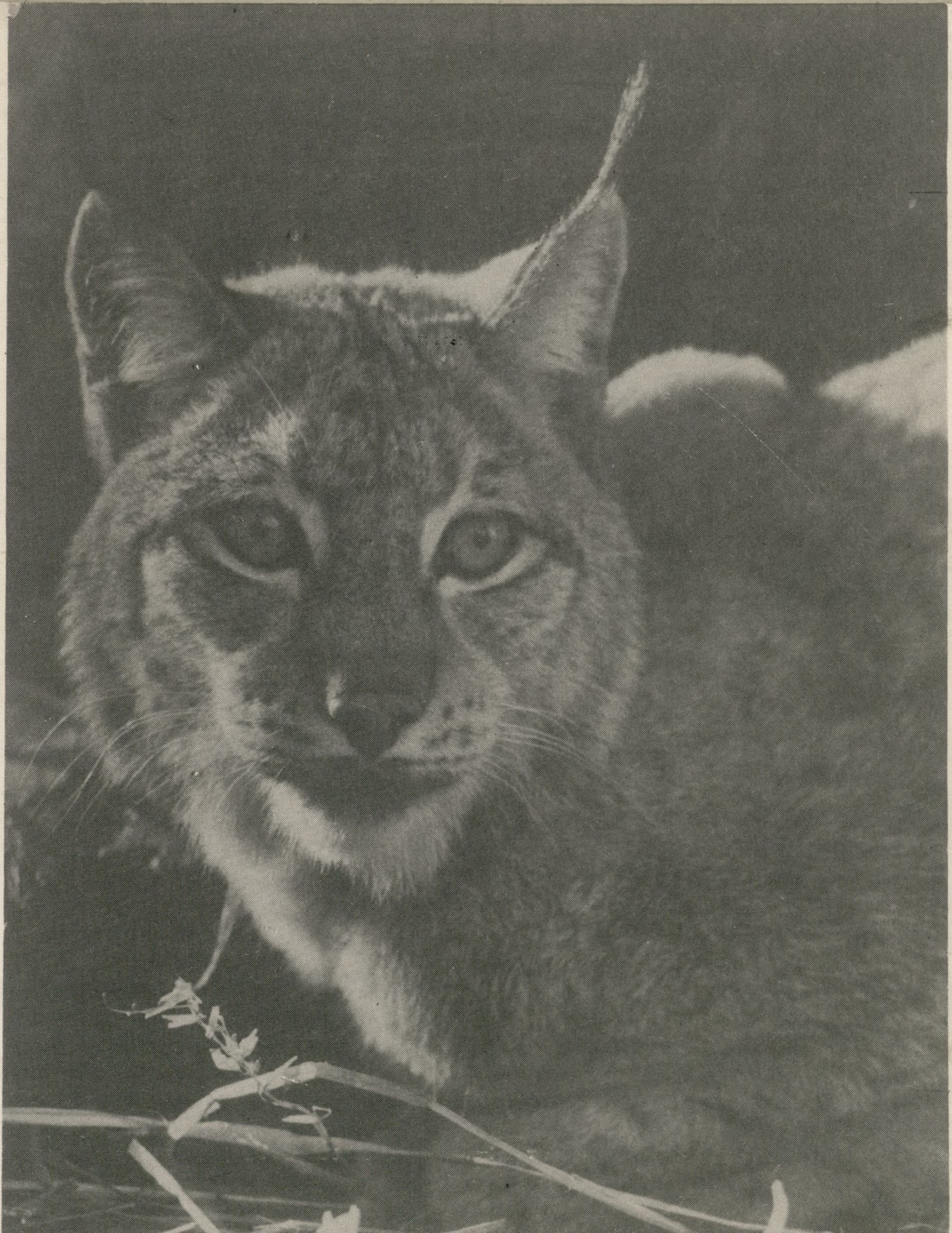


WSZECHŚWIAT

TOM 91

NR 12

GRUDZIEŃ 1990



Wydano z pomocą finansową Komitetu Nauki i Postępu Technicznego

TRESC ZESZYTU 12 (2324)

J. Gill, Z czego wynika potrzeba nieustannej ochrony żubra?	237
H. Blix, Rola energii jądrowej w harmonijnym rozwoju świata	240
A. Jendryczko, M. Drożdż, Twardość wody a miążdżyca	247
D. Kaszczyk-Grodzicka, Flora i zabytki Ziemi Świętej	248
J. Latini, Receptor haszyszowy	254
Drobiazgi	
Drzewa Drużby w Bułgarii (Z. Derfert)	255
Łąkolody na równiku (W. Mizerski)	255
Zimowa obserwacja bociana białego w Wigierskim Parku Narodowym (D. Zawadzka)	256
Wszechświat przed 100 laty	256
Rozmaitości	258
Wszechświat nietoperzy (opr. B. W. Wołoszyn)	259
Recenzje	
R. Frank: Zwiebel- und Knollengewaechse (E. Kośmicki)	260
N. Wilding i wsp.: Insect-Fungus Interactions (J. J. Lipa)	260

Spis plansz

- I. ŻUBR. Fot. W. Puchalski (do art. J. Gilla)
- II. LASEK BRZOZOWY na zboczu Chojnika. Fot. J. Kopton
- III. ŁANIA ZIMĄ. Fot. D. Karp
- IV. PODKOWIEC MAŁY. Fot. B. W. Wołoszyn

WSZECHŚWIAT

PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

TOM 91
ROK (109)

GRUDZIEŃ 1990

ZESZYT 12
(2324)

JANUSZ GILL (Warszawa)

Z CZEGO WYNIKA POTRZEBA NIEUSTANNEJ OCHRONY ŻUBRA

GARŚĆ FAKTÓW HISTORYCZNYCH

W zaraniu dziejów człowiek był jednym z gatunków wtopionych we wszystkie współzaletności walki o byt między fauną i florą pokrywającą duże połacie tzw. Starego Świata. Jak wszystkie organizmy zwierzęce podlegał dwóm istotnym wpływom środowiska, które decydują o istnieniu tych organizmów. Pierwszym z nich jest wzajemny stosunek Ziemi do Słońca, a drugim — pokarm. Ten pierwszy spowodował powstanie dnia i nocy, a tym samym — szeregu rytmów w funkcjonowaniu roślin i zwierząt, jak rytmy ultradienne, circadiane, tj. okołodobowe, oraz cykli, jak siedmiodniowe, sezonowe, okołoroczne. Drugi zaś czynnik wymagał i wciąż wymaga aktywnego stosunku, tzn. czynnego zdobywania pokarmu, bez którego nie ma możliwości utrzymania życia przez jakiś dłuższy okres, który zależy od tempa metabolizmu zwierzęcia.

Jednakże na pewnym etapie współżycia mózgowie człowieka zaczęło rozwijać się tak szybko, że jego orientacja w środowisku, a zwłaszcza przewidywanie zmian i planowe działania przewyższyły możliwości adaptacyjne wszystkich innych organizmów obdarzonych układem nerwowym i humoralnym. Nie wnikając w tej chwili w pochodzenie określenia „pan stworzenia” człowiek zaczął rzeczywiście postępować jak „pan”, właściciel i sędzia wszystkiego co żyje. Dla swoich planów lub potrzeb

zaczął niszczyć środowisko, w którym wyrósł i bez którego nie może istnieć. Każdy kolejny wynalazek w dziedzinie techniki, produkcji żywności, broni, komunikacji, pogłębiał i wciąż pogłębia niszczenie niepowtarzalnego środowiska wszelkiego życia. Proces ten obecnie ulega ogromnemu nasileniu i przyśpieszeniu, mimo że w coraz większej liczbie szarych komórek co wybitniejszych ludzi budzi się sprzeciw i powstają wielorakie apele o zahamowanie zniszczeń i ochronę tego co jeszcze pozostało.

ZAGŁADA WIELKICH ZWIERZĄT

We wspomnianym już Starym Świecie terenowa ekspansja człowieka szła zgodnie z prawami chronobiologii, tzn. ze wschodu na zachód, najpierw w pobliżu wód, a zwłaszcza mórz. Odkryte bowiem niedawno prawidłowości wykazują wyraźnie, że każdy żywy organizm dąży do przedłużenia okresu doby. Stąd właśnie bierze się odwieczny ruch wirusów, bakterii, zwierząt i ludzi ze wschodu na zachód, nawet wraz z pokonywaniem oceanów.

Jeśli idzie o Europę, to człowiek po dotarciu do jej krańców na zachodzie zaczął przesuwac się ku północy i wschodowi. Wymagało to ograniczania terenów życia zwierząt od dawna osiadłych i spychania ich także ku wschodowi i północy. Zwierzęta małe, wymagające do swego życia małego areалу, proporcjonalnie mało pokarmu, lub żyjące w norach, w miarę dobrze znosiły tę ekspansję człowieka. Nato-

miast duże — nie. Spychane w kierunku przeciwnym do naturalnego, ograniczane odnośnie areалу i pokarmu — ustępowały bez możliwości uruchamiania mechanizmów adaptacyjnych, i ginęły. Patrząc w ogromnym skrócie i uproszczeniu na te istotne i długotrwałe procesy należy przypomnieć, że wielki niedźwiedź jaskiniowy nie wyszedł poza jaskinie Pirenejów i Alp, jelen wielkorogi wyginął niewiele dalej na wschód, ogromny tur cofał się i przetrwał dość długo w Puszczy Jaktorowskiej, na zachód od Warszawy. W latach 60. XVI wieku żyło jeszcze 30 sztuk tych zwierząt. Ostatnia krowa tura zginęła w 1627 roku. Natomiast równie wielki lub większy żubr wyginął na terenach Europy środkowej i wschodniej między XII i XIV wiekiem. Jedyne dobre warunki do swego życia znalazł on na terenie Puszczy Białowieskiej. Nie wiadomo jak długo żyłby i tutaj, gdyby nie rozsądne postępowanie królów polskich, którzy już od XIV wieku roztoczyli nad nim ścisłą ochronę. Tylko królowi i jego najbliższemu wolno było polować na te wspaniałe zwierzęta. Po rozbiorach Puszcza Białowieska stała się majątkiem carów rosyjskich, którzy także usilnie ochraniaли żubra. Z określonych źródeł wiadomo, że w 1809 r. żyło tam 350 sztuk, w 1857 wystąpił szczyt, było wówczas 1898 sztuk. Potem liczebność żubra w Puszczy wahała się między 400 a 750 sztuk. Dzięki zabiegom ochronnym do 1914 r. dotrwało w Puszczy 727 żubrów. Jednak działania wojenne, potrzeby żywności i namiętności ludzkie szybko doprowadziły do kompletnej zagłady. Ostatnia żubrzyca została zastrzelona przez kłusownika w 1919 roku. Podobnie zresztą, jak w przypadku tura, bowiem tam także ostatnia krowa została zabita przez kłusownika. Zatem nie szkodliwość środowiska, ale człowiek, uzbrojony w broń palną, o namiętnościach myśliwskich, był powodem wyginiecia na terenie Polski dwóch gatunków wolnożyjących dużych przeżuwaczy, które przez tysiąclecia były stałymi mieszkańcami lasów, rosnących na tych terenach. O tym nie wolno zapominać nam Polakom, przy wszelkich rozważaniach nad rolą myśliwego w dziedzinie ochrony takich lub innych gatunków zwierząt.

WALKA O UCHRONIENIE ŻUBRA OD CAŁKOWITEJ ZAGŁADY W SKALI ŚWIATA

Po zakończeniu wszystkich wojen pierwszej ćwierci XX wieku, oprócz odbudowy państwowości polskiej i ekonomii, stała kwestia uratowania żubra od całkowitej zagłady, obok innych działań na rzecz ochrony przyrody.

Należało zatem wyszukać żyjące jeszcze żubry, należące do czystej linii białowieskiej. W tym czasie bowiem znajdowały się jeszcze pojedyncze osobniki, będące wynikiem krzyżowania krów linii białowieskiej z jedynym ocalałym żubrem linii kaukaskiej. Ponadto w niektórych ogrodach i parkach zoologicznych istniały wówczas krzyżówki żubra z bizonem amerykańskim. Dzięki silnej dominacji cech żu-

bra mieszańce te w 3 lub 4 pokoleniu wyglądem całkowicie nie różnią się od żubra. Zadanie to nie było łatwe. Nie było jeszcze Księgi Rodowodowej Żubra, która udowodniałaby pochodzenie każdej sztuki.

Spośród szeregu nazwisk związanych z omawianymi sprawami na czoło wybijają się dwaj Polacy: prof. Jan Sztolcman i dr Jan Żabiński. Ten ostatni w 1928 r. został dyrektorem Miejskiego Ogrodu Zoologicznego w Warszawie. Dzięki zabiegom tych i wielu innych ludzi powstało Międzynarodowe Towarzystwo Ochrony Żubra i wkrótce potem — Księga Rodowodowa Żubra, początkowo prowadzona w Niemczech, lecz po II wojnie światowej przejęta i do dziś prowadzona przez Polskę.

Rozpoczęły się wówczas poszukiwania żubrów, głównie na terenie Niemiec i krajów skandynawskich. Wytypowano 20 sztuk, które wyglądem najbardziej odpowiadały żubrom białowieskim. Dokumentacji nie było lub była skąpa, albo wręcz niepewna. Należało więc sięgnąć do wypróbowanych metod stosowanych w hodowli lub chowie zwierząt nieudomowionych. Polega to na fakcie mało znanym szerokim rzeszom ludzi, zwłaszcza mieszkańców miast, że pielęgniarz, opiekun, lub strażnik określonej grupy zwierząt mniej uwagi zwraca na cechy zewnętrzne, a więcej na właściwości fizjologiczne lub zachowanie się każdego zwierzęcia. Sposób potrząsania głową, kąś patrzenia na nową rzecz, grzebanie nogą, „fukanie” na inne osobniki i wiele innych różnicują zwierzęta między sobą i są na stałe zapamiętywane przez dobrego pielęgniarza. Obserwacja tych właściwości pozwala mu ponadto na łączenie córki z matką, syna z ojcem itp., co z kolei niezbitie udowadnia pochodzenie określonych zwierząt.

Dr Jan Żabiński, jako biolog-eksperymentator i hodowca-praktyk znał te wszystkie umiejętności ludzi, którzy życie spędzają w hodowli zwierząt. Oni nie tylko inaczej patrzą na zwierzę, niż np. myśliwi, ale są przy tym wybitnie uczciwi. Pielęgnowane zwierzę traktują jak przyjaciela lub członka rodziny. Osobiście miałem tę wielką przyjemność, że wiele czasu spędzałem z dr Janem Żabińskim, od którego nauczyłem się ogromnie dużo na tematy zoologiczne. W tym wiele odnośnie żubra. Otóż dowiedziałem się wówczas, co nie było nigdy i nigdzie publikowane, że po wytypowaniu przez odpowiednie gremia znawców owych 20 sztuk zwierząt, które miały być czystymi żubrami — dr Jan Żabiński nawiązywał znajomość z pielęgniarzami tych zwierząt, w tym, jeśli to było możliwe, z najstarszymi. Biorąc na wieczorne gawędy papierosy, tytoń fajkowy, lub coś mocniejszego, z ich długich opowiadań odtwarzał historię każdego zwierzęcia. Okazało się, że tylko w stosunku do 4 sztuk można mieć całkowitą pewność, że ich rodzice lub dziadkowie byli przywiezieni z Puszczy Białowieskiej i nie mieli kontaktów z innymi osobnikami. Te 4 sztuki zostały przez Polskę zakupione i w 1929 roku wprowadzone ponownie do Puszczy. Jednak

3 z nich były rodzeństwem: Biserta (nr rodowod. 93), Biscaya (161) i Björnson (186). Tylko byk Borusse (163) nie był spokrewniony z pozostałymi. Ale miał on 12,5% krwi żubra kaukaskiej. Ten fakt pokrewieństwa nasuwał pewne wątpliwości, czy hodowla powiedzie się, czy krzyżowanie się rodzeństwa nie spowoduje jakichś degeneracji, zaburzeń procesów odpornościowych, nadmiernej śmiertelności, jak bywa to u wielu gatunków. Jednak nie było innego rozwiązania.

ŻUBRY PONOWNIE W PUSZCZY BIAŁOWIESKIEJ

Wówczas, w 1929 r. wybudowano w Puszczy 2 duże zagrody otoczone wysokim, szczelnym płotem i wpuszczono do każdej z nich po jednym byku i jednej krowie. Były żywione dobrze, ale raczej jak przeżuwacze domowe i korzystały z pokarmu leśnego. Była duża nadzieja, że hodowla powiedzie się. Ale pewnego dnia nadeszła burza, piorun uderzył w drzewo, które padając zmiażdżyło płot między zagrodami. Byki zobaczyły się i stanęły do walki. Walka ta zmobilizowała dziesiątki ludzi. Polewano je wodą z sikawek strażackich, miotano ogień, strzelano w górę, a byki walczyły. Dopiero po 24 godzinach nieustannej walki Björnson wpadł lewą tylną nogą w wykrot korzenia. Próba uwolnienia się była tak silna, że kość piszczelowa nie wytrzymała naporu mięśni i pękła wzdłuż. Ból spowodował upadek byka, który został natychmiast zabity przez Borusse. Szkielet Björnsona do dziś znajduje się w Muzeum Przyrodniczo-Leśnym w Białowieży i można tam oglądać ogromne pęknięcie kości.

Przed hodowcami stanął ponownie duży znak zapytania: czy z 1 byka i 2 krów uda się odtworzyć gatunek? Okazało się, że żadne z nich nie miało genów letalnych, więc potomstwo nie ginęło. Co kryło się wewnątrz organizmów — nikt nie miał pojęcia. Żadne badania nie były wówczas możliwe. Wkrótce okazało się, że w dawnym rezerwacie prywatnym księcia von Pless w Pszczynie jest byk czystej linii białowieskiej (Plisch, 229), którego przewieziono do Białowieży i włączono do hodowli. W ten sposób zmniejszono nieco wsobność chowu. Nieco później z potomstwa Borusse powstała linia białowiesko-kaukaska, która obecnie żyje w Bieszczadach.

Rozród żubrów w Puszczy przebiegał bez większych zakłóceń, dzięki temu do wybuchu II wojny światowej znajdowało się w Białowieży już 14 sztuk. Kolejna wojna okazała się o wiele łaskawsza niż poprzednia. Różne straty pokrywały przychówki. Tak więc liczba 14 sztuk utrzymała się do końca wojny. W Polsce powojennej zaczęto tworzyć nowe rezerваты, zasiedlać je żubrami przewożonymi bez większych strat. Zadowolenie było pełne, zapomniano o tym, że była to hodowla prawie wsobna, silnie homozygotyczna, co zawsze jest niebezpieczne. Nawet w niektórych rezerwach patrzono przez palce na naruszanie przepisów ochronnych.

ATAK PRYSZCZYCY

Pierwsze ostrzeżenie było nader bolesne. W końcu grudnia 1953 roku przyszła z południa Europy fala pryszczycy. Choroba ta, wirusowa, atakuje bydło, które przez ok. 8 dni leży, gdyż szpary międzyracicowe są w stanie zapalnym, ale potem wstaje i może nawet dawać mleko, jeśli wymię nie zostało zbyt uszkodzone. Ale żubry okazały się czymś zupełnie innym. Bezbronne w stosunku do wirusa, jak przysłowio- we dzieci. Od pierwszych objawów ślinienia się do śmierci upływało zaledwie kilka godzin, a czasem tylko 1 godzina. W ciągu tygodnia padło 35 żubrów. W dwóch rezerwach: w Pszczynie i w Gorcach padły wszystkie żubry, a w Niepołomicach — około połowy obsady.

Była to niezwykle droga lekcja, która wykazała, że żubr to nie krowa, ani jeleń lub inne współczesne zwierzę łowne. Jest to pozostałość z bardzo dawnego okresu historycznego Ziemi, z dodatkowymi utrudnieniami dla ochrony zdrowia, spowodowanymi obecnie chowem wsobnym i bardzo daleko posuniętą homozygotycznością. Wprowadzono wtedy wiele zakazów, wzmożono obserwacje i jak najbardziej starano się ograniczać kontakt żubra z innymi gatunkami zwierząt i z człowiekiem. Zrozumiano potrzebę ścisłej ochrony żubra. Należy dodać, że niepowtarzalną okazją było wykorzystanie wszystkich padłych żubrów do badań anatomicznych. Dzięki temu została w szczegółach poznana budowa narządów i tkanek żubra.

ŻUBR PONOWNIE NATURALNYM MIESZKAŃCEM PUSZCZY

W 1952 r. dokonano wielkiego eksperymentu. Mianowicie, część żubrów wypuszczono z zagród na wolność. Puszcza Białowieska znowu stała się matecznikiem żubra. Wkrótce okazało się, że wieloletnia hodowla kierowana przez człowieka nie zabiła w żubrze instynktów pozwalających na wybieranie tego, co najbardziej odpowiednie do życia. Mianowicie, po niedługim okresie rozpoznawania terenu żubry zaczęły gromadzić się i tworzyć zimowe stada w tych samych miejscach, co ich pradziadowie, przed wyginieciem, a co było opisywane przez paru autorów już w XVIII wieku i później. W tych miejscach zorganizowano dla nich zimowe dokarmianie sianem i częściowo okopowymi. To z kolei dało wspaniałą informację o funkcjach układu nerwowego żubra. Mianowicie, w lecie małe grupy, przeważnie rodzinne, pod opieką najstarszej krowy, kryją się w ostępach leśnych i na widok człowieka uciekają jak zające. Natomiast w zimie, gdy nadejdzie mróz i śnieg, zbierają się w stada o wielkości nawet ponad 100 sztuk i nie odczuwają żadnego lęku przed człowiekiem. Traktorem, którym dowozi się siano, można wjechać w środek stada i obserwować każdą sztukę z osobna. Nie jest więc żubr wtedy żadną atrakcją dla ewentualnego myśliwego. Wówczas bowiem można by strze-

łać bezpośrednio w głowę, tak jak robi to rzeźnik w stosunku do starej krowy. Natomiast powyższy fakt świadczy o całkowitym przestawianiu się wielu mechanizmów fizjologicznych, nerwowych i hormonalnych, co zupełnie zmienia zachowanie się zwierzęcia w zależności od sezonu.

Dla porównania należy przypomnieć, że bliiski krewny naszego żubra — bizon amerykański nigdy nie miał odruchu ucieczki przed człowiekiem. Dzięki tej jego właściwości „ci wspaniali myśliwi” w ciągu kilkudziesięciu lat wymordowali ponad 3 miliony bizonów, wyłącznie dla przyjemności mordowania nie broniących się zwierząt.

W latach 1970 i 1980 nastąpił szybki wzrost liczby żubrów w Polsce i na świecie. Na koniec 1986 r. ogólna ich liczba wynosiła 2936 sztuk, a w Polsce było 556. Nastąpił okres, kiedy już można było wykorzystać część sztuk do szczegółowych badań fizjologicznych i patologicznych, poza dotychczas stale prowadzonymi anatomicznymi. Wyniki tych nowych badań są niejednolite, ale wyraźnie zaskakujące. Żubr nie utracił właściwości odpowiadania swoimi reakcjami metabolicznymi na zmiany sezonowe. Wiele wskaźników zwiększa swe poziomy w jesieni i na początku zimy, co wskazuje na zdolność przewidywania nadejścia zimy i gromadzenie zapasów we własnym organizmie. Z drugiej strony — żubr wykazuje niezmierznie niskie poziomy niektórych hormonów, jak hormony tarczycy i kortyzol. Rola tego ostatniego hormonu jest decydująca w

procesach adaptacji. A więc ta zdolność u żubra jest bardzo słaba. Ogromnie niski i niezmienny jest poziom lizozymu, enzymu bakteriobójczego, który jest powszechnie uważany za wskaźnik odporności nieswoistej. Ponadto stwierdzono, iż nie produkuje on przeciwciał przeciw wielu drobnoustrojom chorobotwórczym. Jest to w zgodzie z przebiegiem epizootii pryszczycy w 1953 roku.

A zatem — mimo wielkiego postępu w uratowaniu gatunku i rozmnożeniu go, co może być powodem do dumy Polaków, żubr jest bardzo mało zbadany, a z tego co wiemy, narażony na wiele niebezpieczeństw. Dlatego konieczna jest ścisła ochrona jego jako gatunku. Jest on stale umieszczany w tzw. Czerwonej Księdze, którą kierują najwyższej klasy światowi specjaliści do spraw ochrony zwierząt. Oni widzą niebezpieczeństwa grożące żubrowi żyjącemu w małych skupieniach, w różnych środowiskach i warunkach. Z tego też względu nie może on być traktowany jako zwierzę łowne. Szczególnej ochronie powinna podlegać także Puszcza Białowieńska, jako odwieczny matecznik żubra, wybrany przez niego przed setkami lat, gdzie wytepił go dopiero człowiek ze strzelbą. A potem zbiorowy wysiłek wielu ludzi przywrócił go do życia i do Puszczy. Tego nie wolno ani zapominać, ani lekceważyć.

Wpłynęło 2.VII.1990

Prof. dr hab. Janusz Gill pracuje w Instytucie Zoologii Uniwersytetu Warszawskiego.

HANS BLIX (Genewa)

ROLA ENERGII JĄDROWEJ W HARMONIJNYM ROZWOJU ŚWIATA

Jest wielkim zaszczytem dla mnie możliwość wystąpienia teraz przed Państwem. Wybrany przeze mnie temat „Energia jądrowa i harmonijny rozwój świata” ma aktualnie przełomowe znaczenie zarówno na arenie międzynarodowej, jak i w poszczególnych krajach, włączając w to Polskę.

Co rozumiemy pod pojęciem „harmonijny rozwój świata”? Światowa Komisja Środowiska i Rozwoju, powołana przez Sekretarza Generalnego ONZ pod kierownictwem pani Brundtland z Norwegii, zdefiniowała to pojęcie jako „rozwój, który zaspokaja obecne potrzeby ludności nie ograniczając możliwości zaspokojenia ich w przyszłości”. Zgadzam się z tą podstawową ideą. Nie wolno nam zniszczyć zasobów, z których korzystać będą nasze dzieci i wnuki. Nie możemy też pozostawić po sobie żadnych odpadów chemicznych ani innych, które mogłyby wywołać tragiczne skutki dla przyszłych pokoleń.

Zasada ta jest łatwa do zadeklarowania, lecz nie zawsze łatwa w praktycznej realizacji. Często kroczymy tu po omacku w ciemności. Na przykład nie

zawsze wiemy, jakie będą długofalowe skutki zastosowania nowych związków chemicznych. DDT, PCB (oleje syntetyczne) i CFC (związki fluoru) to substancje, których stosowanie jak stwierdzono, wywołuje negatywne skutki. Musimy być krytyczni i ostrożni przy wprowadzaniu nowych technologii i związków, lecz jednocześnie musimy uważać, aby się nie stać wrogami technologii i romantykami w rzekomo idylliczny styl życia naszych przodków. To prawda, że współczesna technologia przyniosła wiele zagrożeń, ale także podniosła ona dla wielu standard życia, zwiększyła średni czas życia, a równocześnie rozwiązała wiele problemów.

