed 3,8 mld lat).

Do tej pory nie było dokładnych szacunków ilości dwutlenku węgla w atmosferze ziemskiej na różnych etapach jej rozwoju. Ocenę taką przedstawił dopiero niedawno Amerykanin, D. Marais, po przeanalizowaniu różnych próbek skał bazaltowych, występujących w obrębie grzbietów podmorskich Atlantyku i Pacyfiku. Zastosował on metodę stosowaną uprzednio tylko do badania próbek skał księżycowych.

Dzięki temu można było być pewnym, że próbki bada się w stanie nienaruszonym, co zasadniczo podwyższyło dokładność i wiarygodność uzyskanych wyników. D. Marais porównywał ilość stwierdzonego w próbce węgla do zawartości w niej rzadkiego izotopu helu — ^3He .

Biorąc pod uwagę aktywność wulkaniczną w pierwszym etapie istnienia Ziemi, D. Marais jest zdania, że zawartość dwutlenku węgla w atmosferze Ziemi w pierwszym miliardzie lat jej istnienia była tysiąc razy większa niż obecnie, tj. wynosiła około 39%. Temperatura w przypowierzchniowej warstwie osiągała przy tym niemal 100°C , dzięki czemu woda oceaniczna znajdowała się w stanie bliskim wrzenia. Można przypuszczać, że tak wysoka temperatura znacznie sprzyjała reakcjom chemicznym, prowadzącym do powstawania złożonych związków organicznych na Ziemi.

W miarę ochładzania się wewnętrznych sfer Ziemi dopływ dwutlenku węgla do powierzchni znacznie osłabł. Globalna ilość CO_2 w skorupie ziemskiej, hydrosferze i atmosferze mogła się zmniejszyć również w rezultacie aktywizujących się procesów subdukcji — pogrążających płyty zawierające w sobie znaczne ilości węgla.

Dzisiaj, zgodnie z wnioskami D. Marais, w wyniku procesów wulkanicznych wydziela się rocznie nie mniej niż 33 mln t węgla w formie CO_2 , co jest ilością wielokrotnie mniejszą niż w pierwszym etapie istnienia Ziemi.

Sądzić należy, że węgiel w obrębie Ziemi, podobnie jak i inne pierwiastki, podlega cyklicznemu obiegowi: przedostaje się do atmosfery, by przejść później w różne skały osadowe, a następnie pogrążyć się w głębsze partie Ziemi. Świadczy o tym fakt, że skład izotopowy węgla, który w formie różnych związków wydostaje się dzisiaj z wnętrza Ziemi, jest analogiczny ze składem izotopowym węgla występującego w starych skałach osadowych. D. Marais przypuszcza, że około połowa węgla w formie CO_2 , wydzielająca się na powierzchni Ziemi, przeszła taki obieg zamknięty, podążając znowu ku wnętrzu Ziemi.

Włodzimierz Mizerski

„Czynnik Fletchera”

Prekallikreina, zwana inaczej czynnikiem Fletchera, uczestniczy wraz z czynnikiem XII, XI oraz wysokocząsteczkowym kininogenem w inicjowaniu ciągu reakcji enzymatycznych, prowadzących do powstania skrzepu. Jest jednym z białek osocza. We krwi występuje ona w postaci nieaktywnej (zymogen) jako jednołańcuchowy polipeptyd. W 75% jest związana z innym białkiem — wysokocząsteczkowym kininogenem.

W 1965 roku Hathaway opisał zaburzenie krzepnięcia określane jako skaza Fletchera. Dopiero 7 lat później Wuepper zidentyfikował jego przyczynę — brak osoczowej prekallikreiny. Skaza ta w badaniach klinicznych manifestuje się wydłużeniem tzw. czasu tromboplastynowego, jednego z parametrów obrazujących sprawność systemu krzepnięcia.

Prawidłowe stężenie prekallikreiny we krwi waha się od 35 do 50 mg/l. Jej masa cząsteczkowa wynosi ok 88 000 (znana jest również inna forma, tzw. β -kallikreina o m.c. 85 000). Dojrzałe białko składa się z 619 aminokwasów. Wykazuje ono wysoki stopień homologii (58%) z czynnikiem XI — „Plasma thromboplastin antecedent” (PTA). Przejście z formy nieaktywnej (prekallikreina) do aktywnej (kallikreina) katalizowane jest przez aktywny czynnik XII i zachodzi na ujemnie naładowanych powierzchniach, których w warunkach fizjologicznych dostarcza śródbłonek oraz przylegające do uszkodzonego fragmentu naczynia krwinki płytkowe. Pośredniczy w tej reakcji wysokoczą-

steczowy kininogen. Następuje rozszczepienie pojedynczego wiązania peptydowego $\text{Arg}_{371} - \text{Ile}_{372}$. Powstaje aktywny enzym należący do grupy proteaz serynowych, składający się z dwu łańcuchów połączonych mostkami dwusiarczkowymi. Łańcuch A (N-końcowy), tzw. ciężki, zawiera 371 aminokwasów, łańcuch B (C-końcowy) — 248 aminokwasów. Łańcuch A pośredniczy m.in. w wiązaniu kallikreiny do wysokocząsteczkowego kininogenu, natomiast łańcuch B zawiera miejsca aktywne enzymu i jest homologiczny z odpowiadającymi mu obszarami innych proteaz serynowych.

Stwierdzono także, iż może również zachodzić proces autoaktywacji; związana z powierzchnią prekallikreina podatna jest na aktywację przez kallikreinę.

Główną fizjologiczną funkcją kallikreiny jest aktywacja czynnika XII (Wszczęświat 1989, 90, 1) — występuje tu dość nietypowy układ wzajemnej aktywacji (aktywny czynnik XII jest również aktywatorem kallikreiny). Ponadto kallikreina może także powodować przejście plazminogenu do plazminy bezpośrednio lub poprzez aktywację prourokinazy czy t-PA. Uwalnia bradykininę (dziewięciopeptyd oddziałujący na ściany naczynia) i inne kininy z wysokocząsteczkowego kininogenu. Wykazuje również aktywność enzymatyczną w odniesieniu do takich czynników krzepnięcia jak cz. XI, IX, VII.

Wolna kallikreina w normalnym osoczu jest szybko inaktywowana (w ponad 90%) przez inhibitory proteaz serynowych, głównie przez α_2 -makroglobulinę oraz C1 — inhibitor, który tworzy z nią kompleks w stosunku stechiometrycznym 1:1. Znacznie słabszymi jej inhibitorami są: antytrombina III, α_2 -antypłazmina, α_1 -inhibitor proteazowy.

Kompleksy te wykrywane są zarówno przez przeciwciała skierowane przeciwko inhibitorowi jak i kallikreinie. A więc stwierdzenie normalnego poziomu antygenu nie musi wcale oznaczać jego normalnej aktywności enzymatycznej.

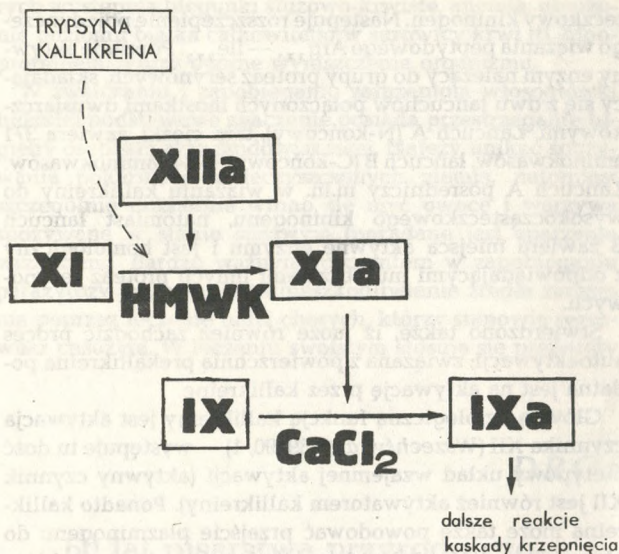
T. Pietrucha

Czynnik XI

Jego odkrycie (1953 r.) zawdzięczamy Rosenthalowi i stąd też nazywany również bywa, od nazwiska swego odkrywcy, czynnikiem Rosenthala. W nomenklaturze białek krzepnięcia, oprócz oznaczenia go rzymską cyfrą XI, określa się go także jako Plasma Thromboplastin Antecedent (PTA). Jest jednym z ogniw pośredniczących w ciągu reakcji enzymatycznych prowadzących do wykrzepiania (po przejściu do formy czynnej aktywuje czynnik Christmasy) — ryc. 1. Deficyt cz. XI powoduje zazwyczaj zwiększenie tendencji do krwawień (hemofilia C), chociaż nie zawsze. Znany jest przypadek Żydów aszkenazyjskich, u których często stwierdza się jego niedobór, ale nie zaobserwowano korelacji z tendencją do krwawień. Prawdopodobnie wynika to z faktu, że również krwinki płytkowe wykazują podobną aktywność jak czynnik Rosenthala.

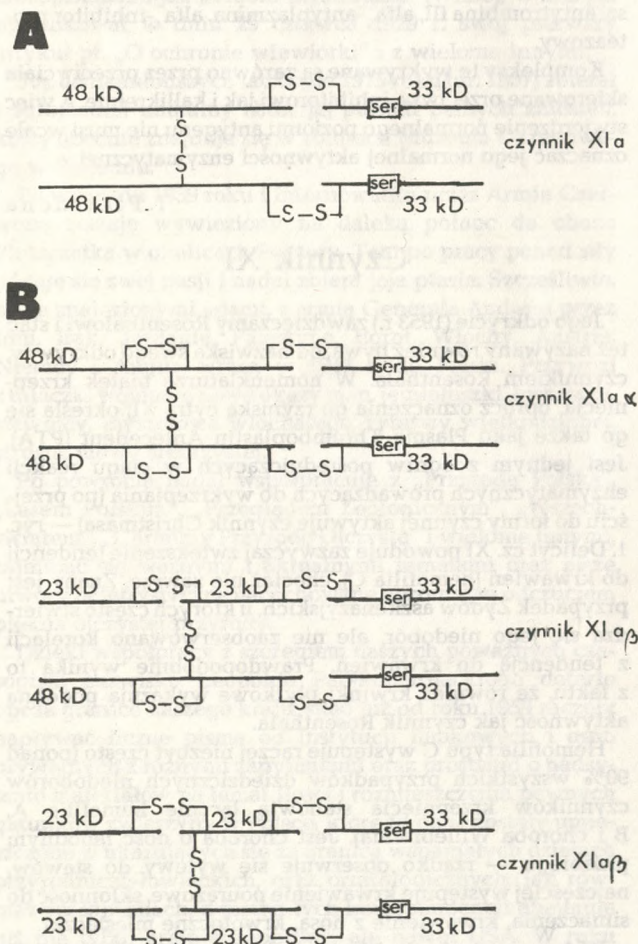
Hemofilia typu C występuje raczej niezbyt często (ponad 90% wszystkich przypadków dziedzicznych niedoborów czynników krzepnięcia stanowią łącznie hemofilia A, B i choroba Willebrandta). Jest chorobą o dość łagodnym przebiegu — rzadko obserwuje się wylewy do stawów, najczęściej występuje krwawienie pourazowe, skłonność do siniaczenia, krwawienie z nosa, krwotoczne miesiączki.

PTA w postaci nieaktywnej zbudowany jest z dwóch identycznych podjednostek, o masie cząsteczkowej 80 000 D każda, połączonych mostkami dwusiarczkowymi. Podjednostka taka składa się z łańcucha ciężkiego (przy N-końcu)



Ryc. 1. Udział czynnika XI w kaskadzie krzepnięcia krwi. XII — czynnik XII (Hagemana); XI — czynnik XI (PTA); IX — czynnik IX (Christmas); a — oznacza aktywną formę czynników krzepnięcia; HMWK — wysokocząsteczkowy kininogen

i lekkiego (przy C-końcu). Łańcuchy lekkie zawierają centra aktywności enzymatycznej. Czynnik XI jest dość nietypową proteazą serynową, gdyż na jedną cząsteczkę przypada dwa miejsca katalityczne. Z kolei w łańcuchach ciężkich



Ryc. 2. Schematyczny model aktywnego czynnika XI powstającego pod wpływem cz. XIIa (A), oraz trypsyny (B), która w zależności od czasu działania wytwarza różne jego formy

znajdują się obszary, poprzez które wiąże się on z HMW kininogenem, jak również bezpośrednio do ujemnie naładowanych powierzchni lub materiałów syntetycznych.

W osoczu krąży w ilości ok. 6 $\mu\text{g/ml}$ (tj. ok. 0,07 μM). Jak stwierdził Thompson (1977), PTA występuje najczęściej w kompleksie z wysokocząsteczkowym kininogenem i w takiej postaci ulega aktywacji — przejściu do aktywnej formy enzymu (cz. XIa).

