

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

TOM 86 NR 2

LUTY 198



Zalecono do bibliotek nauczycielskich i licealnych pismem
Ministra Oświaty nr IV/Oc-2734/47

Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 2 (2253)

J. Horne, Sen ludzki: potrzeba ciała czy duszy?	25
P. Rzepecki, Węglan wapnia w krajobrazie pojeziornym	29
Z. Lewartowski, Ornitologia po amatorsku	31
M. Krawiec, Czy transfuzje krwi ułatwiają przyjęcie przeszczepu nerki?	33
J. Rybakowski, Lit — pierwiastek leczniczy czy mikroelement?	35

Drobiazgi przyrodnicze

Kilka spostrzeżeń o położach <i>Coluber najadum dahlia</i> Schinz 1883 i <i>Coluber rubriceps</i> Venzmer 1919 z Bułgarii (A. Chlebicki)	38
Asymetria funkcjonalna mózgu u zwierząt (W. Kostowski)	39
Nowe podejście do walki z rakiem (J.G.V.)	39

Wszechświat przed 100 laty	40
--------------------------------------	----

Rozmaitości	41
-----------------------	----

Recenzje

L.V. Garibova: V carstve gribov (M. Szczepka)	44
M.R. McGinnis, R.F. D'Amato, G.A. Land: Pictorial Handbook of Medically Important Fungi and Aerobic Actinomycetes (K. Ulfig)	44
H.M. Jahns: Collins Guide to the Ferns, Mosses and Lichens of Britain and Northern and Central Europe (J. Kornaś)	45
O. Rabšteineček, M. Poruba: Lešní rostliny ve fotografii (P. Szotkowski)	45
C. Böhm: Skalničky našich zahrad (P. Szotkowski)	45
J. Vričtan: Na pomezí Moravy a Slovenska (P. Szotkowski)	46

Kronika naukowa

Nieznana fotografia (Z. Wójcik)	46
---	----

Olimpiady Biologiczne

Finał XIII Olimpiady Biologicznej „Życie a chemizacja środowiska” (J. Zdebska-Sierosławska)	48
---	----

Spis plansz

- I. AMATORSKIE ZDJĘCIA ORNITOLOGICZNE. Fot. D. Karp (do art. Z. Lewartowskiego)
- II. PINGWIN, bezłotek Humboldta *Spheniscus humboldti* Meyer. Fot. W. Strojny
- III. PRZEDWIOŚNIE w Wielkopolskim Parku Narodowym. Fot. H. Korpikiewicz
- IV. ARUI (owca grzywiasta) *Ammotragus lervia*. Fot. W. Kowalczyk

Okładka: AMATORSKA ZIMOWA WYCIECZKA ORNITOLOGICZNA. Fot. Z. Lewartowski (do art. Z. Lewartowskiego)

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

TOM 86
(ROK 104)

LUTY 1985

ZESZYT 2
(2253)

JAMES HORNE (Loughborough, Leicestershire)

SEN LUDZKI: POTRZEBA CIAŁA CZY DUSZY?

Powody, dla których człowiek śpi, pozostają niewyjaśnione, mimo pewnego ożywienia badań nad snem w ciągu ostatniego ćwierćwiecza. Czy sen regeneruje nas po stratach, wywołanych dzienną aktywnością? Czy może jest to instynktowne, zbędne zachowanie, bez szczególnego znaczenia regeneracyjnego, a jedynie służące do wypełnienia czasu nocy w sposób oszczędzający energię? Zdania uczonych są w tej materii podzielone: większość przychyliła się ku hipotezie regeneracji, chociaż przedmiot tej regeneracji jest sporny. Czy procesy odnowy związane ze snem dotyczą zarówno ciała, jak i funkcji mózgu? Czy może chodzi tu wyłącznie o regenerację mózgu? Czy kluczowym zjawiskiem jest sen czy tylko odpoczynek?

Odpowiedzi na te pytania są złożone, zwłaszcza że sprawy wyglądają mogą różnie na różnych etapach filogenezy i ontogenezy. W tym artykule rozważać będę głównie sen u dorosłego człowieka.

Sen, regeneracja, odżywianie

W ciągu pierwszych godzin snu wyzwala się u człowieka duże ilości hormonu wzrostu.

Stwierdzenie tego zjawiska miało poważny wpływ na badania nad snem i przez wielu uważane było za dowód na hipotezę regeneracyjną: sen miał wzmacniać wzrost tkanek i procesy ich naprawy. Działanie hormonu wzrostu nie jest jednak całkowicie jasne, a nawet jego nazwa jest nieco myląca, gdyż u osobnika dorosłego powoduje on raczej zmniejszenie rozpadu białek i aminokwasów niż zwiększenie ich syntezy i procesów naprawy. Zjawisko to stało się jeszcze bardziej tajemnicze, kiedy okazało się, że występuje tylko u niektórych ssaków: nie obserwuje się go np. u kota i szczura.

Białka, poza wodą, są głównym składnikiem tkanek i znajdują się w stanie nieustannego przetwarzania (synteza aminokwasów, rozpad na aminokwasy, utlenianie aminokwasów do mocznika). Dobrym wskaźnikiem naprawy tkanek w czasie snu byłoby stwierdzenie czy przeważają procesy syntezy, czy rozpadu i czy sumaryczna zawartość białka w tkance ulega zmniejszeniu, czy zwiększeniu. Dopiero ostatnio dr Peter Garlick i jego współpracownicy z Clinical Nutrition and Metabolism Unit w Londynie rzucili nieco światła na to zjawisko,

obserwując, że w czasie snu spada szybkość tworzenia się białek z aminokwasów oraz utleniania aminokwasów, natomiast nieco zwiększa się tempo rozpadu białek na aminokwasy. Ogólnie więc, w całym ustroju w czasie snu zawartość białka nieznacznie spada. Nie można było, niestety, przeprowadzić badań w poszczególnych organach (mogłoby się okazać, że w niektórych narządach zawartość białka wzrasta, w innych spada szybciej niż przeciętnie). Niewątpliwie jednak znacznie spada szybkość utleniania aminokwasów (o 60%), tak więc sen sprzyja ich konserwacji. Nie wiadomo jednak, czy jest to w jakikolwiek sposób związane z wydzielaniem hormonu wzrostu w czasie snu.

Badania Garlicka i jego grupy wykazały przede wszystkim, że zasadniczy wpływ na proces przetwarzania białek ma pobieranie pokarmu: zawartość tkankowa białka wzrasta w czasie jedzenia, a spada w czasie postu. Wydaje się, że to nocny post, a nie sen, jest główną przyczyną zmian metabolizmu białkowego w nocy, zwłaszcza że sytuacja charakterystyczna dla okresu nocnego utrzymuje się rankiem aż do chwili spożycia pierwszego posiłku. Z drugiej strony, metabolizm białka utrzymuje wartośći dzienne w nocy, jeżeli badany jest budzony w regularnych odstępach i karmiony.

W przeciwieństwie do wyników badań u człowieka, liczne doniesienia na temat gryzoni laboratoryjnych wskazywały, że okres snu jest okresem wzmożonej syntezy białek, co popiera hipotezę, że dla gryzoni sen ma znaczenie regeneracyjne. Badania te, prowadzone w większości przestarzałymi metodami, nie mówiły nic o szybkości rozpadu białka, tak że na ich podstawie nie możemy nic powiedzieć o zawartości białka w komórkach w czasie snu. Warto przy tym zauważyć, że gryzonie laboratoryjne nie poszczą w czasie snu, ale często budzą się i podgryzają pokarm; mniej więcej 1/3 całodobowego poboru żywności jest konsumowana w okresie snu. Ta różnica w zachowaniu pokarmowym będzie prowadzić do różnic w metabolizmie białek w czasie snu człowieka i gryzoni.

Komórki w tkankach ludzkich dzielą się najczęściej nad ranem. Może to sugerować, że sen ułatwia wzrost, ale okazuje się, że szczytowe natężenie mitoz występuje niezależnie od tego czy badany spał, czy nie i jest związane z rytmem okołodobowym, a nie ze snem lub wydzielaniem hormonu wzrostu. Nie wiadomo też, czy zjawisko to może być traktowane jako objaw wzrostu, gdyż nie wiemy nic o tempie śmierci komórek w tym samym czasie. Może okazać się, że nad ranem występuje szybszy „przerób” komórek, bez zwiększania ich liczby, chociaż oczywiście zjawisko takie można traktować jako przejaw odnowy tkanki.

Gryzonie i inne mniej mózgowo rozwinięte ssaki, np. owadożerne, prawie nie znają stanu odpoczynku przy zachowanej świadomości (relaksu). Kiedy nie śpią — są aktywne, a odpoczynek następuje tylko we śnie. Ponieważ sen jest głównym mechanizmem unieruchamiającym gryzonie, może pełnić doniosłą rolę w osz-

czędzaniu energii. Metabolizm, a więc wydatki energetyczne, w czasie snu u myszy spada o 35% poniżej poziomu z okresu czuwania. U człowieka natomiast, u którego większość okresu czuwania zajmuje fizyczny relaks, metabolizm w czasie snu spada tylko o 10% w porównaniu z okresem, w którym badany siedzi. Nie jest to wielka oszczędność energii; wydaje się, że oszczędności energetyczne mogą być jedynie podrzędną funkcją snu ludzkiego.

Trudno powiedzieć, jakie zjawiska neurochemiczne składałyby się na „regenerację mózgu”. Obecna metodyka nie pozwala na stwierdzenie, czy w czasie snu wzrastają np. nerwy. Niektórzy badacze brak dowodów pozytywnych traktują jako dowód, że taka regeneracja nerwów wcale nie ma miejsca w czasie snu, a stąd sen u człowieka jest po prostu zbędnym atawizmem.

W niektórych tkankach nasilenie procesów regeneracyjnych zależy od stopnia spoczynku. Tak np. dzieje się w mięśniach, przy czym tkanka ta może „wyłączyć się” w okresie czuwania w takim samym stopniu, jak w okresie snu. Kora mózgowa natomiast nie jest zdolna do takiego „wyłączenia się” w okresie świadomości, nawet jeżeli leżymy bez ruchu, z zamkniętymi oczami; procesy myślowe nie są wyłączone i aktywność bioelektryczna mózgu jest wysoka. Znaczny stopień „wyłączenia się” i odpoczynek mózgowy występuje tylko w okresie snu, szczególnie w śnie pozbawionym marzeń sennych (sen nie-REM). Taki sen bez marzeń zajmuje około 75% naszego okresu spania, a z tego okresu 25% to sen głęboki*.

Efekty fizyczne całkowitego pozbawienia snu

Pomimo zmęczenia i pewnych zaburzeń w zachowaniu i myśleniu, zadziwiająco niewielkie były zaburzenia funkcji somatycznych nawet przy najdłuższych okresach pozbawienia snu (8 do 11 dni). Większość badaczy prowadzących te doświadczenia nie była, niestety, zainteresowana funkcją snu, i zamiast obserwować wpływ pozbawienia snu na wskaźniki

* O śnie i jego fazach pisał J. Narebski („Wszechświat” 1984, 85 : 368). W czasie nocnego snu u człowieka występuje kilka powtarzających się cykli, rozpoczynających się snem głębokim, w którym obserwujemy zjawisko synchronizacji aktywności bioelektrycznej neuronów kory mózgowej. W wyniku tego, że wyładowania neuronów następują w tym samym czasie w zapisie elektroencefalograficznym (eeg) obserwujemy wystąpienie dużych wolnych fal potencjału i w związku z tym mówimy o „śnie wolnofalowym”. W czasie cyklu głębokość snu stopniowo maleje, amplituda fal spada. Pod koniec cyklu jakość snu ulega zmianie, następuje desynchronizacja wyładowań neuronalnych, krzywa eeg staje się płaska, napięcie mięśni szkieletowych znika, pojawiają się gwałtowne ruchy gałek ocznych, a jeżeli śpiącego w tej fazie snu obudzimy, okazuje się, że przeżywał marzenia sennie. Tę fazę snu ze względu na szybkie ruchy gałek ocznych (ang.: Rapid Eye Movement) nazywamy snem REM albo też — ze względu na to, że w eeg nie obserwujemy uspokojenia, ale stan przeciwny — snem paradoksalnym. Artykuł Horne’a o śnie REM u człowieka zamieścimy w jednym z następnych numerów „Wszechświata”.

regeneracji fizycznej zajmowała się ogólnymi pomiarami stresu, związanego z aktywnością układu nadnerczowego i krążeniowego. W każdym razie stwierdziłem, że w 10 doświadczeniach nad aktywnością nadnerczową w czasie pozbawienia snu tylko w jednym odnotowano wzrost tej aktywności, a i to związany raczej z niepokojem pacjenta, a nie brakiem snu jako takim. W innych badaniach, w których oceniano aktywność rdzenia nadnerczy, znów tylko w jednej pracy na 10 stwierdzono istotne zmiany związane z brakiem snu. Ciśnienie krwi opadało w trzech doświadczeniach, pozostawało niezmiennie w dziewięciu. Trzy prace doniosły o wzroście tętna, pięć o spadku, w dziewięciu nie stwierdzono żadnych zmian.

Dane dotyczące pośrednich pomiarów regeneracji ciała w czasie pozbawienia snu (bezpośrednich pomiarów nie ma) sugerują, że pozbawienie snu nie powoduje wielu efektów szkodliwych. Gdyby sen był ważny dla odbudowy mięśni, zdolność do pracy zmniejszałaby się w czasie wymuszonej bezsenności. Jednakże w dwóch doświadczeniach nie stwierdzono takiego efektu. Wydalanie azotu z moczem, orientacyjny wskaźnik metabolizmu białka, nie zmieniał się w czasie wymuszonej bezsenności więcej niż o kilka procent. 20 lat temu dwie prace z jednego laboratorium doniosły o „reakcji obronnej” w poziomach ATP w krwi. Jak okazało się później, dane te były oparte na pojedynczym pomiarze, a co więcej — zmiany zniknęły w ostatnim dniu wymuszonej bezsenności.

Szczerze mówiąc, nasza wiedza na temat efektów somatycznych wywołanych pozbawieniem snu jest ograniczona i istnieje wiele organów i systemów fizjologicznych, dla których są one nieznane. Jeżeli jednakże występowałyby gdzieś poważne zaburzenia, można byłoby się spodziewać reakcji na zagrożenie ze strony nadnerczy. Trzeba jednak wspomnieć, że badani z reguły prowadzili spokojne życie w laboratorium, a większość ich potrzeb, poza snem, była zaspokajana. Być może, wyraźniejsze efekty somatyczne pozbawienia snu można byłoby zaobserwować, gdyby doświadczenia prowadzono w warunkach bardziej zbliżonych do normalnego życia.

Efekty mózgowe pozbawienia snu

Uważa się, że kora mózgowa jest tą częścią mózgu, która najbardziej potrzebuje snu. Jednakże dr Bob Wilkinson z Applied Physiology Unit w Cambridge wykazał w licznych badaniach, że kompleksowe decyzje, które można nazwać „wielce mózgowymi” (np. gra w szachy, rozwiązywanie testu inteligencji) nie są, wbrew oczekiwaniom, pierwszymi funkcjami mózgu zaburzonymi przez pozbawienie snu. Mogą one utrzymywać się na poziomie normalnym przez kilka dni bezsenności. Natomiast pierwsze ulegają zaburzeniu czynności przyziemne i nużące, takie jak reakcje na bodziec dźwiękowy lub świetlny. Wydaje się, że kluczem do przewyżczenia spadku sprawności w pierwszym okresie pozbawienia snu jest zna-

lenie odpowiedniej motywacji dla przeciwwstawienia się senności. Jeżeli sprawa jest uznana za odpowiednio ważną, zadanie zostaje zazwyczaj wykonane bardzo dobrze. Właśnie „wielce mózgowe” zadania są w swej istocie interesujące, podczas gdy czynności proste takimi nie są. Jeżeli jednak zastosuje się odpowiednie zachęty, sprawność wykonywania i tych czynności może być utrzymana na dobrym poziomie. Ogólnie więc badania Wilkina wykazują, że spadek sprawności w pierwszych dniach pozbawienia snu jest powodowany głównie brakiem ochoty, a nie zmniejszeniem sprawności mózgu. Oczywiście, w końcu i ta sprawność zmniejsza się mimo wszelkich zachęt. Inne „wyższe” formy zachowania zaczynają cierpieć po około trzech dobach bezsenności. Coraz wyraźniej zaznacza się niespójność mowy, dezorientacja w czasie, błędy w percepcji, zdenerwowanie i podejrzliwość, ale pełne halucynacje i poważne zaburzenia umysłowe występują rzadko.

Nawet w najdłuższych doświadczeniach objawy neurologiczne zaburzeń ośrodkowych są niewielkie: występuje niewielkie drżenie rąk i oczu, opadanie powiek i zwiększona wrażliwość skóry. Obraz elektroencefalograficzny (EEG) wykazuje jedynie objawy zmęczenia. Tylko pacjenci cierpiący na padaczkę wykazują zaburzenia EEG: u 25% z nich zaburzenia takie występują już po jednej nocy bezsenności.

Jeżeli przyjęłoby się, że człowiek dla pełnego odpoczynku potrzebuje 8 godzin snu dziennie, opisane wyniki okazują się niezwykle skromne. Osoby poddane wymuszonej bezsenności ciągle zrywały się rankiem i pod wielu względami powracały do normy w czasie poranka, przynajmniej przez kilka pierwszych dni. Największy problem przedstawiają godziny przed świtem, co sugeruje istnienie jakiegoś podstawowego napędu do snu, zmuszającego nas do spania w regularnych odstępach, zazwyczaj w nocy, a znikającego za dnia. Ten napęd wydaje się nakładać na mózgową „regeneracyjną” potrzebę snu, narastającą powoli lecz stale w czasie wymuszonej bezsenności i prowadzącą do postępującego naruszania sprawności pracy mózgu.

Sen po okresie pozbawienia snu

Większość snu straconego przy wymuszonej bezsenności nie jest odzyskiwana i nie istnieje potrzeba pełnej jego kompensacji. Jednakże w śnie po okresie bezsenności występują pewne istotne zmiany typu snu, polegające, jak łatwo się domysłuć, na zwiększeniu jego głębokości i natężenia. W najdłuższym z przeprowadzonych doświadczeń, w którym bezsenność trwała 11 dni, badany, normalnie śpiący 6,5 godziny na dobę, spał w pierwszym dniu po tym okresie dodatkowo 8 godzin, w drugim — dodatkowo 4 godziny, a w trzecim — 2,5 godziny. Na czwarty dzień jego sprawność psychologiczna i intelektualna powróciły do normy. Czterech badani w następnym co do długości doświadczeniu z pozbawieniem snu (8

dni), śpiący normalnie 7,5 godzin na dobę, w ciągu następnych trzech dni mogli spać kolejno tylko przez 12, 9 i 9 godzin. Choćby dodatkowy sen nie przekraczał 12% straconego snu, ich sprawność w czwartym dniu była prawie normalna. W okresie kompensacji prawie w całości został nadrobiony stracony sen głęboki oraz między 1/3 a 2/3 snu z marzeniami sennymi (sen paradoksalny, sen REM). Całkowicie utracony był sen lekki. Wyniki te sugerują, że sen głęboki jest w całości konieczny dla organizmu, zaś sen REM jest w połowie konieczny, w połowie zaś — fakultatywny.

Sen nocny posiada charakter cykliczny, przy czym sen REM pojawia się co 90 minut, w co raz to większych ilościach. Sen głęboki występuje zazwyczaj tylko w pierwszych trzech cyklach, przy czym w największej ilości występuje w pierwszym. W ciągu 5 godzin snu organizm otrzymuje prawie całą ilość snu głębokiego i około połowy należnego snu REM. Z badań z pozbawieniem snu wydaje się wynikać, że ostatnie 2—3 godziny nocnego snu są raczej fakultatywne, chociaż głęboko zakorzenione w naszych nawykach.

Sen obowiązkowy

W dwóch badaniach, prowadzonych w Kalifornii, zmniejszano badanym ilość snu o pół godziny co trzy tygodnie. U wszystkich 10 pacjentów, którzy normalnie sypiali 7,5—8 godzin na dobę, trudności z porannym wstawaniem zaczęły się pojawiać, kiedy długość snu spadła do 6 godzin na dobę. Znaczna senność w ciągu dnia i obniżenie sprawności psychicznej pojawiły się dopiero wówczas, kiedy sen całodobowy ograniczony został do 5 godzin, i w tym momencie większość badanych wycofała się. Ilość głębokiego snu nie zmniejszała się w tym okresie, a ilość snu REM spadła do 2/3 poziomu wyjściowego. Najbardziej zmniejszył się czas trwania snu lekkiego. Ogólnie wydaje się, że nie nastąpiło żadne „zagęszczenie” snu, ale po prostu odrzucone zostały dwa ostatnie cykle. Najciekawszym odkryciem było jednak to, że badania tych samych osób w rok później wykazały, iż dobrowolnie zmniejszyły one czas snu w ciągu doby o 1—2,5 godziny w porównaniu z okresem przed badaniem, przy czym nie wystąpiły żadne objawy niepożądane, ani zwiększone zmęczenia w ciągu dnia. Wydaje się więc, że rzeczywiście ostatnie kilka godzin snu może być fakultatywne.

