

WSZECHŚWIAT



PISMO PRZYRODNICZE

Tom 99 Nr 7-8

Lipiec-Sierpień 1998



*Czy biologia jest nauką smutną?
Bariera krew-mózg
Glisty psie i kocie*



POKRZYWA ZWYCZAJNA *Urtica dioica* i niecierpek pospolity *Impatiens noli-tangere*. Fot. Janusz Hereźniak

Wszechświat

Z polskimi przyrodnikami od 3 kwietnia 1882

Zalecany do bibliotek nauczycielskich i licealnych od r. 1947 (pismo Ministra Oświaty nr IV/Oc-2734/47)

Treść zeszytu 7-8 (2415-2416)

H. Szarski, Czy wnioski współczesnej biologii są deprymujące?	135
L. Natkaniec-Nowak, H. Pitera, Chibiny — złożony typ centralnego intruzywu, niewyczerpalne źródło fosforu	138
K.A. Nałęcz, Bariera krew-mózg: „żelazna kurtyna” czy otwarta granica	141
E. Nowak, Retikulocyt — prekursor erytrocytu	142
L. Rajchel, Bezcenny skarb przyrody Krakowa	145
K. Pasternak, S. Majdanik, Azot i jego związki w środowisku człowieka ..	147
E. Kośmicki, Bodziszki jako wszechstronne rośliny ozdobne	150
Reaktywne formy tlenu. XXIII. Kolejne polskie sympozjum wolnorodnikowe (G. Bartosz)	152
DROBIAZGI	
Jak można zarazić się glistami psów i kotów (S. Kornaś)	153
Szczątki trzeciorzędowych roślin zdeponowane w morenie, w zachodniej części Wzgórz Trzebnickich (A. Chlebicki, K. Konieczny)	154
WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY (opr. JGV)	156
ROZMAITOŚCI	
Determinacja płci żółwi (H. Szarski)	159
OBRAZKI MAZOWIECKIE (Z. Polakowski)	159
RECENZJE	
Ch. Becker, H. Job, A. Witzel: Tourismus und nachhaltige Entwicklung. Grundlagen und praktische Ansätze für den mitteleuropäischen Raum (E. Kośmicki)	160
M. Ogielska: Kolorowy świat płazów (A. Żyłka)	161
Roger Phillips: Grasses, ferns, mosses and lichens of Great Britain and Ireland (R. Ochrya)	161
J. Wiktor: Muzeum przyrodnicze Uniwersytetu Wrocławskiego (R. Karczmarczyk)	162
LIST DO REDAKCJI	
Badaj twój świat! (M. Wnęk)	162

* * *

Rada redakcyjna: Przewodnicząca: Halina Krzanowska,
Z-ca przewodniczącego: Jerzy Vetulani, **Sekretarz Rady:** Irena Nalepa
Członkowie: Stefan Alexandrowicz, Andrzej Jankun, Jerzy Kreiner, Wiesław Krzemiński, Barbara Płytycz,
Marek Sanak, January Weiner, Bronisław W. Wołoszyn

Komitet redakcyjny: Redaktor Naczelny: Jerzy Vetulani, **Z-ca Redaktora Naczelnego:** Halina Krzanowska
Sekretarz Redakcji: Wanda Lohmanowa, **Członkowie:** Stefan Alexandrowicz, Barbara Płytycz, January Weiner

Adres Redakcji: Redakcja Czasopisma *Wszechświat*, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. (0-12) 22-29-24
e-mail: nfvetula@cyf-kr.edu.pl; **Strona internetowa** <http://wacław.fema.krakow.pl/~wszech>

PRZEPISY DLA AUTORÓW

1. Wstęp

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

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

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

2. Typy prac

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

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

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

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

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

Rozmaitości są krótkimi notatkami omawiającymi najciekawsze prace ukazujące się w międzynarodowych czasopismach przyrodniczych o najwyższym standardzie. Nie mogą one być tłumaczeniami, ale powinny być oryginalnymi opracowaniami. Ich objętość wynosi 0,3 do 1 strony maszynopisu. Obowiązuje podanie źródła (skrót tytułu czasopisma, rok, tom: strona).

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

Kronika drukuje krótkie (do 1,5 strony) notatki o ciekawszych sympozjach, konferencjach itd. Nie jest to kronika towarzyska i dlatego prosimy nie robić wyliczanki autorów i referatów, pomijać tytuły naukowe i nie rozwodzić się nad ceremoniami otwarcia, a raczej powiadomić czytelnika, co ciekawego wyszło z omawianej imprezy.

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

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

Przy wykorzystywaniu zdjęć z innych publikacji prosimy dołączyć pisemną zgodę autora lub wydawcy na nieodpłatne wykorzystanie zdjęcia.

3. Forma nadsyłanych materiałów

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

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

Fotografie ilustrujące artykuł muszą być poprawne technicznie. Przyjmujemy zarówno zdjęcia czarno-białe, jak i kolorowe (pozytywy i negatywy). Fotografie okładowe — tylko fotografie, chętniej pionowe („portrait”).