Aktywacja polega na ograniczonej proteolizie wiązań peptydowych wewnątrz cząsteczki (ryc. 2) w warunkach *in vivo*, głównie przez czynnik XIIa a trypsynę i kallikreinę *in vitro*.

Do prawidłowego przebiegu katalizowanej przez zaaktywowany czynnik XI reakcji wymagana jest obecność chlorku wapnia. Jak podaje Amphlett, jego optymalne stężenie, przy którym następuje maksymalna szybkość aktywacji czynnika XI (Christmas), wynosi 1,07 mM. Znacznie przyspiesza ją także obecność mieszaniny fosfolipidów, zwłaszcza jeśli w jej składzie znajduje się fosfatydyloseryna. Aktywny PTA narażony jest na inhibicję przez wiele osoczowych inhibitorów. Najważniejszym z nich jest α_1 -inhibitor proteazowy. Również C1 inhibitor, antytrombina III i α_2 -antypłazmina inaktywują czynnik XIa. Pewną ochronę przed tymi inhibitorami stanowi łańcuch lekki HMWK.

Obecnie dyskutowany jest również udział cz. XIa w procesie rozpuszczania zakrzepów (fibrinolizy). Brak jest jednak jednoznacznych danych na ten temat.

T. Pietrucha

Gorączka płciowa u roślin

Wbrew popularnemu mniemaniu, nie tylko ptaki i ssaki wykorzystują ciepło wywiązujące się w czasie przemiany materii na podniesienie temperatury ciała. Metabolizm został wykorzystany w tym celu także u niektórych roślin, ale ogranicza się to tylko do narządów płciowych: kwiatów lub kwiatostanów. Celem podgrzewania kwiatów jest zwiększenie lotności substancji zapachowych, przyciągających zapylające kwiaty owady. Rekordzistami w tym względzie są obrazkowate, zwłaszcza amerykańska „skunksia kapusta” *Symplocarpus foetidus* oraz lilia voodoo *Sauromatum guttatum*. Mogą one utrzymywać przez krótki czas temperaturę do 22°C wyższą od temperatury otoczenia, rozsiewając wabiącą woń. Woń ta zresztą, jak już można sądzić z nazwy, dla człowieka nie jest miła: porównywano ją do zapachu gnijącego mięsa, rozkładającego się moczu, odchodów i tlenku siarki. Głównymi substancjami zapachowymi są skatol, putrescyna i amoniak.

Kwiatostany lilii voodoo są typowe dla obrazkowatych: znajdują się w kolbie tworzącej coś w rodzaju komory-pułapki, do której mogą dostawać się owady. W górnej części mieszczą się kwiaty męskie, a w dolnej żeńskie. Na szczycie komory znajduje się wyrostek, do dnia kwitnienia otoczony pochwą liściową. Ten właśnie wyrostek jest głównym organem termicznym. Czynnikiem wywołującym gorączkę wyrostka jest kwas salicylowy, a więc związek mający — jakby na ironię — silne działanie przeciwgorączkowe u człowieka (aspiryna jest amidem kwasu salicylowego). Jego stężenie w wyrostku zaczyna się podnosić wieczorem przed dniem kwitnienia, aby w końcu przewyższyć stokrotnie poziom podstawowy. Rankiem w dniu kwitnienia pochwa rozwija się i opada, a w wyrostku, wystawionym teraz na promienie słoneczne, które zwiększają wrażliwość tkanki na działanie kwasu salicylowego, dochodzi do prawdziwej eksplozji energetycznej realizującej się przez niewrażliwy na cyjanek transportowy system mitochondrialny.

Szybkość procesów metabolicznych jest tak wielka, jak u kolibrów. Temperatura, stężenie kwasu salicylowego, a także smród, osiągają wartości szczytowe 3–5 h po poranku, a wieczorem wszystko powraca do normy, z tym, że w komorze kwiatowej znajdują się uwięzione owady, które wpadły tam znęcone atrakcyjnym dla nich zapachem.

Sprawa na tym się nie kończy: w nocy znów temperatura się podnosi, ale już nie w wyrostku, tylko w komorze kwiatowej. Podobnie jak w wyrostku, jej wzrost poprzedzony jest stokrotnym wzrostem poziomu kwasu salicylowego. „Gorączka” jest znacznie niższa (ok. 10°C ponad otoczenie) ale trwa dłużej, do 14 h, do następnego ranka. Jak się wydaje, powoduje ona pobudzenie aktywności owadów, które wpadły do komory. W szczytowym punkcie drugiej fazy z kwiatów męskich wysypuje się pyłek, który miotające się i — o dziwo — intensywnie kopulujące owady (zapewne w wyniku działania innych substancji zapachowych kwiatu) przenoszą na znajdujące się na dole komory kwiaty żeńskie. Rankiem kwiatostan kurczy się, co pozwala owadom na ucieczkę i ewentualne dalsze, krzyżowe zapylanie innych kwiatów.

Chociaż przystosowania lilii voodoo wydają się niezwykle egzotyczne, warto zauważyć, że wykorzystuje ona substancje i procesy bardzo rozpowszechnione w całym świecie roślinnym. Ponieważ nawet niewielkie podniesienie temperatury powodowało lepsze przyciąganie owadów zapylających, na drodze naturalnej selekcji mogło dojść do wytworzenia mechanizmów termoregulacyjnych u niektórych obrazkowatych.

Nature 1989, 339: 258

J. Latini

Ewolucja poglądów na ochronę środowiska człowieka na przykładzie pewnego stowarzyszenia

Gdy Jan Gwałbert Pawlikowski (1860—1939) w swojej rozprawie pod tytułem „Kultura a Natura” pisał w 1912 roku: „fizjonomia, jaką epoka nasza nosić będzie kiedyś w historii, zawisła przeważnie od ludności żyjącej w warunkach degenerujących życia miejskiego i zawodów sedentarnych i w ogóle niehigienicznych. Przeciwdziałanie tym wpływom degenerującym jest niewątpliwie najważniejszym zadaniem społecznym naszych czasów”, to miał zupełną rację. J. G. Pawlikowski nie był w swoich poglądach osamotniony. Już Johann Peter Frank (1745—1821) w swoim dziele „System ogólnej policji medycznej” wykazywał, że człowiek żyjący w warunkach naturalnych cieszył się lepszym zdrowiem niż w wielkich skupiskach miejskich. W warunkach niekontrolowanej ekspansji przemysłu od XVIII wieku coraz więcej było głosów o konieczności zachowania związku człowieka z jego środowiskiem. W XIX wieku nastąpił rozwój higieny społecznej, która badała współzależności w takich dziedzinach jak środowisko przyrodnicze, warunki pracy, jakość pożywienia, mieszkań i odzieży, klimatologia, warunki sanitarne i komunalne. Poszczególne rządy i właściciele fabryk zaczęli doceniać znaczenie higieny i opieki zdrowotnej w zakładach pracy, a nawet znaczenie sportu i turystyki dla pracowników i ich dzieci.

Ludzie pragnąc poznawać otaczającą przyrodę zaczęli się organizować. Na terenie południowych Niemiec Lina Hähle, żona radcy handlowego z Giengen (Brenz), podjęła tę inicjatywę tworząc w 1898 roku Szwabski Związek Ochrony Ptaków, który 90 lat temu na kongresie w dniu 1 lutego 1899 roku został przekształcony w Związek Ochrony Ptaków, działający na terenie całych Niemiec. Związek ten początkowo skupiał miłośników śpiewu i zwyczajów ptaków. Lina Hähle, która przewodniczyła pracom Związku do 1938 roku, rozumiała jednak, że aby zachować świat ptaków przed zniszczeniem, należy utworzyć grupę nacisku w społeczeństwie. Służyło temu zaproszenie do współpracy wielu ówczesnych prominentów, jak na przykład para królewska Württembergii, Księżę Albanii, Księżę Ferdynand z Rumunii, a nawet „Jego Ekscelencja Dr. W. Wilson, Prezydent Ameryki Północnej”, aby wymienić kilkoro spośród 200 osobistości tej rangi. Od 1903 roku Związek zaczął wydawać listy informacyjne lokalnych grup obserwatorów ptaków. Od 1910 roku poprzez petycję do kanclerza Państwa Niemieckiego rozpoczęto starania o prawną całoroczną ochronę ptaków drapieżnych. Już wtedy wielu członków Związku zaczęło myśleć o konieczności ochrony nie tylko samych ptaków, ale i ich biotopów. W tym celu Związek wykupywał lub wydzierżawiał obszary cenne przyrodniczo. Do 1919 roku utworzono już około 50 rezerwatów. W latach 20. podjęto współpracę międzynarodową. W popularyzacji ochrony ptaków zaczęto posługiwać się filmami przyrodniczymi.

Okres 1934—1945, czyli lata rządów narodowo-socjalistycznych, nie sprzyjał działalności Związku Ochrony Ptaków.

W 1946 roku prezesem Związku został Hermann Hähle. W latach 50. przed ochroną ptaków stanęły nowe problemy: chemizacja i intensyfikacja rolnictwa oraz agresywna ekspansja przemysłu i urbanizacja kraju. W latach sześćdziesiątych, gdy prezesem Związku został dr. Claus König, większość członków Związku nie wyobrażała sobie ochrony ptaków bez ochrony pozostałych elementów przyrody. Pogląd ten znalazł praktyczny wyraz w zakupie obszaru stawów Wallnau oraz założeniu Ośrodka Szkoleniowego Ochrony Przyrody i Środowiska w Sunder. Przy końcu lat 70. powstała przy Związku niezależna, licząca 40 000 członków Organizacja Młodzieży Ochrony Przyrody, która należy do największych i najaktywniejszych tego typu stowarzyszeń w Europie. W latach 80. Związek zintensyfikował kontakty międzynarodowe. Jego członkowie starają się wyeliminować zabijanie ptaków przez kłusowników podczas przelotów przez kraje śródziemnomorskie, biorą udział we wszystkich ważniejszych akcjach i badaniach ekologicznych. Niespotykany dotychczas w historii proces niszczenia i zanikania czystych wód, lasów i obszarów o nieskażonej przyrodzie, uczynił z ptaków bardzo czuły, naturalny indikator skażeń środowiska.

Z początkowo estetycznego XIX-wiecznego zainteresowania się problemami ptaków i ich środowiskiem wyrosła gałąź wiedzy pomagająca w rokowaniu o zagrożeniach bytu samego człowieka. Osiągnęliśmy obecnie stan, w którym „ochrona żywych zasobów przyrody jest jednym z tych warunków, od których zależy przetrwanie i dobrobyt ludzkości” (Strategia Ochrony Przyrody), a także zdrowie psychofizyczne każdego człowieka.

Jacek Romanowski

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY

Polawiacze pereł czyli 65% dla rządu

Ławice perłopławów, na których odbywa się połów, rościągają się mniej więcej na przestrzeni 5 mil kwadratowych (angielskich) i leżą koło 1 1/2 mili od Tuticorinu, w głębokości 8 do 10 1/2 sążni. Granice całej ławicy są oznaczone pływającymi beczkami, a nurkowie każdego dnia mają pracować na przestrzeni także oznaczonej beczkami.

Gdy się po północy podnosi wiatr z łądu, dozorca wybrzeża daje sygnał wystrzałem z armaty i flotylla drobnych statków odpływa od brzegu, do którego powinna powracać o świtanie.

Pętlicę postronka, z przywiązaniem do niej kamieniem wyrzucając za burtę statku i w ten sam sposób postępując z koszykiem lub siecią, przeznaczoną do składania perłopławów. Nurek chwytając jedną ręką pętlicę, staje jedną nogą na kamieniu, wciąga powietrze do płuc i drugą ręką zamyka nozdrze. Na dany znak spuszcza pętlicę, a gdy postronek zwolnieje, co dowodzi, że kamień dotknął dna, wyciągając go z wody. Nurek tymczasem schodzi z kamienia i rozpoczyna zbieranie perłopławów, które składa do kosza lub siatki, od czasu do czasu wypływając na powierzchnię wody dla oddechnięcia. Nurkowie pracują po dwu i parami stając na kamieniu. Każda para nurków starannie składa na oddzielną kupę perłopławów wyciągnięte do czółna. Niektórych dni 454 nurków wydobywa do 237000 perłopławów, t.j. po 524 na jednego.

Koło godziny wpół do drugiej rano kończy się zbieranie i statki powracają do łądu, gdzie perłopławów wyładowują, znoszą do chaty, szybko je rachują i rozdzielają na trzy kupki. Nadzorca rybołóstwa dotyka prętem jednej z kulek, która staje się własnością nurków, a dwie pozostałe należą do rządu. Nurkowie, otrzymawszy odpowiednie świadectwo, wynoszą swój dorobek z chaty i sprzedają krajowcom czekającym na towar, który nabywają po 15—40 sztuk za rupię. Kupki będące własnością rządu indyjskiego starannie rachują, a następnie sprzedają przez licytację partiami po 1000 sztuk.