Łatwo można zaspać i większość z nas może przeciągnąć ostatnią fazę snu nocnego o godzinę lub dwie, po prostu zasypiając ponownie. Podobnie można pozwalać sobie na dzienne drzemki nie będąc zmęczonym, lecz po prostu z nudów. W żadnym wypadku nie powoduje to skrócenia snu nocnego w następnej dobie. Ta elastyczność długości snu była korzystna zwłaszcza przed wynalezieniem sztucznego oświetlenia. Na naszej szerokości geograficznej stosunek godzin jasnych do ciemnych w ciągu doby waha się od 16:8 w lecie, do 8:16 w zimie. Ponieważ człowiek jest wzrokowcem, wymagającym dobrego oświetlenia dla efektyw-

nego oddziaływania na otoczenie, zdolność do zmiany długości snu o kilka godzin (zapewne nie więcej niż dwukrotnie) może pomóc w przezwyciężaniu nudów w długich godzinach ciemności zimowych.

Śpiący krótko

W obrębie każdego gatunku długość snu, podobnie jak i inne zjawiska biologiczne, wykazuje rozkład normalny, określany krzywą Gaussa. Średnia ilość snu młodego mężczyzny wynosi 7,5–8 godzin dziennie, z odchyleniem standardowym ok. 45–60 min. Z tych danych wynika, że ok. jedna osoba na 40 będzie sypiać normalnie mniej niż 5,5 godzin na dobę, a jedna na 40 — powyżej 10 godzin. Nie ma żadnych dowodów naukowych na istnienie normalnych, zdrowych osób nie śpiących w ogóle, chociaż stwierdzono istnienie paru osób, których naturalna długość snu nie przekracza 2–3 godzin na dobę. W ich śnie występuje wiele snu głębokiego i ilość tego snu w minutach odpowiada ilości głębokiego snu u osób śpiących 7,5 godzin na dobę. Sugeruje to znów, że sen głęboki jest snem obligatoryjnym. Z drugiej strony, te krótko śpiące osoby wykazują mało snu REM, zarówno procentowo (ok. 12% snu), jak i w wartościach bezwzględnych (ok. 15 minut), w porównaniu z osobami śpiącymi 7,5 godzin na dobę (22%, 90 minut snu REM).

Wszystkie ssaki śpią, ale wiele z nich sypia bardzo krótko, ok. 3 godzin na dobę. Dotyczy to zwłaszcza tych gatunków, które sypiają w warunkach niebezpiecznych. Tak np. żyrafa w nocy spędza kilka okresów, trwających od kilku minut do godziny, w pozycji leżącej. Przez część tego czasu spi ze zgiętą szyją, a przez bardzo krótkie okresy, które wydają się okresami snu REM, obraca głowę i opuszcza ją na udo, przyjmując pozycję „śpiącego łabędzia”. Właściwy sen w całości nie zajmuje więcej niż 2 godziny, ale śpiąca żyrafa jest narażona na szczególne niebezpieczeństwo, gdyż wstanie zabiera jej około 10 sekund. Prawdopodobnie u tego gatunku nie występuje prawie wcale sen fakultatywny, a cały sen mieści się w obligatoryjnym minimum. Żyrafa w nocy może spędzać długie okresy w stanie czujnego relaksu, i nie byłoby zapewne problemów z przedłużeniem tego okresu o kilka godzin i całkowitym zrezygnowaniem ze snu, gdyby sen nie miał jakiegoś istotnego znaczenia. Podobnie można argumentować w przypadku ślepego delfina, żyjącego przy ujściu rzeki Indus. Żyjący w burzliwych wodach delfin ten, aby uniknąć obrażeń, musi pływać nieustannie. Ponieważ sen przerywa pływanie, ślepy delfin sypia w okresach nie dłuższych niż 90 sekund, ale za to wielokrotnie w ciągu dnia.

Dalszego dowodu na to, że sen zapewne pełni jakąś istotną rolę dla mózgu, dostarcza delfin butelkonosy. Zwierzę to rozwinęło w wysokim stopniu mechanizmy neuronalne kierujące snem, gdyż kiedy sypia jedną półkulą mózgu, druga połowa czuwa. Po mniej więcej

godzinie półkule mózgowe zamieniają się rolami. Sen u tego delfina jest w większości snem głębokim, a objawów snu REM nie stwierdzono. W czasie normalnego okresu czuwania obie półkule pracują w sposób zsynchronizowany. Delfin może też spędzać wiele czasu w stanie czujnego relaksu. Dlaczegożby więc wytworzył on tak skomplikowane mechanizmy snu, gdyby sen był zjawiskiem czysto instynktownym, bez funkcji regeneracyjnych?

Podsumowanie

Sen u ssaków wydaje się niezbędną dla pewnego typu regeneracji mózgu, zwłaszcza jego wyższych pięter. Dla człowieka i innych wysoko rozwiniętych ssaków, które poszczą w okresie snu i są zdolne do czujnego relaksu, sen nie ma zapewne znaczenia dla regeneracji reszty organizmu. Dla innych ssaków sen może mieć specjalne znaczenie jako czynnik unieru-

chamiający i powodujący oszczędności energetyczne.

Sen ludzki mogą wywoływać dwa mechanizmy: konieczność odnowy mózgu oraz nie-regeneracyjny napęd do snu, którego celem jest zajęcie nas w godzinach ciemności. Pierwszy mechanizm, odpowiedzialny za sen obligatoryjny, wydaje się stale zmniejszać w czasie pierwszych godzin snu, tak że jego dalsze kontynuowanie jest w coraz wyższym stopniu „snem fakultatywnym”. Sen głęboki wydaje się w zasadzie snem obligatoryjnym, natomiast tylko połowa snu REM wydaje się niezbędna, zaś sen lekki jest zapewne snem fakultatywnym.

Tłum. M.G.V.

Dr James Horne jest specjalistą od badań snu, kierownikiem Zakładu Badań Człowieka w Loughborough University (Leicestershire) w Wielkiej Brytanii.

PIOTR RZEPECKI (Gdańsk)

WĘGLAN WAPNIA W KRAJOBRAZIE POJEZIORNYM

W lutowym numerze „Wszechświata” z 1968 r. ukazał się artykuł Józefa Stanisława Piątkowskiego pt. *Kreda jeziorna*. Od tamtego czasu zebrano duży materiał kartograficzny, umożliwiając dokładniejsze prześledzenie prawidłowości rozmieszczenia jeziornych osadów wapiennych w środowisku geograficznym oraz zbilansowanie ich ilości. Np. na obszarze niezbyt obfitującym w jeziora województw gdańskiego i elbląskiego zarejestrowano blisko 800 stanowisk podtorfowych jeziornych osadów wapiennych o ogólnej objętości ok. 200 mln m³. Na obszarze całego Pomorza St. Markowski wyszczególnił ok. 3000 stanowisk o objętości 1,2 mld m³. Z drugiej strony masowe badania chemiczne gleb umożliwiły ocenę ilości usuniętego z gleb wapnia i uświadomiły skalę tego zjawiska. Istnieją zatem coraz solidniejsze podstawy do podjęcia próby ilościowego ujęcia procesu przemieszczania na pojezierzach węglanu wapnia. W pełni potwierdza się znana prawidłowość, że zasobne w CaCO₃ krajobrazy klimatu umiarkowanego wilgotnego szybko przekształcają się w krajobrazy kwaśne z dominacją w wodach jonu H⁺. Okazuje się, że działalność człowieka ten naturalny proces w znacznym stopniu przyspiesza.

Węglan wapnia jest w czystej wodzie związkiem bardzo słabo rozpuszczalnym, lecz w obecności CO₂ podlega dysocjacji jonowej, przechodząc do roztworu zgodnie z reakcją: $\text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$. Ponieważ atmosfera ziemiska zawiera średnio 0,04% CO₂, praktycznie wszystkie wody gruntowe są roztworami dwutlenku węgla w wodzie i mają zdolność rozpuszczania CaCO₃. Tempo rozpuszczania rośnie ze stężeniem CO₂ i temperaturą wody, lecz największą zdolnością rozpuszczania CO₂ odznaczają się wody chłodne. Dlatego nagle ogrzewające się na powierzchni Ziemi wody źródłane nie-

raz osiągają stan przesycenia względem CaCO₃, osadzając przyróżdane pokłady martwicy wapiennej.

Największe masy osadów wapiennych formują się na dnie mórz. Wapienie morskie zbudowane są ze zlepionych spoiwem szczątków szkieletów wapiennych koralów, mszyców, sepul, gąbek, kokkolitów, otwornic i innych organizmów morskich.

Ilości osadów wapiennych powstających na dnie słodkowodnych zbiorników śródlądowych są w porównaniu do morskich znikome, inna jest również ich geneza. Prawie cała masa budującego te osady węglanu wapnia powstała drogą bezpośredniego wytrącenia z roztworu wodnego, przeważnie jednak dzięki działalności roślin wodnych, które w czasie asymilacji pobierają z wody CO₂. Wbrew dość często spotykanym poglądom CaCO₃ inkrukuje jedynie zewnętrzne powierzchnie asymilujących roślin jeziornych, wchodząc w skład cytoplazmy ich komórek zupełnie wyjątkowo.

Pojezierza uformowane zostały kilkanaście tysięcy lat temu na obszarze zajętym uprzednio przez lądolód skandynawski. Bezpośrednio po ustąpieniu lodowca pozostawił za sobą gliniasto-żwirowo-piaszczystą pustynię o mało urozmaiconej, monotonnej, bezjeziornej powierzchni, niczym nie przypominającą dzisiejszych pagórkowatych terenów leśno-jeziornych. Zarówno w glinach zwałowych, będących bezpośrednim sedymentem topniejącego lodu, jak i w piaskach wodnolodowcowych usypanych przez wypływające spod lądolodu rzeki, tkwiła beładnie znaczna ilość rozmaitej wielkości ziaren i okruchów wapieni. Okruchy te wyegzarowane zostały przez potężny, parokilometrowej grubości masyw lądolodu z obszaru dzisiejszego dna Bałtyku, gdzie znajdują się wychodnie starych, twardych wapieni, utworzonych setki milionów lat temu w morzach ery paleozoicznej.

W miarę ocieplania się klimatu krajobraz pojezierza przechodził gwałtowną ewolucję. Na miejsce tundry arktycznej wkroczyły lasy iglaste, a następnie mieszane i liściaste. Stopniowo wytapiały się pozostawione przez rozpadający się lądolód, pogrzebane pod piaskami i żwirami bryły martwego lodu. Na miejscu topniejących brył powstawały jeziora. Około 10 tysięcy lat temu większość terenów pojezierzy uwolniona została z wiecznej zmarzliny i powstały warunki cyrkulacji wód gruntowych. W tym czasie rozpoczął się proces masowego ługowania przez zasobne w CO_2 wody gruntowe węglanu wapnia, który znoszony był do jezior, tworząc tam pokłady osadów wapiennych.

Pospolite występowanie pokładów kredy jeziorniej, marglu jeziornego i gytii wapiennej było faktem znanym od dawna. Mimo to dość długo nie doceniano ich dominującej wśród holocenówskich osadów jeziornych roli. Osady wapienne były przedmiotem znacznego zainteresowania m. in. torfoznawców. Do chwili obecnej w torfowiska przekształciły się głównie jeziora małe, w tym wielka ilość bezodpływowych, dla których właściwa była sedymentacja gytii organicznych. Według zestawień sporządzonych przez torfoznawców, podtorfowe osady wapienne stanowią około 1/3 objętości wszystkich osadów jeziornych.

Limnologowie nie doceniali zwykle wielkiego znaczenia osadów wapiennych, bowiem dysponowali przede wszystkim wynikami badań cienkiej, przydennej warstwy osadów jeziornych, utworzonej już w warunkach antropogenicznych przemian terenów otaczających jeziora. Współczesna sedymentacja jeziorna nie odzwierciedla charakteru sedymentacji z większej części holocenu. Powszechne wycięcie lasów uruchomiło denudację mechaniczną, której efektem jest dostarczanie do jezior znacznych ilości zawiesiny mineralnej, przeciwdziałającej powstawaniu czystych osadów wapiennych. Masowe stosowanie nawozów azotowych i fosforanowych oraz zrzuty ścieków przemysłowych i komunalnych zasobnych w azot i fosfor powodują gwałtowny rozwój glonów, a w konsekwencji zagrażające czystości wód przeżyźnienie jezior. Na dnie takich jezior tworzą się osady organiczne. Rozkład wielkiej ilości stale produkowanej masy organicznej wytwarza warunki, w których znacznie większe niż dawniej ilości węglanu wapnia nie zatrzymują się w zbiorniku i wynoszone są na większą odległość.

W latach sześćdziesiątych rozpoczęto pobieranie tzw. sondą Więckowskiego długich rdzeni osadów jeziornych o nie naruszonej strukturze. Obserwacja tych rdzeni uwidoczniła, że pod cienką powierzchnio-wą warstwą utworów akumulowanych w czasie intensywnych przemian antropogenicznych, zalegają grube pokłady osadów wapiennych, budujące prawie całą masę zdeponowanych w ciągu holocenu sedymentów. Badania osadów jeziornych obszaru zlewni górnej Raduni na Pojezierzu Kaszubskim wykazały, że węglan wapnia stanowi 75% przemieszczonej na tym terenie w ciągu holocenu materii. Wskutek procesów denudacyjnych powierzchnia okolic jezior Raduńskiego i Ostrzyckiego osiadła średnio o 653 mm, przy czym udział denudacji chemicznej (ługowanie CaCO_3) oszacowano na 90%.

Wynoszona z osadów polodowcowych materia zapełnia jeziora, na dnie których po odpowiednim ich

wypłyceniu rozwija się roślinność bagienna. Ze szczytów tej roślinności marastają pokłady torfu. Według obliczeń K. Kalinowskiej około 2/3 powierzchni pierwotnej jezior przekształciło się już w torfowiska. W świetle aktualnie dostępnych danych wiadomo, że szacunek ten jest zawyżony. Pomimo to, nawet zakładając, że zanikła tylko połowa powierzchni jezior, nie sposób nie dostrzec wielkiego tempa, w jakim malowniczy krajobraz pojezierzy „starzeje się”. W tym procesie migracja węglanu wapnia odgrywa doniosłą rolę.

Sądząc po chemizmie wód gruntowych, proces ługowania CaCO_3 ze skał pojezierzy trwa nadal, choć prawdopodobnie nie z taką intensywnością jak w starszym holocenie (10-5 tys. lat temu). Wynoszony węglan wapnia sedymentowany jest na dnie jezior jako podrzędny składnik osadów. Wobec zaniku szeregu jezior, stanowiących lokalne odstojniki dla transportowanej wodami substancji oraz wobec zmiany wskaźnika pH w jeziorach przeżyźnionych, węglan wapnia zapewne w większym niż dawniej stopniu wynoszony jest do morza.

Osady wapienne, a szczególnie ich najczystsza odmiana — kreda jeziorna, powstają aktualnie na dnie stosunkowo nielicznych, śródlęśnych oligotroficznych jezior wapiennych. Jeziora takie, położone przeważnie na piaszczystych równinach sandrowych, charakteryzują się przejrzystą, niebieskawą wodą, o nadmiernie dostarczanych ze zlewni związków wapnia. Odnaczają się one śladowymi ilościami związków azotu i brakiem fosforu. Rozwijają się w nich osobliwe fitocenozy, jak podwodne łąki ramienicowe znane ze swych zdolności do odkładania osadów wapiennych.

Istnieje wiele przesłanek wskazujących, że główna masa zdeponowanego na dnie jezior węglanu wapnia pochodzi z wylugowania gleb. Rozkład obumierającej roślinności w lasach i na terenach otwartych powoduje dostarczanie do gleb dużych ilości CO_2 , a w konsekwencji uruchamianie na wielką skalę zawartości w nich wapnia. Materialnym śladem tego procesu jest występujący powszechnie poziom odwapnienia glin zwałowych o grubości 1-1,5 m. Poniżej tego poziomu występuje strefa wtórnej koncentracji CaCO_3 z licznymi konkrecjami cementacyjnymi i wypierającymi, a jeszcze niżej strefa pierwotnej zawartości tego związku. Porównując jego występowanie we wszystkich trzech wymienionych poziomach, można oszacować sumarycznie ilość węglanu wapnia odprowadzonego przez wody gruntowe i podziemne.

Szczególnie intensywnemu ługowaniu podlegały gleby na piaskach sandrowych. Złożyły się na to zapewne dwa główne czynniki: 1. Ubogie, lekkie gleby piaszczyste porastały przeważnie bory, charakteryzujące się mniejszymi wymaganiami siedliskowymi. Próchnica drzew iglastych jest bardziej kwaśna, aniżeli próchnica drzew liściastych, bowiem te pierwsze nie mają tak dużej zdolności gromadzenia w swoich tkankach alkalinizującego środowisko wapnia. Przesączaające się przez glebę lasów iglastych wody opadowe podlegały większemu nasyceniu CO_2 , przez co stawały się bardziej agresywne chemicznie. 2. Piaski wodnolodowcowe, budujące równiny sandrowe, odznaczają się wysokim współczynnikiem filtracji, przez co stanowią ośrodek intensywnej cyrkulacji wody gruntowej zasobnej w CO_2 . W odróżnieniu od glin zwałowych, przemycaniu podlega cała, często

wielometrowej miąższości warstwa piasków sandrowych.

Porośnięte borami sosnowymi obszary piaszczystych równin sandrowych odznaczają się niskim współczynnikiem odpływu powierzchniowego. Wiąże się z tym wysoki stopień zasilania jezior bezpośrednio wodami gruntowymi, zasobnymi w jony Ca^{2+} i HCO_3^- . Położone często w łańcuchu jezior rynnowych zbiorniki sandrowe, pozbawione są prawie całkowicie dopływu zawiesiny mineralnej, niesionej ciekami powierzchniowymi. Zespół wymienionych czynników powoduje szczególnie korzystne warunki gromadzenia osadów wapiennych. Np. na obszarze Równiny Charzykowskiej (sandr Brdy) podtorfowe osady wapienne budują ok. 80% objętości wszystkich podtorfowych osadów jeziornych. Bardzo często spotyka się tam pokłady kredy o wyjątkowej czystości, z zawartością CaCO_3 ponad 90%. Jednocześnie gleby na obszarze sandrów są wyjątkowo ubogie w wapń i silnie zakwaszone. Problem zastępowania jonu Ca^{2+} jodem H^+ i zakwaszenia gleb dotyczy zresztą zdecydowanej większości wszystkich pojezierzy. Niska zawartość wapnia w glebach na glinach zwałowych jest spowodowana nie tylko naturalnymi procesami ługowania, ale przede wszystkim corocznym usuwaniem tego składnika z plonami zbóż, wiąże się więc również z działalnością człowieka.

Niedobór wapnia obniża żyzność gleb, odbija się też ujemnie na wzroście zwierząt i stanie zdrowia

ludzi, powodując u nich m. in. krzywicę. Obszary rolne muszą być zatem obficie zaopatrzone w wapń. Dokonuje się tego poprzez wnoszenie na pola uprawne odpowiednich nawozów.

Podtorfowe pokłady osadów wapiennych wzbudzają zainteresowanie rolników, bowiem są źródłem doskonałego, naturalnego nawozu wapniowego, zasobnego w liczne makro i mikroelementy. Stosowanie takiego nawozu nie przynosi żadnych negatywnych efektów ubocznych, jego działanie jest łagodne, a korzystne skutki wapniowania trwają długo, do 10-12 lat.

Wysiewając na pola taki naturalny nawóz, rolnik niejako przywraca węglan wapnia na jego pierwotne miejsce. Eksploatacja podtorfowych pokładów przynosi jednak ujemne skutki dla środowiska przyrodniczego. Dewastując torfowiska, człowiek narusza naturalne stosunki wodne i mikroklimatyczne oraz pozbawia się cennych użytków zielonych, których umiejętna uprawa i eksploatacja stanowi optymalny sposób wykorzystania powierzchni torfowisk niskich (a takich jest zdecydowana większość). Przy planowaniu eksploatacji kred jeziornych konieczna jest więc rozważa oraz dalekosiężny rachunek korzyści i strat.

Dr Piotr Rzepecki jest dokumentatorem złóż. Jest specjalistą w zakresie czwartorzędowych osadów węglanowych. Pracuje w Przedsiębiorstwie Geologicznym w Warszawie w Zakładzie w Gdańsku.