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

Zaakceptowana praca po recenzji i naniesieniu uwag redakcyjnych zostanie zwrócona autorowi celem przygotowania wersji ostatecznej. Przesłanie ostatecznej wersji również w formie elektronicznej (dyskietka lub plik dołączony (attachment) w e-mail), znacznie przyspieszy ukazanie się pracy drukiem. Wszelkie odnośniki do [www](http://www.mile widziane) mile widziane. W braku zastrzeżeń uważamy, że autorzy wyrażają zgodę na wykorzystanie nadesłanych materiałów w internecie.

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

Autor otrzymuje bezpłatnie jeden egzemplarz *Wszechświata* z wydrukowanym materiałem.



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

TOM 99
ROK 117

LIPIEC-SIERPIEŃ 1998

ZESZYT 7-8
(2415-2416)

HENRYK SZARSKI (Kraków)

CZY WNIOSKI WSPÓŁCZESNEJ BIOLOGII SĄ DEPRYMUJĄCE?

Wiele osób zabierających publicznie głos oskarża współczesne poglądy biologiczne o okrucieństwo. Czesław Miłosz w *Piesku przydrożnym* pisze: *Nie na moje siły uznanie świata za zwyczajny. Dla mnie jest i wspaniały, i straszny, nie do zniesienia...* (s. 160) Wśród przyczyn tej oceny można się domyślać reakcji na powszechną akceptację teorii ewolucji. Jedno z uzasadnień bowiem brzmi: *Miriady istot żywych, owadów, płazów, ssaków spełniają nie znane im prawo ewolucji, rodzą się, cierpią (podkr. HS) i umierają na zawsze. Człowiek... zapytał siebie: czymże ja jestem lepszy od mrówki, albo ptaka albo psa...* (s. 189). I dalej: *Granica między zwierzętami i człowiekiem, tak niegdyś wyraźna, przestała, wskutek teorii ewolucji przedstawiać się jasno* (s. 161).

W celu polemiki ośmielam się rozwinąć i zwulgaryzować to stanowisko w sposób następujący. Zdaniem biologów dokoła nas toczy się powszechna i bezwzględna walka o byt, w której osobniki wzajemnie się zabijają, zadając sobie bolesne rany. Życie wszystkich organizmów upływa w nieustannym zagrożeniu, przesycone niebezpieczeństwem, strachem i bólem.

Do rozpowszechnienia tego obrazu przyczyniają się zapadające w pamięć sceny oglądanych w telewizji filmów popularnonaukowych, w których oglądamy atakowanie przez lwy lub inne drapieżniki bezbronną zebra i antylopa, oraz wzajemne odpędzanie się zabójców od zwłok ofiar. Wrażliwi widzowie współczują zarówno upolowanej zdobyczy, jak i głodnemu mięsożercy, któremu silniejsi rywale uniemożliwiają zaspokojenie głodu.

Owady, pajaki i dżdżownice w dziobie ptaka karmiącego pisklęta rzadziej wywołują odruchy współ-

czucia, chociaż jest oczywiste, że mnóstwo osobników muszą zabić ptasi rodzice, aby wykarmić potomstwo. Istotnie, współczesna biologia opisuje i analizuje podobne zjawiska, opiera na nich swoje hipotezy. Ale przecież fakty te były ludziom zawsze znane, nie odkryła ich teoria ewolucji, tylko zwróciła uwagę na ich konsekwencje.

Zresztą współczesne poglądy ewolucyjne bynajmniej nie wysuwają na pierwszy plan bezpośrednich walk między osobnikami. Zapewne nieporównanie więcej organizmów w każdym pokoleniu nie dochodzi do pozostawienia potomstwa, nie dlatego, że zostało zabitych przez rywali, lecz wskutek najrozmaitszych wydarzeń, takich jak np. wahania klimatu, epidemie, inwazje pasożytów, brak wystarczającego pożywienia, trudności w zdobyciu partnera płciowego itp. Hierarchia osobników uniemożliwiająca rozród niektórym osobnikom często nie jest wynikiem krwawej walki, lecz zrytualizowanych, wzajemnych demonstracji siły i uporu.