Zasadniczą część mojej wypowiedzi dotyczy potencjalnie pozytywnej roli energetyki jądrowej w świecie, który potrzebuje więcej energii i który jest świadom niebezpieczeństw towarzyszących stosowaniu paliw kopalnych na obecnym poziomie. Zaczę jednakże od omówienia pewnych pozaenergetycznych zastosowań energii jądrowej: w rolnictwie, medycynie, hydrologii i przemyśle.

ZASTOSOWANIE POZAENERGETYCZNE

W rolnictwie stosuje się od dawna promieniowanie do wywołania mutacji w roślinach i do otrzymywania nowych odmian. Dzięki zastosowaniu tej techniki powstało i zostało wyselekcjonowane prawie tysiąc nowych odmian roślin użytkowych o większej urodzajności lub odporności. W Chinach, na przykład, obsadzono dziewięć milionów hektarów odmianami uzyskanymi z mutantów wywołanych promieniowaniem. Bezpośredni zysk ekonomiczny, tylko z chińskich upraw odmian bawełny o podwyższonej urodzajności, został oszacowany w 1984 r. na około 1,5 miliarda dolarów.

Innym pozaenergetycznym zastosowaniem energii jądrowej jest ograniczanie populacji i niszczenie owadów. Ze względu na oczywiste negatywne skutki środków owadobójczych jak DDT poszukiwano innych metod. Metodą, która została zastosowana z powodzeniem przeciwko niektórym owadom, jest sterylizacja przez napromieniowanie. Polega ona na tym, że do środowiska wypuszcza się duże ilości wysterylizowanych owadów. Dokonują one normalnego aktu zapłodnienia, jednakże bez powstania potomstwa. W ten sposób populacja owadów może być stopniowo dziesiątkowana. Technika ta była użyta po raz pierwszy w USA w końcu lat 50. do wyniszczenia much pasożytujących (*Callitroga hominivorax* — screw worm fly). Będzie ona teraz zastosowana do walki z inwazją nowej populacji much pasożytujących, które pojawiły się w Libii. Muchy pasożytujące nie istniały dotąd w Afryce i ich rozprzestrzenienie się na tym kontynencie mogłoby wywołać katastrofę ekologiczną.

Zastosowanie naświetlania gamma do konserwacji żywności wywołuje w niektórych krajach kontrowersje. Jednakże Komisja Normalizacji Żywności (Codex Alimentarius Commission), wchodząca w skład Organizacji Wyżywienia i Rolnictwa (Food and Agriculture Organization — FAO) oraz Światowa Organizacja Zdrowia (World Health Organization — WHO), stwierdziły po wnikliwych badaniach, że nie ma przeciwwskazań do stosowania napromieniowania do konserwacji żywności, o ile przestrzegane są pewne ograniczenia dawek. Metoda ta może być pomocna w zmniejszeniu strat żywności; może też przyczynić się do otrzymywania zdrowszych produktów żywnościowych, takich jak np. kurczęta i przyprawy korzenne, które stwarzają ryzyko zakażenia salmonellą.

Powinienem też wspomnieć, że techniki jądrowe stały się już standardowymi narzędziami w badaniach rolniczych, na przykład, do optymalizacji zastosowania nawozów sztucznych, do podniesienia efektywności żywienia inwentarza oraz do produkcji szczepionek zwierzęcych. Podano już bydłu wiele milionów dawek szczepionki pasożytów płucnych osłabionych przez promieniowanie. Technika jądrowa jest obecnie nieodzownym narzędziem we wszystkich dziedzinach rozwoju biotechnologii rolniczej.

W medycynie zastosowanie jądrowych technik diagnostycznych stało się już rutynowe. W USA co czwarty hospitalizowany pacjent jest badany przy zastosowaniu jednej z form jądrowych technik diagnostycznych. Wydaje się oczywiste, że rozpowszechnienie tej techniki, ze szkoleniem włącznic, poprawi wszędzie stan opieki zdrowotnej. Podobnie terapia radiacyjna stała się już standardową metodą leczenia

pewnych typów nowotworów. Jądrową analizę aktywnością stosuje się również do badania deficytu mikroelementów w lokalnych jądłospisach. Polscy naukowcy uczestniczą w pracach agencji zmierzających do rozpowszechnienia stosowania tych metod.

Techniki izotopowe są obecnie używane standardowo przy badaniach hydrologicznych zasobów wodnych. Ich znaczenie okazało się ogromne wszędzie, a szczególnie na obszarach pustynnych, takich jak Sahel.

Techniki jądrowe w przemyśle stosuje się wszędzie i są one rozpowszechniane na zasadach handlowych. W Polsce prowadzi się bardzo interesującą pionierską pracę nad oczyszczaniem gazów z elektrowni węglowych za pomocą akceleratora elektronów.

ENERGETYKA JĄDROWA W HARMONIJNYM ROZWOJU ŚWIATA

Przystępując do omawiania obecnego i potencjalnego zastosowania energetyki jądrowej w harmonijnym rozwoju świata chciałbym podkreślić, iż nie jest moją intencją, aby ten wykład uznano jako ingerencję w specyficzne debaty narodowe o energetyce jądrowej. Decyzja o zastosowaniu bądź niezastosowaniu energetyki jądrowej jest suwerenną decyzją każdego kraju. Jednakże uważam, że moim zadaniem jest zwrócenie uwagi na ścisły związek energetyki jądrowej z rozwiązywaniem naglących problemów zaspokajania zapotrzebowania na energię oraz zagrożenia środowiska, wynikające w szczególności z tak zwanego efektu cieplarnianego.

W mojej opinii energetyka jądrowa może odegrać ważną rolę przy ciągłości zapewnienia energii. Światowe zasoby paliw jądrowych są duże. Bieżące oceny wskazują, że zasoby te wystarczą na 400 do 500 lat przy obecnym tempie wykorzystania. Co więcej, te zasoby mogłyby wystarczyć na okres około 50 razy dłuższy, gdyby wprowadzono reaktory powielające. Okres ten należy porównać z około 30 latami dla ropy naftowej i 45 latami dla gazu ziemnego przy obecnym poziomie ich wykorzystania. Stwierdzono, że zasoby węgla są wystarczające na dwieście lat przy obecnych poziomach ich wykorzystania. Mówi się czasem, że energia jądrowa jest tylko przejściową odpowiedzią na nasze potrzeby energetyczne. To może być prawdą. Większość technologii jest przejściowa. Za sto lat ludzkość może wykorzystać coś lepszego niż rozszczepienie jądra. Jednakże, trzeba zauważyć, że równie dobrze era zastosowania energii rozszczepienia może być dłuższa niż era energii z ropy naftowej.

GLOBALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ

Energia jest podstawą życia naszych społeczeństw. Istnieje oczywisty związek pomiędzy poziomem rozwoju ekonomicznego a konsumpcją energii. Występują tu ogromne różnice między, powiedzmy, mieszkańcem Północnej Ameryki, który zużywa rocznie energię równoważną 7.2 TOE (Ton of Oil Equivalent) — (10.8 Tpu) a przeciętnym Chińczykiem zużywającym energię równoważną 0.59 TOE (0.885 Tpu) lub przeciętnym Hindusem, który musi się zadowolić energią równoważną 0.28 TOE (0.42 Tpu) (energii końcowej). Kraje Europejskiej Organizacji Współpracy i Rozwoju (OECD), zamieszkałe przez jedną szóstą

stą ludności świata, zużywają obecnie prawie połowę światowej energii pierwotnej, podczas gdy kraje rozwijające się z trzema czwartymi ludności zużywają mniej niż jedną trzecią tej ilości pierwotnej energii.

Szokujące skoki cen ropy w 1973 i 1979 zmieniły uprzednie tendencje ciągłego wzrostu zużycia energii w krajach OECD. Obecnie zużycie energii pierwotnej ustaliło się, podczas gdy produkt wewnętrzny brutto (gross domestic product — GDP) wzrósł o ponad 30% w 1988 r. Z drugiej strony wykorzystanie energii elektrycznej nadal wykazywało tendencje wzrostowe — aczkolwiek w mniejszym stopniu niż jeden do jednego w stosunku do GDP. Warto odnotować dwa fakty:

— Po pierwsze, kraje OECD były w stanie osiągnąć oszczędność energii pierwotnej o 30 do 40% — lub 2-2,5% rocznie — pomiędzy 1973 a 1988 rokiem (rokiem, dla którego posiadamy dane globalne). W Ameryce Północnej wykorzystanie energii pierwotnej na mieszkańca spadło obecnie o 11%, w latach 1973-1988, choć w latach 90 spodziewany jest ponowny wzrost.

— Po drugie, oszczędność energii pierwotnej osiągnięto przynajmniej częściowo poprzez bardziej udoskonalone i wydajne zużycie energii elektrycznej, w którym przesunięto spożycie końcowej energii z ropy i węgla na rzecz bardziej udoskonalonych i wydajnych form energii wtórnej w postaci elektryczności.

Sytuacja energetyczna w krajach rozwijających się była i jest bardzo zróżnicowana. Pomimo poważnych trudności ekonomicznych, z którymi wiele z tych krajów musi się borykać od okresu kryzysu naftowego, zużycie zarówno energii pierwotnej, jak i energii elektrycznej nadal wzrasta w tempie 4 do 5% rocznie, a czasami szybciej niż wzrost GDP. Kraje rozwijające się wykazują również znacznie szybszy wzrost zużycia elektryczności niż kraje uprzemysłowione. W ostatnich 15 latach wykazały one wzrost około 8% rocznie, lub całościowo prawie 200%.

Wydaje się bardzo prawdopodobne, że przyszła dostępność i wykorzystanie energii elektrycznej stanie się czynnikiem determinującym rozwój. Energia elektryczna charakteryzuje się dużą wydajnością i elastycznością wykorzystania i można nią precyzyjnie sterować celem dostarczania ciepła bądź mocy, tam gdzie jest to potrzebne i w wymaganej ilości, zależnie od odbiorcy indywidualnego, przemysłowego i handlowego.

Można też przewidzieć — wyłączając pewne krytyczne sytuacje włącznie z drastycznymi posunięciami rządów — że globalne zapotrzebowanie na energię, szczególnie elektryczną, będzie w przyszłości wzrastać. Jednakże to zapotrzebowanie staje obecnie twarzą w twarz z obawami o skutki dla środowiska, nawet przy naszym istniejącym poziomie i sposobie wykorzystania energii.

IMPLIKACJE DLA ŚRODOWISKA NATURALNEGO

Minęło osiemnaście lat od momentu zakończenia pierwszej Konferencji Narodów Zjednoczonych w Sztokholmie w 1972 r., dotyczącej naturalnego środowiska. Mamy obecnie bolesne przeświadczenie, że pomimo wysiłków problemy środowiska nie zmniejszyły się, lecz wprost przeciwnie, nastąpiła ich eska-

lacja z zasięgu lokalnego do poziomu regionalnego i teraz przedstawiają globalne zagrożenie. Do problemów kwaśnych deszczów, umiających lasów, niszczonych miast, związanych z emisją SO_2 i NO_x musimy dodać efekt cieplarniany, który podobnie jak wspomniane problemy regionalne wywołane są wykorzystaniem na świecie paliw kopalnych.

— W czerwcu 1988 r. na konferencji naukowców i polityków w Toronto wydano ostrzeżenie o zmieniającym się składzie atmosfery i między innymi zalecono, aby zmniejszyć o 20% emisję CO_2 na świecie do 2005 roku.

— W listopadzie 1988 r. został zwołany przez WHO i Organizację Narodów Zjednoczonych ds. Ochrony Środowiska (UNEP) Międzynarodowy Panel na temat Zmian Klimatycznych (Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC) i panel ten działa nadal jako forum ekspertów, na którym kraje świata analizują problemy globalnego ocieplenia. Na panelu tym zostaną latem br., zaprezentowane wnioski i wydaje się, iż będą one znacznie bardziej dramatyczne niż to miało miejsce na konferencji w Toronto. Wydaje się, iż intencją panelu będzie zalecenie natychmiastowej redukcji o 60% CO_2 i CFC w celu stabilizacji stężeń tych gazów i w ten sposób efektów cieplarnianych na poziomach obecnych. Jednakże, ponieważ taka redukcja jest prawdopodobnie praktycznie nieosiągalna, należy spodziewać się w pewnym stopniu globalnych zmian klimatycznych w nadchodzących dziesięcioleciach.

Zanim sformułowano te dalekosiężne wnioski, wiele uwagi zostało poświęcone problemom politycznym. Ministrowie ds. środowiska naturalnego spotkali się w Nordwijk w Holandii w listopadzie 1989 r. i ostatnio w Bergen w Norwegii. Planuje się zorganizowanie następnych konferencji, np. Światowej Konferencji Klimatycznej, Światowej Organizacji Meteorologii w listopadzie br. i konferencji ONZ do spraw ochrony środowiska 1992 r.

Mamy obecnie świadomość, że świat stoi przed nabrzmiałym problemem środowiskowym, związanym z efektem cieplarnianym i wydaje się, iż wzrasta również zrozumienie, że potrzebne są dalekosiężne działania. Lecz jakie działania? W celu przedyskutowania tego problemu muszę najpierw krótko zatrzymać się nad kwestią różnych gazów, które wychwytyują ciepło w atmosferze ziemskiej i powodują ogrzewanie globalne i efekt cieplarniany.

Szacuje się, iż ok. 15% efektu cieplarnianego powoduje CFC, 20% metan i 50% CO_2 . Problem CFC jest już analizowany w związku z jego oddziaływaniem na warstwę ozonu i nie będę się nim tutaj zajmować.

Metan jest gazem powodującym duży efekt cieplarniany. Jego źródłem są głównie bydło przeżuające, pływające liście ryżu i bagna, lecz metan ulatnia się również przy produkcji, dystrybucji i wykorzystaniu naturalnego gazu. Metanu powstającego przy produkcji podstawowych produktów żywnościowych trudno uniknąć i tego rodzaju emisja może mieć trend rosnący równoległy ze wzrostem ludności i zwiększeniem produkcji żywności.

Wzrost zawartości CO_2 w powietrzu wywołany jest głównie spalaniem paliw kopalnych. Obecny poziom emisji z tych źródeł wynosi ok. 20 000 milionów ton rocznie. Oszacowano, iż dodatkowo wydzielili się

jeszcze 5 000 milionów ton rocznie na skutek niszczenia dzungli tropikalnych.

Ponieważ brak jakiegos ekonomicznie uzasadnionego sposobu eliminacji CO₂, powstającego przy spalaniu paliw kopalnych, każde działanie w kierunku zmniejszenia emisji CO₂ powinno sprowadzać się do ograniczenia zastosowania paliw kopalnych lub zamiany pomiędzy nimi. Spalanie ropy daje mniejszą ilość CO₂ niż spalanie węgla na jednostkę generowanego ciepła. Gaz naturalny jest nawet jeszcze bardziej korzystny z tego punktu widzenia.

Zalesianie i odnawianie lasów byłoby korzystne, lecz efekty tej działalności byłoby powolne i wymagałyby poświęcenia olbrzymich powierzchni lasów. W celu skompensowania obecnego tempa wycinania lasów na świecie należałoby obsadzić drzewami corocznie powierzchnię równą w przybliżeniu obszarowi całej Polski.

Jest oczywiste, że możemy mieć nadzieję zmniejszenia lub zahamowania globalnej emisji CO₂ jedynie na drodze działań międzynarodowych i że przynajmniej jedną z tych akcji będzie musiało być ograniczenie spalania paliw kopalnych. Takie ograniczenie wywoła trudne problemy ekonomiczne i polityczne. Państwa rozwijające się prawdopodobnie nie zaakceptują ograniczenia swoich planów rozwoju, aby pomóc rozwiązać problem, który został spowodowany w przeważającym stopniu przez kraje uprzemysłowione. Proszę pozwolić mi na przytoczenie dwóch przykładów: Chiny planują podwojenie wykorzystania węgla krajowego w okresie od 1985 do 2000 roku, Indie zaś planują trzykrotny wzrost zużycia węgla w tym samym okresie. Jeżeli te dwa kraje — mające łącznie więcej niż 1/3 ludności świata — zdołają zrealizować swoje plany, będą one wykorzystywać więcej węgla niż wszystkie kraje OECD łącznie w roku 2000 — a według prognozy będzie to 35% więcej niż wykorzystywały one w 1985 r. Aspiracje innych rozwijających się krajów są podobne. I kraje te nie mają żadnych realnych alternatyw. Zarówno Indie, jak i Chiny mają programy energetyki jądrowej, lecz główną część ich rozszerzonego zapotrzebowania energetycznego zamierzają pokryć za pomocą paliw kopalnych. Jeżeli potraktować ten problem generalnie, to może on być rozwiązany tylko na drodze solidarności pomiędzy krajami uprzemysłowionymi i rozwijającymi się.

Szczególnie w krajach wysoko rozwiniętych wiele grup zajmujących się ochroną środowiska posiada tylko dwie recepty na przyhamowanie efektu cieplarnianego, a mianowicie: utrzymanie obecnego poziomu wykorzystania energii i szybki rozwój oraz wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, przede wszystkim energii wiatru i energii słonecznej. Pokróćce naświetlę te sprawy.

Bez wątpienia istnieją duże potencjalne możliwości oszczędzania energii. Samochody przyszłościowe będą posiadać większy zasięg przejechanych kilometrów na litr paliwa aniżeli używane obecnie. Z drugiej strony, proponowanie właścicielom samochodów przejechanie mniejszej liczby kilometrów będzie miało raczej wątpliwy skutek. Światowa Rada Energetyczna na swoim posiedzeniu we wrześniu ubiegłego roku w Montrealu w sposób bezsporny uznała ważność problemu zachowania energii, lecz równocześnie przestrzegła — cytuję — „kilka spraw było lub pozostaje nadal w sferze pobożnych życzeń”. 1: „Podczas gdy

nie budzi wątpliwości fakt, iż istnieją istotnie dalsze udoskonalenia w sprawności energetycznej, które można osiągnąć w kategoriach ekonomicznych i które mogą wnieść wkład w zmniejszenie problemów środowiskowych, to jednak możliwości te należy spełnić w realiach istniejącego świata”. Działając w kierunku oszczędzania energii i bazując na tym, rada prognozuje ogólny wzrost zapotrzebowania na energię o 50-75% do 2020 roku.

Obecnie zatrzymam się na problemie rozszerzonego wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Jeżeli nie brać pod uwagę energii wodnej, udział tych źródeł w łącznym wytwarzaniu energii wynosi poniżej 0,3%, i jego główną składową stanowi energia geotermiczna, która na przykład jest znacząca w Islandii.

Energia słoneczna i wiatru, jak na razie, wykazują małe przesłanki, aby się stały ekonomicznie konkurencyjne. Potrzeba jeszcze wiele pracy, aby obniżyć koszt generatorów słonecznych i wiatrowych, jeśli mają się one stać w ogóle ekonomicznie konkurencyjne. Pani Helga Steeg, dyrektor generalny Międzynarodowej Agencji Energii w Paryżu, stwierdziła ostatnio, że „wkład odnawialnych energii z pominięciem energii wodnej, w większości krajów Międzynarodowej Agencji Energii (tj. w większości zachodnich państw uprzemysłowionych) do roku 2010 może być oceniany na maksimum 5%”. Światowa Rada Energii w studium opublikowanym w czerwcu 1990 sugeruje nawet mniejszą wartość: 3% do roku 2020. To nie neguje faktu, iż te postacie energii mogą mieć bardzo duże znaczenie w specyficznych regionach lub sytuacjach. Powinno się zwiększyć środki na ich badania i rozwój, jednakże obecne rozeznanie problemu zakłada, iż nieodpowiedzialne byłoby liczenie na bardziej znaczący ich udział ogólny w najbliższej lub niezbyt odległej przyszłości.

W związku z tym stawiam tezę, że pomimo istnienia potencjalnych możliwości oszczędzania zarówno energii pierwotnej, jak i elektryczności, szczególnie w krajach o wysokiej konsumpcji energii, może to nie wystarczyć, aby zapobiec wzrastającemu łącznemu zapotrzebowaniu energetycznemu, którego można się spodziewać w następnych dwu lub trzech dekadach. Również nie będziemy w stanie zaspokoić tego zapotrzebowania przy wykorzystaniu wyłącznie odnawialnych źródeł energii.

ENERGETYKA WODNA I JĄDROWA

Obecnie istnieją tylko dwa źródła energii, które są w sposób ekonomiczny opanowane na dużą skalę i mogą wytwarzać duże ilości energii bez zwiększania znacząco emisji SO₂, NO, lub CO₂. Jest to energia wodna i energia jądrowa.

Istnieją jeszcze duże zasoby energii wodnej w krajach rozwijających się i te z całą pewnością powinny być wykorzystane tam, gdzie nie stwarza to problemów środowiskowych. W krajach uprzemysłowionych istnieje bardzo ograniczony potencjał energetyczny do wykorzystania.

Pozostaje energia jądrowa. Dostarcza ona obecnie na świecie 17% elektryczności i 5% jego energii pierwotnej. Jest to zaledwie kilka procent mniej od elektryczności uzyskiwanej w energetyce wodnej. Jednakże znaczenie energetyki jądrowej jest różne w różnych krajach. Francja jest liderem w dziedzinie

energetyki jądrowej (wytwarza 75% energii elektrycznej), co oznacza w praktyce, że ropa została całkowicie zastąpiona przez energię jądrową do produkcji energii elektrycznej.

Dzięki dużej mocy zainstalowanej w siłowniach jądrowych Francja wytwarza obecnie więcej elektryczności niż sama potrzebuje i eksportuje energię elektryczną do krajów sąsiednich o wartości jednego miliarda dolarów rocznie. Belgia uzyskuje 60% elektryczności z siłowni jądrowych, Korea Południowa 50%, a Szwecja ok. 45%. Obecnie w 11 krajach ponad 30% energii elektrycznej wytwarzane jest w elektrowniach jądrowych. W państwach Europy Wschodniej Węgry mają największy udział w energii elektrycznej, uzyskiwanej z energii jądrowej — 50%.

Obecnie jednak przyszłość energetyki jądrowej jest bardzo niepewna, nawet wśród jej największych użytkowników. W Szwecji parlament zdecydował o zatrzymaniu wszystkich siłowni jądrowych do 2010 roku, a rząd proponuje, aby dwie pierwsze siłownie wyłączyć z sieci w latach 1995 i 1996, zmniejszając ich łączną liczbę z 12 do 10. Dla mnie, jako Szweda, jest to nieco paradoksalne, zwłaszcza że w tych samych dwóch latach Korea Południowa zamierza wprowadzić do eksploatacji 11 i 12 jądrowy blok energetyczny.

We Włoszech na skutek referendum wycofano z eksploatacji uprzednio działające elektrownie jądrowe. W Szwajcarii, Republice Federalnej Niemiec, Belgii i Holandii wprowadzono de facto moratorium na budowę nowych siłowni jądrowych. Kilka krajów takich jak Austria, Dania i Irlandia wprowadziło całkowity zakaz wykorzystywania energetyki jądrowej pomimo tego, iż potrzebują one więcej elektryczności. W przeciwieństwie do tych dążeń, rozszerzone programy jądrowe realizują Kanada, Francja, Japonia, Korea Południowa, Indie i Chiny.

Awaria w Czarnobylu zaważyła poważnie na opinii światowej, łącznie ze Związkiem Radzieckim i krajami Europy Wschodniej. W Związku Radzieckim wyłączono dwa bloki elektrowni jądrowej w Armenii po trzęsieniu ziemi. Wstrzymano również budowę kilku innych bloków i nałożono zakaz na wykorzystanie kilku planowanych miejsc na lokalizację siłowni jądrowych. Ostatnio władze radzieckie zdecydowały o wyłączeniu trzech pozostałych bloków jądrowych w Czarnobylu, nie precyzując na razie daty realizacji.

Jednakże, w roku ubiegłym, prezydent Gorbaczow powiedział — cytuję — „...panuje opinia na świecie, i ja ją podzielam, że nie można obejść się bez wykorzystywania energii jądrowej. Jaki udział powinna ona zajmować w naszej łącznej produkcji elektryczności — to osobne pytanie. I, oczywiście, bezpieczeństwo musi zostać zagwarantowane. Lecz my nie przetrwamy bez energetyki jądrowej”. W rzeczywistości, z każdym z krajów Europy Wschodniej znajdują się w eksploatacji bądź są w stadium budowy siłownie jądrowe, i niektóre z tych pracujących siłowni charakteryzują się zdecydowanie wysoką niezawodnością działania.

PERSPEKTYWY ENERGII JĄDROWEJ W PRZYSZŁOŚCI

Tak więc globalne perspektywy energetyki jądrowej rysują się niepewnie. Przed nami sytuacja, w

której przywrócenie do życia opcji jądrowej zdaje się mieć znaczenie decydujące i wydaje się pożądane przez wiele rządów. Nowe elektrownie powinny być planowane, by sprostać w przyszłości zapotrzebowaniu na źródła energii nie emitujące CO₂. Jednakże, choć wiele przemawia za energią jądrową, opozycja jest silna.

— Po pierwsze, twierdzi się, że energia jądrowa zwiększa ryzyko rozpowszechnienia broni jądrowej.

— Po drugie, wskazuje się, że ryzyko wypadków z poważnymi konsekwencjami nie może być akceptowane.

— Po trzecie, problem odpadów nie jest rozwiązany.

— W końcu, mówi się, że korzystanie lub niekorzystanie z energii jądrowej nie ma znaczenia dla problemu efektu cieplarnianego, ponieważ udział energii jądrowej w światowej produkcji energii jest niewielki.

Pozwólcie Państwo, że przedyskutuję te kwestie.

Po pierwsze — nie rozpowszechnianie. Odmienne, niż np. w przypadku technologii chemicznych, przekazywanie technologii związanych z energetyką jądrową było od początku oparte na planach współpracy międzynarodowej, zawierających mechanizmy sprawdzania i kontroli zabezpieczających przed rozpowszechnieniem broni jądrowych. Program Atom dla Pokoju, który doprowadził do powstania Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej był oparty na filozofii, iż technologia, materiały i urządzenia stają się dostępne jedynie po zobowiązaniu, że będą użyte wyłącznie w celach pokojowych. Kontrola przestrzegania tych zobowiązań jest prowadzona przez system ochrony MAEA, pierwszy międzynarodowy system inspekcji na miejscu. Obecnie kosztuje on rocznie 60 milionów dolarów USA i ma około 200 inspektorów regularnie wizytujących 60 krajów. Pod jego kontrolą znajduje się obecnie około 95% wszystkich materiałów rozszczepialnych poza państwami wyposażonymi w broń jądrową. Obawy, powszechne przed 25 laty, że wiele państw zawniednie bronią jądrową nie zmaterializowały się. Ryzyko rozpowszechniania istnieje, lecz sądzę, że możemy z przekonaniem powiedzieć, iż cywilna energetyka jądrowa nie zwiększa go znacząco. A nawet zamknięcie wszystkich elektrowni jądrowych na świecie nie mogłoby wyeliminować tego ryzyka.

