

WSZECHŚWIAT



PISMO PRZYRODNICZE

Tom 93 Nr 9

Wrzesień 1992



*Kosmiczny wróg
Genom człowieka
Plemniki - kamikaze*



Wydano z pomocą finansową Komitetu Badań Naukowych

Treść zeszytu 9 (2345)

W. Strojny, Drzewa pomnikowe	213
R. Dulias, Znaczenie rzeźby eolicznej w krajobrazie okolicy Ruskich Gór	218
V.G. Cockcroft, L. Karczmarski, Ssaki morskie — zwierzęta wciąż zagrożone	220
M. Kuczyńska, J. Kuczyński, Nowa moda w badaniach ciał Układu Słonecznego	222
J. Dulak, Humoralna odpowiedź immunologiczna w śledzienie	224
H. Szarski, Analiza całości genomu ludzkiego	226
A. Jendryczko, Kości jako gigantyczny wymieniacz jonowy w organizmie	228
L. Jurgowiak, LIBM — szansą zdobycia nowych doświadczeń dla młodych adeptów nauki ..	229
A. Józkowicz, Chlebożercy	231
Drobiazgi	
Ambrozja bylicolistna — chwast kwarantannowy (W. Karnkowski)	233
Czy rutwica wschodnia przyjmie się w Polsce jako roślina uprawna? (W. Wojciechowska, S. Ignaczak)	234
Plemniki „kamikaze”? (L. Śliwa)	236
Wszelchświat przed 100 laty (oprac. JGV)	237
Rozmaitości	238
Recenzje	
G. Rabeder: Die Höhlenbären der Conturines (K. Kowalski)	240
M. Keswick: Chinesische Gärten. Geschichte, Kunst und Architektur (T. Nowacka)	240
G. Zinkernagel: Gartenblumen. Stauden, Sommerblumen, Blumenzwiebeln (T. Nowacka)	241
R. O. Matthews: Lasy tropikalne świata (P. Sura)	241

* * *

Okładka: s. I — OWOCUJĄCY CIS pospolity *Taxus baccata* L. Fot. W. Strojny; s. II — UCIECZKA
TURKUCIA POSPOLITEGO, *Gryllotalpa gryllotalpa* do nory. Fot. W. Strojny. s. III — SKRZYP
Equisetum sp. Fot. J. Plotkowiak; s. IV — TYGRYS BENGALSKI, *Panthera tigris tigris* na wybiegu, Fot.
J. Kubiak;

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

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

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

PRZEPISY DLA AUTORÓW

1. Wstęp

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

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

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

2. Typy prac

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3. Forma nadsyłanych materiałów

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

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

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

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

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

4. Honoraria

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



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

TOM 93
ROK (111)

WRZESIEŃ 1992

ZESZYT 9
(2345)

WŁADYSŁAW STROJNY (Wrocław)

DRZEWA POMNIKOWE

*Pomniki nasze! ileż co rok was pożera
Kupiecka lub rządowa, moskiewska siekiera!
Nie zostawia przytułku ni leśnym śpiewakom,
Ni wieszczom, którym cień wasz tak miły, jak ptakom.*

Adam Mickiewicz, *Pan Tadeusz*

Pojęcie „pomnik przyrody” czyli „zabytek przyrody” wprowadził przyrodnik, podróżnik i geograf Aleksander Humboldt, najpopularniejszy niemiecki uczone na przełomie XVIII i XIX wieku. Nazwa wywodzi się od czasu, gdy Humboldt podróżował w latach 1799–1804 po Ameryce Południowej. Opisał on w 1819 r. z Wenezueli monumentalne drzewo czczone przez krajowców i nazywane przez nich „Zamang”, należące do rodziny *Mimosaceae*. Humboldt nazwał je „pomnikiem przyrody” (*monument de la nature*). To porównanie z szanowanymi powszechnie pomnikami sztuki i architektury spopularyzowało i upowszechniło ochronę osobliwych obiektów przyrody. Termin ten, jak już wiemy, zastosował Adam Mickiewicz w *Panu Tadeuszu* nazywając pomnikami drzewa puszczy litewskich.

Uznanie wspaniałych, rzadkich i osobliwych obiektów przyrodniczych za pomniki przyrody było w Europie w drugiej połowie XIX w., w tzw. okresie konserwatorskim, najstarszą formą ochrony przyrody. W terminologii polskiej pojęcie pomnika przyrody jest bliskie intencjom Humboldta. Do pomników przyrody zaliczamy u nas pojedyncze, okazałe zabytkowe drzewa, także skupienia drzew, aleje oraz głązy narzutowe, wychodnie skał, jaskinie, wywierzyska itp. Zbliżony termin „zabytek przyrody” jest najczęściej stosowany do rzadkich lub wymierających gatunków roślin i zwierząt, które przeważnie są relikdami czyli pozostałościami z dawnych okresów klimatycznych.

O uznaniu obiektu przyrody za pomnik przyrody decyduje wojewoda lub prezydent miasta na wniosek wojewódzkiego konserwatora przyrody. Decyzje te są ogłaszane w wojewódzkim

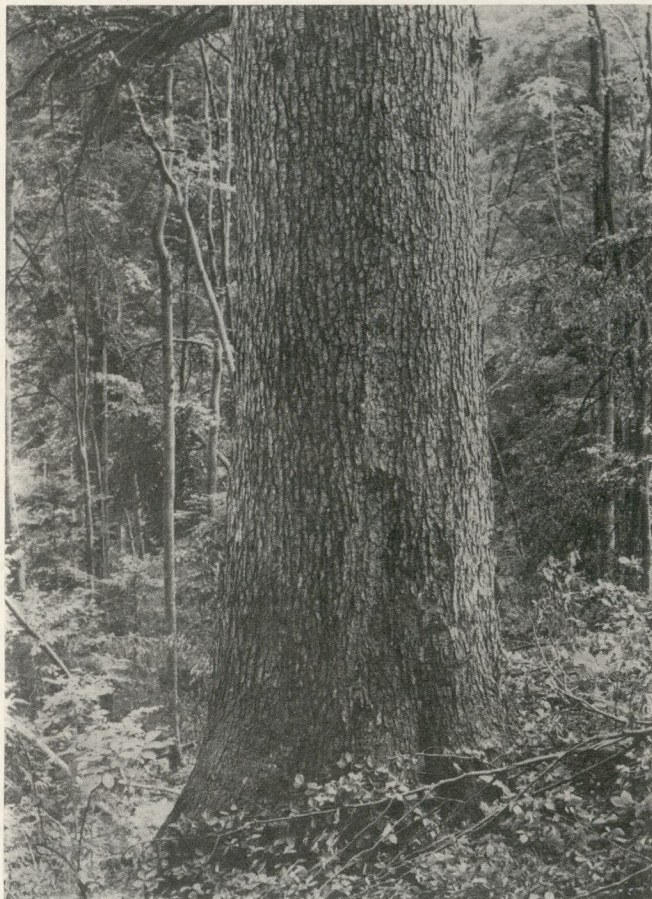
dzienniku urzędowym i równocześnie określają ograniczenia i zakazy wprowadzone na podstawie ustawy, dotyczącej ochrony przyrody. Na pomniku przyrody nie można dokonywać czynności zmieniających jego stan. Jest to bierna forma ochrony. Niezależnie od tego, dość często zachodzi potrzeba dokonania prac konserwatorskich. Dotyczy to najczęściej drzew wiekowych. Drzewa starzeją się, ponadto drewno ulega uszkodzeniu przez czynniki atmosferyczne lub przez szkodliwe owady. Zabiegi konserwacyjne przedłużają wiek drzewa i zachowują jego zewnętrzne cechy. W konserwacji stosuje się różnorodne zabiegi, np. cementowanie i wypełnianie próchniejących pni, dezynfekowanie murszejącego drewna, nakrywanie pni daszkami oraz stosowanie podpór, klamer i ściągów przeciwdziałających obłamywaniu się gałęzi, konarów i rozrywaniu się pni.

W Polsce pisano już w 1829 r. („Sylwan”), o potrzebie ochrony grubego dębu w Bartkowie. U nas duże zasługi w tym zakresie należy przypisać profesorowi Marianowi Raciborskiemu, który pierwszy rozpoczął w 1907 r. rejestrację zabytków przyrody i pierwszy sprecyzował, jakie gatunki roślin powinny znaleźć się pod ochroną. Za takie uznał endemity, relikty, gatunki o zasięgach granicznych i rośliny interesujące ze względu na ekologię (słonorośla), biologię (rosiczki) i inne.

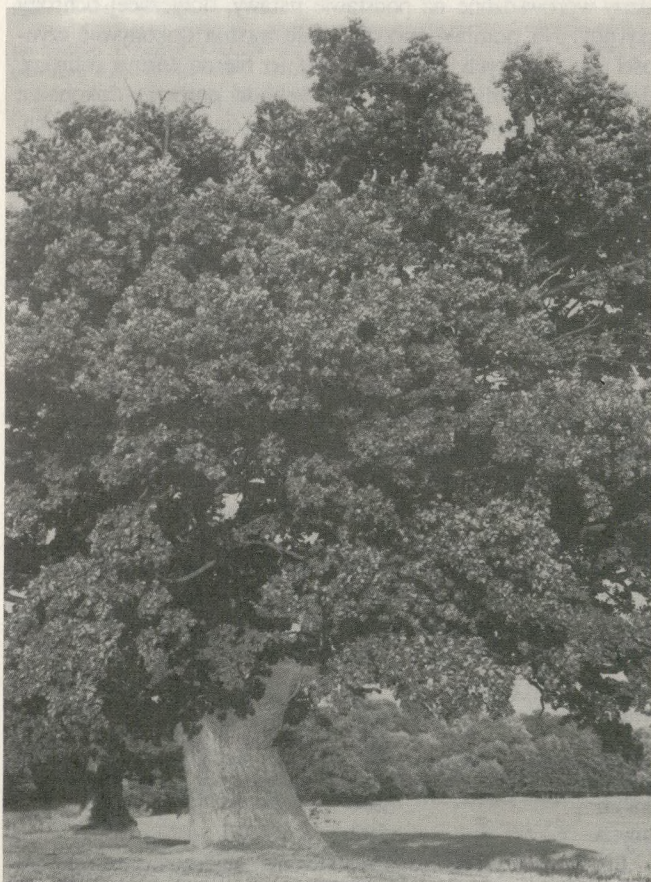
Stan liczbowy pomników przyrody w Polsce na dzień 31 XII 1986 wynosił 15 033 obiekty, w tym:

pojedynczych drzew	10 610
grup drzew	2 675
alei	400
głązów narzutowych	852
skałek	204
innych	292

Jak widać z powyższego zestawienia, najliczniejszymi pomnikami przyrody są u nas pojedyncze drzewa. W 1925 r. inwentarz wszystkich zabytków w Polsce obejmował 600 pozycji, a w 1937 r.



Ryc. 1. Jodła pospolita *Abies alba*, 5 m obwód pnia na wysokości 130 cm nad ziemią licząc od górnego stoku. Beskid Sadecki, las ekwiwalent Krościenko nad Dunajcem w pobliżu potoku Zaskajów. 1966. Fot. W. Strojny



Ryc. 3. Potężny dąb szypułkowy *Quercus robur* w Rogalinie koło Poznania. 1976. Fot. W. Strojny



Ryc. 2. Fragment korony pomnikowej sosny zwyczajnej *Pinus silvestris* w Rabce Zdroju. Wiek drzewa oceniono na około 400 lat. Obwód pnia na wysokości 130 cm od ziemi (mierzony od strony drogi) wynosił w 1975 r. 354 cm. Fot. W. Strojny

4468 pozycji. Najwięcej pomnikowych drzew reprezentują sędziwe dęby osiągające 10 m obwodu i lipy osiągające do 9 m obwodu. Mniej licznie reprezentowane są buki i inne gatunki drzew. Ważną grupą pomnikowych drzew są stare cisy. Przykładowo na terenie Wrocławia, wg stanu na dzień 30 VI 1983 r., znalazłem w rejestrach następujące pomniki przyrody: trzy aleje dębowe, trzy grupy dębów po 3, 6 i 17 sztuk, siedem pojedynczych dębów, jedną grupę cisów z 8 sztukami, dwie grupy buków po 4 i 5 sztuk, jeden buk, trzy pojedyncze platany klonolistne, dwa miłorzęby, grupa z trzech sosen *Pinus brutia*, dwa orzeszniki, jeden tulipanowiec, jeden skrzydłoorzech, dwa kasztany jadalne, trzy brekinie, jedna jodła olbrzymia.

Drzewa muszą spełniać pewne wymagania, aby mogły być zakwalifikowane jako pomniki przyrody. Podstawowy warunek to odpowiednia średnica pnia na wysokości 130 cm od ziemi, czyli tzw. pierśnica, mierzona mniej więcej na wysokości piersi dorosłego człowieka. Pierśnica jabłoni, gruszy i czerechy powinna wynosić co najmniej 30 cm, jarzębiny — 50 cm, grabu — 60 cm, osiki, klonu, jaworu oraz brzozy brodawkowatej i omszonej — 70 cm, jesionu — 80 cm, sosny, świerka, jodły, modrzewia, buka i wierzby — 100 cm, a topoli i dębu — 120 cm. Do pomników przyrody mogą być zaliczane także drzewa znacznie cieńsze, jeśli występują na granicy swojego zasięgu, spełniając poważniejszą rolę w krajobrazie lub należą do obcych i rzadkich gatunków.

Patrząc na potężne drzewa, niejednokrotnie zastanawiamy się nad ich wiekiem. Według tradycji niektóre z nich mają pamiętać czasy królów Sobieskiego, Jagiełły, a nawet Bolesława Chrobrego. Na ogół jesteśmy skłonni zawyżać wiek drzew. Ocena wieku na podstawie samego wyglądu drzewa jest trudna i niedokładna. Błąd może sięgać nawet kilkuset lat. Drzewa pochodzące z tego samego czasu mogą być różnej wielkości, gdyż w zależności od siedliska, zwarcia w drzewostanie i innych czynników często osiągają różną grubość i wysokość. Nawet nie można dokładnie określić wieku sędziwych i grubych drzew przy użyciu świda przyrostowego, ponieważ środek pnia bywa najczęściej spróchniały.

Wiek drzewa stojącego określa się według stojów rocznych na kawałeczku wywierconym z odziomkowej części drzewa przy pomocy tzw. świda przyrostowego. Świder przyrostowy Presslera, skonstruowany z kilku części, wkręca się w drzewo prostopadle do jego osi na głębokość rdzenia i wyciąga przy jego pomocy wałek drewna. Na wałku można policzyć liczbę lat czyli okresów wegetacyjnych, jakie przeżyło drzewo. U młodych szpilkowych drzew wiek można obliczyć według liczby okółków, tj. miejsc osadzenia gałązek wzdłuż strzały.



Ryc. 4. Najgrubszy dąb szypułkowy „Jana Dzierżonia” w Parku Szczytnickim we Wrocławiu. Obwód pnia na wysokości 130 cm od ziemi wynosił w 1970 r. 634 cm. Stan z 1974 r. Fot. W. Strojny

Najsędziwszy wiek osiąga spośród naszych drzew cis pospolity. Jego długość życia oceniana jest niekiedy przesadnie na 1000–4000 lat. Prawdopodobnie najstarsze drzewa w Europie mają około 1000–12 000 lat. Najstarszym cisem w Polsce, szacowanym na 1230 lat, ma być cis w Henrykowie koło Lubania Śląskiego (woj. wrocławskie). Ma on 10 m wysokości i 512 cm obwodu pnia w pierśnicy. Dla cisa stworzono 20 rezerwatów przyrody i zarejestrowano dziesiątki drzew pomnikowych, najwięcej w dawnych województwach: wrocławskim (28), katowickim (17), szczecińskim i bydgoskim (po 15) i krakowskim (14).

Drugie miejsce pod względem długowieczności zajmuje dąb szypułkowy, osiągając równocześnie największy obwód pnia. Jako najstarszy (710 lat) i jeden z najgrubszych (965 cm obwodu) ma być dąb w Piotrowicach (zielonogórskie). Sławny dąb „Bartek” we wsi Bartków koło Zagnańska uważany za najstarszy w Polsce — 1200 lat, a wg innych źródeł oceniany tylko na 640 lat, ma 27 m wysokości, średnicy korony 40 m, a obwód pnia 9 m. W Kadynach (gdańskie) rośnie dąb Bażyńskiego mający ponad 10 m obwodu.

Najbardziej popularne są u nas dęby w Rogalinie nad Wartą (poznańskie), które uwiecznił malarz Leon Wyczółkowski na swoich grafikach. Dąbrowa ta, wkrótce po drugiej wojnie światowej, liczyła 786 luźno rosnących drzew o obwodzie powyżej 2 m. Trzy dęby „Lech”, „Czech” i „Rus” rosnące w parku obok pałacu miały pamiętać początki państwa polskiego. Badania wykazały jednak, że najstarsze okazy drzew mają 480–590 lat i osiągają 670–875 cm obwodu pnia.

Okazałe wiekowe dęby, o obwodzie pnia około 7 m, rosną na groblach stawów w Miliczu.

Nasze lipy, cieszące się względami człowieka i jego ręką sadzone, mogą osiągać w sprzyjających warunkach wiek około 800 lat. Z Czarnego Połoka (Nowy Sącz) podawana jest lipa drob-



Ryc. 5. Pomnikowa aleja dębów szypułkowych w Parku Szczytnickim we Wrocławiu. 1965. Fot. W. Strojny



Ryc. 6. Drugi pod względem wielkości obwodu pnia dąb szypułkowy w Parku Szczytnickim we Wrocławiu przy ul. Kopernika 5 po generalnym remoncie. Obwód pnia w 1970 r. wynosił 597 cm. Stan w czerwcu 1972 r. Fot. W. Strojny

nolistna 830 cm obwodu pnia. Wit Stwosz swoje rzeźbiarskie arcydzieła w kościele Mariackim w Krakowie wykonał z drewna parusetletnich lip.

Na temat naszych sędziwych i okazałych drzew można by napisać osobne i obszerne studium. Wspomnimy jeszcze o wyjątkowych wysokościach, jakie osiągają nasze drzewa.

W Istebnej jodła pospolita osiągnęła 53 m wysokości, świerk pospolity 56,5 m, a jesion wyniosły prawie 48 m.

Nasze drzewa pod względem długowieczności i rozmiarów nie dorównują wielu drzewom z innych kontynentów. Na marginesie warto nadmienić, że w Górach Skalistych USA, od Kolorado do północno-wschodniej Kalifornii rośnie wraz z innymi sosnami sosna oścista *Pinus aristata*. Wyrasta ona w małe drzewo o krzaczastym pokroju, maksymalnie osiąga 20 m wysokości i 1,8 m średnicy pnia. Znaleźć ją można w strefie wysokogórskiej, na odkrytych terenach, zwykle ponad 2400 m n.p.m. Jest to gatunek bardzo wytrzymały na suszę, upały i mrozy (do -45°C), bardzo niewybredny, przystosowany do jałowych gleb. W 1945 r. znaleziono sosnę ościstą również w Białych Górach Arizony. Okazy miały 4,5–9 m wysokości i do 1,2 m średnicy pnia. Wtedy obiegła świat sensacja. Sosnę tę uznano za najstarsze drzewo świata przewyższające długowiecznością osławione sekwoje. Oszacowano ich wiek na ponad 3000 lat, w trzech okazów aż na około 4600. A zatem były one starsze od piramid egipskich. Historia na tym jednak się nie kończy. Uczony D. K. Bailey stwierdził później, że populacja z Nevady, Utah i Kalifornii jest odmienna od typowej *Pinus aristata* i nazwał tę sosnę *Pinus longaeva*.



Ryc. 7. Jedna z najokazalszych topoli czarnych Wrocławia (obwód pnia 519 cm). Wojnow nad Odrą. 1973. Fot. W. Strojny

Najpotężniejsze drzewo świata mamutowiec olbrzymi *Sequoiadendron giganteum*, zaliczany dawniej do rodzaju *Sequoia*, rośnie również w USA, lecz tylko w Kalifornii, zajmując w głębi



Ryc. 8. I jej pień



Ryc. 9. Pomnikowy jesion wyniosły *Fraxinus excelsior* w Rabce Zdroju, ul. Poniatowskiego 176 (obwód pnia 450 cm). 1967 r. Fot. W. Strojny

lądu zachodnie stoki Sierra Nevada na wysokości 1500–2400 m n.p.m. Dożywają one sędziwego wieku 400–1500 lat, a pojedyncze okazy aż do 3500 lat. To iglaste zimozielone drzewo osiąga maksymalnie 90–100 m wysokości i prawdopodobnie około 10 m średnicy pnia przy ziemi. Nie istniejący mamutowiec olbrzymi — największe drzewo świata, miał 135 m wysokości i około 12 m średnicy.

Wiele naszych drzew uniknęło zagłady, gdyż była z nimi związana pamięć sławnych osób lub wydarzeń historycznych. Tradycja przekazywała, że były one sadzone przez naszych królów, wodzów lub twórców kultury. Są więc drzewa Kościuszki — w Siechnowickim Parku i w Dołholiskach w woj. chełmskim. Wiele drzew i alei związane jest z nazwiskiem Jana III Sobieskiego, np. drzewa Sobieskiego w Rzućwie koło Pucka. Ktoś dowcipnie powiedział, że gdyby istotnie wszystkie drzewa i aleje sadził król, jak mu się przypisuje, to nie robiłby nic innego tylko całe życie zabawiałby się w ogrodnika. Wiele drzew pamiątkowych wiąże tradycja z Kazimierzem Wielkim i Władysławem Jagiełłą. Do niedawna w Puszczy Białowieskiej żył sędziwy dąb Jagiełły, którego zwały wichry. Znanie są drzewa Ignacego Kraszewskiego w parku w Objezierzu pod Obornikami lub Adama Mickiewicza w różnych miejscach Polski. Tradycja głosi, że pod niektórymi



Ryc. 10. I fragment jego korony w 1975 r. Fot. W. Strojny

drzewami były sprawowane sądy królewskie, a nawet wykonywane wyroki. W czasie walk o wyzwolenie narodowe w XIX i XX wieku sadzono tzw. drzewa wolności. Nadmienia o tym Konstanty Gaszyński:

*Kiedyś w dniu odrodzenia, w tę chwały godzinę,
Szczepiąc drzewo wolności, zaszczipim olszynę.*

Sędziwe i okazałe drzewa chronimy nie tylko ze względu na ich wartość pomnikową, ale i na znaczenie, jakie mają w bioceozie lasu. Dziuple drzewa wykorzystują ptaki do zakładania gniazd, podobnie jak niektóre ssaki drapieżne. Znajdują w nich schronienie nietoperze, wiewiórki i drobne gryzonie pilchowate, a pewne zwierzęta, np. sójki i wiewiórki gromadzą zimowe zapasy z nasion drzew i krzewów. Pod odstającą korą zimują liczne gatunki owadów pasożytniczych i drapieżnych, które pomagają leśnikom w zwalczaniu szkodników leśnych.

Drzewa zabytkowe, uznawane za pomniki przyrody szanujemy, lecz niestety w praktyce mało o nie dbamy. Powinniśmy więcej łożyć pieniędzy na ich ratowanie.

Wpłynęło 19 XII 1991

ZNACZENIE RZEŻBY EOLICZNEJ W KRAJOBRAZIE OKOLICY RUSKICH GÓR

Obszar Ruskich Gór, nazywany też Progiem Ryczowskim, położony jest w południowej części Wyżyny Częstochowskiej, około 6 km na SE od Ogrodzieńca. Stanowi środkową część Pasma Smoleńsko-Niegowonickiego, a na jego południowym przedpolu leży dość rozległa Kotlina Huciska.

Ukształtowanie powierzchni jest tu ściśle związane z budową geologiczną. Wszystkie wzniesienia Progu Ryczowskiego zbudowane są z górnopaleozoicznych wapieni skalistych i płytowych, dna zaś rozcinających go dolin oraz Kotlinę Huciska wypełniają piaszczyste osady wodnolodowcowe z okresu zlodowacenia środkowopolskiego. Głęboko wcięte doliny mają charakter wąwozów i w większości założenia tektoniczne. Wypełniające je osady są sukcesywnie wyprzątane wskutek erozyjnej działalności wód okresowych. Spłaszczone wierzchowiny garbów międzydolinnych nawiązują do poziomu paleogeograficznej powierzchni zrównania i urozmaicone są silnie skrasowiałymi skałkami. Są to najstarsze, przedczwartorzędowe, elementy rzeźby związane z procesami niszczenia krasowego w warunkach gorącego i wilgotnego klimatu trzeciorzędu. Z tego okresu pochodzą też gliny rezydualne wypełniające szczeliny i nierówności wapiennego podłoża. Na niektórych wzniesieniach spoczywa warstwa utworów lessopodobnych, osadzonych przez wiatry podczas ostatniego zlodowacenia (vistuliańskiego). W schyłkowym vistulianie i w holocenie pokrywy piasków wodnolodowcowych, budujące spłaszczenie Kotliny Huciska, były intensywnie przewiewane i formowane w wydmy. Ruskie Góry, wznoszące się prawie 100 m ponad dno kotliny, stanowiły barierę morfologiczną dla wiatrów. Piaski eoliczne wkroczyły na ich zbocza oraz wcisnęły się w obniżenia dolinne, lecz nie przekroczyły progu. Tak więc, oprócz swobodnie rozwiniętych wydym w Kotlinie Huciska (parabolicznych i podłużnych), występują tu również wydmy o kształcie wymuszonym przez starszą rzeźbę — „przyklejone” do zboczy ostańców wapiennych lub przegradzające doliny erozyjno-denudacyjne.