ZENON LEWARTOWSKI (Białowieża)

ORNITOLOGIA PO AMATORSKU

Jest kwestią wyboru, czy wolne chwile w czasie sobotnio-niedzielnego wypoczynku obywatel spędzi na przegryzaniu słodkich ciasteczek przed telewizorem, oglądaniu widowiska sportowego na stadionie, czy zajmie się czymś innym. Możliwości jest bez liku, ale gdyby poprosić socjologa o wymienienie wszystkich sposobów spędzania wolnego czasu przez Polaków, zapewne nie dowiedzielibyśmy się, iż niektórzy współobywatele swe „weekendy” w sposób zapamiętały i konsekwentny poświęcają obserwowaniu i fotografowaniu ptaków. Owszem, dostrzegalne są sobotnio-niedzielne powroty do natury, polegające na powszechnym wyjeżdżaniu mieszkańców poza miasto. Jednakże specjalizowanie się w jakiejś węższej dziedzinie kontaktu z przyrodą — nie poparte względami użyteczności praktycznej — jest raczej rzadkie. Dokonują się jednak pewne przemiany. Dostrzec je można na przykład w uprawianej po amatorsku ornitologii. Jeszcze nie jest ona u nas powszechnym i dobrze zorganizowanym ruchem, ale coraz więcej osób, zwłaszcza młodych, których pan Michał Sumiński z telewizyjnego „Zwierzynka” zdołał poważnie zainteresować ptakami, pozostaje przy swoim zamiłowaniu na całe lata. Oczywiście, przyczynia się do tego nie tylko „Zwierzyniec”, czy filmy z życia ptaków emitowane przez naszą telewizję. Powodów jest wiele. Wśród nich czynnikiem zasadniczym jest bo-

gactwo gatunkowe naszej awifauny oraz łatwość obserwowania i różnorodność zachowań ptaków.

Miedzy nauką sensu stricto a eksploracją powszechną, czyli poznawczą działalnością szarego obywatela, nie ma wyraźnej granicy. Nieostrość ram nauki szczególnie widać na przykładzie ornitologii. Z tego powodu w środowisku przyrodników stale pojawiają się dyskusje na ten temat. Jedni woleliby ograniczyć naukową ornitologię do specjalistycznych badań, w których rozwiązuje się tzw. problemy. Inni natomiast nie widzą powodów, by za naukę nie uważać prostych form działalności badawczej, w przypadku ornitologii polegających na przykład na poznawaniu rozmieszczenia i liczebności gatunków ptaków. Dyskusyjność ram naukowej ornitologii często wzbudza nieufność czy nawet uśmiech pobłażania innych specjalistów, zwłaszcza tych, którzy są przedstawicielami dziedzin, w sposób jednoznaczny zaliczanych do nauki. Stąd nie można się dziwić, że ornitolodzy profesjonalni z reguły skłonni są nadmiernie zawężać ramy naukowe swej dziedziny. I tak wybór tematów prac magisterskich, doktorskich czy habilitacyjnych najczęściej odbywa się pod wpływem najbardziej radykalnych zwolenników „unaukowienia” ornitologii.

Nie ulega wątpliwości, że ornitologia profesjonalna, ta najbardziej „naukowa”, posiada olbrzymie za-

plecze ornitologii amatorskiej. Mnóstwo ludzi na całym świecie swój wolny czas poświęca na obserwowanie ptaków i nie zastanawia się nad tym, czy ich działalność nauką jest czy też nią nie jest. Wielu poprzestaje na satysfakcji płynącej z kontaktu z kolorowym i rozśpiewanym światem ptaków. Jednakże również wielu i coraz więcej ornitologów amatorów uprawia swe hobby w sposób logiczny i metodyczny, dążąc do podejścia w ścisłym sensie naukowego. Amatorzy sięgają do literatury fachowej, absorbują ich pewne zagadnienia, wytyczają sobie określone cele badawcze, w sposób planowy prowadzą zapis swych spostrzeżeń i w efekcie uzyskują pewną całość poznawczą, która ma szansę być uznana za istotny wkład do wiedzy o jakimś wycinku przyrodniczej rzeczywistości.

Obecnie domeną działalności badawczej ornitologów amatorów jest faunistyka — dyscyplina polegająca na poznawaniu rozmieszczenia geograficznego i liczebności poszczególnych gatunków. Liczni amatorzy uczestniczą też w badaniach nad wędrówkami i biologią rozrodu ptaków. Stacje ornitologiczne i inne instytucje coraz częściej organizują ogólnokrajowe czy nawet międzynarodowe akcje badawcze. Biorą w nich udział setki, a nawet tysiące, niedzielnych badaczy ptaków. Dzięki ukierunkowanej pracy wielu obserwatorów powstają grube tomy, zawierające rozległą wiedzę o występowaniu różnych gatunków, wzbogacają się kartoteki informacji na temat gnieźdzenia się ptaków i ich przelotów. Gromadzona jest olbrzymiejąca z roku na rok wiedza o faktach konkretnych, która w dalszej kolejności podlega wnikliwej analizie, a jeszcze później zostaje coraz częściej wykorzystywana do lepszego rozumienia i kształtowania przyrody.

Mamy więc w ornitologii sytuację szczególną — zjawisko powszechnego angażowania się hobbystów do działalności poznawczej. Ornitologów amatorów w naszym kraju jest jeszcze stosunkowo niewiele. Ich liczbę można by oszacować na kilka, a najwyżej na kilkanaście tysięcy osób. Zrzeszonych w Sekcji Ornitologicznej Polskiego Towarzystwa Zoologicznego jest dużo mniej. Według najbardziej aktualnych danych (1983) stowarzyszenie to liczy ok. 150 członków i ok. 400 sympatyków. Spójrzmy poza granice naszego kraju. W Wielkiej Brytanii Królewskie Towarzystwo Ochrony Ptaków liczy ok. 350 tysięcy członków i ok. 110 tysięcy kandydatów. We wszystkich stanach USA liczbę obserwatorów ptaków, określanych mianem „bird-watchers”, szacuje się na 6-9 milionów. U nas przypadkowe spotkanie rolnika z młodym człowiekiem trzymającym w garści lornetkę zaczyna się z reguły od wielkiego zdziwienia — „co, ptaki pana interesują? Niemożliwe, ha, ha, ha!” Tymczasem na Zachodzie widok obserwatora ptaków nie wywołuje już żadnego zaskoczenia. W krajach anglosaskich „bird-watchers” traktowani

są mniej więcej tak jak zbieracze znaczków czy zagorzali kibice sportowi.

Podobieństwo ornitologów amatorów do kolekcjonerów bywa znaczne. Niejeden z obserwatorów prowadzi tzw. „życiową listę”, odnotowując spotkane gatunki ptaków, a swoje wyprawy w teren planuje tak, aby mieć możliwie największą szansę ujrzenia nowych gatunków. Inni amatorzy, zaopatrzeni w aparaty z teleobiektywami, zawzięcie utrwalają swe spotkania z ptakami na fotografiach. Są przy tym niesamowicie wytrwali. Potrafią poświęcić szereg wiosennych sobót i niedziel, by wreszcie uchwycić na kliszy jeden udany portret ulubionego ptaka.

Co sprawia, że stan amatorskiej ornitologii w naszym kraju jest ciągle dość mizerny? Wpływa na to m. in. ciągły niedosyt łatwo dostępnych, popularnych publikacji przyrodniczych — albumów, atlasów, encyklopedii, monografii, przewodników i wreszcie czasopism. Zasłużone pismo Ligi Ochrony Przyrody — „Przyroda Polska” znika z kiosków w ciągu krótkiego czasu. Innym przykładem głodu wydawnictw, oczekiwanych przede wszystkim przez miłośników ptaków, było momentalne niemalże zniknięcie ze sprzedaży przewodnika *Ptaki Europy* (zob. *Wszechświat* 4/1983).

Obok Polskiego Towarzystwa Zoologicznego skupiają ornitologów amatorów studenckie sekcje ornitologiczne, powstałe w ostatnich dwudziestu latach w dwunastu wyższych uczelniach. Sekcje te starają się organizować działania młodych ornitologów na różne sposoby. Od dziesięciu lat corocznie odbywają się ogólnokrajowe zjazdy, w czasie których omawiane są wyniki obserwacji ornitologicznych, planuje się nowe zespołowe akcje, wymienia informacje. Obecnie w specjalnym biuletynie — „Zeszytach Informacyjnych Studenckich Sekcji Ornitologicznych” zamierza się wydać spis ornitologów i obserwatorów ptaków w Polsce. Z upoważnienia redakcji tego pisma chcę powiadomić tych czytelników „Wszechświata”, którzy uważają się za ornitologów amatorów, że aby być ujętym we wspomnianym wykazie, należy nadać informacje o sobie na następujący adres: Sekcja Ornitologiczna Studenckiego Koła Naukowego Biologów Uniwersytetu Gdańskiego, ul. Czołgistów 46, 81-378 Gdynia. Należy podać: 1. nazwisko i imię, 2. adres z numerem kodowym poczty, 3. rok urodzenia, 4. węższy zakres szczególnych zainteresowań. Cechą ornitologii amatorskiej jest działanie zespołowe, zbiorowe odbieranie wrażeń i poznawanie przyrody. Tak więc przekazanie adresów osób interesujących się ornitologią może być początkiem wielu pożytecznych kontaktów. Dążyć do nich mogą także liczni turyści i krajoznawcy, którzy odnajdują w sobie zamiłowania ornitologiczne.

Mgr Zenon Lewartowski jest asystentem w Zakładzie Ochrony Przyrody Instytutu Badawczego Leśnictwa w Białowieży.

a



b



I. AMATORSKIE ZDJĘCIA ORNITOLOGICZNE. Fot. D. Karp. a. Bielik (Łomignat) *Haliaeetus albicilla*, największy polski ptak drapieżny;
b. „Łyskowy skarb”



II. PINGWIN, bezłotek Humboldta *Spheniscus humboldti* Meyer. Chile — Peru. Fot. W. Strojny

MARTA KRAWIEC (Kraków)

CZY TRANSFUZJE KRWI UŁATWIAJĄ PRZYJĘCIE PRZESZCZEPU NERKI?

Właściwego i bezpiecznego korzystania z leku, jakim jest krew, nauczył się człowiek dopiero w XX wieku, ale od zamierzchłych czasów intuicyjnie wy-czuwał ogromną rolę krwi dla organizmu, obserwując jak z rannych zwierząt i ludzi „uchodzi życie” wraz z dużą utratą krwi. Już w starożytności podejmowano próby leczenia krwią, dając do picia krew zdrowych, młodych zwierząt ludziom chorym i me-toda ta jest stosowana przez lekarzy po dzień dzi-siejszy. Znaczny postęp wiedzy w zakresie anatomii i fizjologii zwierząt i człowieka umożliwił w XVII wieku pierwsze próby dożylnego podawania krwi. Początkowo przetaczano krew od zwierzęcia do zwie-rzęcia, a w 1667 roku miała miejsce pierwsza znana i ponoć udana próba przetoczenia krwi od owcy do człowieka chorego na „melancholię”. Większość ko-lejnych prób podawania krwi zwierzęcej kończyła się jednak śmiercią chorych i dlatego Parlament Francuski w 1669 roku zakazał wykonywania trans-fuzji. Próby w tej dziedzinie wznowiono w XIX wieku, przetaczając z różnym powodzeniem krew ludzką kobietom wykrwawionym w czasie porodu.

Przełomowe znaczenie dla leczenia krwią miało odkrycie w 1901 roku przez Karola Landsteinerja an-tygenów grupowych krwi A i B obecnych na ery-trocytach oraz naturalnych przeciwciał (aglutynin) występujących w surowicy (Nagroda Nobla 1930 rok). Na tej podstawie polski uczoney Ludwik Hirszfeld i Emil Dungern wyróżnili u ludzi cztery podstawowe grupy krwi: A, B, AB i 0. Posiadacze grupy krwi 0 nie mają na swoich erytrocytach ani antygeny A, ani B. Naturalne przeciwciała w surowicy pojawiają się wkrótce po urodzeniu i skierowane są przeciwko obcym antygenom grupowym nie występującym na własnych erytrocytach. I tak np. osobnik grupy krwi A posiada przeciwciała anti-B, natomiast osobnik grupy 0 zarówno przeciwciała anti-A jak i anti-B. Przetoczenie krwi niewłaściwie dobranej prowadzi do natychmiastowego zlepiania obcych antygenowo krwi-nek przez naturalne przeciwciała obecne w surowicy biorcy, co prowadzi do ciężkich powikłań, a nawet śmierci. Należy przetaczać krew jednoimienną z gru-pą krwi biorcy, a jedynie w stanach wyjątkowych można posłużyć się krwią 0.

Z punktu widzenia transplantologii krew należy uznać za szczególnie przypadek przeszczepu tkanko-wego. Ścisłe przestrzeganie zasad doboru grup krwi, przede wszystkim układu AB0, gwarantuje przyjęcie i funkcjonowanie przeszczepu płynnej tkanki, jaką jest krew. W odróżnieniu od przetaczania krwi do-branie odpowiedniego dawcy przeszczepu narządo-wego następuje ogromne trudności. Wiąże się to z występowaniem na wszystkich komórkach jądra-tych organizmu człowieka antygenów HLA (*Human Leucocyte Antigens*) pełniących podobną rolę w prze-szczepianiu narządów jak antygeny grupowe krwi obecne na bezjądrzastych erytrocytach przy przeta-czaniu krwi. Dlatego też antygeny zgodności tkanko-wej HLA określa się również jako antygeny trans-plantacyjne. Zgodność w antygenach HLA między dawcą i biorcą umożliwia długotrwałe przyjęcie prze-

szczepu, natomiast jej brak prowadzi do odrzucenia przeszczepu. W obrębie antygenów zgodności tkan-kowej HLA występuje w populacji ludzkiej bardzo duże zróżnicowanie oceniane na około 5 miliardów prawdopodobnych zestawów antygenowych. Antygeny HLA kodowane są przez odpowiednie geny umiesz-czone na 6 chromosomie w postaci kompleksu zło-żonego z 4 różnych miejsc (loci) nazwanych A, B, C i D. Każde z tych miejsc może zawierać tylko jeden z wielu możliwych genów, np. w miejscu A rozpoznano ponad 20 różnych genów, a w miejscu B ponad 33 geny. Należy podkreślić, że nie wszyst-kie geny rejonu zgodności tkankowej są jeszcze po-znane. Każdy człowiek posiada dwa kompleksy ge-nów HLA, jeden na chromosomie otrzymanym od matki, a drugi na chromosomie od ojca.

U osób blisko spokrewnionych istnieje stosunkowo duża zgodność w zakresie antygenów HLA. Prze-szczepy wykonywane między rodzicami i dziećmi różnią się antygenami HLA kodowanymi przez jeden chromosom, natomiast w przypadku przeszczepów między rodzeństwem istnieje 25% prawdopodobień-stwa, że dawca i biorca będą posiadać identyczny zestaw antygenów HLA. Jeżeli w rodzinie jest co najmniej pięcioro dzieci, to przynajmniej dwoje bę-dzie mieć identyczne antygeny HLA. W populacji ludzkiej w związku z możliwością wymiany (rekombinacji) odpowiadających sobie odcinków chromoso-mów (crossing over) i mutacji genów, w procesie ewolucji wytworzył się ogromny polimorfizm w za-kresie kompleksów genów HLA. Prawdopodobieństwo znalezienia niespokrewnionego dawcy o 8 antygenach HLA identycznych z biorcą jest bardzo małe, dla-tego też najczęściej dokonuje się przeszczepów czę-ściowo niezgodnych w antygenach transplantacyjnych HLA. U ludzi, podobnie jak u wszystkich przebad-a-nych gatunków ssaków, oprócz antygenów głównego układu zgodności tkankowej występują również słabe antygeny transplantacyjne. Z tego też względu pełny dobór antygenowy dawcy i biorcy jest u ludzi moż-liwy jedynie pomiędzy genetycznie identycznymi bliźniętami jednojajowymi.

Przeszczepianie życiowo niezbędnych narządów budziło ogromne nadzieje na przedłużenie życia ludzi nieuleczalnie chorych. Poznanie ogromnego zróżnico-wania antygenów HLA i związane z tym trudności w doborze odpowiedniego dawcy przeszczepu roz-wiały na razie nadzieje na bezpieczne i powszechne stosowanie przeszczepów serca, wątroby i trzustki jako metody leczenia. Największy postęp osiągnięto jedynie w dziedzinie przeszczepów nerek, które są szczególnie uprzywilejowane z punktu widzenia trans-plantologii. Przede wszystkim nerki są narządem parzystym, a do prawidłowego funkcjonowania orga-nizmu wystarczy jedna zdrowa nerka. Dawcą nerki może więc stać się członek najbliższej rodziny cho-rego. Biorca może długo oczekiwać na odpowiednio dobraną dla siebie nerkę dzięki zastępowaniu funkcji chorego narządu przez sztuczną nerkę. Krew cho-rego przepuszcza się w procesie dializy przez system półprzepuszczalnych rurek zanurzonych w specjalnie

przygotowanym płynie, do którego na zasadzie dyfuzji (wyrównywania stężeń) przechodzą z krwi toksyczne produkty przemiany materii. Podczas takiej hemodializy pewna część krwi chorego znajduje się poza jego ustrojem, a ubytek krwi w organizmie chorego wyrównuje się transfuzjami. Podłączając chorego na 8-10 godzin do sztucznej nerki, udaje się zmniejszyć ilość zbędnych substancji azotowych zawartych w jego krwi o 70%. Dla utrzymania chorego przy życiu zabieg ten z reguły powtarza się 2-3 razy w tygodniu. Dializy bardzo skutecznie przedłużają życie chorego, ale stanowią duże obciążenie psychiczne. Poza tym są długotrwałe i kosztowne. Udany przeszczep nerki natomiast umożliwia choremu powrót do normalnego życia rodzinnego i pracy zawodowej. W przypadku odrzucenia przeszczepu można utrzymać pacjenta przy życiu dzięki sztucznej nerce i w sprzyjających warunkach dokonać kolejnego przeszczepu. Żyją ludzie, którym nerkę wymieniano już pięciokrotnie.

Pierwszych dwóch udanych przeszczepów od nieidentycznych bliźniaków dokonano równocześnie w Bostonie i Paryżu w 1959 roku. Obecnie wykonuje się na świecie około 10 tysięcy przeszczepów rocznie i nerki pobiera się głównie ze zwłok. Przeszczepy nerki od żyjących spokrewnionych dawców, z obawy o prawidłowe funkcjonowanie pozostawionej nerki, stanowią mały odsetek. W 1965 roku tylko 17% przeszczepionych ze zwłok nerki funkcjonowało ponad rok, a w roku 1980 już ponad 50%. Sukces ten należy głównie przypisać podawaniu krwi przed przeszczepem, lepszemu dobowi dawców nerki pod względem poznanych antygenów HLA oraz wprowadzaniu nowych leków immunosupresyjnych, czyli hamujących odpowiedź immunologiczną ustroju.

Brak zgodności w antygenach HLA pomiędzy dawcą i biorcą przeszczepu nerki wyzwała odpowiedź immunologiczną, której głównymi wykonawcami są limfocyty oraz przeciwciała cytotoksyczne skierowane przeciwko obcym antygenom zgodności tkankowej. Reakcję tę próbuje się opanować lekami immunosupresyjnymi hamującymi podziały limfocytów, natomiast brak dotychczas leków niszczących przeciwciała. Niestety nie zawsze udaje się opanować reakcję immunologiczną i obcy narząd na skutek nieodwracalnych zmian w swojej strukturze przestaje funkcjonować i należy go wtedy usunąć. W organizmie chorego może pozostać znaczna ilość przeciwciał cytotoksycznych zdolnych do natychmiastowego ataku w przypadku powtórnego kontaktu z tymi samymi antygenami HLA. O takiej osobie mówimy, że została „uczulona” na określone antygeny zgodności tkankowej. Unikanie „uczulenia” jest żelazną zasadą transplantologii. Ponieważ transfuzje od przypadkowych dawców niosły ze sobą ryzyko powstania „uczulenia” na antygeny HLA obecne na leukocytach, dlatego też starano się unikać podawania transfuzji przed przeszczepem nerki. Zasadę unikania transfuzji zakwestionował Opelz i Terasaki na Międzynarodowym Zjeździe Transplantologów w 1972 roku. Retrospektywne badania porównawcze wykazały, że nerki znacznie lepiej funkcjonowały u chorych, którzy otrzymali przynajmniej 1 jednostkę krwi przetocznej (500 ml krwi) przed przeszczepem. Na podstawie bardzo licznych obserwacji klinicznych ustalono przede wszystkim, że potencjalne ryzyko powstania uczulenia pod wpływem

transfuzji jest niewielkie: 12% pacjentów po 20 transfuzjach i 4% pacjentów po 5 transfuzjach. Większość doniesień z klinik europejskich i amerykańskich potwierdziło bardzo korzystny wpływ transfuzji na przeżycie przeszczepu nerki, a tylko nieliczne publikacje mówiły o braku efektu transfuzji na przeżycie przeszczepu. Nie rozstrzygnięte pozostają natomiast do tej pory takie podstawowe pytania jak: ile transfuzji należy stosować przed przeszczepem i w jakim czasie? Część lekarzy podaje tylko jedną transfuzję przed przeszczepem, inni uważają 5 transfuzji za optymalną liczbę. Wielu zwolenników sądzi również, że najlepsze rezultaty otrzymuje się u pacjentów otrzymujących ponad 20 transfuzji. W Polsce przed przeszczepem nerki podaje się choremu w wielokrotnych transfuzjach łącznie około 5 litrów krwi.