Emocje zwierzęcia uciekającego przed drapieżnikiem mogą być przykre, ale na ogół ucieczki kończą się pomyślnie, polowanie zaś zwykle się nie udaje, gdyż dorośli zdrowi roślinożercy potrafią z reguły biegać szybciej i wytrwalej od drapieżników. Ich ofiarami stają się osobniki osłabione chorobami lub też bardzo młode, toteż ssaki roślinożerne na afrykańskim stepie zwykle wydają się czuć bezpiecznie. Nie oddalają się od dostrzeżonego drapieżnika, lecz przeciwnie — zwykle powoli podchodzą, prowokując atak. Jest to zachowanie lepsze od ostrożnego oddalania się, które zmuszałoby do utracenia drapieżnika

z pola widzenia. Mógłby on wówczas podejść niezauważony tak blisko, że zdobycz stałaby się osiągalna po jednym lub dwu skokach. Znacznie rozsądniej jest odbiec dopiero od drapieżnika zmęczonego pogonią. Oczywiście, potencjalne ofiary nie prowadzą podobnego rozumowania, ich zachowanie jest zróżnicowane, zaś prawdopodobieństwo pozostawienia przez nie potomstwa jest największe wówczas, gdy ich zachowanie zbliża się do opisanego wzoru, a więc takie postępowanie zostaje przekazane następnym pokoleniom.

Dzięki telewizji, udane ataki drapieżników można obecnie obserwować prawie co tydzień na ekranie we własnym mieszkaniu. Robi to wstrząsające wrażenie. Swobodnie biegnące zwierzę potyka się i pada na ziemię, stając się w następnej chwili rozrywany na części pożywieniem mięsożerców. Oglądając takie wydarzenia widz utożsamia się z ginącą ofiarą, sądząc, że cierpi ona przerażający ból. Wydaje się jednak, że śmierć, czekająca przecież nieuchronnie każdy żyjący organizm, jest znacznie mniej bolesna, jeśli jest niespodziewana i szybka, od zgonu wywołanego ciężką chorobą lub długotrwałym niedożywieniem.

Nie potrafimy obiektywnie mierzyć i porównywać fizycznego bólu odczuwanego przez ludzi. Wiemy, że uczucie bólu pojawia się w mózgu, jeśli dojdą do niego sygnały z określonych receptorów rozmieszczonych bardzo nierównomiernie w organizmie. Nawet w ludzkim ciele są okolice pozbawione receptorów bólu. Ich istnienie potrafią wykorzystywać iluzjoniści niekiedy naprawdę przekuwający sobie język lub policzki. Mogą natomiast nieznosnie boleć pacjenta kończyny po amputacji, faktycznie już nie istniejące, jeżeli pozostałe kikuty nerwów zaczną wysyłać do mózgu sygnały dobiegające do ośrodków bólu. Ludzie będący ofiarami wypadków, trafieni przez pociski i okaleczeni, zwykle stwierdzają, że w pierwszych sekundach po zdarzeniu nie odczuwali bólu, który później narastał. Z drugiej strony, każdy z nas ma wspomnienia nagłego dotkliwego bólu, wywołanego natychmiast przez błahe stłuczenie lub ułknięcie i znikającego szybko bez śladu. Wiemy, że system nerwowy kręgowca jest zdolny do produkowania endorfin, ciał osłabiających lub nawet usuwających uczucie bólu, działających podobnie do leków znieczulających. Nie wiele jednak wiemy o mechanizmach ich wytwarzania. Cierpień zwierząt możemy się więc tylko domyślać, pamiętając, że nawet ludzkiego bólu nie potrafimy ocenić obiektywnie.

Zdolność do odczuwania bólu jest człowiekowi potrzebna. Dzięki niej oszczędzamy uszkodzone — np. skrócone lub naciągnięte — kończyny, chronimy otwarte rany, nie zbliżamy się zbyt blisko do ognia, niekiedy leżymy bez ruchu. Człowiek, który stracił wskutek uszkodzenia systemu nerwowego uczucie bólu w jednej z kończyn, musi bardzo uważać, aby jej nie zranić, gdyż pozbawiony uczucia bólu fragment ciała łatwo staje się wrotami niebezpiecznych chorób. Obserwacje sugerują, że ból gra identyczną rolę w życiu innych kręgowców, ułatwiając wyleczenie chorób. Przypuszczamy więc, że znane nam z własnego doświadczenia uczucie bólu jest wspólne wszystkim kręgowcom.

Nie wydaje się jednak, że muszą go również doświadczać pozostałe zwierzęta, np. niewielkie, krótko żyjące, okryte chitynowym pancerzem owady. Jest rzeczą prawdopodobną, że dobór naturalny nie tylko nie nagradza posiadania wrażliwości owadów na uszkodzenia, lecz przeciwnie, popiera bezwzględne dążenie każdego osobnika, nawet zranionego, do ukończenia życiowego zadania, bez zwracania uwagi na przeszkody i niebezpieczeństwa. Zadaniem tym jest dla samca zapłodnienie jaj, a dla samicy ich wyprodukowanie i złożenie w odpowiednim miejscu. Ból może to utrudniać, prawdopodobnie więc więcej genów przekazuje potomstwu owad niezdolny do odczuwania bólu. Jeśli zaś tak jest, to dobór naturalny nie mógł dopuścić do wykształcenia się u owadów takiej wrażliwości na uszkodzenia, jaka występuje u kręgowców. Niewrażliwość owadów na ból sugeruje także zachowanie larw owadów, w których rozwijają się jako pasożyty drobne larwy innych gatunków, żywiąc się ciałem swych gospodarzy. Larwy goszczące pasożyty zachowują się normalnie, przeobrażają się, dopiero z ich poczwarek wydostają się przeobrażone pasożyty.