W Ruskich Górach o urozmaiceniu rzeźby decyduje przede wszystkim odpreparowany relief starszego podłoża. Wzniesienia osiągają wysokość 460–480 m n.p.m., a doliny wcięte są na głębokość 50–70 m. Duże różnice wysokości względnych, gęsta sieć dolin, strome stoki, mury skalne i skałki różnych kształtów — wszystko to sprawia, że Ruskie Góry cechuje niezwykle żywa i

pochodzenia eolicznego nie są równoznaczne z obszarami o rzeźbie eolicznej, np. duża ilość wąwozów rozwinięta w pokrywie lessowej jest rezultatem splukiwania, a nie działalności wiatru. Tak więc, o ile osady eoliczne w Ruskich Górach zajmują znaczną powierzchnię, o tyle termin: rzeźba eoliczna można odnieść do zdecydowanie mniejszych jej fragmentów. Do form utworzonych w wyniku działalności wiatru należy tu zaliczyć wydmy i towarzyszące im niecki deflacyjne oraz prawie płaskie powierzchnie z pokrywą lessu na pierwotnym złożu, czyli na wierzchowinach.

Zaobserwowane różnice krajobrazowe są spowodowane kilkoma przyczynami. Należą do nich:

- odmienność litologiczna osadów budujących formy eoliczne (piaski i lessy)
- różny wiek form i różna miąższość budujących je osadów
- położenie w obszarach o zróżnicowanej głębokości zalegania wód gruntowych
- położenie form w różnych sytuacjach hipsometrycznych: na powierzchniach płaskich i nachylonych, na stokach o różnej ekspozycji i różnym nachyleniu, na różnych wysokościach bezwzględnych.

Wymienione uwarunkowania wpływają na czas oddziaływania i intensywność procesów wietrzeniowych, na charakter procesów glebotwórczych oraz stosunki wodne. Tym samym różny jest charakter szaty roślinnej na formach o tej samej genezie. Właśnie typ roślinności jest ostatecznym czynnikiem wpływającym na odmienności krajobrazowe w okolicach Ruskich Gór.

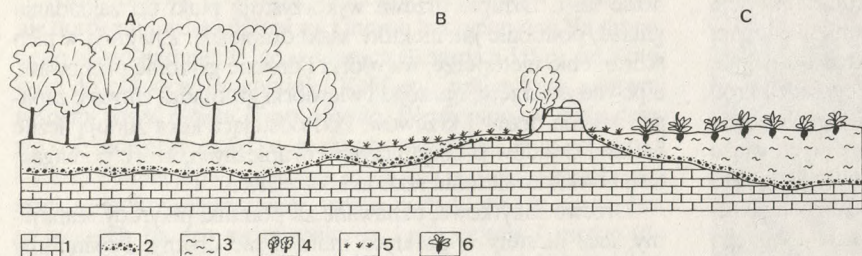
KRAJOBRAZY WIERZCHOWIN LESSOWYCH

Wierzchowiny lessowe mają szereg cech wspólnych. Przede wszystkim są wysoko położone — 460–480 m n.p.m. Podłożem lessu jest glina zwietrzelinowa (z dużą ilością rumoszu wapiennego), spoczywająca na wapieniach. Miąższość lessu jest niewielka, lecz zróżnicowana od kilku centymetrów do prawie jednego metra. Less zamaskował nierówności starszego podłoża, więc wierzchowiny są połogie lub lekko kopulaste o łagodnym, kilkustopniowym nachyleniu we wszystkich, poza północnym, kierunkach. Różnice krajobrazowe uwarunkowane są głównie miąższością lessu (ryc. 1).

Na wierzchowinach, gdzie pokrywa lessowa ma małą miąższość, najczęściej kilka, a maksymalnie 10–15 cm, występują pastwiska. Zazwyczaj są to wierzchowiny z pojedynczymi formami skałkowymi. Cienka warstwa lessu spoczywa tu na gliniasto-gruzowym materiale stożków usypiskowych powstałych wokół skałek. Występują tu jedynie gleby początkowego stadium rozwoju. Stosunki wodne podłoża uzależnione są od reżimu opadów. Nawilgocenie gruntu jest więc krótkotrwałe. Silnie uszczelnione skały wapienne znajdują się tak blisko powierzchni, że sto-

sunkowo szybko chłoną wodę z leżącego wyżej residuum, mimo słabej przepuszczalności budujących go utworów gliniastych. Z drugiej strony, warstwa lessu jest tak cienka, że szybko ulega przesuszeniu. Z powyższych względów na takich wierzchowinach rośnie jedynie roślinność trawiasta, a w pobliżu skałek niewysokie zarośla liściaste, najczęściej buki i brzozy.

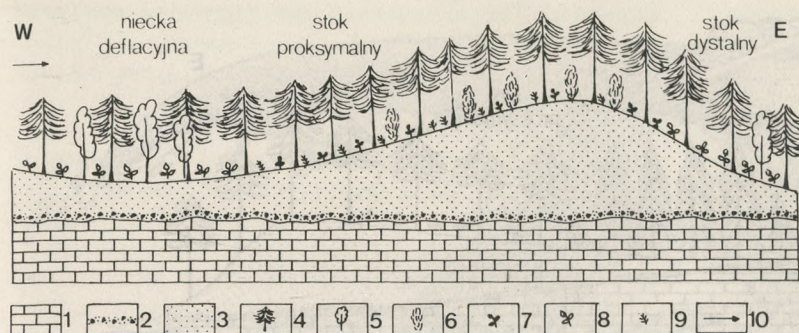
Większość wierzchowin lessowych jest zalesiona. W drzewostanie dominują buki *Fagus sylvatica*, które silnie ocieniają pod-



Ryc. 1. Krajobrazy wierzchowin: A — zalesione, B — pastwiskowe, C — uprawiane rolniczo; 1 — wapień, 2 — zwietrzelina gruzowo-gliniasta, 3 — less, 4 — buki, 5 — trawy, 6 — rośliny okopowe

interesująca rzeźba. Na obszarach wydmych wysokości względne wynoszą maksymalnie 10–15 m, dlatego rzeźba eoliczna nie wpływa w sposób istotny na intensywność urzeźbienia. Można powiedzieć, że odgrywa ona pod tym względem raczej podrzędną rolę. Małe rozmiary form eolicznych nie przesądzają jednak o ubóstwie typów krajobrazu.

Na analizowanym terenie występują dwa rodzaje osadów eolicznych — piaski i lessy. Jednak obszary zbudowane z utworów



Ryc. 2. Krajobraz wydmy położonej na terenie płaskim: 1 – wapień, 2 – zwietrzlina gruzowo-gliniasta, 3 – piaski eoliczne, 4 – sosny, 5 – brzozy, 6 – jałowce, 7 – borówki brusznice, 8 – borówki czarne, 9 – wrzozy, 10 – kierunek wiatrów wydymotwórczych

łoże dostarczając próchnicy o odczynie alkalicznym. Miąższość lessu wynosi tutaj najczęściej kilkadziesiąt centymetrów, a wytworzone z niego gleby cechują dobre właściwości wodno-powietrzne. Krajobraz wierzchowin lessowych jest bardzo malowniczy. Występujące na nich skałki są widoczne z daleka jedynie zimą, kiedy buki są bezlistne. W porze jesiennej, gdy liście są czerwono-żółte, z łatwością można wyznaczyć granicę między buczyną na wierzchowinach a zielonymi borami sosnowymi w Kotlinie Huciska.

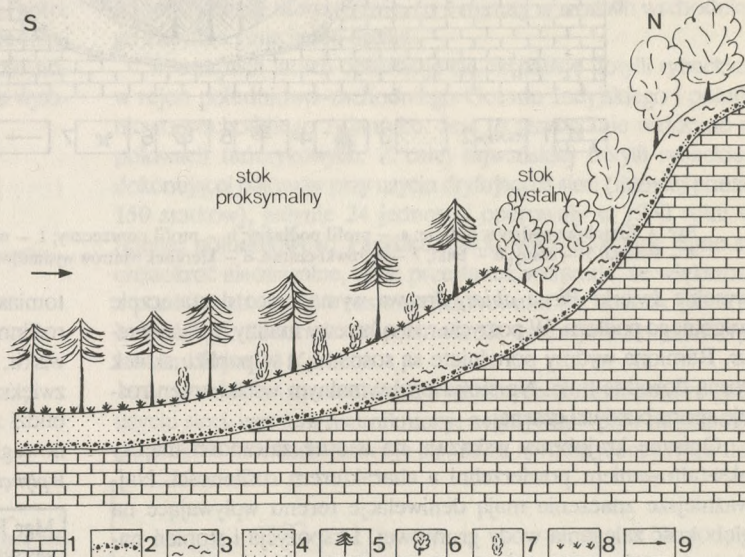
Na niektórych wierzchowinach miąższość lessu jest większa, dochodząca do 1 m. Są one wykorzystywane rolniczo, głównie pod uprawę roślin okopowych, takich jak ziemniaki czy buraki pastewne. Pola uprawne zajmują całe wierzchowiny aż do załomu między ich powierzchnią a stromymi stokami wzniesień. Podczas deszczów, a zwłaszcza gwałtownych burz (bardzo częstych w tej części Wyżyny), less podlega splukiwaniu wzdłuż bruzd okopowych. Ślady świeżo wynoszonego lessu widoczne są na trawach w lesie okalającym pola uprawne. W okresie długotrwałej posuchy gleba ulega dość szybko przesuszeniu. Sprzyja temu wysokie położenie wierzchowin i brak osłony przed promieniowaniem słonecznym. Dochodzi do wywiewania pyłu, który pokrywa liście drzew, krzewów i trawy. Wywiewanie pyłu w czasie suszy oraz splukiwanie podczas deszczów sprawia, że miąższość lessu na wierzchowinach ulega powolnemu, ciągłemu zmniejszaniu, a poziom próchnicy musi być ciągle odnawiany.

KRAJOBRAZY WYDMOWE

U podstaw różnic krajobrazowych na obszarach wydmywych leży przede wszystkim ich położenie w różnych sytuacjach morfologicznych. Na płaskiej i rozległej powierzchni Kotliny Huciska występują swobodnie uformowane wydmy paraboliczne i podłużne. Kierunek rozwarcia ramion parabolicznych, nachylenie stoków dystalnych i proksymalnych oraz wzajemny stosunek niecek deflacyjnych i form wydmywych wskazują na zachodni kierunek wiatrów wydymotwórczych. Wydmy w pewnym stopniu urozmaiciły monotonną powierzchnię kotliny, lecz różnice wysokości względnych nie są znaczne, najczęściej wynoszą 8–10 m, sporadycznie do 15 m. Stoki dowietrzne mają nachylenie przeciętnie 8–10°, natomiast zawietrzne około 20°. Na wydmach rozwinęły się gleby bielcowe. W obrębie niecek deflacyjnych, gdzie miąższość piasków jest najmniejsza, gleby są bardzo dobrze wykształcone. Ma na to wpływ stosunkowo płytko zalegający poziom wody gruntowej. Dwu- lub trzykrotnie większa miąższość piasków na kulminacji wydmy przyczynia się do pogorszenia stosunków wodnych, a tym samym i glebowych. Wydmy kotliny porośnięte są w całości borem sosnowym, lecz wymienione wy-

żej uwarunkowania wpływają na zróżnicowanie roślinności poszycia (ryc. 2). W obrębie niecek deflacyjnych, oprócz sosny *Pinus sylvestris*, pojawia się także brzoza *Betula pendula*, a w poszyciu pospolita jest borówka czarna *Vaccinium myrtillus*. Na długich stokach proksymalnych, najczęściej o ekspozycji zachodniej, częsty jest jałowiec *Juniperus communis*, wrzos *Calluna vulgaris* oraz borówka brusznica *Vaccinium vitis-idaea*. Stoki dystalne, o ekspozycji głównie wschodniej, są krótkie i pod względem florystycznym zbliżone do niecek deflacyjnych.

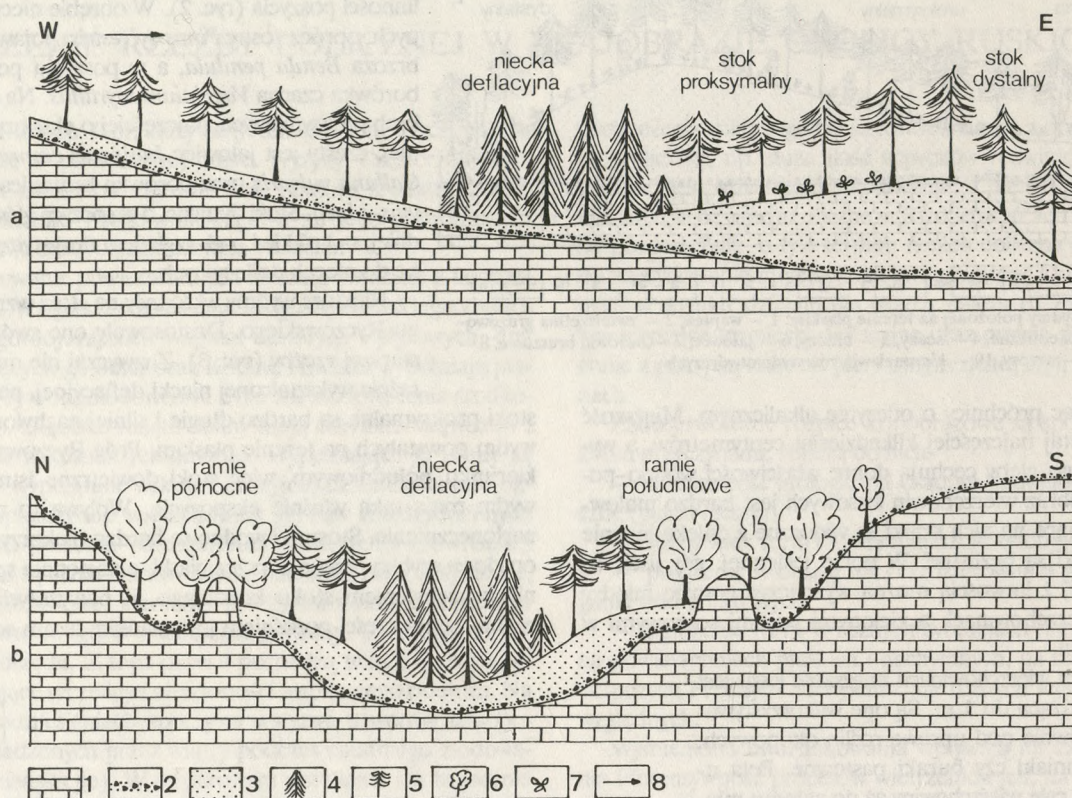
Niektóre wydmy wkroczyły na stoki wzniesień Progu Ryczowskiego. Dostosowały one swój kształt do starszej rzeźby (ryc. 3). Zazwyczaj nie mają one wyraźnie wykształconej niecki deflacyjnej, natomiast ich stoki proksymalne są bardzo długie i silnie nachylone niż stoki wydmy powstałych na terenie płaskim. Próg Ryczowski opada w kierunku południowym, więc stoki dowietrzne istniejących tu wydmy mają taką właśnie ekspozycję. Wpływa to na ich silne nasłonecznienie. Stosunki wodne są bardzo niekorzystne. Woda opadowa szybko przesiąka przez piaski, a następnie spływa zgodnie z nachyleniem stoku kopalnego. Z powyższych względów wydmy w tej części porośnięte jest rzadkim lasem sosnowym, a



Ryc. 3. Krajobraz wydmy na stoku ostańca wapiennego: 1 – wapień, 2 – zwietrzlina gruzowo-gliniasta, 3 – less, 4 – piaski eoliczne, 5 – sosny, 6 – buki, graby, 7 – jałowce, 8 – trawy, 9 – kierunek wiatrów wydymotwórczych

w poszyciu dominują trawy i jałowce. Stoki dystalne takich wydmy są bardzo krótkie (kilka metrów) i zawsze eksponowane na północ. Piaski eoliczne podścielone są lessem namytym z wierzchowin progu. Wpływa to w istotny sposób na poprawę stosunków wodnych i odbija się na charakterze roślinności. Rosną tu pojedyncze sosny i młode drzewa liściaste – buki i graby *Carpinus betulus*.

Wśród wydmy w dnach dolin jedna z tych form zwraca szczególną uwagę. Występujące na zachodnim obrzeżu Kotliny Huciska wzgórza wapienne rozdzielone są krótkimi dolinami uchodzącymi do kotliny. Mają one przebieg W–E, a więc zgodny z kierunkiem wiatrów wydymotwórczych. Wiatry wiejące wzdłuż doliny uformowały w jej dnie wydmy paraboliczne (ryc. 4 a). Jak wynika z przekroju poprzecznego przez dolinę, ramiona wydmy zasypały do pewnej wysokości formy skałkowe występujące na jej zboczach (ryc. 4 b). W niecce deflacyjnej istnieją dobre warunki wilgotnościowe, nie tylko ze względu na małą miąższość piasków, lecz również dlatego, że koncentruje ona wodę wpływającą podczas deszczów z górnego odcinka doliny. Rosną tu



Ryc. 4. Krajobraz wydmy w dolinie: a – profil podłużny; b – profil poprzeczny; 1 – wapień, 2 – zwietrzzelina gruzowo-gliniasta, 3 – piaski eoliczne, 4 – świerki, 5 – sosny, 6 – buki, 7 – borówki czarne, 8 – kierunek wiatrów wydymotwórczych

wysokie świerki *Picea abies*, drzewa wymagające dostatecznie wilgotnego podłoża. W poszyciu rosną krzewy maliny *Rubus idaeus*. Ramiona wydmy porośnięte są sosnami, a w pobliżu skałek rosną dorodne buki. Na stoku proksymalnym wśród sosen rośnie sporo borówki czarnej.

Opisane krajobrazy wskazują na istotne zależności między ukształtowaniem powierzchni a charakterem roślinności. Najważniejsze znaczenie mają deniwelacje terenu wpływające na głębokość zalegania wody gruntowej. Ekspozycja i stopień nachylenia zboczy decydują o warunkach topoklimatycznych, na-

tomiast rodzaj skały macierzystej warunkuje typ gleby. Szata roślinna szybko reaguje na każdą zmianę w otaczającym środowisku, nawet na jednorodnym genetycznie obszarze. Dlatego zwiększająca się powierzchnia wyrobisk po eksploatacji piasku budzi zaniepokojenie możliwością powtórnego zachwiania równowagi między elementami środowiska geograficznego.

Wpłynęło 18 III 1992

Mgr Renata Dulias, asystent w Katedrze Geografii Fizycznej Uniwersytetu Śląskiego w Sosnowcu.

VICTOR G. COCKCROFT i LESZEK KARCZMARSKI (Port Elizabeth, RPA)

SSAKI MORSKIE – ZWIERZĘTA WCIAŻ ZAGROŻONE

Przez dziesięciolecia ludzkość przyzwyczaiła się do traktowania mórz i oceanów jako niewyczerpane źródło zasobów i jednocześnie niemalże bezdenny zbiornik wszelkich nieczystości. Kryzys, jaki w ostatnich latach dotknął liczne flotyle rybackie, wywołany nadmierną i nieracjonalną eksploatacją szeregu gatunków ryb, jak również zamykanie licznych europejskich plaż, to tylko dwa spośród wielu zwiastunów globalnego problemu.

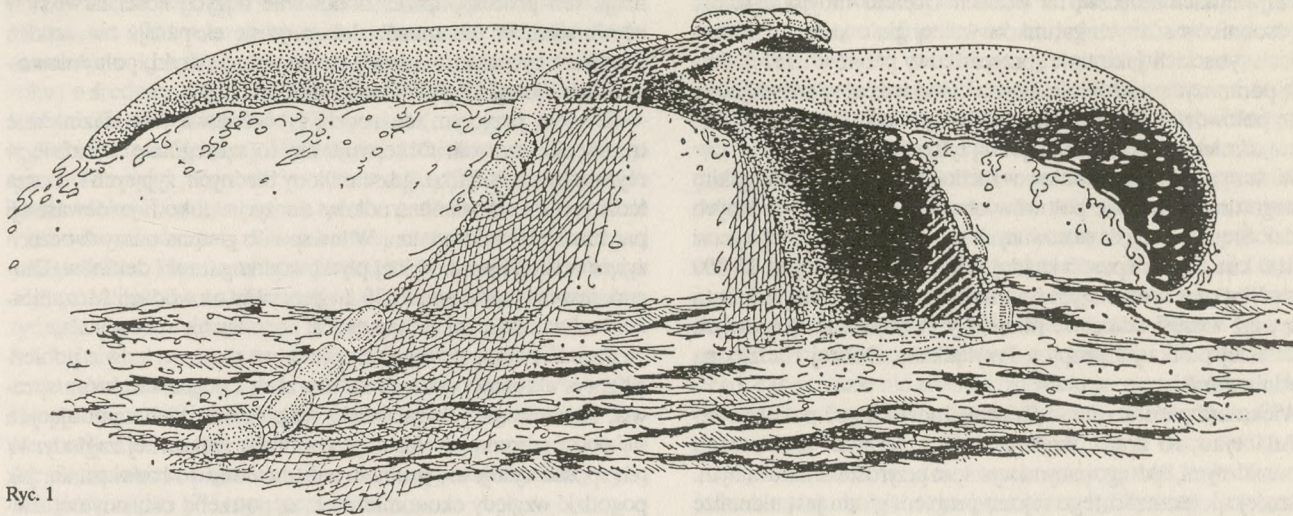
Jednym z najbardziej spektakularnych przykładów wyniszczenia naturalnego środowiska jest los ssaków morskich. Będąc niejednokrotnie na szczycie troficznej, zwierzęta te koncentrują na sobie negatywny wpływ całego szeregu ekologicznych anomalii.

Długi cykl życiowy, wielomiesięczny okres ciąży, pojedyncze

potomstwo i długi okres macierzystej opieki, w czasie którego aktywność seksualna zostaje wydatnie ograniczona, sprawiają, że w aktualnych warunkach ekologicznych, przyrost naturalny populacji szeregu gatunków ssaków morskich jest niejednokrotnie znacząco niższy niż notowana śmiertelność.

Jakkolwiek masowe połowy wielorybów należą już do przeszłości, wciąż jeszcze w niektórych rejonach oceanu zwierzęta te są obiektem grabieżczej eksploatacji. Przemysłowo, aczkolwiek w ograniczonej skali, odławiane są również delfiny i foki. Rocznie ginie ich od kilku do kilkunastu tysięcy.

Postępująca degradacja środowiska morskiego za sprawą zanieczyszczeń chemicznych jest bezpośrednią przyczyną wysokiej śmiertelności delfinów i fok na wschodnim wybrzeżu USA, Morzu



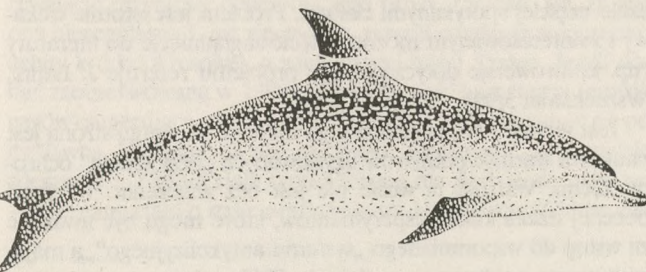
Ryc. 1

Północnym i rejonie śródziemnomorskim. Związki chemiczne określane w skrócie jako DDT i PCB, należące do najbardziej niebezpiecznych i uciążliwych zanieczyszczeń mórz, są jednym z najistotniejszych przyczyn niskiego przyrostu naturalnego populacji fok na Bałtyku, Morzu Północnym i Morzu Wadden (patrz również „Problemy” nr 10/1990, s. 29–31). W rejonie południowo-zachodniego Oceanu Indyjskiego wysoka śmiertelność nowo narodzonych delfinów pozostaje w ścisłym związku z wysokim poziomem PCB i DDT w przybrzeżnych wodach.



Ryc. 2. Delfin *Stenella longirostris*, zwany też długonosym, jest częstą ofiarą tuńczykowych połowów

Na przełomie roku 1987–88 światowa opinia publiczna została zaalarmowana doniesieniem o masowym uśmiercaniu delfinów w tropikalnym rejonie wschodniego Pacyfiku. Proceder ten związany jest z intensywnymi połowami tuńczyków, które na wodach otwartego oceanu towarzyszą dużym stadom delfinów. Przyczyny tego faktu wciąż nie są w pełni wyjaśnione. Tym niemniej jego bezpośrednim efektem jest śmiertelność delfinów, która choć niezamierzona i w pewnym sensie przypadkowa, sięga doprawdy apokaliptycznych rozmiarów. W roku 1972 sama

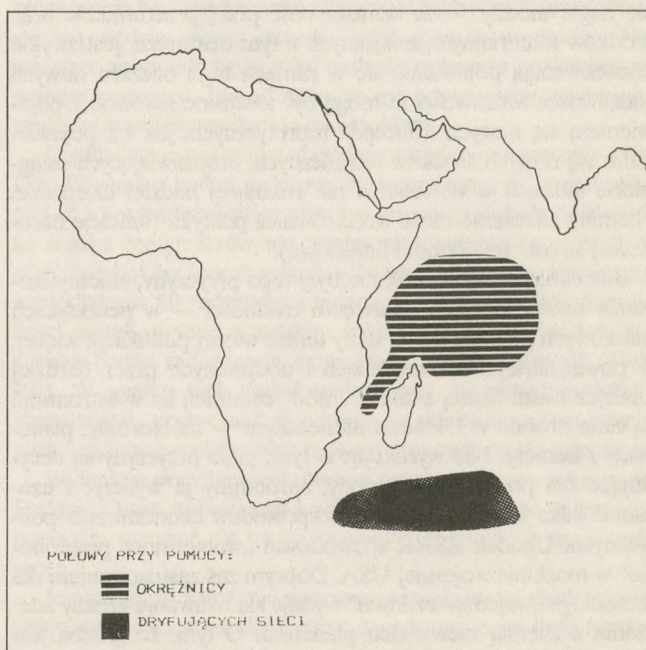


Ryc. 3. Pośród wszystkich delfinów wyniszczanych w tropikalnym rejonie Pacyfiku, najwyższy procent stanowi subtropikalny delfin plamisty *Stenella attenuata*

tylko flota rybacka Stanów Zjednoczonych na wodach tropikalnego Pacyfiku uśmierciła ok. 370 000 tych zwierząt. Szacuje się, iż od wczesnych lat 60., co najmniej 6 milionów delfinów, reprezentujących kilka zaledwie gatunków, poniosło śmierć w tym rejonie oceanu. Statystycznie, co 4 minuty w wodach wschodniego Pacyfiku ginie jeden delfin.