A.W. (Wrześniowski). Połów pereł koło Tuticorinu na wybrzeżu Madras. Wszechświat 1890, 9: 14 (15 I)

Pożyteczne drzewo Kopernika

U wielu roślin na powierzchni liści, owoców, a niekiedy i łodygi znajduje się powłoka woskowa, wytworzona przez komórki naskórka, a która zdaje się ochraniać roślinę od zbytecznego parowania. Grube warstwy wosku, dochodzące do kilku milimetrów, spotykać się dają na liściach, a nawet i łodygach palm woskowych. Palma woskowa brazylijska, zwana przez krajowców palmą „Carnauba”, a której Martins na cześć nieśmiertelnego Kopernika nadał nazwę Copernicia cerifera, należy do najokazalszych i najużyteczniejszych palm. Wyróżnia się swoją kłodziną, to jest łodygą drzewiastą, walcowatą, prawidłowego kształtu, wysoką od 20—32 metrów, o średnicy 20—30 cm, która od podstawy do połowy swej wysokości jest pokryta dużymi, bardzo twardymi ostrokończastymi pozostałościami ogonków liściowych, węzownicowato ułożonymi. Liście ma okazałe, wachlarzowate, prawidłowo powycinane, na dwa metry długie, osadzone na długich ogonkach, uzbrojonych kolcami.

Palma „Carnauba” rośnie w Brazylii północnej i środkowej, przeważnie nad brzegami rzek. Liście wydzielają wiele wosku, który jest znany w handlu pod nazwą wosku „cerea” albo „Carnauba”, ma kolor biały z zielonawym odcieniem i szczególnie w Anglii i Wiedniu służy na wyrób świec, jako też i do innych użytków.

Copernicia cerifera jest użyteczną i z innych powodów, mianowicie kłodzina jej twarda dostarcza materiału budowlanego, liście podatne są na różnego rodzaju plecionki i do krycia dachów. Owoce świeże są jadalne. Nasiona zmielone i ugotowane z mlekiem służą za pokarm i t.p.

A. Słóarski. Palmy woskowe. Wszechświat 1890, 9: 7 (5 I)

Ogień świętego Elma naturalny...

Zjawisko elektryczne, znane pod nazwą ognia św. Elma, lub św. Eliasza jest dotąd niedostatecznie zbadane, wystę-

puje ono jednak dosyć często w obserwatorium na szczycie Ben Nevis w Szkocji, wzniesionem na 1354 m. Ogień św. Elma ukazuje się w postaci wytrysków płomienistych, wyrwywających się z wierzchołków wszystkich przedmiotów, z dachów, kominów, piorunochronów i t.p. Języki te ogniste są białe lub niebieskie, mają 10 do 15 cm długości, a ukazywaniu się ich towarzyszy świst. Gdy zjawisko posiada znaczne natężenie, a obserwator znajduje się na dachu, podobne płomienie występują na jego kapeluszu lub na lasce podniesionej; doznaje on przytem lekkiego klucia w głowie lub w rękach. Jak się zdaje, zjawisko to wiąże się z innymi objawami meteorologicznymi, gdyż na 16 do 24 godzin przed nim na miejsce maksimum, w 16 god, po nim minimum temperatury, tak, że na podstawie nagłego obniżania się temperatury można było ukazywanie się ognia przepowiadać. Towarzyszą im stałe wiatry zachodnie.

sk. (Kramsztyk) Ogień św. Elma Wszechświat 1890, 9: 44 (19 I)

...i sztuczny

Dr. B. Lach (zdaje się, że pod tym pseudonimem kryje się rodak nasz dr Bronisław Lachowicz) donosi do „Chemiker Zeitung” o niezwykle silnym zjawisku elektrycznym zauważonem niedawno w pewnej włoskiej fabryce czerzyny. Około godz. 6 wieczorem mieszano zawartość czterech małych kadzi z białą stopioną czerzyną w celu ostudzenia. Kiedy zawartość bliska była skrzepnięcia przypadkowo nagle zgasło światło elektryczne i izba pogrążoną została w ciemności. Ku niemałemu przerażeniu przesądnych robotników, zajętych mieszaniami czerzyny, za najmniejszym poruszeniem krzepnącej zawartości ukazywały się w niej błyskawice. Za zbliżeniem ręki do powierzchni czerzyny wybiegały z tej ostatniej z głośnym trzaskiem iskry do 4 cm długie. Zjawisko to trwało ok. 1/2 godziny. Podobnego zjawiska dotychczas nie dostrzegano.

stpr. (Praus) Zjawisko elektryczne przy wyrobie czerzyny. Wszechświat 1890, 9: 46 (19 I)

Jaskółki zamiast gołębi

Władze wojskowe we Francji zajmują się próbami zastąpienia gołębi pocztowych przez jaskółki, a próby w tym przedmiocie prowadzą się w Roubaix. Jaskółka, jak wiadomo, wraca zawsze do swego gniazda, lata wyżej i prędzej, aniżeli gołąb, nie tak łatwo zatem pada pastwą ptaków drapieżnych; natomiast nie może zdźwignąć tyle, co gołąb. Zastosowanie to jaskółek nie jest wszakże nowe, jak to widzimy z ustępu z dzieła „Der Bilder aus dem altrömischen Leben” Stolla: „Szczególny środek zawiadomienia przyjaciół o zwycięstwie na igrzyskach obmyślił Caecinna Volaterranus. Gdy z dóbr swych w Grecji udawał się do Rzymu na igrzyska, gdzie konie jego wystąpić miały, zabrał z domu każdego ze swych przyjaciół jaskółkę. Ponieważ należało do „niebieskich”, przywiązał do szyi każdego z tych ptaków wstążkę niebieską, a gdy woźnica jego, po odniesieniu zwycięstwa, otrzymał złoty wieniec z rąk sędziego, Caecinna, wśród nieopisanego radości widzów, wysłał jaskółki swe do domu, jako zwiaśtunów swego tryumfu”.

a. Jaskółki pocztowe Wszechświat 1890, 9: 31 (12 I)

Trucizna do strzał

Zaciekawieni byliśmy bardzo, pisze Stanley, jaką mogła być trucizna, która wywiera skutki tak zabójcze. Wracając z Nyanza zatrzymaliśmy się w Awizaba; tam, szperając wśród chat, napotkaliśmy kupę wysuszonych mrówek czerwonych. Dowiedzieliśmy się tam, że to właśnie ciała tych owadów, wysuszone i sproszkowane, a następnie wygotowane w oliwie palmowej, stanowią substancję, służącą do nacierania drewnianych ostrzy strzał; ciała te, powtarzam, tworzą truciznę, która nam zabrała, wśród strasznych cierpień, tylu ludzi w kwiecie wieku.

Wszystkie te trucizny przygotowują się w lasach. Tam krajowiec rozpala ogień i tam przygotowuje swą straszną truciznę, która pokonywa nawet olbrzymiego słonia. Kuch-



VII. NIE BYŁO NAS, BYŁ LAS. Uprzątnięte wiatrolomy na Koralowej Górze w Karkonoszach. Efekt działania kornika drukarza i wiatru halnego w jednorodnym drzewostanie świerkowym założonym po wytrzebieniu naturalnego lasu mieszanego. Fot. J. Kopton



VIII. ŚLIMAK WINNICZEK *Helix pomatia*. Fot. M. Ferchmin

ni takiej niewolno roskładać w sąsiedztwie wiosek. Strzały pokryte trucizną obwija dziki starannie świeżymi liśćmi, aby sam ofiarą jęj nie padł i gotów jest do walki.

a. Jad używany w Afryce do zatrutowania strzał Wszczęświat 1890, 9: 14 (5 I)

Niedoszły potop

W początkach szesnastego wieku profesor i astrolog w Tybindzie, Stöffler, przepowiedział wielką katastrofę na dzień 2 lutego 1524 r. Ponieważ w tym roku Mars, Jowisz i Saturn stały w złączeniu w znaku ryb, a ryby są zwierzętami wodnymi, przeto zapowiedział Stöffler na dzień wyżej wymieniony zniszczenie świata przez potop powszechny. Groźna ta przepowiednia napęliła przestachem niesłychanym całą Europę. Ludzie sprzedawali majątki, rozdawali je na klasztory i biednych; mieszkańcy dolin przenosili się w góry; wszyscy byli zajęci budowaniem łodzi, a nawet prezydent Auriol w Tuluzie kazał zbudować arkę zupełnie podług planu Noego. Jeżeli za udaną przepowiednię należy uważać taką, w którą wszyscy wierzą, wtedy można powiedzieć, że przepowiednia Stöfflera udała się najzupełniej. Lecz gdy nadszedł nareszcie straszny dzień 2 Lutego, potop nie dopisał, a nawet cały rok odznaczał się niezwykłą suszą.

W.K. (Kwietniewski) „Dzień krytyczny” Falba Wszczęświat 1890, 9: 17 (12 I)

Bzdury hrabiego Schacka

Od kilku tygodni roschodzą się u nas osobliwe wieści o zdumiewających odkryciach astronomicznych, których pierwszym źródłem był odcinek „Kuryjera Warszawskiego”, donoszący, że amerykańanie wystawili nowe obserwatorium i zbudowali lunetę tak potężną, że widzieli doskonale ludzi na Marsie, ich miasta, domy, okręty, maszyny, świadczące o daleko wyższym rozwoju na sąsiedniej nam planecie, aniżeli na naszym padole. Przyznać należy, że autor podawał wiadomość tę z pewnem zastrzeżeniem i ogół czytelników mógł ją uważać za żart, wkrótce jednak potem o tychże samych odkryciach w sposób bardziej stanowczy i z zacytowaniem źródła, które wydawać się może poważnem, wystąpił tygodnik, mający charakter pisma naukowego i cieszący się słusznym zaufaniem czytelników, mianowicie „Prawda”. Wiadomości, o których mowa, podane są w sprawozdaniu z nieznanego nam książki p.t. „Pandora” hr. A. F. Schacka, w której, jak ze sprawozdania tego widzimy, autor snuje rojenia o przyszłości rodu ludzkiego, a na poparcie ich odwołuje się właśnie do wspomnianych odkryć amerykańskich, tyjących się Marsa.

Sprawozdawca „Prawdy” zawiadamia, że obserwatorium astronomiczne na Mount Hamilton poleciło zbudować olbrzymi teleskop, który mechanik Clark połączył z mikroskopem nowego rodzaju; konstruktor tej mikroskopowej soczewki, Wright skorzystał z prac dwu chemików niemieckich, którzy wytworzyli nową materiją szklaną o nieznanym dotychczas sile powiększającej. „Zapomocą teleskopu tego już we wrześniu 1887 r. uczyniono zdumiewające spostrzeżenia na Marsie... Widziano miasta, w których rozróżnić można było budynki wspanialsze, przypominające prostolinijną architekturę grecką, od części fabrycznych. Ludzie, którzy pojawiali się wszędzie w licznych bardzo gronach nosili szaty jasne. Obserwowano czynności ich, jak np. naładowywanie okrętów. Najciekawszem spostrzeżeniem był widok rezerwoaru wodnego, jako ośrodka systemu kanałów, przecinających powierzchnię całego Marsa; w rezerwoarze tym olbrzymia maszyna hydrauliczna, poruszając się bezustannie, wydobywała snąć wodę z głębi i rozlewała ją kanałami. A więc technika i kultura mieszkańców Marsa prześciga zdobycze naszej cywilizacji...” Niedosyć na tem wszystkiem, według sprawozdawcy, autor „Pandory” spodziewa się, że z czasem wynajdziemy sposób przebywania obszarów kosmicznych (!), a kiedy ziemia tak się już zestarzeje, że człowiek na niej żyć nie zdoła, wówczas ostatni ludzie przeniosą się na inne gwiazdy, których życie geologiczne trwać jeszcze ma dłużej.

Sprawę rzekomych tych dostrzeżeń podnosimy tu nie dlatego, by uwłaczać pismu słusznemu poważanemu, bo wiadomość błędna przesunąć się może przez każde pismo, odpowiedzieć wszakże musimy na liczne pisma i zapytania naszych czytelników, domagające się wyjaśnienia, o ile wiadomości te są rzetelne, a nadto i usprawiedliwić się

z zarzutów opieszałości, że pozwalamy się wyprzedzać pismom treści ogólnej w podawaniu doniesień o nowych odkryciach przyrodniczych.