Po drugie — wypadek w elektrowni Three Mile Island, a w większej mierze awaria w Czarnobylu, skupiły uwagę ludzi na bezpieczeństwie reaktorów nie tylko u siebie, lecz i za granicą. Były żądania, by przyjąć wiążące, międzynarodowe przepisy bezpieczeństwa i nadzorować ich wprowadzenie. Jednakże rządy nie są obecnie gotowe do zaakceptowania nadrzędnej roli jakiegokolwiek ciała międzynarodowego w zakresie bezpieczeństwa jądrowego. Rozległy międzynarodowy nadzór wymagałby znacznego aparatu. Międzynarodowy system, jaki rządy wprowadzają przez MAEA i kilka innych międzynarodowych organizacji, jest subtelniejszy — stara się dać dobry model narodowych przepisów bezpieczeństwa, dawać pomoc i wsparcie sprawującej nadzór obsłudze elektrowni. Sądzi się, że będzie on efektywny nie dlatego, że sprawujący nadzór, dostawcy i operatorzy, są zgodnie z prawem, zobowiązani do przestrzegania go, lecz dlatego, że są przekonani, iż przestrzeganie go leży w ich interesie i że mogą na nim polegać.

Już w roku 1970 MAEA było instrumentem budowania międzynarodowego porozumienia opartego na standardach bezpieczeństwa i praktyce. Tak zwany program NUSS dał 5 Zbiorów Zasad (Codes of Practice) bezpieczeństwa elektrowni jądrowych obejmujących podstawowe aspekty organizacji zarządzania, lokalizacji, projektowania, eksploatacji i zapewnienia jakości. Ostatnio zrewidowano Zbiory Zasad, by uwzględnić bieżące rozwiązania i doświadczenia osiągnięte w dziedzinie zarządzania i zapobiegania wypadkom.

Państwa członkowskie zastosowały Zbiory Zasad do opracowania narodowych przepisów. Weźmy ważny przykład: Chiny z ich powstającym programem energetyki jądrowej przyjęły standardy NUSS za podstawę własnych narodowych wymagań nadzoru.

Agencja utworzyła również Międzynarodową Grupę Doradczą do spraw bezpieczeństwa i mającą na celu niezależne spojrzenie na fundamentalne problemy bezpieczeństwa. Grupa ta opracowała autorytatywny międzynarodowy raport o wypadku w Czarnobylu.

Standardy i przepisy nie wystarczają do zapewnienia bezpieczeństwa. Główna uwaga musi być poświęcona bezpieczeństwu eksploatacji około 430 elektrowni jądrowych, działających obecnie na świecie, i około 100, które będą wkrótce uruchomione. By wesprzeć państwa członkowskie w tym względzie, agencja oferuje kilka służb, których wykorzystanie wzrasta. Pozwólcie Państwo wspomnieć o dwóch z nich.

Po pierwsze, tak zwane Zespoły do Przeglądu Bezpieczeństwa Eksploatacji (OSART) są kierowane do elektrowni jądrowych na żądanie. Składają się z ekspertów zarówno z agencji, jak i z państw członkowskich. Przez okres kilku tygodni dokonują przeglądu procedur i sposobu zarządzania eksploatacją. Od czasu Czarnobyla, w celu poinformowania społeczności, raporty większości z niemal 40 misji OSART, jakie agencja przeprowadziła, zostały opublikowane przez instytucje zamawiające przybycie misji. Kraje uprzemysłowione płacą pełne koszty takiej wizyty; kraje rozwijające się płacą wydatki lokalne. W Polsce przeprowadziliśmy w zeszłym roku przedeksploracyjny przegląd Żarnowca. W tym roku była badana przez ekspertów mianowanych przez agencję sejsmiczność miejsca lokalizacji i zasadność koncepcji obudowy bezpieczeństwa.

Po drugie, agencja oferuje grupy ekspertów (ASSET), by pomóc operatorom elektrowni w oszacowaniu zdarzeń ważnych dla bezpieczeństwa i określenia podstawowych przyczyn tych zdarzeń. Tylko w tym roku będzie przeprowadzonych 7 misji ASSET.

Bezpieczeństwo nigdy nie jest statyczne i powinna być zorganizowana najszersza możliwa wymiana informacji, tak aby najlepsze doświadczenia były dla wszystkich dostępne. Agencyjny System Informacji o Wypadkach (IRS) jest jedyną służbą informującą o zdarzeniach związanych z bezpieczeństwem eksploatacji. IRS zbiera i analizuje publikowane zdarzenia, aby przyczynić się do lepszego zrozumienia problemów, które mogą być wspólne dla specyficznych typów elektrowni lub generalnie dla wszystkich elektrowni.

Tyle o międzynarodowej akcji związanej z bezpieczeństwem istniejących elektrowni jądrowych. A co z elektrowniami w przyszłości, które, jak zakładamy, będą bezpieczniejsze i bardziej tolerancyjne dla ludz-

kich błędów niż należące do obecnej generacji?

Muszę poprzedzić moje uwagi o przyszłych reaktorach komentarzem stwierdzającym, że dzisiejsze reaktory energetyczne są zaprojektowane tak, by tolerowały znaczną liczbę błędów ludzkich. Ich systemy bezpieczeństwa mają wbudowane znaczne rezerwy. Ponadto opierają się na sprawdzonej przez dziesięciolecia technologii i inżynierii, będącej odbiciem wysokich standardów i surowych przepisów przemysłu jądrowego. W wypadku TMI, obudowa bezpieczeństwa działała pomimo kilku błędów operatorskich. Wypadek w Czarnobylu zdarzył się, ponieważ kilka systemów bezpieczeństwa było faktycznie umyślnie wyłączonych. Oczywiście, we wszystkich tego typu reaktorach zostały dokonane zmiany, aby takie działania nie były już możliwe.

Przemysł zdaje się być obecnie gotowy do zaprezentowania zaawansowanych wersji najbardziej rozpowszechnionych typów reaktorów, prostszych konstrukcyjnie z dużym stopniem standardyzacji, z większym wykorzystaniem „pasywnych” cech bezpieczeństwa i często, mających mniejsze wymiary. Z tego powodu mogą być one atrakcyjne dla krajów uprzemysłowionych, pragnących zaspokoić powolny obecnie wzrost zapotrzebowania na energię. Ponadto dzięki małym kosztom całkowitym, wynikającym z małych rozmiarów, reaktory te mogą ułatwić podejmowanie ryzyka inwestycyjnego. Te cechy mogą sprawić, że będą one atrakcyjne również dla kilku krajów rozwijających się. Ich pojawienie się nie powinno wykluczyć i nie wykluczyło prac badawczo-rozwojowych nad całkowicie nowymi typami reaktorów energetycznych. Ze strony agencji pragniemy popierać odnowioną współpracę w tej dziedzinie między rządami i przemysłem, również współpracę międzynarodową w tym zakresie.

Omawiając sprawę bezpieczeństwa energetyki jądrowej muszę wspomnieć o międzynarodowych umowach zawartych po wypadku w Czarnobylu, które mają na celu ograniczenie i złagodzenie konsekwencji awarii i, co godne uwagi, wczesnego informowania i pomocy w wypadku radiologicznego zagrożenia. Takie informowanie nastąpiło już dwukrotnie od czasu wypadku w Czarnobylu, chociaż nie było ściśle wymagane przez konwencję. Pomoc była organizowana dwukrotnie w tym samym czasie, nie w związku z awariami energetyki jądrowej, lecz by pomóc ofiarom wypadku z dużymi źródłami promieniowania, używanymi w medycynie i w przemyśle.

Chociaż w ostatnich latach zdarzyły się wypadki związane z paliwami kopalnymi, które dały większe śmiertelne żniwo niż Czarnobyl, to jednak żaden wypadek w historii ludzkości nie wywołał większego publicznego oddźwięku niż Czarnobyl.

Mamy ostatnio alarmujące raporty środków masowego przekazu o radioaktywnym skażeniu Białorusi, Ukrainy i Rosji i jego wpływie na zdrowie ludzi. Apele o pomoc zostały skierowane do innych rządów i wielu organizacji Narodów Zjednoczonych. Rząd radziecki zwrócił się do MAEA z prośbą o pomoc w ocenie sytuacji radiologicznej w skażonych rejonach i wykonujemy obecnie to zadanie z udziałem Światowej Organizacji Zdrowia, Organizacji Wyżywienia i Rolnictwa, Wspólnoty Europejskiej i innych. Naszym celem jest otrzymanie i przedstawienie prawdziwego obrazu obecnej sytuacji, niezależnie od tego, jaka ona jest. To nie będzie łatwe zadanie. Misja Czerwonego

Krzyża, która odwiedziła ten obszar w styczniu tego roku, stwierdziła, że ludzie stracili wiarę w informacje i działania władz. Podawane efekty zdrowotne okazują się często niezgodne z medycznym doświadczeniem z Hiroszimy i Nagasaki. Raport obecnie przygotowywany, mam nadzieję, będzie gotowy do zaprezentowania późną jesienią br. na spotkanie w rozważanych rejonach i prawdopodobnie również na międzynarodowym spotkaniu w Wiedniu.

Pozwólcie mi teraz powrócić do trzeciego argumentu powszechnie podnoszonego przeciwko używaniu energii jądrowej, to znaczy do rzekomo nie rozwiązanego problemu pozbywania się odpadów promieniotwórczych. Prawdopodobnie większość ludzi zgadza się z tym poglądem. Nie tkwi w tym jednak nic ponad to, że jak dotąd urządzenia do pozbywania się wysoko aktywnych odpadów nie zostały zbudowane. Nie jest to jednak wynikiem braku umiejętności konstruowania urządzeń, w których odpady mogą być bezpiecznie przechowywane przez tysiąclecia. Są raczej dwa inne powody: pierwszy — pożądanego jest odsunięcie ostatecznego rozmieszczenia odpadów lub nie przerobionego paliwa wypalonego na około 30—50 lat, tak aby pozwolić na utratę większości ciepła i radioaktywności przed opakowaniem i składowaniem. Drugim powodem jest to, że społeczeństwo i organy polityczne przez nie wybrane nie chcą zgodzić się na żadną możliwą lokalizację.

Uzgodnione międzynarodowe kryteria bezpiecznego składowania nisko i średnioaktywnych odpadów istnieją od pewnego czasu i wiele składowisk tego rodzaju funkcjonuje prawidłowo.

We wrześniu ubiegłego roku Rada Gubernatorów MAEA zaakceptowała międzynarodowe kryteria również dla składowania wysokoaktywnych odpadów. Należy podkreślić, że w ustanawianiu standardów dla składowania wszelkich radioaktywnych odpadów podstawowym żądaniem jest żeby składowisko zostało zlokalizowane w taki sposób, aby obecne i przyszłe generacje były zabezpieczone przed ryzykiem napromieniowania większego niż to, które jest akceptowane obecnie. Cywilne gałęzie przemysłu jądrowego akceptują te żądania i jak sądzę można bezpiecznie powiedzieć, iż gdyby inne przemysły stosowały tak rozsądną filozofię i praktykę, jak cywilny przemysł jądrowy, świat wyglądałby dziś zupełnie inaczej.

Nie jest również słusznym argumentem twierdzenie, iż dzisiejsza generacja korzysta z dobrodziejstw energii jądrowej, zostawiając problem pozbycia się odpadów naszym dzieciom. W wielu krajach obecni użytkownicy energii elektrycznej, wytwarzanej przez elektrownie jądrowe, płacą za późniejsze składowanie odpadów i likwidację elektrowni. Specjalna opłata jest włączona do ceny każdej kilowatogodziny.

Powodem umożliwiającym przemysłowi jądrowemu izolację wszystkich odpadów jest ich wyjątkowo mała objętość. Pozwólcie mi przedstawić porównanie odpadów 1000 MW(e) elektrowni jądrowej i 1000 MW(e) węglowej: elektrownia węglowa wymaga 7000 ton węgla dziennie, tj. ok. pięciu załadowanych pociągów. Elektrownia jądrowa zużywa ok. 80 kg uranu dziennie. Nawet przy użyciu najlepszych filtrów gazów wylotowych elektrownia węglowa emituje rocznie 900 ton SO_2 , 4500 ton NO_x , 6,5 mln ton CO_2 i około 400 ton różnych ciężkich metali jako odpady. Elektrownia jądrowa wytwarza rocznie około 30 ton wysokoaktywnych odpadów.

ZBYT MAŁA, BY MIAŁA ZNACZENIE

Chciałbym zakończyć kilkoma komentarzami na temat argumentu, iż energetyka jądrowa ma tak mały udział w światowej produkcji energii i że brak emisji CO_2 z elektrowni jądrowych nie ma znaczenia dla groźby efektu cieplarnianego. Kilka faktów, które mogą być interesujące. W ubiegłym roku elektrownie jądrowe wyprodukowały w świecie 1860 TWh energii elektrycznej. Gdyby ta elektryczność została wyprodukowana w elektrowniach opalanych węglem, oznaczałoby to 9% wzrost emisji CO_2 pochodzącej ze spalania paliw kopalnych na całym świecie. To nie jest bez znaczenia.

Około dwadzieścia pięć procent światowej emisji CO_2 pochodzi z elektrowni. W Zjednoczonym Królestwie, gdzie 22% energii elektrycznej pochodzi z elektrowni jądrowych, średnia emisja CO_2 na wytworzenie kWh wyniosła 0,78 kg. W Polsce wynosi około 0,95 kg, a we Francji, gdzie elektrownie jądrowe wytwarzają 75% energii elektrycznej, odpowiednia wartość wynosi 0,09 kg. To daje perspektywę tego,

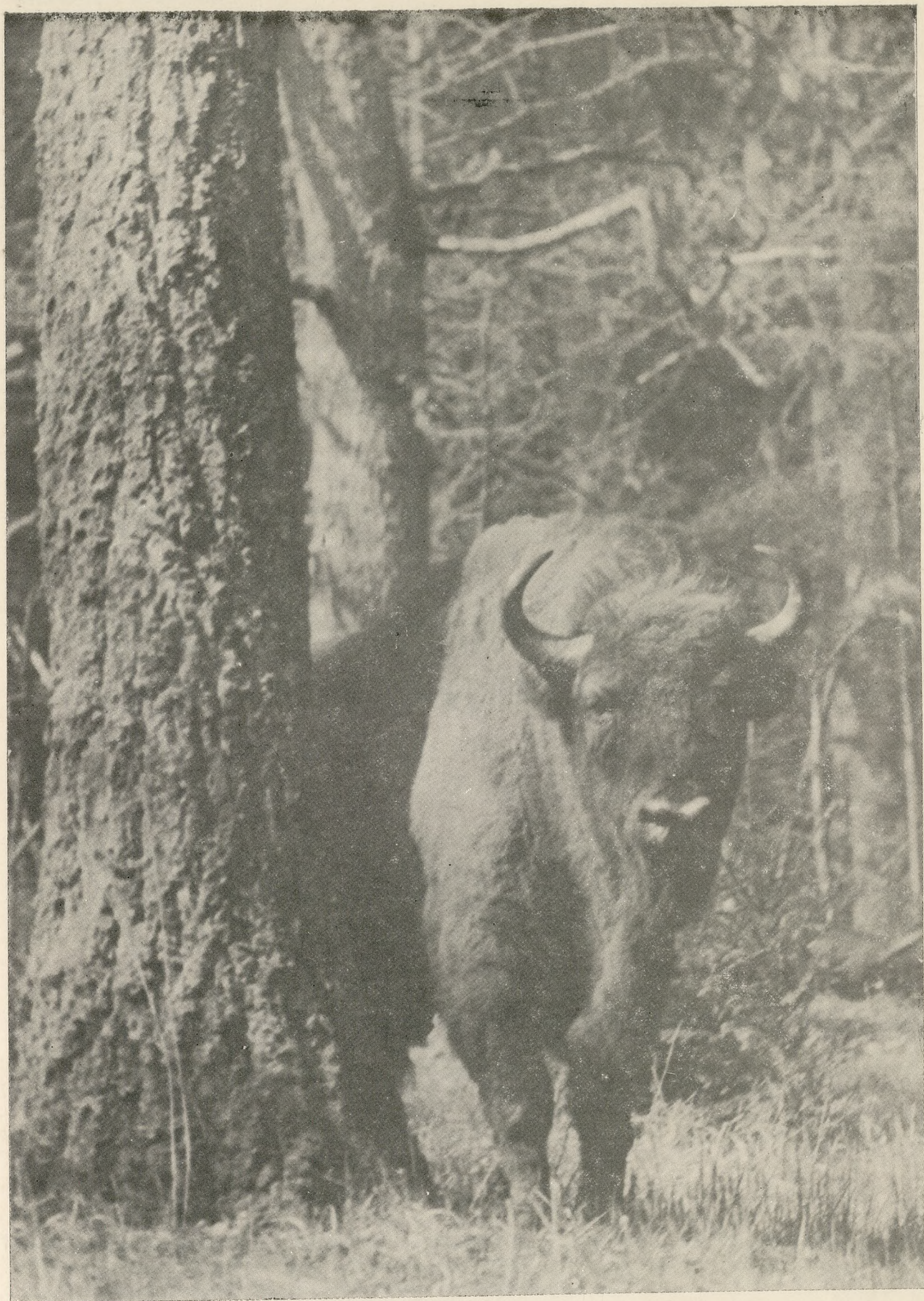
Jest coś ironicznego w fakcie, że argument, iż energia jądrowa jest zbyt małym czynnikiem w wysiłkach opakowania i zredukowania emisji CO_2 , pochodzi w części od tych samych, którzy twierdzą, że szybki rozwój i rozpowszechnianie nowych odnawialnych źródeł energii razem z oszczędzaniem energii musi być główną odpowiedzią na groźbę efektu cieplarnianego. Jak wspominałem przed chwilą, obecnie mniej niż 0,3% światowej energii pierwotnej pochodzi ze źródeł odnawialnych w porównaniu z 5% dostarczanych przez elektrownie jądrowe.

Jeżeli zapotrzebowanie na energię ma być dzisiaj zaspokojone, mamy realny i trudny wybór między paliwami kopalnymi i paliwem jądrowym. Poza kilkoma wyjątkami kraje rozwijające się nie mają rzeczywistego wyboru. Brak infrastruktury i wykwalifikowanej siły roboczej skazuje je na użycie paliw kopalnych i energii wodnej, jeżeli jest dostępna. Kraje uprzemysłowione mają wybór. I te kraje są obecnie odpowiedzialne za 80% światowej emisji CO_2 .

Im prędzej spojrzymy w twarz rzeczywistości, tym większe są szanse na politykę energetyczną wobec groźby globalnego ocieplenia. Międzynarodowa konwencja zobowiązująca rządy do maksymalnego oszczędzania energii, zalesiania i szerokiego użycia odnawialnych źródeł energii jest pożądana, ale nie wystarczająca. Pozwalam sobie zauważyć, że świat będzie potrzebował nie tylko utrzymania obecnego poziomu energetyki jądrowej, lecz również jej znaczącej rozbudowy. Że to nastąpi, jest z góry przesądzone. Musimy sprawić, by energia jądrowa była bezpiecznym i ekonomicznym źródłem i by międzynarodowa kultura bezpieczeństwa była zapewniona. Musimy pokonać opór przeciw budowie urządzeń do magazynowania wypalonego paliwa i przechowywania odpadów. Musimy zdemistyfikować energię jądrową. Czym poważniejsza groźba dla świata, tym większa potrzeba racjonalnego myślenia. Naukowcy mają istotną rolę do spełnienia w tych dyskusjach i decyzjach.

Wpłynęło 1.VIII.1990

Referat wygłoszony w Polskiej Akademii Nauk w Warszawie przez Hansa Blixa — Dyrektora Generalnego Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej.



I. ZUBR *Bison bonasus*. Fot. W. Puchalski



II. LASEK BRZozowy na zboczu Chojnika, Karkonosze. Fot. J. Kopton

ANDRZEJ JENDRYCZKO, MARIAN DRÓŹDŹ (Katowice)

TWARDOŚĆ WODY A MIAŻDŻYCA

Twardość wody wywołana jest obecnością rozpuszczonych soli, przede wszystkim wapnia i magnezu. Ilości te mogą wynosić od około 5 mmoli (milimoli) obu metali w 1 litrze wody (wodę taką klasyfikujemy jako bardzo twardą) do 0,5 mmola lub mniej obu metali w 1 litrze wody (zwanej wodą bardzo miękką). Do niedawna twardość wody rozpatrywana była wyłącznie jako negatywna właściwość; podczas podgrzewania lub odparowywania takiej wody wytrącał się osad na dnie i na ściankach naczynia. Mydło w wodzie twardej pienilo się nieznacznie, a na bieliźnie po praniu osiadały strąty nierozpuszczalnych soli.

Natomiast stosunkowo niedawno, bo w 1957 roku, japoński agrochemik Kobayashi stwierdził zależność między składem wody a chorobami sercowo-naczyniowymi. Mianowicie, obliczył iż korelacja między ilością zgonów wywołanych chorobami sercowo-naczyniowymi a kwasowością wody rzecznej była średniej wielkości $r=0,46$. W następnych latach problem ten rozszerzył Schroeder, stwierdzając odwrotną korelację (o wielkości $r=-0,47$ do $r=-0,67$) między twardością wody w kranach aglomeracji miejskich, a ilością komplikacji miażdżycy, jak niedokrwienna choroba serca czy zawał u ludzi zamieszkujących na terenie miast. Od tego czasu w wielu badaniach potwierdzano zależność między śmiertelnością wywołaną chorobami sercowo-naczyniowymi a twardością wody. Na przykład, populacje ludzi żyjących w Stanach Zjednoczonych AP na terenach Savannach, gdzie woda jest miękka, wykazują śmiertelność wywołaną chorobami sercowo-naczyniowymi równą 826,8 na 100000 mieszkańców, natomiast w Lincoln, gdzie woda jest bardzo twarda, liczba osób zmarłych na choroby sercowo-naczyniowe jest znacznie mniejsza i wynosi jedynie 299,0 na 100000 mieszkańców. Liczby te dotyczą 1977 roku.

Należy zaznaczyć, iż żadne inne czynniki, jak np. zaplecze socjalne, lokalne przyzwyczajenia żywieniowe, źródła żywności czy stressy środowiskowe nie wyjaśniają zadowalająco dużych różnic w śmiertelności wywołanej chorobami sercowo-naczyniowymi. Jedyne wyjaśnienie może stanowić twardość wody.

Dominująca obecnie hipoteza głosi, iż twardość wody, wywołana praktycznie obecnością wapnia i magnezu, jest czynnikiem wywołującym zmniejszenie ilości chorób sercowo-naczyniowych. Mechanizm działania ochronnego nie jest dokładnie znany. Są próby tłumaczenia tego zjawiska bezpośrednim wpływem obu metali na procesy miażdżycowe, lub pośrednim, w drodze normalizowania aktywności elektrycznej serca i w ten sposób zmniejszenia incydentów arytmii. Wiele badań epidemiologicznych potwierdziło tę hipotezę, wykazując odwrotną korelację między twardością wody a miażdżycą na terenach Stanów Zjednoczonych AP, Kanady, Holandii, Finlandii, Italii, Wielkiej Brytanii oraz piętnastu dużych miast europejskich. Jednak znaczne różnice metodologiczne czynią niemożliwe porównanie wzajemne ich rezultatów. Różne, niestandardyzowane są metody pomiaru twardości wody, a badane populacje są różnej wielkości.

W niektórych publikacjach autorzy określają twardość wody w rzece, a w niektórych — w kranach miejskich. Różne są również ilości dziennej konsumpcji wody ze źródeł innych niż kran, różne również zanieczyszczenie mikroelementami, cynkiem, miedzią, żelazem czy manganem. Niewiele uwagi w tych badaniach poświęca się również problemowi jakości wody, zwłaszcza jej zanieczyszczeniu przez wody gruntowe.

Jednak, chociaż korelacja między twardością wody a miażdżycą jest istotna statystycznie, to problem czy jest ona zawsze prawdziwa, czy jedynie przypadkowa, nie został rozwiązany. Natomiast ostatnie lata wykazały różne odchylenia od tzw. „efektu twardej wody”. Na przykład, odwrotna korelacja jest prawdziwa jedynie dla dużych populacji, natomiast nie stwierdzono jej w populacjach zamieszkujących na mniejszych powierzchniach. Nie stwierdzono również prostej zależności między stężeniem wapnia i magnezu w wodzie miejskiej a ich stężeniem w surowicy i tkankach ludzi. W dodatku ilości wapnia i magnezu, pobierane w wodzie pitnej, stanowią jedynie małą część dziennego zapotrzebowania na te elementy mineralne, niezbędnego przy prawidłowym żywieniu. Niektóre badania przyniosły wręcz odwrotne rezultaty. W trzydziestu miastach Wielkiej Brytanii, które posiadają specjalne urządzenia zmiękczające wodę, ilość zgonów wywołana chorobami sercowo-naczyniowymi była mała. Szczególnie zaś jedno z tych miast, Leatherhead, otrzymujące wodę miękką, jest na trzecim od końca miastem, uwzględniając ilość zgonów z powodu chorób sercowo-naczyniowych w Wielkiej Brytanii.

Badania przeprowadzone na małych populacjach również nie potwierdzają „efektu wody twardej”. W Australii, miasto Brisbane otrzymujące twardą wodę, ma większą ilość zgonów wywołanych chorobami sercowo-naczyniowymi niż Melbourne, w którym woda jest miękka. Badania autorów czeskosłowackich wykazały, iż miażdżycę jest częstsza na terenach przylegających do Węgier, gdzie woda jest bardziej miękka, niż w centralnych częściach Czechosłowacji, gdzie woda jest bardziej twarda.

Wczesne badania przeprowadzone w latach 1958-1970 na terenach Holandii potwierdziły korelację między twardością wody a ilością zgonów wywołanych chorobami sercowo-naczyniowymi, lecz badania późniejsze, przeprowadzone w latach 1970-1977, na tych samych terenach, przez tych samych autorów, tymi samymi metodami, takiej korelacji nie wykazały.

Badania eksperymentalne przeprowadzone na świniach, jako na modelu bardziej zbliżonym do organizmu ludzkiego, w przeciwieństwie do często stosowanych gryzoni laboratoryjnych, nie wykazały żadnej zależności między spożywaniem twardej lub miękkiej wody a miażdżycą.

Wyżej wspomniane odchylenia od „efektu twardej wody”, jak również brak zadowalającego mechanizmu biologicznego, tłumaczącego ten efekt, skierowało uwagę badaczy w kierunku innej, alternatywnej hi-

potezy, która zakłada, iż raczej obecność zanieczyszczeń cyjanobakteriami w niektórych źródłach wody niż skład mineralny wody, jest odpowiedzialny za „efekt twardej wody”. Ponieważ skład wody zależy od czynników środowiskowych, dlatego zawiera ona różne elementy mineralne, bakterie i glony. Woda głębinowa, która przechodzi przez skały, ma zatem więcej rozpuszczonych elementów mineralnych, lecz zawiera mniej bakterii i glonów, które w dodatku są w większości niszczone w procesach uzdatniania wody.