W ostatnich latach obserwuje się ekspansję flotylli rybackich w rejon południowo-zachodniego Oceanu Indyjskiego i południowo-wschodniego Atlantyku. Jest to szczególnie widoczne w połowach tuńczykowych. Z całej tajwańskiej flotylli rybackiej, dokonującej połowów przy użyciu dryfujących sieci (liczącej ponad 150 statków), jedynie 24 jednostki operowały w 1990 roku w rejonie południowego Pacyfiku. Jakkolwiek dokładne dane są częstokroć nieosiągalne, wiele przesłanek wskazuje, że większość z pozostałych statków została rozlokowana na wodach Oceanu Indyjskiego. Podobnie przedstawia się sytuacja z flotyllami rybackimi Japonii i Korei.

Stosowanie na masową skalę wymyślnych technik połowu przy użyciu sieci, wywiera nieunikniony, negatywny wpływ na populacje ssaków morskich. Szacuje się, że za sprawą jednej tylko flo-



Ryc. 4. Południowo-zachodni Ocean Indyjski jest obszarem intensywnych połowów przy zastosowaniu okrężnicy oraz dryfujących sieci. Obie techniki należą do najbardziej wydajnych i jednocześnie najsilniej dewastujących środowisko mórz i oceanów

tyli tajwańskich statków, na wodach Oceanu Indyjskiego, ok. 350 osobników różnych gatunków walenii ginie każdego dnia w sieciach rybackich jako tzw. „przypadkowy przyłówek”. Jeżeli liczbę tę pomnożyć przez 5 miesięcy, a mniej więcej tyle trwa jeden sezon połowów w tym rejonie, uzyskamy wielkość rzędu 50 000 walenii uśmiercanych przez tę, jedną tylko flotyllę.

W samym tylko południowo-zachodnim Oceanie Indyjskim każdego dnia dokonuje połowów ok. 200–300 statków różnych bander. Średnia długość stosowanych tam dryfujących sieci wynosi 50–100 km. W ten sposób każdej nocy zakładanych jest 15 000 km sieci tylko w tym jednym rejonie Oceanu Indyjskiego. Jest to więcej niż wynosi odległość pomiędzy Przylądkiem Północnym na dalekiej północy Europy a Przylądkiem Dobrej Nadziei na południu Afryki.

Większość państw rejonu Oceanu Indyjskiego i południowego Atlantyku, to kraje borykające się z licznymi problemami ekonomicznymi, spotęgowanymi wysokim przyrostem naturalnym. W licznej społeczności tego rejonu problem głodu jest niemalże na porządku dziennym. Zapobieżenie temu ostatniemu jest wielokrotnie najistotniejszym elementem bieżącej polityki rządów wielu państw tego rejonu. Dlatego też wszelkie rodzaje ekonomicznej pomocy, mającej na uwadze stworzenie dodatkowych źródeł żywności, są tu witane z otwartymi rękoma. Jednym z efektywnych źródeł taniej żywności jest rozwijające się, tanie, przybrzeżne rybołówstwo. Szereg rozwiniętych przemysłowo państw wspo-

maga ten proces poprzez donowanie dużych ilości łatwych w użyciu sieci. W ten sposób dokonuje się ekspansja niewielkich jednostek rybackich na wody przybrzeżne Afryki, południowo-wschodniej Azji i Południowej Ameryki.

Z wielu przyczyn, ten rodzaj rybołówstwa jest niezmiernie trudny do kontroli. Obserwuje się to szczególnie wyraźnie w rejonie Indo-Pacyfiku, gdzie miliony biednych, żyjących z morza ludzi, w poszukiwaniu środków do życia dokonuje dewastacji przybrzeżnych wód oceanu. W ten sposób giną na naszych oczach żyjące w strefie przybrzeżnej płytkowodne gatunki delfinów. Dugorogi, jeszcze przed ponad 30 lat pospolity na wodach Mozambiku, w chwili obecnej widywany jest niezmiernie sporadycznie.

Przedstawione powyżej przykładowe dane, to ledwie pobieżny zarys aktualnej sytuacji na morzach i oceanach, która sprawia, że wiele małych gatunków ssaków morskich znajdujących się pod ogromną presją, staje w obliczu całkowitej zagłady. W ten sposób rysuje się problem zaiste trudny do rozwiązania: jak pogodzić względy ekonomiczne oraz potrzebę ochrony naturalnych zasobów i ginących gatunków?

Wpłynęło 13 II 1992

Dr Victor G. Cockcroft pracuje w Centrum Studiów na Delfinami w Port Elizabeth, RPA.
Mgr inż. Leszek Karczmarski jest tamże doktorantem.

MAGDALENA KUCZYŃSKA (Bytom), JERZY KUCZYŃSKI (Chorzów)

NOWA MODA W BADANIACH CIAŁ UKŁADU SŁONECZNEGO?

Słowo moda kojarzy się jednoznacznie ze strojem, a jednak z powodzeniem można je zastosować do wielu innych rodzajów działalności ludzkiej. W szczególności spore obszary działalności naukowej mogą być określone jako „modne”. W przypadku nauki nie dzieje się tak bez powodu. To, że jakiś obszar nauki staje się nagle modny — że wzrasta ilość prac, pracowników oraz środków materialnych związanych z tym obszarem, jest zwykłą konsekwencją pojawienia się w ramach tego obszaru nowych możliwości. Możliwości te mogą być związane zarówno z pojawieniem się nowych koncepcji teoretycznych, jak i z pojawieniem się nowych środków technicznych, umożliwiających osiągnięcie sukcesu w dotychczas nie rokującej nadziei dziedzinie. Niemalże znaczenie może mieć również polityka (ambicje narodowe) i ekonomia (środki finansowe).

Jakiegokolwiek by jednak nie były tego przyczyny, zidentyfikowanie nowej mody nie nastręcza trudności — w periodykach naukowych pojawia się na dany temat więcej publikacji, więcej, w poważniejszych czasopismach i podpisanych przez bardziej znanych ludzi. Jedną z takich „mód” ostatnich lat w astronomii są ciała drobne w Układzie Słonecznym — meteoroidy, planetoidy i komety. Nie wyrokując o tym, jakie przyczyny są decydujące dla powstania tej mody, spróbujmy je wyliczyć i uzasadnić kilka z nich. Zaczniemy od powodów ekonomiczno-politycznych. Upadek ZSRR spowodował „wolne moce przerobowe” w maszynach wojennej USA. Dobrym zaś zastosowaniem dla technologii „wojen gwiazdnych” wydaje się usuwanie groźby zderzenia z Ziemią niewielkich planetoid. O tym, że groźba jest poważna, przekonuje wygląd tarczy Księżyca — powstanie w wyniku zderzenia z planetoidą, każdego, z tych widocznych już przez silną lornetkę, kraterów było katastrofą na ogromną skalę.

Że zderzenia takie są możliwe i obecnie, przekonuje wpa-

dek powszechnie znany pod nazwą upadku meteorytu tunguskiego, a o tym jak wielkie jest niebezpieczeństwo, przekonuje prosty rachunek. Już ciało o średnicy kilku metrów i spadające z prędkością rzędu 1 km/s powoduje skutki energetycznie równoważne wybuchowi kilkudziesięciu tysięcy ton trotylu. Przy średnicy kilku kilometrów i znacznie bardziej realistycznej prędkości kilkudziesięciu kilometrów na sekundę (maksymalna wynosi ok. 70 km/s) wynikiem zderzenia może być całkowite zniszczenie nie tylko naszej cywilizacji, ale nawet wszelkiego życia na Ziemi. Nic więc dziwnego, że mając odpowiednie środki, rozpoczęto studia nad próbą zorganizowania systemu chroniącego Ziemię przed takim przypadkiem.

Jak na razie, studia te nie wyszły poza wstępne projekty. Wydaje się jednak, że główny problem polega na wyborze odpowiedniej strategii zwalczania ewentualnych niebezpieczeństw. Część specjalistów uważa, że najistotniejszym jest uniknięcie zderzenia z wielkim (rzędu kilometra) ciałem mogącym „skasować” naszą cywilizację. Inni sądzą, że pilniejszym zadaniem jest uniknięcie zderzenia z mniejszymi (rzędu kilkudziesięciu metrów), ale znacznie częściej spotykanymi ciałami. Problem jest istotnie ciekawy i zainteresowanym można polecić zagłębienie do literatury (np. kontrowersje dotyczące tego problemu referuje J. Latini, *Wszechświat* 5/92).

Jest jednak i druga strona tego medalu. Tą drugą stroną jest naukowa wartość pomiarów uzyskiwanych „przy okazji” ochrony Ziemi. Wartość ta wcale nie jest bez znaczenia. W chwili obecnej działa kilka eksperymentów, które mogą być uważane za wstęp do wspomnianego „systemu antykolizyjnego”, a mających czysto naukowe uzasadnienie. Takim eksperymentem jest na przykład uruchomiony od niedawna 91-cm teleskop w Kitt Peak w Arizonie. Poszukuje on automatycznie drobnych ciał w

poblizu Ziemi. Tęgo typu działalność okazuje się całkiem owocna. 18 stycznia 1991 roku odkryto ciało oznaczone 1991 BA (cyfry oznaczają rok, a litery numerują kolejność odkrycia w danym roku) o średnicy rzędu 5–10 metrów, którego minimalna odległość od Ziemi wyniosła ok. 170 tys. km (mniej niż połowa odległości Ziemia–Księżyc). W następnych miesiącach odkryć tego typu było więcej. Wprawdzie żadne z odkrytych ciał nie przeszło aż tak blisko Ziemi, to jednak tylko w październiku i listopadzie 1991 odkryto aż cztery ciała o średnicy mniejszej od 30 metrów i odległości od Ziemi mniejszej od 0.03 jednostki astronomicznej* (mniej niż 5 mln kilometrów). Na marginesie warto zauważyć, jak trudne są tego typu pomiary; wspomniane ciało 1991 BA było obserwowane przez ok. 4,6 godziny (od 5²⁵ do 10⁰³ czasu uniwersalnego), uzyskano dziewięć zdjęć, na których 1991 BA miało jasność wizualną od 18,2 do 17,2 magnitudo.** Dość cieżko obliczona na podstawie tych danych orbita umożliwiła stwierdzenie, że obiekt przeleciał koło Ziemi we wspomnianej wyżej odległości około 17¹⁹ tego samego dnia.

Jest oczywiste, że system antykolizyjny będzie wykrywał ogromne ilości takich ciał, a więc będzie miał niemałe znaczenie naukowe. Można dodać, że sprzężenie jest dwustronne. Wybór systemu ochrony Ziemi bardzo mocno zależy od naszej wiedzy na temat ciał drobnych należących do Układu Słonecznego. W rzeczywistości nie wiemy, ile i jakich planetoid grozi Ziemi zderzeniem, a wszelkie oszacowania są silnie zależne od modelu opisującego powstawanie i ewolucję ciał należących do Układu Słonecznego. I tu chyba tkwi podstawowy problem. Jak na razie nie istnieje żaden ogólnie przyjęty model powstawania i własności Układu Słonecznego. Tym samym nikt nie jest w stanie poważnie twierdzić, że potrafi wiarygodnie obliczyć prawdopodobieństwo takiego czy innego impaktu (zderzenia), ale też sytuacja chyba powoli dojrzewa do pewnych rozstrzygnięć.

Ostatnie badania przynoszą szybki wzrost ilości i jakości pomiarów, który w ciągu najbliższych kilku lat powinien zaowocować jakimś możliwym do przyjęcia modelem powstania Układu Słonecznego. Pomiary prowadzące do tworzenia takiego modelu dotyczą przede wszystkim drobnych ciał, meteoroidów-komet i planetoid. Ewentualny system antykolizyjny Ziemia–planetoidy (i oczywiście komety; z punktu widzenia ryzyka zderzenia jądra komet i planetoidy stanowią taki sam rodzaj ciał) będzie stanowił wydajne źródło informacji umożliwiających stworzenie modelu kosmogonicznego. Nic więc dziwnego, że poszczególne grupy naukowców usiłują go ustawić pod kątem uzyskania możliwie najkorzystniejszych z tego punktu widzenia informacji. Z drugiej strony, dobry model to dobre metody przewidywania tego, co byłoby najistotniejsze ze względu na bezpieczeństwo Ziemi, a więc np. czy niebezpieczniejsze są małe czy duże planetoidy.

W taki sposób na częstotliwość i rodzaj zderzeń wpływa model Układu Słonecznego można zrozumieć, przyglądając się konsekwencjom ewolucji Chirona, najbardziej chyba ostatnio „modnej” planetoidy. Chiron (p. Wszechświat 6/91) odkryty w 1977 roku, już w chwili odkrycia wydawał się dziwny. Ale prawdziwe rewelacje przyniosły obliczenia jego orbity. Okazało się, że jest ona nieregularna i, jak się wydaje, powoli ewoluuje w kierunku orbity krótkookresowej, a więc leżącej bliżej Słońca. Jeżeli dodać zaobserwowaną w 1989 roku aktywność kometarną (emisja gazów) sugerującą, że na obecnej orbicie Chiron znajduje się od niedawna, to widać, że jest to obiekt „wędrujący”. Wprawdzie zderzenie z Ziemią ciała typu Chirona nie wydaje się możliwe — nieznane ciało o rozmiarach kilkuset kilometrów (Chiron ma

średnicę ok. 400 km) na orbicie w miarę zbliżonej do Ziemi wydaje się nieprawdopodobne, to jednak istnieje inna możliwość. Chiron może okazać się, podobnie jak komety, ciałem niezbyt trwałym. Rozpad ciała tej wielkości może być źródłem tysięcy komet i planetoid o niewielkich rozmiarach. Istnieją nawet pewne dane, że w przeszłości taki proces częściowego rozpadu Chirona już zachodził (w czasie poprzedniego zbliżenia orbity do Słońca). Jest jasne, że taki mechanizm „masowej” produkcji komet i planetoid ma istotny wpływ na sposób obliczania ryzyka zderzenia. Fakty dotyczące Chirona nie miałyby może z tego punktu widzenia większego znaczenia, gdyby chodziło o pojedynczy obiekt. Tak jednak nie jest. Chiron wydaje się przedstawicielem zupełnie nowej rodziny ciał Układu Słonecznego. Jak na razie nie znamy zbyt wielu jej przedstawicieli. Można tu wskazać na kilka księżyców planet zewnętrznych, Plutona wraz z jego księżycem Charonem, Chirona oraz obiekt 1992 AD (planetoidę o średnicy szacowanej na 140 km). Niektórzy jednak sądzą, że ciało tego typu może być tysiące. Przebywając na peryferiach Układu Słonecznego są one trudne do zaobserwowania. Jednak orbity przynajmniej niektórych z nich mogą ewoluować w kierunku zbliżania się do Słońca. I w takim przypadku mogą, rozpadając się, dawać początek kometom, planetoidom i meteoroidom. Oczywiście, jak na razie, to tylko luźna i słabo uzasadniona hipoteza, a tu wspomniana tylko w celu uzmysłowienia Czytelnikowi, w jaki sposób przyjmowany model Układu Słonecznego wpływa na obliczanie prawdopodobieństwa zderzeń z Ziemią. Jeżeli już się wspomniało o wpływie modelu Układu Słonecznego na zasady projektowania systemu antykolizyjnego, to warto zwrócić uwagę na wpływ tego systemu na model. System taki w oczywisty sposób dostarczy ogromną ilość informacji o drobnych ciałach obiegających Słońce. Ciągłe wykorzystanie sześciu dużych teleskopów projektowanych w jednej z koncepcji systemu antykolizyjnego, powinno owocować wykryciem wielu planetoid. Ale na wykryciu się nie skończy. Astronomowie obliczą ich orbity, a następnie spóbulują „wyciągnąć” z tych badań coś więcej. „Coś więcej” może oznaczać próbę obliczenia czy ciała te nie są szczątkami większych ciał. Ale „coś więcej” oznacza również próbę poznania ich składu chemicznego przy pomocy analizy światła odbitego od tych ciał. Jeżeli niektóre z nich będą wykazywać aktywność kometarną (uwalnianie gazów), będzie można określić, jakie gazy są uwalniane. Nie mniejsze znaczenie będą mieć badania radarowe projektowane w innej koncepcji. Już od kilku lat metodami radarowymi uzyskuje się interesujące dane o planetoidach.

Przykładem mogą tu służyć niedawne badania planetoidy 1986 DA. W wyniku badań radarowych stwierdzono, że ta niewielka (1,5–2,5 km średnicy) planetoida jest prawdopodobnie dość gładka w skali centymetrów, ale bardzo nieregularna (górzysta?) w skali dziesiątków i setek metrów. Ze względu na siłę echa i sposób odbijania fal radarowych można sądzić, że zawiera znaczne ilości metali, przede wszystkim żelaza. Innym przykładem sukcesów badań radarowych mogą służyć badania Kastalli (1989 PB). W wyniku tych badań stwierdzono, że prawdopodobnie Kastalla jest „podwójną” planetoidą — składa się z dwu odrębnych, krążących wokół siebie brył o rozmiarach około kilometra.

Badania w podczerwieni również przynoszą sporo informacji. Badania Ceres, największej z planetoid, prowadzone tą metodą, pozwoliły wykazać, że na jej powierzchni znajdują się związki azotu.

Jest jasne, że założenie systemu prowadzącego ciągłą obserwację planetoid pozwoli uzyskać o nich ogromną ilość bardzo

* Jednostką astronomiczną jest średnia odległość Ziemia–Słońce, w przybliżeniu 150 mln km.

** Magnitudo jest jednostką jasności. Nieuzbrojonym okiem widać ciała o jasności do ok. 6, a każdy spadek jasności o sto razy oznacza wzrost magnitudo o pięć. A więc ciało o jasności 10 000 razy mniejszej od najsłabszego jeszcze widocznego ma jasność widomą, czyli magnitudo około $6 + 5 + 5 = 16$.

dokładnych informacji, być może nawet porównywalnych pod względem jakości z tym uzyskiwanymi w laboratorium. Tę ostatnie zaś są czasem rzeczywiście szokujące. Badania składu izotopowego meteorytów umożliwiają określenie warunków, w jakich te izotopy się tworzyły. A tworzyły się one w gwiazdach, które dawno przestały istnieć. Meteoryty, o których zakłada się, że nie uległy silnym zmianom (w odróżnieniu od materii planetarnej, podlegającej licznym metamorfozom), mówią zatem o wnętrzach gwiazd, których wybuchy dostarczyły materii tworzącej Układ Słoneczny. Badania meteorytów umożliwiają więc z jednej strony „zaglądnąć” do wnętrza dawno nie istniejących gwiazd, a z drugiej są wstępem do stworzenia rzetelnej teorii powstawania Układu Słonecznego. Można sądzić, że system antykolizyjny również dostarczy tego typu danych.

Wszystko to powoduje, że budowa tego systemu istotnie wpływa na naszą wiedzę. Oczywiście, pod warunkiem dokonania odpowiedniego wyboru systemu, umożliwiającego takie „uboczne” badania. Jest więc o czym dyskutować.

Jak więc widzimy, moda na ciała drobne ma rozliczne uzasadnienia. Z jednej strony, istotne znaczenie dla cywilizacji ziemskiej (groźba zagłady), z drugiej, chwilowo wolne środki finansowe i techniczne związane z aktualną sytuacją polityczną świata. Nie bez znaczenia są również i czysto naukowe powody — uzasadniona nadzieja na nowe odkrycia dzięki pojawieniu się

nowych środków technicznych (jeszcze kilka lat temu odkrycie 1991 BA nie byłoby technicznie możliwe), oraz potrzeby wynikające z konieczności tworzenia modelu pochodzenia i ewolucji Układu Słonecznego.

W jakim stopniu te i inne elementy wpływają na tę modę, oczywiście wyrokować się nie da. Jest to ciekawy temat badań dla socjologa nauki. Faktem jednak jest pojawienie się takiej mody, a efektem tego powinno okazać się pojawienie licznych publikacji na wspomniane wyżej tematy, publikacji referujących nowe często zaskakujące wyniki prac naukowych. Jeżeli tak się stanie, oznaczać to będzie, iż wspomniana moda okazała się pożyteczna dla rozwoju wiedzy ludzkiej. Bo istnieje i druga możliwość. Możliwość, że nadzieje na sukcesy naukowe dzięki badaniu drobiazgów obiegających Słońce okażą się zwodnicze i moda na ciała drobne odejdzie do historii nauki, jak wiele innych przed nią (np. nie tak dawno uważane za „teorię wszystkiego” struny). Na koniec jednak autorzy chcieliby wyrazić nadzieję, że moda na ciała drobne nie uzyska „empirycznego poparcia” pod postacią katastrofalnego upadku na Ziemię jakiejś planetoidy.

Wpłynęło 2 IX 1992

M. Kuczyńska jest uczennicą IV LO w Bytomiu.
Mgr J. Kuczyński pracuje w Planetarium Śląskim w Chorzowie.

JÓZEF DULAK (Kraków)

HUMORALNA ODPOWIEDŹ IMMUNOLOGICZNA W ŚLEDZIONIE

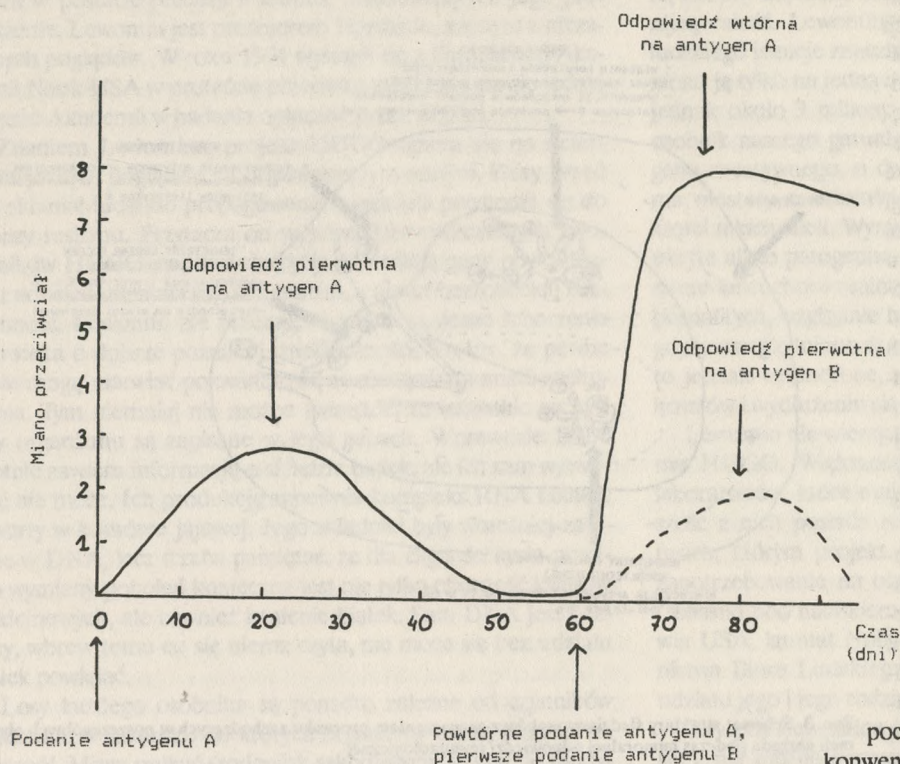
Odpowiedź immunologiczna jest rezultatem współdziałania limfocytów oraz komórek wspomagających, określanymi jako komórki nie-limfatyczne. Wśród limfocytów wyróżniamy dwie populacje. Limfocyty T dojrzewają w grasicy, a następnie uczestniczą w reakcjach odpornościowych jako komórki cytotoksyczne (Tc), supresorowe (Ts) bądź wspomagające, czyli pomocnicze (Th). Zadaniem tej ostatniej subpopulacji limfocytów T jest wspomaganie działania drugiej populacji limfocytów, czyli komórek B. Limfocyty B dojrzewają w szpiku kostnym, a pod wpływem antygeny przekształcają się w komórki plazmatyczne. Przeciwciała wytwarzane przez te ostatnie wiążą się z antygenem i ułatwiają jego eliminację. Odpowiedź immunologiczna z udziałem przeciwciał to odpowiedź humoralna, w odróżnieniu od odpowiedzi komórkowej, w której spośród limfocytów biorą udział tylko komórki T.

Humoralną odpowiedź immunologiczną można mierzyć różnymi metodami. Poziom specyficznych przeciwciał w surowicy, czyli ich miano, informuje nas o natężeniu odpowiedzi. W przypadku odpowiedzi pierwotnej, a więc rozwijającej się po pierwszym wtargnięciu antygeny do ustroju, miano przeciwciał wzrasta powoli i dość szybko spada po osiągnięciu stosunkowo niewielkiego maksymalnego poziomu (ryc. 1). Później w surowicy nie wykrywa się przeciwciał reagujących specyficznie z danym antygenem. Kontakt z antygenem doprowadził jednak do powstania komórek pamięci. Są to komórki o długim okresie trwania, niekiedy prawdopodobnie przez całe życie osobnika, jak np. w przypadku niektórych chorób zakaźnych. Obecność komórek pamięci sprawia, iż po powtórным wtargnięciu antygeny do ustroju szybko zostaje on rozpoznany przez te komórki, które rozpoczynają niemal natychmiastowe podziały i różnicowanie. W odpowiedzi wtórnej, czyli anamnesticznej, miano przeciwciał wzrasta bardzo szybko, osiąga wysoki poziom, a specyficzne prze-

ciwciała utrzymują się w krążeniu przez czas znacznie dłuższy aniżeli w przypadku odpowiedzi pierwotnej (ryc. 1). Wskutek zjawisk przegrupowywania odcinków genów i mutacji somatycznych w genach kodujących immunoglobuliny, przeciwciała pojawiające się we wtórnej odpowiedzi wykazują większą siłę wiązania z antygenem. Ponadto w komórkach produkujących przeciwciała dochodzi do zmiany izotypu immunoglobulin. W odpowiedzi pierwotnej dominują z początku immunoglobuliny typu IgM, później przeważają typu IgG. Natomiast w odpowiedzi wtórnej przeważają od początku przeciwciała typu IgG (względnie IgA, jeżeli odpowiedź przebiega w tkance limfatycznej jelit).