Na wszystkie więc te pytania i zarzuty odpowiedzieć możemy krótko, że wiadomości o odkryciach domów i ludzi na Marsie są stekiem najniedorzeczniejszych pomysłów; jeżeli rzeczywiście wszystko to, co podaje sprawozdawca, mieści się w książce p. Schacka, to jęj autor jest bądź żartownisiem, bądź manijakiem czy szaleńcem, który urojenia chorego umysłu jako fakt podaje. Jeżeli zaś białaluki takie mogą znajdować wiarę, świadczy to tylko, niestety, jak słabo wogóle rozpowszechnione są jeszcze należyte pojęcia przyrodnicze, a w szczególności zaś potwierdza, że o potędze przyrządów astronomicznych, o powiększeniach osiągniętych przez lunety i teleskopy, ogół ma niejasne i bardzo przesadne pojęcia.

S. K. (Kramsztyk) Marsowe bajki Wszczęświat 1890, 8: 81 (9 II)

Geografia i szerzenie moralności

Badania geograficzne w państwie Kongo ciągle się posuwają. Kapitan belgijski van Gèle we Wrześniu r.z. poprowadził w dalszym ciągu badania górnej Ubangi; rzeka ta stanowi granicę pomiędzy francuskimi posiadłościami, a państwem Kongo. W kraju nowozbadanym kapitan założył kilka nowych stacyj i zarazem odkrył on nowy bardzo liczny szczep Bansi, mieszkający po obu stronach Ubangi; są to ludzie wielkiego wzrostu, muskularni i dobrze zbudowani, zajmujący się przeważnie połowem ryb. Kapitanowi udało się rozproszyć na rzecę całą wyprawę, złożoną z pięciu wielkich pirog, napęcznionych niewolnikami; zmusił on dowódców wyprawy do wypuszczenia swych ofiar, tudzież zagroził im karą śmierci w razie ponownego złapania na gorącym uczynku. Nad rzeką Kassai wyprawa kap. van Gèle znalazła lasy, obfitujące w drzewa kauczukowe.

ssst (Stetkiewicz) Państwo Kongo Wszczęświat 1889, 8: 79 (2 II)

Bezpieczny detonator

Grisoutit jest mieszaniną nitrogliceryny z solami zawierającymi wodę, jak np. siarczanem magnezem. Woda tych soli, zamieniająca się przy eksplozji na parę, tak silnie ma oziębiać gorące gazy, że temperatura ich jest niższa od punktu zapalności gazów kopalnianych.

mfl (Flaum) Kronika naukowa Wszczęświat 1889, 8: 111 (16 II)

Dlaczego świecą meteory?

Meteory, jakiegokolwiek noszą nazwisko, czyto są gwiazdy spadające, kule ogniste, czy też aerolity, są to goście, przybywający do nas z obszarów pozaziemskich. Dopóki unoszą się w przestrzeni światowej, są to bryłki ciemne, dostrzedz je możemy przeto dopiero, gdy nabierają blasku, gdy się rozpalają i rozżarzają. Otóż rozżarzenie to tłumaczyć możemy jedynie jako objaw, wywołany skutkiem oporu, jaki napotykają drobne te bryłki, gdy i do atmosfery naszej wdzierają ze znaczną szybkością, właściwą ruchom niebieskim; rozżarzają się w podobny sposób, jak zapala się hubka w krzesiwku pneumatycznym; przez gwałtowne zageszczenie i stłoczenie powietrza.

Przyznać należy, że tłumaczenie takie nie jest wolne od zarzutu. Wywiązywanie się takiego ciepła przez tarcie meteorów w powietrzu powodowałoby koniecznie zmniejszenie ich szybkości, a rozżarzenie ich stawałoby się coraz silniejszym; obserwacje zaś wskazują, że zarówno blask ich, jak szybkość są w przebiegu całym jednostajne. Zagadka więc rozjaśniania się meteorów stanowczo rozwiązana nie została; być może, że świecenie gwiazd spadających możnaby przypisywać rozwojowi lub wyładowaniu elektryczności statycznej, bez znacznego podniesienia temperatury, gdy się dostają do górnych warstw atmosfery.

S. K. (Kramsztyk) O wysokości atmosfery Wszczęświat 1890, 8: 68 (2 II)

Jak konserwować kwiaty?

Wszystkie dotychczasowe próby zachowywania delikatnych form i barw kwiatów spęzły na niczem. Próbując ubiegłej jesieni różnych konserwacyjnych cieczy, zwróci-

lem uwagę na ciała krystaliczne lotne, z których naftalin rozpuszczony w benzynie wydał nadszpiewanie świetne rezultaty. Składniki są proste, niedrogie i wszędzie ich można dostać obecnie. Czynność sama wymaga niewiele czasu, bez przygotowań przy pewnej wprawie, którą się niezadługo nabywa, dochodzi się do bardzo dobrych wyników. W naczyniu o bardzo szerokiej szyi, płaskim dnie, rozpuszcza się naftalin w zwykłej benzynie, aż do jej nasycenia i w ciecz tę wrzuca się na kilka lub kilkanaście sekund świeże kwiaty. Po wyjęciu cały kwiat wskutek szybkiego ulotnienia się benzyny pokrywa się tysiącem drobnych kryształków naftaliny, które także w przeciągu 10 do 12 godzin nikną bez śladu.

Płatki kwiatów zbyt delikatnych, które pod działaniem cieczy nieco się pozlepiały ze sobą, radziłbym poodlepiać i nadać im naturalną formę, co można zrobić bez najmniejszej trudności.

Wszystkie kwiaty po wyjęciu z cieczy, stosownie do ich budowy, albo się kładzie na papierze, albo wieszka na nitce. W każdym razie trzeba się z nimi obchodzić nadzwyczaj delikatnie, żeby nie utraciły swych naturalnych form przez ugniecenia, albo odleżenie.

Najświetniejsze rezultaty dają kwiaty bardzo delikatne, o płatkach cienkich i wiotkich, jak fiołki, azalie, akacje i t.d. Kwiaty o płatkach grubszych wymagają dłuższego pozostawienia (jak długo — naucz się doświadczenie) w powyższym płynie. Barwy odcieni niebieskich, czerwonych i żółtych zachowują się doskonale, kwiaty białe ciemnieją i brudnieją, stając się nawpół przezroczystymi. Oprócz tego zauważyłem także, że kwiaty zawierające w sobie większy procent ciał cukrowych niezupełnie pomyślnie wypadają. Uzyskałem jednak na większej ilości rezultatów tak dobre, że

kwiaty konserwowane udaną świeżością zdumiewająco ludziły oko.

Dla mniej ostrożnych, lub nieświadomych dodać muszę uwagę, aby podczas wszelkich tych operacji starannie unikali ognia, najmniejsze bowiem zbliżenie tegoż do ulatniających się par benzyny wywołuje silną i nader niebezpieczną eksplozję.

Metoda ta, pod każdym względem zadawalająca, jest nie tylko cennym nabytkiem dla przyrodnika, który bez trudu i utraty czasu ciekawsze formy morfologiczne kwiatów może ustalić, ale także wyborną zabawką dla dyletantów i naszych pań, które zamiast męczyć nieszczerne kwiaty po książkach mogą przechowywać je w postaci tak świeżej, jakgdyby dopiero były zerwane z krzaków. Sądzę nawet, że sposób ten konserwowania kwiatów w rękać umiętnętych osoby, może być wybornym zastępcą wszystkich kosztownych fabrykatów, których tak wielką ilość spotrzebowywa w celach dekoracji i stroju nasze społeczeństwo.

I. Spółczyłowicz Nowy sposób konserwowania kwiatów Wszechświat 1890, 8: 105 (16 II)

Bunsen redivivus!

Według łaskawie udzielonej nam wiadomości z Heidelbergu, pogłoska o śmierci Bunsena, która w samym Heidelbergu wzięła początek, okazuje się błędną. Czcigodny uczony, po przebyciu ciężkiej grypy, powrócił do zupełnego zdrowia.

Wiadomości bieżące Wszechświat 1890, 8: 96 (9 II)

ROZMAITOŚCI

Pozaziemskie aminokwasy na granicy trzeciorzędu. Iryd jest pierwiastkiem bardzo rzadkim w skorupie ziemskiej, a znacznie obficie występuje w meteorytach. Kiedy więc dziesięć lat temu stwierdzono jego wysokie stężenia na granicy osadów między kredą a trzeciorzędem (granica K/T), wysunięto hipotezę, że powstanie granicy K/T i masowe wymieranie gatunków pod koniec kredy było spowodowane przyczyną pozaziemską: spadkiem olbrzymiego meteorytu (patrz Wszechświat 1982, 83: 235). Przeciwnicy tej hipotezy sugerowali, że przyczyną wzmożonego występowania irydu mogła być gwałtowna aktywność wulkanów, a wymarcie istot żywych nastąpiło niezależnie od tego. Dwaj badacze kalifornijscy, Meixun Zhao i Jeffery L. Bada, wysunęli przypuszczenie, że kwestię tę może rozstrzygnąć zbadanie, czy w granicy K/T nie występują również związki organiczne pochodzenia kosmicznego. Wiele bowiem meteorytów, a prawdopodobnie i komet, zawiera charakterystyczne, niepodobne do ziemskich związki organiczne. Ponieważ nie sądzi się, aby niezwykle związki organiczne powstawały w wyniku działania wulkanicznego, obecność takich substancji w osadach granicy K/T przemawiałaby zdecydowanie za jej kosmicznym rodowodem.

Zhao i Bada przeprowadzili badania na granicy K/T w Steven Klint w Danii, a jako pozaziemskich substancji organicznych poszukiwali niezwykle rzadko spotykanych na Ziemi, ale występujących w chondrytach aminokwasów, kwasu α -aminoizomaskowego i racemicznej izowaliny. Ręczywiście okazało się, że w bezpośrednim sąsiedztwie granicy K/T występują znaczne ilości obu aminokwasów. Chociaż obecne wyniki nie są jeszcze rozstrzygające, sugerują bardzo mocno, że przyczyną wymarcia zwierząt i roślin na granicy okresu kredowego i trzeciorzędu było rzeczywiście zderzenie Ziemi z dużym ciałem niebieskim, asteroidem lub kometa.

Nature 1989, 339: 463

J. Latini

Czy samochód na alkohol jest bezpieczny dla środowiska? Odpowiedź na to pytanie winna brzmieć: „jest znacznie mniej szkodliwy niż samochody z silnikiem benzynowym lub ropnym”. Samochód alkoholowy wprowadzono w Bra-

zylia w 1980 r. i obecnie 99% wozów produkowanych na rynek krajowy to samochody alkoholowe. Niewątpliwie zmniejszyły one radykalnie skażenie atmosfery, do której nie dostają się teraz liczne, a szkodliwe produkty pirolizy węglowodorów. Jak na to zwracają uwagę badacze brazylijscy, masowe wprowadzenie nowego typu paliwa spowodowało jednak pewne zmiany w atmosferze. Nie wiążą się one ze spalaniem alkoholu w silniku, ale z procesami poprzedzającymi jego produkcję.

W krajach tropikalnych głównym surowcem do produkcji cukru i alkoholu jest trzcina cukrowa. Jej ręczny zbiór wymaga wstępnego wypalania liści trzciny. Otóż wypalanie to na terenie Brazylii znacznie wzrosło po wprowadzeniu tzw. Narodowego Programu Alkoholowego. W 1988 r. w Brazylii uprawy trzciny cukrowej pokrywały ponad 4 mln ha, z czego ponad połowa przypadała na stan São Paulo. Badania meteorologiczne wykazały, że w atmosferze nad tym stanem niepokojąco wzrosła zawartość ozonu i tlenu węgla. Gazy te występują w warstwie leżącej na wysokości ok. 2 km. Ich stężenia w obszarach ponad wsiami w stanie São Paulo (80 cz. na miliard O_3 i 580 CO) przewyższają ponad dwukrotnie stężenia obserwowane nad lasami Amazonii. Podwyższone są też stężenia metanu i dwutlenku węgla, które tworzą warstwę na wysokości ok. 1500 m.

Tak więc, chociaż zamiana paliwa z produktów ropy na alkohol niewątpliwie poprawiła jakość środowiska, nie można założyć, że szerokie wprowadzenie samochodu na alkohol nie spowoduje zmian środowiskowych, które mogą mieć doniosłe znaczenie dla równowagi ekologicznej.

Nature 1989, 339: 264

J. Latini

Ocalenie czarnostopej łasicy. Łasica czarnostopa (*black-footed ferret*) żyła dawniej na znacznym obszarze w północnej Ameryce, żywiąc się piaskami preriowymi. Postęp cywilizacyjny nie służył jej jednak, i populacja łasicy tak się zmniejszyła, że uznano ją za gatunek wygasły. Odkrycie dziko żyjącej kolonii tych zwierząt koło Meeteetse w stanie Wyoming było miłym zaskoczeniem. Kolonia, niestety, uległa epidemii nosówki i w rezultacie do 1985 r. przeżyło tylko 6 osobników, które, po dłuższych debatach,

schwytano, aby spróbować rozmnażania w niewoli. Początki były niepomysłne: w grupie liczącej 4 samice i 2 samców tylko jeden samiec wydawał się zdolny do rozrodu, a podczas pierwszego sezonu w niewoli nie przyszło na świat żadne młode. Ratunek przyszedł z zewnątrz: na wiosnę 1986 odkryto inną grupę 5 dorosłych łasic i dwóch miotów. Jednego z dzikich samców złapano i wprowadzono do programu reprodukcyjnego. Pod koniec 1986 r. po dalszych dyskusjach ustalono, że łasice na wolności są bardzo zagrożone i wyłapano prawie wszystkie, tak że kolonia tej zimy składała się z 17 zwierząt, w tym 6 samców. Jeszcze jednego samca złapano i dołączono w lutym 1987. Wówczas karta się odwróciła: latem 1987 przyszły na świat pierwsze dwa mioty łasic. Potem mnożenie poszło łatwiej i w końcu 1988 r. żyło już 58 łasic, w tym 41 urodzonych w niewoli.