Hipotezie braku wrażliwości owadów na ból można zarzucić trudność wskazania kryterium rozstrzygającego o jego poprawności. Będzie jednak zapewne możliwe zaplanowanie w przyszłości potrzebnych eksperymentów. Obecnie wydaje się tylko, że jest prawdopodobne, iż owady i inne zwierzęta bezkręgowce nie odczuwają bólu w sposób do nas podobny. Współczucie muchom, pająkom lub mszycom dolega zresztą — jak się zdaje — niewielu osobom, chociaż cywilizowane społeczeństwa potępiają zadawanie bólu bez koniecznej potrzeby jakimkolwiek zwierzętom. Niestety, ludzie muszą niszczyć rozmaite organizmy, również kręgowce, a nawet ssaki. Wprowadzenie zakazu spożywania mięsa nie jest ani możliwe, ani pożądane. Konieczne jest tępienie w miastach szczurów, a na terenach upraw drobnych gryzoni, liczebność zwierzyny w lasach musi być regulowana. Człowiek obecnie tak powszechnie zaburza pierwotną gospodarkę przyrody, że pozostawienie większości powierzchni łądów — z wyjątkiem pustyń — bez wszelkiej interwencji, jest niemożliwe.

Ośmielam się jednak sądzić, że współczesne poglądy biologiczne raczej ułatwiają niż utrudniają pogodzenie się z tą rzeczywistością. Zgodnie z odwieczną tradycją, ludzie zdając sobie sprawę z własnego istnienia, przytoczeni nieuchronnością śmierci własnej i swych bliskich, świadomi mnóstwa zagrożeń i nieszczęść, współczują nie tylko prowadzonym do rzeźni ssakom, ale również pracowitym i ofiarnym pszczołom i mrówkom. Natomiast biologia współczesna tłumaczy zachowania zwierząt dziedzicznością i bynajmniej nie jest skłonna do uznania pszczoł za ofiarne i pracowite. Te przymiotniki mogą mieć sens tylko w odniesieniu do człowieka.

Faktem podstawowym jest posiadanie mowy, a więc i pojęć tylko przez ludzi. Zwierzęta niewątpliwie przekazują sobie rozmaite sygnały głosem, barwą i kształtem, zapachem i zachowaniem. Sygnalizują swą płć, swą niejadalność, ostrzegają przed swymi metodami obrony, przed kolcami, żądłami, zawartością trucizn. Potrafią grozić, a nawet okazywać uległość mocniejszemu, albo zadowolenie ze spotkania

ze znajomym osobnikiem. Podobnie postępują rośliny przekazując zwierzętom rozmaite informacje wyglądem i wonią, np. obecność w kwiatach nektaru i pyłku, a w liściach substancji szkodliwych lub niesmacznych. Są to jednak zjawiska bardzo odległe od ludzkiej mowy. Wymienione poprzednio sygnały zwierząt są znacznie bliższe sygnałom roślin niż ludzkiej mowie. Tak zwana „mowa” zwierząt nie zawiera **pojęć**, choćby takich jak śmierć i życie, przyszłość i przeszłość, głód, sen, nie zna nie tylko rzeczowników, ale także żadnych innych części mowy, nie może używać zdań. Zwierzęta między sobą wymieniają sygnały, ale nie są zdolne do wymiany myśli, co więcej — niemożność sformułowania jakiegokolwiek myśli uniemożliwia zwierzęciu posługiwanie się rozumowaniem logicznym, a więc wyciąganie wniosków z twierdzeń. Zwierzęta są zapewne niezdolne do myślenia w sposób znany nam z introspekcji. Natomiast zdaniem językoznawców nawet w językach plemion, stojących na bardzo niskim poziomie cywilizacji, można wyrazić wszystkie podstawowe ludzkie emocje i myśli.

Wiemy, że bynajmniej nie zawsze myśląc posługujemy się wyrazami. Planując np. przechadzkę możemy porównywać w myśli różne trasy, nie nazywając ich. Zastanawiając się nad działaniem maszyny możemy bez słów wyobrazić sobie jej składniki i ich wzajemne zależności. Być może zwierzęta potrafią myśleć w sposób podobny np. rozpoczynając polowanie. Nie mogą jednak tych myśli wyrazić. Powoduje to niewyobrażalne dla człowieka ograniczenia. Zwierzęta zapewne nie zdają sobie sprawy z własnego istnienia, nie wiedzą, że są młode, względnie stare, nie wiedzą, że czeka je śmierć.