Do badania odpowiedzi humoralnej stosuje się także metody histochemiczne, pozwalające ostatnio m. in. na wykrywanie tylko tych komórek plazmatycznych, które produkują przeciwciała specyficzne wobec zastosowanego antygeny (ryc. 2). Rozwój odpowiedzi immunologicznej można w ten sposób śledzić w narządach limfatycznych, w których dochodzi do kontaktu z antygenami. Są to tzw. obwodowe narządy limfatyczne, w odróżnieniu od narządów centralnych, jak grasoica i szpik. Najważniejszymi obwodowymi narządami limfatycznymi ssaków są śledziona, węzły chłonne, tkanka limfatyczna przewodu pokarmowego, tkanka limfatyczna płuc. W każdym z tych narządów występują obszary zajęte przez różne populacje limfocytów i komórek nie-limfatycznych. Najbardziej skomplikowaną strukturą charakteryzują się śledziona i węzły chłonne (ryc. 3). Śledziona bierze udział w odpowiedzi na antygeny krążące we krwi, natomiast antygeny znajdujące się w limfie są wychwytywane przez komórki węzłów chłonnych. Ograniczymy się jednak do omówienia humoralnej odpowiedzi immunologicznej przebiegającej w śledzionie ssaków.

W śledzionie ssaków można wyodrębnić miazgę białą i strefę brzezną, zajęte w większości przez limfocyty, oraz otaczającą je



Ryc. 1. Poziom przeciwciał w pierwotnej i wtórnej odpowiedzi immunologicznej

miazgę czerwoną, której nazwa pochodzi od komórek czerwonych krwi (ryc. 3). Limfocyty, zwłaszcza plazmocyty, są jednak także liczne w tym trzecim obszarze śledziony.

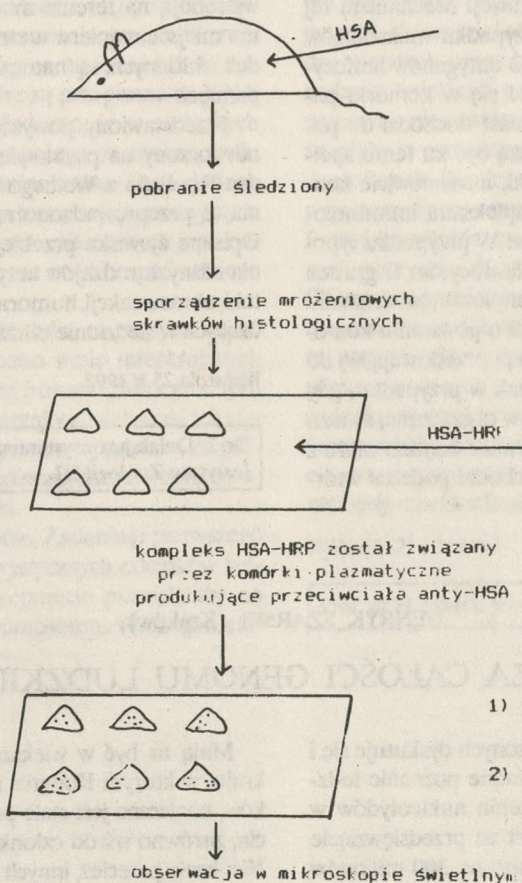
W miazdze białej limfocyty T w największej liczbie znajdują się na terenie pochewek wokółtętniczkowych. Limfocytom tym, w większości należącym do subpopulacji komórek pomocniczych, towarzyszą nie-limfatyczne komórki dendrytyczne o rozgałęzionych, spletających się wypustkach, (angielski skrót nazwy tych komórek to IDC – *interdigitating dendritic cells*). W obrębie miazgi białej znajdują się także grudki limfatyczne zawierające jasne centrum, tzw. ośrodki namnażania (odczynowe). W grudkach dominują limfocyty B, którym towarzyszy niewielka liczba pomocniczych limfocytów T. Nie-limfatycznymi komórkami wspomagającymi są w tym obszarze grudkowe komórki dendrytyczne (angielski skrót to FDC – *follicular dendritic cells*). Na terenie strefy brzeżnej występują limfocyty T i B. Te drugie, to m. in. limfocyty pamięci, które opuściły grudki chłonne.

Antygeny opuszczają krążenie na terenie strefy brzeżnej lub miazgi czer-

wonej. Większość antygenów wychwytywana jest i fagocytowana przez komórki żerne, czyli makrofagi. Makrofagi w strefie brzeżnej prezentują antygeny limfocytom B. Antygeny pochodzenia zewnętrznego (tzw. antygeny konwencjonalne) prezentowane są limfocytom wraz z antygenami zgodności tkankowej (angielski skrót nazwy tych antygenów to MHC (*major histocompatibility complex*)).

Limfocyty B mogą również przetwarzać pewne antygeny i

antymien (np. ludzka albumina – HSA)



inkubacja skrawków z roztworem antygeny sprzężonego z enzymem, np. peroksydazą chrzanową (HRP)

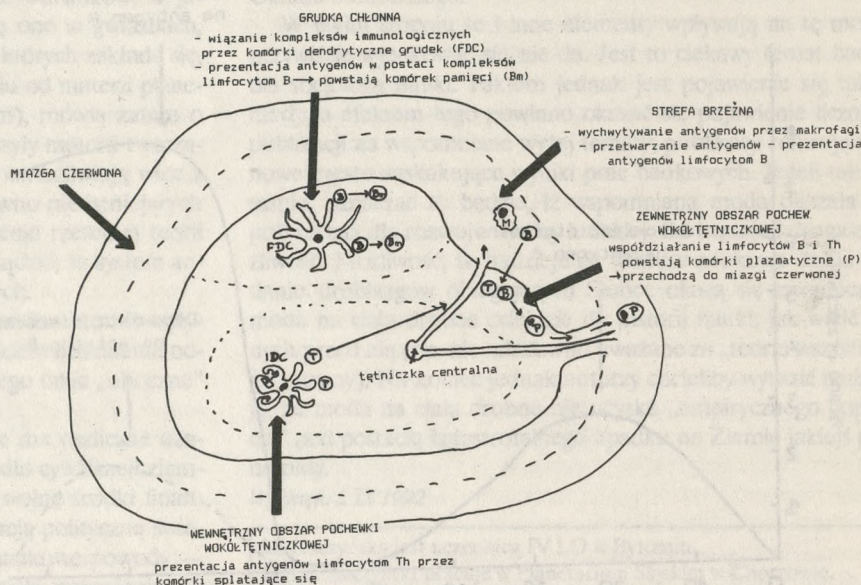
Uwiderczeni komórek produkujących przeciwciała anty-HSA

- 1) reakcja histochemiczna wykorzystująca właściwości peroksydazy – powstaje barwny produkt reakcji
- 2) zabarwione zostają komórki produkujące przeciwciała anty-HSA pozostałe komórki plazmatyczne, produkujące inne przeciwciała, są niewidoczne

Ryc. 2. Technika immunohistochemiczna pozwalająca na wykrycie komórek plazmatycznych produkujących przeciwciała specyficzne wobec zastosowanego antygeny

prezentować je innym limfocytom bez udziału makrofagów. W przypadku większości antygenów, tzw. antygenów graso-zależnych, do rozpoczęcia produkcji przeciwciał potrzebna jest ponadto współpraca limfocytów B z pomocniczymi limfocytami T. Odbyna się ona w zewnętrznej strefie obszaru wokółtętniczkowego (ryc. 3). Limfocyty B przechodzą ze strefy brzeżnej do tego obszaru miazgi białej, gdzie spotykają się z limfocytami T, które w wewnętrznej strefie obszaru tętniczkowego otrzymały sygnał od komórek splatających się. Pobudzone do dalszego różnicowania limfocyty B, z których część przekształciła się już w komórki plazmatyczne, przechodzą do miazgi czerwonej (ryc. 3). W miazdze czerwonej znajduje się duża liczba komórek plazmatycznych, skąd przedostają się one do krążenia.

Synteza przeciwciał uruchamia następny ciąg zdarzeń humoralnej reakcji immunologicznej. Uwolnione przez komórki plazmatyczne przeciwciała wiążą się z antygenem. Powstają w ten sposób kompleksy immunologiczne antygen-przeciwciała. Kompleksy takie przedostają się (biernie lub transportowane przez limfocyty) do grudek chłonnych. Tam wychwytywane są na powierzchni grudek chłonnych komórek dendrytycznych (FDC) i prezentowane limfocytom B. Limfocyty B grudki rozpoznają antygen związany z przeciwciałem, zatem prezentacja ta nie odbywa się w kontekście antygenów zgodności tkankowej. Mechanizm tej prezentacji jest więc odmienny niż w przypadku makrofagów oraz komórek splatających się. Prezentacja antygenów limfocytom B grudki powoduje ich różnicowanie się w komórki pamięci. W samych grudkach rzadko natomiast dochodzi do powstawania komórek plazmatycznych. Muszą być ku temu spełnione prawdopodobnie szczególne warunki, a mianowicie kontakt limfocytów B grudki najpierw z kompleksami immunologicznymi, a następnie z wolnym antygenem. W przypadku typowej odpowiedzi humoralnej w chwili, gdy limfocytom B grudek prezentowany jest antygen w postaci kompleksu, w krążeniu brak już jest zazwyczaj wolnego antygeny. Po powstaniu komórek pamięci opuszczają one grudek chłonny i przedostają się do strefy brzeżnej oraz do krwioobiegu. Jednak w przypadku, gdy antygen (np. bakterie) może namnażać się w organizmie, świeżo powstałe komórki pamięci w grudce mogą mieć kontakt także z wolnym antygenem. Podobna sytuacja zachodzi podczas wtór-



Ryc. 3. Schemat struktury śledziony ssaków z zaznaczeniem procesów zachodzących w poszczególnych obszarach narządu podczas humoralnej odpowiedzi immunologicznej

nej odpowiedzi immunologicznej. Wówczas pojawiają się komórki plazmatyczne także na terenie grudek chłonnych.

Komórki plazmatyczne w śledzionie powstają zatem przede wszystkim w zewnętrznej strefie miazgi białej, a w dużej liczbie występują na terenie miazgi czerwonej. Kontakt z antygenem ma miejsce najpierw w strefie brzeżnej, ośrodki odczynowe grudek chłonnych są natomiast miejscem powstawania komórek pamięci.

Przedstawiony powyżej przebieg reakcji humoralnej został odtworzony na podstawie wieloletnich badań zespołu dr. Nico van Rooijena z Wolnego Uniwersytetu w Amsterdamie. Badania te przeprowadzono na myszach, szczurach oraz królikach. Opisane zjawiska przebiegają podobnie w przypadku stosowania różnych rodzajów antygenów. Można także przypuszczać, iż taki obraz reakcji humoralnej jest zbliżony do procesów zachodzących w śledzionie człowieka.

Wpłynęło 25 V 1992

Dr J. Dulak jest asystentem w Pracowni Immunologii Ewolucyjnej Instytutu Zoologii UJ.

HENRYK SZARSKI (Kraków)

ANALIZA CAŁOŚCI GENOMU LUDZKIEGO

Od około pięciu lat w Stanach Zjednoczonych dyskutuje się i prowadzi badania, których celem jest dokładne poznanie ludzkiego genomu, a więc przesłedzenie ułożenia nukleotydów w całkowitym łańcuchu ludzkiego DNA. Jest to przedsięwzięcie ogromne, którego minimalny koszt oceniano na 300 milionów dolarów. Inne obliczenia przyjmują, że wydatki na ten cel przekroczą znacznie pół miliarda.

Mają to być w większości pieniądze państwowe, a więc w kraju, w którym Kongres musi co roku zatwierdzić plan wydatków, konieczne jest stałe prowadzenie propagandy przedsięwzięcia, zarówno wśród członków Kongresu, jak i wśród wyborców. Nie brak przecież innych potrzeb, które powinien zaspokajać budżet państwowy. Istnieje też niemało przeciwników tego planu badań, oznaczanego kryptonimem HUGO (HUMAN GENOME

Organization). Ostatnio wybitny amerykański biolog, Richard Lewontin ogłosił obszerną i bardzo surową krytykę tego zamierzenia w postaci recenzji 9 książek uzasadniających jego prowadzenie. Lewontin jest profesorem Harvardu, znanym z niezależnych poglądów. W roku 1971 wystąpił on z Państwowej Akademii Nauk USA w proteście przeciwko angażowaniu się jednej z agend Akademii w badania opłacane przez wojsko.

Zdaniem Lewontina, projekt HUGO opiera się na deterministycznym poglądzie na organizmy, tym samym, który przed laty skłaniał ludzi do propagowania eugeniki i przyczynił się do genezy rasizmu. Przytacza on wypowiedzi współczesnych zwolenników HUGO—na, twierdzących, że istnieją geny powodujące u nosicieli schizofrenię, alkoholizm, a nawet bezrobocie i bezdomność. Lewontin nie przeczy, że znane są liczne schorzenia człowieka o dobrze poznanej dziedziczności, a także, że pewne allele mogą ułatwiać pojawianie się rozmaitych anomalii zachowania. Tym niemniej nie można twierdzić, że wszystkie cechy i losy organizmu są zapisane w jego genach. Wprawdzie DNA istotnie zawiera informację o składzie białek, ale ich sam wytworzyć nie może. Ich produkcję zapewnia kompleks RNA i białek zawarty w komórce jajowej. Jego składniki były wcześniej zapisane w DNA, lecz trzeba pamiętać, że dla ciągłości życia pomimo wymiany pokoleń konieczna jest nie tylko obecność kwasów nukleinowych, ale również istnienie białek. Sam DNA jest bezsilny, wbrew temu co się nieraz czyta, nie może się bez udziału białek powielać.

Losy każdego osobnika są ponadto zależne od czynników otoczenia, w stosunku do których organizmy nie są skazane na bierność. Mogą unikać środowisk szkodliwych, a także je modyfikować. Wreszcie wobec niepowtarzalności każdej zygoty istotną rolę w losach całej biosfery grają wydarzenia nieprzewidywalne.

Propaganda popierająca HUGO najczęściej wysuwa na pierwsze miejsce spodziewane korzyści dla medycyny. Są one bardzo wątpliwe. Nie wydaje się prawdopodobne, aby poznanie całości łańcucha DNA zbliżyło nas do zrozumienia znaczenia „milczących” nie odtwarzanych w RNA fragmentów, ani też do odszyfrowania funkcji tych odcinków, które są przepisane na RNA nie opuszczający osłonki jądrowej. Wiadomo, że w niektórych schorzeniach istota błędu genetycznego polega na umieszczeniu w określonej pozycji niewłaściwego aminokwasu. Bywa jednak inaczej. Tak np. poznano już 208 różnych mutacji powodujących hemofilię. Dotyczą one tego samego genu, ale różnych jego odcinków, nawet takich, które wydają się nie mieć bezpośredniego wpływu na strukturę białka.

W długich łańcuchach przyczyn i skutków, ciągnących się od DNA do czynności organizmu, poznano wiele interesujących fragmentów, jednak nie tylko nie rozszyfrowano żadnego z tych łańcuchów w całości, ale nawet przytłaczająca większość ich ogniw pozostaje nieznana. Nie jest też bynajmniej prawdą, że gdybyśmy w pełni poznali przyczyny dziedzicznych schorzeń, to umielibyśmy je leczyć, lub im zapobiegać.

Plan HUGO składa się z dwu etapów. Zadaniem pierwszego jest odszukanie i lokalizacja charakterystycznych odcinków łańcucha DNA, których obecność w preparacie pozwalałaby na rozpoznanie określonego odcinka chromosomu. W drugim eta-

pie poszczególne odcinki DNA przydzielaliby laboratoriom w celu ustalenia pełnej sekwencji. Metody badań mają być jednolite, tak aby uzyskane informacje można było połączyć w harmonijną całość. Lewontin zwraca uwagę, że w obrębie gatunku ludzkiego istnieje znaczna zmienność genetyczna. Mimo że oceniono ją tylko na jedną dziesiątą procentu całości zapisu, daje to jednak około 3 miliony nukleotydów! Przyjmuje się, że każdy osobnik naszego gatunku jest nosicielem co najmniej jednego genu recesywnego, o działaniu letalnym lub patogennym. Nie ma niestety możliwości rozpoznania nosicieli znacznej wielkości takich alleli. Wynik programu HUGO będzie też zawierał ukryte allele patogenne, nie będzie natomiast odpowiadał żadnemu łańcuchowi realnego osobnika. Rozpoznanie fragmentów pospolitych, względnie będących rzadkościami, byłoby możliwe, gdyby uwzględniono w badaniach zróżnicowanie populacji. Jest to jednak wykluczone, ze względu na wielokrotne zwiększenie kosztów i wydłużeniu się oczekiwania na wyniki badań.

Lewontin nie wierzy też w obiektywizm zwolenników programu HUGO. Większość z nich to kierownicy lub pracownicy laboratoriów, które mają prowadzić planowane badania. Większość z nich posiada też udziały w prywatnych przedsiębiorstwach, którym projekt HUGO przyniesie zyski, gdy wzrośnie zapotrzebowanie na określoną aparaturę, odczynniki i usługi. Ostatnio pod naciskiem dyrekcji Państwowego Instytutu Zdrowia USA, laureat Nobla James Watson zrezygnował z kierownictwa Biura Ludzkiego Genomu tego Instytutu, po zbadaniu udziału jego i jego rodziny w kilku firmach biotechnologicznych.

Krytyka Lewontina jest przekonująca. Ale nawet zgadzając się z nią można przewidywać, że realizacja programu HUGO znacznie powiększy zasób ludzkich wiadomości i zapewne doprowadzi do nie dających się obecnie przewidzieć odkryć. Nakłady na badania prowadzone przez doświadczonych pracowników nauki z reguły okazują się owocne, chociaż niezbyt częste jest znalezienie odpowiedzi na postawione na początku badań pytania. Najczęściej obserwacje i eksperymenty wzbogacają wiedzę w sposób uprzednio niespodziewany. Pieniądze wydane na badania ludzkiego genomu, które dostaną się do najlepszych pracowni, nie zostaną zmarnowane. Istnieje jednak możliwość, że gdyby je przeznaczyć na inne badania, wyniki byłyby znacznie donioślejsze. Realizacja programu HUGO przez setki badaczy, przy pomocy tej samej techniki, sprowadzi większość z nich do funkcji laborantów, pozbawionych możliwości realizowania własnych pomysłów. Gdyby kredyty przeznaczone na program HUGO zostały podzielone między wielu badaczy, łączne wyniki miałyby znacznie większą doniosłość. Program HUGO pod pewnymi względami przypomina „wielkie inwestycje socjalizmu”. Skupienie ogromnych środków i wielkiej gromady osób przy jednym zadaniu tak urzeka niektórych ludzi, że łatwo lekceważą i pomijają inne potrzeby. Dopiero po realizacji gigantycznego przedsięwzięcia dostrzega się skutki zaniedbań w innych dziedzinach, które niekiedy uniemożliwiają wykorzystanie inwestycji centralnej.

Wpłynęło 21 VII 1992

Prof. dr H. Szarski jest emerytowanym profesorem UJ.

KOŚCI JAKO GIGANTYCZNY WYMIENIACZ JONOWY W ORGANIZMIE

Kości pełnią w organizmie wiele różnych funkcji. Najbardziej znana jest rola podporowa kości. W kościach powstają również komórki krwi, zarówno erytrocyty — których główną funkcją jest przenoszenie tlenu, jak i limfocyty — komórki systemu odpornościowego, broniące organizm przed infekcjami z zewnątrz oraz usuwające z organizmu nieprawidłowe komórki własne. Omawiając funkcje kości należy również wspomnieć, że kości pozostaną po nas najdłużej. Przetrwają kilka tysięcy lat. Są cennym materiałem dla archeologów, medyków sądowych i kryminologów.

Znacznie mniej znany jest udział kości w procesach buforowych. Rola tych procesów polega na utrzymywaniu stałego stężenia jonów wodorowych (i nie tylko wodorowych) w organizmie. Należy zaznaczyć, że skład jonowy organizmu jest jednym z najdokładniej strzeżonych parametrów. Te funkcje kości uzupełniają działania klasycznych systemów buforujących: buforu wodorowęglanowego zlokalizowanego w osoczu krwi oraz buforu fosforanowego zlokalizowanego w cytoplazmie. To działanie kości jest tym cenniejsze, że nie tylko buforują jony wodorowe i wodorotlenowe, lecz i wiele innych kationów i anionów.

Kość składa się z trzech zasadniczych składników: organicznego matrix, składników mineralnych oraz z komórek. Organiczne nieminerale matrix stanowi około 1/3 masy szkieletu. Składa się z białka-kolagenu, proteoglikanów, lipidów, białek niekolagenowych, fibronektyny, osteonektyny i innych białek. Składniki mineralne kości stanowią około 2/3 ich masy. Są to głównie kryształy hydroksyapatytu o przybliżonym składzie $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. W mniejszej ilości występują kryształy węglanu wapnia CaCO_3 .

Elementy komórkowe kości to osteocyty: osteoblasty i osteoklasty. Osteoblasty to komórki syntetyzujące kości, osteoklasty to komórki kościogubne, wywołujące resorpcję kości. 80% osteoblastów występuje w postaci spoczynkowej, aktywnych jest tylko 20%. Na osteoblastach znajdują się receptory dla parathormonu (PTH), aktywnej postaci witaminy D (czyli dla $1,25\text{-dihydroksy D}_3$). W osteoblastach przebiega synteza interleukiny-1, a także substancji wywołujących resorpcję kości — prostaglandyn i interleukiny-6.

Rozpatrując skład mineralny kości, należy wskazać, że najwięcej jest wapnia ($6,66 \text{ mmol/g}$ kości), który stanowi 55,2% całej masy szkieletu. Następnym z kolei kationem jest sód ($0,32 \text{ mmol/g}$ kości), co stanowi 2,7% całej masy kości. Potas występuje w kościach w bardzo małej ilości ($0,02 \text{ mmol/g}$ kości) i stanowi jedynie 0,16% całej masy kości, lecz właśnie te występujące w tak małych ilościach kationy pełnią niezwykle istotne funkcje w wymianie jonowej kości. Wśród anionów najwięcej jest fosforanów ($4,02 \text{ mmol/g}$ kości), które stanowią 33,3% całej masy szkieletu, a następnie węglanów ($0,79 \text{ mmol/g}$, 6,6% całej masy szkieletu). W jeszcze mniejszej ilości występują cytryniany i chlorki.

W bezpośrednim kontakcie z kością pozostaje płyn zwniętrzkomórkowy. Płyn ten uczestniczy w wymianie elementów mineralnych między krwią a osteoblastami. Kość nie kontaktuje się bezpośrednio z krwią, lecz tylko poprzez płyn. Płyn ten ma inny skład niż kość. Stężenie niektórych kationów, jak Na, Ca i Mg w płynie jest większe niż w kości. Natomiast potas i chlorki występują w kości w znacznie większym stężeniu niż w płynie. Taka różnica stężeń utrzymywana jest przez aktywne pompy jonowe. Działanie tych pomp warunkuje zarówno utrzymywanie gradientu stężenia, jak i przepływ jonów. Do sprawnego dzia-

łania tych pomp potrzebna jest energia. Przy wzroście stężenia jonów w osoczu krwi może również przebiegać wymiana jonów między osoczem a kością. Wymiana taka może przebiegać dwukierunkowo, z osocza do kości i z kości do osocza.

Kryształy hydroksyapatytu w kości mają rozmiary około $200 \times 30 \times 70 \text{ nm}$. Tak duże rozdrobnienie powoduje, że 1 g kości ma ogromną powierzchnię $100\text{--}200 \text{ m}^2$. Te właściwości warunkują bardzo sprawną wymianę jonową. Niektóre składniki hydroksyapatytu mogą być wymieniane na jony o podobnym ładunku i podobnej średnicy. Wapń może być zastępowany ołowiem, manganem, sodem, magnezem i strontem. Węglany mogą być zastępowane fosforanami lub grupą hydroksylową. Dlatego badając skład kości sprzed kilku tysięcy lat, można ocenić zatrucia czy zanieczyszczenie środowiska, które wówczas istniało.

Szkielet zawiera 99% całego wapnia w organizmie, 35% całego sodu (z czego połowa jest wymienialna), 80% wszystkich węglanów, 80% wszystkich cytrynianów, 60% całego magnezu (z czego 40% jest wymienialne) i 8% całego potasu (z czego 60% jest wymienialne). Wymienialność zależy oczywiście od stężenia tego składnika w surowicy krwi. Przy zmniejszeniu stężenia w surowicy krwi, składniki przechodzą z kości do surowicy, przy zwiększeniu — na odwrót. Na przykład po wstrzyknięciu chlorku sodu do krwi, obserwuje się jedynie niewielki wzrost stężenia sodu w surowicy, gdyż odkłada się on w kości. Natomiast ponowne podanie chlorku sodu, gdy kości są już wysyczone jonami sodu, wywołuje bardzo niebezpieczny wzrost stężenia sodu w osoczu krwi.