Co dalej? W pierwszym etapie planuje się rozbudować stado podstawowe do ok. 200 sztuk. Powinno to nastąpić do 1991 r. Następnie, do r. 2010 ma się założyć 10 dziko żyjących kolonii, po ok. 150 zwierząt w każdej. Ta liczba powinna umożliwić przetrwanie gatunku mimo gróźb epidemii i katastrof ekologicznych. Sądzi się, że tak wyprowadzone zwierzęta zachowują ok. 90% swej różnorodności genetycznej, bardzo jednak zmniejszonej przez „efekt butelkowy”.

Tak więc udało się chyba uratować od wyginienia jeden z zagrożonych gatunków małych drapieżców. Można sobie zadać pytanie, jakim kosztem osiągnięto ten sukces? Odpowiedź brzmi: do 1986 r. włącznie wszystkie zabiegi kosztowały ok. 2 mln dolarów. Nie jest to wiele w porównaniu np. z wydatkami na zbrojenie, ale jednak sporo.

Nature 1989, 339: 104

J. Latini

Białka z nienaturalnymi aminokwasami. Celem zrozumienia zależności między funkcją białka a jego budową stosuje się często podstawienie jednego z występujących w nim aminokwasów innym, a współczesna inżynieria genetyczna pozwala na dokonanie dowolnych podstawień pod warunkiem, że badany aminokwas zastąpiony jest innym aminokwasem naturalnym. Po odpowiedniej zmianie kodującego trypletu wytwarzane jest białko z odpowiednio zmienionym składem aminokwasowym. Kłopot polega jednak na tym, że tylko w niewielu przypadkach można zastąpić badany aminokwas aminokwasem naprawdę równoważnym sterycznie (np. Asp zamiast Asn) lub funkcjonalnie (np. Asp zamiast Glu). W większości wypadków właściwości fizykochemiczne powstałego białka są zmienione w takim stopniu, że zmian funkcji nie można przypisać jedynie wypadnięciu jednego aminokwasu. Istnieje wiele aminokwasów syntetycznych, które byłyby bardziej odpowiednie, ale nie są one kodowane naturalnie. Ostatnio udało się jednak opracować metodę podstawiania dowolnego sztucznego aminokwasu w wybrane miejsce białka. Pierwszy etap tej metody polega na zastąpieniu wybranego kodonu przez „nonsensowny” kodon TAG. Następnie supresorowy komplementarny tRNA, skierowany przeciw temu kodonowi, jest *in vitro* aminoacylowany takim aminokwasem, jaki chcemy wprowadzić i rzeczywiście wprowadza go dokładnie w żądane miejsce w łańcuchu białka. W ten sposób np. w enzymie β -laktamazie można było podstawić Phe przez p-fluorofenylalaninę lub p-nitrofenylalaninę i obserwować zmiany aktywności. Nowa metoda pozwoli zapewne nie tylko pogłębić naszą wiedzę na temat budowy i działania białek, ale również uzyskiwać nowe rodzaje aktywnych białek: enzymów, antybiotyków itp., o niespotykanych a korzystnych właściwościach.

Science 1989, 244: 183

J. Latini

Chaos w układzie słonecznym. Na początku — jak mówi Pismo Święte — świat był bezładem, a chaos nie zniknął z układu słonecznego po dziś dzień. Mimo iż wydaje się, że nie ma nic stabilniejszego jak ruch planet dookoła Słońca, okazuje się, że jest on równie nieprzewidywalny, jak ruchy Browna, chociaż w innej skali czasowej. Wszechobecność chaosu wykazały dopiero symulacje komputerowe, ale pewne skutki jego istnienia dają się odczuwać i dziś.

Badając jak to się dzieje, że tyle meteoroidów zostaje wyrzucanych z pasa asteroidów, Jack Wisdom pracując w Kalifornijskim Instytucie Technologii wykazał, stosując nowe sposoby obliczeń, że w wyniku skomplikowanych oddziaływań grawitacyjnych między Jowiszem a planetoidami od czasu do czasu może dojść do niespodziewanego „wypchnięcia” asteroidu z orbity w kierunku Słońca. Okazało się, że stan wyjściowy potencjalnego meteoroidu jest tak czuły na drobne zmiany, że w żaden sposób nie można przewidzieć jego przyszłego losu: zachowanie takiego ciała jest chaotyczne. Podobnie chaotycznie zachowuje się mały satelita Saturna, Hyperion, stale zmieniając swoją orbitę.

Wyniki te nasunęły przypuszczenie, że cały nasz układ planetarny może zachowywać się chaotycznie. Odpowiednie badania, polegające na obliczaniu przyszłych torów planet przy stosowaniu różnych technik obliczeniowych, podjęto w kilku ośrodkach a ich wyniki zdają się potwierdzać chaotyczną strukturę układu słonecznego. J. Laskar z Paryża wykazał, że ruchy planet wewnętrznych i Ziemi są rzeczywiście chaotyczne. Nie należy się obawiać, że w każdej chwili możemy nagle wylecieć z układu słonecznego (w końcu przez ostatnie 4,5 miliarda lat nasza orbita była dość stabilna), ale faktycznie nie jesteśmy w stanie przewidzieć dokładnie jak będzie wyglądać orbita ziemska za 10 mln lat. Jest to wynikiem istnienia licznych możliwości rezonansu grawitacyjnego między planetami wewnętrznymi. Wielkie planety zewnętrzne będą zachowywać mniej więcej stałe orbity, chociaż i u nich badacze wloscy znaleźli zmiany orbitalne wskazujące na istnienie chaosu, nie prowadzące jednak, jak się sugeruje, do gwałtownych przeskoków między kilkoma możliwymi orbitami, ale do ciągłych, choć niewielkich, zmian.

Prawdziwy chaos panuje natomiast na końcu systemu. Poszukując potencjalnych orbit między planetami, po których mogą krążyć większe ilości materii międzyplanetarnej, badacze kanadyjscy wykazali, że kilka takich orbit, o chaotycznym przebiegu, znajduje się między Uranem a Neptunem, i być może na swą obecną, bardzo niezwykłą, orbitę Pluton dostał się właśnie w wyniku chaotycznego, nieprzewidywalnego przeskoku. Jak wykazały obliczenia Kanadyjczyków i Amerykanów zupełnie nie można przewidzieć, jak będzie wyglądała orbita Plutona za 20 milionów lat.

Być może obecny kształt układu słonecznego: dziewięć wielkich planet krążących w przestrzeni zawierającej stosunkowo niewiele materiału międzyplanetarnej, powstał właśnie w wyniku procesów chaotycznych. Być może tylko te ciała niebieskie, których zachowanie chaotyczne było ograniczone, uniknęły kolizji z innymi i przetrwały, a nawet powiększały się w ciągu kilku miliardów lat. Jeżeli obecne wyniki się potwierdzą, nadejdzie czas na badanie, jakie są obecnie granice chaosu w naszym systemie planetarnym, i co te granice wyznacza. Zapewne problem ten zostanie rozwiązany po zbudowaniu nowych, potężnych komputerów, przeznaczonych specjalnie do symulacji układu słonecznego.

Science 1989, 244: 144

J. Latini

WSZECŚWIAT NIETOPERZY NR 7

Kolonia zimowa nietoperzy w Strzalinach.

W sezonie zimowym 1988/1989, uczestnicząc w kolejnej Dekadzie Spisu Nietoperzy, trzykrotnie przeprowadziliśmy kontrolę w podziemiach fortyfikacji Wału Pomorskiego. Badane przez nas forty są położone w pobliżu wsi Strzaliny, około 4,5 km na wschód od Tucza. Jest to rozległy system korytarzy, o długości kilkuset metrów, znajdujący się 10 do 12 m pod powierzchnią ziemi. Stwierdziliśmy tam zimowanie ponad 600 nietoperzy (tabela 1).

Tabela 1. Frekwencja nietoperzy hibernujących w podziemiach Strzalin

Data obserwacji	30.12.1988		4.02.1989		21.02.1989	
Gatunek	N	%	N	%	N	%
<i>Myotis myotis</i>	83	23,5	158	27,2	198	30,1
<i>Myotis nattereri</i>	63	17,9	132	22,7	178	27,1
<i>Myotis daubentonii</i>	76	21,5	125	21,5	143	21,8
<i>Plecotus auritus</i>	107	30,3	151	25,9	132	20,1
nieoznaczone	24	6,8	16	2,7	6	0,9
Razem	353		582		657	

Strzaliny, pod względem ilości zimujących tam nietoperzy, okazały się trzecim co do wielkości, znanym stanowiskiem w Polsce. Stwierdziliśmy tu zimowanie co najmniej 4 gatunków, wśród których nie można wyróżnić żadnego wyraźnie dominującego.

Wyniki naszych badań w Strzalinach sugerują, że luka w występowaniu *Myotis myotis* (Borkh.), zaznaczana na mapach zasięgu w północno-zachodniej Polsce, wynika z braku obserwacji w tym rejonie kraju.

Rafał Bernard, Juliusz Samoląg

Nietoperze — Wampiry

W tropikalnych i subtropikalnych rejonach Nowego Świata żyją trzy gatunki nietoperzy odżywiające się krwią ciepłokrwistych kręgowców. Najbardziej znanym i zamieszkującym największy obszar jest wampir *Desmodus rotundus*, atakujący duże ssaki, głównie bydło i konie.

Wampiry nie są dużymi nietoperzami — ważą od 30 do 35 g, a rozpiętość ich skrzydeł wynosi około 30 cm. Zaobserwowano u wampirów hodowanych w laboratorium, że 1 osobnik może jednorazowo wypić do 30 ml krwi. Po tak obfitym posiłku niekiedy nie może latać i odchodzi wówczas od swej ofiary piechotą. Według szacunkowych obliczeń kolonia 100 wampirów wypija rocznie około 730 litrów krwi. Taką

ilość krwi posiada np. 20 koni lub 25 krów, albo 14600 kurcząt. Wampiry przenoszą wiele chorób, z których najgroźniejsza jest wścieklizna. W niektórych rejonach Ameryki Południowej wampiry są poważnym problemem dla gospodarki i służb medycznych.

B.W. Wołoszyn

Detektory ultrasoniczne — rewolucja w badaniach nietoperzy

Jak wiadomo, nietoperze posługują się swoistym systemem orientacji przestrzennej. W czasie lotu emitują ultradźwięki, których echo informuje je o przeszkodach. Częstotliwość emitowanych dźwięków jest na ogół różna u poszczególnych gatunków. W ostatnich latach wprowadzono do badań detektory ultrasoniczne, które odbierają ultradźwięki i przetwarzają je na dźwięki słyszalne dla człowieka. Zastosowanie detektorów ultrasonicznych do badań nietoperzy stanowi prawdziwy przełom w badaniach tych ssaków.

Nowa technika pozwala na ciągłą kontrolę stanu populacji nietoperzy, a także badanie występowania nietoperzy w zależności od ukształtowania terenu, typu roślinności, pory dnia (nocy) itp. Dzięki temu możliwe jest zebranie informacji niedostępnych w inny sposób.

Detektory te wskazują na wyświetlaczu aktualnie odbieraną częstotliwość dźwięku i umożliwiają nasłuch za pomocą głośnika lub słuchawek. Możliwy jest zapis odbieranych ultradźwięków na specjalnym magnetofonie. Najnowsze modele zaopatrzone są w pojemną pamięć, pozwalającą na natychmiastowy zapis emisji. Najczęściej używany jest angielski detektor produkowany przez QMC Instrument Ltd.

B.W. Wołoszyn

Ciekawostki ze świata nietoperzy

— W języku chińskim wyraz „Fu” ma dwa znaczenia: oznacza on zarówno nietoperza, jak i szczęście, powodzenie. Dlatego też w Chinach nietoperze są symbolem szczęścia.

— Nietoperze zajmują ważne miejsce w manifestacjach religijnych wśród wielu prymitywnych ludów. W mitologii autochtonicznej w całej prawie Ameryce nietoperz był czczony jako jeden z ważniejszych bogów.