Transfuzje stosuje się w różnych odstępach czasu przed przeszczepem. Większość lekarzy otrzymuje najlepsze rezultaty, gdy ostatnia dawka krwi jest podana najwyżej na trzy miesiące przed przeszczepem, chociaż obserwowano korzystny wpływ transfuzji zastosowanej nawet na rok przed przeszczepem.

Podsumowując należy podkreślić, że we wszystkich klinikach celowo podaje się transfuzje przed przeszczepem nerki wszystkim chorym, a uzyskane wyniki porównuje się z wynikami uzyskiwanymi parę lat wcześniej, gdy transfuzji nie stosowano w danym ośrodku. Przeżycie przeszczepów nerki ze zwłok u chorych otrzymujących transfuzje jest od 18 do 70% lepsze w zależności od doświadczenia i przygotowania zespołu wykonującego przeszczep.

Jakie mechanizmy wyzwała transfuzja? Ten trudny problem starają się wyjaśnić szczegółowe obserwacje kliniczne oraz doświadczenia na zwierzętach. Niestety, brak dotychczas jednoznacznej odpowiedzi na to pytanie.

W klinice niebagatelną rolę odgrywa fakt, że transfuzja selekcjonuje przyszłych biorców, eliminując chorych o wysokiej immunoreaktywności czyli takich, którzy na transfuzje reagują wysoką produkcją przeciwciał skierowanych przeciwko obcym antygenom HLA, a preferują pacjentów o obniżonych zdolnościach do produkcji przeciwciał cytotoksycznych. Poziom tych przeciwciał jest zawsze sprawdzany przed wykonaniem przeszczepu.

Zastosowanie zwierząt doświadczalnych w badaniach umożliwia swobodny, niemożliwy w badaniach klinicznych, dobór zarówno różnic genetycznych pomiędzy dawcą i biorcą jak i rodzaju krwi, czasu jej podawania i dawek. Okazało się, że dla niektórych, ściśle określonych szczepów wsobnych myszy i szczurów, trafnie dobrany dawca krwi oraz podanie krwi we właściwym czasie przed przeszczepem, znacznie przedłuża przeżycie przeszczepu narządowego lub skóry, a nawet może prowadzić do jego trwałego przyjęcia. W Pracowni Immunobiologii PAN w Krakowie wykazano, że nawet krew obcogatunkowa (szczura) wpływa na istotne przedłużenie przeżycia przeszczepów skóry u myszy dwóch różnych szczepów wsobnych.

Krew nie jest jednorodną tkanką, lecz zawiera zarówno zróżnicowane komórki jak i płynne osocze. Podjęto próby wyjaśnienia, które z elementów krwi są odpowiedzialne za jej korzystne działanie na przeżycie przeszczepów. Zarówno badania prowadzone na zwierzętach, jak i obserwacje kliniczne wskazują, że najlepsze wyniki otrzymuje się przy podaniu pełnej

krwi, chociaż pozytywne rezultaty obserwowano również po stosowaniu erytrocytów lub limfocytów. Natomiast podanie samego osocza krwi nie przedłuża przeżycia przeszczepu.

Jedną z hipotez sugeruje, że komórki żerne (makrofagi) zaangażowane w niszczeniu obcych antygenowo komórek krwi nie atakują komórek przeszczepu i tym samym umożliwiają jego dłuższe przeżycie. Inna teoria mająca obecnie najwięcej zwolenników zakłada powstawanie pod wpływem transfuzji limfocytów supresyjnych chroniących organizm przed nadmiernym rozwinięciem immunologicznych reakcji obronnych, prawdopodobnie przez hamowanie podziałów limfocytów zaangażowanych w reakcjach obronnych. Komórki supresyjne powstałe w celu hamowania odpowiedzi na antygeny HLA leukocytów podanych z obcą krwią mogą być również zdolne do hamowania odpowiedzi immunologicznej na antygeny przeszczepu. Ponieważ dla pewnych szczepów wsobnych myszy i szczurów stan obniżonej reaktywności możemy wywołać tylko krwią pochodzącą od przyszłego dawcy przeszczepu, a dla innych krwią obcego szczepu, rodzi się przypuszczenie, że w pierwszym przypadku powstają swoiste komórki supresyjne zdolne hamować odpowiedź tylko na antygeny HLA dawcy krwi, a w drugim komórki supresyjne nie-swoiste zdolne hamować odpowiedź limfocytów na dowolny antygen. Jednym z dowodów na powstawanie komórek supresyjnych pod wpływem transfuzji są udane próby przeniesienia stanu areaktywności transplantacyjnej u szczurów. Komórki śledziony szczura, u którego uzyskano trwałe przyjęcie obcego przeszczepu serca pod wpływem transfuzji, są w stanie przedłużyć przeżycie przeszczepu serca u innego szczura tego samego szczepu. Śledziona jest miejscem wybiórczego gromadzenia się komórek supresyjnych.

Możliwe, że w organizmie biorcy pod wpływem transfuzji powstają również szczególne przeciwciała, które zamiast niszczyć obce antygenowo komórki ochraniają je przed atakiem uczulonych limfocytów. W odróżnieniu od przeciwciał cytotoksycznych, przeciwciała ochronne wiążąc się z antygenami nie wywołują reakcji enzymatycznych prowadzących do uszkodzenia błon komórkowych i tym samym do lizy komórek przeszczepu.

Korzystne działanie leczenia krwią na przeżycie przeszczepu nerki odkryto zupełnie przypadkowo. Obecnie powszechnie przyjęte podawanie transfuzji przed przeszczepem nerek wynika z przesłanek empirycznych. Sam profesor Terasaki, odkrywca i wieloletni badacz tego zjawiska, spytany o przyczyny pozytywnego wpływu przetaczań krwi na przyjmowanie przeszczepów nerek odpowiada: „jeszcze nie wiadomo”. Mechanizm oddziaływania przetaczań krwi jest prawdopodobnie wieloetapowy. Tylko dokładne poznanie mechanizmów może wyjaśnić, dlaczego u części chorych nie uzyskuje się dobrych wyników po podaniu krwi oraz dlaczego myszy pewnych szczepów wsobnych nie ulegają ochronnemu działaniu transfuzji na przeżycie przeszczepów. Teoretyczne wyjaśnienie tego zjawiska wyeliminuje długotrwałe, empiryczne poszukiwania optymalnej liczby dawek, objętości i rodzaju krwi, czasu jej podania i pozwoli na trafny dobór tych parametrów, zwiększając zarazem skuteczność tej metody oddziaływania. Na pytanie postawione w tytule niniejszego artykułu: czy transfuzje krwi mogą ułatwić przyjęcie przeszczepu nerek, odpowiedź klinicystów i badaczy jest zgodna: tak. Nadal pozostaje jednak otwarte pytanie, jak należy stosować transfuzje i dlaczego?

Mgr Marta Krawiec jest asystentem w Samodzielnej Pracowni Immunologii przy Instytucie Farmakologii PAN w Krakowie.

JANUSZ RYBAKOWSKI (Poznań)

LIT — PIERWIASTEK LECZNICZY, TOKSYCZNY CZY MIKROELEMENT?

Historia odkrycia litu sięga początków XIX wieku. Po raz pierwszy pierwiastek ten został zidentyfikowany w roku 1817 w laboratorium chemika szwedzkiego Berzeliusa przez jego ucznia Arfvedsona w trakcie analizy minerału petalitu. Nazwę „lithium” zaproponował Berzelius ze względu na występowanie pierwiastka w strukturach skalnych (*lithos* po grecku znaczy kamień). Otrzymanie niewielkich ilości litu drogą elektrolizy udało się już w rok później Davy'emu, ale dopiero metoda elektrolityczna opracowana w 1855 roku przez Bunsena i Matthiesena pozwoliła na uzyskanie większych ilości tego pierwiastka, umożliwiając badanie jego własności fizykochemicznych i biologicznych. Obecnie lit dla celów medycznych i przemysłowych otrzymuje się głównie przez wytapianie minerału spodumenu, w którym zawartość litu może dochodzić do 8%.

Lit jest najlżejszym metalem o masie atomowej 6,93 należącym do grupy potasowców. Obecny jest w znacznych ilościach w skorupie ziemskiej: zewnętrzna jej warstwa o grubości 16 km zawiera

0,006% litu, co daje mu kolejne 23 miejsce wśród wszystkich pierwiastków. Natomiast w organizmach roślinnych, zwierzęcych oraz u człowieka lit występuje w ilościach śladowych. Zawartość litu w roślinach w zależności od gleby wynosi 0,2–2 mmol/kg suchej masy. Poziom litu w surowicy człowieka wynosi ok. 0,01 mmol/l. Równie niska jest zawartość litu w wodzie morskiej jak i w wodzie pitnej (ok. 0,01 mmol/l), natomiast w niektórych alkalicznych źródłach mineralnych może być stokrotnie wyższa i dochodzić do 1 mmol/l.

Własności fizykochemiczne litu podobne są do czterech najważniejszych biologicznych kationów: należy on do I grupy układu okresowego i podobnie jak sód i potas posiada jeden dodatni ładunek. Jego promień jonowy (0,60 Å) jest zbliżony do promienia jonowego magnezu (0,65 Å), natomiast potencjał jonowy (1,7) jest najbardziej podobny do jonu wapnia (2,0). Istnieje więc możliwość, że w procesach biologicznych przebiegających z udziałem powyższych kationów (np. reakcje enzymatyczne, transport przez

błony komórkowe) jon litu może je zastępować lub też działać konkurencyjnie w stosunku do jonu sodu, potasu, wapnia lub magnezu. Zgromadzone do chwili obecnej dane wskazują na możliwość wpływu litu na wielką liczbę procesów fizjologicznych w organizmach żywych, przy czym większość wyników w tym zakresie pochodzi z ostatnich kilkudziesięciu lat, kiedy to w celach doświadczalnych lub terapeutycznych uzyskiwano poziom litu przekraczający 100–1000 krotnie jego „naturalną” zawartość w materiałach biologicznych. Stąd też interesujące jest znaczenie litu w medycynie, w aspekcie jego możliwości leczniczych, toksycznych czy też jego roli jako niezbędnego pierwiastka śladowego (tzw. mikroelementu).

Własność litu najwcześniej wykorzystana dla celów medycznych to tworzenie w obecności kwasu moczowego moczanu litu, który jest najbardziej rozpuszczalnym ze znanych moczanów. Już w latach 50. ubiegłego wieku Garrod zaproponował stosowanie soli litu w leczeniu stanów związanych z nadmierną produkcją i odkładaniem się moczanów w ustroju, takich jak dna i kamica moczanowa. Ten sposób leczenia był dość popularny w XIX wieku i przetrwał aż do pierwszych dziesięcioleci XX wieku. Późniejsze propozycje terapeutyczne co do stosowania litu objęły takie schorzenia jak gościec, cukrzyca czy padaczka, żadne jednak z tych zastosowań nie weszło na trwałe do praktyki medycznej, wyparte przez środki bardziej skuteczne.

Odkrycie psychofarmakologicznych właściwości litu wiąże się z nazwiskiem australijskiego psychiatry Johna Cade'a. Cade interesował się zmianami chemicznymi, jakie występują u chorych w stanie maniakałnym. Stan taki pojawia się okresowo w przebiegu jednej z chorób psychicznych tzw. choroby afektywnej dwubiegunowej (dawna nazwa: psychoza maniakałno-depresyjna) i cechuje się wzmoczeniem nastroju, aktywności ruchowej i przyspieszeniem wielu procesów psychicznych aż do ich znacznej dezorganizacji. W chorobie tej występują również okresy depresji, charakteryzujące się obniżeniem nastroju i aktywności psychoruchowej, z często towarzyszącymi myślami i tendencjami samobójczymi. Istnieje również jednobiegunowa forma choroby afektywnej, tzw. depresja okresowa, w której okresowo występują tylko stany depresji.

Cade podawał świnkom morskim mocznik od chorych w stanie maniakałnym, stwierdzając jego wybitną toksyczność. Sądził on, że tą toksyczną substancją był mocznik, a kwas moczowy nasilał jego działanie. Aby to sprawdzić, próbował podawać moczan litu jako najbardziej rozpuszczalną sól kwasu moczowego i stwierdził, że nie nasilał on toksycznego działania mocznika, a powodował znaczne uspokojenie. Doszedł do wniosku, że za działanie to może być odpowiedzialny jon litu, i rzeczywiście podobny skutek uzyskał po podaniu innych soli tego pierwiastka. Po wypróbowaniu na sobie, podjął próby zastosowania litu u chorych w stanie maniakałnym, uzyskując dobry efekt kliniczny.

Oryginalne odkrycie Cade'a (mimo że jak się dziś uważa, oparte na nieprawidłowych przesłankach teoretycznych) stanowiło kamień milowy w rozwoju współczesnej psychofarmakologii. Okazuje się jednak, że miał on swych prekursorów już w XIX wieku. Niektórzy badacze i klinicyści sugerowali wtedy, że zaburzenia metabolizmu moczanowego mogą mieć znaczenie w czynnościach ośrodkowego układu ner-

wowego: wprowadzili oni pojęcie tzw. skazy moczanowej, którą dotknięci mieli być ludzie z depresją lub nadmiernym pobudzeniem ruchowym i zalecali stosowanie litu również w tych stanach. Niektóre z tych hipotez znalazły uzasadnienie dopiero po stu latach poprzez stwierdzenie psychofarmakologicznego działania litu oraz wykazanie, że substancje będące prekursorami metabolicznymi kwasu moczowego (puryny) mogą być chemicznymi mediatorami w ośrodkowym układzie nerwowym.

Cade opublikował swe wyniki w 1949 roku, a już wkrótce wprowadzono do leczenia psychiatrycznego leki neuroleptyczne i stopniowo inne środki psychotropowe. Spowodowało to zmniejszenie zainteresowania litem: prace w tym zakresie prowadzono w niewielu ośrodkach na świecie, głównie w Australii, USA i Danii. Większość systematycznych badań nad podstawowymi własnościami biologicznymi i psychotropowymi litu była w tym czasie zasługą duńskiego psychiatry Mogensa Schou.

W początku lat 60. zaobserwowano, że długotrwałe przyjmowanie soli litu przez osoby cierpiące na okresowe stany depresji lub manii może zmniejszać u nich częstość nawrotów choroby. Opublikowali je niezależnie od siebie Hartigan w Anglii i Baastrup w Danii, wskazując na możliwość „profilaktycznego” działania litu w chorobach afektywnych. W schorzeniach tych bowiem upośledzenie funkcjonowania zdrowotnego i społecznego wynika nie tylko z samych faz chorobowych, wymagających niekiedy długotrwałych hospitalizacji psychiatrycznych, lecz również z częstości nawrotów choroby. Stopniowo liczba danych potwierdzających korzystny efekt długotrwałego stosowania litu wzrastała i w latach 70. ta procedura lecznicza została szeroko uznana. Okazało się, że skuteczność profilaktyczna litu występuje u pacjentów z chorobą afektywną zarówno dwu- jak i jednobiegunową, stwierdzono również pewne działanie lecznicze litu w stanach depresji. Z punktu widzenia psychofarmakologicznego można określić lit jako środek normotymiczny czyli normalizujący patologiczne zaburzenia nastroju zarówno in plus jak i in minus, oraz zapobiegający nawrotom faz zarówno maniakałnych jak i depresyjnych. Profilaktyczne działanie litu w chorobach afektywnych, pozwalające wielu chorym z upośledzającym ich przedtem schorzeniem na dobre funkcjonowanie, jest w chwili obecnej zasadniczym wskazaniem leczniczym dla stosowania tego pierwiastka. Jak każdy środek leczniczy, tak i lit nie u wszystkich chorych daje 100% efekt terapeutyczny i — podobnie jak każdy lek — wywiera szereg działań ubocznych, które w niektórych przypadkach są przyczyną zaprzestania kuracji. Konieczne jest zażywanie litu przez wiele lat, a przerwanie jego stosowania nawet po kilkunastu latach powoduje, że ryzyko nawrotu choroby jest podobne, jak gdyby nie przyjmowano żadnego środka leczniczego.

Lit przyjmowany jest doustnie w postaci soli, z których najczęściej używany jest węglan litu (polski preparat *Lithium carbonicum* — „Polfa”). Wchłania się niemal całkowicie w przewodzie pokarmowym, ale w odróżnieniu od innych środków leczniczych nie ulega wiązaniu z białkami osocza (podobnie jak sód i potas) i nie jest też metabolizowany w wątrobie. Zasadniczym mechanizmem uwalniającym ustrój od litu jest jego wydalanie na drodze nerkowej. Lit podobnie jak sód podlega procesom reabsorpcyjnym

w cewce bliższej, natomiast w odróżnieniu od sodu nie wchłania się w dalszych odcinkach nefronu. Wydalanie litu jest częściowo związane ze stanem gospodarki sodowej. W warunkach zmniejszonej podaży lub zwiększonego wydalania sodu następuje kompensacyjne wzmoczenie procesów reabsorpcyjnych sodu oraz litu w cewce bliższej, co powoduje zwiększenie akumulacji litu w ustroju i wzrost jego toksyczności.

Usuwanie litu z komórki zachodzi głównie na zasadzie mechanizmu przeciwtransportu lit-sód, opartego na dyfuzji wymiennej jonów sodu. Lit wewnątrzkomórkowy posiada znacznie większe od sodu powinowactwo do nośnika transportującego jon sodu na zewnątrz komórki, w zamian za taki sam jon transportowany do wewnątrz i przez to może być efektywnie wydany z komórki. Proces taki wykryto po raz pierwszy w krwince czerwonej, ale ma on prawdopodobnie znaczenie bardziej uniwersalne.

Próby klinicznego zastosowania litu dotyczą również chorób, wykazujących pewne podobieństwo do zaburzeń afektywnych. Chodzi tu o choroby przebiegające okresowo lub też z towarzyszącymi zaburzeniami nastroju i aktywności psychoruchowej, uważane niekiedy za poronną postać czy też „maskę” chorób afektywnych. Innym punktem wyjścia są niektóre objawy somatyczne, spotykane w trakcie kuracji litem. Osłabienie przez lit czynności gruczołu tarczowego bywa wykorzystywane w leczeniu nadczynności i guzów tarczycy. Pewne zastosowanie znajduje również własność litu, polegająca na pobudzeniu produkcji niektórych elementów układu białokrwinkowego — w leczeniu zaburzeń hematologicznych przebiegających z obniżeniem liczby granulocytów. Nadal jednak nie wiadomo, który z licznych biologicznych efektów litu jest odpowiedzialny za jego działanie psychotropowe.

Lit był jednym z pierwszych środków leczniczych, objętych rutynowo kontrolą poziomu w surowicy krwi podczas kuracji. Wiązało się to m. in. z prostą metodą jego oznaczania — np. za pomocą fotometru płomieniowego, w podobny sposób jak oznaczanie sodu i potasu. Okazało się jednak, że kontrola taka jest konieczna ze względu na stosunkowo wąski zakres terapeutycznego stężenia litu: jego działanie psychofarmakologiczne występuje zwykle przy stężeniu 0,5-1,2 mmol/l, natomiast przy stężeniu 2 mmol/l mogą już wystąpić objawy zatrucia. Poziom terapeutyczny uzyskuje się stosując 500-2500 mg węglanu litu na dobę. Indywidualne różnice w zakresie wydalania litu przez nerki powodują, że po podaniu tej samej dawki soli litu jego poziom w surowicy może u poszczególnych osób różnić się pięciokrotnie.

Obserwacje kliniczne dotyczące toksycznego działania litu pochodzą z lat 40., kiedy to w związku z szerokim zalecaniem diety bezsolnej w nadciśnieniu tętniczym próbowano podawać chorym sole litu w zastępstwie jonów sodu. U niektórych chorych doprowadziło to do ciężkich powikłań, a nawet zejść śmiertelnych. Obecnie wiadomo, że niedobór sodu znacznie potęguje możliwość toksycznego działania litu. U osób leczonych litem może dojść do zatrucia tym pierwiastkiem, głównie w sytuacjach doprowadzających do zmniejszenia jego wydalania przez nerki

(np. utrata sodu, odwodnienie, niewydolność nerek czy krążenia). Przy poziomie litu ok. 2 mmol/l występuje senność, niezborność ruchów, zaburzenia mowy, drżenie mięśni, wymioty, biegunki. Stopniowo narastają zaburzenia świadomości, aż do śpiączki. W ciężkich zatruciach występują objawy neurologiczne, cechy niewydolności nerek i krążenia. Również u otrzymujących lit chorych z zaburzeniami afektywnymi były nieliczne przypadki zatruc śmiertelnych.

Nasuwa się pytanie, czy wobec coraz szerszego zastosowania związków litu w różnych gałęziach przemysłu, długotrwałe wystawienie na ich działanie nie stanowi problemu toksykologicznego. Wydaje się, że w chwili obecnej można tu odpowiedzieć przecząco, ponieważ do zatrucia litem dochodzi tylko przy systematycznym przyjmowaniu doustnym nadmiernych dawek tego pierwiastka.