W warunkach fizjologicznych kość znajduje się w stanie ciągłych zmian. Formowaniu kości towarzyszy zawsze resorpcja (czyli ubytek) kości. Procesowi niszczenia tkanki kostnej przez osteoblasty towarzyszy zawsze proces syntezy nowej tkanki kostnej przez osteoklasty. Taki proces remodelowania trwa całe życie. Jednak w różnych okresach życia różne są wzajemne szybkości tych przeciwnych procesów. Do około 30. roku życia szybkość formowania kości przewyższa szybkość ich resorpcji. Między 30. a 40. rokiem życia masa kości nie zmienia się, szybkość formowania kości równa jest szybkości ich resorpcji. Masa kostna w tym okresie nie zmienia się. Po 40. roku życia szybkość resorpcji kości jest większa niż szybkość formowania kości. Ta dysproporcja pomiędzy resorpcją a syntezą tkanki kostnej pogłębia się w miarę starzenia się. Ta informacja wskazuje, że nie można starych ludzi nazywać „wapniakami”. Właśnie w młodszych organizmach ilość wapnia są znacznie większe niż w organizmach starszych. Również dlatego intensywne obciążanie kości w wieku starszym przez skoki czy jeżdżenie na nartach jest niebezpieczne. Po 40 roku życia co rok ubywa 1–2% tkanki kostnej. W wieku 60 lat tkanka kostna jest o 20% mniejsza niż w wieku 30–40 lat. Dopiero w późnej starości szybkość wymiany masy kostnej ulega spowolnieniu lub całkowicie ustaje.

Ciągły proces formowania i resorpcji kości powoduje, że kość znajduje się w stanie ciągłej wymiany. W ciągu 1 roku ulega wymianie 15% kości. Czyli co 7 lat kość jest całkowicie wymieniana.

Tworzenie kości powoduje zawsze zakwaszenie ustroju, bo formowanie hydroksyapatytu powoduje depozyt grupy hydroksylowej (zasadowej). I odwrotnie, zakwaszanie ustroju (np. w stanach chronicznej kwasicy) wywołuje postępującą resorpcję kości.

Kryształy hydroksyapatytu w kości są otoczone warstewką hydratacyjną wody. Zjawisko to ma duże znaczenie biologiczne,

gdyż warunkuje szybkość wymiany jonów. Jony potasu i chlorowe usytuowane są w tej warstwie hydratacyjnej, dlatego ich wymiana jest szybka i całkowita. Obecność właściwych stężeń potasu w osoczu jest niezmiernie ważna dla pracy serca. Dlatego kość w ten sposób buforuje zarówno hipo- jak i hiperkalemię (to znaczy wzrost lub obniżenie stężenia potasu w osoczu spowodowane np. błędami dietetycznymi). Jony sodowe, magnezowe i węglanowe przenikają również przez warstwę hydratacyjną i łączą się z powierzchnią kryształu hydroksyapatytu. Tutaj jednak wymiana jest wolniejsza. Natomiast jony wapnia i fosforanowe muszą jeszcze dodatkowo przejść do głębszych warstw kryształu, co czyni proces wymiany tych jonów bardzo wolnym. Fakt ten ma również duże znaczenie biologiczne, chroniąc kości przed osłabieniem wywołanym zmniejszeniem ilości wapnia i fosforanów. Kość jest zatem gigantycznym wymienniczym jonowym. Działanie tego wymiennicza nie tylko zapewnia właściwe stężenie jonów sodu i potasu, lecz buforuje również wzrost stężenia jonów wodorowych.

Taka wymiana jonowa, chociaż pełni wyraźne, poprzednio wskazane funkcje, może być zaburzona przez różne czynniki. Kości wywierają działanie buforowe dopiero po kilku godzinach trwania ostrej kwasicy oraz w stanach kwasicy chronicznej. Dłu-

gotowały wzrost stężenia jonów wodorowych w osoczu wywołuje ich sorpcję przez kości i uwolnienie z niej izojonowych ilości sodu i potasu. Następuje zubożenie kości w te pierwiastki. W stanach chronicznej kwasicy przebiegają również procesy wolniejsze, wymiana jonów wapniowych na jony wodorowe, czyli utrata wapnia z kości. W ten sposób mechanizm buforujący kości jest przeciążony i nie może dłużej wyrównywać ciągłego zakwaszania ustroju. Konsekwencją tego jest duża utrata elementów mineralnych z kości, co obserwujemy np. w osteoporozie.

Należy również pamiętać, że kość jest tkanką, która nie używana dostatecznie, będzie zanikać. Dlatego aby utrzymywać kość w odpowiedniej kondycji, należy uprawiać dużo ruchu. Niespełnienie tego warunku wywoła również obniżenie efektywności wielorakich działań kości. W licznych perspektywicznych badaniach wykazano wzrost masy kości u osób wykonujących regularne ćwiczenia fizyczne, jej spadek natomiast u nie wykonujących takich ćwiczeń.

Wpłynęło 19 II 1992

Prof. dr hab. Andrzej Jendryczko pracuje naukowo w Katedrze Chemii i Analizy Leków AM w Sosnowcu.

LIDIA JURGOWIAK (Wrocław)

LIBM — SZANSĄ ZDOBYCIA NOWYCH DOŚWIADCZEŃ DLA MŁODYCH ADEPTÓW NAUKI

Wyposażenie naszych laboratoriów i organizacja pracy są nadal często nie najlepsze, niełatwo też zmienić nawyki nabyte w czasie długiego okresu panowania systemu nakazowo-rozdziałowego i zacząć samodzielnie starać się o środki finansowe do prowadzenia badań naukowych. W naszym państwie wciąż w niedostatecznym stopniu dostrzegane są potrzeby rozwoju i finansowania tak ważnej dziedziny, jaką jest nauka, bez której nie ma mowy o postępie. Na szczęście jednak wymiana doświadczeń z innymi krajami jest coraz większa, również w tej dziedzinie, co pozwala nam poznawać na bieżąco najnowsze osiągnięcia nauki na świecie oraz nowe wzory organizacji pracy naukowej.

Taką możliwość wymiany doświadczeń stwarzają m. in. międzynarodowe kursy, na których spotykają się młodzi naukowcy z całego świata, by wspólnie rozwiązywać różne problemy badawcze i dzielić się doświadczeniami zdobytymi we własnych laboratoriach. Kursy takie organizowane są m. in. przez LIBM — Laboratoire International de Biologie Marine (Międzynarodowe Laboratorium Biologii Morza), które znajduje się na Ile d'Yeu — niewielkiej wysepce na Atlantyku u zachodniego wybrzeża Francji. Jest to prywatne laboratorium stworzone przez prof. Christiana Petzelta.

Ideą kursów organizowanych przez LIBM jest nawiązanie kontaktów i wymiana doświadczeń przez młodych biologów z całego świata, którzy przybywają tu, by śledzić zachowanie się struktur komórkowych i jonów w czasie pierwszych cykli komórkowych organizmów morskich. Fundatorem kursów jest ICRO, a sprzętu używają takie renomowane firmy jak Olympus, Zeiss, Leica.

Miałam okazję uczestniczyć w ostatnim kursie w LIBM pt. „Dynamika struktur komórkowych w czasie cyklu komórkowego”, odbywającym się w dniach od 10 do 24 maja tego roku, który był dla mnie niezwykle ciekawym doświadczeniem. Celem tego kur-

su było nie tylko zapoznanie młodych naukowców z nowymi koncepcjami, osiągnięciami eksperymentalnymi i technikami analizy żywych systemów komórkowych różnych organizmów (jeżowce, rozgwiazdy, *Hydractinia*), ale również nabycie respektu dla żyjącej komórki przez bezpośrednie eksperymentowanie na niej. Większość obserwacji w czasie kursu prowadziliśmy na żywych komórkach, gdyż tylko obserwacje żywych systemów pozwalają na zrozumienie ich dynamiki, zasad funkcjonowania, na zrozumienie istoty życia. Badanie utrwalonych preparatów mikroskopowych nie daje nam żadnej bezpośredniej informacji o dynamice struktur komórkowych. W czasie studiów biologicznych na uniwersytecie rzadko mamy okazję badać żywe komórki, a poznawanie biologii komórki polega najczęściej na oglądaniu setek elektronogramów. Ale czy to, co oglądamy na elektronogramach jest rzeczywiście obrazem życia? W jakim stopniu oddają rzeczywistość preparaty poddane działaniu różnych utrwalaczy, barwników, siłom mechanicznym w czasie krojenia i bardzo fragmentaryczne? Czyż nie jest największym paradoksem biologii fakt, że zabija się, niszczy życie, by poznać jego istotę?

W LIBM miałam po raz pierwszy okazję prowadzić obserwacje mikroskopowe na żywym materiale, analizować przejawy życia, krok po kroku śledzić powstawanie nowego organizmu (jeżowce, rozgwiazdy) od momentu zapłodnienia — atakowanie jaja przez plemniki, tworzenie błony zapłodnieniowej, wzgórkę przyjęcia, reakcję akrosomalną, zachowanie się przedjądźca żeńskiego i męskiego w zapłodnionym jaju oraz kolejne cykle komórkowe (formowanie wrzeciona podziałowego, zanik i odtwarzanie jądra komórkowego w czasie cyklu), prowadzące do powstania złożonego, wielokomórkowego organizmu. Izolowaliśmy również żywe wrzeciona podziałowe z jaj jeżowców, które obserwowaliśmy pod mikroskopem kontrastowo-fazowym i polaryzacyjnym. Dzięki wspaniałemu wyposażeniu laboratorium



Ryc. 1. Prof. Sato z Japonii przedstawia nam budowę i zasadę działania mikroskopu polaryzacyjnego z optyką Nomarskiego, na którym będziemy pracować

możliśmy obserwować nie tylko zmiany organizacji wrzeciona podziałowego czy chromatyny, ale również przepływ jonów wapnia w czasie cyklu komórkowego (w jajach pobudzonych przez plemniki lub różne substancje chemiczne), który jest dobrym wskaźnikiem procesów zachodzących w komórce.

W LIBM miałam możliwość pracować na sprzęcie, jakiego dotychczas nie mamy w naszym laboratorium, np. dokonywać mikroiniekcji przy pomocy mikropipety sterowanej mikromanipulatorem (wstrzykiwałam do jaj jeźców barwnik fluorescencyjny fura, który pozwala mierzyć zmiany poziomu wapnia w komórce), zapoznać się z technikami mikroskopii fluorescencyjnej.

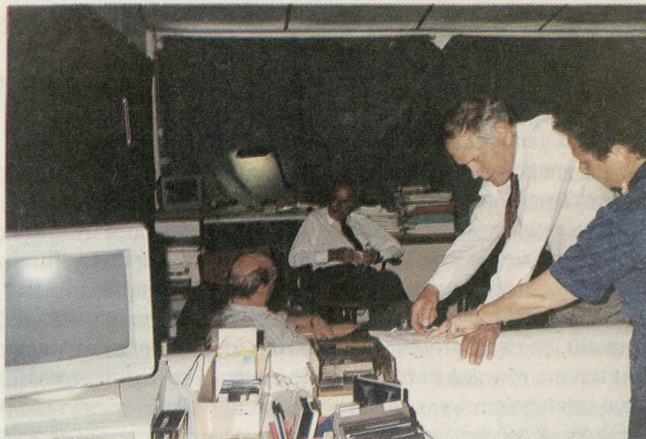
W czasie kursu mogliśmy zgłębiać problemy, którymi zajmują się wybitni naukowcy w dziedzinie biologii komórki oraz posługiwać się metodami, które wykorzystują oni w swojej pracy badawczej. Słuchaliśmy wykładów tak wybitnych naukowców jak



Ryc. 3. Biblioteka i sala wykładowa LIBM. Po wykładzie wszyscy udają się do pomieszczeń laboratoryjnych do pracy



Ryc. 4. LIBM to mały, niepozorny budynek na plaży



Ryc. 2. Prof. Petzelt udziela wyjaśnień studentce z Egiptu

prof. Daniel Mazia z USA, prof. Reiner Nobiling i prof. Werner Müller z Niemiec, prof. Hidemi Sato z Japonii czy prof. Michael Whitaker z Wlk. Brytanii, którzy również kierowali naszą pracą laboratoryjną, starając się nam przekazać całą swą wiedzę i doświadczenie (ryc. 1, 2 i 3).

Atmosfera pracy w LIBM była wspaniała, każdy czuł się potrzebny, każdy problem był ważny i godny rozwiązania, nie było niepotrzebnych czy niemądrych pytań. Życzliwość, zaangażowanie i spontaniczność profesorów, którzy nie pobierali żadnego honorarium za swoją pracę, zachęcała nas do stawiania problemów i poszukiwania rozwiązań. Pozostaje mi tylko wyrazić nadzieję, że my również będziemy umieli stworzyć takie relacje między profesorem a studentem jak w LIBM, w których profesor będzie dla studenta życzliwym przewodnikiem po świecie nauki pełnym zagadek i zawiłych problemów, a student nie będzie musiał obawiać się zadawania pytań.

Warto było też zobaczyć, jak zorganizowane i wyposażone jest LIBM. Z zewnątrz laboratorium wygląda bardzo niepozornie, budynek jest mały i nieciekawny (ryc. 4). Pomieszczenia w LIBM są nieduże, ale tak wyposażone, że marzeniem niejednego naukowca byłoby zamknąć się w takim laboratorium i rzucić się w wir pracy, mając pod ręką wszystko, co jest niezbędne do przeprowadzenia eksperymentów, począwszy od odczynników i przeciwciał, poprzez mikroskopy, a skończywszy na bibliotece, w której można znaleźć wszystkie najnowsze publikacje dotyczące biologii komórki. Półki dosłownie uginają się pod ciężarem najbardziej prestiżowych czasopism biologicznych. Wystarczy wnieść dobry pomysł i trochę chęci do pracy.

Na Ile d'Yeu można było nie tylko poznać najnowsze trendy w biologii komórki, najnowocześniejszy sprzęt i nowe techniki, ale również poznać wspaniałych ludzi z całego świata, zdobyć nowych przyjaciół, czemu sprzyjały wspólne wycieczki i pikniki oraz wspaniały bankiet na jachcie zorganizowany przez LIBM. Szesnastu uczestników kursu przyjechało na Ile d'Yeu z odległych stron: z Tajlandii, Egiptu, Chin, Ruandy, Jordanii, Turcji, Niemiec, Holandii, Wielkiej Brytanii, Czechosłowacji i Polski. Ludzie odlegli kulturowo, o różnej mentalności, różnych sposobach myślenia i przyzwyczajeniach potrafili stworzyć przyjazną, rodzinną atmosferę. Nawiązane w LIBM kontakty mogą być podstawą dalszej współpracy i wymiany doświadczeń, co przyczyni się do rozwoju swobodnej wymiany myśli naukowej. Kursy organizowane są cyklicznie i myślę, że wielu jeszcze młodych, początkujących adeptów nauki będzie mogło z tej przygody z nauką skorzystać z pożytkiem dla siebie, a tym samym dla naszej nauki i dydaktyki.

Wpłynęło 20 VII 1992

mgr Lidia Jurgowiak, Zakład Zoologii Ogólnej, Uniwersytet Wrocławski.

ALICJA JÓZKOWICZ (Kraków)

CHLEBOŻERCY

Od kilku lat w centrum Krakowa, na zakolu Wisły koło Wawelu, zimują łabędzie nieme. Karmienie ich stało się atrakcją dla turystów oraz celem spacerów wielu mieszkańców miasta. Pierwsze ptaki przylatują zwykle pod koniec października i na początku listopada. Większość z nich pozostaje w Krakowie do pierwszego dłuższego ocieplenia, przeważnie do końca lutego. Wtedy dorosłe pary odlatują na tereny lęgowe. Młode osobniki pozostają dłużej, niektóre aż do połowy maja.

Po raz pierwszy pojedyncze łabędzie obserwowano tu w 1972 roku. Jednak dopiero od 1981 roku zaczęły zjawiać się regularnie i coraz liczniej. Obecnie zimą w mieście spędza 300–900 ptaków. Dzięki obrączkowaniu wiadomo, że Kraków stał się tradycyjnym miejscem zimowania — te same osobniki mogą powracać tu rokrocznie. Powstawanie nowych zimowisk łabędzi jest częste, gdyż trasy wędrówek tego gatunku — inaczej niż wielu ptaków śpiewających — nie są uwarunkowane genetycznie. Tam, gdzie zimy są na tyle łagodne, że zbiorniki wodne nie zamarzają, łabędzie nieme prowadzą osiadły tryb życia. Jedynie na terenach o surowszym klimacie wędrują. Pierwotnie ptaki gnieźdzące się na terenie Polski spędzały zimą w zachodniej i południowej Europie. Zimowanie w Polsce stało się możliwe odkad w wyniku zanieczyszczenia wód większe rzeki przestały zamarzać przynajmniej na niektórych odcinkach.

Łabędzie można zimą obserwować w wielu miastach, między innymi we Wrocławiu, Gdańsku, Szczecinie, Częstochowie. Najważniejszym czynnikiem decydującym o atrakcyjności miast jest prawdopodobnie regularne dokarmianie. W Krakowie ptaki dostają głównie chleb, rzadziej owies. Dokarmianie dla wielu ludzi stało się codziennym obowiązkiem. Najwytrwalsi ustalają między sobą dyżury zapewniające regularność karmienia, magazynują zapasy pożywienia, organizują dostawy chleba z piekarni. Każdej zimy w prasie i telewizji pojawiają się dramatyczne apele o pomoc w dokarmianiu łabędzi. Wśród biologów wzbudza to jednak kontrowersje. Wielu ornitologów apeluje o zaprzestanie karmienia i o niezachęcanie ptaków do zimowania w mieście ostrzegając, że może to być dla nich szkodliwe. Jednoznaczne określenie wpływu dokarmiania na przeżywalność i sukces rozrodczy jest jednak bardzo trudne. Wymaga bowiem wieloletnich obserwacji oznakowanych ptaków nie tylko na zimowisku, lecz również na oddalonych czasem o kilkaset kilometrów terenach lęgowych. Stosunkowo łatwo można natomiast zbadać wpływ dokarmiania na zachowanie się zimujących łabędzi.

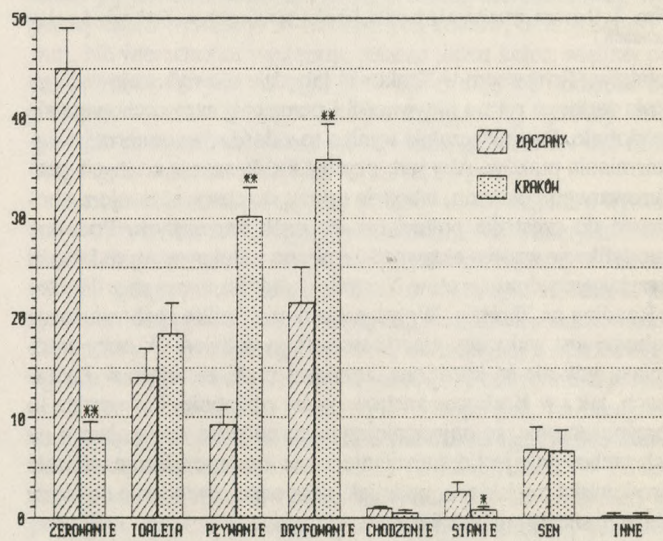
Aby poznać zmiany w zachowaniu się ptaków, wynikające z wykorzystywania dodatkowego, dostarczanego przez ludzi pokarmu, porównałam aktywność osobników zimujących w dwóch miejscach: w Krakowie i koło stopnia wodnego w Łącanach. Łącany leżą około 30 km w górę rzeki od Krakowa. Wisła spiętrzona przez zaporę tworzy szerokie rozlewisko z rozległymi płycznami, stanowiącymi dogodne żerowiska. Zimuje tu zwykle od 500 do 2000 łabędzi. Ptaki nie są dokarmiane.

Z moich obserwacji prowadzonych głównie w ciągu dnia, czyli między godziną 6.00 a 18.00 wynika, że istnieją duże różnice w sposobie wykorzystania czasu przez łabędzie zimujące w mieście i poza miastem. Największe dotyczą żerowania (ryc. 1). Ptaki w Łącanach żerują przez około 45% czasu, w Krakowie zaś zaledwie przez 8%. Można więc wnioskować, że spędzanie zimy w mieście i korzystanie z dokarmiania pozwala łabędom żerować wydajniej. Ich naturalnym pokarmem są przede wszystkim rośliny wodne, rzadziej lądowe, oraz zjadane „przy okazji” bezkręgowce. Roślinne pożywienie wykorzystują jednak bardzo nieefek-

tywnie. W przeciwieństwie do roślinożernych ssaków takich jak przeżuwacze czy gryzonie, łabędzie nie mają dobrze rozwiniętej symbiotycznej flory bakteryjnej i nie mogą trawić celulozowych ścian komórkowych. Trawią więc tylko zawartość tych komórek, które zostały mechanicznie roztarte w żołądku. Muszą zatem jeść bardzo dużo. Dorosły ptak zjada codziennie około 4 kilogramów roślin wodnych. Chleb natomiast jest pokarmem łatwym i znacznie bardziej kalorycznym. W Krakowie przeciętny łabędź zjada dziennie mniej więcej 90 kęsów chleba. Ponadto znaczna część rzucanego przez ludzi pokarmu tonie. Ptaki żerują w tych miejscach także po zakończeniu karmienia i trudno ocenić jaką część wydobywanego pożywienia stanowią rośliny i bezkręgowce, a jaką chleb. Łabędzie w Krakowie żerują nie tylko krócej, ale również w inny sposób niż w Łącanach. Przez prawie 20% czasu żerowania zbierają pokarm z powierzchni wody. Są to zwykle unoszące się kawałki chleba. Poza miastem natomiast, na zbieranie pokarmu z powierzchni wody przeznaczają mniej niż 1% czasu. W obu miejscach ptaki rzadko żerują na lądzie.

Na podstawie skrócenia czasu żerowania nie można stwierdzić, że koszty zdobycia odpowiedniej ilości pokarmu są w mieście niższe niż poza miastem. Musi się bowiem uwzględnić czas konieczny do odnalezienia pożywienia. W Łącanach płycizny są porośnięte roślinnością wodną dość równomiernie. Ponadto ptaki mogą prawdopodobnie zapamiętywać najbogatsze żerowiska i nie tracą czasu na poszukiwania. Tymczasem w Krakowie miejsce, w którym łabędzie będą karmione, jest dla nich trudne do przewidzenia, a samo karmienie trwa krótko. Muszą więc, czasem z odległości kilkuset metrów szybko dopływać do karmiących. Płyną również do miejsc, nad którymi krążą i krzyczą mewy, nawet jeśli nie ma tam karmiącego człowieka. Zachowanie mew świadczy jednak o znalezieniu przez nie pożywienia, zwykle unoszących się na wodzie kawałków chleba. Poszukując pokarmu ptaki w mieście pływają znacznie więcej niż ptaki poza miastem (odpowiednio 30% i 9%). Dzięki skróceniu żerowania mogą jednak dłużej wypoczywać biernie unosząc się na wodzie.

W zachowaniu nie związanym z żerowaniem nie ma dużych różnic między ptakami zimującymi w Krakowie i w Łącanach.



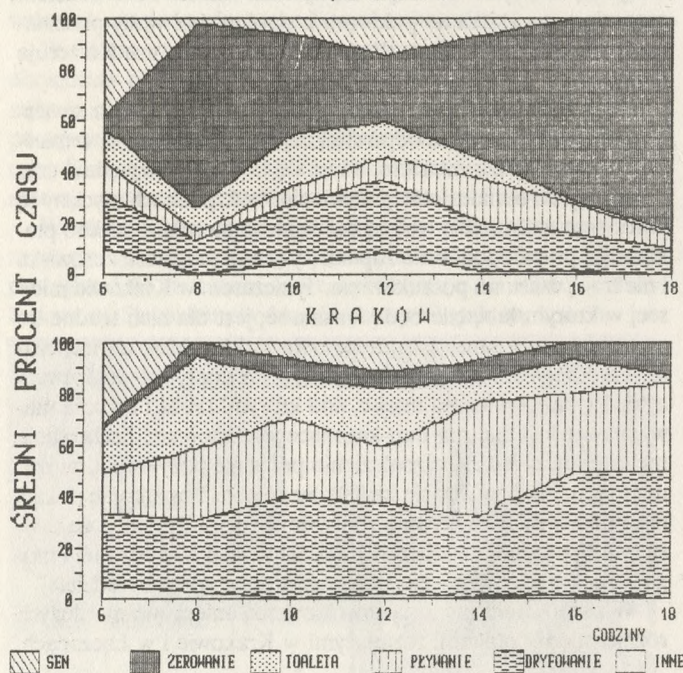
Ryc. 1. Procent czasu przeznaczanego na poszczególne czynności przez łabędzie zimujące w Krakowie i w Łącanach. Pionowe kreski oznaczają błąd standardowy, gwiazdki — różnice istotne statystycznie

W obu miejscach łabędzie przez około 7% dnia śpią. Wynik ten może być zaniżony, gdyż za śpiące uznawałam jedynie osobniki, które głowę miały ułożoną na grzbiecie. Tymczasem na podstawie badań nad kaczkami krzyżówkami wiadomo, że ptaki mogą spać także z głową uniesioną, otwierając co kilkanaście sekund oczy. Pozwala im to dostrzegać inne osobniki w stadzie oraz drapieżniki, choć zapisy EEG świadczą, że ptaki przez cały czas śpią. W ciągu dnia łabędzie śpią głównie na wodzie. W Łęczanach tylko około 20% ptaków śpiących stoi na lądzie. W Krakowie, gdzie łabędzie są płoszone przez psy, osobniki śpiące w ciągu dnia na lądzie obserwuje się bardzo rzadko.

Przez około 15% czasu łabędzie zarówno w mieście, jak i poza miastem pielęgnują upierzenie. Na wodzie ptaki porządkują pióra co kilka minut, ale zwykle krótko i bardzo powierzchownie. Dokładna toaleta, z czyszczeniem trudno dostępnych partii ciała odbywa się na lądzie.