Obserwacja zachowania zwierząt skłania do przekonania, że zwierzęta różnią się inteligencją. System nerwowy wielu zwierząt może kojarzyć z sobą sygnały pojawiające się równocześnie lub niezbyt odległe w czasie. Wskutek tego można zwierzęta uczyć niekiedy dość trudnych zadań. Nauczono np. zięby żyjące na swobodzie, że jeśli wykonają w określonej kolejności kilka czynności, takich jak pociągnięcie za sznurek i puknięcie dziobem w określone barwnie oznaczone przedmioty, to odstąpi się kilka smacznych ziaren widocznych pod szkiełkiem. Taka tresura wymaga ogromnej cierpliwości eksperymentatora i bynajmniej nie zawsze się udaje. Najpierw trzeba ptaki przyzwyczaić do regularnego znajdowania w określonym miejscu przynęty — paru smacznych ziaren. Gdy ptaki nauczą się regularnie odwiedzać karmnik, ziarenka nakrywa się przezroczystym szkiełkiem. Przylatujące ptaki widząc przez szkło ziarna nie odlatują, lecz przez chwilę kreca się w sąsiedztwie, dziobiąc i potracając różne przedmioty. Dziobnięcie jednego z nich zostaje nagrodzone — ukryty mechanizm podnosi szkiełko i ziarenka można zjeść. Po wielokrotnym powtórzeniu takiego wydarzenia ptaki zaraz po przylocie do karmnika dziobią oznaczony przedmiot. Wówczas stwarzamy ptakom następną przeszkodę, którą trzeba pokonać przed dziobnięciem odsłaniającym pokarm.

Podobne eksperymenty dowiodły, że liczba przeszkód, które różne gatunki mogą opanować, jest rozmaita. Również szybkość opanowania zadań, trwałość w pamięci wyuczonych czynności i inne szczegóły wy-

ników bywają odmienne. Na tej podstawie oceniano i porównywano inteligencję różnych gatunków.

Trzeba jednak zdawać sobie sprawę, że wykazana przez zwierzęta w takich doświadczeniach „inteligencja” jest diametralnie odmienna od ludzkiego rozumowania. Zwierzę przypadkowo wykonuje po raz pierwszy czynność nagradzaną przez eksperymentatora, a po paru powtórzeniach kojarzy ją z otrzymaniem nagrody. Nie można jednak nauczyć w ten sposób zwierzęcia czynności wykraczających poza jego normalny repertuar. Nie udało się nauczyć żerującej zięby, aby celem uzyskania dostępu do przynęty minutę spędziła bez ruchu, albo stała na jednej nodze, bądź też by dziobnęła innego osobnika stada. Powszechnie wiadomo, że psa i kota stosunkowo łatwo się uczy wypróżniania i oddawania moczu w określonym miejscu, lub z dala od mieszkania, zaś żaden kanarek nigdy nie zmieni swych reguł wypróżniania, gdyż psy i koty oznaczają zasięgi swych rewirów odchodami, czego ptaki nigdy nie czynią. Tresura zwierząt cyrkowych, doprowadzająca do zachowań nie wykonywanych w naturze, np. koni do stąpania na dwu tylnych nogach, lub lwów do skoków przez palące się koła, polega najpierw na zmuszaniu w rozmaity sposób zwierząt do spełnienia wymagań tresera. Dopiero po dobrym opanowaniu niezwykle trudnych ruchów przez zwierzęta, można nagrodami doprowadzić do ich swobodnego wykonywania.

Szczytowym osiągnięciem mającym świadczyć o świadomości własnego istnienia jest zachowanie szympanśów, które udało się nauczyć, że w lustrach widzą samych siebie. Świadczyło o tym pocieranie własnej głowy przez zwierzę, które dojrzało na niej plamę w lustrze. Można jednak przypuszczać, że również w tym przypadku zwierzę stykające się często z lustrem zauważyło związek między swym zachowaniem i postępowaniem osobnika widzianego w lustrze, nauczyło się ten związek wykorzystywać, a jednak nie ma świadomości swego istnienia. Pies nigdy się podobnie nie zachowa, może się tylko nauczyć, że dostrzegane przez niego w lustrze zwierzę faktycznie nie istnieje. Dla psa jednak najważniejsze informacje dobiegają z jamy nosowej, zaś wzrok jest zmysłem drugorzędny, dane, które on przynosi, w razie konfliktu muszą ustąpić informacjom przynoszonym przez powonienie. Większość ludzi uważa swój rozum i zdolność do stałego wybiegania myślą w przyszłość za skarb, mimo że równocześnie zdajemy sobie sprawę, że posiadanie tego skarbu jest przyczyną wielu cierpień i to nie tylko psychicznych. Trudniej znosi się ból spodziewany, np. gdy zadaje nam go dentysta, od bólu powstałego z przyczyn nieznanych. Tysiące artystów wspaniale odtworzyło męki przeżywane przez ludzi dzięki posiadaniu świadomości. Zwierzęta muszą być całkowicie niezdolne do ich zrozumienia. Zarówno autorzy, jak i czytelnicy bajek, w których występują mówiące i myślące zwierzęta zdają sobie sprawę z ich fikcyjności.