Natomiast woda miękka ma zupełnie inny charakter. Otrzymuje się ją zwykle ze źródeł powierzchniowych, jak jeziora, strumyki i rzeki. Zawiera mniej elementów mineralnych, lecz jest bardziej podatna na zanieczyszczenia bakteriami, glonami i różnymi zwierzęlinami. Dlatego woda miękka wymaga większej ilości różnych etapów oczyszczania, jak sedimentacja, koagulacja, filtracja, intensywna aeracja, chlorowanie, ustalanie pH oraz nieraz usuwanie glonów eukariotycznych. Protokariotyczne cyjanobakterie czynią znacznie więcej kłopotów użytkownikom jezior i rezerwuarów wodnych niż eukariotyczne glony zielone. Najnowsze opracowania taksonomiczne klasyfikują cyjanobakterie jako bakterie zawierające chlorofil raczej, a nie jako glony. Ich wzrost jest szybki, na powierzchni wody tworzą zwartą warstwę i wydzielają nieprzyjemną woń. Szczególnie podatne na wzrost cyjanobakterii są wody ciepłe, płytkie, bogate w azot i fosfor. Nie przeprowadza się rutynowych badań wody miejskiej na obecność cyjanobakterii, gdyż panuje przypuszczenie, iż nowoczesne metody uzdatniania wody są wystarczające do usunięcia tych mikroorganizmów z wody. Z kolei panuje również przekonanie, iż cyjanobakterie nie są patogenne dla ludzi i nie badania Palmera w 1962 roku, oraz nowsze badania Ranka z 1985 roku wykazały, iż procesy uzdatniania wody nie eliminują całkowicie mikroorganizmów. Wprawdzie choroby infekcyjne, wywołane przez cyjanobakterie, nie są znane, lecz wiadomo, iż mogą one wywoływać szereg reakcji alergicznych i stanów zapalnych.

Hipotezę o udziale cyjanobakterii w patomechanizmie powstawania miażdżycy potwierdza kilka prawidłowości, które nie mogą być wytłumaczone obecnością soli w twardej wodzie. Znaczące ilości cyjanobakterii stwierdzono we wszystkich odcinkach ujęć miejskich wody, które były badane w USA w 1984 roku. W znacznym stopniu zanieczyszczone tymi bakteriami są zwłaszcza stare ujęcia wodne w miastach. Taka sytuacja panuje w wielu starych miastach Europy, gdzie woda jest permanentnie zanieczyszczona cyjanobakteriami. Prawdopodobnie jest to również częściowe wyjaśnienie większej zachorowalności na miażdżycę w południowych stanach USA w porównaniu ze stanami leżącymi na północy, przeciw wzrost bakterii jest znacznie większy w wyższych temperaturach.

Kraje, których mieszkańcy piją zwykle wodę przegotowaną, mają mniejszy wskaźnik zachorowalności na miażdżycę w porównaniu z krajami, w których panuje zwyczaj picia nieprzegotowanej wody. Przykładem takich krajów, w których panuje zwyczaj picia wody przegotowanej są Hiszpania, Włochy, Grecja oraz inne kraje obszaru śródziemnomorskiego. Również populacje, żyjące wśród jezior, są bardziej narażone na działanie cyjanobakterii, zarówno bezpośrednio, z wody, jak i poprzez łańcuch pokarmowy. Wiadomo, iż około 1/4 wszystkich zgonów w Finlandii to powikłania miażdżycy. Natomiast populacje żyjące na wyżynach i w górach są mniej narażone na działanie cyjanobakterii z powodu słabszego wzrostu tych mikroorganizmów w panujących tam warunkach. Zmniejszenie zachorowalności na miażdżycę w krajach zachodnich, notowane od czasu II wojny światowej, tłumaczy Rank, który jest autorem tej hipotezy, wybudowaniem nowych, sprawnych wodociągów i stacji uzdatniania wody.

Wpłynęło 21.IX.1989

Doc. dr hab. Andrzej Jendryczko oraz prof. dr hab. Marian Drózd są pracownikami naukowymi Katedry Biochemii AM w Katowicach.

DANIELA KASZCZYK-GRODZICKA (Łódź)

FLORA I ZABYTKI ZIEMI ŚWIĘTEJ

Ziemia Święta jest silnie związana z kulturą europejską, a równocześnie jest dla Polaków krainą egzotyczną i ciekawą pod względem przyrodniczym. Nic więc dziwnego, że kiedy dane mi było znaleźć się wśród turystów udających się w tym kierunku, doznałam szczególnego zadowolenia wzruszenia.

Do Izraela lecimy przez Kair, skąd następuje wyjazd autokarem „Sacchara Tours” przez Półwysep Synajski do granicy egipsko-izraelskiej. Wczesnym rankiem w Kairze jest dość chłodno, czym jesteśmy zaskoczeni, ale upał mimo października da nam się jeszcze we znaki. Całe szczęście, że autokar wprawdzie niezbyt luksusowy, ale z klimatyzacją stwarza pewien komfort i podróż pod tym względem nie jest

zbyt męcząca. Natomiast pozostawanie w pozycji siedzącej przez wiele godzin powoduje silne znużenie.

Niedaleko od Kairu na wschód zaczyna się pustynia. Jak okiem sięgnąć morze piasku z gdzieniedzie widocznym wielbłądem, upodabniającym się szarą barwą do otoczenia. Nie jest to typowa równina, gdyż piaski na skutek działania wiatru tworzą różnej wysokości pagórki. Od czasu do czasu monotonię pustyni zakłóca samotna postać kobiety w czarnej labii, która znalazła się tu z dala od ludzkich siedzib niewiedomo skąd i niewiedomo dokąd prowadzą ją pustynne szlaki.

W miarę upływu czasu i zbliżania się do Kanalu Sueskiego, pustynia zmienia się w rodzaj stepu z su-

chymi trawami, następnie pojawiają się palmy, trzcina cukrowa, kukurydza, a tuż przed Kanałem nawet uprawy ryżu.

Przez Kanał przepływamy się promem. Czas oczekiwania przed załadowaniem nie jest zbyt długi, natomiast odpowiednie ustawienie autokaru obok ciężarówek i prywatnych samochodów, które znajdują się już na promie trwa kilkanaście minut, gdyż miejsce trzeba wykorzystać do maximum, a to wymaga prawdziwego mistrzostwa. Na promie mieści się imponująca liczba pojazdów i biorąc pod uwagę jego wielkość wyrażamy obawę, czy nie jest to nadmierne obciążenie. Obawy okazały się na szczęście bezpodstawne i bez niespodzianek dobijamy do przeciwnego brzegu. Na Kanale ruch niewielki. Najbliżej promu obserwujemy duży statek radziecki „Suchumi” i przed nim w oddali jeszcze kilka jednostek, ale trudno odczytać nazwy.

Za Kanałem kierujemy się na północ. Coraz więcej zieleni, która walczy jeszcze z pustynią i dojeżdżamy do Morza Śródziemnego, do miejscowości El Yasmak. Tu już palmy, krzewy Bougenville, które kwitną cały rok w różnych odcieniach barwy różowej, dużo zieleni. Znów oddalamy się od morza i powtarza się krajobraz pustynny i tak będzie do granicy z Izraelem. Tereny, przez które przejeżdżamy, pozostawały od 1967 do 1979 roku pod okupacją izraelską.

Po wielogodzinnej jeździe przez Półwysep Synajski wreszcie granica egipsko-izraelska. Odprawa graniczna trwa zaledwie kilka minut i sprowadza się do rutynowych czynności. Zmieniamy autokar na bardziej luksusowy. Przejmuje nas izraelski przewodnik o imieniu Aron, mówiący po polsku, gdyż urodził się we Wrocławiu i jako dziecko wyemigrował z rodzicami do Izraela. Tu zdobył wykształcenie średnie i wyższe i od wielu lat pracuje w turystyce. Izrael jest państwem często odwiedzanym przez turystów, nie tylko chrześcijan, ale także muzułmanów i żydów, gdyż na jego terenie znajduje się wiele miejsc świętych dla tych trzech religii, a i krajobrazowo i turystycznie jest to kraj godny zwiedzenia.

Kiedy po na ogół monotonnym krajobrazie Półwyspu Synajskiego przekracza się granicę egipsko-izraelską kontrast jest tak olbrzymi, że odnosi się wrażenie, jakby wjechało się do oazy. Od początku postrzega się staranną rękę dobrego gospodarza. Widać racjonalną gospodarkę upraw. Czerwona ziemia już sama w sobie urodzajna, jest prawidłowo uprawiana. W krajobrazie dominują kontrastowe kolory; rudoczerwonej gleby zieleni sadzonek i krzewów oraz różnobarwnych kwiatów. Poza uprawami występują bardzo dekoracyjne palmy, cyprysy i pinie, które swymi smukłymi sylwetkami znaczą ślad na błękitnym niebie.

Uprawa ziemi oparta jest na sztucznym nawadnianiu, gdyż w tym klimacie jest niewiele opadów, a więc wody jest mało i ogromnie się ją ceni. Do nawadniania jest stosowane ciekawe urządzenie autorstwa izraelskich uczonych. Cienkie, długie rurki, oddległe od siebie 20–30 cm mają w niewielkiej odległości otworki skierowane w dół bezpośrednio do korzenia rośliny i są zasilane wodą komputerowo. Zapobiega to nadmiernemu parowaniu wody i w ten sposób się ją oszczędza. Urządzenie to jest przedmiotem eksportu do państw arabskich (za pośrednictwem ZSRR) i do Europy.

Każdy skrawek ziemi jest tu wykorzystany. W ogóle nie widać tu nieużytków.

Na domach, zwłaszcza poza miastem, widać na każdym dachu zbiornik z wodą, która jest ogrzewana promieniami słońca. W ten sposób energia jest bezpłatna, a mieszkańcy mają stale ciepłą wodę. Podobne zbiorniki są również zainstalowane na dachach domów Cypru czy Malty.

W Izraelu uprawia się pomidory, ogórki, kukurydzę i inne warzywa. Rozwinięte jest również sadownictwo, głównie drzewa cytrusowe, oliwki, winorośl. Sadownictwo jest podstawą eksportu. Rozwinięta jest hodowla bydła, owiec, drobiu oraz rybołówstwo. W gospodarce rolnej dominują kolektywne, niespotykane w innych krajach formy gospodarowania, tzw. kibuce. Są to klasyczne komuny, w których członkowie nie otrzymują za swoją pracę wynagrodzenia pieniężnego, poza drobnymi kwotami pod koniec roku, ale mają zapewnione utrzymanie i opiekę społeczną od narodzin do końca swych dni. Mają wygodne mieszkania, przeważnie w rodzaju domków jednorodzinnych, wyposażone poza meblami w lodówki, pralki automatyczne, telewizory kolorowe. W stołówkach mają zapewnione pełne wyżywienie, a jeżeli komuś to nie odpowiada, może sobie sam gotować (dostaje potrzebne produkty), robić przepierki w pralce, lub oddać bieliznę do prania w pralnicach kibucowych. Na miejscu są krawcy, którzy szyją na zamówienie i z wybranego materiału. Nie ma emerytury. Każdy pracuje tak długo jak może. Jeżeli nie jest już w 100% wydajny, pracuje w skróconym wymiarze czasu, a kiedy jest już niedołężny ma zapewnioną opiekę lekarską i pielęgniarkę, która opiekuje się nim do śmierci. Kibuce organizują szkoły o różnym profilu i młodzież wybierając jakiś kierunek uczęszcza do nich na terenie swojego kibucu lub jest dowożona do innego. Po maturze bez względu na płeć cała młodzież idzie do wojska, chłopcy na 3 lata, dziewczęta na 2 lata i dopiero po odbyciu tej służby może studiować, co również finansuje kibuc. Kibuce zajmują się głównie rolnictwem, ale podejmują również działalność przemysłową oraz czerpią zyski z turystyki. W Izraelu znajduje się 280 kibuców, z tego 29 ma hotele dla turystów, głównie zagranicznych i są to usługi naprawdę na wysokim poziomie, o czym mogliśmy się naocznie przekonać.

Mimo że w kibucach jest zapewniony dobrobyt i jest to jedna wielka rodzina, jednak w naszym odczuciu stanowi to ograniczenie wolności osobistej. Wycieczki z Polski są tam bardzo serdecznie podejmowane, bo w każdym z nich znajduje się dość liczne grono członków, wywodzące się z Polski i do dziś władające naszym językiem. Podobno 25% Żydów w Izraelu zna język polski.

Do Jerozolimy wjeżdżamy wieczorem i jest to widok urzekający. Na tle granatowego nieba płonące światłami szczyty wzgórz, których jest siedem jak w Rzymie. W rozgrzanym powietrzu światła drgają, a w pasemkach szos poruszają się i skrzą reflektorami samochody, świecące jak robaczki świętojańskie. Podobnego zauroczenia doznałam, kiedy wjeżdżałam do starej stolicy Bułgarii — Tyrnowa, z tym, że jest to o wiele mniejsze miasto niż Jerozolima.

Jerozolima, sławne Jeruzalem, jest miastem w swych dziejach tragicznym. Burzona wielokrotnie przez kolejnych najeźdźców, jak feniks podnosiła się

z popiołów. Jedno z najstarszych miast kananejskich (3 tys. lat p.n.e.) została zdobyta przez króla Dawida z pokolenia Judy, który w tradycji żydowskiej był wzorem władcy. Doprowadził do zjednoczenia plemion izraelskich i stał się twórcą silnego, zjednoczonego państwa żydowskiego. Po zdobyciu Jerozolimy uczynił z niej ośrodek polityczny i religijny państwa. Jego syn Salomon doprowadził ją do rozkwitu, budując pałace i świątynie (sławna świątynia Salomona). Po okresie spokoju miasto zostało zburzone przez Babilończyków pod wodzą Nabuchodonozora II (587-580). Potem nastali kolejno Persowie, Macedończycy (Aleksander Wielki), Egipcjanie, Syryjczycy, wreszcie Rzymianie, przeciwko którym wybuchło wielkie powstanie (66-73), doprowadzające do zburzenia miasta i ponownej jego odbudowy już jako miasta rzymskiego. Następne podboje przez Bizancjum, Arabów, Turków osmańskich doprowadziło do utraty jego znaczenia gospodarczego i politycznego. W międzyczasie nastąpiły rządy krzyżowców, którzy odbudowywali zburzone świątynie i miejsca kultu chrześcijan.

Już w czasach nowożytnych, dla nas niezbyt odległych, bo w 1917 r. Jerozolima została zajęta przez wojska brytyjskie i stała się ośrodkiem terytorium mandatowego pod rządami Wielkiej Brytanii. Po wojnie izraelsko-arabskiej (1948-1949) została podzielona między Jordanię (Stare Miasto) i Izrael (Nowe Miasto) i proklamowana przez Izrael stolicą. Jerozolima ma obecnie 430 tys. mieszkańców. Do roku 1858 mieściła się w murach miasta, potem zaczęła się rozbudowywać poza murami. Obecnie powstaje Nowa Jerozolima z osiedlami dla młodego pokolenia, które nie może sobie pozwolić na drogie mieszkanie w Starym Mieście. Osiedla te w formie niezbyt wysokich bloków są budowane z kamienia jerozolimskiego, którego tu jest pod dostatkiem. Inne materiały budowlane są zabronione ze względów oszczędnościowych. Jest to więc budownictwo tradycyjne, co nie znaczy nieciekawe, a na pewno solidne. Połączenia komunikacyjne nowych osiedli ze starą Jerozolimą są doskonałe i nie zabierają zbyt dużo czasu.

Stare Miasto posiada mury z początku XVI w. z czasów tureckich, zbudowane za Sulejmana Wspaniałego na miejscu poprzednio zburzonych.

Zwiedzanie Jerozolimy rozpoczynamy od Yad Vashem, podobno największego na świecie pomnika ku czci ofiar 6 mln Żydów (w tym 1,5 mln dzieci), którzy zginęli w czasie drugiej wojny światowej. Pomnik autorstwa Natana Rappaporta został odsłonięty w 1959 r. Część płaskorzeźby na frontonie jest repliką z pomnika ofiar getta w Warszawie. Płaskorzeźba przedstawia ostatni marsz i napis: „Z waszej krwi, nasze życie”. Ten olbrzymi pomnik usytuowany jest na wzgórzu, tak że widać go z daleka. Obok znajduje się muzeum martyrologii Żydów. Całość robi ogromne wrażenie. Do całego kompleksu prowadzi Aleja Sprawiedliwych między Narodami, wysadzana drzewami chleba św. Jana. Wzdłuż Alei znajdują się drzewka z tabliczkami, zawierającymi nazwiska osób ukrywających Żydów w czasie wojny. Byli oni zapraszani do Jerozolimy, własnoręcznie te drzewka sadzili. Byli również dekorowani medalem „Sprawiedliwy między Narodami”. Pozostajemy tu pewien czas, gdyż jest stąd urzekający, rozległy widok na całą Jerozolimę, skąpaną w blasku słońca, spowitą w zieleń bogatej roślinności, sycącą wzrok orgią kwiatów. Jest przyjemnie, ciepło,

tylko pomnik rzuca złowrogi cień minionej przeszłości.

Następnym ciekawym obiektem nie tylko dla historyka jest odtworzony na dużej powierzchni model Jerozolimy z I w. w skali 1:50. Za czasów króla Dawida miasto to zajmowało obszar 4 ha i liczyło 400 mieszkańców. W I w. była to przestrzeń znacznie większa. W obrębie murów znajdują się budowle i obiekty znane nam z czasów Chrystusa takie jak: sadzawka Silnan, do której woda dostarczana była tunelem dł. 460 m, teatr, amfiteatr, świątynia zbudowana przez Heroda na murze. W obrębie świątyni znajdowało się największe sanktuarium z Arką Przymierza, do którego mógł wchodzić tylko najwyższy kapłan. Dalej siedziba Piłata (mieszkał w Cezarei, ale jako namiestnik rzymski przyjeżdżał na święta do Jerozolimy), sadzawka Betseda, gdzie Chrystus uzdrowił paralytyka, pałac Heroda, Brama Jaffy, Brama Złota (obecnie zamurowana) i inne mniej ważne obiekty.

Znów pniemy się w górę do Ain Karim, które było kiedyś miasteczkiem odległym o 7 km od Jerozolimy, a obecnie mieści się w obrębie miasta. Znajduje się tu Świątynia Nawiedzenia, w miejscu zamieszkania Elżbiety i Zachariasza oraz urodzenia św. Jana. Nazwa świątyni pochodzi z racji odwiedzenia brzemiennej Elżbiety przez Marię, jej krewną. Maria przebywała w ich domu 3 miesiące. Kościół składa się z dwóch kondygnacji. Dolny jest poświęcony św. Elżbiecie. Freski na sklepieniu malował A. Della Torre, na ścianie zaś za ołtarzem A. Minghetti. Miejsce urodzenia Jana Chrzciciela znajduje się w lewej, bocznej kaplicy. Górny poświęcony Maryi posiada freski, wykonane przez C. Vagariniego i F. Mannetiego oraz piękne mozaiki na podłodze z motywami flory. Kościół ulegał wielokrotnie zburzeniu. Krzyżowcy po odbudowaniu mieli tu swój pierwszy kościół. Od 1600 r. świątynia ta należy do zakonu franciszkanów (obecnie z Polski) i wchodzi w skład klasztoru. Na murze dziedzińca znajdują się 42 tablice z tekstem biblijnym (Magnificat), wśród nich również w języku polskim. Inicjatorem umieszczenia we wszystkich językach świata radosnej pieśni, opartej na tekście z Ewangelii św. Łukasza był polski franciszkanin o. Borkowski. Klasztor ten mieści się na wzgórzu w otoczeniu zieleni cyprysów, pinii i kwitnących krzewów. Jest to uroczy zakątek, z dala od gwaru miasta, gdzie można znaleźć ukojenie i spokój.

Następnie udajemy się w kierunku Drogi Krzyżowej — Via Dolorosa. Jest to duże przeżycie dla każdego chrześcijanina. Składa się ona z 14 Stacji. Rozpoczyna się na miejscu dawnej twierdzy Antanii, gdzie miała niegdyś stać świątynia chrześcijańska. Sąd nad Chrystusem odbywał się w pretorium Piłata. Dziś znajduje się tu Kościół Skazania i założenia cierniowej korony. Jest to pierwsza Stacja. Następne Stacje poprzez Kaplicę Biczowania, Bazylikę Ecce Homo, pod łukiem o tej samej nazwie pną się w górę wąskimi uliczkami Starej Jerozolimy, aż do Golgoty. Stacja trzecia i czwarta to polskie kaplice. Trzecia była wybudowana przez polskich żołnierzy zgromadzonych w Palestynie w czasie drugiej wojny światowej. Czwarta jest dziełem Polaków przebywających na emigracji. Obydwie Stacje znajdują się pod opieką naszych rodaków mieszkających w Jerozolimie. Następne Stacje są zabudowane kaplicami lub tylko zaznaczone tablicami, nierzadko na murach bazaru. Przy Stacji siódmej, upamiętniającej drugi upadek Jezusa pod krzy-

zem, znajdowała się prawdopodobnie brama prowadząca za miasto, zwana Bramą Sądową. Golgota — Wzgórze Czaszki, gdzie krzyżowano przestępców, była usytuowana poza murami, dziś jest w obrębie Jerozolimy. Pięć ostatnich Stacji znajduje się na terenie bazyliki Grobu Bożego. Jest to tak olbrzymi obiekt sakralny, że można się w nim zagubić. Pierwsza bazylika została zbudowana w IV w. (326 r.) przez cesarza Konstantyna Wielkiego na miejscu groty, w której jego matka Helena znalazła krzyż. W 1090 r. kalif turecki zburzył kościół. Został on odbudowany podczas pierwszej wyprawy krzyżowej w 1099 r. Znajduje się on pod zwierzchnictwem 3 wyznań chrześcijańskich: katolików, Greków i Ormian. Wnętrze świątyni wypełnia półmrok, palą się cieniutkie świece i mimo że jest dużo zwiędzających, panuje nastrój powagi i skupienia. Najpierw udajemy się na szczyt Golgoty. Wspinamy się stromymi schodami i wreszcie miejsce męki Pańskiej. Golgota to właściwie dwa wierzchołki, które dzieli szczelina powstała, jak mówią przekazy, na skutek trzęsienia ziemi w chwili śmierci Chrystusa. Legenda podaje, że krew spływała w to pęknięcie aż do groty Adama, która znajduje się pod Golgotą. Szczyty Golgoty są zabezpieczone szkłem i podświetlone. Nad nimi znajduje się ołtarz Śmierci Jezusa, a nad ołtarzem krzyż z ukrzyżowanym Synem Bożym. Półmrok i nastrój powagi sprzyja kontemplacji i zadumie.

Schodzimy w dół do miejsca namaszczenia ciała Chrystusa wonnymi olejkami i owinięcia ciała w całun po zdjęciu z krzyża. Miejsce to z płaskiego kamienia jest okryte dywanem i otoczone baldachimem. Pielgrzymi w nabożnym skupieniu przesuwają się wzdłuż tego miejsca i każdy usiłuje dotknąć ręką choćby skrawka materii. Dochodzimy do Świętego Grobu, ponownie wspinając się do góry. Obecny Grób został zbudowany w 1810 r. w stylu cerkiewnym. Składa się z dwóch pomieszczeń. Pierwsze jest nazwane Kaplicą Aniołów, gdyż tu ukazali się aniołowie kobietom, które przyszły do grobu Chrystusa w Niedzielę Wielkanocną. Na środku znajdował się kamień, który blokował wejście do grobu. Obecnie jest to tylko część kamienia. Został przykryty zabezpieczającym szkłem, a pielgrzymi modląc się kładą na nim różne dewocjonaalia, aby poprzez nie dostąpić łaski bożej. Wejście do właściwego Grobu jest tak niskie, że trzeba posuwać się na kolanach. Jest to wszak grota wykuta w skale, przeznaczona na grób, do której wsuwało się ciało zmarłego. W komorze Grobu znajduje się marmurowy ołtarz, a nad nim trzy obrazy przedstawiające Zmartwychwstanie Pańskie w 3 różnych stylach: greckim, ormiańskim, łacińskim. Te 3 religie sprawują opiekę nie tylko nad Grobem, ale i nad Bazyliką Grobu. Duża liczba pielgrzymów i turystów nie pozwala na skupienie, gdyż przebywanie w tym tak świętym miejscu sprowadza się zaledwie do kilku minut, jest to jednak duże przeżycie.

W Bazylice Grobu znajduje się również Grota Syryjska, którą Syryjczycy uznają za właściwy grób Chrystusa. Jest ona mniejsza, skromna i składa się także z dwóch pomieszczeń. Jest ona pokazywana jako ciekawostka i jedna z hipotez.

Jerozolima może się poszczycić najstarszą romańską świątynią, odbudowaną po kilku zniszczeniach przez krzyżowców. Jest to bazylika św. Anny, wzniesiona w miejscu urodzenia Marii. W krypcie, w miejscu przyjścia na świat NMP znajduje się figura niemow-

lęcia. Sanktuarium to jest usytuowane w pobliżu Sądawki Pięciu Krużganków, zwanej też Betezda, gdzie Chrystus uzdrowił chorego. Źródło z leczniczą wodą niestety dawno wyschło, niemniej architektonicznie jest to ciekawy obiekt.

Udajemy się na górę Syjon, gdzie mieści się Wieczernik, miejsce Ostatniej Wieczery Jezusa z uczniami. Dzisiejszy Wieczernik pochodzi z czasów krzyżowców, ale został wzniesiony na fundamentach z pierwszych wieków n. e. w stylu gotyckim. Budynek składa się z dwóch kondygnacji. W dolnym pomieszczeniu znajduje się symboliczny grób króla Dawida. Sala górna mieści Wieczernik. Od 1948 r. salę tę przejęli Żydzi, kiedy to kaplicę Dawida zamienili na synagogę. Od tego czasu nie był przeprowadzany remont mimo interwencji i próśb patriarchatu łacińskiego w Jerozolimie. Wieczernik przedstawia więc smutny widok zaniedbania. Jest to zupełnie pusta sala, której strop podtrzymywany jest potężnymi, rzeźbionymi kolumnami, a jedna z nich ma unikalny w skali światowej motyw, przedstawiający pelikany karmiące małe swą własną krwią. Są one symbolem Ostatniej Wieczery.

Pierwszym papieżem, który modlił się w Wieczerniku, był Paweł VI w styczniu 1964 r.

Na Syjonie znajduje się również kościół zaśniecia NMP z pięknymi kaplicami, wyłożonymi oryginalnymi mozaikami. Jest to opactwo benedyktynów.