Łabędzie spędzające zimę poza miastem szczególnie intensywnie żerują rano i wieczorem, zaś w godzinach południowych więcej czasu przeznaczają na wypoczynek i czyszczenie upierzenia (ryc. 2). Taki rytm jest charakterystyczny dla wielu gatunków

Ł A C Z A N Y



Ryc. 2. Dzienna rytmika aktywności łabędzi zimujących w Krakowie i w Łęczanach

ptaków. Tymczasem w Krakowie łabędzie nie wykazują w ciągu dnia żadnego rytmu aktywności i przez cały czas zachowują się podobnie. Przypuszczalnie wynika to z dość równomiernego dokarmiania ptaków. Aby wykorzystać każdą szansę zdobycia preferowanego pokarmu, łabędzie muszą dostosować swoje zachowanie do częstości pojawiania się osób karmiących. Podobne modyfikacje wzorca aktywności opisano u dokarmianych łabędzi krzykliwych zimujących w Norfolk i łabędzi niemych w Henley i Reading na Tamizie. Wpływ miasta na rytmikę zachowania się łabędzi jest widoczny przede wszystkim w dzień. W nocy natomiast, gdy nie są karmione, zarówno ptaki zimujące w Łęczanach, jak i w Krakowie zachowują się podobnie. Potwierdza to przypuszczenie, że najważniejszym czynnikiem wpływającym na ich zachowanie jest dokarmianie, a nie inne specyficzne warunki środowiska miejskiego, takie jak całonocne oświetlenie rzeki czy duże nasilenie ruchu ulicznego.

Ptaki zimujące w Krakowie są znacznie bardziej agresywne niż poza miastem. Konflikty między nimi nie są jednak groźne i polegają najczęściej na chwyceniu dziobem za pióra na szyi lub

grzbiecie przeciwnika albo tylko na markowaniu ataku. Są dwa główne powody zachowań agresywnych. Pierwszy to konkurencja o dogodne żerowisko. Widok żerującego łabędzia prowokuje inne osobniki do ataku. Napastnik odpędza jedzącego ptaka i natychmiast zaczyna szukać pokarmu w tym samym miejscu, nie zwracając więcej uwagi na „wroga”. Zachowania takie obserwowałam wśród łabędzi zimujących zarówno w mieście, jak i poza miastem. Drugim powodem agresji jest zbyt duże zagęszczenie stada. Ptak atakuje osobniki, które podplynęły zbyt blisko. Łabędzie spędzające zimę w Łęczanach przebywają w rozproszonym stadzie i prawie zawsze zachowują między sobą odpowiednią odległość. Toteż konflikty wynikające ze zbyt dużego zagęszczenia zdarzają się sporadycznie. W mieście natomiast zdecydowana większość zachowań agresywnych wynika „z tłoku”. Łabędzie tłoczą się szczególnie podczas karmienia. Wtedy są też najagresywniejsze. Próby odebrania chleba innemu osobnikowi są jednak rzadkie i zdarzają się wówczas, gdy chwycony kęs jest na tyle duży, że łabędź nie może go szybko połknąć. W karmionym stadzie ptak dziobie lub jest dziobany średnio co półtorej minuty. Osobniki młode, o niższej pozycji socjalnej niż dorosłe, przebywają zwykle na obrzeżach stada, gdzie są mniej narażone na ataki.

Ornitolodzy obawiają się, że zimowanie w mieście i zjadanie dużych ilości chleba może powodować zaburzenia w gospodarce białkowej, prowadzące do zmniejszenia zapasów białka w organizmie. W chlebie brakuje bowiem odpowiedniej ilości niektórych aminokwasów: lizyny, argininy, tryptofanu i metioniny. U wielu gatunków gęsi oraz u łabędzi krzykliwych i małych wielkość zapasów zgromadzonych w czasie zimowania decyduje o liczbie i jakości składanych jaj. Samice tych gatunków po przybyciu na tereny lęgowe żerują bardzo niewiele. Zimowanie w mieście i zjadanie chleba mogłoby więc zmniejszyć ich sukces rozrodczy. W przypadku łabędzi niemych obawy te nie zostały dotychczas potwierdzone. Przeciwnie, w badaniach przeprowadzonych w Anglii stwierdzono, że pary, które korzystały z dokarmiania, wychowywały więcej młodych niż te, które żywiły się tylko naturalnym pokarmem. Różnice nie były jednak istotne statystycznie. Prawdopodobnie dokarmiane ptaki są w stanie uzupełniać brakujące składniki wzbogacając swe menu o bezkręgowce, trawy, glony i odpadki komunalne. Ponadto łabędzie nie stosunkowo późno składają jaja (zwykle na przełomie kwietnia i maja), mogą więc zapobiec ewentualnym niedoborom żerując już na terenach lęgowych. Niebezpieczne może być natomiast uzależnienie łabędzi od pożywienia dostarczanego przez ludzi. Ci bowiem karmią najintensywniej wtedy, gdy jest ciepło, szczególnie jesienią i na wiosnę. W okresie silnych mrozów, gdy złodzenie przy brzegach odcina łabędom dostęp do naturalnego pożywienia, karmiących jest niewielu.

Z drugiej strony, możliwość spędzenia zimy w pobliżu miejsc lęgowych może być dla łabędzi znacznie korzystniejsza niż podejmowanie dalekich wędrówek. Ptaki nie zużywają energii na przelot i zaoszczędzone w ten sposób zapasy tłuszczów i białek mogą wykorzystać w okresie rozrodczym składając więcej wyższej jakości jaj, czy też efektywniej broniąc swego terytorium. Zimując bliżej, mogą wcześniej powrócić na tereny lęgowe, co zwiększa szansę znalezienia i utrzymania odpowiedniego do zagnieżdżenia się miejsca. Jest to szczególnie ważne w zagęszczonych populacjach, w których wiele dojrzałych płciowo par nie przystępuje do rozrodu właśnie z powodu braku własnego terytorium. Skrócenie dystansu przelotów zmniejsza też ryzyko śmierci lub okaleczenia ptaków. Łabędzie, zwłaszcza młode, giną bowiem głównie podczas wędrówek, w wyniku uderzeń o przewody sieci trakcyjnych.

Spędzanie zimy w miastach przyczynia się do szybszej synantropizacji łabędzi. Na wpół oswojone osobniki zaczynają się gnieź-

dzić nawet w centrach dużych aglomeracji. Prawdopodobnie właśnie dzięki postępującej synantropizacji i możliwości zimowania w pobliżu lęgów łabędzie nieme — niegdyś zagrożone wymarciem — stają się coraz liczniejsze.

Wpłynęło 1 VII 1992

Mgr Alicja Józkowicz jest asystentem w Pracowni Immunologii Ewolucyjnej Instytutu Zoologii UJ

DROBIAZGI

Ambrozja bylicolistna — chwast kwarantannowy

Groźnym gatunkiem chwastu spotykanym w Polsce na ogół dość rzadko jest ambrozja bylicolistna *Ambrosia artemisiifolia* L., roślina z rodziny złożonych (*Asteraceae*). Jest to roślina jednoroczna, dość obficie półprzylegająco owłosiona, a rzadziej z odstającymi, welnistymi, długimi włoskami.

Korzeń palowy, wrzecionowaty, z mocnymi odgałęzieniami przenika na głębokość do 4 m. Od korzenia tego odchodzą liczne korzenie boczne. Łodyga jest wzniesiona lub podnosząca się, zwykle wysokości 30–60 cm, choć w sprzyjających warunkach

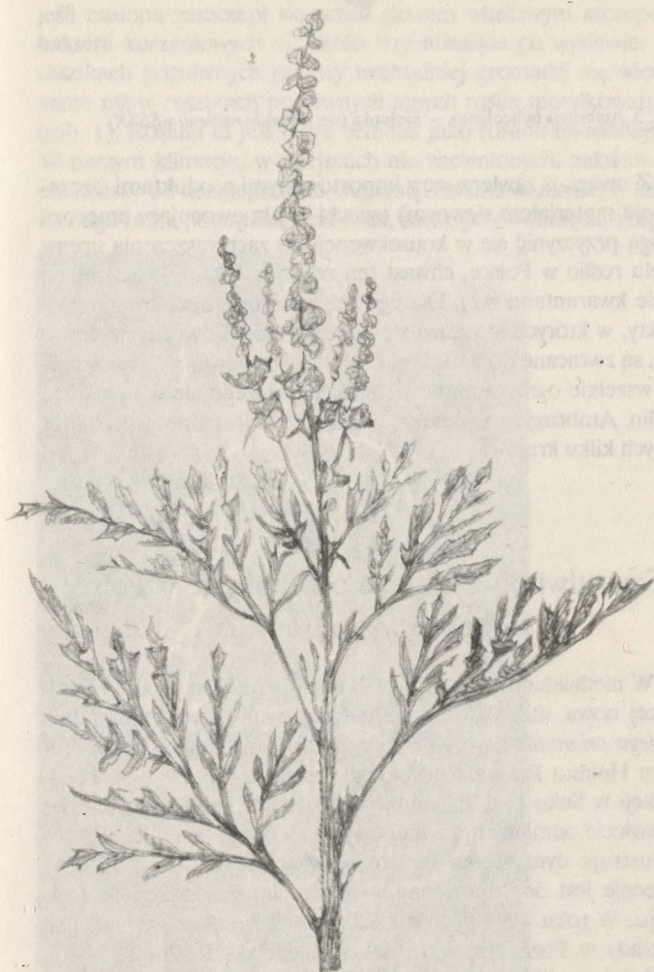
one ciemnozielone, długości 5–10 cm, po górnej stronie słabo owłosione, a od spodu gęściej pokryte drobnymi włoskami (omśzone). Większe liście są, podwójnie lub potrójnie pierzastodzielne (ryc. 1), natomiast wierzchołkowe, mniejsze, mogą być całobrzegie. Zarys liścia jest przeważnie owalny. Ogonek dość długi, oskrzydłony lecz wąski. Liście wierzchołkowe są krótkoogonkowe lub siedzące.

Roślina wydaje zwykle kwiaty męskie i żeńskie, a rzadziej spotyka się rośliny posiadające wyłącznie koszyczki żeńskie. Kwiaty męskie są żółte, zebrane w koszyczki po 5–25 sztuk, o średnicy 1,5–7,0 mm. Koszyczki te są natomiast zebrane w groniaste kwiatostany drugiego rzędu, zwykle o długości 0,5–10 cm, na wierzchołkach pędów. Okrywa koszyczków męskich jest całkowicie zrosłolistna, regularnie miseczkowata o krawędzi bądź tylko lekko falistej, bądź gdzieś tam z wyraźniej zaznaczonymi zaczątkami kłap, niewyraźnie żyłkowana, wzdłuż krawędzi krótko orzęsiona, na powierzchni naga albo owłosiona. Kwiaty żeńskie są żółtawe, zebrane w koszyczki, zawierające 1–2 kwiaty. Koszyczki te są umieszczone w kątach wyższych gałęzi i liści, a także w kątach niższych liści poniżej gron z koszyczkami męskimi, w pęczkach po kilka (zwykle 5–6). W czasie kwitnienia z wierzchniej okrywy koszyczków żeńskich wyrastają dwa strzępiaste dzioby. W trakcie dojrzewania nasion okrywa koszyczka twarżniejsza i powstaje tak zwane ciało owocujące. Owociki typu niełupki są błyszczące, gładkie, odwrotnie jajowate, z niewielkim dzióbkiem na wierzchołku — resztą słupka. Znaczek niełupki jest duży, boczny, wypukły, biały, oskrzydłony dwoma żeberkami. Wymiary niełupki: długość 2–4 mm, szerokość 1,4–2,5 mm, grubość 1,4–2,3 mm. Niełupkę przedstawiono na ryc. 2.

Okrywa w czasie owocowania jest odwrotnie jajowata, o zmiennej barwie od żółto-zielonej do brązowej, często z podłużnymi i poprzecznymi pasami oraz siateczkowaniem na zewnątrz. Podstawa jej jest klinowato zwężona, a wokół wierzchołkowej, wypukłej części występuje 5–10 drobnych kolców, o długości do 1 mm. Na wierzchołku występuje jeszcze jeden kolec, większy od pozostałych. Okrywa na ogół dość łatwo daje się oddzielić od niełupki w czasie zabiegów mechanicznych. Jej wymiary: długość 2,2–5,1 mm, szerokość 1,5–2,5 mm, grubość 1,4–2,5 mm. Waga tysiąca ciał owocujących — 2,5–8,1 g (ryc. 3).

Ambrozja rozmnaża się przy pomocy niełupki, które wytwarza w dużych ilościach, sięgających u dobrze rozwiniętych roślin do 30–40 tysięcy sztuk, a u pojedynczych egzemplarzy — nawet 80–100 tysięcy sztuk. Jest ona bardzo żywotnym chwastem jarym odznaczającym się wielką plastycznością. Zachwaszcza wszelkie uprawy, w tym szczególnie zbóż, okopowych, a oprócz tego ogrody, sady, winnice, pastwiska, leśne pasy ochronne. Spotyka się ją też na poboczach dróg, torów kolejowych, na brzegach rzek, stawów, a nawet na ulicach, w pobliżu miejsc zamieszkania człowieka, a oprócz tego oczywiście na nieużytkach. W Polsce chwast ten stosunkowo rzadko spotykany jest na obszarach uprawnych. Zwykle zasiedla różne obszary ruderalne, rumowiska, skarpy, pobocza dróg, otoczenia magazynów itp.

Owociki ambrozji dają wschody z głębokości do 8 cm (najczęściej 1–4 cm). Zdolność do kiełkowania zachowują w glebie



Ryc. 1. Ambrozja bylicolistna — ogólny pokrój pędu (wg Karantin rastenij v SSSR)

może dorastać nawet do 2–2,5 m, podczas gdy na glebach suchych i ubogich osiąga tylko 10–15 cm. Łodyga prosta, kanciasta, lekko bruzdkowana, rozgałęzia się bądź od nasady, bądź tylko w górnej części. Liście wyrastają na łodydze dość gęsto, i na dole są ułożone naprzeciwległe, a w górze — skrętologłe. Są

przez 5 i więcej lat. Świeżo dojrzałe niełupki znajdują się w anabiozie przez 5 i więcej miesięcy i kielkują dopiero na wiosnę następnego roku. Kielkowanie ma miejsce, gdy gleba jest nagrzana do temperatury 8–10°C, co ma miejsce na przełomie kwietnia i maja, zwykle 2–3 tygodnie po rozpoczęciu robót polowych. Początkowo intensywnie rozwija się system korzeniowy, a po wytworzeniu dostatecznie długich korzeni rozpoczyna się szybki wzrost pędu nadziemnego. W okolicach Dniepropietrowska (ZSRR) od pojawienia się wschodów do pełnego dojrzenia nasion upływa do 78 dni, przy późnych wschodach (lipiec–sierpień), oraz do 153 dni w przypadku rozpoczęcia się wschodów na przełomie kwietnia i maja. Jest to związane z faktem, iż ambrozja jest rośliną krótkiego dnia. Jest ona też rośliną światłolubną i ciepłolubną.

Szkodliwość ambrozji w rejonach jej masowego występowania jest bardzo duża. Rozwijając silnie zarówno pęd nadziemny, jak i mocny system korzeniowy chwast ten „dusi” kultury uprawne. Ponadto na wytworzenie jednostki suchej masy zużywa on 2 razy więcej wody niż rośliny zbożowe, co doprowadza do wysuszenia gleby. Ambrozja może istotnie obniżyć żyzność gleby, pobierając z niej duże ilości składników mineralnych. Największe szkody wywołuje obecność tego chwastu w uprawach zbóż jarych, roślin okopowych i słonecznika, gdzie może bardzo znacznie obniżyć plony. Grube pędy ambrozji utrudniają uprawę roślin, i tak np. zboża nie mogą być zbierane kombajnem. Bydło nie jada pędów tego chwastu, z uwagi na obecność w nich 0,15% olejków eterycznych. Dlatego zachwaszczenie łąk i pastwisk obniża jakość siana, słomy i zielonek. Ziarno pyłku ambrozji wywołuje u ludzi schorzenia alergiczne z gorączką (tzw. gorączka sienna).

Ambrozja bylicolistna notowana jest w Europie, Azji (ZSRR, Japonia, Korea), Ameryce Północnej (Kanada, USA), Ameryce Środkowej (Guadelupa, Kuba, Meksyk, Martynika), Ameryce Południowej (Argentyna, Boliwia, Chile, Paragwaj, Peru, Urugwaj) i Australii. W Polsce notowana na całym niżu, choć w rozproszonych stanowiskach. Od połowy lat pięćdziesiątych chwast

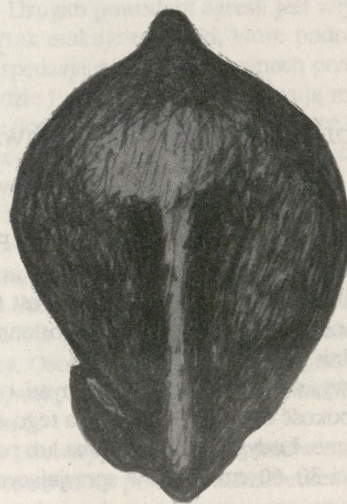


Ryc. 2. Ambrozja bylicolistna — ciało owocujące (wg Kulpy i Desowskiej)

ten dość silnie rozprzestrzenił się w naszym kraju, choć na razie jego znaczenie gospodarcze jest niewielkie.

Nasiona ambrozji mogą ulec przeniesieniu z zanieczyszczonym obornikiem, sianem, słomą, na narzędziach, kołach ma-

szyn, wozów, ciągników, samochodów, na obuwiu itp., a także przez wiatr, wodę, itp. Największe znaczenie ma jednak przenoszenie niełupki (lub ciał owocujących) z ziarnem zbóż i nasionami różnych roślin uprawnych (szczególnie słonecznika, konopi, lucerny, soi, różnych warzyw), a także z innymi produktami jak ryż, pasze itp.



Ryc. 3. Ambrozja bylicolistna — niełupka (wg Karantin rastenij v SSSR)

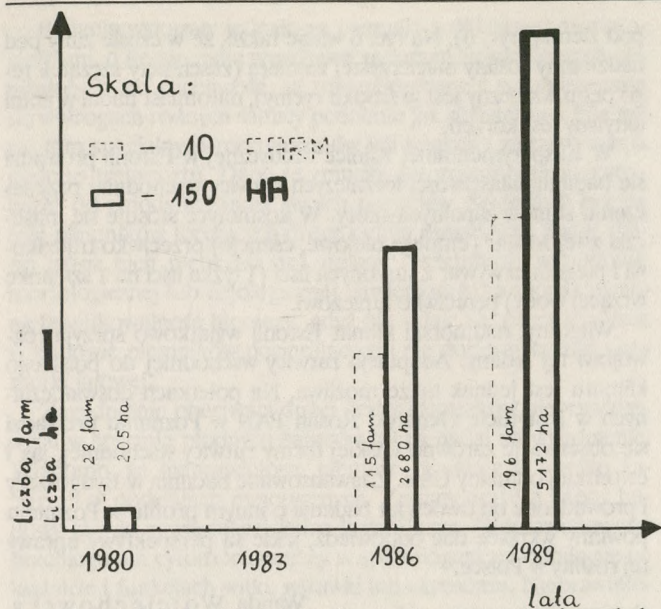
Z uwagi, iż zawleczone z importowanymi produktami (szczególnie materiałem siewnym) owocki i ciała owocujące ambrozji mogą przyczynić się w konsekwencji do zachwaszczenia upraw wielu roślin w Polsce, chwast ten został u nas umieszczony na liście kwarantannowej. Dlatego też wszelkie importowane produkty, w których stwierdzi się niełupki i ciała owocujące chwastu, są zwracane do nadawcy. Oprócz tego powinny być niszczone wszelkie ogniska ambrozji w kraju, szczególnie w uprawach roślin. Ambrozja znajduje się na listach kwarantannowych także innych kilku krajów.

Witold Karnkowski

Czy rutwica wschodnia przyjmie się w Polsce jako roślina uprawna?

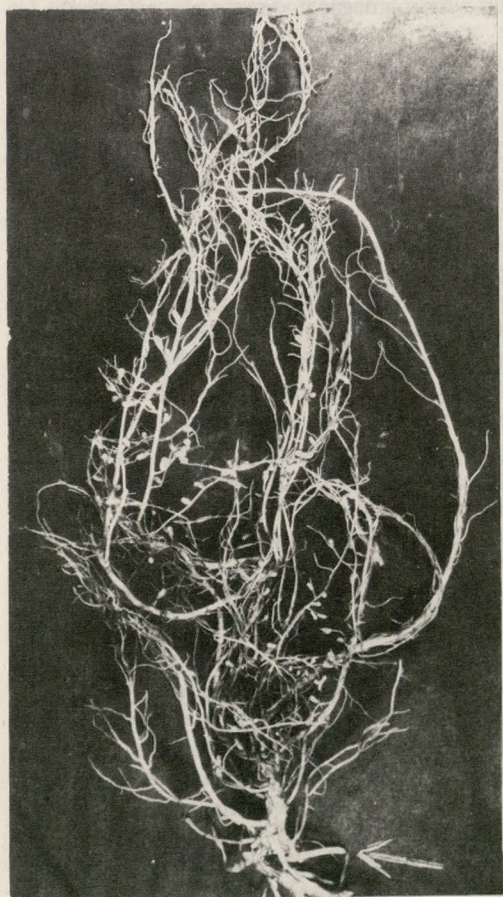
W niedalekiej Estonii, w 1988 roku weszła do produkcji rolniczej nowa, motylkowata roślina pastewna rutwica wschodnia *Galega orientalis* Lam. — roślina pochodzenia kaukaskiego. Profesor Helmut Raig, z Estońskiego Instytutu Uprawy Roli i Melioracji w Saku pod Tallinem, jest autorem jedynej dotychczas na świecie odmiany uprawnej tej rośliny o nazwie Gale. Wykres 1 ilustruje dynamiczną karierę rutwicy wschodniej w Estonii. Obecnie jest ona uprawiana w co trzecim gospodarstwie tego kraju. W roku 1991 profesor Raig gościł w Polsce, wygłaszając wykłady w Poznaniu, w Instytucie Genetyki Roślin PAN i w Krakowie, w Akademii Rolniczej, na temat agrotechnologii uprawy rutwicy wschodniej w Estonii i możliwości wykorzystania tej rośliny w rolnictwie, przemyśle farmaceutycznym i drogowym.

W rolnictwie rutwicę wschodnią używa się jako paszę dla wszystkich rodzajów zwierząt. Dzięki rozgałęzionemu systemowi korzeniowemu łącznie z podziemnymi rozłogami (strzałki na ryc. 2 i 6), wyrastającymi z szyjki korzeniowej, poprawia ona strukturę gleby i użyźnia ją, wzbogacając — jako roślina motyl-



Ryc. 1. Przyrost liczby farm i liczby hektarów zajętych pod uprawę rutwicy wschodniej *Galega orientalis* Lam. w latach 1980–1989 w Estonii (H. Raig 1990)

kowata — bardzo znacznie w azot. Brodawki korzeniowe (ryc. 2), dzięki którym roślina wiąże azot z powietrza, pojawiają się — jeśli nasiona zaszczepli się przed siewem właściwym szczepem bakterii korzeniowych — około trzy miesiące po wysiewie. W resztkach poźniwnych rutwicy wschodniej gromadzi się więcej azotu niż w resztkach poźniwnych innych roślin motylkowatych (tab. 1). Roślina ta jest także ceniona jako roślina miododajna. W naszym klimacie, w miejscach nie zacienionych, zakwita — począwszy od drugiego roku wegetacji bardzo wcześnie, w końcu maja lub z początkiem czerwca, zaraz po okwitnięciu rzepa-



Ryc. 2. Korzeń rutwicy wschodniej z brodawkami i zaczynającym wyrastać z szczytki korzeniowej rozłogiem, który wskazano strzałką

Nagromadzenie azotu w resztkach poźniwnych korzeni rutwicy wschodniej, lucerny i koniczyny w warstwie gleby 0–25 cm (Simonov 1951)

Gatunek	Zawartość azotu w resztkach korzeniowych w kg/ha
Rutwica wschodnia	
1 rok wegetacji	146,0
2 rok wegetacji	140,3
6 rok wegetacji	819,3
Koniczyna czerwona — forma późna	
1 rok wegetacji	44,1
2 rok wegetacji	113,7
Lucerna Zajkiewicza	
1 rok wegetacji	43,1



Ryc. 3. Kwiatostan rutwicy wschodniej z jeszcze nie otwartymi kwiatami, wyrastający na szczycie pędu obficie ulistnionej rośliny



Ryc. 4. Rozkwitające kwiatostany rutwicy wschodniej



Ryc. 5. Nerkokształtne nasiona rutwicy wschodniej

ku i kwitnie obficie przez trzy tygodnie. Zaawansowane w rozwoju pąki kwiatowe obserwowano w roku 1992 już 15 maja na poletku w Cerekwicy koło Poznania (ryc. 3). Bardzo chętnie oblatują ją zarówno pszczoły, jak i trzmiele. Rozkwitające kwiatostany rutwicy wschodniej prezentuje ryc. 4. Przy sprzyjającej pogodzie dla rozwoju roślin i oblotu owadów roślina ta daje wysokie plony nasion. Nasiona rutwicy (ryc. 5) są przeszło dwukrotnie większe od zbliżonych do nich kształtem nasion lucerny siewnej. Dla rolnictwa niemałe znaczenie ma jej trwałość. Badający od dawna rutwicę wschodnią uczeni rosyjscy stwierdzili, że roślina ta może być w uprawie na tym samym stanowisku nawet przez 15 lat. W Polsce, w Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy, w jednym z doświadczeń, fińska forma ru-



Ryc. 6. Pędy nadziemne rutwicy wschodniej wyrastające wiosną z podziemnych rozłogów. Strzałka wskazuje jeden z kilku widocznych. W środku ślad ubiegłorocznego pędu nadziemnego rośliny macierzystej

twicy wschodniej jest na tym samym stanowisku już ponad 10 lat. Inną cenną zaletą tej rośliny jest jej szybki odrost wiosenny, dzięki któremu roślina ta nadaje się do skoszenia najwcześniej spośród wszystkich uprawianych u nas roślin motylkowatych. Wiosną odrastanie następuje głównie z rozłogów rosnących 3–7 cm

pod ziemią (ryc. 6). Na ryc. 6 widać także, że w czasie zimy pęd nadziemny rośliny macierzystej zamiera (zaschnięty szczątek tego pędu widoczny jest w środku ryciny), natomiast nadal w pełni aktywny jest korzeń.