Ostatnio pewną popularność zyskuje hipoteza, że lit może pełnić rolę niezbędnego pierwiastka śladowego. Jej potwierdzeniem miałyby być niektóre badania epidemiologiczne i doświadczenia z chowem różnych gatunków zwierząt. Autorzy amerykańscy badali zawartość litu w wodzie pitnej i liczbę przyjęć do szpitali psychiatrycznych w różnych rejonach stanu Teksas: stwierdzili, że między tymi zmiennymi zachodziła zależność odwrotnie proporcjonalna. Podobną zależność, aczkolwiek słabszą, obserwowali inni badacze w Północnej Karolinie. Sugerowano więc ochronne działanie śladowych poziomów litu na zachorowalność na niektóre zaburzenia psychiczne. Można tutaj wspomnieć, że picie wód ze źródeł alkalicznych (zawierających dużo litu) zalecał cierpiącym na zaburzenia psychiczne Soranus z Efezu już w V wieku naszej ery. Jak dotychczas brak jednak danych, wskazujących na niższy endogeny poziom litu u osób z zaburzeniami psychicznymi, ale liczba danych w tym zakresie jest raczej niewielka. Wyniki niektórych badań wskazują natomiast, że lit może odgrywać rolę pierwiastka śladowego u niektórych gatunków zwierząt. Hodowanie kóz na diecie ubogolutowej powoduje u nich słabszy rozwój i przyrost wagi, jak również znaczne zaburzenia w procesie reprodukcyjnym. Zaburzenia reprodukcji stwierdzono również u szczurów, którym lit usunięto z diety.

Tak więc na obecnym etapie wiedzy medycznej można uznać lit w pierwszym rzędzie za środek farmakologiczny. Podawanie soli litu przy właściwej kontroli poziomu tego pierwiastka w surowicy krwi oraz przy kontroli stanu psychicznego i somatycznego chorych, pozwala u większości z nich uzyskać dobry efekt terapeutyczny a zminimalizować objawy uboczne, czy zapobiec ewentualnej intoksykacji. Badania różnorodnych biologicznych działań litu, a zwłaszcza jego wpływu na metabolizm ośrodkowego układu nerwowego, wydają się też przybliżać poznanie mechanizmów psychochemicznych, związanych z zaburzeniami psychicznymi, w których pierwiastek ten wywiera efekt terapeutyczny.

Doc. dr hab. med. Janusz Rybakowski, lekarz psychiatra, jest kierownikiem Pracowni Psychochemii w Katedrze Psychiatrii AM w Poznaniu.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

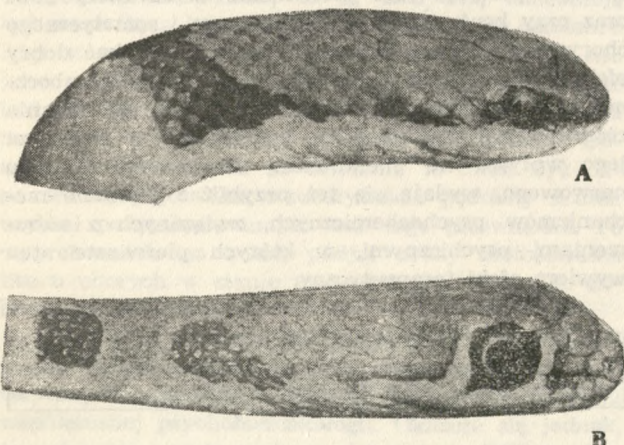
Kilka spostrzeżeń o położach *Coluber najadum dahlii* Schinz 1883 i *Coluber rubriceps* Venzmer 1919 z Bułgarii

Coluber najadum dahlii występuje na terenie Bułgarii tylko w południowej części kraju. W dolinie Strumy znajdują się najbardziej na północ wysunięte stanowiska tego węża. 26.06.1981 roku złowiłem młodego osobnika w stromym kanionie Melnickiej Rzeki przerywanej się przez kruche, jeziorne osady pliocenские około 2 km na północ od Melnika. Wąż wygrzewał się na gładzie sterzącym z dna rwącego potoku górskiego. Znaleźnien wybitnie ciepłolubnego położa w tak nietypowym środowisku, odpowiednim

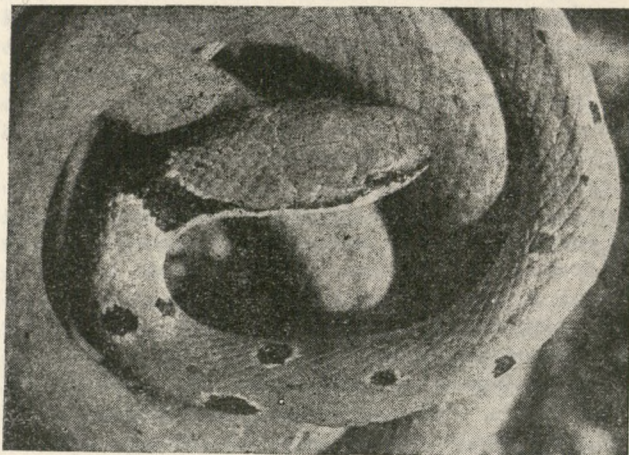


Ryc. 1. *Coluber najadum dahlii* Schinz złowiony w okolicach Melnika w Bułgarii. Fot. A. Chlebicki

raczej dla zaskrońca, zawdzięczać należy przypadkowi. Położ w pogoni za jaszczurkami murowymi zsunął się po stromych, osypujących się ścianach kanionu i nie mógł się później wydostać. *C. najadum* jest bardzo zwinny i szybko poruszającym się wężem. Macedończycy nazywają go strzałą. W poszukiwaniu jaszczurek potrafi wspinać się po stromych ścianach skalnych. Bułgarski herpetolog V. Beškov, opowiedział mi o interesującej obserwacji przeprowadzonej



Ryc. 2. Głowy położeń: A — *Coluber rubriceps* Venzmer, B — *Coluber najadum dahlii* Schinz. Fot. A. Chlebicki



Ryc. 3. *Coluber rubriceps* Venzmer znaleziony w Parku Ropotamo. Fot. A. Chlebicki

wiosną roku 1982. Na szczycie iglicy skalnej, w pobliżu gniazda orłosepa *Gypaetus barbatus*, znajdowały się liczne resztki żółwi lądowych, które ten ptak rozbija opuszczając z dużej wysokości na skały. Do rozkładających się resztek żółwi przyleciały wkrótce muchy, później na muchy zaczęły polować jaszczurki murowe, z kolei jaszczurki zwabiły w to niedostępne miejsce dużego położa *C. najadum*. W ten sposób *ad hoc* utworzyła się wyraźna linia troficzna. Odwiedziłem to miejsce pod koniec lipca. Panująca wówczas wysoka temperatura i brak opadów powodowały szybkie wysychanie resztek żółwi i dlatego ani much, ani jaszczurek już nie udało mi się zobaczyć w tym miejscu.

C. najadum dahlii złowiony w czerwcu w okolicach Melnika utrzymał się w mojej hodowli przez 6 miesięcy (ryc. 1). Podczas słonecznych dni był wystawiany na bezpośrednie działanie słońca, ponadto podgrzewałem terrarium od spodu przez 7-10 godzin dziennie. Początkowo raz w tygodniu sztucznie karmiłem go surowym mięsem lub wątróbką z dodatkiem glukonianu wapnia, później młodymi jaszczurkami *L. viridis* i *L. agilis*, które łowił w terrariach samodzielnie i bardzo szybko pożerał. Zalecanych przez hodowców owadów jeść nie chciał. Wpuszczoną do terrarium jaszczurkę murową powierzchnie zranił w kilku miejscach, jednak połknąć jej nie zdołał. Żywą i normalnie zachowującą się jaszczurkę przeniósłem do innego terrarium. Następnego dnia po upływie około 20 godzin zauważyłem, że jaszczurka leży nieruchomo z zamkniętymi oczami i wolno oddycha w odstępach 1-3 min. Po 30 godzinach od chwili ukąszenia była już martwa. Na podstawie tej obserwacji można przypuścić, że *C. najadum dahlii* wytwarza bardzo słaby jad.

W ostatnich latach na Półwyspie Bałkańskim odnaleziono blisko spokrewniony gatunek położa o łacińskiej nazwie *Coluber rubriceps* Venzmer, dotychczas znany z Azji Mniejszej, Syrii, Libanu, Jordanii i Izraela. U tego gatunku przednie plamy za głową zlewają się tworząc obręcz, podczas gdy u *C. najadum dahlii* są położone oddzielnie (ryc. 2). Różnice występują również w liczbie tarczki brzusznych i pod-

ogonowych. Dla *C. najadum dahlia* liczby tarczki są większe niż dla *C. rubriceps*. W maju 1979 roku, Polak M. B. Bartosik złowił w Bułgarii 4 młode okazy *C. rubriceps* nad skrajem usypiska przy szosie, niedaleko rzeki Ropotamo. Jak się później okazało, było to drugie stanowisko tego węża w Europie. Pierwsze stanowisko, znajdujące się w okolicach Stambułu, opublikował Baran w roku 1976. Wg Beškova jeszcze wcześniej Tzenov znalazł 3 okazy tego węża w okolicach Achtopola, jednak oznaczono je mylnie jako *Coluber najadum dahlia*. 5 czerwca 1981 roku znalazłem martwy okaz *C. rubriceps* (ryc. 3) około 1 km na zachód od miejscowości Arkutino, obok szosy przy skalistym zboczu, tuż pod jedyną w tej okolicy wieżą widokową. W miejscu tym widziałem jeszcze jednego osobnika, który szybko ukrył się w szczelinach skał.

Andrzej Chlebicki

Asymetria funkcjonalna mózgu u zwierząt

Funkcjonalna asymetria półkul mózgowych u człowieka znana jest od dawna. Polega na tym, że u większości ludzi ośrodki mowy oraz ośrodki kierujące wykonywaniem precyzyjnych ruchów manipulacyjnych znajdują się w półkuli lewej (wskutek tego większość ludzi jest praworęczna). Obszar mowy zlokalizowany jest na ogół w lewej półkuli zarówno u lewo- czy praworęcznych. Z tego względu półkulę lewą określa się jako dominującą, co oczywiście nie stanowi reguły dla całej populacji ludzkiej.

Przypuszczano do niedawna, pogląd taki wyrażał np. Levy jeszcze w roku 1979, że lateralizacja czynności półkul jest cechą filogenetycznie nową, związaną z rozwojem mowy i posługiwaniem się rękami a więc cechą charakterystyczną tylko dla człowieka. Nie jest to jednak prawdą, „specjalizacja” półkul mózgowych występuje bowiem u małych i niższych ssaków (np. gryzoni) a także u niższych kręgowców. Jeszcze w roku 1970 Nottebohm stwierdził, że lewy a nie prawy nerw podjęzykowy kontroluje wydawanie dźwięków przez ziębę. Niezwykle interesujące i pouczające doświadczenia wykonane w ostatnich latach na szczurach laboratoryjnych dostarczyły wielu informacji na temat lateralizacji różnych czynności mózgu. Obserwując zachowanie tych zwierząt w specjalnie skonstruowanych urządzeniach — np. w labiryncie o kształcie T lub Y — stwierdzono, że większość preferuje wejście do ramienia lewego lub prawego. Podobne obserwacje poczyniono, badając kierunek ruchu po umieszczeniu zwierzęcia w narożniku dużego pojemnika. Konstruując specjalne „rotometry” (obrotomierze) można nawet obliczyć liczbę obrotów w jedną bądź w drugą stronę. Preferowanie strony lewej lub prawej można także określić metodami bardziej wyrafinowanymi — np. podczas nauki tzw. instrumentalnych odruchów warunkowych, dając zwierzęciu do wyboru dwa przyciski umieszczone po prawej i po lewej stronie (ich naciśnięcie wyzwala określony bodziec bezwarunkowy — np. dostarczenie pokarmu). Wreszcie dokładne określenie półkuli dominującej określić można uszkodzając korę mózgową po lewej lub prawej stronie. Wyniki tych badań jednoznacznie wykazały, że większość populacji szczu-

rów wykazuje asymetrię czynnościową, przy czym zwierzęta linii Wistar mają przewagę półkuli prawej (czyli preferują ruchy w stronę lewą) natomiast szczury Sprague-Dawley wykazują przewagę półkuli lewej.

Dlaczego istnieje lateralizacja czynności mózgu? Na to pytanie nie jest łatwo odpowiedzieć, wydaje się jednak że odgrywa ona ważną rolę w orientacji przestrzennej i ułatwia analizę i uczenie się w oparciu o elementy przestrzeni. Udowodniono bezspornie, że szczury „asymetryczne” uczą się szybciej i lepiej zapamiętując różne reakcje warunkowe, szczególnie te, w których występuje analiza przestrzenna — np. wybór kierunku. Inne reakcje i typy zachowania również wydają się być związane z „lateralizacją” mózgu. Szczury „asymetryczne” są bardziej emocjonalne i wykazują silniejsze reakcje agresywne niż zwierzęta „symetryczne”.

Wykryto również bardzo interesujące korelacje biochemiczno-funkcjonalne u szczurów „asymetrycznych”. W prążkowie (striatum) po stronie półkuli dominującej” stwierdzono zwiększoną czynność neuronów wytwarzających dopaminę, co przejawia się zwiększonym tzw. „obrotem” (turnover) tej aminy. Dopamina jest substancją neuroprzekaznikową związaną w dużej mierze z regulacją czynności ruchowych i procesów emocjonalnych.

Asymetria funkcjonalna mózgu jest zatem zjawiskiem związanym z ewolucją mózgu, wskazującym że obie półkule nie nabywają swoich specjalnych funkcji jednocześnie. Badania nad tym zjawiskiem mogą okazać się korzystne dla poznania złożonych czynności mózgu i lepszego zrozumienia niektórych procesów patologicznych.

Am. J. Physiol. 1983, 14:R505

Wojciech Kostowski

Nowe podejście do walki z rakiem

Dotychczas stosowane leki przeciwnowotworowe działały na tej zasadzie, że zabijały lub uszkadzały komórki mnożące się szybko. Do komórek takich należą jednak, poza komórkami nowotworowymi, także komórki szpiku kostnego. Ta nieswoistość działania leków przeciwnowotworowych (a także promieniowania jonizującego) stanowi zasadniczą przeszkodę w postępie terapii nowotworów. Jedną z prób wyjścia z impasu jest „celowanie” toksyn komórkowych w kierunku wyłącznie komórek nowotworowych i wydaje się, że uzyskane w wyniku zabiegów inżynierii genetycznej monoklonalne immunotoksyny mogą przynieść przełom w walce z rakiem*.

Ostatnio powstała jeszcze inna możliwość odkrycia skutecznej terapii przeciwnowotworowej: leki, które nie zabijają komórek nowotworowych, ale powodują ich transformację z formy niezróżnicowanej, nowotworowej, do formy wyjściowej, zróżnicowanej, „normalnej” komórki. Jak wykazały badania prowadzone przez Roberta Gallo (odkrywcy wirusa, który najprawdopodobniej wywołuje AIDS), N-metyloformamid, związek którego własności przeciwnowotworowe, ale także i uszkadzające wątrobę, wykazano w latach 50., powoduje przejście białaczkowych

ludzkich promielocytów w komórki normalne. Okazało się, że N-metyloformamid działa swoiście na komórki nowotworowe i w badaniach na myszach stwierdzono, że dawki powodujące wyraźne cofanie się zmian nowotworowych nie uszkadzają komórek szpiku kostnego. Badacze z uniwersytetu w Aston wykazali również, że stosując odpowiednie dawkiowanie N-metyloformamidu można uniknąć szkodliwego działania na wątrobę, powodowanego najprawdopodobniej nie przez sam związek, ale przez jeden z produktów jego metabolizmu.

Badania nad N-metyloformamidem wyglądają obiecująco, ale jak na razie nie należy wiązać zbyt wielkich nadziei z tym właśnie związkiem, raczej z zasadą działania, jaką reprezentuje. Sam N-metyloformamid nie jest bardzo skuteczny, a jego działanie w żywym organizmie może się różnić od efektów obserwowanych w próbówce.

Jedną z hipotez dotyczących mechanizmu działania N-metyloformamidu jest założenie, że związek ten powoduje zwiększony napływ jonów wapniowych do komórki, a te właśnie jony są konieczne do procesu różnicowania się komórek i tworzenia form „normalnych”. Komórki nowotworowe różnią się pod

względem swego składu jonowego od komórek normalnych i mogą się dzielić przy niższym stężeniu wapnia wewnątrz komórki; stężenie to może być jeszcze zbyt niskie, aby umożliwić zróżnicowanie. Niewielki wzrost zawartości jonów wapnia w komórkach nowotworowych, nie wpływający jeszcze na funkcje komórek normalnych, może umożliwić różnicowanie.

Niezależnie od tego czy ta hipoteza działania N-metyloformamidu jest słuszna, czy nie, badania nad tym związkiem wskazują, że droga poszukiwania selektywnych leków przeciwnowotworowych może prowadzić nie poprzez zabijanie komórek rakowych, ale zmuszanie ich do dojrzewania. Jak dotychczas sam N-metyloformamid, będący w stadium badań klinicznych, ma szansę okazać się bezpiecznym choć niezbyt skutecznym lekiem. Grupa badaczy z Uniwersytetu w Aston poszukuje obecnie, jak na razie bez sukcesu, bardziej skutecznego analogu N-metyloformamidu. Należy gorąco życzyć badaczom z Aston, aby udało się im taki związek odkryć jak najszybciej.

Trends Pharmacol. Sci. 1984, 5:325.

J.G.V.

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY

Rozwój telefonii

Rozpoczęte w ostatnich czasach połączenie całych okręgów prowincjonalnych w jedną sieć telefoniczną, rozwinęło się bardzo pomyślnie. W Szląsku górnym dokonano przedsięwzięcia, które okazało się dla tamtejszej ludności bardzo dogodnym. Mianowicie połączono w jedną sieć telefoniczną cały okręg hutniczy i przemysłowy, obejmujący Bytom, Gliwice, Katowice, Tarnowice, Zabrze i rozciągający się na powierzchni 1660 kilometrów kwadratowych. W alzakim okręgu tkackim połączono w jedną sieć telefoniczną miasta Mulhouse, Gebweiler i Thann. Nareszcie nowa sieć tego rodzaju wykończy się w okręgu przemysłowym, zajęтым wyrobem aksamitu, położonym w prowincjach nadreńskich.

Należy tu wspomnieć, że lato tegoroczne niezwykle obfite w burze, dało sposobność robienia licznych doświadczeń nad skutecznością piorunochronów, któreimi zaopatrzone są telefoniczne połączenia w każdym mieście. Okazało się, że piorunochrony te zupełnie odpowiadają swemu celowi i przyczyniają się do zmniejszenia szkodliwości burzy. Wogóle przekonano się, że połączenia telefoniczne w mieście uważać należy raczej za ochronę niż za niebezpieczeństwo w tym względzie.

Rozwój elektrotechniki w ciągu minionego (1884) roku. A. Thieme. *Wszechświat* 1885, 4:67 (1 II).

Ku chemii fizycznej

Badaniom teoretycznym otwiera termochemia nowe zupełnie drogi. Jestto nowy węzeł zadzierzgnięty między fizyką a chemią. Nauki te łączą się w setnych punktach, wspomagają się i uzupełniają nawzajem, ale najistotniejsze swe zetknięcie znalazły w termochemii. Nie jestto przypadkowe splećanie się gałęzi, pod wpływem pokrewnych i wspólnych soków — drzewa zrastają się tu pniami swemi. Jak fizyka zawdzięcza chemii zasadę zachowania materii, tak znów chemia przyjęta teraz od fizyki zasadę zachowania energii. Obie te zasady tworzą wspólną podstawę całej nauki dzisiejszej i stanowią rozległe granice, w których się bezpiecznie poruszać ona może.

S. Kramsztyk *Zasady termochemii*. *Wszechświat* 1885, 4:73 (1 II)

Polacy na głównym szczycie Gór Kameruńskich

Wreszcie — o 3 m. 45 p. m. d. 12 Grudnia stanęliśmy na pikniku Mongo-ma-Lobach. Liczne chmury, niestety, leżały dookoła i zasłaniały widok. Wysokość 14000 stóp — także niestety — była zawięską dla mego aneroиду, który nie wskazywał więcej, lecz szacuję wysokość na około 14000 stóp. Termometr pokazywał o g. 4 p. m. +4°C. Roślinności już prawie żadnej, tylko tu i ówdzie blade szare mchy. Janikowski znalazł tu niewielkiego zielonawego ptaka nieżywego. Widocznie zaniósł go tu wiatry i uległ samotny turysta zimnu. Sam szczyt nie jest obszernym co do miejsca; wielki krater zarwał jego ścianę, która spada jako ziejąca przepaść; krawędź jej nawet ciągle się obrusza i od czasów ostatnich dwu wejść musiał się sam szczyt znacznie zmienić. Lodowy wiatr kazał nam drzeć od zimna mimo derki grubiej, którą się ostonilem. Zanieśliśmy byli z sobą mocną butelkę, do której włożyliśmy dokument na górze napisany, a świadczący po łacinie, iż „A.D. 1884 Dec. m. 12-mo d. Stephanus Rogoziński ac Leopoldus Janikowski — Poloni et Hugonus Zöller — Germanus, in hanc summam montem, cui nomen est Mongo-ma-Lobah vel Mons Dei, profecti sunt”. Butelkę tę zakorkowałem silnie, a wstawiwszy korkiem na dół do połowy w ruchomą ławę i ziemię, obstawiliśmy ją kamieniami.