Miejscem szczególnej czci wyznawców judaizmu jest Sciana Płacu. Jest to fragment muru świątyni z czasów Heroda. Nie jest to oryginalny mur, lecz odbudowany z kamieni, pochodzących z ruin świątynnych. Dla Żydów jest to sanktuarium, gdzie modlą się i płaczą nad zburzoną Świątynią Jerozolimską i błagają Boga o łaskę pokoju dla Izraela. Dawniej dzień płaczu przypadał raz w roku, w sierpniu, teraz w każdą sobotę. Ponieważ jesteśmy tu właśnie tego dnia, mamy możliwość obserwowania ich modlitw. Sciana jest podzielona na część mniejszą dla kobiet i większą dla mężczyzn, których rzeczywiście jest znacznie więcej. Widzi się dużo ortodoksyjnych Żydów z czarnymi brodami, w chałatach, kapeluszach, mykach, lub olbrzymich czapach mimo upału. Nakrycie głowy jest obowiązkowe. Nasi panowie dostają tekturowe mycki, kobiety, jeśli mają odsłonięte ramiona, otrzymują niebieskie peleryny. Za Ścianą Płacu znajduje się meczet Al Aksa, po Mekce i Medynie trzecie święte miejsce dla muzułmanów. Jest to teren muzealny. Al Aksa znaczy najdalszy i jest to najdalsze miejsce od Mekki, do którego dotarł Mahomet. Został wzniesiony w latach 709—715.

Następna góra ściśle związana z życiem Chrystusa, to Góra Oliwna (807 m). Na jej szczycie znajduje się kościół „Pater noster — Ojciec nasz”, wybudowany nad grota, w której Chrystus nauczał tej modlitwy. Pierwszy został wybudowany przez Konstantyna Wielkiego, następnie zburzony przez Persów i odbudowany przez krzyżowców. Obecny został wzniesiony w 1875 r. W jego krużgankach znajduje się 60 tablic z tekstem modlitwy w różnych językach i narzeczeniach. Tablicę w języku polskim ufundowała 8 brygada strzelców w 1943 r. Jest to kościół karmelitów.

Schodząc stromym zejściem ze szczytu Góry Oliwnej podziwiamy znów piękny widok miasta z wystrzelającymi w górę piniami i cyprysami. Nieco poniżej znajduje się kaplica „Dominus flevit — Pan zapłakał”, gdzie Jezus płakał nad Jeruzalem, którego zburzenie tu przepowiedział.

Ogród Getsemani również znajduje się na Górze Oliwnej. Było to miejsce, gdzie Chrystus najchętniej odpoczywał, przebywając w Jerozolimie. Tu czuwał z Piotrem, Jakubem i Janem i tu został ujęty. W miejscu, gdzie płakał nad swym losem i modlił się, wzniesiono świątynię „Kamień agonii”, która nie przetrwała do naszych czasów, ale w 1944 r. wybudowano kościół „Wszystkich Narodów”, bo wszystkie państwa łożyły na jego odbudowę.

W Getsemani znajduje się także grób Maryi. Kościół Grobu wygląda jak cerkiew, bo jest to świątynia pod opieką zakonników greckich. Na Górze Oliwnej do naszych czasów pozostało podobno kilka krzewów oliwnych z czasów Chrystusa.

W Jerozolimie znajduje się najwięcej zabytków związanych z życiem Chrystusa i tu pozostajemy najdłużej, ale czas wyruszyć do początków Jego drogi, tzn. do Betlejem, znajdującego się na południowy-wschód od Jerozolimy i odległego od niej około 10 km. Miasto to do 1967 r. należało do Jordanii. Betlehem — dom chleba położone jest na wzgórzu wys. 777 m n. p. m. Centralnym obiektem jest Bazylika Narodzenia wzniesiona w 324 r. z polecenia Heleny matki cesarza Konstantyna. Bazylika ta miała więcej szczęścia od innych obiektów sakralnych, gdyż była zburzona tylko raz w VI w. Odbudowana przez cesarza Justyniana w 560 r. w czasie najazdu Persów w 614 r. nie została zburzona tylko dlatego, że na jej fasadzie widnieją wizerunki Trzech Króli, ubranych w szaty perskie, których uznano za magów perskich. W czasie panowania krzyżowców w XI w. bazylika betlejemską została częściowo przebudowana i odnowiona (1165—1169). W XIV w. przybywają do Ziemi Świętej franciszkanie i od 1347 r. zostają współpatronami sanktuarium. Obecnie bazylika pozostaje pod opieką 3 wyznań: łacińskiego, grecko-prawosławnego oraz ormiańsko-ortodoksyjnego. Bazylika Narodzenia to jakby trzy świątynie tych trzech wyznań.

Do Groty Narodzenia wchodzi się przez część ormiańską. W miejscu centralnym jest umieszczony ołtarz, pod którym jest zaznaczone miejsce przyjścia na świat Jezusa w kształcie srebrnej gwiazdy betlejemskiej, która otoczona jest licznymi, wiszącymi lampkami oliwnymi. Nad ołtarzem widnieje obraz przedstawiający św. Rodzinę z Dzieciątkiem. Obok pomieszczenie stajenne, gdzie Jezus został złożony do żłobka. Liczni zwiedzający w ciszy, skupieniu i modlitwie czczą to sanktuarium. W Bazylice kolumny pochodzą jeszcze z czasów Justyniana, a ich dekoracje zostały wykonane przez krzyżowców. W centrum nawy głównej zachowały się fragmenty mozaik z czasów Konstantyna (bizantyjskie).

Z Bazyliką jest połączony katolicki kościół św. Katarzyny. Co roku w Wigilię Bożego Narodzenia odbywa się tu Pasterka.

Następnego dnia trasa wycieczki biegnie wzdłuż zachodniego brzegu Jordanu przez pustynię judzką. Dolina Jordanu znajduje się w głębokiej depresji. To zjawisko jest fenomenem Ziemi Świętej. Depresja ciągnie się do Morza Martwego, które leży 405 m poniżej poziomu morza. Zatrzymujemy się, aby podziwiać widok okolicznych wzgórz, a w nich groty Qumran, w której odkryto najstarsze zwoje Biblii. Znaleźli je 2 pasterze ukryte w dzbanie. Mieszkali tu Eseneńczycy. Widać stąd górę Newo, gdzie jest pochowany Mojżesz. Morze Martwe graniczy z Jordanią. Ma 80 km dł., 16

km szer., a jego głębokość sięga 400 m. Zasolenie wynosi 27% i ciągle wzrasta. Są to tereny pustynne o wysokiej suchości powietrza, dochodzącej do 95%, a mimo to istnieją tu dwa młodzieżowe kibuce, w których uprawiają oliwki, daktyle (widać cały las palmowy), pomarańcze, winogrona, kukurydzę. Jest to możliwe dzięki ogromnej pracy jak i odpowiedniemu nawożeniu i nawodnieniu komputerowemu.

Przejeżdżamy przez najstarsze miasto świata (10 tys. lat) — Jerycho. Jest to miasto oaza, położone 280 m poniżej p.m. Liczy 12 tys. mieszkańców, posiada policję arabską. Jerycho jest miejscowością o wysokiej temperaturze w okresie zimy (śred. +22°), prawdopodobnie na skutek depresji, gdzie jest cieplej. Spędzają tu swoje urlopy ludzie bogaci, którzy mogą sobie pozwolić na luksusowe, drogie hotele. Słusznie jest też nazwane miastem-oazą, gdyż występuje tu przebogata, piękna roślinność, która może zadowolić oko każdego estety.

Za Jerychem ciągnie się kraina żyzna i bogata. Gaje palmowe, bananowce, winorośle, uprawy pomidorów, również pod folią, gdyż są tu duże wahania temperatur dnia i nocy, mijamy kilometrami.

Dojeżdżamy do miejsca, gdzie Jordan wypływa z Jeziora Galilejskiego. Jest tu zakole z podestem, tu Jan chrzcił Jezusa. Zatrzymujemy się, aby nabrać wody z Jordanu na pamiątkę i podumać nad upływem czasu. Jedziemy cały czas wzdłuż Jordanu. Na jego przeciwnym brzegu widać pola uprawne i palmy Jordanii. Wzdłuż drogi błyszczy bielą bawelna, nad stawami rybnymi majestatycznie przechadzają się znane z kraju bociany, całe pola uprawnej, czerwonej, żyznej ziemi.

Jordan ma 252 km dł., posiada trzy źródła, jedno w Libanie, a dwa w Baniyas u stóp góry Hermon.

Dojeżdżamy do Jeziora Galilejskiego. Ma ono jeszcze dwie nazwy: Tyberiadzkie od miasta leżącego nad jego brzegami i Genezaret od pobliskiej okolicy. Ma kształt harfy i w języku hebrajskim tak jest nazwane, kimaret znaczy harfa. Dł. jeziora wynosi 22 km, a szer. ok. 11 km. Nad tym pięknym, historycznym jeziorem rozsiadły się liczne kurorty, miejscowości wczasowe i restauracje. W jednej z nich zaserwowano nam rybę św. Piotra, która okazała się niezbyt smaczna (trudno było stwierdzić, co to za gatunek) i menu uzupełniły kurczaki, a na deser daktyle. W tym uroczym zakątku, w otoczeniu bujnej przyrody i kąpieli w ciepłych wodach jeziora spędziliśmy kilka godzin odpoczywając po trudach podróży. Na jeziorze lekka bryza, ale podobną potrafi być groźne w czasie burzy i wzburzone pod wpływem częstych w tej okolicy wiatrów wiejących od strony pobliskich gór.

Następnym etapem podróży jest słynne Kafarnaum, leżące nad Jez. Galilejskim, a głównym obiektem jest synagoga i dom św. Piotra. Jest to miejsce święte związane z działalnością mesjańską Chrystusa. Mieszkał tu 3 lata w domu Piotra, tu wybrał apostołów spośród rybaków, tu nauczał i czynił cuda. Dom św. Piotra znajduje się nad samym jeziorem i jest w tej chwili rekonstrukcją. Jego lokalizacja została stwierdzona bezspornie, ale do naszych czasów został tylko kamienny próg, o którym można powiedzieć, że go przekraczał Nauczyciel. Żałujemy, że my nie możemy tego uczynić. Tuż obok domu Piotra znajdują się ruiny synagogi z IV—V w. wzniesionej na miejscu tej z czasów Chrystusa. W tamtych czasach przy syna-

godze była jeszcze szkoła. Tu Chrystus nauczał i po rozmnożeniu chleba wygłosił mowę eucharystyczną, jak to zaznacza św. Jan „To powiedział ucząc w synagodze w Kafarnaum”. Tu Piotr został mianowany następcą Chrystusa, co upamiętnia piękny pomnik nad jeziorem. Słońce chyli się już ku zachodowi i na tle głębokiego błękitu jeziora rysuje się ciemna postać Chrystusa błogosławiącego klęczącego Piotra. Mimo zbliżającego się wieczoru wciąż jest gorąco, jesteśmy wszak w strefie depresji. Kiedy wyjedziemy na szczyt Góry Błogosławieństw zrobi się trochę chłodniej. Z tego szczytu, gdzie znajduje się sanktuarium pod opieką franciszkanów z Włoch jest najpiękniejszy, rozległy widok na całe jezioro i okoliczne miejscowości. Na tym wzgórzu Chrystus ogłosił swoje prawo nowego królestwa „Błogosławieni ubodzy w duchu, albowiem do nich należy królestwo niebieskie”. Sanktuarium zostało zaprojektowane przez arch. A. Barluzziego w 1938 r. w formie oktagonalnego kościoła z kopułą. Świątynię otacza bujna roślinność, palmy, pinie, cyprysy i kwitnące krzewy. Jest to tak uroczy, spokojny zakątek, że franciszkanie tu przebywający wzbudzają naszą zazdrość.

Nocujemy w kibucu u podnóża góry Hermon (2814 m) na granicy 3 państw: Izraela, Libanu i Syrii. Jest to najbardziej na północ wysunięta miejscowość w Izraelu. Do 1967 r. zajmowali ten teren Syryjczycy. Dolina ta była przez władze izraelskie osuszona, bo były tu bagna i panowała malaria. Obecnie jest tu wzorowo prowadzony kibuc.

Następnym etapem naszej podróży to Nazaret. Po hebrajsku znaczy „strażnica” lub „kwiat”. Jest położony w górach dolnej Galilei. Mieszkali tu do niedawna wyłącznie Arabowie, obecnie została zbudowana dzielnica żydowska. W Starym Nazarecie mieszka 50 tys. Arabów, a w Nowym 25 tys. Żydów. Jest jeszcze trochę chrześcijan, głównie Greków.

Najważniejszym obiektem Nazaretu jest bazylika Zwiastowania, największa świątynia katolicka na Ziemi Świętej, finansowana przez cały świat. Grota, nad którą wzniesiono bazylikę, przetrwała w stanie pierwotnym do dziś. W r. 427 na miejscu poprzedniego wybudowano kościół na planie bazyliki. Zniszczona w czasie najazdu Persów została odbudowana przez krzyżowców, ale i ta uległa zniszczeniu. Od 1877 r. znajduje się tu parafia franciszkanów. Nowy kościół został wykonany przez mediolańskiego architekta Giovanni Muzio (1969). Bazylika ta obejmuje 2 kościoły na różnych poziomach. Dolny zawiera grootę, która była częścią domu. Pod ołtarzem bardzo nowoczesnym znajduje się marmurowa gwiazda z łacińską inskrypcją „Tu Słowo stało się ciałem”. Jedynie grota jest oświetlona, co w panującym półmroku stanowi jasny akcent, zwracający uwagę wiernych i pomaga w kontemplacji i modlitwie. Światło dzienne dostaje się tylko przez oko w suficie. W tej części bazyliki zachowane są fragmenty kościołów: prebizantyjskiego, bizantyjskiego i krzyżowców. Kościół górny jest większy, gdyż jest przeznaczony dla celów parafialnych.

Godnymi podziwu są tu mozaiki, freski i malowidła wykonane przez artystów z różnych stron świata. Nie zabrakło tu obrazu Matki Boskiej Częstochowskiej. Ciekawy artystycznie jest obraz Matki Boskiej z Japonii, której rękawy są wykonane z prawdziwych pereł. Metalowe wrota bazyliki to dar Niemców. Na fasadzie znajdują się płaskorzeźby, przedstawiające zwiastowanie oraz reliefy, na których przytoczono teksty biblijne i liturgiczne odnoszące się do tego zdarzenia. Obok bazyliki znajduje się kościół św. Józefa, wzniesiony nad grota, w której mieszkał i pracował św. Józef.

Między bazyliką a kościołem św. Józefa jest duży konwent franciszkanów, w którym w czasie drugiej wojny światowej znajdowało się liceum dla Polaków uzupełniających tu swe wykształcenie.

Okolice Nazaretu to centrum rolnicze Izraela. Prócz kibuców od paru lat istnieją tu spółdzielnie rolnicze — Moszaw, które pracują już na innych zasadach i członkowie otrzymują wynagrodzenie pieniężne. Z żalem żegnamy piękny Nazaret, zachwyceni jego malowniczym położeniem, stromymi uliczkami i bujną zielenią.

W pobliżu Nazaretu (7 km) znajduje się Kana Galilejska. W kościele Cudu w Kanie obraz nad głównym ołtarzem przedstawia Chrystusa na godach w tym mieście. Krypta tej świątyni znajduje się na terenie bizantyjskich pozostałości. Aramejskie inskrypcje, jakie w niej znaleziono, świadczą, że tu istotnie istniał dom godów. W krypcie wystawiono wielkie stągwie, podobne do tych, w których Chrystus przemienił wodę w wino. Świątynią opiekują się franciszkanie, którzy byli w Kanie już od 1641 r., ale na starych ruinach wzniesli kościół dopiero w 1879 r.

W drodze do Hajfy, największego portu Izraela, mijamy górę Karmel, na której szczycie karmelici wybudowali klasztor (XII w.) i gdzie rosną rzadko spotykane małe dęby. Hajfa jest częściowo położona na stokach tej góry. Liczy ok. 250 tys. mieszkańców i zajmuje pierwsze miejsce w kraju jako ośrodek przemysłowy.

Ostatnim etapem naszej podróży jest Tel-Aviv, największe miasto Izraela, główny ośrodek gospodarczy i kulturalny. Miasto liczy sobie zaledwie 80 lat. W Tel-Avivie znajdują się ambasady europejskie i Ameryki Północnej, a afrykańskie, południowo-amerykańskie i inne mają swoją siedzibę w Jerozolimie. Miasto jest położone nad Morzem Śródziemnym, wzdłuż którego ciągnie się pięknie oświetlony bulwar, pełen palm i krzewów. Wysoko bijące fontanny dopełniają uroku tego miasta. Wszystkie lokale przy bulwarze czynne są całą noc. Szeroka plaża spina klamrą beżmierną dął morza.

Szkoda, że trzeba się rozstać z tą wielką przygodą o tak wielkim ładunku emocjonalnym, że nigdy się o niej nie zapomni.

Wpłynęło 26.VI.1989

Daniela Kaszczyk-Grodzicka jest em. doktorem nauk farmaceutycznych.

JERZY LATINI (Kraków)

RECEPTOR HASZYSZOWY

Od początku bieżącego stulecia wiadomo było, że neuromediatory, substancje chemiczne wytwarzane w neuronach i służące do przekazywania sygnału na następne komórki nerwowe czy mięśniowe, działają w ten sposób, że wiążą się ze specjalnymi domenami na komórkach docelowych, receptorami. Jednym z przełomowych momentów w badaniach nad mózgiem było odkrycie dokonane w połowie lat 70., że niektóre neurony posiadają na swojej powierzchni receptory, które nie służyły żadnym aktualnie znanym neuromediatorom, ale wiązały się swoiście z substancjami nie występującymi w ustroju. Pierwszymi receptorami tego typu były receptory opiatowe, wiążące się z morfiną i substancjami jej pokrewnymi. Oczywiście, logika nasuwała przypuszczenie, że w mózgu istnieją wobec tego substancje morfinopodobne, które działają poprzez te receptory, trudno bowiem było przypuszczać, aby ewolucja doprowadziła do wytworzenia struktur służących tylko nielicznym palaczom opium, a później narkomanom. Rzeczywiście, okazało się, że w mózgu istnieją neurony produkujące peptydy o własnościach morfinopodobnych, pełniące istotną rolę w zjawiskach takich, jak np. tzw. analgezja stresogenna czyli zjawisko polegające na tym, że w czasie stresu nie odczuwamy bólu, lub odczuwamy go znacznie słabiej.

Poza środkami uzależniającymi o działaniu podobnym do morfiny, alkoholem, nikotyną oraz środkami z grupy kokainy, ważnymi substancjami powodującymi uzależnienie i wytworzenie nałogu, są tzw. kanabinoidy: czynne substancje zawarte w haszyszu i marihuanie. W połowie lat 80. Allyn Howlett stwierdził, że te ostatnie substancje prawdopodobnie działają poprzez jakiś nowy, swoisty typ receptora błonowego, a nawet określił, że może być typ receptora związany ze specjalnym białkiem, zwanym białkiem G (patrz *Wszechświat* 1988, 89: 202). Badań tych jednak dalej nie prowadzono i receptora nie zidentyfikowano.

Tymczasem w ciągu ostatnich pięciu lat metodyka badań receptorowych poszła szybko naprzód, dzięki zastosowaniu metod biologii molekularnej. Okazało się bowiem, że jedna wielka grupa receptorów ma w zasadzie bardzo podobną budowę: są to długie łańcuchy białkowe, przebijające siedem razy błonę komórkową i tworzące pętle zarówno po zewnętrznej, jak i wewnętrznej stronie komórki. Na zewnątrz, ale tuż przy błonie i częściowo w niej zanurzone, znajduje się domena rozpoznająca swoiście neuromediator lub inną substancję w jakiś sposób doń podobną, tak ukształtowana, że substancja ta przylacza się do tej domeny. Substancje wiążące się do receptora nazywamy ligandami, a wiązanie ma z reguły charakter odwracalny, gdyż dokonuje się z reguły za pomocą wiązań wodorowych. W jednej z pętli położonych wewnątrz komórki znajduje się domena reagująca z białkiem G, które po pobudzeniu receptora aktywuje lub hamuje aktywność enzymu syntetyzującego, tzw. wtórny przekaźnik — substancję przenoszącą do wnętrza komórki informację, że receptor został pobudzony.

Podobieństwo zasadniczego planu budowy receptorów tego typu pozwoliło na prawie mechaniczne odkrywanie nowych gatunków receptorów: tworzy się

sondę molekularną reagującą z jednym, znanym receptorem, a potem szuka się, czy nie reaguje ona z innymi strukturami. Jeżeli nieznanemu receptorowi ma budowę dość podobną, sonda wykryje go, a potem można zmusić komórki hodowane *in vitro* do syntetyzowania większych jego ilości i ustalić jego strukturę, tzn. sekwencję aminokwasów. Następnie trzeba stwierdzić, na jakie substancje taki receptor reaguje.

Stosując tę metodę Lisa Matsuda, pracując w laboratorium Toma Bonnara w Narodowych Instytutach Zdrowia w Waszyngtonie, wykryła nowy receptor, i doprowadziła do jego ekspresji w oocytach żaby *Xenopus laevis*, ale przez dłuższy czas nie mogła znaleźć odpowiedniego dlań liganda: substancji, swoiście się z nim wiążącej. Dopiero po przebadaniu ponad 15 naturalnie występujących peptydów i innych substancji, z których żadna nie chciała ani wiązać się swoiście z nowym receptorem, ani powodować występowania zmian w potencjale elektrycznym takich „transfekowanych” oocytów, wpadła wreszcie na pomysł, aby zobaczyć, czy nie reaguje on z Δ^1 -tetrahydrokanabinolem, głównym składnikiem haszyszu. Pociągnięcie to okazało się trafne: nowy receptor okazał się „receptorem haszyszowym”. Jak można sądzić z badań nad kodującym ten receptor RNA, występuje on w mózgu szczura w różnych obszarach, zwłaszcza w mózdku, hipokampie i korze mózgowej. Jego rozmieszczenie sugeruje, że jest on związany z układem fosforanów inozytolu (patrz *Wszechświat* 1986, 87: 275).

Powstać teraz pytanie, czy podobnie jak w przypadku „endogennej morfiny” mózg produkuje również swoją własną marihuanę, a jeżeli tak, to czemu może ona służyć? Prawdopodobnie odpowiedź na pierwsze pytanie będzie pozytywna i — podobnie jak w przypadku receptorów opioidowych — znajdziemy w mózgu naturalne substancje działające na „receptor haszyszowy”. Fakt, że wstępne badania Bonnara sugerują, że receptor tego typu istnieje również w organizmie owadów, wskazuje, że powstał on stosunkowo wcześniej, a fakt, że utrzymał się w ciągu ewolucji, świadczy o tym, że musi pełnić jakąś istotną rolę.

Jest rzeczą niewątpliwie interesującą i zapewne nie przypadkową, że swoisty receptor znaleziono dla związku wywołującego — podobnie jak morfina — silne uzależnienie. Można tu wspomnieć, że od dawna znany jest też receptor nikotynowy, a leki powodujące również silne przyzwyczajenie — pochodne benzo-dwuazepiny (np. relanium czy nitrazepam) — też działają na swoisty receptor, którego naturalny ligand nie jest jeszcze do końca określony. Nasuwa się przypuszczenie, że każda substancja chemiczna zdolna do wywołania uzależnienia i nałogu działa poprzez swoje te receptory i posiada swoje naturalne, endogenne odpowiedniki.

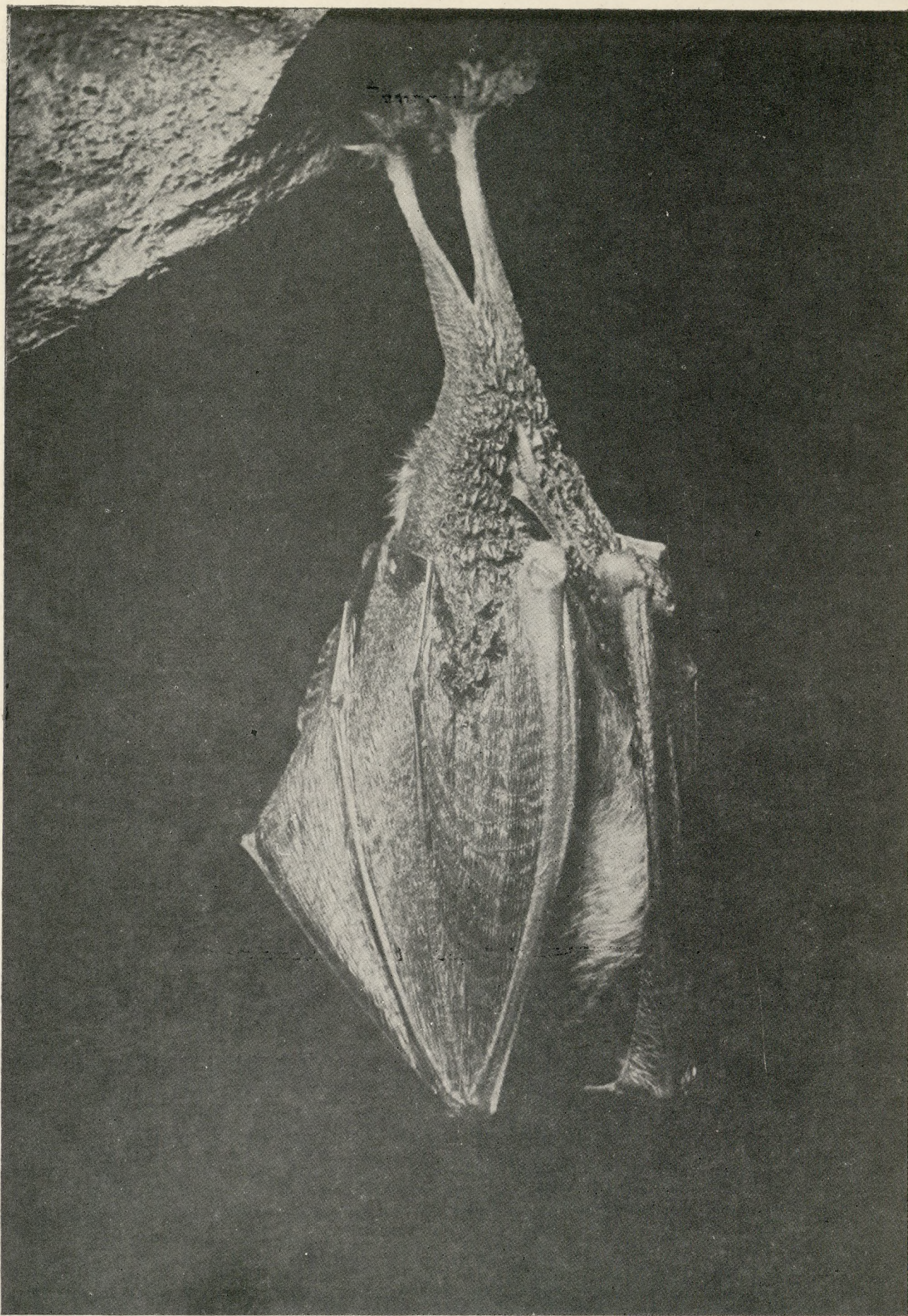
Nature 1990, 346: 508 i 561

Wpłynęło 10.IX.1990

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



III. ŁANIA *Cervus elaphus* zimą. Fot. D. Karp



IV. PODKOWIEC MAŁY *Rhinolophus hipposidros*. Fot. B. W. Wołoszyn

DROBIAZGI

Drzewa Drużby (Bułgaria)

Do najbardziej znanych uzdrowisk nadmorskich i balneologicznych Bułgarii należy Drużba koło Warny. Wśród bogatej zieleni usytuowano tam komfortowe hotele, przytulne restauracje i kawiarnie, lokale rozrywkowe, sieć sklepów i kiosków oraz baseny z wodą mineralną. Nade wszystko jednak króluje przyroda! Spośród wspaniałych drzew i krzewów, jakie spotkać można w Drużbie, warto przedstawić chociażby te, które rzadziej występują w Polsce.