— „Project X Ray” — pod takim kryptonimem w czasie II wojny światowej realizowano w USA projekt użycia nietoperzy z gatunku *Tadarida brasiliensis* do przenoszenia małych bomb zapalających. Projekt ten na szczęście nie przyniósł spodziewanych rezultatów i został zarzucony.

Danuta S w o b o d a

RECENZJE

Fritz Köhlein: **Enziane und Glockenblumen**, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart 1986, ss. 326, cena 98 DM, ISBN-3-8001-6187-7.

Fritz Köhlein należy do najwybitniejszych w RFN autorów książek o roślinach górskich. Jest on m.in. autorem bogato ilustrowanych monografii poświęconych sucholubnym roślinom skalnym, skalnicowatym, pierwiosnom oraz irysom. Ostatnia książka F. Köhleina zajmuje się ciekawymi rodzajami roślin — goryczkami (*Gentiana*) i dzwonkami (*Campanula*). Ponadto przedstawiono w niej również rodzaje roślin pokrewne z goryczkami (*Gentianella*, *Gentianopsis*, *Megacodon*, *Swertia*) i dzwonkom (*Adenophora*, *Codonopsis*, *Cynanathus*, *Edraianthus*, *Jasione*, *Ostrowskia*, *Physoplexis*, *Phyteuma*, *Platycodon*, *Symphyandra*, *Trache-*

lium, *Wahlenbergia*). Przydatna jest ona botanikom, ogrodnikom, miłośnikom roślin i architektom ogrodowym. Wszyscy oni odnoszą dużą korzyść z lektury tej książki. Inną cechą jest bardzo wszechstronna charakterystyka poszczególnych gatunków w zakresie historii uprawy, sposobów rozmnażania, zastosowania w ogrodzie (łącznie z roślinami towarzyszącymi), możliwości zbytu, występowania w przyrodzie, ochrony, zwalczania szkodników i możliwości wykorzystania dla celów gospodarczych. Starano się przy tym uwzględnić ogromne bogactwo gatunkowe dzwonków i goryczek. Autor podkreśla, że cechą charakterystyczną tych roślin jest dominujący niebieski kolor ich kwiatów.

Goryczka uchodzi wraz z szarotką za symbol flory wysokogórskiej, szczególnie goryczka beżłodygowa *Gentiana acaulis* jest najbardziej znana wśród szerokiej publiczności.

Rodzaj goryczka (*Gentiana*) liczy jednak ogółem około 200 gatunków, z czego ogromna większość występuje w Azji, natomiast pokrewny rodzaj *Gentianella* dominuje w Ameryce Południowej. Do najbardziej rozpowszechnionych w ogrodnictwie gatunków goryczek należą: *G. septemfida*, gatunki z grupy *Acaulis* (zwłaszcza *G. dinarica*), *G. asclepiadea*, *G. lutea*, *G. farreri*, *G. sinoornata* i jej mieszańce. W znanych firmach ogrodniczych (np. Eschmann w Emmen w Szwajcarii) oferuje się do 140 gatunków i odmian goryczek (s. 16). Niektóre gatunki goryczek (zwłaszcza *G. lutea*) dostarczają korzeni używanych do produkcji leków. W ciągu ostatnich lat otrzymano szereg interesujących odmian, zwłaszcza goryczek jesiennych (m.in. „Bernardii”; „Caroli”; „Coronation”; „Kingsfisher”; „Macaulayi”). Niestety, goryczki są prawie nieznane w Polsce, nawet w ogrodach botanicznych stanowią dużą rzadkość. W krajach Europy Zachodniej, Ameryki Północnej i Japonii są już powszechnie uprawiane, a nawet sprzedawane w doniczkach.

Znacznie bardziej upowszechnione są w uprawie dzwonki. Rodzaj *Campanula* obejmuje prawie 300 gatunków. Dzwonek karpaczki *Campanula carpatica*, „Blaue Clips” i *C. carpatica* „Weisse Clips” oraz dzwonek dalmatyński *C. porscharskyana*, „Stella” należą obecnie do odmian standardowych stosowanych w alpinariach czy ogrodach skalnych. Do wyższych, najbardziej znanych gatunków zaliczamy dzwonek brzoskwiniolistny *C. persicifolia*, dzwonek skupiony *C. glomerata*, dzwonek szerokolistny *C. latifolia*. Wymienienie wyżej gatunki i ich liczne odmiany są masowo uprawiane także jako kwiaty cięte. Dużą wartość ozdobną posiada też platykodon wielkokwiatowy *Platycodon grandiflorum* — bardzo atrakcyjna bylina pochodząca z Azji Wschodniej. Także inne rodzaje należące do rodziny dzwonkowatych odznaczają się dużą wartością ozdobną, chociaż nadal są wykorzystywane w nikłym stopniu w uprawie.

Książka Köhleina posiada wiele wspaniałych fotografii i szkiców różnych gatunków goryczek i dzwonków. Wiele z tych roślin jest stosunkowo łatwych do uprawy, chociaż niektóre z nich są do tej pory bardzo słabo znane w Polsce. Książka *Goryczki i dzwonki* informuje o możliwościach zakupu tych roślin. Należy ona niewątpliwie do najlepszych opracowań z zakresu omawianych tu roślin, posiadając dużą wartość zarówno dla specjalistów — botaników i ogrodników, jak też dla miłośników kwiatów.

Eugeniusz Kośmicki

A. Kozłowski, S. Speczik: **Z geologią za pan brat**, Wyd. Iskry, Warszawa 1988; 335 str., 208 rys., 6 tab., 86 fot. kol., 11 fot. czarno-biał., 115 poz. lit., indeks.

Z dużą przyjemnością polecić chciałbym Czytelnikom kolejną pozycję „Iskier” z serii „...za pan brat” poświęconą tym razem geologii. Jej autorami są pracownicy Wydziału Geologii Uniwersytetu Warszawskiego, ceniący specjaliści w zakresie geologii złóż i mineralogii.

W ciągu ostatnich kilku lat ukazało się sporo książek popularnonaukowych, poświęconych geologii. Cieszyły się one dużym zainteresowaniem czytelników. Można być przekonanym, że i ta książka znajdzie swoich licznych nabywców. Ma ona bowiem wiele zalet, którymi przewyższa dotychczas wydane książki popularnonaukowe z dziedziny geologii.

Pierwszą z tych zalet jest znakomita szata ilustracyjna. W książce znajduje się ponad 200 rysunków, w większości mało znanych polskiemu czytelnikowi. Wiele z nich to oryginalne pomysły autorów, którzy w humorystyczny sposób przedstawiają wiele procesów geologicznych; część rysunków ma nawet charakter komiksowy, co spotyka się z żywym odbiorem czytelników i pozwala na lepsze zrozumienie przedstawionych zagadnień. Do tego należy dodać około 100 fotografii, w tym zdecydowana większość barwnych. Oznacza to, że na każdej niemal stronie znajduje się jakaś ilustracja. To ewenement wśród geologicznych książek popularnonaukowych. Brawa należą się nie tylko autorom, ale również wydawcy, który zdecydował się na druk tak bogato ilustrowanej książki. Pod względem szaty graficznej prezentowana książka nie ustępuje najlepszym książkom tego typu wydawanym na Zachodzie.

Drugą zaletą książki jest jej język. Autorzy starali się, aby złożone niekiedy problemy przedstawić w sposób prosty,

ale niebanalny. Informacje merytoryczne przeplatane są tekstem lżejszym, niekiedy anegdotami, czy też legendami. Sprawia to, że tekst nie jest nużący, a niektóre partie czyta się jak powieść. W jedenastu rozdziałach przedstawiono poszczególne zagadnienia i problemy związane z geologiczną działalnością zewnętrzną i wewnętrzną czynników, kształtujących oblicze naszej planety. Już same tytuły rozdziałów czy też podrozdziałów wzbudzają od razu zainteresowanie. Słowem — „to się czyta”.

Trzecią wreszcie zaletą książki jest przedstawienie niemal wszystkich podstawowych problemów geologii w sposób skondensowany, zwięzły. Sprawia to, że książka jest jakby swoistym podręcznikiem dla wszystkich, którzy interesują się budową i historią naszej planety. Trzeba jednak przyznać, że autorzy stawiają czytelnikom wysokie wymagania. Jest to bowiem książka dla czytelników z pewnym przygotowaniem, bowiem niektóre partie tekstu wymagają znajomości głównych zagadnień geografii. Należy podkreślić, że zdecydowana większość informacji zawartych w książce będzie aktualna niezależnie od postępu w nauce. W tym też leży duża wartość książki, która powinna mieć więcej niż jedno wydanie. Posługiwanie się tym swoistym poradnikiem ułatwia indeks rzeczowy.

Autorzy zdają sobie sprawę z tego, iż przeciętnego czytelnika najbardziej interesują minerały, poświęcili im dużą część swej książki, w której przedstawione są różnorodne informacje: rozpoznawanie minerałów w oparciu o ich główne cechy, sposoby powstawania, formy występowania, opisywania, kolekcjonowania itd. Mowa jest nie tylko o terenowych, lecz i laboratoryjnych metodach oznaczania minerałów i skał.

Można by jeszcze wymienić dużo zalet prezentowanej książki. Jej czytelnik z pewnością się o nich przekona. Nie znaczy to oczywiście, że książka jest absolutnie doskonała. Na pewno w drugim wydaniu trzeba będzie to i owo poprawić. Choćby tabela stratygraficzna na str. 140 nie jest precyzyjna, rysunek na str. 127 u dołu zawiera błąd (przesuwają się płyty litosfery, a nie skorupy ziemskiej), rysunek na str. 101 jest niezbyt zrozumiały i nie ma związku z tekstem. Nie o to jednak chodzi, by wytykać autorom potknięcia, które nie mają żadnego znaczenia wobec licznych zalet książki.

Na zakończenie niech wystarczy tylko stwierdzić, iż dawno nie było tak dobrej książki popularyzującej geologię.

Włodzimierz Mizerski

H. L. Lewis: **Butterflies of the World**. Over 5000 Butterflies in Full Color. Harrison House, New York 1987, cena „urzędowa” (wydawcy) 29,95 \$, cena umowna 16,95 \$.

Omawiana książka napisana została i przygotowana przez brigadiera H. L. Lewisa, emerytowanego (od 1961 r.) oficera armii brytyjskiej; jest on również autorem dwóch książek o filatelistyce (jak bardzo różni się zainteresowania zawodowych wojskowych w różnych częściach Europy!), jednakże — jak podkreśla sam autor — omawiany album jest dziełem jego życia.

W książce pięknie zilustrowano motyle dzienne świata. Podzielono je według kontynentów na pięć grup (częściowo pokrywających się z krainami zoogeograficznymi): Europę (po Ural) wraz z basenem Morza Śródziemnego, Amerykę Północną (z Grenlandią), Amerykę Południową i Środkową, Afrykę, Azję i Indo-Australazję (obejmującą Indie wraz z Himalajami, Indochiny, wyspy Pacyfiku i Australię). W każdej z owych krain przedstawiono większość żyjących tu motyli dziennych. Na przykład z obszaru Europy (mapka w prawym dolnym rogu każdej planszy barwnej pokazuje przedstawiany obszar (sfotografowano *Papilionidae*, *Nymphalidae*, *Pieridae*, *Satyridae*, *Lycaenidae*, *Nemeobidae* (jeden gatunek — *Hamearis lucina*) i *Hesperidae*). Występujący w Europie i Północnej Afryce *Libythea celtis* (jedyne na tym obszarze przedstawiciel rodziny *Libytheidae*) został przedstawiony na tablicach lepidopterofauny azjatyckiej (ponieważ zasięg jego występowania sięga Azji Wschodniej).

Główną zaletą i atrakcją książki stanowią piękne, kolorowe tablice, zestawiające fotografie motyli. Tablic tych jest w sumie 208. Motyle przedstawiono na ogół wierzchem skrzydeł do góry, choć w tych przypadkach, w których najbardziej charakterystyczna dla gatunku jest spódna strona skrzydeł, zaprezentowano również okazy „od spodu”

(na przykład: *Fabriciana adippe* od *Mesoacidalia aglaja*, zaś *Pandoriana pandora* od *Argynnis paphia* najłatwiej odróżnić po wzorze spodnich części skrzydeł, co też w książce uczyniono).

Po barwnych tablicach zamieszczono obszerny tekst, omawiający — skrótkowo — przedstawione na zdjęciach motyle. Krótka notatka dotycząca każdego gatunku obejmuje: nazwę łacińską, czasem angielską, obszar występowania, często rodzaj terenu występowania (np. górski, lesisty) oraz — dla motyli europejskich i amerykańskich — roślinę żywicielską, na jakiej można znaleźć gąsienicę. W notatkach opisano też podobne, a nie sfotografowane, rzadsze gatunki motyli (przykład: po podaniu informacji na temat przepłatki *Clossiana chariclea* autor podaje, że podobna doń jest *Clossiana freija*, o analogicznym choć nieco szerszym zasięgu i wyjaśnia sposób odróżnienia: brak zygzakowatej czarnej linii na spodzie tylnych skrzydeł).