Zgadzam się, że udowodnienie braku odczucia bólu przez owady może nigdy nie będzie możliwe. Zdaję sobie sprawę z tego, że nie dowiemy się też nigdy, co czuje antylopa, której młode zaraz po urodzeniu zostało zabite i pożarte przez drapieżcę. Pomimo to jestem przekonany, że dzięki poczuciu własnego istnienia każdy człowiek jest skazany na nieszczęścia,

których nigdy nie będą musiały znosić zwierzęta. Zgadza się nawet, że dostrzegana przez nas rzeczywistość bywa straszna i nie do zniesienia — ale nie dlatego, że istnienie organizmów jest źle zorganizowane, co powoduje przykrości, których być może doświadczają zwierzęta — lecz wskutek działalności ludzkiej. Straszliwe sytuacje tworzą ludzie, którzy

pod pozorem dążenia do wzniosłych celów rozbudzają i szerzą wzajemną nienawiść.

Wpłynęło 13 VI 1998

Henryk Szarski jest emerytowanym profesorem anatomii porównawczej UJ

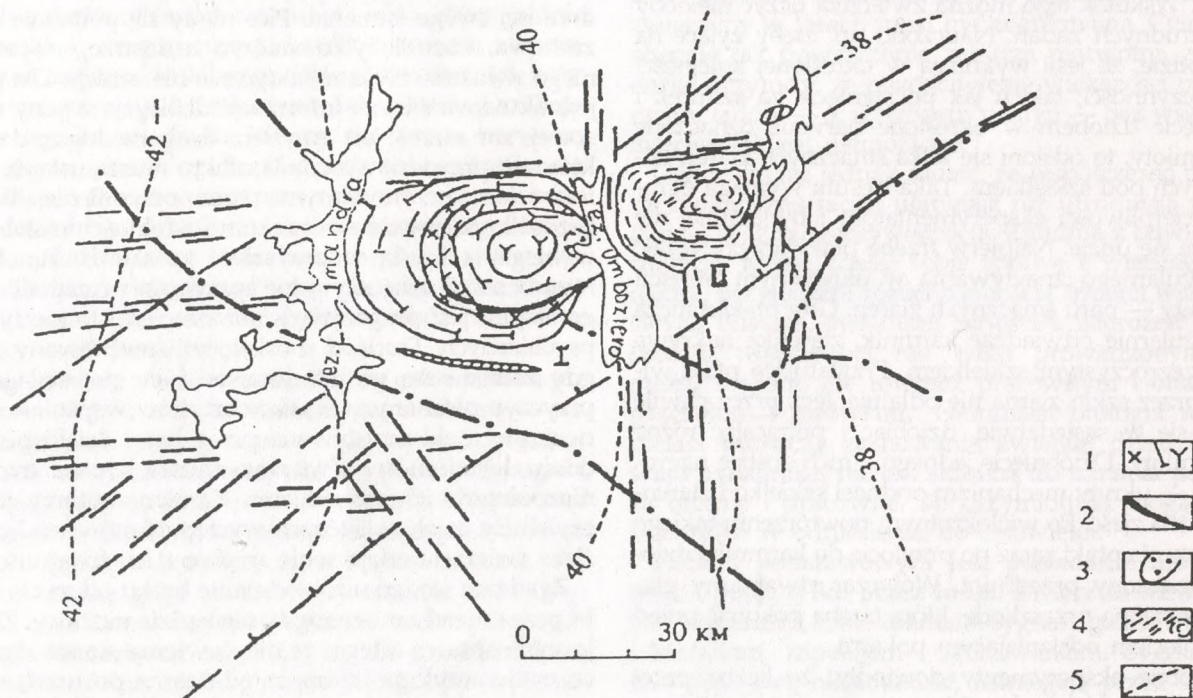
LUCYNA NATKANIEC-NOWAK, HELENA PITERA (Kraków)

CHIBINY — ZŁOŻONY TYP CENTRALNEGO INTRUZYWU, NIEWYCZERPALNE ŹRÓDŁO FOSFORU

W europejskiej części północnej Rosji, na Półwyspie Kola (NE część Fennoskandii) występują staropaleozoiczne góry Chibiny (o kulminacjach maksymalnych 1191 m n.p.m.). Jest to rozłożysty masyw położony na południe od Murmańska, między jeziorami Imandra i Umbozero oraz pasmami górskimi Koaszwia i Kukizwumczorr (ryc. 1). Szczytowa płaska powierzchnia Chibin pocięta jest głębokimi szczelinami tektonicznymi i dolinami rzecznyymi. Powszechne są tu ślady zlodowaceń w postaci m.in. rozległych pól firnowych oraz obszary wiecznej zmarzliny. Stoki górskie porastają lasy iglaste, przechodzące na wierzchołkach w tundrę kamienistą.