W pobliżu 3-gwiazdkowego hotelu „Rubin” rośnie wysoki, liczący około 10 m figowiec o ciemnozielonych, całobrzegich liściach. Okaz ten charakteryzuje się tym, że na powierzchni około 30 m wyrasta z ziemi 19 oddzielnych drzew, tworzących jedną wspólną rozłożystą koronę. Daje ona silne ocienienie. Odmianą figowca uprawianą na całym świecie w szklarniach i doniczkach jest roślina zwana fikusem.

W tej części parku usadowił się również piękny miłorząb *Ginkgo biloba* charakteryzujący się piętrowym wyrastaniem gałęzi na różnych poziomach. Liście o długim ogonku i wachlarzowatej blaszce, wcięte pośrodku, posiadają rzadko spotykany kształt. W Polsce miłorzęby spotkać można tylko sporadycznie i podlegają one ścisłej ochronie. Niedaleko domu wczasowego „Łabędź” uwagę turystów zaprzęta krzew bawełniany o wysokości 1,5 m rodzaju *Ceiba*. Łodygi są silnie rozgałęzione i ulistnione. Cechą charakterystyczną tej rośliny jest torebka nasienna o kilku komorach: pęka ona w czasie dojrzewania i odkrywa włókno. W każdej torebce znajduje się kilkadziesiąt nasion chronionych włoskami i okrytych łupiną.

Spośród drzew iglastych wyróżnia się sosna limba *Pinus Cembra* L. należąca w Drużbie do najwyższych drzew. Aż podziw bierze, że tak rzadko występujący okaz dendrologiczny w Tatrach, tutaj nad M. Czarnym czuje się bardzo dobrze. Wyróżniają ją długie igły dochodzące do 12 cm i jajowate, nieco krótsze szyszki. Innym przykładem przystosowania się do odmiennych warunków przyrodniczych jest cypryśnik błotny *Taxodium distichum* Rich. Należy do najstarszych drzew uzdrowiska i liczy kilkadziesiąt lat (w Ameryce Płn. ojczyźnie tego drzewa, wiele okazów dochodzi do tysiąca lat). W Polsce najstarsze okazy znajdują się w Kórniku. Drzewo można łatwo poznać po miękkich, jasnych i krótkich igłach osadzonych grzebieniasto i małych kulistych szyszkach. Ciekawe, że w tutejszym środowisku cypryśnika błotnego nie ma bagien, a pomimo tego od lat rozwija się on bardzo dobrze.

Największą uwagę zwiedzających przykuwa jednak oliwnik wąskolistny *Eleagnus angustifolia* L., wysoki około 10 m, o rozłożystej koronie i zwisających gałęziach. Drzewo w okresie kwitnienia rozciąga zapach miodu. Wąskie, tępo na ogół zakończone liście przypominają wierzbę. Posiada dużo drobnego owocu, suchego i mięsistego. Drzewo odporne jest na suszę, zasolenie i działanie wiatrów.

Można by pisać jeszcze o wielu innych okazach przyrodniczych występujących w Drużbie. Wybraliśmy jedynie takie, jakie rzadko spotyka się w Polsce. W Drużbie niemal na żadnym okazie przyrodniczym nie

znajdziecie tablicy ochronnej. Wyjątek stanowi czernica na terenie basenu leczniczego. Zatem do ochrony przyrody w tak znanym kurorcie nie przykładają się większej wagi. Turystom bliżej nie obeznanym z dendrologią, trudno jest zorientować się, z jak mało znanymi gatunkami drzew i krzewów mają do czynienia. A wystarczyłoby tak niewiele. Nawet wydany ostatnio w Polsce przewodnik po Bułgarii nie wspomina o zabytkach flory i fauny czarnomorskiej. W związku z tym nasuwa się wniosek, który pragnąłbym dedykować polskim przyrodnikom spędzającym urlop nad Morzem Czarnym. Może byłoby warto zwrócić się do resortowych władz bułgarskich z propozycją opracowania przewodnika przyrodniczego o drzewach i krzewach Drużby (wspaniałe okazy występują również w innych miejscowościach nadmorskich). Byłoby to wielce pożyteczne przedsięwzięcie nawet dla polskiego przyrodznawstwa. Studentów, przyszłych dendrologów zachęcam do sporządzania zielników „drzew i krzewów Drużby”.

Zbigniew Derfert

Łądogłody na równiku

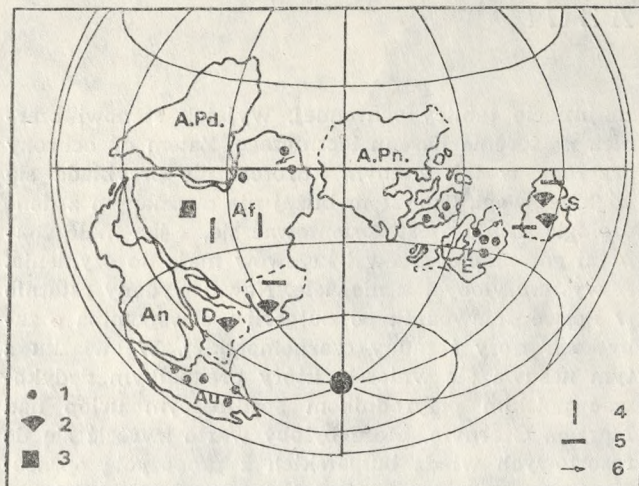
W naukach o Ziemi od lat funkcjonuje zasada aktualizmu geologicznego. Zasada ta mówi, że wszelkie zjawiska, które zachodzą obecnie na Ziemi, działały również i w przeszłości geologicznej Ziemi. Oznacza to jednocześnie, że wszystkie zjawiska przyrodnicze, które zachodziły dawniej na Ziemi, znajdują wytłumaczenie i we współcześnie działających procesach na naszej planecie.

Zasada aktualizmu geologicznego stosowana jest również i przy konstrukcji map paleogeograficznych, odtwarzających pozycję kontynentów w dawnych epokach geologicznych. Jedną z głównych reguł zasady aktualizmu geologicznego głosi, iż strefy klimatyczne dawnej Ziemi były takie same jak obecnie. Oznacza to, jednocześnie, iż kula ziemską zawsze była nachylona do płaszczyzny ekliptyki w taki sam sposób jak dzisiaj.

W dziejach Ziemi wyróżnia się trzy wielkie epoki glacialne, kiedy pokrywy lodowe istniały na wielu kontynentach współczesnej Ziemi. Pierwsza z nich, nazwana afrykańską erą glacialną, przypada na górny proterozoik. Druga — gondwańska era glacialna, przypada na górny paleozoik, trzecia zaś — laurazyjska era glacialna — na neogen i czwartorzęd.

Zarówno gondwańska, jak i laurazyjska era glacialna objęła zlodowaceniem obszary, które znajdowały się w pobliżu biegunów, lub też na średnich szerokościach geograficznych. W przypadku tych dwóch er lodowcowych, zasada aktualizmu geologicznego może być zastosowana w całej okazałości. Zupełnie inaczej przedstawia się jednak rzecz ze zlodowaceniem, które miało miejsce w końcu proterozoiku.

Rozkład kontynentów na kuli ziemskiej pod koniec ery proterozoicznej był zupełnie inny niż obecnie (ryc. 1). W strefie równikowej znajdowała się Ameryka Północna, Syberia, zachodnia Afryka; Europa leżała wówczas w strefie zwrotnikowej. Blisko bieguna południowego znajdowała się Australia i De-



Pozycja kontynentów pod koniec prekambriu (na podstawie danych paleomagnetycznych wg Chramowa 1983) oraz występowanie górnoprekambryjskich osadów o różnej genezie: 1 — osady lodowcowe, 2 — ewaporaty, 3 — osady węglanowe, 4 — osady będące produktami wietrzenia skał węglanowych (terra rossa), 5 — osady dolomitowe, 6 — kierunki ruchu lądolodów prekambryjskich

Opierając się na współczesnej strefowości klimatu — można by było wnioskować o charakterze tworzących się wówczas tam osadów. Tymczasem rzeczywistość była zupełnie inna. Otóż na Grenlandii i we wschodniej Europie rozwijają się wówczas lodowce. Podobnie i w zachodniej Afryce. Ale jednocześnie na Syberii powstają osady charakterystyczne dla ciepłych zbiorników morskich — ewaporaty (osady parujących zbiorników) oraz grube pokłady dolomitów, a w środkowej Afryce — wapienie i terra rossa (produkty wietrzenia wapieni w klimacie gorącym).

Z podobnymi fenomenami stykamy się i na wyższych szerokościach geograficznych. Podczas gdy na obszarze dzisiejszej Australii rozwijały się lodowce, na Dekanie i Płw. Arabskim, leżących na tej samej szerokości geograficznej, tworzyły się ewaporaty i dolomity.

Opierając się na zasadach aktualizmu geologicznego — nie sposób wytłumaczyć paleogeografii Ziemi w końcu ery proterozoicznej. Moglibyśmy próbować odwołać się do hipotezy zmian osi obrotu Ziemi, aby wytłumaczyć obecność lodowców na dzisiejszym (i dawnym) równiku. Ale przecież obok osadów lodow-

cowych spotykamy tam też osady świadczące o gorącym, tropikalnym klimacie. Podobnie jest i w przypadku rozpatrywania współczesnych stref podbiegunowych: gdy bierzemy pod uwagę osady ewaporatowe, to pod koniec prekambriu powinno tam być znacznie cieplej niż obecnie. Ale z drugiej strony występują tam przecież równowiekowe osady glacialne!

Możliwe jest jeszcze jedno wytłumaczenie tego fenomenu. Nawet w strefie równikowej może dojść do powstania lodowców, jeśli ląd ma odpowiednią wysokość. Aby doszło do powstania lodowców na równiku dzisiaj, potrzebna jest wysokość lądu około 5000 m n.p.m. Trudno jednak sobie wyobrazić, iż na starych tarczach prekambryjskich w końcu prekambriu znajdowały się obszary położone na tak dużych wysokościach. Jednocześnie bowiem musiały im towarzyszyć obszary położone na wysokości nieco niższej od poziomu morza, gdzie tworzyły się osady wysychających zbiorników.

Fenomen górnoprekambryjskiego zlodowacenia zostaje na razie niewyjaśniony. Oczywiście tylko wówczas, jeśli przyjmujemy, iż badania paleomagnetyczne pozwalają na dokładne odtworzenie pozycji kontynentów w przeszłości geologicznej.

Włodzimierz Mizerski

Zimowa obserwacja bociana białego w Wigierskim Parku Narodowym

Dnia 9 stycznia 1990 roku około godziny 12 obserwowałem bociana białego, który leciał nad siedzibą Wigierskiego Parku Narodowego we wsi Krzywe koło Suwałk. Ptak leciał z kierunku północno-zachodniego (od strony Suwałk), zatoczył koło nad grupą domów stojących przy brzegu lasu, po czym stopniowo oddalał się na południe w stronę rzeki Czarnej Hańczy. Zimowa obserwacja bociana białego na północnym-wschodzie Polski, w kilka dni po ustąpieniu mrozów poniżej -15°C stanowi ciekawą zagadkę ornitologiczną. Czyżby chodziło tu o próbę zimowania osobników tego gatunku, czy też ptak ten pochodził z niewoli (Ogród Zoologiczny, zwierzyńiec lub przygarnięty przez ludzi na jesieni)? Pochodzenie i dalszy los bociana nie są znane.

Dorota Zawadzka

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY

Złe ptaszysko

U nas i wogóle w Europie gospodarze i ogrodnicy niezbyt ostro sądzą szkodliwość wróbla, którego obrońcy powołują się znowu na jego pożyteczność, mającą polegać na tępieniu owadów. W naszej części świata wróbel mało jeszcze ma tak nieubłaganych nieprzyjaciół, jak profesor Teodor Eimer, który żąda bezwzględnej i niemiłosiernego tępienia tego ptaka; różne prawodawstwa biorą nawet wróbla w opiekę i zabraniają niszczenia go. Coraz więcej jednak podnosi się przeciw niemu głosów, które przedzają lub

później pozbawiają go tej opieki uczynią przedmiotem powszechnego prześladowania. Z raportu p. C. Hart Merriam dowiadujemy się, że wróbel jeszcze gorzej, niż u nas sprawia się w Ameryce północnej, gdzie zasłużył sobie na bardzo złe imię bezwzględnego szkodnika, nieprzynoszącego pożytku. Wróbel jest wrogiem miejscowych ptaków amerykańskich, które wypędza, a nawet zabija nie tylko dojrzałe osobniki, ale nadto pisklęta w gniazdach znalezione oraz niszczy napotkane jajka, któremi się często raczy. Skutkiem tego liczba ptaków krajowych znacznie się

w Stanach zmniejszyla. Najbardziej opiera się wróblowi jaskółka miejscowa (*Progne purpurea*), ale i ta często ginie w walce z wojowniczym, tłumnie występującym napastnikiem.

Oprócz pośredniej szkody, wyrządzanej ogrodom i sadom, przez pozbawienie ich opieki krajowych ptaków owadożernych, wróbel jest też przyczyną wielkich strat bezpośrednich, zwłaszcza, że od wiosny do późnej jesieni bezustanku zwłazcza, że od wiosny Wcześniej z wiosny wyjada on z pączków kwiatowych zawiązki owoców, na czym bardzo dotkliwie cierpią brzoskwinie, gruszki, śliwki, wiśnie, jabłka, morele, porzeczki i winogrona, a następnie dojrzwały owoc znowu jest przedmiotem napadów całych stad tego niszczyciela. Sałata, groch, buraki, rzodkiewka, kapusta, kalafijory, fasola są wystawione na ciągłe napadły wróbla, który pożera każdy pęd, wydostający się z ziemi, a nawet wykopuje zasiane nasienie. Wielkie stady straty zmusiły do nakrywania grząd ogrodniczych siatkami.

Dla winnic Stanów Zjednoczonych wróbel jest szczególnie szkodliwy, do tego stopnia, że można go porównać jedynie z filokserą i niektórymi grzybami. Dla ochrony jagód winnych pokrywają grona torebkami papierowymi, lecz i to niezawsze pomaga, gdyż mądry ptak zdiera niekiedy torebki i dostaje się do ulubionego owocu.

Dla rolnika wróbel jest w Ameryce północnej jeszcze szkodliwszy, aniżeli dla prowadzącego sady i ogrody warzywne. Niekiedy tak pustoszy w polu, że pozostaje tylko słoma do zbierania. W ostatnich czasach rzucił się już na pola ryżowe, gdzie ogromne czyny szkody. Jak ten ptak jest liczny w Stanach Zjednoczonych, dowodzą tego słowa p. Franke S. Platt, który, strzelivszy do stada wróbli zgromadzonego na snopach zboża, z jednej lufy zabił pięćdziesiąt cztery, a z drugiej trzydzieści pięć sztuk.

A.W. (Wrześniowski) Szkodliwość wróbla w Stanach Zjednoczonych Ameryki północnej. Wszechświat 1890, 9: 774 (7 XII)

Superwahadło

Prof. Mascart urządził obecnie w wieży Eiffla wahadło, najdłuższe zapewne ze wszystkich, któremi się dotąd posługiwano dla stwierdzenia obrotu ziemi. Przyrząd składa się z drutu brązowego, długiego na 115 metrów; drut ten uciepiony jest w środku drugiego platformy i dźwiga kulę stalową, ważącą 96 kilogramów, która przypada w odległości dwu metrów od powierzchni ziemi. Czas wahanienia olbrzymiego tego wahadła wynosi prawie sześć sekund. Przypominamy, że pierwsze takie wahadło zawiesił Foucault u kopuły Panteonu w r. 1851, dając tem najwidoczniejszy dowód osiowego obrotu ziemi.

tr. Najdłuższe wahadło. Wszechświat 1890, 9: 799 (14 XII)

Znapomniany nałóg

Upajanie się eterem jest silnie rozpowszechnione w Irlandii północnej. Skąd powstał osobliwy ten nałóg dobrze niewiadomo. Sądzą jedni, że wieśniacy irlandzcy zaczęli pić eter w r. 1870, gdy ojciec Matthew głosił krucjatę przeciw alkoholowi; inni uważają za pierwszą podniecie zniesienie dystylarni domowych, inni znów oskarżają lekarzy że zbyt szczerze środkiem tym szafowali, zapewne wszakże najważniejszą rolę odgrywa tu cena. Obecnie używany jest głównie eter metylowy, dostarczany z Londynu w ogromnej ilości po cenie bardzo niskiej. Jako środek lekarski eter wolny jest od opłat, jakim ulegają materyjaly wybuchowe. Cena hurtowa wynosi koło 8 pensów za funt angielski (453 gramów), szynkarze zatem i drogiści, sprzedając zwykłą dozę 10—15 gramów za 1 penny (około 6 groszy) mają zysk znaczny. W niektórych miasteczkach podczas dni targowych powietrze jest obciążone parami eteru, a na tamiecznych pociągach, w wagonach trzeciej klasy, woń ta czuć się daje bezustannie. Doza zwykła wynosi 8—15 g, nałogowi wszakże pijacy powtarzają ją kilkakrotnie. Upojenie eterem następuje szybko, ale szybko też przechodzi.

Pierwszym objawem jest gwałtowne podniecenie z obfitem wydzielaniem śliny; po dozie większej okres osłupienia. Ludzie upajający się eterem są kłótlivi i usposobieniem umysłu zbliżają się do histeryków; doznają zakłóceń przyrządów trawienia, dotąd wszakże nie dostrzeżono, by eter sprowadzał stałe zmiany tkanek organicznych. Pijak taki staje się niewolnikiem swego nałogu, jak palacz opium, a wyleczenie wyjątkowo tylko się przytrafia.

tr. Rozmaitości. Wszechświat 1820, 9: 783 (7 XII)

Pierwsze podejrzenia

Amerykanie, prawie zupełnie wytepiwszy bizona, zaczynają żałować swej nieprzezorności, a z drugiej strony, gorzko rozpaczają, że wprowadzili do siebie wróbla i uskarżają się na szkody, wyrządzane przez innego gościa z Europy — kapustnika. Od kilku lat znowuż zaczynają się zajmować nadmierną ilością moskitów. W samej rzeczy są to stworzenia bardzo nieprzyjemne, najbardziej nieznosne, jakie tylko można sobie wyobrazić: pomiędzy nimi najspokojniejszy filozof, największy optymistą tracą, tak drogą im, równowagę umysłu; a zwykli śmiertelnicy w pierwsze między jedną a drugą egzekucją, którą wykonywają moskity na ich skórze, w rozdrażnieniu zapytują natarczywie Opatrzność: „poco ona stworzyła ten owad?”, albo też wydają wykrzykniki, których przytaczanie tu byłoby zbyt cennym.

Powiadają, że ciało ich obfituje w pasorzyty krwi i że, żywiąc się krwią ludzką, przenoszą je na człowieka. Lewis twierdzi, że na 140 obserwowanych przez niego samic 20 zawierało w znacznej ilości nitkowce (filaria). Kto wie, czy nie przenoszą też one różnych mikrobów, np. malaryi? Niektórzy uważają moskity za główną przyczynę rozpowszechniania się febrы żółtej. I tu jednak potrzeba ściślejszych poszukiwań.

B. Dyakowski (przekł.). O szkodliwości moskitów i środkach ich tępienia. Wszechświat 1890, 9: 825 (28 XII)

Czy można wyjechać na Jungfrau i jak się umiera w balonie?

System kolei żelaznych górskich najbardziej upowszechnił się w Szwajcaryi. Śmiałość inżynierów szwajcarskich zrodziła w ostatnim roku pomysł, który na pierwszy rzut oka wydać się może szalonym. Chodzi o zbudowanie kolei na szczyt Jungfrau, wznoszący się na wysokość 4167 m nad poziomem morza, który przez najodważniejszych alpinistów za ledwie bywa zwiedzany. Lecz tym razem departament dróg żelaznych przed udzieleniem koncesyi zawahał się i wobec tak znacznej wysokości, o jaką tu chodzi, zwrócił się do trzech profesorów szwajcarskich, Gerlicha i Veitha z Zurychu i Kroneckera z Berna z pytaniem, czy i w jakich warunkach możliwa jest budowa i trwałe funkcjonowanie kolei na Jungfrau bez szkodliwego wpływu na zdrowie ludzkie. Najważniejszym w całej sprawie jest pytanie: czy bez szkody dla zdrowia może się człowiek wnieść od 800 do 4000 m nad poziom morza?

Szybkie przejścia od powierzchni ziemi do znacznych wysokości dotychczas uskuteczniane były jedynie zapomocą balonów. Glaisher w roku 1862 omłat w basenie na wysokości 8500 m. Wraz z Coxwellem dosięgnął on nawet 9000 m.

Crocé-Spinelli, Sivel i Tissandier wzbili się w roku 1875 do 8600 m, lecz już przy 7000 m zostali porażeni. Pierwszych dwu znaleziono martwych, usta mieli pełne krwi, Sivel był cały czarny na twarzy. Pozostali przy życiu Tissandier opisuje swój stan do chwili utraty przytomności następującymi słowami: „Około 7500 m osobliwego doznaje się osłabienia. Ciało i umysł powoli, stopniowo, nieznacznie wpadają w bezwładność, z której nie zdajemy sobie sprawy. Bynajmniej nie odczuwamy cierpień, przeciwnie, opowiada nas pewna wewnętrzna rokosz, niby skutek owego promieniającego światła, wśród którego płyniemy. Obojętniejszy; nie myślimy ani o niebezpieczeństwie, ani o swem położeniu; wzbijamy się w górę i szczęśliwi jesteśmy z tego. Oszołomienie, jakie spły-

wa na nas z wysokich sfer, to nie czczy wyraz. Lecz o ile mogą sądzić z osobistych swych wrażeń, oszłomienie to zjawia się w ostatniej chwili; bezpośrednio po niem następuje wyczerpanie zupełne, nagłe, niechybne”.

Wymienieni powyżej profesorowie, po dojrzałym rozważeniu wszystkich punktów dochodzą do następujących w sprawie kolei na Jungfrau wniosków:

1) Pod względem technicznym przedsięwzięcie nie powinno natrafić na żadne trudności.

2) Ze stanowiska zdrowotnego byłoby pożądanym, aby wstrzymać pozwolenie na budowę kolei na Jungfrau, dopóki ubiegający się nie dowiedzie zupełnego bezpieczeństwa, jakie przedstawia tego rodzaju wspinanie się na górę.

3) Aż do wysokości 3000 m nie należałoby stawiać przeszkód w zbudowaniu kolei.

M. Fl. (Flaum). Kolej na Jungfrau i jej niebezpieczeństwa. Wszechświat 1890, 9: 801 i 828 (21 i 28 XII)

ROZMAITOŚCI

Eliksir młodości? Hormon wzrostu (somatotropina) jest syntetyzowany w przednim płacie przysadki mózgowej przez całe życie, chociaż po trzydziestce jego produkcja się wydatnie zmniejsza. Jak wiemy (Wszechświat 1982, 83: 130) jest on niezbędny dla prawidłowego rozwoju wszystkich (być może z wyłączeniem mózgu) organów, a jego niedobór w młodości powoduje karłowatość, którą można leczyć podawaniem hormonu. Okazał się też przydatny w leczeniu złamań kości i gojeniu oparzeń i owrzodzeń. W odróżnieniu od innych hormonów, takich jak np. insulina, ludzki hormon wzrostu jest swoisty dla człowieka i nie może być zastąpiony preparatem uzyskiwanym ze zwierząt, ale w wyniku postępów inżynierii genetycznej obecnie syntetyzuje się ludzki hormon wzrostu w hodowlach *E. coli*.

Zmniejszenie produkcji hormonu wzrostu z wiekiem nasunęło podejrzenie, że starość może być wywołana jego niedoborem. Badania, przeprowadzone pod kierunkiem Daniela Rudmana przez zespoły badaczy z Milwaukee i Chicago na grupie 12 mężczyzn w wieku 61-81 lat wykazały cofanie się objawów starzenia, zwłaszcza wzrost masy mięśni i zmniejszenie otluszczenia po półrocznej kuracji. Wyniki te są jeszcze bardzo wstępne i nie wiadomo, jakie uboczne, niekorzystne skutki może przynieść kuracja. Zaobserwowano nieznaczne podniesienie ciśnienia tętniczego, ale znacznie większą groźbę stanowi możliwość powstawania białaczek, sugerowane (niezbyt mocno) przez badania u osób leczonych somatostatyną z powodu karłowatości. Nie ulega jednak wątpliwości, że hormon wzrostu wyraźnie poprawia stan osób starych, i mimo obecnych apeli o ostrożność w stosowaniu, jest wielce prawdopodobne, że somatostatyna wejdzie do arsenału leków geriatrycznych.

New Scientist 1990, 127 (1275): 25.

J. Latini

Pierwszy przypadek AIDS w Europie. W 1958 r. do szpitala w Manchester przyjeżdża marynarza, skarżąc się na nocne poty, spadek wagi, zmęczenie i gorączkę. Leczenie nie dawało wyniku, u pacjenta rozwinęło się zapalenie płuc wywołane rzadkim zarazkiem *Pneumocystis carinii*, które zakończyło się śmiercią. Przebieg choroby był tak niezwykle, że zespół lekarzy zajmujących się chorym opublikował duży artykuł opisujący ten przypadek w najpoważniejszym brytyjskim czasopiśmie medycznym *Lancet* w 1960 r. Zona marynarza i najmłodsza z jego trzech córek zachorowały i zmarły wśród podobnych objawów.

W początku lat 80., kiedy AIDS pojawił się w USA lekarze z Manchester rozpoznali te objawy jako klasyczne dla tego schorzenia i opublikowali doniesienie na ten temat. Dopiero jednak teraz, stosując metody genetyki molekularnej, potwierdzono diagnozę. Z przechowywanych, zatopionych w parafinie fragmentów nerek, szpiku kostnego, śledziony, śluzówki krtań, mózgu i wątroby pobrano próbki, których materiał genetyczny powielono i stwierdzono, że w czterech pierwszych znajduje się również materiał genetyczny wirusa HIV.