Prócz wymienionych działów książka zawiera też wstęp, sylwetki poszczególnych grup motyli, klucz do klasyfikacji poszczególnych rodzin oraz indeks. Wielką zaletą albumu jest najnowsza nomenklatura lepidopterologiczna. Całość poprzedzona została przedmową pióra J. M. Chalmers-Hunt, prezesa Brytyjskiego Towarzystwa Entomologicznego i Historii Naturalnej.

Pozwolę sobie zacytować fragment tej przedmowy: „To, czego się dzisiaj szczególnie oczekuje, to nie wyczerpujący katalog o nieporęcznym formacie, lecz przewodnik do identyfikacji (motyli — przyp. mój) o odpowiednich rozmiarach, taki, który studenci lub inne zainteresowane osoby z różnych krajów mogłyby używać bez przeszkód. *Butterflies of the World* jest właśnie taką książką i — o ile jestem zorientowany — pierwszą tego rodzaju, jaka została opublikowana”.

Cóż, warto pomarzyć, że ten piękny album rzeczywiście będzie mógł znaleźć się w bibliotece każdego zainteresowanego motylami, zwłaszcza — w uboższych bibliotekach polskich „motylarzy”. Ja na zakończenie podkreślę tylko pewne, zaskakujące dla polskiej obecnej rzeczywistości zestawienie: urzędowa cena książki wynosi \$ 29,95, zaś cena umowna, za którą można ją nabyć, jest niemal o połowę niższa (\$ 16,95).

Jacek Danowski

G. W. Wojtkiewicz: **Osnovy teorii proischozhdienija Ziemli**. NIEDRA, Moskwa 1988, wydanie drugie poprawione i uzupełnione, 112 str., 21 tabel, 34 il., 49 poz. lit.

Szeroki front badań naukowych, jakie w ostatnich dziesięcioleciach przeprowadzono zarówno w Kosmosie, jak i na Ziemi spowodował pojawienie się wielkiej ilości informacji o budowie meteorytów, komet, planet Układu Słonecznego i ich księżyców. Modelowanie procesów fizyko-chemicznych pozwoliło na odtworzenie warunków powstawania i ewolucji skał skorupy ziemskiej, jak i ich analogów na Księżycu i planetach naszego systemu. Wszystko to pozwoliło na uzupełnienie i uwiarygodnienie znanych już koncepcji pochodzenia i ewolucji Układu Słonecznego.

Stosunki izotopowe pierwiastków w meteorytach i skałach budujących Ziemię oraz dane o składzie chemicznym meteorytów pozwalają w sposób najpełniejszy ocenić skład materii Układu Słonecznego na wczesnych etapach jego rozwoju. Większość kosmogoników jest zgodna co do tego, iż pierwotna materia Układu Słonecznego miała charakter plazmy, która w wyniku późniejszych procesów podlegała ewolucji prowadzącej do powstawania związków chemicznych, ciał stałych, ciekłych i gazowych. Osiągnięcia kosmochemii i geochemii, astrofizyki i geofizyki pozwalają nam na odtworzenie warunków, w jakich powstawała nasza planeta.

Te i inne jeszcze zagadnienia znajdziemy w prezentowanej książce G. W. Wojtkiewicza. Przeanalizowano w niej współczesne dane o składzie różnych ciał Układu Słonecznego, które mogą świadczyć o procesach fizyko-chemicznych zachodzących w pierwotnej materii; omówiono procesy, które są odpowiedzialne za warstwową budowę Ziemi i innych planet, opisano prawdopodobny proces formowania się jądra i płaszcza Ziemi. W obecnym wydaniu uwzględniono najnowsze osiągnięcia kosmochemii i kosmogonii, jako że od pierwszego wydania upłynęło już 10 lat, a w tym czasie przybyło bardzo wiele nowych, istotnych informacji.

Książka składa się z krótkiego wstępu, czterech roz-

działów, zakończenia i spisu literatury. W pierwszym rozdziale „Natura meteorytów i ich pochodzenie”, autor scharakteryzował różnego rodzaju meteoryty oraz omówił procesy chemiczne zachodzące w pierwotnej materii Układu Słonecznego. W rozdziale drugim znajdujemy informacje o budowie planet naszego układu, ich księżyców, asteroid i komet oraz o chemicznym zróżnicowaniu materii w Układzie Słonecznym. Rozdział trzeci poświęcony jest budowie Ziemi. Na kilkunastu stronach, w skondensowanej formie, przedstawiono główne cechy budowy i składu poszczególnych sfer kuli ziemskiej. W rozdziale czwartym przedstawiono poglądy na pochodzenie Ziemi i planet. Nie ograniczono się przy tym wyłącznie do samego aktu narodzin planet, ale omówiono również procesy, które doprowadziły do zróżnicowania składu chemicznego planet i do ich rozwarstwienia na poszczególne sfery o różnych właściwościach fizyko-chemicznych. W końcu rozdziału zawarte są cenne uwagi na temat kosmochemicznych przesłanek powstania życia i biosfery na naszej planecie.

W krótkim zakończeniu autor wypunktował poszczególne etapy powstania Układu Słonecznego, aż do powstania życia na naszej planecie.

Wielką zasługą autora jest przedstawienie złożonych problemów pochodzenia Ziemi w sposób skondensowany, a jednocześnie jasny dla każdego czytelnika, interesującego się problemami Kosmosu. Będzie ona pożyteczna również dla studentów wydziałów przyrodniczych, jak i dla nauczycieli. Od kilkunastu lat można zauważyć wzrost zainteresowania naukami przyrodniczymi, w tym i problemami pochodzenia i ewolucji Ziemi. Publikacji na ten temat jest ciągle za mało, szczególnie w języku polskim. Dobrze więc, że dociera do nas nowa, interesująca pozycja na ten temat. Nie znaczy to oczywiście, że wszystko już jest jasne. Jest raczej odwrotnie — w kosmogonii, kosmochemii jest chyba więcej białych plam niż w innych dziedzinach, ale każde nowe odkrycie przybliża nas do celu, którym jest poznanie zasad rządzących powstawaniem i ewolucją układów planetarnych. Prezentowana książka jest krokiem na tej drodze.

Włodzimierz Mizerski

Andrzej Treпка: **Gawędy o zwierzętach**. Krajowa Agencja Wydawnicza, Katowice 1988, str. 274, cena 580.—

Po wielu latach stagnacji w naszym popularnym piśmiennictwie przyrodniczym zaczyna się ukazywać coraz więcej ciekawych pozycji. Jedną z takich książek są *Gawędy o zwierzętach*. Książka składa się z 41 rozdziałów, w których omówiono przedstawicieli różnych grup bezkręgowców i kręgowców. Opisy obejmują zarówno gatunki lepiej już u nas znane, jak i takie, które sporadycznie tylko pojawiają się w literaturze popularnej. Wybór gatunków jest bardzo szeroki — od jamochłonów do ssaków naczelnych, przy czym szczególnie dużo miejsca poświęcił autor problemom zachowania się zwierząt. W wielu miejscach porusza też problemy związane ze znalezieniem miejsca przez różne gatunki w świecie coraz bardziej zmieniającym przez człowieka oraz ich ochrony. Szczególnie ciekawe są rozdziały poświęcone zwierzętom, które nie zostały jeszcze odkryte, ale ślady ich istnienia były i są nadal spotykane. Przykładem takich zwierząt może być „niedźwiedź z Nandi” (chimiset) — duży, mocny drapieżnik ze środkowej Afryki, którego ślady istnienia są znajdowane w postaci zabitych zwierząt (np. owiec) czy nawet człowieka. Co ciekawe, technika zabijania przez tego drapieżnika odbiega od „techniki” stosowanej przez inne afrykańskie drapieżniki (znajdowano zwłoki u uszkodzonej górnej połową czaszki i wyjedzonym mózgiem). Innym przykładem jest mngwa z Tanzanii (również drapieżnik). Istnienie nie zbadanych jeszcze nawet dużych zwierząt w Afryce (a także w Ameryce Południowej) jest bardzo prawdopodobne. Są tam olbrzymie obszary leśne, które nie zostały jeszcze dotknięte stopą człowieka. Kilka takich gatunków zostało odkrytych stosunkowo niedawno.

Ostatni rozdział poświęcił autor wymiarowaniu gatunków. Zwraca tu uwagę na procesy nagłego wymiarowania całych grup (np. wielkie gady mezozoiczne), jak i na wymiarowanie stopniowe związane z ewoluowaniem form prowadzącym do wytworzenia nowych gatunków. Podkreśla jednak, że nawet to nagłe wymiarowanie było rozciągnięte w czasie na kilka milionów lat. Dyskutuje też autor problemy wymiarowania gatunków dzisiaj i wskazuje, że człowiek znacznie się przyczynił do zwielokrotnienia tempa wymiarowania. I tu jest

zasadnicza różnica między geologicznym tempem wymierania a tępieniem przez człowieka: człowiek zmieniając środowisko lub bezpośrednio tępiąc jakiś gatunek nie daje mu praktycznie szansy na wytworzenie ewolucyjnych następów.

Kończy książkę indeks nazw i bibliografia.

Książkę tę można polecić każdemu czytelnikowi interesującemu się zwierzętami. Barwne opisy zachowania się

zwierząt czy dzieje odkrycia wielu gatunków pozwalają na szybką lekturę i łatwe przyswojenie sobie wielu wiadomości. Z kolei poruszone problemy ochrony wielu gatunków czy całych środowisk pozwalają czytelnikowi szerzej spojrzeć na ochronę zwierząt. W sumie jest to ciekawa książka dla każdego, a zwłaszcza dla młodego czytelnika.

Antoni Żyłka

KRONIKA

XXII Sympozjum Speleologiczne w Łądku Zdroju

Doroczne Sympozjum Speleologiczne Sekcji Speleologicznej PTP im. Kopernika odbyło się w dniach 4—6 listopada 1988 w Łądku Zdroju. Sympozjum zostało zorganizowane przy współpracy Uniwersytetu Wrocławskiego i Ośrodka Sportu i Rekreacji w Stroniu Śląskim, który prowadzi eksploatację turystyczną Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie. Trudu organizacji podjęła się dr Teresa Wiszniowska z Instytutu Zoologicznego UWr, która od wielu lat prowadzi badania szczątków kostnych znajdujących w jaskiniach Kotliny Kłodzkiej.

Otwarcia obrad 4 XI dokonał przewodniczący Sekcji dr J. Głazek, który powitał zebranych, podziękował dr T. Wiszniowskiej za wysiłek włożony w organizację Sympozjum oraz przedstawił program obrad. Na zakończenie swego wystąpienia wygłosił krótkie wspomnienia o zmarłych ostatnio wybitnych geologach: prof. dr S.Z. Różyckim i prof. dr E. Rühlem, którzy zapisali się w historii badań krasu kilkoma rozprawami o nieprzemijającej wartości. Następnie zebrani uczcili minutą ciszy obu badaczy.

Pierwszą część obrad wypełniły referaty o sytuacji geologicznej i badaniach speleologicznych prowadzonych w Kotlinie Kłodzkiej: doc. dr J. Gierwielaniec — *Zarys geologii rejonu Łądku Zdroju — Śnieżnika*, prof. dr hab. inż. Marian Banaś — *Minerały strefy uskokowej Kletno — Janowa Góra*, dr. T. Wiszniowska — *Kopalna fauna kręgowców stanowisk krasowych Kotliny Kłodzkiej* i dr. hab. A. Skalski — *Nowe dane o faunie podziemnej Kotliny Kłodzkiej*. Stanowiły one doskonałe wprowadzenie do dyskusji w terenie podczas wycieczki w następnym dniu i były podsumowaniem wielu lat badań geologicznych i speleologicznych przeprowadzonych w tym rejonie.

Drugą część obrad pierwszego dnia wypełniły referaty i komunikaty: J. Głazek, J. Jewłogiew, W. Kałczewa i J. Rudnicki — *Kras kopalny północno-wschodniej Bułgarii*, W. Magiera — *Kamienny Las w Yunnan (płd. Chiny)*, W. Magiera — *Krajobrazy krasowe prowincji Kuangsi (płd. Chiny)* i J. Głazek — *III Sympozjum „Nowe trendy w speleologii”* (Czechosłowacja 1988).

Następnego dnia odbyła się wycieczka terenowa, podczas której J. Gierwielaniec pokazał odkryte przez siebie i opracowane wspólnie z T. Sztukiem stanowisko przedgórnokredowego krasu na górze Grzywacz koło wsi Ludowe, a T. Wiszniowska oprowadziła uczestników po udostępnionej części Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie. Następnie kilkanaście, odpowiednio wyekwipowanych, osób zwiedziło pod kierunkiem J. Trumpusa, w trzech grupach, nie udostępnione turystycznie partie jaskini.