Chibiny (1327 km² powierzchni) — największy w świecie masyw skał alkalicznych niedosyconych krzemionką, sjenitów nefelinowo-apatytowych — ciągnie się równoleżnikowo na długości ok. 40 km, przechodząc na E w masyw Łowozierski (587 km²). Oba pasma, oddalone od siebie o ok. 7 km, tworzą razem blok

o wymiarach 79 x 35 km. W ich budowie zaznaczają się dość wyraźne różnice. O ile masyw Łowozierski to horyzontalnie zalegający warstwowy kompleks skał alkalicznych grupy sjenitu, którego najbliższym analogiem może być Ilimaussaq na Grenlandii, to Chibiny stanowią asymetryczny, koncentrycznie zonalny pluton sięgający do głębokości 5-7 km, który charakteryzuje różnorodność budujących go skał, złożona tektonika, a przede wszystkim unikatowe pod względem wielkości złoża fosforanów. Z danych geofizycznych (sejsmicznych, grawimetrycznych, elektrooporowych) wynika, że kompleks sjenitów nefelinowych, stanowiących tu główną masę (bo ok. 80%) całego rozpatrywanego ciała intruzywnego, tworzy skomplikowaną lakkolitopodobną strukturę, otwartą w części wschodniej (ryc. 2). Tam też występują młodsze genetycznie karbonatyty, tworzące formę żyłową o miąższości ok. 800 m. Karbonatyty te nie wykazują związku genetycznego z wymienionymi wyżej



Ryc. 1. Schematyczna mapa masywów Chibin (I) i Łowozierskiego (II) na tle sytuacji geologicznej: 1 – sjenity nefelinowe Chibin; 2 – foidolity Chibin; 3 – strefa występowania karbonatów Chibin; 4 – kompleksy agpaitowych sjenitów nefelinowych masywu Łowozierskiego; 5 – izolinie powierzchni Moho (km)

skałami Chibin, są jednak bardzo zbliżone do innych karbonatów alkaliczno-ultrazasadowych masywów Płw. Kolskiego.

Oba masywy znajdują się w strefie głębokiego NE rozłamu bądź epiplatformowego ryftu (długiego rowu zapadliskowego), stąd powstanie tego typu intruzji sjenitowych łączy się genetycznie z materiałem najgłębszych części płaszcza ziemskiego. W wielu miejscach na Płw. Kola występują podobne masywy alkaliczno-ultrazasadowe, są one jednak zdecydowanie mniejsze — od 0,8 do 35 km².

Unikatowe pod względem rozmiarów i zasobów złoża apatytów występują w centralnej i południowej części masywu Chibin. Zostały odkryte w latach 20. tego stulecia przez grupę badaczy rosyjskich pod kierunkiem A.E. Fersmana i od samego początku rozbudzały wyobraźnię uczonych dostarczając coraz to nowych ciekawych materiałów. Badając poszczególne serie różnorodnego zespołu skalnego Chibin stwierdzono występowanie w nim wielu ciekawych i rzadkich minerałów, do których zaliczono m.in. *samorodne żelazo* współwystępujące z hercynitem i rutylem. Z kolei *hercynit* — FeAl_2O_4 , to przykład rzadkiego minerału z grupy spineli, który powstaje w warunkach metamorfizmu kontaktowego przy wysokiej koncentracji Fe i Al i któremu zwykle towarzyszy korund. W pegmatytowych żyłach hydrotermalnych tnących sjenity nefelinowe (Kukizwumczorr) znaleziono rzadki minerał *tuliokit* — $\text{Na}_6\text{BaTh}(\text{CO}_3)_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (uwodniony węgiel sodu, baru i toru), będący produktem przeobrażeń autometasomatycznych pierwotnych minerałów magmowych.

To oczywiście nie koniec odkryć. Specyfika masywów Chibin i Łowozierskiego wyraża się w tym, że tylko w latach 1970-1985 odkryto tam ponad 50 nowych minerałów, wśród których przeważającą ilość stanowią związki fosforu i litofilnych rzadkich metali. Ogółem przyjmuje się, że w obu tych masywach znaleziono już ponad 400 minerałów. Lista ta z pewnością nie jest zamknięta biorąc pod uwagę fakt, że skoncentrowana jest w nich prawie połowa pierwiastków tablicy Mendelejewa tworzących nadzwyczajną różnorodność połączeń kationowo-anionowych i to nawet takich związków, które nie spotyka się nigdzie indziej poza tym rejonem (np. łomonosowit, murmanit).