Równocześnie zaszczycili mnie koledzy tej wycieczki nazywając prawego sąsiada z trzech głów piknu „Mons Rogoziński” lewy zaś otrzymał nazwę „Honorata”.

Wiedząc, żeśmy szczęśliwie tą drogą dotarli do piknu — gdyż pierwsze dwie ascensje były podejmowane nie na Boando z Boty, lecz przez Viktoriją i Mapanią, rozeszła się szybko wszędzie i tego samego jeszcze wieczoru przybyła wielka ilość krajowców „by się nam przypatrzeć”, pomiędzy plemionami gór albo wiem wejście na szczyt zdaje się niemożliwym, ponieważ podług ich mniemania złe duchy goszczą ustawicznie na Mongo-ma-Lobach.

a



b



III. PRZEDWIOŚNIE W WIELKOPOLSKIM PARKU NARODOWYM. Fot. H. Korpikiewicz. a. Dęby na Wyspie Zamkowej na Jez. Góreckim (rezerwat);
b. Rozlewiska Warty zimą



IV. ARUI *Ammotragus lervia*, zwane owcą grzywiastą, z krakowskiego ZOO. Fot. W. Kowalczyk

S. S. Rogoziński Trzecie wejście na wierzchołek Mongo-ma-Lobach. Wszechświat 1885, 4:106.

Praktyczne rady z przed wieku

P. Henning podaje łatwy sposób zasuszania takich roślin, które są bardzo trudne do zachowania w zielnikach. Sposób ten polecany naprzód przez Pfeffera polega na zmożeniu roślin roztworem, w skład którego wchodzi 4 części wody, 1 część spirytusu. Mięszanina ta nasycza się kwasem siarczanym. Rośliny takie, jak *Lathraea squamaria*, namoczone w podobnym roztworze schną bardzo szybko i zachowują swą barwę. Sposób użycia samego roztworu jest wogóle następujący. Grubolistne rośliny należy moczyć $\frac{1}{2}$ do 1 dnia, delikatniejsze kwiaty często tylko od 5 minut do $\frac{1}{2}$ godziny. Wyjęte okazy należy szybko wysuszyć w zwyczajnej bibule, zmieniając ją kilka razy.

W. M. (Majchrowski) Kronika naukowa (Botanika). Wszechświat 1885, 4:127 (22 II).

Autorytatywny głos arystokraty

Szanowna Redakcjo!

Znając dobrze botanikę prof. Le Maout, zwracam na nią uwagę uczących się botaniki, jako na dzieło najznakomitsze jakie znam, a znam ich bardzo wiele w pięciu językach europejskich.

Gdyby p. Dr. Filipowicz przetłumaczył był to dzieło żywcem, byłby już oddał rzeczywistą przysługę uczącym się, a ponieważ poczynił jeszcze odpowiednie obecnemu stanowi nauki zmiany, to sumiennie mogę ją polecić jako najpożyteczniejszą dla tych, którzy najmniejszego nie mają pojęcia o botanice.

Wbrew ocenie prof. Rostafińskiego metody prof. Le Maout, zgadzam się z p. Filipowiczem, że: „Książka d-ra Le Maout jest i będzie zawsze nową i niema równą sobie w żadnej literaturze” i bardzo się ucieszył, że ją p. Filipowicz tak trafnie wybrał spośród setek botanik, bo ona więcej rozbudzi zamiłowania w botanice, niż wszystkie inne naukowe podręczniki ułożone sucho a la Jussieu, Sachs, Wagner i t.p. nie wspominając o naszych bardzo niedołężnych kompilacjach.

Władysław hr. Chotomski
Gulczewo pod Płockiem

List do Redakcji Wszechświata. Wszechświat 1885, 4:109 (15 II).

ROZMAITOŚCI

Cukrzyca a układ odpornościowy. U 30–50% osobników ze szczepu BB szczurów, w wieku 60–120 dni rozwija się typowa cukrzyca, z objawami podobnymi jak u człowieka. Uzyskane dane sugerują, że cukrzyca u tych zwierząt rozwija się w wyniku patologii układu odpornościowego. U osobników chorych stwierdza się obfite nacieki limfocytarne w wysepkach Langerhansa. Stosowanie preparatów immunosupresyjnych lub usuwanie grasicy bezpośrednio po urodzeniu chroni te zwierzęta przed rozwojem cukrzycy. Wyselekcjonowanym osobnikom ze szczepu BB linii zapadającej na cukrzycę dokonywano co tydzień transfuzji 1 ml pełnej krwi szczurów z tego samego szczepu, ale z linii, w której od ponad siedmiu pokoleń nie wystąpiła cukrzyca. Transfuzję rozpoczynano u zwierząt w wieku 31–41 dni i nie przerywano aż do osiągnięcia wieku 120 dni. Zwierzęta kontrolne otrzymywały sól fizjologiczną. Szczegółowe badania, przeprowadzone w kilka tygodni po zakończeniu transfuzji wykazały, że w grupie, która otrzymała krew — u żadnego osobnika nie wystąpiły objawy cukrzycy, natomiast u 39% zwierząt kontrolnych rozwinęła się typowa cukrzyca. Limfocytarne nacieki w wysepkach Langerhansa stwierdzono u 6% zwierząt otrzymujących krew i u 64% zwierząt kontrolnych. Wprowadzenie do organizmu zwierząt ze skłonnościami do cukrzycy — pełnej krwi zwierząt zdrowych wnosi jakiś czynnik, który tak wpływa na układ odpornościowy, że nie przyczynia się on do rozwoju cukrzycy ani nacieków limfocytarnych w wysepkach. Czy decydujące znaczenie mają w tym przypadku składniki morfotyczne krwi czy czynniki humoralne — dotychczas nie ustalono.

W. B-S.

Science 1983, 219:975

Wzrasta populacja lwów morskich. Lwy morskie (*Mirounga angustirostris*), żyjące na wyspach wzdłuż wybrzeży Kalifornii i Meksyku — w wyniku masowych polowań zostały w XIX wieku całkowicie wytępione. Ostatnie osobniki widziano tu w 1880 roku, następnie obecność ich zaobserwowano dopiero w 1892 r. Cała światowa populacja po 1900 roku liczyła około stu osobników. Oczywiście gatunkowi temu zapewniono całkowitą ochronę. Przejściowo

samce lwów morskich zaczęły się pojawiać u wybrzeży Kalifornii w 1925 roku, ale rozród i młode lwy stwierdzono dopiero w latach pięćdziesiątych. I tak na Wyspie San Miguel w 1958 roku urodziło się osiem młodych, na San Nicolas w 1959 r. urodziło się czterdzieści osiem młodych i od tego czasu stopniowo kolejne wyspy były zasiedlane. Młode rodzą się od grudnia do lutego, pozostają cały czas na lądzie, a więc ich liczba jest dobrym wskaźnikiem tempa wzrostu populacji. Przyrost liczebny u wybrzeży Kalifornii wynosi średnio 14,5% rocznie, u wybrzeży Meksyku jest niższy i wynosi około 6%. Samice lwa morskiego rodzą po raz pierwszy w wieku — trzech do czterech lat, rzadko dwuletnie. Śmiertelność młodych wynosi 3–8%. Kolonizację nowych wysp zaczynają młode, po raz pierwszy ciężarne samice, które następnie co roku wracają na poród w to samo miejsce. W 1982 roku urodziło się około 11 900 lwów morskich, zarówno od samic, które tutaj rozmnażają się od lat, jak i od stale przybywających, nowych samic. Od ponad dwudziestu lat liczebność kalifornijskiej populacji lwów morskich podwaja się średnio co pięć lat, co w końcu musi doprowadzić do „przeludnienia” i zwolnienia tempa przyrostu. Przewiduje się, że na skutek zbyt wielkiego zagęszczenia populacji wzrośnie śmiertelność młodych, ulegnie rozbić naturalna struktura haremów, zmniejszy się płodność; samice będą zmuszone zajmować otwarte plaże, na których jest duże niebezpieczeństwo utraty młodych na skutek sztormów. Zbytne zagęszczenie populacji może również być przyczyną opóźnionego dojrzewania samic. Gdy kalifornijska populacja lwów morskich uzyska swą optymalną liczebność — tempo przyrostu zacznie maleć; kiedy to nastąpi — trudno przewidzieć. Jak na razie dynamika liczebnego wzrostu tej populacji jest wciąż bardzo wysoka.

W. B-S.

Science 1983, 219:969

Rekonstytucja receptora. Grupa Lefkowitza (Duke University) otrzymała w stanie czystym receptor β -adrenergiczny z erytrocytów żaby oraz z komórek płuc chomika i świnki morskiej. Okazało się, że cząsteczka tego receptora zbudowana jest z pojedynczego

łańcucha polipeptydowego o masie cząsteczkowej 58 kDa (żaba) lub 64 kDa (ssaki). Wyizolowane białko posiada zdolność wiązania amin katecholowych typową dla natywnego receptora. Ostatnio wykazano, że jest ono również zdolne do indukowania reakcji komórkowej — aktywacji cyklazy adenylowej. Interesujące doświadczenie, które w tym celu przeprowadzono, polegało na włączeniu oczyszczonego białka receptorowego do liposomów, a następnie fuzji tych liposomów z erytrocytami ropuchy afrykańskiej nie posiadającymi własnych receptorów β -adrenergicznych. Erytrocyty te, po wprowadzeniu do ich błon plazmatycznych białka receptorowego uzyskały zdolność do reagowania produkcją cyklicznego AMP na pobudzenie przez aminy katecholowe. Po raz pierwszy wykazano więc doświadczalnie, że stosunkowo prosta cząsteczka białkowa, zbudowana z jednego łańcucha polipeptydowego, zdolna jest do pełnienia dwu zasadniczych funkcji przypisywanych receptorowi — wiązania aktywatora i pobudzania aktywności cyklazy adenylanowej.

G. B.

Science 1984, 223:385

Mierzenie oddziaływania publikacji na postęp badań naukowych. Coraz większego znaczenia nabiera ocena wkładu do nauki poszczególnych badaczy i środków, dokonywana na podstawie liczby publikacji, w których jest cytowana określona praca. Prace, ogłoszone w wybranym do analiz cytowani zespołach czasopism, nie cytowane lub cytowane niewiele tylko razy na dystansie dostatecznie długiego czasu, są oceniane jako te, które nie wniosły wkładu w rozwój nauki. Z kolei prace, które bardzo wiele razy są przytaczane w wykazach referencji artykułów późniejszych, uchodzą za wnoszące istotny wkład w rozwój nauki. Jest rzeczą zrozumiałą, że wśród prac często cytowanych znajdują się i takie, dla których jedynym powodem cytowania jest krytyka błędów lub przyjętej interpretacji lub też to, że autor ma na tyle silną pozycję w hierarchii naukowo-finansowej, że wymusza ona cytowania grzeszcząciami. Z drugiej strony, prace niewiele razy cytowane mogą być na tyle pionierskie, że dopiero po długim czasie mogą zyskać sobie uznanie, i trafiają do grupy „wziętych” artykułów.

„Science Citation Index” jest czasopismem referencyjnym, które umożliwia między innymi właśnie taką ocenę liczby cytowań artykułów, zamieszczanych w około 3 tys. czasopism przyrodniczych, głównie angielskojęzycznych. Przygotowanie pojedynczego numeru takiego indeksu jest bardzo pracochłonne i wymaga około 750 godzin pracy dużego komputera. Korzystając z danych, zgromadzonych dla okresu 1965 do 1978 roku, ułożono listę tysiąca najczęściej cytowanych artykułów. Otwiera ją praca R. Gooda, obecnie dyrektora wielkiego instytutu badawczego Słana Ketterlinga w Nowym Jorku, która była cytowana aż 17 679 razy. Listę zamyka artykuł cytowany „zaledwie” 2436 razy. Na liście tej znalazły się też artykuły 41 laureatów nagrody Nobla.

Jak wykazują analizy zawartości często cytowanych prac, o ich sukcesie między innymi decyduje to, że proponują nową koncepcję o podstawowym znaczeniu lub opisują nową metodę badania, która przewyższa inne dokładnością, pełniejszym zasobem dostarczanej informacji, większą dostępnością lub też prostotą. Znaczną rolę odgrywa też to, że praca została ogłoszona w języku powszechnie dostępnym i w czasopiśmie o ustalonej renomie.

JBZ

Nature 1983, 303:114

Nauka Polska 1980, nr 6:77

Komórki nowotworowe rozluźniają szczelność naczyń włosowatych. Z reguły w rozwijającym się nowotworze, zwłaszcza typu wysiękowego — stwierdza się zwiększoną ilość płynu pczakomórkowego. Już w jedną godzinę po dootrzewnowym wstrzyknięciu

świnie morskiej komórek nowotworu wątroby stwierdzono obecność znacznej ilości płynu wysiękowego, zawierającego białka surowicy, co świadczy o obniżeniu szczelności śródbłonna kapilar. Udowodniono to wstrzykując dożylnie doświadczalnym świnkom morskim, chomikom i myszkom węgiel koloidalny, który wkrótce wydostał się z kapilar otrzewnej, przepony, krezki i przewodu pokarmowego, znacząc drogi ucieczki. U zwierząt kontrolnych kapilary były całkowicie szczelne. Udało się z płynu wysiękowego wyizolować czynnik aktywny i stwierdzono, że 5×10^{-12} mol/l tego związku zwiększa przepuszczalność kapilar w takim samym stopniu co 4×10^{-9} mol/l histaminy. Wstrzykując doświadczalnym królikom ten czynnik aktywny pobudzano ich organizm do syntezy immunoglobuliny G (IgG), która w pełni chroniła przed obniżeniem szczelności naczyń. IgG syntetyzowana pod wpływem innych czynników nie wykazywała żadnego działania na śródbłonek naczyń. Czynnik aktywny wyekstrahowany z płynu wysiękowego jest różny od poznanych dotychczas związków, działających na śródbłonek naczyń.

W. B-S.

Science 1983, 219:983

Ile jest związków chemicznych? Według danych Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego w okresie od 1920 do 1964 w opublikowanych pracach wymieniono jeden milion trzysta tysięcy różnych związków chemicznych. W lutym 1983 na liście związków chemicznych znalazła się kolejna, sześciomilionowa pozycja. Dziennie rejestruje się około sześciu tysięcy związków, w tym około tysiąca to związki nowe, często syntetyzowane tylko dla bardzo specyficznych, wąskich celów. W powszechnym użyciu jest sześćdziesiąt trzy tysiące związków chemicznych.

W. B-S.

Science 1983, 220:293

Błony płodowe syntetyzują prostaglandynę, która prowokuje poród. Wiadomo było, że odpowiedni poziom prostaglandyny jest konieczny dla rozpoczęcia porodu. Ostatnio wykazano, że w płynie owodniowym człowieka znajduje się inhibitor, który utrudnia syntezę prostaglandyny. Im bliżej porodu, tym poziom tego inhibitora jest niższy. Pod koniec ciąży płód wydziela do płynu owodniowego jakieś substancje, które przeciwstawiają się inhibitorowi i pobudzają błony płodowe do syntezy prostaglandyny E_2 . Stwierdzono, że nerki płodu przekazują do moczu, a z nim do płynu owodniowego czynnik pobudzający. Testując *in vitro* pobudzanie syntezy prostaglandyny E_2 w pęcherzykach nasiennych wołu stwierdzono, że w małych dawkach mocz ludzi dorosłych (niezależnie od płci) stymuluje syntezę prostaglandyny E_2 , najsilniej, mocz noworodków urodzonych w terminie — słabiej, a najsłabiej mocz wcześniaków, urodzonych przy zastosowaniu cesarskiego cięcia. W miarę jak podnoszono zawartość moczu w płynie inkubacyjnym — aktywność moczu od obu grup noworodków równomiernie wzrastała. Gotowanie moczu płodów przez pięć minut nie obniża jego właściwości stymulujących, natomiast obniża je przepuszczenie moczu przez błony dializujące lub węgiel aktywny.

W. B-S.

Science 1983, 220:521

Czy witamina A zapobiega powstawaniu nowotworów? W USA przekonane są o tym miliony osób zażywających profilaktycznie preparaty zawierające tę witaminę. Dyskusja robocza, jaka odbyła się ostatnio w National Institutes of Health, wykazała jednak, że przekonanie takie pozbawione jest solidnych podstaw. Stwierdzono wprawdzie, że witamina A i jej pochodne hamują indukcję i wzrost szeregu nowotworów u zwierząt doświadczalnych, jednakże

u ludzi nie obserwuje się istotnego związku pomiędzy ilością spożywanej witaminy A ani jej poziomem we krwi a zachorowalnością na nowotwory. Analogiczne wyniki otrzymano w badaniach nad karcenami. Dyskusja podsumowana została konkluzją, iż obecnie nie ma podstaw, by uważać, że witamina A chroni ludzi przed nowotworami, choć — jak w wielu sytuacjach tego typu — sprawa ta wymaga jeszcze dalszych badań.

G. B.

Science 1984, 223:1161

Rola glutationu w komórce. Trójpetyd glutation (γ -glutamylcysteinyl-glicyna) jest głównym związkiem tiolowym komórek eukariotycznych, obecnym w nich w stężeniach rzędu mmol/l, wydaje się więc, że jest niezbędny dla życia komórki. Ostatnio stwierdzono, że pasożytnicza ameba *Entamoeba histolytica* może rosnąć w hodowli nie syntetyzując glutationu. *E. histolytica* nie posiada mitochondriów, a jej metabolizm energetyczny opiera się wyłącznie na przemianach beztlenowych. Odkrycie to potwierdza załom hipotezę, że główną funkcją glutationu u eukariotów jest ochrona komórki przed szkodliwym działaniem produktów metabolizmu tlenowego, powstającymi w mitochondriach. Najprawdopodobniej glutation pojawił się u eukariotów równolegle z wykształceniem się mitochondriów.

G. B.

Science 1984, 224:70

Można ratować konia. Dotychczas uważano złamanie kończyny u konia za sprawę beznadziejną, a jednym z najsmutniejszych widoków na zawodach konnych było zastrzelenie konia w miejscu, w którym padł ze złamaną nogą. Od 1978 r. dr Lawrence Bramlage z Ohio State University rozpoczął pionierskie prace z zakresu chirurgii ortopedycznej koni. Nowe techniki operacyjne i urządzenia odciążające złamaną kończynę pozwoliły na uratowanie ponad połowy z 250 operowanych przez Bramlage'a koni wyścigowych, które mogą być używane dalej do celów reprodukcyjnych (dotychczas 90% rannych koni było zabijanych). Największym sukcesem był Paddlewheel, który jako zrebak złamał nogę, a obecnie, jako dwuletek, zwycięża w poważnych zawodach hippicznych.

J. Latini

Discover 1984, 5:76

Niedaleko niebezpiecznego roju meteorytów. W końcu czerwca br. Ziemia przejdzie ok. 30 mln km od nowo poznanego roju meteorytów, nazwanego rojem kantenburyjskim. Nazwę tę nadał rojowi, będącemu zapewne fragmentem komety Enckego, Kenneth Brecher z uniwersytetu w Bostonie, gdyż, jak się wydaje, mnich Gerwazy z Cantenbury zaobserwował po raz pierwszy skutek przejścia Ziemi wraz z Księżycem przez jej rój. Przechadzając się wraz z towarzyszami wczesnym rankiem 25 czerwca 1178 zauważył on, i co ważniejsze zapisał, niezwykle zjawisko: „Górny róg Księżyca jakby się rozszczylił i wytrysnął zeń ogień”. W tym miejscu obecnie stwierdzamy istnienie świeżego krateru nazwanego Giordano Bruno, powstałego w wyniku uderzenia.

Zdaniem Brochera ten sam rój meteorytów, do którego należał meteoryt, który zderzył się z Księżycem, spowodował wczesnym rankiem 30 czerwca 1908 upadek meteorytu tunguskiego. W 67 lat później sejsmometri umieszczone na Księżycu przez amerykańskich astronautów zarejestrowały sztorm meteorytowy: w okresie między 22 a 26 czerwca 1975 o Księżycu rozbijało się 10-15 meteorytów dziennie. Był to najsilniejszy sztorm meteorytowy w czasie dziesięcioletniego działania systemu sejsmografów księżycowych.

Kometa Enckego pozostawiła za sobą jeszcze inne ślady, a mianowicie rój Taurydów, obserwowany w listopadzie, oraz Beta-Taurydów, w czerwcu, w godzinach dziennych, a ponadto asteroicy: Hephestosa (2212) oraz 1982 TA. Zdaniem Brochera, podstawowa

masa komety Enckego uległa fragmentacji ok. półtora tysiąca lat temu.