W Eksperymentalnej Klinice Medycznej w Estonii prowadzi się badania właściwości leczniczych rutwicy wschodniej przy leczeniu stanów zapalnych skóry. W kosmetyce stosuje się maseczki z tej rośliny (emulsje olejowe, esencje) przeciwko trądzikowi i piegom, a wywar z suszonych liści (1 łyżka liści na 1 szklankę wrzącej wody) przeciwko łupieżowi.

Wilgotny, nadmorski klimat Estonii wyjątkowo sprzyja rozwojowi tej rośliny. Adaptacja rutwicy wschodniej do polskiego klimatu jest jednak także możliwa. Na poletkach doświadczalnych w Instytucie Genetyki Roślin PAN w Poznaniu prowadzi się obserwacje zarówno fińskiej formy rutwicy wschodniej, jak i estońskiej odmiany Gale. Zaawansowane badania w Bydgoszczy i prowadzone od dwóch lat badania o innym profilu w Poznaniu powinny wkrótce dać odpowiedź, jakie są perspektywy uprawy tej rośliny w Polsce.

Wanda Wojciechowska
Stanisław Ignaczak

Plemniki „kamikaze”?

Zapłodnienie — to połączenie pojedynczej komórki jajowej z jednym z bardzo wielu podążających w jej kierunku plemników. W procesie tym i w poprzedzającej go gametogenezie uderza dysproporcja ilościowa gamet, wyraźna „nadprodukcja” plemników. Istotne jest pytanie o biologiczne przyczyny takiego stanu rzeczy. Można domniemywać, że nadmierna liczba plemników może mieć znaczenie selekcyjne albo liczne plemniki mogą się wzajemnie wspomagać podczas ruchu w kierunku komórki jajowej.

U wielu bezkręgowców, np. owadów, zaobserwowano swoiste współdziałanie zróżnicowanych morfologicznie plemników. W gametogenezie powstają i są obecne w spermie plemniki apyreniczne, niezdolne do zapłodnienia, pozbawione całkowicie lub częściowo, noszącego informację genetyczną jądra komórkowego. Przypuszcza się, że wspomagają one enzymatycznie plemniki pyreniczne (prawidłowe genetycznie i zdolne do zapłodnienia) ułatwiając im nawiązywanie kontaktu z komórką jajową. U gatunków, których samice kopulują jednocześnie z kilkoma samcami i przechowują ich spermę przez dłuższy czas, apyreniczne plemniki mogą brać udział w swoistej konkurencji spermy różnych samców (tzw. *sperm competition*) i ułatwiać zapłodnienie spokrewnionym plemnikom pyrenicznym.

Czy zjawisko różnych funkcji związanych z różnicami w budowie morfologicznej plemników występuje u kręgowców, a zwłaszcza u ssaków? Szukając odpowiedzi na to pytanie zwrócono uwagę na obecność w spermie normalnych i płodnych samców znacznej liczby plemników morfologicznie nieprawidłowych. Ich ilość może wynosić od 10% do ponad 40% i jest bardzo zmienna zarówno gatunkowo, jak i osobniczo. Nie ma to jednak istotnego wpływu na płodność osobnika, jeżeli odsetek plemników nieprawidłowych nie przekroczy charakterystycznej i dopuszczalnej dla danego gatunku wartości. Tego typu obserwacje były podłożem do stworzenia przez Bakera i Bellisa (w 1988 roku) tzw. teorii „kamikaze”, w myśl której plemniki nieprawidłowo morfologicznie zbudowane mają znaczenie adaptacyjne polegające na zajmowaniu i neutralizacji niebezpiecznych miejsc w drogach rodnych samicy i tym samym ułatwianiu przemieszczania się i transportu plemników prawidłowych. Działanie takie w istotny sposób powinno intensyfikować proces nawiązywania kontaktu gamet i efektywność zapłodnienia.

Badania wykazały jednak, że plemniki z defektami morfologicznymi, o ile nie mają wyraźnych zaburzeń fizjologicznych obniżających ich ruchliwość, są transportowane i przemieszczają się w drogach rodnych samicy podobnie jak prawidłowe. Nie ma też tam specjalnych mechanizmów ich selekcji i zatrzymywania podczas transportu. Dane te zmusiły autorów hipotezy „kamikaze” do zmodyfikowania swoich poglądów. Stwierdzili oni, że rolę plemników torujących drogę pełnią posiadające jakieś (bliżej przez nich nieokreślone) zmiany i odchylenia w budowie morfologicznej lub fizjologicznej. Stwierdzenie to spowodowało niefalsyfikowalność hipotezy, gdyż nie udaje się określić różnic w budowie plemników docierających i nie docierających do komórki jajowej.

Zagadnienie obecności dużej liczby plemników nieprawidłowych w spermie płodnych samców czeka nadal na wyjaśnienie. Wiadomo, że nieprawidłowe plemniki powstają w wyniku zaburzeń w podziałach mejotycznych. Zmiany dotyczą wtedy budowy główki zawierającej jądro komórkowe. Nieprawidłowości przebiegu ich cytomorfogenezy w spermiogenezie odbijają się na kształcie i funkcjach witki, wstawki lub akrosomu. Nieprawidłowo morfologicznie zbudowane plemniki pomimo docierania do komórek jajowych najczęściej trudno wnikają do ich cytopla-

zmy, a nawet obserwuje się, że nie są do tego zdolne. Znaczny wzrost ich liczebności, jaki ma miejsce w wielu stanach chorobowych lub zatruciach, może obniżyć wartość reprodukcyjną samca.

Morfologicznie zmienione plemniki mogą brać udział, obok prawidłowych, w formowaniu słuźowatej struktury zamykającej wejście do pochwy samicy po kopulacji, czopu kopulacyjnego. Struktura ta występuje u wielu gatunków ssaków, np. gryzoni. W słuźie czopu stwierdza się proporcjonalną obecność plemników prawidłowych, co wyklucza decydującą w jego formowaniu rolę zmienionych morfologicznie.

Zmiany w budowie plemników mogą mieć znaczenie ewolucyjne i selekcyjne. Samce gatunków poliandrycznych, kopulujące w okresie reprodukcyjnym z wieloma samicami, mają znacznie mniej plemników nieprawidłowo zbudowanych, ale za to więcej poruszających się niż samce monoandryczne. Częstotliwość kopulacji tych pierwszych jest bardzo duża i być może to właśnie jest przyczyną stałego i szybkiego odnawiania się spermy, nie dopuszczającego do starzenia się plemników i utraty ich właściwości biologicznych, a w pierwszym rzędzie ruchliwości.

Są to tylko hipotezy, a zagadnienie „nadprodukcji” plemników w gametogenezie czeka dalej na zadowalające wyjaśnienie.

Leopold Śliwa

WSZEC H Ś W I A T P R Z E D 100 L A T Y

Skubiszewski chemii

Gdyby w rzeczywistości chemicznej istniała hierarchia polityczna i administracyjna, to Hofmannowi zapewne wypadłoby być ministrem spraw zagranicznych. Nie zdarzyło się bowiem żadnemu specjalistcie w naszych czasach, żeby z tak głębokim i wszechstronnym uzdolnieniem i przygotowaniem fachowym łączył, jak Hofmann, taką świetność talentu, taką szczególną umiejętność reprezentowania swojej nauki na zewnątrz czasowego, bądź co bądź, kręgu spraw ściśle zawodowych. Dla nauki uczynił bardzo wiele: jako badacz, nauczyciel, mówca, pisarz — mało miał sobie równych; jako założyciel pracowni, organizator towarzystwa chemicznego i jego przewodniczący w ciągu lat dwudziestu pięciu — stworzył prawie dla chemii nową w swojej ojczyźnie epokę. Ale i nauka odwzajemnić się mu umiała, składając na jego skroni, oprócz wiekopomnej sławy, wieńce wszelkich dostojenstw i zaszczytów, jakimi zdobył swych najgorliwszych kapłanów.

Zn (Znatowicz) Z nekrologii czasów ostatnich. Stas, Kopp, Hofmann Wszechświat 1892, 11:565 (4 IX)

Szkodliwość pracy umysłowej

Kto choć nieco uważnie bada siebie samego, spostrzeżł zapewne niejednokrotnie, że po męczącym spacerze, po ćwiczeniach gimnastycznych, fechtunkowych, lub po usilnym wiosłowaniu mniej jest zdolny do pracy umysłowej. Z drugiej znów strony praca mózgową, jak wiemy, sprowadza zmiany w czynności serca, w krążeniu krwi odżywiającej mięśnie i inne organy, w oddychaniu itd. Szczegóły dotyczące tego ścisłego związku pomiędzy pracą mózgu, serca i przyrządu oddechowego znaleźć można w książce Mossa „Strach”. Dokładne badania stwierdziły, że skutkiem pracy mózgowej tętno maleje, głowa się rozgrzewa, oczy krwią nabiegają, a nogi się oziębiają. Zjawiska te pochodzą od zwężania się naczyń krwionośnych, które rządzą ciśnieniem krwi i jej rozmieszczeniem w rozmaitych organach.

Wpływ pracy umysłowej odbija się i na innych organach. Tissot powiada: „l'homme qui pense le plus e celui qui digère le plus mal”. Ważną jest przeto rzeczą głębsze, ilościowe zbadanie tego stosunku pomiędzy pracą mózgu a innych organów. Jestto tem konieczniejsze, gdyż niektórzy ludzie sądzą, że organizm nasz posiada rozmaite zapasy energii, które niezależnie od siebie może

zużywać. Według tych, którzy tak przypuszczają, powinniśmy np. pewną ilość siły mięśniowej wyczerpywać na spacerach, lub w ćwiczeniach cielesnych, na czym jednakże nie miałby cierpieć ten zapas energii, którą rozporządza układ nerwowy do celów pracy mózgowej.

Mosso do innych dochodzi wniosków. Według niego jeden istnieje tylko zapas energii i ten mieści się w układzie nerwowym. Wyczerpywanie się siły jest ogólne; wszystkie zapasy energii maleją, gdy jakkolwiek organ w pracy swęj przesadza. Do wniosku takiego prowadzą doświadczenia Mossa, dowodzące, że w warunkach fizjologicznych istnieje tylko jeden rodzaj znużenia, mianowicie znużenie nerwowe.

Błędem jest fizjologicznym, jeżeli godziny szkolne dla dzieci przeplatamy ćwiczeniami gimnastycznymi w celu zmniejszenia ich znużenia mózgowego. Niema innego środka na przywrócenie sił osłabionych przez pracę umysłową, jak tylko spokój i wypoczynek.

M. Flaum Znużenie Wszechświat 1892, 11:569 (4 IX)

Japonia zawsze na czele

Jak wiadomo kraj ten szybko kroczy na drodze postępu. Najwyraźniej widać to z rozpowszechnienia nadzwyczajnego wszelkich zastosowań elektryczności. Zajęcie się elektrotechniką musi być wielkie, skoro Tow. elektrotechniczne w Tokio liczy 1213 członków. W całym kraju znajduje się obecnie przeszło 1000 zarządów telegraficznych. W jednym tylko mieście Tokio liczba abonentów telefonu przekracza 1000. Między miastem tem a Osaką, odległą od niego o 560 km, działa z doskonałym skutkiem linia telefoniczna. W Kobe i Osaka powstaną również ku końcowi roku bieżącego zarządy telefoniczne. W chwili danę Japonia posiada dwa nadszkie towarzystw oświetlenia elektrycznego. Nadto projektowane są dwie niewielkie linie kolei elektrycznej — jedna długa na 20 km, a druga na 25.

sst (Stetkiewicz) Elektryczność w Japonii Wszechświat 1892, 11:574 (4 IX)

Wypożyczenie pracowni i demokratyzacja nauki

Jak każda młoda instytucja, tak też i szkoła dublańska posiada charakter odmienny, aniżeli instytucje stare. Brak jej zatem wszystkich tych cech zewnętrznych i wewnętrznych, któremi się wyróżniają instytucje stare. Przedewszystkiem stosuje się to do

zbiorów i pracowni: nie spotykamy tutaj tej ogromnej ilości przedmiotów rozmaitych, jak narzędzia, przyrządy, preparaty itp., które posiadają pospolicie jedynie wartość historyczną i jakkolwiek są często bardzo ciekawym, zupełnie jednak zbytecznym, a niekiedy nawet szkodliwym balastem. Prawda, że nasi ojcowie, posługując się temi przyrządami, narzędziami itd. dochodzili do świetnych rezultatów. Zapominamy jednakże, że dawniejsza nauka była arystokratyczna i do wielkich w niej rzeczy dochodzili tylko ludzie genialni. Nadzwyczajny postęp czasów ostatnich pozwolił dotrzeć do wielu tajemnic natury i bardziej pospolitym umysłom, mniej pomysłowym, a nawet szerszemu ogółowi. Wiele bowiem czynności, których wykonanie wymagało dawniej sporo czasu, precyzyjnej technicznej ręki, a przede wszystkim pomysłowości w obmyśleniu sposobu wykonania i samem wykonaniu itd., odbywa się dzisiaj mechanicznie: właśnie dzięki ulepszonym przyrządom, narzędziom itp. wszelkiego rodzaju. To też wcale nie jest rzeczą obojętną, czy dana instytucja naukowa posiada w swych zbiorach pewną ilość np. przyrządów, służących do danego celu, z rozmaitych czasów pochodzących, czy też wszystkie zupełnie nowe, szczególnie, jeśli pochodzą one od pierwszorzędnych mechaników. Ten właśnie wypadek widzimy w szkole rolniczej dublańskiej.

m. Szkoła Dublańska Wszechświat 1892 11:587 (11 IX)

Światło w ciemnościach

Istnieje jeszcze jedna cecha wspólna wszystkim zwierzętom pelagicznym, to jest fosforescencja, własność wspólna także niektórym formom z dna morskiego czyli głębinowym skorupiakom, polipom itp. — Fosforescencja ta wystarcza, by do pewnego stopnia oświecić tę olbrzymią przestrzeń, jaka się rozciąga pomiędzy warstwą powierzchni oświeconą promieniami słońca i samem dnem morza. Ponieważ nieprzeliczone mnóstwo zwierząt rozlewa na powierzchnię oceanu blask świetlany, którego natężenie i rozległość z zachwytem opisują ci, co go widzieli na morzach gorących, musimy przeto przypuszczać, że warstwy głębokie zwykle przez te zwierzęta zamieszkiwane nie są pograżone w takiej zupełnej ciemnicy.

Koechler R. Warunki istnienia organizmów pelagicznych Wszechświat 1892, 11:561 (4 IX)

Nieznany Nobel czyli nie tylko dynamit

Źródłem wiadomości niniejszej jest sprawozdanie konsula tureckiego w Tyflisie dla rządu swojego.

Wytryski oleju skalnego na półwyspie Apszerońskim, położone w pobliżu dzisiejszego miasta Baku, według sprawozdawcy, znane były na wiele wieków przed erą chrześcijańską i zjawiska przez nie spowodowane, a w owych czasach niewytłumaczone, posłużyły gwebrom, czcicielom Zoroastra, którzy się tam w XIX wieku osiedlili, do urzędzenia świątyni o wieczn płonącym ogniu. Źródła Batachany znajdują się o 20 km od Baku na płaskowyżu obnażonym i jałowym, wystawionym na działanie wiatrów i wynie-

sionym na 60 m nad poziom morza Kaspijskiego. Zagłębie naftowe zajmuje tu obszar około 8 kilometrów. Obecnie Batachany i Sabunezi posiadają przeszło 1000 studziń, wydających na dobę przeszło 400 000 pudów. Nową epokę w dziejach przemysłu naftowego stanowi tu firma Nobel, która w roku 1874 wystąpiła w Baku i na małą skalę zajęła się wydobywaniem oleju skalnego. Naówczas przewóz nafty odbywał się na wózkach w skórzanych butlach. Nobel zrozumiał niedorzeczność tej pierwotnej metody i zaproponował rury do prowadzenia nafty, większość atoli kupców nie przystała na to. Gdy jednakże projektodawca sam własnym kosztem wybudował pierwszą rurę i korzyść z niej płynąca stała się naoczną, bardzo wielu poszło za jego przykładem i dziś Baku posiada 12 linii rur, z których każda kosztuje przeszło 100 000 rb. Ten sam dom przemysłowy, będąc niezadowolony z istniejącego systemu przewozu nafty morzem w baryłkach, zwrócił się do towarzystwa żeglugi na morzu Kaspijskim i na Woldze „Kaukaz” i „Merkury” z projektem wybudowania łodzi-zbiorników do wyłącznego przewozu nafty. Gdy i ten projekt został odrzucony, dom powyższy wybudował znowu własnym kosztem kilka statków. Nowość ta, która wtedy jeszcze nie była zastosowana w Stanach Zjednoczonych, przyjęła się wkrótce na miejscu, a łodzie-zbiorniki o liczbie wciąż wzrastającej zaczęły krążyć po wodach całego świata cywilizowanego. Zupełnie to samo nastąpiło, gdy Nobel zaprowadził ogromne zbiorniki żelazne na głównych stacjach, mogące pomieścić setki tysięcy pudów cieczy. Szereg pomysłów Nobla na tem się nie zatrzymuje. W chęci udoskonalenia przewozu lądowego zwrócił się on do towarzystwa kolejowego z Griaży do Carycyna z propozycją zbudowania umyślnych wagonów-zbiorników do przewozu nafty, ręką ze swej strony, że dom Nobel w przeciągu wielu lat będzie z nich korzystał. Zarząd kolei przyjął myśl tę szyderstwem, a wtedy ogromnym własnym nakładem szwedzki przemysłowiec wybudował takie zbiorniki do własnego użytku. W krótkim bardzo czasie szydercy stali się naśladowcami i dziś tysiące takich wagonów krąży na drogach Kaukazu i między Griażą a Carycynem.

ssst (Setkiewicz) Z przemysłu naftowego Wszechświat 1892 11:591 (11 IX)

Gdzie mieszkać w czasie epidemii?

Podobnie jak w Indyjach są miejscowości stale odróżniające się wzajem w swem usposobieniu dla cholery, tak też i w Europie to samo znajdujemy. Nawet w niektórych miastach są pewne okręgi, w których cholera nigdy nie występuje. Znane są w tym względzie pewne części miast w Monachium i Norymberdze. Mało rozszerza się zwykle cholera w Saksonii, stale unika miasta Freiberg, łagodnie nawiedza Drezno.

I dla epidemii tyfusu brzuszowego istnieje „miejscowe” i „czasowo-miejscowe usposobienie”, lecz nie w tak wysokim stopniu jak dla cholery. Miasta takie jak Lion, Stuttgart, Würzburg, Darmstadt, Frankfurt nad Menem, które nigdy jeszcze nie miały w swych murach epidemii cholery, często bywają nawiedzane przez gwałtowne epidemie tyfusowe.

mfl (Flaum) Miejscowości odporne na cholere Wszechświat 1892 11:623 (25 IX)

ROZMAITOŚCI

Kolipaza i enterostatyna. Jak powszechnie wiadomo, tłuszcze, jakie spożywamy, ulegają trawieniu głównie dzięki działaniu lipazy wydzielanej w soku trzustkowym. Mniej znany jest natomiast interesujący paradoks: lipaza ta bez pomocy innego białka nie mogłaby skutecznie działać, bowiem jej aktywność jest silnie hamowana przez związki powierzchniowo czynne, w tym zwłaszcza kwasy żółciowe i ich pochodne. Pomocy udziela lipazie inne białko, również produkowane w trzustce i wydzielane w soku trzustkowym: kolipaza. Białko to łączy się z lipazą w stosunku molowym 1:1, zapobiega jej inaktywacji i zakotwicza ją na granicy faz tłuszcz : woda. Osoby, u których występuje niedobór kolipazy, mają zaburzone trawienie tłuszczu i wydalają niestrawione tłuszcze w odchodach. Kolipaza jest białkiem zbudowa-

nym z 95-96 reszt aminokwasowych (95 u człowieka, szczura, psa i świni, 96 u konia). U człowieka kodowana jest przez gen zlokalizowany w chromosomie 6. Sekwencja jej reszt aminokwasowych nie wykazuje zdecydowanego podobieństwa do sekwencji żadnego innego białka. Syntetyzowana jest jako preprokolipaza, wydzielana w soku trzustkowym jako prokolipaza i przekształcana w aktywną postać kolipazy przez trypsynę (obecną również w soku trzustkowym), która odszczepia od prokolipazy N-końcowy pentapeptyd (czyli peptyd zbudowany z pięciu reszt aminokwasowych). U większości ssaków ma on sekwencję: Wal-Pro-Asp-Pro-Arg. Określany jest on jako enterostatyna i jak się wydaje, pełni rolę biochemicznego sygnału sytości. Doświadczenia przeprowadzone na szczurach wykazały, że jeśli zwie-

rżetom tym wstrzyknąć enterostatynę, to obserwuje się znaczne ograniczenie pobierania pokarmu, nawet jeśli przedtem były one głodzone przez 18–20 godzin. Zmniejszenie apetytu zaczyna się po godzinie od podania enterostatyny i trwa przez 4–6 godzin.

Biochim. Biophys. Acta 1125 (1992), 1

G. B.

Dlaczego chorzy na cukrzycę silniej odczuwają ból? Jednym z częstych powikłań wywołanych przez cukrzycę są bolesne neuropatie, np. zapalenie nerwu kulszowego. Szczególna uporczywość i bolesność tych schorzeń staje się obecnie jasna wobec wykrycia niezwykle ciekawych zależności pomiędzy poziomem cukru we krwi a wrażliwością na ból. Badania na zwierzętach wykazały mianowicie, że hyperglikemia (a więc podwyższony poziom glukozy we krwi) wywołana np. podaniem dużych dawek tego cukru bądź pod wpływem działania streptozocyny, związku wywołującego doświadczalną cukrzycę, prowadzi do zmniejszenia przeciwbólowego działania morfiny, leworfanolu i fenazocyny. Nie ulegało natomiast zaburzeniu działanie meperydyny i metadonu. Silniej od glukozy hamuje działanie morfiny fruktoza, hamująca także efekt metadonu, lecz nie wpływająca na działanie meperydyny, fenazocyny i leworfanolu. Fruktoza silniej od glukozy hamuje też wpływ morfiny na aktywność lokomotoryczną myszy. Mechanizm tych działań cukrów, jak też różnice w modyfikowaniu wpływu poszczególnych opioidów nie są jasne, tym bardziej, że zarówno fruktoza, jak glukoza i niektóre inne cukry (mannoza, tagatoza) niespodziewanie zwiększają stężenie morfiny w mózgu myszy. Zmiany w rozmieszczeniu (dystrybucji) opioidów w organizmie, podobnie jak inne procesy farmakokinetyczne nie wydają się odgrywać zasadniczej roli w interakcji sześciowęglowych cukrów z opioidami. Podanie morfiny zwierzętom z doświadczalną cukrzycą (wywołaną streptozocyną) nie prowadzi bowiem do zwiększenia tego opioidu w mózgu.

Reasumując powyższe krótkie rozważanie, trzeba stwierdzić, że silne reakcje bólowe u chorych na cukrzycę mogą być wynikiem osłabienia fizjologicznych oddziaływań endogennych peptydów opioidowych (endorfina, enkefalina, dynorfina). Ten niezwykle interesujący problem oczekuje na dalsze badania laboratoryjne i kliniczne.

Life Sciences 1991, 49, 727–734

W. Kostowski

Zapobieganie zderzeniom samochodów z dziką zwierzyną. Potrącenie przez samochód dużego ssaka może zabić nie tylko zwierzę, lecz również osoby jadące samochodem. Różne są sposoby zapobiegania podobnym wypadkom. Najtańsze są zapewne tablice ostrzegające kierowców przed niebezpieczeństwem, ustawiane w miejscach, w których ścieżki zwierząt krzyżują się z drogami. Można wątpić w ich skuteczność, toteż w rzadko zaludnionej Szwecji, gdzie drogi najczęściej biegną przez lasy lub nieużytki, a zwierzyna płowa jest liczna, drogi otacza się metalowymi płotami. Jest to jednak kosztowne. Ostatnio zastosowano więc w tym kraju odstraszanie zapachem. W tym celu wzdłuż niektórych dróg rozwieszono plastikowe pojemniczki zawierające zwierzęcy tłuszcz i mocz wilków. Sposób ten okazał się bardzo skuteczny, liczba zderzeń samochodów ze zwierzętami na drogach w ten sposób znaczonych zmniejszyła się bardzo wyraźnie. Rozmieszczanie pojemników odstraszających jest droższe niż tańsze od budowy płotów, co prawda trwalszych, ale nie wiecznych, a zawartość pojemników działa odstraszająco przez co najmniej rok. Szwedzkie organizacje rolnicze dowiedziawszy się o tym sposobie zwróciły się do drogowców o pomoc w odstraszaniu zwierząt zapachem. Odmówiono im jednak stanowczo współpracy, aby zwierzęta nie przyzwyczaiły się do zbyt rozpowszechnionej woni, która straciłaby zapewne swą skuteczność.