Fakt, że zmarły pacjent był marynarzem sugeruje, że mógł on zarazić się AIDS w Afryce, chociaż nie

udało się znaleźć żadnego dowodu na jego pobyt na Czarnym Lądzie. Skądinąd wiadomo, że w 1959 r. w Zairze występował HIV lub bardzo doń podobny wirus. Jest rzeczą możliwą, że sporadyczne przypadki AIDS, z oczywistych względów nie rozpoznane, mogły się pojawić na długo przed pierwszą falą epidemii w krajach Europy i Ameryki. HIV nie jest bardzo zakaźny i sporadyczne infekcje, podobnie jak w smutnym przypadku marynarza z Manchesteru, były tragedią osobistą ale nie musiały prowadzić do rozwoju epidemii

New Scientist 1990, 127 (1275): 34. Nature 1990, 346:92, 95

J. Latini

Skunksa siedem smrodów głównych. Odrażający w zapachu i skażający na długie tygodnie oblane nim przedmioty, zwierzęta i ludzi obronny koktajl skunksa został ostatnio przebadany dlatego, że William Wood z Stanowego Uniwersytetu Humboldt w Arcata w Kaliforni nie mógł znaleźć w katalogach firm chemicznych potrzebnego mu do badań *trans-1-buten-1-ol*-tiolu. Dane z piśmiennictwa podawały, że związek ten jest składnikiem skunksiego „piżma” i wobec tego zamiast syntetyzować smrodliwy związek w laboratorium Wood kupił 4 osobniki żyjącego w tamtych okolicach przegowanego skunksa właściwego *Mephitis mephitis* i po podaniu im narkozy pobrał strzykawką z gruczołu próbkę smrodliwej substancji do badań. Następnie zanalizował pobrane próbki za pomocą chromatografu gazowego sprzężonego z spektrometrem masowym. Ku zdziwieniu badacza wśród składników koktajlu nie było poszukiwanego *trans-1-buten-1-ol*-tiolu, a wyniki dawnych analiz, z których pierwszą przeprowadzono jeszcze w zeszłym wieku, w 1896 r., a następnie w latach 1945, 1975 i 1983, potwierdziły się tylko częściowo. Wood stwierdził występowanie czterech substancji opisywanych dawniej, wykluczył obecność dwu innych, o których donoszono wcześniej, i odkrył trzy nowe. Siedem głównych składników koktajlu obronnego, występujących w ilościach powyżej 1% w wydzielinie gruczołu, to trzy związki tiolowe, z których najprężniejszą woń wydzielą 3-metylo-1-butanotiol, a niewiele ustępuje mu *trans-2-buten-1-ol* i również obrzydliwy w zapachu, po raz pierwszy wykryty w naturze 2-chinolinometanotiol. Dalsze trzy związki, wcześniej u skunksa nie opisane, są ściśle spokrewnione z tymi trzema tiolami. Są to tiooctany, związki zawierające zamiast grupy tiolowej -SH grupę -S-(C=S)-CH₃. Siódmym związkiem jest alkaloid, 2-metylocholinol, produkt wyjściowy do biosyntezy 2-chinolinometanotiooctanu, *trans-Butenotiooctan* jest związkiem całkowicie nowym, dotychczas nie opisanym ani nie syntetyzowanym. Dawniej sądzono, że jest to dwusiarczek.

Jeżeli tiole są odpowiedzialne za obrzydliwy zapach, tiooctany odpowiadają prawdopodobnie za długotrwałość skażenia skunksim koktajlem. Po pierwsze, łączą się chemicznie z białkami, zwłaszcza keratyną włosów i stąd szczególnie silnie skażają futra i wyroby wełniane. Po drugie, ulegają powolnemu rozpadowi do straszliwie cuchnących tioli.

Znajomość chemii „skunksiego piżma” sugeruje, że najwłaściwszym postępowaniem po niefortunnym spotkaniu ze skunkiem jest zmycie opryskanych przezeń powierzchni możliwie najbardziej alkalicznymi rozтворami detergentów. Tiole są słabymi kwasami i z alkalią tworzą jony, które po pierwsze, są łatwiej rozpuszczalne w wodzie, a po drugie, nie są lotne, a więc nie wydają już obrzydliwego zapachu. Mimo wszystko mamy nadzieję, że nikt z naszych czytelników nie będzie musiał korzystać z tej rady.

J. Chem. Ecol. 1990, 16:2058

J. Latini

Droga prajaszczura. W 1988 r. w małym kamieniołomie w Bathgate, koło Edynburga Stan Wood, zajmujący się profesjonalnie poszukiwaniem skamielin, odkrył najstarszego gada, pieczętliwie ochrzczonego Lizzie, a potem oficjalnie — *Westlothania*. Licząca sobie 338 milionów lat skamielina prajaszczurki jest tym dla gadów, czym *Archaeopteryx* dla ptaków: najstarszym przedstawicielem gromady. Lizzie jest 40 milionów lat starsza od swego najbliższego krewnego, który zresztą jest kanadyjczykiem. Nic dziwnego więc, że obudziła duże zainteresowanie, poparte zresztą sporą ofertą finansową. Najwięcej, bo 180 000 funtów (ok. 350 000 dolarów), zaproponowało Muzeum Historii Naturalnej w Stuttgarcie.

Znalazca, pamiętając, że prawa Wielkiej Brytanii wymagają uzyskania zezwolenia na eksport przedmiotów starszych niż 50 lat i droższych niż 20 000 funtów, zwrócił się o takie zezwolenie do Ministerstwa

Handlu i Przemysłu, które z kolei zażądało opinii swojej Komisji Eksportu Dziel Sztuki. Komisja zaproponowała odroczenia transakcji na okres 4 miesięcy ze względu na wyjątkowe znaczenie skamieliny, Ministerstwo jednak uznało, że prawo nie reguluje wywozu skamielin. Muzea Narodowe Szkocji rozpoczęły kampanię zbierania pieniędzy na zakup Lizzie, Wood obniżył cenę dla Szkotów o 10 000 funtów (ale i tak cała potrzebna suma to 195 500 funtów, gdyż trzeba jeszcze zapłacić podatek od wartości dodanej), a muzeum w Stuttgarcie wielkodusznie zgodziło się odłożyć czasowo ofertę zakupu, aby dać szansę Szkotom na zebranie funduszy. Gest ten uważany jest za bardzo szlachetny, gdyż najważniejsza skamielina znaleziona w Niemczech, właśnie *Archaeopteryx*, znajduje się w Muzeum Historii Naturalnej w Londynie.

Lizzie była wystawiona w muzeum w Edynburgu, a obecnie jest szczegółowo badana i opisywana. W wyniku badań otrzymała też nazwę gatunkową (nazwa rodzajowa została nadana na cześć Okręgu Locji Zachodniej, na terenie którego została znaleziona. Rada okręgu udzieliła Woodowi zezwolenia na poszukiwania w Bathgate, a następnie ofiarowała 20 000 funtów na fundusz wykupu Lizzie). W 1993 r. prajaszczurka zostanie wypożyczona na wystawę do Stuttgartu.

Cena Lizzie okazała się tak wysoka, że można sądzić, iż poszukiwanie skamielin może być zajęciem intratniejszym nawet niż poszukiwanie cennych metali. W każdym razie Wood otrzymał za nią równowartość około 30 kg szczerzego złota.

New Scientist 1990, 127 (1728): 23

J. Latini

WSZECHŚWIAT NIETOPERZY nr 10

Nowe dane o występowaniu mopka w Polsce

Mopek *Barbastella barbastellus* (Schreber) zamieszkuje większą część Europy. Północna granica jego zasięgu obejmuje południową Anglię i Szwecję. W Polsce północna granica zasięgu tego gatunku przebiega przez Nizinę Wielkopolsko-Kujawską, południowy skraj Pojezierza Pomorskiego i Mazurskiego, Nizinę Mazowiecką i Podlasie. Ponieważ mopek występuje w Szwecji, należało się spodziewać, że gatunek ten zasiedla także północne rejony naszego kraju. W dniu 10.02.1990 R. Bernard, A. Jeziorski i M. Karbowska stwierdzili obecność jednego mopka hibernującego w szczelinie ściany podziemnego schronu, usytuowanego w dzielnicy Szczecin Zdroje (UTM: VV 71), przy ul. Poległych, nieopodal cmentarza. Stwierdzone nowe stanowisko mopka jest położone około 120 km dalej na północno-zachód od najbardziej wysuniętego w tym kierunku stanowiska w Wysokiej w rejonie Międzyrzecza. Dalsze badania na Pojezierzu Pomorskim i Pobrzeżu Bałtyku powinny przynieść więcej stwierdzeń mopka w tym rejonie.

R. Bernard

Trzecia Dekada Spisu Nietoperzy — DSN'90

Centrum Informacji Chiropterologicznej wzorem ubiegłych lat zorganizowało w pierwszej dekadzie lutego 1990 r. kolejny spis nietoperzy zimujących w jaskiniach i schroniskach jaskiniopodobnych — DSN '90. Wzięło w nim udział ponad 40 osób: m. in. M. Behr, J. Banach, R. Bernard, Z. Biernacki, J. P. Cygan, R. Czeraszewicz, R. Drewniak, J. Duda, G. Dyker, Z. Górski, W. Harmata, A. Jackowski, A. Jeziorski, M. Jurczyszyn, F. Kaczanowski, I. Kaliszewski, M. Karbowska, B. Kaźmierczak, M. Kosiński, M. Kowal-

ski, I. Krasnodębski, P. Kułak, J. Kurzak, J. Kusowska, M. Napierała, M. Niezabitowski, I. Nowaczyk, E. Pieczara, A. Rachwald, Z. Urbańczyk, A. Waloszek, A. Węgiel, W. Węgiel, B. W. Wołoszyn, J. Zygmunt, J. Żejmo oraz Terenowe Grupy Chiropterologiczne z Warszawy i Poznania, Koło Przyrodników BiNoZ z Krakowa i grupa chiropterologów z Torunia.

Wyniki Dekady Spisu Nietoperzy — DSN '90

Gatunki	Ilość	%
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	49	0.19
<i>Myotis myotis</i>	9 144	34.88
<i>Myotis daubentoni</i>	13 207	50.38
<i>Myotis dasycneme</i>	2	0.01
<i>Myotis nattereri</i>	1 121	4.27
<i>Myotis bechsteini</i>	2	0.01
<i>Myotis mystacinus</i> + <i>brandtii</i>	60	0.23
<i>Plecotus austriacus</i>	2	0.01
<i>Plecotus auritus</i>	890	3.39
<i>Barbastella barbastellus</i>	1 289	4.92
<i>Eptesicus serotinus</i>	16	0.06
<i>Vespertilio murinus</i>	3	0.01
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	28	0.11
<i>Chiroptera indet.</i>	401	1.53

Spisem objęto 123 stanowiska na terenie Polski południowej, centralnej i zachodniej. Podczas spisu zliczono ogółem 26 214 nietoperzy, należących do 14 gatunków.

W porównaniu z wynikami ubiegłorocznego spisu wzrósł o prawie 5% udział noca dużego, obserwujemy także powolny wzrost liczebności podkowca małego.

W imieniu Centrum Informacji Chiropterologicznej składam Wszystkim Uczestnikom DSN '90 podziękowanie za współpracę i zapraszam do udziału w następnej — DSN '91.

B. W. Wołoszyn

Największe kolonie zimowe nietoperzy w sezonie zimowym 1990

Na podstawie wyników DSN '90 zestawiono 10 stanowisk z najliczniejszymi koloniami zimowymi nietoperzy. Podano nazwę stanowiska, rejon kraju, nazwisko badacza, ilość stwierdzonych gatunków oraz ilość policzonych nietoperzy.

1. NIETOPEREK. Międzyrzecz. Z. Urban- czyk z grupą	8	23 012
2. JASK. SZACHOWNICA. Wyż. Wieluń- ska. M. Kowalski z Warszawską TGC	7	636
3. FORT STRZALINY. Pój. Pomorskie. R. Bernard i Poznańska TGC	5	479
4. FORT STAROLEKA. Poznań. M. Jurczy- szyn	6	349
5. JASK. STUDNISCO. Wyż. Częstochow- ska. J. Zygmunt	4	149
6. JASK. WIERCICA. Wyż. Częstochow- ska. A. Węgiel z grupą, Z. Biernacki	6	139
7. JASK. NA SWINIUSZCE. Wyż. Często- chowska. A. Węgiel z grupą	6	88
8. FORT IV. Toruń. G. Dyker z grupą	4	78
9. JASK. POCHYLA. Wyż. Częstochowska. J. Zygmunt	3	63

10. WARSZAWA (Piwnice). E. Pieczara z
Warszawską TGC 4 56

B. W. Wołoszyn

Ciekawostki ze świata nietoperzy

— Nietoperze z rodzin *Thyropteridae* i *Myzopodidae* posiadają na przednich i tylnych kończynach przysawki ułatwiające zwierzęciu przyczepianie się do wilgotnej powierzchni liści w lasach tropikalnych.

— Niektóre nietoperze tropikalne posiadają przeźroczyste fragmenty błony lotnej (*dactyloptagium*), co pozwala im obserwować otoczenie nawet wtedy, gdy w czasie spoczynku owinięte są skrzydłami.

— Nietoperz *Mysticina tuberculata*, który zamieszkuje Nową Zelandię, jest jedynym znanym dotychczas gatunkiem nietoperza, który potrafi za pomocą pazurów i zębów wygrzebywać sobie jamki — schronienia w powalonych pniach drzew kauri.

Danuta S w o b o d a

RECENZJE

Reinhilde Frank: **Zwiebel-und Knollengewächse**, Stuttgart 1986, Verlag Eugen Ulmer, str. 461, ISBN 3-8001-6159-1.

Wśród roślin ozdobnych wyróżnić możemy takie, które posiadają trwałe organy umożliwiające przetrwanie niekorzystnych warunków klimatycznych (cebule, bulwy, kłącza). Znajduje się tu wiele cennych roślin ozdobnych, należących do najbardziej znanych roślin kwiatowych. Cebulowe i bulwiaste rośliny ozdobne uprawiane są często w ogrodach, szklarniach, czy w domach jako rośliny doniczkowe. W roku 1986 ukazała się książka R. Frank pt. *Rośliny cebulowe i bulwiaste*, która należy do najciekawszych monografii poświęconych tym roślinom. Autorka zwraca uwagę zarówno na cechy botaniczne tych roślin, jak też możliwości uprawy, zwłaszcza rozmnażania i wykorzystania ich w ogrodach. Praca R. Frank jest bardzo obszerna, gdyż autorka przedstawia wszystkie rośliny cebulowe i bulwiaste uprawiane w ogrodach, szklarniach i domach. Książka R. Frank składa się z dwóch zasadniczych części: ogólnej i szczegółowej. W pierwszej części omówiono cechy botaniczne, sposoby uprawy, historię i symbolikę tych kwiatów, możliwości ich uprawy i stosowania w ogrodach i zamkniętych pomieszczeniach.

Pod względem botanicznym rośliny cebulowe i bulwiaste należą do różnych rodzin. Najważniejsze znaczenie posiadają tu amarylisowate (*Amaryllidaceae*), kosaćcowate (*Iridaceae*) i liliowate (*Liliaceae*). Wśród roślin dwuliściennych bulwy czy zgrubiałe kłącza posiadają głównie niektóre rośliny jaskrowate (*Ranunculaceae*) i pierwiosnkowate (*Primulaceae*).

Większość roślin cebulowych i bulwiastych udaje się najlepiej na stanowiskach słonecznych. Natomiast wiele wiosennych roślin cebulowych i bulwiastych rośnie dobrze w półcieniu. Stosunkowo niewiele wymaga stanowisk cienistych. Istnieją obecnie bardzo różnicowane sposoby rozmnażania tych roślin (podział, cebule boczne i powietrzne, łuski, nasiona). Wiele roślin cebulowych posiada bogatą historię i rozbudowaną symbolikę. Rośliny te odgrywają dużą rolę w wielu mitach i sztuce dekoracyjnej. Do najbardziej znanych roślin należy zwłaszcza: lilie, hiacynty, tulipany, krokusy, narcyzy. Współczesny asortyment odmianowy, tych roślin jest olbrzymi, sięga bowiem niekiedy do kilku tysięcy odmian (np. 400 odmian tulipanów).

Bardzo obszerna jest niewątpliwie szczegółowa część książki. Autorka omówiła tu szeroko poszczególne gatunki roślin cebulowych i bulwiastych, sposoby ich uprawy i zastosowania w ogrodnictwie. Ze względu na charakter niniejszego omówienia, trudno zająć się bardziej szczegółowo tą częścią książki. Na uwagę zasługują z roślin mniej znanych: czosnki ozdobne, zawilce, zimowity, śniedki *Ornithogalum*, pustynniki *Eremurus*, tulipany botaniczne. Przedstawiono również wiele rzadkich i prawie nieznanymi roślin cebulowych i bulwiastych jak: *Elisena longipetala*, *Sprekelia formosissima*, *Ostrowskia magnifica*, *Romulea*, *Tecophilaea*.

Ogólnie książka R. Frank wyróżnia się wysoką wartością merytoryczną i estetyczną (m.in. 121 barwnych fotografii roślin cebulowych i bulwiastych). Posiada ona dużą wartość dla ogrodników, botaników i szerokiego grona miłośników przyrody. Można ją polecić jako ciekawą lekturę dla polskich czytelników.

Eugeniusz Ko ś m i c k i

N. Wilding, N. M. Collins, P. M. Hammond, J. F. Webber: **Insect-Fungus Interactions**. Academic Press 1989, London, 344 pp.

Królewskie Towarzystwo Entomologiczne oraz Brytyjskie Towarzystwo Mykologiczne zorganizowało w 1987 roku międzynarodowe sympozjum, którego tematyka była poświęcona biologicznym związkom między owadami a grzybami. Związki te są niezwykle ważne i interesujące z punktu widzenia ogólnobio-logicznego i praktycznego. Decyduje o tym wiele czynników, ale przede wszystkim niezwykle liczebność i pospolitość grzybów oraz owadów, które zamieszkują wszelkie możliwe środowiska oraz mają duże znaczenie w gospodarce i życiu człowieka.

Jako referentów zaproszono wybitnych specjalistów z różnych krajów, którzy przedstawili 10 różnych tematów ważnych ze względów ewolucyjnych i praktycznych.

W rozdziale „Mykożerność u *Coleoptera*: strategia żerowania i morfologiczne przystosowania” J. F. Law-

rence wymienia 25 rodzin chrząszczy ściśle mykofagicznych, ale blisko połowa rodzin tego dużego rzędu wykorzystuje grzyby jako pokarm lub odżywia się tkankami roślinnymi, które zostały zamienione przez enzymy grzybów.

W czterech podrzędach *Coleoptera* — *Archostemata*, *Myxophaga*, *Adephaga* i *Polyphaga* mykofagia była najprawdopodobniej najwcześniejszą formą żerowania. W podrzędzie *Archostemata* gatunek *Tenomerga mucida* (*Chevrolat*) ściśle związany jest z grzybami *Stromatoscypha* spp. W trzech innych podrzędach znajdujemy mniej lub bardziej ściśle formy mykofagii. Nawet wśród podrzędu *Polyphaga mykofagia* była szczególnie ważna dla ewolucji dwóch dużych grup *Staphylinoidea* i *Cucujiformia*.

Żerowanie chrząszczy na grzybach może mieć charakter mikrofagii — czyli odżywiania się bardzo małymi porcjami grzybni lub zarodników; oraz makrofagii — czyli żerowania na zwartej masie grzybni *Ascomycetes* lub *Basidiomycetes*. Żerowanie może mieć także charakter pobierania płynów, żerowania powierzchniowego lub wewnętrznego. Z typem żerowania związanych jest szereg przystosowań, które autor demonstruje na świetnych fotografiach wykonanych za pomocą mikroskopu skaningowego. Przedstawia one żuwaczki, szczęki i inne przydatki gębowe owadów przystosowane do żerowania na grzybach.

J. Hanksi przedstawia w sposób opisowy i matematyczny powiązania między grzybami i owadami. Wprawdzie grzybożerne owady są przeważnie polyfagiczne, ale są także monofagiczne i oligofagiczne gatunki. W Europie około 15 gatunków z rodzaju *Drosophila* żeruje na grzybach, zwłaszcza *Agaricales*. W różnych miesiącach roku przeważają różne gatunki. Przedstawiono matematyczne wzory i modele rozwoju grzybożernych gatunków *Drosophila falleni*, *D. putrida* i *D. testacea*.

Rodzaj *Pegomyia* (*Anthomyiidae*) obejmuje roślinożerne oraz grzybożerne gatunki. Czternaście gatunków z podgrupy *Pegomyia tabida* żeruje na *Boletaceae*, ale nie atakują *Agaricales*.

Rodzaj *Hydraule* (rodzina *Ciidae*) związane są z długożywnymi grzybami *Polyporaceae*. Imagines owada *H. blaisdelli* przeżyły 13 lat w jednym okazie grzyba zamkniętym w worku plastikowym.

Pisząc o mutualistycznych powiązaniach między *Maotermittinae* i *Ermitomyces* T. G. Wood i R. J. Thomas przedstawiają bardzo ciekawe powiązania między termitami a grzybami. Rodzina *Macrotermittinae* jest rozprzestrzeniona od Afryki do Malajów. Gatunki z rodzaju *Macrotermes* i *Odontotermes* budują kopce o wysokości 9 m. Współżyją one z gatunkami grzybów *Termitomyces* spp. (rodzina *Amanticeae*), które poza termitami nie występują. Termyty wyrobiły bardzo ciekawe pod względem biologicznym mechanizmy utrzymania grzybni wewnątrz termitier. Młode samice polykają grzybnie przed wyjściem z termitiery i zakładają hodowle grzybni w nowym gnieździe.

Termyty żerują na martwym materiale roślinnym, który szybko przechodzi przez ich przewód pokarmowy niestrawiony. Z odchodów tych termyty budują tzw. grzebień wewnątrz termitiery, a na nim rozwijają się grzyby *Termitomyces* spp., które rozkładają błonnik i celulozę. Po 5-8 tygodniach grzebień ten, zawierające przyswajalne już substancje, zjadane są przez termyty. Te ostatnie zjadają także duże ilości spor grzybów zawierających azot. Ogólnie można powiedzieć, że 80% pokarmu spożywanego przez termyty jest metabolizowane przez grzyby.

Mutualizm między liściożernymi mrówkami a ich grzybami opisują J. M. Charret, R. J. Powell i D. J. Stradling, omawiając ciekawą podrodzinę *Myrmicinae*, obejmującą 190 gatunków, wśród których jest 15 *Atta* spp. i 24 *Acromyrmex* spp. Mrówki te są poważnymi szkodnikami roślin, gdyż odcinają liście drzew, traw i innych roślin uprawnych. Odcięte z roślin liście mrówki niosą do swych gniazd i budują tzw. ogrody, gdyż na liściach rozwijają się grzyby *Termitomyces*, *Attamyces* i inne. Grzyby te rozwijając się na liściach wytwarzają nabrzmiałe strzępki

(gongylidia) przypominając grona winorośli, którymi odżywiają się dorosłe mrówki oraz odżywiają nimi swe larwy.

Autorzy przedstawiają ciekawą teorię, według której współżyjące termyty i grzyby są w stanie przełamać mechanizmy obronne roślin żywicielskich.

W rozdziałach o zależności między grzybami a owadami u korników i chrząszczy ambrozjowych (*R. A. Beaver*) oraz o drogach adaptacyjnych w powiązaniach kornikowatych z grzybami (*A. A. Berryman*) przedstawiane są bardzo ciekawe zależności między grzybami a chrząszczami z rodziny *Scolytidae* (kornikowate) oraz *Platypodidae* (chrząszcze ambrozjowe). Sposób żerowania *Scolytidae* można podzielić na 6 kategorii: fleofagia, herbifagia, myelofagia, ksylofagia, spermatofagia. Natomiast sposób żerowania *Platypodidae* określa się jako ksylomycetofagię.

U wielu chrząszczy istnieją morfologiczno-anatomiczne organy, tzw. mykangia służące do utrzymywania i przenoszenia symbiotycznych grzybni. Mykangia są głównie na pronotum, ale także na pokrywach i innych częściach ciała.

Oprócz istotnej roli grzybów w odżywianiu się owadów, grzyby te przekształcają trans-werbenol w werbenon, a jest to wielofunkcyjny feromon agregacyjny *Dendroctonus frontalis*.

Obaj autorzy sporo uwagi zwracają na zagadnienia pochodzenia i ewolucji mutualizmu między chrząszczami a grzybami oraz bioenergetyki.

J. E. Webber i J. N. Gibbs piszą o rozprzestrzenianiu przez owady grzybów chorobotwórczych dla drzew. Zagadnienie to jest niezwykle ważne w leśnictwie oraz zielonych nasadzeniach. Szczegółowo omówiono zagadnienia biologiczno-ekologiczne dotyczące przenoszenia: *Ophiostoma ulmi* przez *Scolytus* spp. na wiażach; *Ceratocystis fagacearum* przez *Pseudopityophthorus* spp. na debach; *Verticillium dactylophora* przez *Hylastes* spp., *Steremnius* spp. i *Pissodes* spp. na sosnach i daglezi; *Ceratocystis clavigera* i *Ophiostoma montia* przez *Dendroctonus ponderosa* na *Pinus concerta*; *Ophiostoma minor* przez *Dendroctonus frontalis* na *Pinus ponderosa*.

O ekonomicznym znaczeniu *O. ulmi* — sprawcy holenderskiej choroby wiażów — powszechnie wiadomo, gdyż w wielu krajach lub rejonach spowodowała ona pełne wyniszczenie wiażów.

D. B. Redfern pisząc o roli kornika *Ips cembrae* i błonkowi *Urocerus gigas*, związanych z grzybami wywołującymi zamieranie i śmierć modrzewi, omawia znaczenie grzybów *Ceratocystis laricicola* i *Amylostereum chailloti*, i przenoszących ich owady w zamieraniu modrzewia *Larix decidua*.

Dwa ostatnie rozdziały książki dotyczą grzybowych chorób owadów: „Mykopatogeny owadów w środowisku powietrznym i na roślinach” (*H. C. Evans*) i „Mykopatogeny owadów glebowych” (*S. Keller* i *G. Zimmermann*) o zazębajęcych się tematyce, gdyż wiele owadów w stadium larwalnym żyje w glebie, ale w stadium imaginalnym żyje w środowiskach nadziemnych i na roślinach. Scharakteryzowano w nich systematyczne szczepy grzybów, w których znane są gatunki chorobotwórcze dla owadów (*Mastigomycotina*, *Zygomycotina*, *Ascomycotina*, *Basidiomycotina*) i omówiono wpływ czynników środowiskowych na występowanie i przebieg epizootii chorób grzybowych w populacjach owadów. Zagadnienia te mają bowiem duże znaczenie dla praktycznego wykorzystania grzybów w biologicznych metodach ochrony roślin. Bardzo szczegółowo omówiono praktyczne aspekty w wykorzystaniu *Bauveria brogniartii* w zwalczaniu *Melolontha melolontha*, *Metarhizium anisopliae* w zwalczaniu *Oryctes rhinoceros* oraz *Beauveria* i *Metarhizium* w zwalczaniu *Curculionidae*.