Ostatniego dnia zostały przedstawione następujące referaty i komunikaty: A. Tyc — *Geomorfologiczne skutki ulewy w zlewni Ancon na Kubie*, Michał Banaś — *O nowej jaskini w wąwozie Jamki (Wyżyna Krakowska)*, M. Duliński — *Interpretacja wieku nacieków jaskiniowych otrzymanych metodą $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$* , G. Klassek — *Wyniki prac eksploracyjno-inwentaryzacyjnych w Beskidach i na Pogórzu w latach 1987/88*, A. Tyc — *Formy zapadliskowe w krasie wywołane działalnością człowieka — problemy terminologiczne (na przykładzie okolic Olkusza)*, J. Mikuszewski — *Jaskinie Armeńskiej SRR*, J. Głazek — *Wpływ „kryzysu masyńskiego” (wyschnięcia Morza Śródziemnego w górnym miocenie) na rozwój krasu w Polsce*. Na zakończenie obrad odbyło się doroczne zebranie sprawozdawcze Sekcji Speleologicznej PTP im. Kopernika.

Sympozjum, podobnie jak poprzednie, dało przegląd

badani i podróży naukowych przeprowadzonych przez polskich badaczy krasu w ciągu ostatniego roku oraz zapoznało uczestników ze stanem prac prowadzonych w Kotlinie Kłodzkiej. Trzeba podkreślić, że rejon Kotliny Kłodzkiej jest jednym z lepiej poznanych obszarów krasowych Polski, do czego przyczyniło się odkrycie i badania Jaskini Niedźwiedziej. Osiągnięciem ostatnich lat jest odkrycie nowego stanowiska fauny plejstocenских kręgowców w osadach jaskiniowych rozciętych przez kamieniołom w Rogóźnie. Ogółem w Sympozjum uczestniczyło 47 osób z większości ośrodków speleologicznych kraju.

Jerzy Głazek i Regina Kardaś

Stan środowiska przyrodniczego a turystyka

We wrześniu 1990 r. odbędzie się w Opolu IV Kongres Krajoznawstwa Polskiego, w miejscu, które ma niejako upamiętnić w tego rodzaju działalności tysięczną rocznicę włączenia Śląska do państwa polskiego. Będzie on obradował w pięciu zespołach, a to:

- krajoznawstwo wobec zagrożeń społecznych,
- krajoznawstwo a tożsamość narodowa,
- kryteria krajoznawcze a przestrzenne zagospodarowanie kraju,
- współczesne formy i metody krajoznawstwa,
- krajoznawcze przygotowanie do życia.

Już od 1987 r. odbywały się w PTTK, głównym organizatorze kongresu, liczne spotkania dyskusyjne, seminaria i sejmiki, poświęcone tematyce obrad zespołów. Jednym z ostatnich sejmików było spotkanie zorganizowane 5-6.03.1989 r. w Legnicy przez tamtejszą Komisję Krajoznawczą ZW PTTK pod przewodnictwem Mirosława Bielachowicza i przy współudziale Towarzystwa Przyjaciół Nauk. Związane ono było z problemem zagrożenia środowiska przyrodniczego jako skutku kryzysu wartości.

Na początku ok. 30 uczestników z całej Polski, głównie z PTTK, ale i z różnych miejscowych instytucji (w tym WKOP), odbyło wycieczkę na trasie: Huta Miedzi „Legnica” — projektowany zbiornik „Rzymówka” — rezerwat „Wilcza Góra” — tereny dawnej kopalni miedzi „Lena” — zbiornik „Ślup” — Warmatowice — Legnica. Zapoznali się oni z różnymi przejawami destrukcji środowiska przyrodniczego oraz bezwładu organizacyjnego i myślowego miejscowych władz, co objawia się m.in. lokalizacją zbiorników wody pitnej tuż pod hutą, trasowaniem obwodnicy legnickiej przez będący pod ochroną Lasek Złotoryjski, likwidację rezerwatu na Wilkołaku przez kamieniołom bazaltu itp. Niejako uzupełnieniem tych wrażeń była wieczorna projekcja zestawów udźwiękowionych autorstwa Marii i Henryka Hadaszów (Gliwice), którzy w niezwykły sugestywny sposób ukazali zagładę lasów karkonoskich, Kłodnicy i innych regionów.

Na takim to tle wygłoszono referaty, z których pierwszy: *Program a realizacja ochrony środowiska przyrodniczego w strukturach PTTK* Edwarda Wiśniewskiego (Legnica), przygotowany został na podstawie pierwszej tego typu ankiety w zarządach wojewódzkich. Ukazał on wiele wysiłku i inicjatyw podejmowanych przez aktywy PTTK, ale zarazem obojętność wobec tej problematyki na niższych szczeblach. Krzysztof R. Mazurski (AE Wrocław) przedstawił *Stan i perspektywę ochrony środowiska na Dolnym Śląsku*. Wykorzystując własne badania wykazał, iż sytuacja jest tu rzeczywiście zła, w wartościach bezwzględnych



Często spotykany obrazek — rozryte, porzucone grunty w sąsiedztwie wsi — w pobliżu gospodarstw. Fot. K.R. Mazurski

niewiele lepsza niż w najgorszym pod tym względem woj. Katowickim. Co gorsza, nie należy oczekiwać w najbliższym czasie znaczącej poprawy.

Reprezentantka „trucicieli”, Halina Byrdziak (Kombinat Górniczo-Hutniczy Miedzi Lubin), omówiła *Ochronę środowiska naturalnego w działaniu KGHM Lubin*. Wykazując starania o zahamowanie emisji zanieczyszczeń, głównie atmosferycznych, podkreśliła dwa momenty, które każdy oceniający destrukcyjną działalność hut miedzi w Legnicko-Głódzkiej Okręg Miedziowy musi wziąć pod uwagę: — nietypowość złóż miedzi, zawierających dużo węgla organicznego, a w związku z tym od samego początku trudności technologiczne w ochronie powietrza, — podjęcie działań ochronnych jeszcze przed apelem U-Thanta, a więc niejako w warunkach „pionierskich” w naszym kraju.

Swoistym podsumowaniem był referat Jerzego Jankowskiego (Dolnośląskie Centrum Diagnostyki Medycznej „Dolmed” Wrocław) *Medyczne aspekty degradacji środowiska naturalnego a krajoznawstwo i turystyka*. Przy zatrważających danych z badań masowych, uzyskiwanych na Dolnym Śląsku, akcentował autor złożoność oddziaływania ekologicznych, w tym zanieczyszczeń, oraz ogromny wzrost ilości chorób nowotworowych (z 4,6 tys.) 10 tys. mieszkańców przed 1939 r. do 25-30 tys. (10 tys. mieszkańców obecnie na licznych obszarach Dolnego Śląska). Energetyka przedwojenna dysponowała ok. 7000 wodnych elektrowni, obecnie — 219 wszystkich, głównie węglowych, a przecież wiadomo, że jest ona największym sprawcą skażenia powietrza. Mirosław Bielachowicz omówił na zakończenie *Aspekty krajoznawcze ochrony środowiska w czasopiśmie polskich*. Okazuje się, że w minionych latach najwięcej uwagi przyciągała katastrofa w Czernobylu i „Kolorowy zawrót głowy”, czyli budowa superośrodka narciarskiego w Bieszczadach. Znikomą uwagę poświęcono edukacji ekologicznej, a od niej należy wszak zaczynać.

Burzliwa dyskusja wykazała, jak ważne są to zagadnienia dla każdego. Łączyła wszystkich troska o przetrwanie populacji w Polsce w ogóle. Wśród licznych wniosków ożywienie wywołała krańcowo sformułowana propozycja, by PTTK zaprzestało zorganizowanej turystyki na obszarach ekologicznego zagrożenia, czyli w... Sudetach, nad Zatoką Gdańską itp. obszarach. Smutne to, ale taka jest rzeczywistość.

Uczestnicy otrzymali w części wydrukowane referaty oraz niedawno wydaną przez Dolnośląskie Towarzystwo Społeczno-Kulturalne we Wrocławiu książkę *Stan ekologiczny Dolnego Śląska*. Całość wyników spotkania wraz ze wszystkimi wnioskami będzie przekazana zespołowi kongresowemu, a także i zainteresowanym instytucjom.

Krzysztof R. Mazurski

WARUNKI PRENUMERATY

Wpłaty na prenumeratę przyjmowane są tylko na okresy kwartalne. Informacji o cenach udzielają urzędy pocztowe oraz oddziały kolportażowe w miastach.

Prenumeratę przyjmują:

- oddziały kolportażowe właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora — odbioru zamówionych egzemplarzy dokonuje prenumerator w wyznaczonych punktach sprzedaży lub w inny, uzgodniony sposób,
- urzędy pocztowe i listonosze — od prenumeratorów z terenów wiejskich lub innych miejscowości, w których nie ma oddziałów kolportażowych, a w miastach tylko od osób niepełnosprawnych — poczta zapewnia dostawę zamówionych egzemplarzy pod wskazany adres pod warunkiem uiszczenia dodatkowej opłaty za każdy doręczony egzemplarz. Wysokość opłat za każdy kwartał ustala poczta,
- Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, 00-958 Warszawa, konto PBK XIII Oddział Warszawa 370044-1195-139-11 — tylko od prenumeratorów zlecających dostawę za granicę.

Prenumerata za zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa; w przypadku zlecenia dostawy drogą lotniczą — koszt dostawy lotniczej w pełni pokrywa prenumerator.

Terminy przyjmowania prenumeraty:

- | | | |
|------------------------|-------------|--------------------------|
| — krajowa i za granicę | — do 20.XI. | na I kw. roku następnego |
| | do 20.II. | na II kw. |
| | do 20.V. | na III kw. |
| | do 20.VIII. | na IV kw. |

Bieżące i wcześniejsze numery można nabyć w Księgarni Państwowego Wydawnictwa Naukowego, ul. Miodowa 10, Warszawa. Również można je nabyć, a także zamówić (przesyłka za zaliczeniem pocztowym) we Wzorcowni Ośrodka Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN, Pałac Kultury i Nauki, 00-901 Warszawa.

Subscription orders for all the magazines published in Poland available through the local press distributors or directly through the Foreign Trade Enterprise ARS POLONA, 00-068 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 7, Poland. Our Bankers: BANK HANDLOWY S.A. 20 1061-710-15107-787

ADRESY ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

- 15—089 Białystok, ul. Kilińskiego 1, Zakład Biologii Ogólnej AM
85—039 Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych
40—032 Katowice 2, ul. Jagiellońska 28, Instytut Botaniki, p. 104
25—518 Kielce, ul. Rewolucji Październikowej 33, WSP, Zakład Biologii
31—118 Kraków, ul. Podwale 1
20—090 Lublin, ul. Jaczewskiego 8, Zakład Patofizjologii AM
90—011 Łódź, Park Sienkiewicza
10—744 Olsztyn-Kortowo, Instytut Uprawy Roli i Roślin AR, Zakład Łękarstwa, blok 17
61—777 Poznań, ul. Woźna 10 m. 7, Pracownia Paleobotaniki IHKM PAN (dr Andrzej Dzieczkowski)
24—100 Puławy, Osada Pałacowa, Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa (dr Zygmunt Jakubczak)
35—010 Rzeszów, ul. Towarnickiego 1a, Instytut Kształcenia Nauczycieli
76—200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 22b, Dziekanat Wydz. Mat.—Przyr. WSN
71—550 Szczecin, ul. K.Królewicza 4
87—100 Toruń, ul. Gagarina 9, Instytut Biologii
00—901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 16
50—328 Wrocław, ul. Kanonia 6/8, Instytut Botaniki U.Wr.
65—231 Zielona Góra, ul. Siemiradzkiego 19, Woj. Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska (mgr J.Mendaluk)

WSZECHŚWIAT

Rada Redakcyjna: Henryk Szarski (przewodniczący), Jerzy Vetulani (z-ca przewodniczącego), Adam Łomnicki (sekretarz), członkowie: Stefan W. Alexandrowicz, Aleksander Koj, Adam Kotarba, Halina Krzanowska, Barbara Płytycz, Tadeusz Ruebenbauer, Adam Zajac, Kazimierz Zarzycki.

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

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

Redaktor PWN: Wanda Lohman

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

Nakład 2014 + 106 egz. Format A4. Ark. wydaw. 8,5 druk. 6 + 4 wklejki, papier druk. sat. 61 × 86, 70 g, kl. III i kreda kl. III. Otrzymano do składania we wrześniu 1989 r. Podpisano do druku w lipcu 1990. Druk ukończono w lipcu 1990
Zamówienie nr 893-K-89, Cena w prenumeracie zł 750,— Cena w wolnej sprzedaży zł 2000,—