Szczęśliwym zbiegiem okoliczności rój kantenburyjski przecina orbitę ziemską zazwyczaj wówczas, kiedy znajdujemy się w bezpiecznej odległości, a następne bliskie spotkanie nie będzie pewnie obserwowane przez wielu obecnych czytelników „Wszelchświata”, gdyż nastąpi za 57 lat, w czerwcu 2042. Jednakże astronomowie będą zapewne mogli wykryć obecność tego roju w tym roku.

Science 1984, 225:39

J. Latini

Dalsze dowody istnienia pozasłonecznych układów planetarnych. Jak wiedzą czytelnicy „Wszelchświata”, satelitarne badania nieba w podczerwieni przyniosły sugestie, że ok. 10% gwiazd w naszej galaktyce może być otoczonych układami planetarnymi. Jedną z gwiazd, dla której badania IRAS sugerowały istnienie otaczającej ją chmury gazowej, była Beta Pictoris. Ostatnio istnienie gazowego dysku wokół tej gwiazdy zostało potwierdzone obserwacjami teleskopowymi, dokonanymi przez Richarda Terrile i Bradforda Smitha przy użyciu 100 calowego teleskopu obserwatorium w Las Campinas (Chile). Dysk ma średnicę ok. dziesięciokrotnie większą niż nasz system słoneczny, lecz świeci bardzo słabo; jego istnienie zostało wykryte dzięki komputerowej obróbce uzyskanych obrazów. Odkrywcy przypuszczają, że dysk może być materiałem pozostałym po wytworzeniu się planet.

New Scientists 1984, 104 (1427):9

J. Latini

Pierścienie Urana. Saturn nie jest jedyną planetą w naszym układzie planetarnym, która posiada pierścienie. Obserwacje Urana dokonane przez R. Terrile i B. Smitha, prowadzone w obserwatorium w Las Campinas (Chile) za pomocą 2,5 metrowego teleskopu zaopatrzonego w elektroniczny detektor światła czulszy 30 razy od najczulszych obecnie stosowanych emulsji fotograficznych pozwoliły na sfotografowanie pierścienia, złożonego z bardzo czarnej materii, odbijającej zaledwie 2% padającego na nią promieniowania. Istnienie pierścienia znano od r. 1977, w którym zaobserwowano, że przesłania on światło gwiazd, ale dopiero teraz udało się uzyskać fotografie. Poprzednie badania wykazały, że pierścień składa się z przynajmniej 9 bardzo wąskich „pierścienków”. Dokładniej o jego budowie dowiemy się zapewne w 1986 r., gdyż wówczas, w styczniu, koło Urana przebiegnie sonda kosmiczna Voyager 2.

New Scientist 1984, 104 (1427):21

J. Latini

Dlaczego samica świerszcza zjada spermatofylaks?

Związane z okresem rozrodu są u różnych grup zwierząt bardzo różnorodne. U niektórych zwierząt samiec przed, w czasie lub po kopulacji dostarcza samicy specjalny pokarm, czasem jest sam przez nią zjadany. Samiec świerszcza w czasie kopulacji wprowadza do narządów rodnych samicy spermatofor, który składa się z dwu części: tzw. ampułki, zawierającej plemniki i dużego, galaretowatego spermatofylaksu. Bezpośrednio po kopulacji samica świerszcza oddziela od ampułki spermatofylaks i zaczyna go jeść; ampułkę zjada zawsze w drugiej kolejności. W czasie gdy samica zjada spermatofylaks — plemniki opuszczają ampułkę i przesuwiają się w drogach rodnych samicy. Na całkowite zjedzenie spermatofylaksu samica potrzebuje przeciętnie czterdzieści minut. W kilkanaście minut później zjada ampułkę. Szczegółowe badania wykazały, że liczba plemników, jakie przenikają z ampułki do dróg rodnych samicy wzrasta liniowo w ciągu około pięćdziesięciu pięciu minut od kopulacji; później maleje. Sztuczne, dłuższe przetrzymywanie ampułki nie zwiększa efektu kopulacji. A zatem czas potrzebny na zjedzenie spermatofylaksu jest wystarczająco długi do skutecznego zapłodnienia samicy.

Science 1984, 223:609

W. B.-S.

Leki z hodowli tkanek roślinnych. Wiele ważnych leków pochodzenia roślinnego otrzymuje się w wyniku drogiej i skomplikowanej syntezy chemicznej, ponieważ odpowiednie zioła są dostępne tylko w zbyt małej ilości, albo można je uprawiać tylko w ograniczonych strefach klimatycznych. Z ostatnich doniesień wynika, że zadowalające efekty można uzyskać stosując na płynnej pożywce hodowlę tkanek odpowiednich roślin. Następnie metodami chemicznymi ekstrahuje się z pożywki pożądane związki. Dobierając optymalne pod względem chemicznym, świetlnym, temperaturowym itp. warunki hodowli,

można zwiększyć syntezę poszukiwanych związków, bez potrzeby stosowania inżynierii genetycznej odnośnie hodowanego materiału. Autorem udało się zwiększyć pięciokrotnie syntezę katarantyny i dwudziestokrotnie tripdolidu — oba leki, z którymi terapia nowotworów wiąże duże nadzieje. Na tej samej drodze zwiększono syntezę winkrystyny (lek przeciwbiałaczkowy) i winblastyny (lek przeciw ziarniakom).

W. B-S.

Science 1983, 220:293

RECENZJE

L. V. Garibova: **V carstve gribov.** Lesnaja promyšlennost, Moskwa 1981, str. 192, nakład 20 tys., cena rbl. 0,7.

Nową książkę popularnonaukową z zakresu mikologii (czyli nauki o grzybach), wydaną w kieszonkowym formacie, napisała Lidia Garibova, współautorka między innymi wydanej wcześniej monografii popularnonaukowej *Griby SSSR* (recenzowanej we Wszechświecie 83/10-11/: 199-200, 1982). Na treść książki złożyło się 10 rozdziałów, w których omówiono w przystępny sposób zagadnienia morfologii, biologii rozwoju i rozmnażania, ekologii i rozmieszczenia geograficznego grzybów owocnikowych. Odrębne rozdziały poświęcone zostały także fenologii grzybów, ich znaczeniu gospodarczemu, problemom związanym z odróżnianiem od siebie gatunków jadalnych i trujących, uprawie grzybów na skalę przemysłową oraz wykorzystaniu i ochronie zasobów grzybów jadalnych. Książka zawiera liczne barwne rysunki i fotografie, spośród których najbardziej ciekawe to zdjęcie żółciaka siarkowego *Lae-tiporus sulphureus*, żagwi okółkowej *Polyporus umbellatus*, teratologicznie wykształconych w formie skupienia owocników kozaka osikowego *Leccinum aurantiacum*, borowika *Boletus edulis* wyrosłego na kapeluszu... drugiego borowika i wiele innych.

Może najbardziej interesujące są informacje o próbach uprawy grzybów jadalnych w warunkach naturalnych, zamieszczone w ostatnim rozdziale książki. Autorka opisuje eksperyment, jaki przeprowadził miłośnik grzybobrania I. Veselkov z borowikami szlachetnymi. U dojrzałych, 6-8 dniowych borowików oddzielał on mianowicie ich hymenofory, rozdrabniał je na części o objętości do 2 cm³ każda, suszył przez 2-3 godziny, a następnie przy pomocy drewnianej łopaty zakopywał pod leśną ściółką każdorazowo 2-3 kawałki tak przygotowanych „sadzeniaków”. Tym sposobem udało mu się podobno uzyskać, w przeliczeniu na 1 ha lasu, od 64 do 260 kg borowików.

Bardzo zajmujące są też fragmenty książki dotyczące największych grzybów europejskich. Okaz żagwicy listkowatej (uwaga: gatunek objęty ochroną gatunkową w Polsce) znaleziony w radzieckiej części Puszczy Białowieskiej w 1971 r. miał 753 kapeluszy, a jego wymiary wynosiły — 35×25×13 cm. Znane są okazy tego grzyba o średnicy 72 cm i ciężarze 20 kg! Liczba kapeluszy u żagwi okółkowej *Polyporus umbellatus* (również gatunek chroniony w Polsce) dochodzić może do 1200 u jednego owocnika! Znajdowane były również okazy szmaciaka gałęzistego *Sparassis crispa*, nazywanego dla swojego wyglądu w ZSRR — „grzybową kapustą”, o ciężarze 8 kg. Purchawica olbrzymia *Lantermannia gigantea* (pokazana na fotografii na str. 146) znaleziona w okolicy Moskwy w 1967 r. miała średnicę 63 cm i ciężar 12,5 kg. W okolicy Kurska znaleziono natomiast pieczarkę o wadze 5,5 kg, a w okolicy Mińska borowika o średnicy kapelusza 58 cm! Zdaniem recenzenta są to informacje wiarygodne, ponieważ sam miał okazję (a właściwie szczęście) znaleźć w Polsce

owocniki takich gatunków jak flagowiec olbrzymi *Meripilus giganteus*, żagwica listkowata *Grifola frondosa* i borowik sosnowy *Boletus pinophilus* o ciężarach od kilku do kilkunastu kilogramów każdy.

Książka *W świecie grzybów* jest interesującą i udaną pracą popularnonaukową napisaną na dobrym poziomie. Specjalnych rekomendacji jednak nie wymaga: ilustrowane książki o grzybach zawsze znajdują u nas licznych czytelników.

Maciej Z. Szczepka

M. R. McGinnis, R. F. D'Amato, G. A. Land: **Pictorial handbook of medically important fungi and aerobic actinomycetes**, Praeger Publishers, CBS Educational and Professional Publishing, A Division of CBS, Inc., New York 1982, str. 160, fot. 98 i rys.

Ostatnie lata przyniosły znaczny postęp w badaniach nad systematyką i metodami identyfikacji grzybów chorobotwórczych. Wiele starszych informacji z powyższego zakresu uległo zdezaktualizowaniu; nowsze rozrzucone są w wielu pozycjach piśmiennictwa mikologicznego, często trudnych do nabycia i kosztownych. W większości pozycje te traktują problemy systematyki grzybów chorobotwórczych w sposób zbyt szczegółowy i mało przejrzysty, jak na potrzeby niedoświadczonych mikologów. Z punktu widzenia potrzeb podstawowych kursów mikologicznych dla studentów medycyny, farmacji i biologii, przede wszystkim jednak licznych lokalnych laboratoriów medycznych prowadzących diagnostykę grzybic, żaden z wydanych u nas podręczników i skryptów nie zawiera odpowiednio zredagowanych zestawów prostych kluczy do oznaczania poszczególnych grup grzybów chorobotwórczych. Niewiele jest w nich również praktycznych wskazówek dotyczących podstawowych różnic pomiędzy rodzajami i gatunkami grzybów. Zasadniczym mankamentem omawianych podręczników jest ich słaba strona ilustracyjna.

Nową i interesującą próbą wyśnięcia naprzeciw powyższemu potrzebom jest ilustrowany przewodnik do identyfikacji ważnych, z punktu widzenia medycznego, promieniowców, pleśni i drożdży. Skrypt opracowany został przez znanego mikologa M. R. McGinnisa z Uniwersytetu Północnej Karoliny i jego współpracowników. Treść skryptu konsultowana była z mikologami: L. Ajello i A. Padhve z Instytutu Mikologicznego w Atlancie oraz L. Sigler z Uniwersytetu Alberta w Edmonton. Opisane w nim mikroorganizmy mogą powodować infekcje i zmiany chorobowe u ludzi oraz są często izolowane w laboratoriach medycznych.

Skrypt składa się z dwóch części. W pierwszej z nich krótko omówione są chorobotwórcze promieniowce. Druga część dotyczy grzybów, których opisy podzielono na dwie sekcje: pleśnie i drożdże. Zasadnicze części skryptu uzupełnione są słownikiem podstawowych terminów mikologicznych, opisami metod identyfikacji grzybów, składami pożywek i odczyn-

ników. Skrypt zawiera uproszczone klucze lub morfologiczno-fizjologiczne schematy do oznaczania grzybów oraz opisy najważniejszych, najczęściej spotykanych rodzajów i gatunków.

Opisy grzybów w skrypcie obejmują: krótkie omówienie ich makro- i mikromorfologicznych cech, najważniejsze cechy diagnostyczne pozwalające odróżnić je od form pokrewnych, zalecane środki ostrożności w obchodzeniu się z materiałem zakaźnym, rysunki i mikrofotografie oraz zalecane przez autorów źródłowe pozycje piśmiennictwa. Niezwykle cennymi zaletami skryptu są jego prostota i przejrzystość, umożliwiające początkującym mikologom szybką identyfikację izolowanych z ustroju ludzkiego grzybów. Szczególnie przydatne pod tym względem są klucze i opisy najpospolitszych dermatofitów chorobotwórczych z rodzajów: *Microsporum*, *Trichophyton* i *Epidermophyton*, powodujących zewnętrzne grzybicę u człowieka.

O wartości podręcznika decyduje przede wszystkim jego bardzo bogata szata ilustracyjna — wyraźne mikrofotografie i rysunki kreskowe, zamieszczone przy każdym opisywanym organizmie, wykonane ze szczególną starannością i dokładnością. Na podstawie własnych obserwacji laboratoryjnych mogę stwierdzić, że skrypt zyskałby wiele na zamieszczeniu obok mikrofotografii i rysunków barwnych zdjęć wyglądu kolonii grzybów.

Podręcznik McGinnis i wsp. jest cennym uzupełnieniem krajowych podręczników z tego zakresu, stanowi pozycję wartościową, polecaną wszystkim zainteresowanym mikologią, i to nie tylko lekarską.

Krzysztof Ulfig

Hans Martin Jahns: *Collins Guide to the Ferns, Mosses and Lichens of Britain and Northern and Central Europe*. 272 str., 655 fotografii w kolorach, 32 ryc. czarno-białe, 1 tab. Collins Publishers, London 1983, Opr., cena £ 8.95. ISBN 0 00 219254 3.

Oznaczanie porostów, mszaków, a w mniejszym stopniu także i paprotników, sprawia miłośnikom botaniki szczególnie wiele trudności. Używanie dużych flor opisowych wymaga bardzo gruntownego przygotowania, m. in. w zakresie terminologii, oraz uciekania się do pomocy mikroskopu. Tzw. „małe” flory, opierające się na pozornie łatwych cechach, prowadzą często do błędnych oznaczeń. W tej sytuacji szczególnego znaczenia nabierają wydawnictwa ilustrowane, pozwalające na szybkie i względnie wiarygodne rozpoznawanie gatunków po pokroju.

Omawiana książka jest chyba najbardziej udanym spośród wydawnictw tego typu, jakie pojawiły się na europejskim rynku księgarskim. Opublikowana początkowo w niemieckiej wersji językowej w RFN, ukazała się obecnie w poprawionym i uzupełnionym wydaniu angielskim. Krótki tekst przedstawia główne rysy budowy i cykle rozwojowe paprotników, mszaków i porostów, podaje bardzo proste klucze do oznaczania najważniejszych rodzajów lub grup rodzajów, słowniczek terminologiczny i podstawową literaturę przedmiotu. Większą część objętości książki wypełniają znakomite wielobarwne fotografie, ukazujące pokroje i szczegóły budowy paprotników (101 fotografii), wycinki darni mchów (183 fotografie) i wątrobowców (72 fotografie) oraz plechy porostów (299 fotografii), przedstawione w wielkości naturalnej lub w kilkakrotnym powiększeniu. Ilustracjom towarzyszą krótkie opisy, zwracające uwagę na najważniejsze cechy rozpoznawcze oraz rozmieszczenie gatunków omawianych, a także wymieniające dalsze gatunki podobne i podkreślające różnice o znaczeniu diagnostycznym. Ryciny uwzględniają niemal wszystkie paprotniki oraz większość rodzajów i najpospolitsze lub najbardziej charakterystyczne gatunki mszaków i porostów, spotykane w środkowej, zachodniej i północnej Europie, łącznie z obszarami wysokogorskimi (Alpami). Wobec rozległych zasięgów geograficznych przeważnej części tych roślin, dobór taki odpowiada w dużym stopniu składowi flory polskiej i dlatego omawiana książka można z powodzeniem używać także i w naszym kraju. Trzeba przy tym oczywiście

pamiętać, że orientowanie się wedle pokroju jest tylko pierwszym, wstępnym krokiem na drodze do poznania roślin zarodnikowych, a ostateczne sprawdzenie wyników wymaga często sięgnięcia do cech mikroskopowych.

W ostatnich latach notuje się stały wzrost zainteresowania roślinami zarodnikowymi. Wiele z nich znalazło się na listach gatunków ginących; liczne porosty i mszaki zyskały sobie zasłużoną sławę nader czułych bioindykatorów, sygnalizujących zmiany warunków siedliskowych, np. wskutek chemicznego skażenia powietrza. Książka H.M. Jahnsa nie tylko umożliwia zawarcie pierwszej znajomości z tymi interesującymi organizmami, lecz również ukazuje w sposób niezwykle sugestywny ich zaskakującą różnorodność i piękno.

Jan Kornaś

O. Rabšteinec, M. Poruba: *Lešní rostliny ve fotografii*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1983, str. 260, zdjęć czarno-białych 20, a kolorowych 198, cena Kč 44.

Ta popularyzatorska publikacja przedstawia najważniejsze rośliny (w liczbie 198 gatunków okrytonasiennych, bez traw i paprotników) bylinnego piętra wszystkich typów lasów, od nizin do obszarów wysokogórskich, w zależności od ich charakteru oraz podłoża.

W części wstępnej tej publikacji są podane podstawowe wiadomości, dotyczące morfolologii wszystkich organów roślin oraz informacji dotyczące rozprzestrzeniania gatunków, ich związków z siedliskiem i glebą oraz ochrony gatunków leśnych. Część ilustracyjna zawiera barwne fotografie 198 gatunków biocenoz leśnych. Gatunki te nie są uszeregowane ani systematycznie, ani alfabetycznie, lecz przede wszystkim według najczęstszego miejsca występowania, odpowiadającego stanowiskom w lasach i położeniu nad poziom morza (poczynając od lasów nizinnych i wilgotnych). Duży nacisk położono w tej publikacji na poznanie i oznaczenie poszczególnych gatunków. Stąd na zdjęciach są czasem całe gatunki, a czasem tylko ich części charakterystyczne. Zajęcia na czarnym tle uzupełnia każdorazowo opis. Dotyczy on morfolologii, wysokości wzrostu, a czasem kwitnienia, nektarowania, zapylenia, rozsiewania, stanowisk w lesie, wymagań wodnych gatunku, pH, soli mineralnych itd. Gatunki chronione w Czechosłowacji oznaczono symbolami.

Publikację uzupełnia spis literatury oraz rejestr czeskich i łacińskich nazw gatunków.

Pozycja jest wydana na średniej jakości papierze. Czytelność kolorowych zdjęć jest zroźnicowana. Opisy gatunków są jednak zwięzłe i rzeczowe. Publikacja jest przeznaczona dla leśników, młodzieży i miłośników przyrody oraz dla turystów. Może zainteresować również nauczycieli organizujących wycieczki na tereny leśne.

Paweł Szotkowski

Čestmír Böhm, *Skalničky našich zahrad*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1980, str. 328, rycin i zdjęć czarno-białych 64, barwnych fotografii 48, cena Kč 40.

W ostatnich latach doszło na terenie Czechosłowacji do nowej fali zakładania publicznych terenów zieleni, sadów, ogrodów oraz zagospodarowania zieleni terenów wokół domów jednorodzinnych, chat wypoczynkowych itp. Wzmaga to zainteresowanie nowymi gatunkami roślin ozdobnych, zwłaszcza pochodzących z gór i lasów oraz ich uprawą. Jedną z form rozwijania tych zainteresowań jest zakładanie i rozwijanie ogródków ozdobnych, tzw. „zahradkaření”, zwłaszcza ogródków skalnych. Tej problematyce poświęcona jest niniejsza publikacja.

Jej autor stara się przyjść z pomocą szczególnie początkowym skalkom, widzieć ich problemy, zjednywać dalszych entuzjastów skałek, a roślinom siedlisk naturalnych (głównie gór i lasów) powiększać rzesze obrońców.

Zdaniem autora tej pozycji „ogródek kwiatowy” nie tylko przybliża piękno przyrody gór, lasów i innych siedlisk naturalnych, lecz również lepiej regeneruje sprawność fizyczną i umysłową człowieka, uspokaja i daje radość oraz dobre samopoczucie. Za jedną z najważniejszych form ogrodnictwa i „ogrodnictwa” uważa on zakładanie i prace przy skałkach roślinnych i uprawiania w nich „skalniczek”.

Böhm omawia na wstępie założenie skałki i prace na niej w poszczególnych porach roku, a dalej poszczególne rodzaje i gatunki roślin. Autor podaje w nich wiele ciekawostek dotyczących siedliska lub pochodzenia, występowania w przyrodzie itp. Główną część tej książki zajmuje alfabetyczny wykaz (według łacińskich nazw rodzajowych) 223 rodzajów i wymagania odnośnie siedliska i sposobu uprawy. Pozycję tę zamyka łaciński wykaz „alpinów” według ich występowania w poszczególnych siedliskach skałek (np.: rośliny światłolubne, cieniolumne, wapieniolubne itp.).