Książkę kończy dodatek „Mykofagia u owadów” napisany przez P. M. Hammonda i J. F. Lawrence. Zawiera on niezwykle interesujące informacje o grzybach jako pokarmie dla owadów. Entomologów szczególnie zainteresują dwie duże tabele: I. „Klasyfikacja grzybów związanych z owadami” oraz II. „Klasyfikacja owadów z uwzględnieniem mykofagii”. Obie tabele zawierają bardzo szczegółowe dane, które taksony owadów związane są z taksonami grzybów, jakiego

charakteru są te zależności oraz odsyłacze do literatury.

Należy podkreślić, że każdy rozdział jest zaopatrzony w obszerną bibliografię, a skrowidz rzeczowy ułatwia korzystanie z tej książki, którą z zaintereso-

waniem weźmie do ręki entomolog i fitopatolog, leśnik i rolnik oraz specjalista ochrony roślin.

J. J. Lipa



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 VIII Oddział Warszawa 370044-1195-139-11 — tylko od prenumeratorów zlecających dostawę za granicę. Prenumerata ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa; w przypadku zlecenia dostawy drogą lotniczą — koszt dostawy lotniczej pokrywa w pełni prenumerator.

Terminy przyjmowania prenumeraty:

krajowa i za granicę

do 20.XI.

do 20.II.

do 20.V.

do 20.VIII.

na I kw. roku następnego

na II kw.

na III kw.

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 (przesyłką 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

PRZEPISY DLA AUTORÓW

1. Wstęp

Wszechświat jest pismem popularyzującym wiedzę przyrodniczą, przeznaczonym dla wszystkich zainteresowanych naukowców i amatorów, a zwłaszcza młodzieży licealnej i akademickiej.

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

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

2. Typy prac

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

Artykuły powinny stanowić oryginalne opracowania na przystępnym poziomie naukowym, napisane żywo i interesująco również dla laika. Pożądane jest ilustrowanie artykułu fotografiami, rycinami kreskowymi lub schematami. Odradza się stosowanie tabel, zwłaszcza jeżeli mogą być przedstawione jako wykres. W artykułach i innych rodzajach materiałów nie umieszcza się w tekście odnośników do piśmiennictwa, nawet w formie: (Autor, rok), z wyjątkiem odnośników do prac publikowanych we wcześniejszych numerach Wszechświata (w formie: „patrz Wszechświat rok, tom, strona”). Obowiązuje natomiast podanie źródła przedrukowywanej lub przerysowanej tabeli bądź ilustracji oraz — w przypadku opracowania opierającego się na pojedynczym artykule w innym czasopiśmie — odnośnika dotyczącego całego źródła. Można, oczywiście, wymienić w tekście nazwiska badaczy, których wyniki się opisuje. Przy przygotowywaniu artykułów rocznicowych należy pamiętać, że nie mogą się one, ze względu na długi cykl wydawniczy, ukazać wcześniej niż 9–12 miesięcy po ich złożeniu do Redakcji.

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

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

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

Rozmaitości są krótkimi notatkami omawiającymi najciekawsze prace ukazujące się w międzynarodowych czasopismach przyrodniczych o najwyższym standardzie. Ich objętość wynosi 0.3 do 1 strony maszynopisu. Obowiązuje podanie źródła (skrót tytułu czasopisma, rok, tom: strona).

Recenzje z książek muszą być interesujące dla czytelnika i dostarczać mu nowych wiadomości przyrodniczych. Należy pamiętać, że ze względu na długi cykl redakcyjny i listę czekających w kolejce, recenzja ukaże się zapewne wtedy, kiedy omawiana książka już dawno zniknie z rynku. Objętość recenzji nie powinna przekraczać 2 stron maszynopisu.

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

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

3. Forma nadsyłania materiałów

Redakcja przyjmuje do druku tylko starannie wykonane, łatwo czytelne maszynopisy, przygotowane zgodnie z Polską Normą (30 linijek na stronę, ok. 60 uderzeń na linijkę, strony numerowane na górnym marginesie, lewy margines co najmniej 3 cm, pierwsze linie akapitów wcięte na 3 spacje), napisane przez czarną, świeżą taśmę. Wydruki komputerowe są przyjmowane pod warunkiem, że są wysokiej jakości (NLQ lub HQ), pisane na świeżej taśmie, nie widać na nich kropek drukarki igłowej, mają wyraźnie zaznaczone znaki diakrytyczne polskich liter (akcenty, ogonki), a kropka wyraźnie różni się od przecinka. Przy pisaniu z wyrównanym prawym marginesem należy tak dzielić słowa, aby nie powstawały duże puste odstępy między słowami w linijce.

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

Fotografie ilustrujące artykuł muszą być poprawne technicznie i na tyle kontrastowe, aby były czytelne nawet po wydrukowaniu na nie najlepszym papierze. Przyjmujemy tylko czarno-białe pozytywy.

Materiały powinny być przesyłane z jedną kopią. Kopie maszynopisów i rycin, ale nie oryginały, mogą być kserogramami. Kopie rycin są mile widziane, ale nie obowiązkowe.

4. Honoraria

Opublikowane prace są honorowane zgodnie z przepisami prawa autorskiego. Ponadto autor otrzymuje jeden egzemplarz Wszechświata z wydrukowanym materiałem. Niestety, Redakcja nie zapewnia odbitek i nadbitek.

W S Z E C H Ś W I A T

SPIS TRESCI

Tom 91

Rok 1990

Cyfry wyróżnione kursywą oznaczają nr zeszytu, cyfry zwykłe — stronę, cyfry rzymskie — nr planszy

ARTYKUŁY

Blix H., Rola energii jądrowej w harmonijnym rozwoju świata . . .	12, 240
Bocheński Z., Ptaki w zbiorach Zakładu Zoologii Systematycznej i Doświadczalnej PAN w Krakowie . . .	1—3, 4
Cichoń M., O ekologii księżniczki burundii <i>Lamprologus brichardi</i> . .	6, 91
— Zając T., Działanie doboru płciowego u ptaków monogamicznych . .	1—3, 13
Czarnecki A., Przewidywane skutki wojny nuklearnej dla biosfery . .	6, 94
Danowski J., Każdemu według potrzeb czyli o mikrokrążeniu . . .	10, 196
Danysz W., Glicyna — pobudzające działanie hamującego neuroprzekaznika	6, 85
Dulias R., Wysokościowe piętra krajobrazowe Kilimandżaro (Afryka Wschodnia)	7—8, 123
Felski P., Radziszewska M., Spochacz I., Wspomnienia z obózów naukowych w Puszczy Boreckiej i Dobie . . .	1—3, 29
Frańczuk B., Dr Józef Kołaczkowski i Szczawnica w końcu XIX wieku	4—5, 68
Gilewska S., Paralelizacja późnoglacialnych i holocenów zlodowaceń Eurazji . . .	1—3, 7
Gill J., Z czego wynika potrzeba nieustannej ochrony żubra? . . .	12, 237
Graff J. H., Tyralska-Wojtyca E., Impresje z muzeum przyrodniczego w Arhus (Dania) . . .	1—3, 19
— Podwodny świat morza północnego . . .	1—3, 21
Gryglewski R. J., Ostrożnie — jesteś naładowany dynamitem . . .	1—3, 1
Gula R., Sen zimowy niedźwiedzi: brunatnego <i>Ursus arctos</i> i czarnego <i>Ursus americanus</i> . . .	10, 203
Głazewski S., „Bomba” glutaminianowa . . .	7—8, 117
Hanczakowski P., Ekstrakty roślinne jako źródło białka . . .	10, 200
Harmata W., Dąbrowska B., Konrad Zachariasz Lorenz (1903—1989) — twórca etologii porównawczej zwierząt . . .	7—8, 142
Henning P., Zalesianie terenów zagrożonych erozją wietrzną w Afryce Północnej . . .	1—3, 17
Hurwic J., Pięć razy „G” czyli warunki sukcesu badacza naukowego . .	4—5, 56
Jendryczko A., Drożdż M., Cholesterol: substancja życiodajna i zabójcza — Peroksydacja lipidów: proces szkodliwy czy pożyteczny? . . .	11, 222
— Skutki zdrowotne uszkodzenia warstwy ozonowej w stratosferze . . .	10, 193
— Twardość wody a miazdzyca . . .	12, 247
Karczmarski L., Nalepiany Morza Wadden . . .	7—8, 133
— Największe ryby świata . . .	11, 220
Kaszyk-Grodzicka D., Flora i zabytki Ziemi Świętej . . .	12, 248
Kostrakiewicz L., Typy chemiczne wód źródłanych górnej strefy hydrogeologicznej w rejonie kontaktu pienińskiego pasa skałkowego z jednostką magurską . . .	7—8, 120
Krzyżanowski W., Wirus HIV-1 — terapia antywirusowa czy szczepionka? — Aktualny obraz epidemii AIDS . . .	4—5, 59
Kubera M., Interferony proteinami o działaniu antywirusowym, immunomodulacyjnym i neuromodulacyjnym . . .	11, 224
— 7—8, 113	
Kućmierz A., Różnorodność krajobrazu a rozprzestrzenianie się zaburzeń	10, 195
Labuda G., Teoretyczne założenia rozpowszechniania wiedzy i nauki . .	10, 185
— Praktyka upowszechniania wiedzy i nauki . . .	11, 213
Latini J., Receptor haszyszowy . . .	12, 254
— Wielka podróż z kłopotami do Jowisza . . .	4—5, 57
Machalski A., Chemiczna ewolucja atmosfery i oceanu . . .	7—8, 135
Majlert Z., Muzyka ptaków bez cudzysłowu . . .	1—3, 11
Mergentaler J., Eugeniusz Rybka (1898—1988) . . .	1—3, 31
Mizerski W., Alfred Wegener — życie i dzieło . . .	11, 217
— Supergłębokie wiercenia — nowe narzędzie geologii . . .	9, 160
Makol J., Lama <i>Lama glama</i> L. i jej krewni . . .	7—8, 126
Nowak J. Z., Skąd się bierze i czemu służy witamina A w oku? . . .	7—8, 129
Olejniczak P., Czy lepiej mieć syna czy córkę czyli o optymalnym stosunku pici w potomstwie . . .	9, 164
Oterman S., Lekkie wapienie pinczowskie . . .	7—8, 116
Pyza E., Zagadka zegara biologicznego owadów . . .	4—5, 62
Strawiński S., Przyroda a rozwój transportu . . .	11, 225
Strojny W., Motyle chronione w Polsce . . .	1—3, 23
— Nasze topole . . .	10, 189
— Wierzby drzewiaste Polski . . .	9, 197
Tokarska-Guzik B., Park Narodowy Durmitor (Jugosławia) . . .	9, 171
Tomecka-Suchoń S., Wykorzystanie zjawiska przepływu prądu elektrycznego w skałach do badania ich własności fizycznych . . .	4—5, 52
Uchman A., Kras i człowiek w Chinach . . .	6, 88
Uciński S., Hodowla jadalnych ślimaków i małży . . .	1—3, 27
Vetulani J., Być ludzkim dla zwierząt laboratoryjnych . . .	4—5, 49
— Jakimi kryteriami oceniać wydajność pracy naukowej? . . .	4—5, 81

Wollen L., Wykorzystanie rosy szansą zadrzewienia nieużytków w strefach przybrzeżnych północnej Afryki i innych o podobnym klimacie . . .	1—3, 15
Zgonnikow P. T., Polski przyjaciel Gruzji (w 80-lecie śmierci Ludwika Młokosiewicza) . . .	4—5, 66
Ziółko M., Ustalanie i rola pozycji w hierarchii u zwierząt stadnych . .	9, 166

Cykl

Główniak C., Główniak K., Parazytozy przewodu pokarmowego człowieka.

I. Enterobioza	1—3, 33
II. Trichocefaloza	1—3, 35
III. Askarydoza	4—5, 70
IV. Tasiemczyce	6, 97

DROBIAZGI

Ciepliński L., 60 lat pisarstwa przyrodniczo-łowieckiego Leopolda Pac-Pomarnackiego (1929—1989)	1—3, 36
Czyż S., Królikowski S., Obserwacja białą ubarwionej pliszki siwej . . .	7—8, 146
Derfert Z., Drzewa Drużby w Bułgarii	12, 255
Gwiazda R., Niecodzienny łup zielonej żaby	9, 175
— Stada kruków	9, 175
Kaczmarek A., Rzeźbione eratyki	9, 174
Karnkowski W., <i>Dorypteryx domestica</i> (Slithers, 1958) — rzadki dla fauny Polski gatunek gryzka	10, 205
Kaszczyk-Grodzicka D., Aukcja kwiatów w Aalsmeer	11, 227
Konarska A., Zapylenie kwiatów kakaowca	9, 173
Kosibowicz M., Pułapki feromonowe stosowane w lasach polskich . .	7—8, 146
— Zasnują ozdobna <i>Cephalcia reticulata</i> L. (Hymenoptera, Pamphiliidae) — najpiękniejsza rośliniarka fauny Polski	6, 99
Latini J., Gorączka piciowa u roślin	1—3, 38
Lewartowski Z., Olbrzymie płatki śniegu	10, 206
Mizerski W., Kameronie jeziora nadal groźne	9, 172
— „Kipiący” ocean młodej ziemi	1—3, 36
— Nowy dowód na katastrofę kosmiczną 65 mln lat temu	7—8, 144
— Porosty chronometrem katastrof sejsmicznych	10, 206
— Ładolody na równiku	12, 255
Pietrucha T., Czynniki VIII	9, 171
— Czynniki IX	4—5, 72
— Czynniki XI	1—3, 37
— Wysokocząsteczkowy kininogen	6, 100
— Czynniki Fletchera	1—3, 37
— Czynniki von Willebranda	7—8, 144
Romankow J., Ewolucja poglądów na ochronę środowiska człowieka na przykładzie pewnego stowarzyszenia	1—3, 39
Szarski H., Jak powstaje asymetria zwierzęcia?	11, 228
Szymański J., Dlaczego płączą pieczarki?	7—8, 148
Trybuch-Kachel B., Możliwość uprawy lucerny na terenach zasolonych w strefie ciepłej	4—5, 73
Wiśniewski W. W., Za niedźwiedziem przez Czerwone Wierchy	11, 229
Wołk K., Purchawica olbrzymia <i>Langermannia gigantea</i> w Puszczy Bo-reckiej, w Dobie koło Giżycka i w Toruńskim	4—5, 74
Zawadzka D., Zimowa obserwacja bociana białego w Wigierskim Parku Narodowym	12, 256

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY (OPR. J. VETULANI)

1—3, 40; 4—5, 75; 6, 102; 7—8, 148; 9, 175; 10, 207; 11, 230; 12, 256

ROZMAITOŚCI

Latini J., A jednak szybki spacer	4—5, 79
— Bezmetanowa krowa	4—5, 79
— Białka z nienaturalnymi aminokwasami	1—3, 43
— Cena odkrycia Ameryki	7—8, 151
— Chaos w układzie słonecznym	1—3, 43
— Ciasteczka dla koali	4—5, 78
— Czy irydologia ma podstawy doświadczalne?	7—8, 151
— Czy samochód na alkohol jest bezpieczny dla środowiska? . . .	1—3, 42
— Domowa walka z nadciśnieniem	6, 106
— Droga prajaszczurka	12, 259
— Dzielne łowy hieny	9, 178
— Eliksir młodości?	12, 258
— Gdzie szukać inteligentnych cywilizacji pozaziemskich?	4—5, 78
— Jaja dinozaurów	4—5, 79
— Kot kwantowy?	4—5, 78
— Krew w chodniku	6, 106
— Krew w śmietnikach przyszpitalnych	6, 106
— Kryształowa kula	6, 106
— Kwaśny deszcz i ptasie jaja	4—5, 79
— Nerwica natręctw, leki i lobotomia	7—8, 152
— Nowa groźba dla warstwy ozonowej	4—5, 78
— Ocalenie czarnostopej łasicy	1—3, 42
— Pierwszy przypadek AIDS w Europie	12, 258

— Pozaziemskie aminokwasy na granicy trzeciorzędu	1—3, 42
— Serce kangura	4—5, 78
— Skunksa siedem smrodów głównych	12, 258
— Starość zaczyna się w mitochondriach?	4—5, 79
— Zakazy handlu kością słoniową	4—5, 78
Mizerski W., Złoża rud w głębokich strefach skorupy ziemskiej	10, 209
Pajor W. J., Czy glony mogą „porozumiewać się” ze sobą?	11, 231
— Nowe właściwości biologiczne flawonoidów	11, 232
— Zmiennność wirusa grypy	9, 178
Szarski H., Choroba kesonowa u wymarłych gadów?	10, 209
— Jak krokodyle radzą sobie z dużymi ofiarami?	10, 209
— Doświadczalne potwierdzenie wyższości rozmnażania piciowego?	6, 107
— Rola osłonek jajowych ryb spodoustych	9, 177
— Roślinożerna żaba	9, 177
— Salamandra plamista atakuje napastnika wyrzucając jad	11, 232
— Wzajemne ubezpieczanie łęgów	7—8, 152
— Źródła energii organizmów wielkich głębin	9, 177

WSZECHŚWIAT NIETOPERZY (OPR. B. W. WOŁOSZYN)

Bernard R., Kolonia zimowa nietoperzy w Strzalinach	1—3, 44
— Notatki do rozmieszczenia nietoperzy w północno-zachodniej Polsce	9, 179
— Nowe dane o występowaniu mopka w Polsce	12, 259
Lewartowski Z. Wędrowka nietoperza podczas jasnego dnia	9, 179
Swoboda D., Ciekawostki ze świata nietoperzy 1—3, 44; 6, 105; 9, 179; 12, 260	
Wołoszyn B. W., Detektory ultrasoniczne — rewolucja w badaniach nietoperzy	1—3, 44
— Największe kolonie zimowe nietoperzy w sezonie zimowym 1990	12, 260
— Namioty nietoperzy	6, 105
— Nietoperze Europy	6, 105
— Nietoperze-wampiry	1—3, 44
— Terenowe Grupy Chiropterologiczne	9, 178
— Trzecia Dekada Spisu Nietoperzy — DSN '90	12, 259
— Z historii badań nietoperzy	6, 105
— Kieś B., Podkowiec mały <i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800) w Bieszczadach	9, 179

RECENZJE

(Biażuk), H. F. Heatwole, J. Taylor: Ecology of Reptiles	11, 233
— J. Pearn, J. Covacevich: Venoms and Victims	7—8, 153
(Danowski J.), H. L. Lewis: Butterflies of the World	1—3, 45
(Indykiewicz P.), M. Begon i M. Mortimer: Ekologia populacji (Jonca J.), J. Janczak: Z kuferkiem i chlebakiem. Z przeszłości uzdrowisk i turystyki śląskiej	7—8, 153
(Kowalski B. J.), O. K. Leontjew: Geologia morza	6, 107
(Kośmicki E.), F. Kohlein: Enziane und Glockenblumen	9, 180
(Kośmicki E.), R. Frank: Zwiebel und Kolsengewaechse	1—3, 44
(Lipa J. J.), N. Wilding i wsp.: Insect-Fungus Interaction	12, 260
(Łuszczynska B.), Z. Radwańska-Paryska: Rośliny tatrzańskie (Łuszczynska J.), A. Skirgiełło: Bibliografia botaniczna t. 2	12, 260
(Mizerski W.), A. Z. Koniuchow: Geologia okieana: zagadki, gipotiezy, odkrycia	9, 180
— A. Kozłowski, S. Speczik: Z geologią za pan brat	11, 234
— L. D. Mirosznikow: Czełowiek w mirie geologicznych stichij	6, 108
— G. W. Wojtkiewicz: Osnovy teorii proischozhdienija Ziemi	1—3, 45
(Ochyra R.), S. Moss: Natural History of Antarctic Peninsula	10, 210
— D. W. H. Walton (red.): Antarctic Science	1—3, 46
(Rösler A.), J. Baranowski: Wędrowki	10, 210
(Ropelewski A.), G. Schulze: Die Srhweinswale — Familie Phocoenidae (Sura P.), E. Zhao i in.: Studies on Chisese Salamanders	11, 234
(Szczepka M. Z.), A. Dermek: Grzyby znane i mniej znane	6, 108
— U. Sedlag, E. Weinert: Biogeographie, Artbildung, Evolution	4—5, 80
(Zyła A.), A. Trepka: Gawędy o zwierzętach	4—5, 80

KRONIKA

Głazek J., Kardaś R., XXII Sympozjum Speleologiczne w Łądku Zdroju	1—3, 47
— XXIII sympozjum speleologiczne w Kazimierzu Dolnym	9, 181
Mazurski K. R., Stan środowiska naturalnego a turystyka	1—3, 47
Wołk K., Chiropterologiczna inicjacja studentów z Torunia	11, 235
Wołoszyn B. W., III Konferencja Chiropterologiczna, Swiebodzin, 15—16 IV 1989	4—5, 81
— Trzecia międzynarodowa wyprawa do Nietoperka	10, 211

DO I OD REDAKCJI

Od redakcji	4—5, 49
Szpilewskij A. W., Prusakowa N. F., Gdzie kończył studia Banachiewicz?	6, 110
Odpowiedź Redakcji	6, 110

PLANSZE

Mieniak tęczowiec. Fot. W. Strojny	1-3, I
Gąsienica pазia królowej. Fot. W. Strojny	1-3, II
Niepylak apollo. Fot. W. Strojny	1-3, III
Mozaika lodu. Fot. M. Ferchmin	1-3, IV
Geś nilowa. Fot. Z. Pniewski	1-3, V
Łoś badylarz zimą. Fot. D. Karp	1-3, VI
Nie było nas, był las. Fot. J. Kopton	1-3, VII
Slimak winniczek. Fot. M. Ferchmin	1-3, VIII
Mucha śnieżna. Fot. T. Bojasiński	4-5, I
Antylopy kama. Fot. W. Strojny	4-5, II
Wielkie ssaki z bliska. a. Słoń indyjski. Fot. W. Strojny	4-5, IIIA
b. Hipopotam. Fot. B. W. Wołoszyn	4-5, IIIB
Puszcza bukowa pod Szczecinem. Fot. J. Płotkowiak	4-5, IV
Bobrek trójlistkowy. Fot. D. Karp	4-5, V
Sprawy wiosenne. a. Paź królowej. Fot. W. Puchalski	4-5, VIA
b. Zaba wodna. Fot. Z. Pniewski	4-5, VIB
Pisklęta. a. Kos. Fot. W. Strojny	4-5, VIIA
b. Szpak. Fot. W. Strojny	4-5, VIIB
Sromotnik bezwstydnny. Fot. A. Pradel	4-5, VIII
Zatoka Czarnego w Bieszczadach. Fot. A. Tabor	6, I
Pełnik europejski. Fot. W. Strojny	6, II
Do gniazda orlika. Fot. D. Karp	6, III
Dialog gawrona i wrony. Fot. W. Strojny	6, IV
Alpaka. Fot. W. Strojny	7-8, I
Lamy. a. Lama. Fot. R. Gałęcki	7-8, IIA
b. Guanako. Fot. W. Strojny	7-8, IIB
Krajobraz wzgórz garbu pinczowskiego. Fot. P. Pierściński	7-8, III
Wodniczka. Fot. A. Baliński	7-8, IV
Staw śródleśny. Fot. W. Strojny	7-8, V
Przeziernik osowiec. Fot. W. Strojny	7-8, VI
Swinka. Fot. W. Strojny	7-8, VII
Dziegiel leśny. Fot. W. Strojny	7-8, VIII
Wierzby I. Fot. W. Strojny	9, I
Wierzby II. Fot. W. Strojny	9, II
Rzeźbione eratyki. Fot. A. Kaczmarek	9, III
Klucz żurawi. Fot. D. Karp	9, IVA
Klucz gęsi. Fot. Wł. Puchalski	9, IVB
Nasze topole. Fot. W. Strojny	10, IA
Topola biała	10, IB
Topola osika	10, IC
Topola czarna	10, II
Siatka naczyńiowa w liściu topoli. Fot. Z. J. Zieliński	10, III
Gibbon białoreki. Fot. W. Strojny	10, IV
Zimowit jesienny. Fot. Z. Zwolińska	11, I
Kaczka krzyżówka zimą. Fot. D. Karp	11, II
Aksolotl meksykański. Fot. P. Pierściński	11, III
Struktury ciekłokrystaliczne. Fot. A. Adamczyk	11, IV
Rzeka Szabasówka (woj. Radomskie). Fot. A. Tabor	12, I
Zubr. Fot. W. Puchalski	12, II
Lasek brzozyowy na zboczu Chojnika. Fot. J. Kopton	12, III
Łania zimą. Fot. D. Karp	12, IV
Podkowiec mały. Fot. B. W. Wołoszyn	1-3, A

OKŁADKI

Zima w nadbiebrzańskieј kraіnie — D. Karp	1-3, A
Zerujący daniel <i>Dama dama</i> — D. Karp	1-3, B
Ziemia najmilsza nad Netą — D. Karp	4-5, A
Powódź nad Odrą — W. Strojny	4-5, B
Bizon <i>Bison bison</i> — W. Strojny	6 A
Rybitwa białoczelna <i>Sterna albifrons</i> — A. Baliński	6 B
W sierpniowe południe na bagnach Biebrzy — D. Karp	7-8 A
Antylopa dik dik <i>Rhynchotragus kirki</i> — W. Strojny	7-8 B
Ulamany świerk <i>Picea alba</i> L. — J. Borkowski	9
Sikorka bogatka <i>Parus major</i> — A. Baliński	10
Jesień w Kobielach koło Radomska — J. Hereźniak	11
Ryś <i>Lynx lynx</i> w krakowskim zoo — W. Strojny	12

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 Zając, Kazimierz Zarzycki

Komitet Redakcyjny: Jerzy Vetulani (redaktor naczelny), Halina Krzanowska (z-ca red. nacz.), Stefan W. Alexandrowicz, Barbara Płytycz, Adam Zając, 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 1450+100 egz. Format A4. Ark. wyd. 5,75. Ark. druk. 4,0+2 wklejki, papier druk. sat. 61×86, 70 g, kl. III i kreda kl. III. Otrzymano do składania we wrześniu 1990 r. Podpisano do druku w grudniu 1990. Druk ukończono w grudniu 1990 r. Zamówienie nr 1026/90. Cena zł 3000,—

DRUKARNIA NARODOWA — 8, KRAKÓW, OS. HUTNICZE 7

Indeks 38152