The Guardian 15 sierpnia 1992

H. S.

Polowanie drapieżnych dinozaurów. Uzębienie współczesnych gadów znacznie ustępuje specjalizacji charakteryzującej zęby ssaków drapieżnych, które podzielone na długowate siekacze, ostre kły i tnące zęby policykowe umożliwiają sprawne uchwycenie i zabicie ofiary oraz odcinanie ze zwłok partii nadających się do pożywienia. Współczesne gady pozbawione takiej różnorodności zębów

nie mają podobnych możliwości. Węże połkają zdobycz w całości. Krokodyle postępują podobnie z małymi zwierzętami. Większe topią i jeśli polują samotnie, oczekują nawet po parę dni na rozkład zwłok, który ułatwi kawałkowanie, polegające przede wszystkim na gwałtownych ruchach drapieżnika. Polując w grupie, krokodyle wspólnie mogą zabić i rozszarpać nawet duże zwierzę. Ogromne warany z Komodo *Varanus komodoensis*, osiągające rozmiary krokodyli, nieraz atakują wielkie ssaki, np. świnie i bawoły. Nie mogą ich szybko zabić swymi stożkowatymi zębami, lecz zadają im rany, które z reguły nie goją się, lecz ropieją i prowadzą do zgonu. Warany wykorzystują powonienie do śledzenia chorych osobników, które ewentualnie dobijają, po czym odrywają kawałki ciała podobnie jak krokodyle. Pomiędzy zębami waranów, żywiących się chorymi zwierzętami i padliną, tkwią z reguły resztki rozkładającego się mięsa, którym zakażają rany kolejnych ofiar. Zęby wielkich drapieżnych dinozaurów również były słabo zróżnicowane. Zabicie wielkiego zwierzęcia przy ich pomocy wydaje się mało prawdopodobne. Wysłunięto więc przypuszczenie, że co najmniej niektóre drapieżne gatunki dinozaurów polowały podobnie do waranów. Ranili ofiary, zakażali ich rany, śledzili losy chorujących osobników i pożerały padlinę.

Paleobiology 1992, 18:167

H. S.

Próba oceny efektu cieplarnianego. Stabilność klimatu naszej planety jest bardzo niedoskonała. Huragany, burze gradowe, długotrwałe susze wywołują ogromne straty, a jeszcze większą katastrofą mogłaby być ogólna zmiana temperatury atmosfery o parę stopni C. Istnieje wiele obserwacji sugerujących, że obecna gospodarka ludzkości, a szczególnie wykorzystywanie paliw kopalnych, wywołuje podnoszenie się średnich temperatur. Sprawa jest jednak niewystarczająco zbadana. Wody oceanów stanowią gigantyczny pojemnik ciepła. Temperatury wód powierzchni zapisuje się od dawna, lecz wody te stanowią tylko niewielki ułamek całości, a ich mieszanie się z wodami głębin jest zależne między innymi od kierunków i siły wiatrów, co utrudnia wyliczenie bilansu termicznego oceanów, którego znajomość dostarczyłaby nader wartościowych danych. Jednak regularne pomiary temperatury wody w wielu miejscach i na różnej głębokości było bardzo trudno zorganizować. Powstał projekt wykorzystania do tego celu modyfikowania fal akustycznych przez temperaturę wody. Celem dokładnego przeanalizowania tych zjawisk od r. 1983 biegną eksperymenty na przestrzeni 4 tysięcy kilometrów, dzielących Hawaje od wybrzeży Kalifornii. Na Hawajach zainstalowano nadajnik wytwarzający fale akustyczne o częstotliwości 133 Hz, a wzdłuż wybrzeży Kalifornii rozmieszczono 7 stacji odbiorczych. Mierząc z wielką dokładnością czas dobiegania sygnału do wybrzeży Ameryki można zdobyć informacje o temperaturze wody na głębokościach od 100 m do 4 km z dokładnością sięgającą 0,03°C. Metodę tą nazwano tomografią akustyczną oceanów.

Istnieje plan prowadzenia w podobny sposób pomiarów ciepłoty całego Pacyfiku. Przewiduje on zakotwiczenie w 12 punktach oceanu nadajników dźwięków i rozmieszczenie 250 pływających, automatycznych odbiorników. Na odbiornikach mają być wysocce precyzyjne zegary zapisujące czas nadejścia dźwięku, oraz nadajniki przekazujące dane do stacjonarnych satelitów rozmieszczonych nad Oceanem. Kontrolowałyby one również dokładne położenia odbiornika w momencie odebrania sygnału. Wykorzystanie tych danych przez maszyny matematyczne ma umożliwić równoczesne pomiary temperatury wody całego Pacyfiku. Prowadzenie takich obserwacji planuje się na 10 lat. Pozwoli to na niezawodną ocenę ewentualnych wahań temperatury powierzchni Ziemi. Warstwa wody licząca około 3 m grubości na powierzchni oceanów ma pojemność cieplną równą całej pojemności atmosfery ziemskiej. Ocean Spokojny jest tak ogromnym zbiornikiem, że wiadomości o jego temperaturze będzie można wykorzystać do wniosków o całości wód Ziemi. Całość badań ma kosztować tylko 11 milionów dolarów. Tańszość badań wynika z unoszenia się już nad Ziemią potrzebnych satelitów, jak również z istnienia maszyn matematycznych zdolnych do przeprowadzenia potrzebnych obliczeń.

The Guardian 12 kwietnia 1992

H. S.

R E C E N Z J E

G. Rabeder: *Die Höhlenbären der Conturines*, Wyd. Athesia, Bozen (Bolzano) 1991, 124 str., 61 fot., 28 ryc., 8 poz. lit.

Niedźwiedź jaskiniowy jest swego rodzaju „zwierzęciem laboratoryjnym” paleontologów. Zasięg jego występowania obejmował Europę, a więc najlepiej poznany kontynent, a niemal każda większa jaskinia zawiera wiele jego kości. Liczne serie okazów pozwoliły nie tylko na opisanie jego budowy, ale także na podjęcie badań nad strukturą płciową i wiekową jego populacji, nad zjawiskami patologicznymi w budowie szkieletu i wieloma innymi aspektami jego paleobiologii. Niedźwiedź jaskiniowy był też jednym z najstarszych obiektów dyskusji na temat wymierania gatunków, tak żywej w dzisiejszej nauce o ewolucji: prawda, że wiele wysuwanych wówczas hipotez ma już dziś tylko znaczenie historyczne.

Mimo tak wielu badań nad niedźwiedziem jaskiniowym i poświęcenia mu specjalnej monografii przez wybitnego paleontologa fińskiego B. Kurténa (1976) okazuje się, że wiele jeszcze pozostało do odkrycia. W r. 1987 w Alpach włoskich (Dolomitach) odkryto na wysokości prawie 2800 m n.p.m., w ścianie góry Contourines jaskinię zawierającą w głębi, na powierzchni osadów, liczne czaszki i inne kości niedźwiedzia jaskiniowego. Ta część Alp leży w autonomicznym, niemieckojęzycznym rejonie Włoch, którego stolicą jest Bolzano (niem. Bozen). Być może dlatego badania powierzono prof. Gernotowi Rabederowi z Uniwersytetu w Wiedniu. Trzeba zresztą powiedzieć, że wiedeński ośrodek paleontologiczny już od początków stulecia, od czasu słynnego O. Abela i jego ucznia K. Ehrenberga był centrum badań nad niedźwiedziem jaskiniowym. Obecny kierownik katedry paleontologii w Wiedniu, G. Rabeder, już od pewnego czasu podjął na nowo te badania, eksplorując wysokogórskie jaskinie na terenie Alp austriackich.

Omawiana książka jest pięknie wydany i ilustrowany raportem z badań terenowych w jaskini w Contourines. Zawiera dzieje odkrycia, opis jaskini i prowadzonych w niej wykopisk, które dostarczyły niezwykle bogatych materiałów, a także interesujące wprowadzenie do zagadnień paleobiologii niedźwiedzia jaskiniowego. Warto wspomnieć, że choć ten gatunek był dominujący w osadach jaskini, znaleziono tam również kości lwa jaskiniowego i świstaka.

Niedźwiedź jaskiniowy rozwinął się w okresie czwartorzędu, a jego przodkiem był *Ursus deningeri*. Siostrzanym gatunkiem niedźwiedzia jaskiniowego jest żyjący do dziś niedźwiedź brunatny. Niedźwiedź jaskiniowy korzystał głównie z pokarmu roślinnego, o czym świadczy budowa jego zębów, przypominających zęby wielkiej pandy, innego roślinożernego gatunku niedźwiedziowatych. Wymarł pod koniec ostatniego zlodowacenia, przy czym nie ma żadnych argumentów na to, aby był obiektem polowań człowieka tego czasu i aby człowiek ponosił odpowiedzialność za jego zagładę.

Określenie „jaskiniowy” używane dla wielu gatunków ssaków (i dla człowieka) epoki lodowej oznacza zazwyczaj tylko tyle, że ich szczątki odkryto najpierw w jaskiniach. Inaczej jest w przypadku niedźwiedzia jaskiniowego: choć istnieją znaleziska jego szczątków poza jaskiniami, to jednak wiele wskazuje, że odgrywały one w jego życiu ważną rolę jako schronienia, zwłaszcza w czasie snu zimowego. Toteż niektóre jaskinie (m. in. nasza Jaskinia Nietoperzowa pod Ojcowem) zawierały kości tysięcy osobników. Szczególnie zadziwia, że miejscem schronienia (i to także w okresie letnim) były dla tego gatunku jaskinie położone w Alpach na takiej wysokości, że w obecnym klimacie nie ma w ich pobliżu prawie żadnych zasobów pokarmu roślinnego. Również w Tatrach Jaskinia Magurska położona 1460 m n.p.m. zawierała liczne kości niedźwiedzi jaskiniowych. Wskazuje to na zasiedlenie tych jaskiń przez niedźwiedzie w okresach klimatu stosunkowo ciepłego, w interglacjalach lub interstadialach, co potwierdzają uzyskane dotąd datowania.

Szczególnie interesującym odkryciem O. Rabedera jest wy-

kazanie, że użębienie niedźwiedzia jaskiniowego podlegało niezwykle szybkiej ewolucji. Widoczne jest to zwłaszcza w budowie ostatnich zębów przedtrzonowych, na których rozwijają się dodatkowe guzki powiększające ich powierzchnię żującą, co mogło mieć istotne znaczenie dla zwierzęcia roślinożernego. W populacjach niedźwiedzia jaskiniowego z różnych stanowisk obecne są różne typy budowy zębów przedtrzonowych: od prostych do skomplikowanych przez rozwój mniejszej lub większej liczby guzków. Obecność takich „morfotypów” w jednej populacji wykazano już dawniej, zwłaszcza u gryzoni z rodziny nornikowatych. Charakterystyczne jest, że procentowy udział poszczególnych morfotypów w populacjach różnego wieku ulega zmianom: w miarę ewolucji morfotypy najprymitywniejsze stają się coraz radsze, bardziej progresywne coraz liczniejsze. Ustalenie procentu poszczególnych morfotypów pozwala dokładnie datować znaną populację niedźwiedzia.

Oczywiście, udowodnienie istnienia tego zjawiska i określenie tempa ewolucji zębów wymagało możliwości datowania absolutnego znalezionych szczątków. W przypadku niedźwiedzia jaskiniowego nie było to łatwe, bowiem większość jego szczątków pochodzi z okresu będącego poza zasięgiem metody ^{14}C . Rabeder zastosował w swoich badaniach metodę rozpadu uranu, która jest w tym przypadku bardzo trudna (okres połowicznego rozpadu jest bardzo długi) i wymaga wielkiej precyzji. Wyników badań dla jaskini w Contourines jeszcze nie ma, ale datowano poprzednio wiele znalezisk i porównanie morfologii zębów wskazuje niedwuznacznie, że pochodzą one z ciepłego okresu ostatniego zlodowacenia (około 66 tys. lat temu). Dodatkowo wskazuje to na fakt, że okresy interstadialne ostatniego zlodowacenia przyniosły w górach Europy bardzo znaczne ocieplenie klimatu: być może temperatury były nawet wyższe niż obecnie.

Omawiana książka jest interesującą lekturą i dotyczy ważnego odkrycia paleontologicznego. Równocześnie wskazuje ona na potrzebę przeprowadzenia podobnych badań także u nas: liczne kolekcje szczątków niedźwiedzi jaskiniowych w naszych muzeach i możliwość uzyskania nowych materiałów m. in. w jaskiniach tatrzańskich stwarzają po temu sprzyjające okoliczności.

Kazimierz Kowalski

Maggie Keswick: *Chinesische Gärten. Geschichte, Kunst und Architektur*, Stuttgart 1989, Deutsche Verlags Anstalt, ss. 214.

Książka M. Keswick przedstawia w ujęciu historycznym rozwój ogrodów chińskich od ponad 5000 lat. Stanowi ona próbę spojrzenia na wielką chińską kulturę i zrozumienia jej przez autorkę europejską. Szczególne miejsce stanowią w Chinach ogrody będące kwintesencją chińskiej kultury duchowej i materialnej. Są one ucieleśnieniem chińskiej przyrody, a także filozofii i estetyki.

Książka ta składa się z przedmowy, dziewięciu rozdziałów, dodatku, w którym podano opisy najbardziej znanych ogrodów chińskich, oraz przypisów i bibliografii. Jest ona bogato ilustrowana pięknymi zdjęciami ogrodów, jak również obrazami o tematyce ogrodowej. Już z przedmowy dowiadujemy się, że chińskie ogrody były miejscem twórczości chińskich poetów i malarzy, ale również miejscem towarzyskich spotkań, służyły też kontemplacji, będąc miejscem świąt rodzinnych, przedstawień teatralnych, intryg politycznych.

Wyjaśnia się również genezę ogrodów chińskich. Opis pierwszego ogrodu pochodzi z IV w p. n. e. Cesarze posiadali wielkie parki, które stanowiły jakby symbol ich imperium służąc dla bogaczy. Poeci chińscy opisywali w swoich utworach te niemal bajeczne i często stare obiekty. Legendy i mity opisane przez poetów miały rolę estetyczną, jak również praktyczno-magiczną. Duży wpływ na urządzenie ogrodów miała w Chinach filozofia taoistyczna i konfucjańska.

W naszym stuleciu ogrody chińskie były chętnie odwiedzane przez obcokrajowców, zwłaszcza z Europy. Panowała tam atmosfera radości, łącząca się z atmosferą spokoju i zadumy. Generalnie, dla zwiedzających parki są zbyt duże, budynki zbyt liczne i kompleksowe, a roślinność zbyt bogata. Stąd też obiekty te trzeba poznawać całymi miesiącami.

Czwarty rozdział swojej książki poświęciła Maggie Keswick tym ogrodom, które zostały uwiecznione przez mistrzów na obrazach. Okazuje się, że dla cesarza chińskiego istniały dwie ważne idee związane z urządzeniem ogrodu: idea nieśmiertelności i chęć traktowania parku jako mikrokosmosu. Taoizm rozumiał przyrodę jako magiczną siłę, dziką i płodną, istniejącą dzięki tajemniczemu eliksirowi nieśmiertelności. Uznawał jedność wszystkich wzajemnie egzystujących rzeczy, niezależnie od ich wielkości. Filozofia ta głosi, że poprzez ogród najbardziej uwidacznia się tajemnicze działanie tao. Pojęcie „tao” oznacza drogę i jest używane przez wszystkie szkoły filozoficzne w Chinach. Słowo to symbolizuje harmonijne funkcjonowanie świata, jedność wszystkich rzeczy.

Urządzenie ogrodów było związane z malarstwem krajobrazowym. Powstały dwa prądy związane ze sztuką ogrodową: malarstwo liryczne i spontaniczne. M. Keswick pisze, że gdy w Europie i Ameryce zakłada się ogród, to sadzi się w nim rośliny, a w Chinach ogrody właściwie buduje się. W niektórych ogrodach chińskich niewiele czasami pozostaje miejsca dla roślin z powodu licznych pawilonów.

Przedostatni rozdział poświęcony jest roślinom rosnącym w ogrodach chińskich. W Chinach od dawna miłowano różne kwiaty. Przykładowo Ernest Wilson zebrał i przywiózł do Anglii i USA z Chin w okresie od 1899 do 1911 roku około 1500 gatunków różnych roślin. Ważną i bardzo rozbudowaną dziedziną jest w Chinach symbolika roślin.

W ostatnim rozdziale autorka podkreśla znaczenie chińskich ogrodów, będących dla Chińczyków symbolem życia i wszelkiego stworzenia. Ta pięknie wydana i bogato ilustrowana książka jest dla nas ze względu na poruszaną w niej tematykę pozycją bardzo atrakcyjną i ciekawą. Wszechstronne podejście do zagadnienia powoduje, że jest ona interesująca dla przyrodników i ogrodników oraz humanistów, architektów i historyków sztuki. Ogrody chińskie stanowią swoiste osiągnięcie chińskiej sztuki i filozofii przy uwzględnieniu przyrody jako podstawowego czynnika ludzkiego bytu.

Teresa Nowacka

Gisela Zinkernagel: *Gartenblumen. Stauden, Sommerblumen, Blumenwiebeln*, 4. Aufl., München 1989, BLV Verlagsgesellschaft, ISBN 3-405-13227-4, ss. 128

W krajach Europy Zachodniej ogromnym zainteresowaniem cieszą się rośliny ozdobne, zwłaszcza byliny, kwiaty jednoroczne, a także kwiatowe rośliny cebulkowe. Ukazuje się tam wiele książek, które służą pomocą przy wyborze i stosowaniu roślin ozdobnych w ogrodach. Do najbardziej znanych opracowań o charakterze popularnonaukowym należy książka Giseli Zinkernagel: *Kwiaty ogrodowe. Byliny, kwiatowe rośliny jednoroczne, cebulki kwiatowe*, która w latach osiemdziesiątych posiadała już cztery wydania.

W swoim opracowaniu G. Zinkernagel zwróciła uwagę na znaczenie uprawy gleby i nawożenia dla prawidłowego rozwoju roślin ozdobnych w ogrodach. Autorka odrzuca stanowczo chemiczne zwalczanie chwastów jako zbędne. Zamiast niego wskazuje na tradycyjne metody niszczenia chwastów. Ważne znaczenie przypisuje autorka utrzymaniu humusu w glebie, nawożeniu kompostem, torfem, a także nawozami mineralnymi, pierwiastkami śladowymi oraz wapnem. Przy wyborze roślin należy uwzględniać okres kwitnienia, a także barwę kwiatów. Jedynie w ten sposób można stworzyć ogród ozdobny, który kwitnie od wczesnej wiosny do późnej jesieni.

G. Zinkernagel przykłada dużą wagę do odpowiedniej kompozycji roślin w ogrodzie. Ogół omawianych roślin ozdobnych

dzieli autorka na wysokie byliny rabatowe rosnące w pełnym słońcu (łącznie z różami), niskie byliny kobiercowe i skalne z podobnymi wymaganiami, byliny przed krzewami, byliny cieniulubne, kwiaty jednoroczne i rośliny cebulkowe. Omawiane rośliny przedstawione są na barwnych, pięknie wykonanych fotografiach, a ich opis zawiera m. in. charakterystykę rośliny, wymagania glebowe, odmiany, możliwości stosowania z innymi roślinami. Do najważniejszych bylin rabatowych zalicza autorka m. in. krwawnik wiązówkowy, aster nowoangielski, aster nowobelgijski, złocien wielki, nachełek okółkowy, odmiany ostróżki ogrodowej, erigeron, odmiany i gatunki dzielzanu, słonecznik wieźbolistny, słonecznik szorstki *Heliopsis scabra* oraz kosaćce, tużbiny wieloletnie, fioletkę chalcedońską, liatę kłosowatą, krwawicę pospolitą, monardę, piwonie i liczne odmiany floksów. Podobnie ciekawą są propozycje autorki odnośnie roślin skalnych (m. in. goździk *Dianthus gratianopolitanus*, sasanka zwyczajna, mydlica bazyliowata, rozchodniki, przetaczniki). Stosunkowo rzadko pojawia się podział na rośliny przed krzewami, który wprowadza autorka tej książki (m. in. tawułka chińska, bergenia, niezapominajka kaukaska, serduszyka okazała czy liliowce), a także rośliny cieniulubne (m. in. tojad właściwy, parzydło leśne, tawułki, pełniki). Stosunkowo krótko przedstawiono kwiatowe rośliny jednoroczne, a także kwiatowe rośliny cebulkowe. W ogrodach coraz większe zastosowanie znajdują rośliny cebulkowe. Do najciekawszych i najpiękniejszych roślin cebulkowych zalicza autorka czosnek olbrzymi, odmiany ziemowitów, krokusy, ranniki, cesarską koronę, śnieżyczkę przebieśniętą, szafirki. Nie zapomina się też o liliach (różne mieszańce ogrodowe czy lilia królewska), narcyzach, a także najbardziej popularnych i cenionych tulipach (m. in. tulipany botaniczne).

Książkę G. Zinkernagel należy ocenić bardzo wysoko jako cenną pomoc dla miłośników pięknych roślin ozdobnych. Ułatwia ona ich wybór. Barwne fotografie roślin, wyczerpujące opisy oraz praktyczny charakter książki stanowią o jej dużej wartości merytorycznej i estetycznej. Można ją polecić właścicielom ogródków przydomowych, ogrodów działkowych, a także młodzieży zainteresowanej roślinami ozdobnymi i szerokiemu gronu czytelników.

Teresa Nowacka

Rupert O. Matthews: *Lasy tropikalne świata*. Science Press, Warszawa 1991, tłum. M. Ryszkiewicz, str. 192, cena zł 215 tys.

Tropikalne lasy deszczowe zajmują trzy wielkie obszary na kuli ziemskiej. Znajdują się one w Ameryce Środkowej i Południowej, Afryce Centralnej, Zachodniej i na Madagaskarze oraz w Azji południowo-wschodniej. Im bliżej równika, tym warunki tam panujące są bardziej stabilne, bez pór roku, z obfitymi opadami, równomiernie rozłożonymi w czasie, co doprowadziło do powstania najbogatszej biocenozy świata. Obecnie toczy się ogólnosiwiatowa batalia o zachowanie lasów tropikalnych, którym grozi zagłada w stosunkowo niedalekiej przyszłości. Przybliżenie tej problematyki stało się celem książki Matthews.

Niewiarygodna egzotyka i piękno dżungli tropikalnych są dostępne z reguły nielicznym osobom, trzeba więc przyjąć entuzjastycznie przedsięwzięcie nowo powstałego wydawnictwa Science Press, które niedawno zainaugurowało swą działalność wydawaniem polskiej wersji „Scientific American”, a obecnie zdecydowało się również na książki popularnonaukowe.

Jakość techniczna omawianego albumu, wydrukowanego w Hiszpanii, jest oszałamiająca. Niektóre zdjęcia są wręcz ekscytujące, np. pisklęta kolibra w gnieździe z komarem siedzącym na głowie jednego z nich. Z fantastyczną szatą graficzną książki niestety nie idzie w parze jakość tekstu. Nie widziałem wersji oryginalnej, stąd nie wiem czy winę za wiele błędów ponosi autor czy tłumacz, niemniej jednak ten ostatni z pewnością nie jest przyrodnikiem. Często znajomość języka nie wystarcza, by prawidłowo przetłumaczyć tekst, czasem nawet ważniejsza jest orientacja w danym temacie. Stąd znaleźć można tu takie gafy lub

niezręczności językowe jak: „storczyk z rodzaju *Bromelia*” (str. 11), „pasikonik zrzucający powłokę” (str. 42), „motyl z rodzaju *Heliconius anderida*” (str. 46), „żmija w pozie naśladowującej jadłowatego węża” (str. 173), czy nierozróżnianie koników polnych od pasikoników (str. 188). Na str. 6 pokazano przedstawiciela *Uropygi* (rodzina *Thelyphonidae*), a więc nie skorpiona; *Basiscus americana* obecnie nazywa się *B. basiliscus* (str. 21), *Hyla boulangeri* należy do rodzaju *Oloolygon* (str. 24), *Boa caninus* to dawny synonim obecnego *Corallus canina* (str. 95), „gatunek *Callidrya*” (str. 32) to *Agalychnis callidryas* pokazany zresztą również na sąsiedniej stronie, „rzekotka pomarańczowa *Bojo peregrines* to w rzeczywistości ropucha *Bufo perigrines* (str. 24). W tym, jak i poprzednim przykładzie widać niestaranność tłumacza — takie błędy nie powinny były się trafić. *Sarcoramphus papa* to kondor królewski (str. 83 i 95), nie ścierwnik, itd. itd. Tłumacz miał kłopoty ze znalezieniem polskich nazw niektórych przedstawicieli zwierząt, stąd często przyjmował nazwy stworzone np. przez Juszczaka — żaba południowa, chociaż lepszą jest świstun (rodzina *Leptodactylidae*) czy „kikutowa żaba *Atelopus*”, podczas gdy jest to przedstawiciel akurat ropuch (*Bufo*).

Nie chcę bardziej wnikać w szczegóły, jako że książka przeznaczona jest dla szerokiego kręgu odbiorców, którym zapewne wszystko jedno, co przedstawiają poszczególne zdjęcia, ale gdyby tak było rzeczywiście, można by całkowicie zrezygnować z podpisów pod nimi. Skoro jednak są, należało bardziej zatroszczyć się o ich poprawność.

Fotografie, jak już wspominałem, są wysmienite i zastrzeżenia mam jedynie do niektórych, np. przedstawiającej powieszonoego na drzewie martwego węża z rodzaju *Chrysopelea* (str. 173).

Tych kilka krytycznych uwag nie umniejsza wartości książki, którą można polecić nawet dla samych ilustracji. Mam jednak nadzieję, że zwrócą one uwagę wydawnictwu na problem rzetelności naukowej i przyszłe książki będą już znacznie lepsze pod tym względem.

W chwili ukazania się recenzji pojawiła się poprawiona wersja omawianej książki, co świadczy o wielkiej operatywności Wydawnictwa.

Piotr Sura