Strona naukowa tej pozycji jest również wysoka. Każdy omawiany tu gatunek ma podaną łacińską nazwę rodzajową i gatunkową oraz nazwę łacińską jego rodziny, siedlisko, a u obcych gatunków swą pierwotną ojczyznę. Ryciny i zdjęcia wyraźnie eksponują cechy taksonomiczne prezentowanych gatunków.

U nas książka ta zainteresuje miłośników ogrodnictwa kwiatowego, entuzjastów skałek roślinnych, technika ogrodnictwa, studentów kwiaciarstwa AR i spore rzesze miłośników ozdobnych roślin kwiatowych tak w mieście, jak i na wsi. Z tych względów warto przełożyć ją na język polski i wydać w większym nakładzie.

Paweł Szotkowski

J. Vričan, *Na pomezí Moravy a Slovenska*. Profil Ostrava, Vydavatelstvo osvĕta Martin 1983, str. 184 + 16, zdjęć czarno-białych 140, zdjęć kolorowych 20, cena Kč 85.

Ten ciekawy atlas poświęcony jest problematyce krajoznawczej pogranicza Moraw i Słowacji na terenie Czechosłowacji. Od granicy polsko-czeskiej na południe od Baraniej Góry i Istebnej wypełniają to górzyste pogranicze w kierunku południowym (od Hráv do Bambulky) następujące pasma: Jablunkovské mezihoří, Moravské Beskidy, Turzovská vrchovina, Slovensko-moravské Karpaty, Vsetinské vrchy hřeben Javorníku, Bílé Karpaty i skrawek najniższych Vizovických vrchů.

Cały ten obszar nosi ślady dawnej i współczesnej działalności człowieka. Ruiny zamków prowadzą turystę do średniowiecza, a pastwiska przypominają osiedlanie w gępi lasów chłopów feudalnych. Spośród tu pamiątek i pomników poświęconych wojownikom obu narodów z ostatniej wojny. Wiele tam również śladów po wyrębie drzewa na obszarach leśnych. Są także ubogie pola z ziemniakami i owsem, górskie chaty, hotele, ośrodki rekreacyjne oraz świetne warunki dla turystyki, sportu i rekreacji.

Czaruje tu również przyroda od Hráv do przełomu rzeki Vary. Jest tu szereg dużych kompleksów leśnych, z których sporo jest rezerwatami przyrody, jak praes Mionší pod Velkým Poemem, praes Salajka, praes Rozua. Są tu także niewielkie połany z pięknymi widokami na bliższe i dalsze okolice. Można tu podziwiać również ciekawe obiekty przyrody nieożywionej, jak dzikie skalne ściany i wieże. Większość zamieszkałych tu ludzi współżyje z przyrodą zgodnie i w przyjaźni, jak ich dawni przodkowie.

Jest to klejnot przyrodniczy w tym górzystym obszarze. Turysta spotyka tu na przemian spokój i piękno przyrody oraz ruch koło schronisk turystycznych i ośrodków rekreacyjnych. Upiększa ten obszar wiele strumyków i rzeczek biorących tu swój początek. Każda pora roku na swój sposób urzeka i przyciąga turystów.

Tylko 9 stron tekstu wprowadza czytelnika. Dalej książkę wypełniają zdjęcia, uszeregowane następująco: a) Zdjęcia kolorowe, b) Zmiany wokół granicy, c) W objęciu lasów i zbrocy, d) Krainy latem, e) Zima. Przedstawiają one na ciekawsze krajobrazy latem i zimą na dziejących grzebiach górzystych od Hráv do obniżenia Białokarpickiego, pokazu a pracę, życie i zwyczaje ludzi na przyległych terenach i w dolinach, reklamują bogate możliwości dla turystyki, sportu i wypoczynku wśród lasów, łąk i pól oraz malowniczych krajobrazów często zmieniających się po obu stronach tego pogranicza.

Książka ta również przypomina lub ożywia wspomnienia z uroczych zakątków Beskidów, Ja orniku czy Białych Karpat, oraz zachęca do odwiedzenia tych terenów. Tysiące wczasowiczów i turystów, a zimą narciarzy udowadniają, jak popularne na terenie Czechosłowacji są górzyste wzniesienia pogranicza między Morawami a Słowacją.

Do publikacji tej dołączono tłumaczenia tekstów pod zdjęciami w języku rosyjskim, angielskim i niemieckim.

W Polsce publikacja ta zainteresuje turystów lubiących ciszę i przyrodę oraz przyrodników i tych, którzy bliżej pragną poznać uroki krajobrazu i przyrody bratniej Czechosłowacji.

Paweł Szotkowski

KRONIKA NAUKOWA

Dawna fotografia *

Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika niemal od początku swego istnienia interesowało się badaniami jaskiń. Znalazło to wyraz m. in. w druku w „Kosmosie” i „Wszechświecie” różnorodnych artykułów o jaskiniach, a także w działalności istniejącej od 1964 r. Sekcji Speleologicznej. Fotografia, którą przedstawiam, nie stanowi jednak przejawu statutowej działalności PTP im. Kopernika. Została ona wykonana w 1943 r. przed Jaskinią Kalacką w Tatrach. Znajdują się na

niej osoby zasłużone dla nauki polskiej, aktywni działacze naszej organizacji.

Korzystam z okazji, by napisać o nich kilka zdań. Pierwszy od prawej (siedzący) to dr Kazimierz Maślankiewicz, ówczesny sekretarz Zarządu Głównego Towarzystwa. Zajmował się badaniami jaskiń i w 1937 r. w „Ochronie Przyrody” ogłosił bardzo cenną pracę pt. „Groty Olsztyńskie”. Później był wieloletnim prezesem ZG PTP, uczestniczył m. in. w otwarciu Jaskini Raj w okolicy Chęcin (publikacja). Brał udział w niektórych zjazdach dorocznych Sekcji Speleologicznej, którą zresztą zawsze wspomagał w pracy. Na łamach redagowanego przez siebie „Wszechświata” miał zawsze miejsce dla artykułów i komunikatów speleologicznych. W 1980 r. został członkiem honorowym PTP im. Kopernika. Zmarł w 1981 r. Pośmiertnie wydano jego *Kamienie szlachetne* w nakładzie 70 tys. egz. (zresztą się błyskawicznie).

* Zapewne wskutek „prawa serii” fotografia ta w końcu 1984 r. ukazała się w *Podtatrze*.



Wycieczka badawcza do Jaskini Kalackiej w Tatrach w 1948 r. Od lewej: E. Passendorfer (Toruń), J. Tokarski (Kraków), K. Guzik (Warszawa), S. Kozłowski (Kraków), S. Sokołowski (Kraków), K. Maśankiewicz (Kraków). Fot. S. Zwoliński

Drugi z prawej to doc. Stanisław Sokołowski, syn prof. Stanisława i brat prof. Mariana Sokołowskich. Cała rodzina wniosła wiele do poznania przyrodniczego Tatr, a znajdujący się na zdjęciu Stanisław oślośił w okresie międzywojennym artykuły o Wantulacu i kamieniołomie Pod Capkami. W 1948 r. opublikował cenne studium pt. *Tatry Bielskie. Geologia zbroczy podziemiowych*. Tatarnik, autor map geologicznych Tatr.

Trzeci z prawej (widoczna tylko głowa), to ówczesny student Akademii Górniczej w Krakowie (dziś prof. w Instytucie Geologicznym w Warszawie) — Stefan Kozłowski. Jest to człowiek o ogromnych zasługach dla ochrony przyrody, obecnie przewodniczący Komitetu Inżynierii Środowiska PAN.

Czwarty z prawej, z lampą górniczą w ręku, to mgr Kazimierz Guzik. Wychowanek Uniwersytetu Jagiellońskiego. Od wczesnej młodości geologicznie związany z Tatrami. Talent rysunkowy. Autor map geologicznych Tatr w skali 1:10 000. W okresie powojennym był profesorem Uniwersytetu Warszawskiego. Zmarł w 1969 r.

Drugi z lewej to prof. Julian Tokarski, ówczesny kierownik katedry petrografii Akademii Górniczej w Krakowie. Był wieloletnim (lata 1927—1932, 1939 i 1945—1946) prezesem ZG PTP im. Kopernika i jemu głównie Towarzystwo zawdzięcza swą świetność w tym czasie. W 1934 r. został członkiem honorowym PTP. Prowadził badania petrograficzne w Tatrach, m. in. nad zróżnicowaniem petrograficznym trzeemu krystalicznego, tzw. wskaźnikiem morenowym itp. Zmarł w 1961 r.

I wreszcie pierwszy z lewej to prof. Edward Passendorfer z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu (uprzednio USB w Wilnie). Przed II wojną światową był współredaktorem „Wszechświata”, a po wojnie redaktorem serii B „Kosmosu”. Wybitny badacz stratygrafii Tatr (na materiale tatrzańskim obronił doktorat i habilitację na UJ). Od 1952 profesor

Uniwersytetu Warszawskiego, gdzie utworzył tzw. tatrzańską szkołę geologiczną. Znakomity popularyzator (m. in. artykuły we „Wszechświecie”) i autor książki *Jak powstały Tatry* (7 wydań w latach 1934—1983). W 1977 r. wyróżniony członkostwem honorowym PTP im. Kopernika. Urodzony 13 I 1894 r., był nestorem geologów polskich. Aktywny naukowo do ostatnich chwil przygotowywał kolejne wydanie wspomnień *Na skalnej drodze*. Zmarł w 1984 r.

Ostatnia osoba (niewidoczna na fotografii), to jej autor Stefan Zwoliński. W okresie powojennym prowadził badania jaskiń tatrzańskich na wielką skalę. Rezultatem tych prac były liczne odkrycia w jaskiniach: Magurskiej, Bystrej, Kalackiej, Zimnej, Lodowej, Mylnej, Mroźnej i w wielu innych. Posaumował je w znakomitej książce *W podziemiach tatrzańskich*, wydanej w 1961 r. (obecnie przygotowywane jest drugie wydanie). Drukował swe artykuły na ten temat także we „Wszechświecie” i „Wierbach”. Był aktywnym członkiem Sekcji Speleologicznej PTP im. Kopernika i na jej Walnym Zebraniu w 1983 r. miał otrzymać złotą odznakę tej organizacji. Zmarł w 1982 r. i został pochowany na Cmentarzu Zasłużonych w Zakopanem.

Wszyscy zebrani odwiedzili wówczas nowo udośćpionione korytarze Jaskini Kalackiej w Tatrach. Badania prowadził tam Zwoliński ze swoim współpracownikiem Edwardem Winiarskim. Zamierzano przez Kalacką dostać się do niżej położonej, zawodnionej Jaskini Bystrej. Nie udało się tego jednak zrealizować. Dopiero po latach okazało się, że przyczyną zasypania korytarzy łączących oba te systemy jaskiniowe były lokalne warunki podczas jednego ze starszych zlodowaceń tatrzańskich. Materiał wytopiony wówczas z lodowca zasypał rozległe ciągi korytarzy podziemnych wschodniej części grani Giewontu.

Zbigniew Wójcik

OLIMPIADY BIOLOGICZNE

Finał XIII Olimpiady Biologicznej „Życie a chemizacja środowiska”

9 kwietnia 1984 r. salę Auditorium Maximum Uniwersytetu Warszawskiego wypełnili uczestnicy centralnych zawodów XIII Ogólnopolskiej Olimpiady Biologicznej organizowanej rokrocznie przez Ministerstwo Oświaty i Wychowania, Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika i Zarząd Główny Ligi Ochrony Przyrody. Byli to uczniowie szkół średnich z całej Polski, ich opiekunowie — nauczyciele biologii, oraz zaproszeni na uroczystość oficjalni goście.

Przewodniczący Komitetu Głównego Olimpiady prof. dr Włodzimierz Michajłow oraz przedstawiciele zainteresowanych resortów serdecznie powitali uczestników Olimpiady, po czym prof. dr hab. Henryk Sandner — wiceprzewodniczący KG OB wygłosił wykład pt. „Chemizacja a ochrona środowiska”.

Następnie dr Maria Charzyńska — Sekretarz Naukowy KG OB odczytała listę laureatów, którą w całości przedstawiamy (w nawiasie szkoła i nazwisko nauczyciela):

I lokata

1. Mirosław Ofiara (LO w Kolbuszowej, W. Leśniak)
2. Ireneusz Biederman (I LO w Grudziądzu, E. Burczyńska)
3. Anna Harasim (X LO w Warszawie, J. Gil-Pac)
4. Grzegorz Jagodziński (LO w Chrzanowie, A. Łapuszek)
5. Elżbieta Senkus (I LO w Bydgoszczy, A. Łoś)

II lokata

6. Tomasz Milewicz (VIII LO w Krakowie, K. Turopolska)
7. Piotr Kościelecki (LO w Radzynie Podlaskim, J. Chołopiak)
8. Marek Rajzer (LO w Jarosławiu, H. Polczak)
9. Benedykt Łazuka (LO w Krasnymstawie, M. Frańczuk)
10. Dariusz Wąsik (LO w Stargardzie Szczecińskim, H. Jarosiewicz)

III lokata

11. Grzegorz Chołopiak (LO w Radzynie, J. Chołopiak)
12. Tadeusz Kawecki (LO w Cieszynie, I. Dorda)
13. Piotr Górski (VIII LO w Poznaniu, K. Grykiel)
14. Elżbieta Drewienkiewicz (LO w Lubaczowie, G. Chrzanowska)
15. Joanna Góra (XXVI LO w Łodzi, Z. Rozbicka i J. Żbikowski)
16. Urszula Binka (LO w Sieradzu, I. Jarzębowska)
17. Sławomir Gęsiór (LO w Hrubieszowie, M. Wachowicz)
18. Wojciech Karlik (II LO w Rzeszowie, Z. Warzybok)
19. Małgorzata Banecka (VIII LO w Poznaniu, K. Grykiel)
20. Paweł Grochowski (II LO w Grudziądzu, M. Wnorowska)

Warto dodać, że laureat I nagrody Mirosław Ofiara, uczeń Liceum Ogólnokształcącego w Kolbuszowej był finalistą XII OB w roku 1983.

W toku dalszej uroczystości nastąpiło wręczenie nagród i dyplomów oraz Złotych Odznak zwycięzcom laurów i uczestnikom III etapu, a także nagród dla nauczycieli-opiekunów olimpijczyków. Wśród wyróżnionych nauczycieli nagrody i Złote Odznaki otrzymali nauczyciele z małych środowisk:

1. Helena Baranowska — LO w Bolesławcu
2. Zofia Bartczak — LO w Stalowej Woli
3. Stanisława Bawej — LO w Kutnie
4. Henryk Brychczyński — LO w Łęborku
5. Alina Bratek — LO w Pułtusk
6. Jadwiga Chołopiak — LO w Radzynie Podlaskim
7. Genowefa Chrzanowska — LO w Lubaczowie
8. Irena Dorda — ZSO w Cieszynie
9. Mirosława Frańczuk — LO w Krasnymstawie
10. Ludwika Forczmańska — LO w Rypinie
11. Irena Jarzębowska — LO w Sieradzu
12. Halina Jarosiewicz — LO w Stargardzie Szczecińskim
13. Urszula Jasionowicz — LO w Kętrzynie
14. Helena Kleniewska — Technikum Rolnicze w Bierutowie
15. Wiesława Kluba — LO w Wieluniu
16. Zofia Kempiak — LO w Miliczu
17. Maria Kosińska — LO w Głogowie
18. Wacław Leśniak — LO w Kolbuszowej
19. Anna Łapuszek — LO w Chrzanowie
20. Krystyna Olszewska — LO w Brzezinach
21. Maria Poleć — LO w Nowej Soli
22. Halina Polczak — LO w Jarosławiu
23. Janina Szczepanek — LO w Nowym Sączu
24. Maria Sękowska — LO w Resku
25. Anna Urbańska — LO w Pisz
26. Elżbieta Wojciechowska — LO w Sompólnie
27. Olga Wierzbicka — LO w Lubinie
28. Elżbieta Zawadzka — I LO w Radomsku

Ponadto 22 nauczycieli otrzymało nagrody pieniężne Ministerstwa Oświaty i Wychowania. Wyróżniono również 20 autorów prac badawczych II i III etapu eliminacji Olimpiady Biologicznej.

W XIII Olimpiadzie Biologicznej uczestniczyło 1158 uczniów z klas: II, III, IV i V (Technikum). W I etapie, do zawodów II stopnia zakwalifikowano 932 zawodników. Do zawodów centralnych III stopnia dopuszczono 124 finalistów.

Komitet Główny Olimpiady Biologicznej dziękuje za pośrednictwem „Wszecławiat” wszystkim, którzy przyczynili się do powodzenia tej imprezy. Jednocześnie Komitet pragnie poinformować Kolegów nauczycieli biologii o XIV Olimpiadzie Biologicznej pod hasłem „Biologia współczesna i perspektywy jej rozwoju” oraz o nadchodzącym XV-leciu Olimpiady Biologicznej w roku szkolnym 1985/86. Hasło tej jubileuszowej Olimpiady będzie „Organizm a środowisko”. Na zakończenie jeszcze jedna wiadomość: w czerwcu 1985 r. Komitet Główny Olimpiady Biologicznej organizuje I Międzynarodową Olimpiadę Biologiczną: Polska-Czechosłowacja.

Zachęcamy uczniów i nauczycieli do czynnego włączenia się do przygotowań i zawodów zarówno XIV, jak i XV Jubileuszowej i Międzynarodowej Olimpiady.

Janina Zdebska-Sierosławska

ADRESY ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

- 15—089 Białystok, ul. Kilińskiego 1, Zakład Biologii Ogólnej AM
85—039 Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych
82—300 Elbląg, ul. Armii Czerwonej 42
80—227 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej
40—032 Katowice 2, ul. Jagiellońska 28, Instytut Botaniki, p. 104
25—518 Kielce, ul. Rewolucji Październikowej 33, WSP, Zakład Biologii
31—118 Kraków, ul. Podwale 1
20—090 Lublin, ul. Jaczewskiego 8, Zakład Patofizjologii AM
90—011 Łódź, Park Sienkiewicza
10—744 Olsztyn-Kortowo, Instytut Uprawy Roli i Roślin AR, Zakład Łąkarstwa, blok 17
60—814 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny
24—100 Puławy, Osada Pałacowa, Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa (dr Zygmunt Jakubczak)
35—010 Rzeszów, ul. Towarnickiego 1a, Instytut Kształcenia Nauczycieli
76—200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 22b, Dziekanat Wydz. Matem.-Przyr. WSN
71—550 Szczecin, ul. K. Królewicza 4
87—100 Toruń, ul. Gagarina 9, Instytut Biologii
00—901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 16
50—328 Wrocław, ul. Kanonia 6/8, Instytut Botaniki U. Wr.
65—951 Zielona Góra, ul. Piękna 22/24, Liga Ochrony Przyrody, Zarząd Wojewódzki (p. Kazimierz Polński)

ERRATA

W artykule A. Dziedzickiej (Wszechświat 1985, nr 1) opuszczono na str. 18, w lewej szpalcie, 6 wiersz od góry „1945-1947 — pobyt na Uralu”.

WSZECHŚWIAT

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

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

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—ODDZIAŁ W KRAKOWIE ul. SŁAWKOWSKA 14

Nakład 3305+115 egz. Format A4. Ark. wyd. 4,5 druk. 3+2 wklejki, papier druk. 61×86, 70 g. kl. III i kreda b. kl. III
Cena zł 40,— Otrzymano do składu w październiku 1984 r. Podpisano do druku w marcu 1985 r. Zamówienie nr 627/84

Druk ukończono w marcu 1985

L-19

DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO ul. Czapskich 4

WARUNKI PRENUMERATY MIESIĘCZNIKA WSZECHŚWIAT

Cena prenumeraty:

półrocznie zł 240,— rocznie zł 480,—

Prenumeratę krajową przyjmuje się:

do dnia 10 listopada br. na I półrocze roku następnego i cały rok następny
do 1 czerwca br. na II półrocze roku bieżącego.

Instytucje i zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa—Książka—Ruch”, w miejscowościach zaś, w których nie ma oddziałów RSW, w urzędach pocztowych lub u doręczycieli. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych lub u doręczycieli.

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

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

Bieżące i archiwalne numery można nabyć lub zamówić w księgarniach naukowych „Domu Książki” oraz we Wzorcowni Ośrodka Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN, 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

PRZEPISY DLA AUTORÓW

„Wszechświat” jest pismem popularyzującym wiedzę przyrodniczą, przeznaczonym dla wszystkich przyrodników, zainteresowanych naukami przyrodniczymi, a zwłaszcza młodzieży licealnej i akademickiej.

„Wszechświat” zamieszcza opracowania popularnonaukowe ze wszystkich dziedzin nauk przyrodniczych, ciekawe obserwacje przyrodnicze oraz fotografie i zaprasza do współpracy wszystkich chętnych.

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

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

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

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

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

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

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

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