Nagromadzenia związków fosforu (apatytów) w omawianym rejonie są przestrzennie oraz genetycznie związane z serią ijolitowo-urtytową. Skały te stanowią

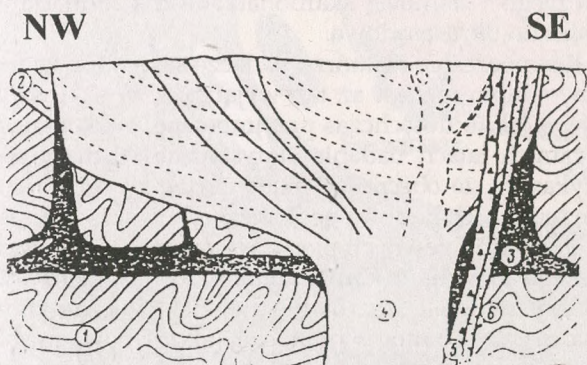
jeden z dyferencjatów głównej masy plutonu, tj. sjenitów nefelinowych. Zarówno skały sjenitowe, jak i ijolitowo-urtytowe (tzw. foidolity) charakteryzuje podobny skład mineralny, a więc: apatyt, nefelin, piroksen (egiryn lub egiryn-augit), sfen, K-skałen i tytanomagnetyt. Występujący tutaj apatyt fluorowy charakteryzuje się podwyższoną zawartością ziem rzadkich, strontu i innych pierwiastków promieniotwórczych. Stwierdzono też wyraźną zależność koncentracji fosforu z zawartością kobaltu, co jest cenną wskazówką przy rozwiązywaniu zagadnień genetycznych. Skały ijolitowo-urtytowe, zawierające do 0,45% P, charakteryzują się równocześnie wysoką potasowością (przykładowo apatyt zawiera od 6,25 do 8,25% K_2O). W porach skalnych dość powszechnie występują też węglowodory, głównie metan (średnio 29-67 cm³/kg).

Dla sodowych foidolitów Chibin (ijolitów, urtytów) charakterystyczna jest obecność stałego zespołu minerałów akcesorycznych, tj.: eudialitu, lamprofyllitu, pinkolitu, astrofyllitu i in. Również z tymi minerałami wiąże się obecność pierwiastków rzadkich, głównie lantanowców wraz z itrem, niobem i rubidem. Osobną grupę stanowią bar i stront związane głównie z K-skaleniami, ale też z apatytami, sfenem itp. Cyrkon i hafn, skorelowane z ciężkimi lantanowcami, związane są głównie z eudialitem.

Wśród dyferencjatów magm alkalicznych osobne miejsce zajmują pegmatyty przesycone alkalią oraz lotnymi i rzadkimi pierwiastkami — określane jako *agpaitowe pegmatyty i hydrotermality*. W skałach tych stwierdza się podwyższone koncentracje: Be, Nb, Ta, Zr, a także Cl, F, Hf, Ga, Mo. Obok masywów Chibin i Łowozierskiego serie te najpowszechniej występują na Grenlandii (złoża Ilimaussaq), gdzie znajdują się też złożowe koncentracje metali rzadkich i fosforanów, a także ciała rudne o podwyższonej zawartości wielu cennych pierwiastków. Udowodniono więc, że rudna mineralizacja fosforanów pochodzenia magmowego i nagromadzenie litofilnych rzadkich metali ma charakter alkaliczny i wiąże się z agpaitowym magmatyzmem.

Tak wysokie zawartości ziem rzadkich są typowe dla omawianych serii skał magmowych. Dla większości bowiem masywów skał alkaliczno-ultrazasadowych charakterystyczne są podwyższone koncentracje: toru, uranu, kobaltu, niklu i in., co stwierdzono również w obrębie Elckiej intruzji sjenitowej w NE części Polski.

Podstawą klasyfikacji fosforanów są kryteria: geologiczne, strukturalne, mineralogiczne, litologiczne, morfologiczne i genetyczne. Głównym źródłem otrzymywania fosforu są dwa rodzaje fosforanów: apatyty (utwory pochodzenia magmowego) i fosforyty (pochodzenia osadowego). Guano — będące nagromadzeniami ekskrementów, piór i kości ptaków — odgrywa w rachunku ekonomicznym rolę podrzędną. Zgodnie więc z klasyfikacją genetyczną i mineralogiczną kopalin fosforanowych Chibiny należą do złóż magmowych, a występujące tu rudy dzieli się na: apatytowo-nefelinowe, apatytowo-sfen-nefelinowe i skalenioowo-apatytowe. Znaczenie przemysłowe mają głównie rudy apatytowo-nefelinowe.



Ryc. 2. Schemat budowy masywu Chibin: 1 - archaiczne gnejsy; 2 - proterozoiczne skały; 3 - intruzja skał ultrazasadowo-alkalicznych; 4 - intruzja skał alkalicznych (sjenitów nefelinowych); 5 - karbonatyt; 6 - strefa wypeniona eruptywno-eksplozywną brecją

Europa jest uboga w magmowe złoża fosforanów, z wyjątkiem właśnie północo-zachodnich krańców wchodzących w skład tarczy fennoskandzkiej. Znaczenie gospodarcze mają też złoża w Finlandii (Siilinjärvi, Sokli) i Szwecji (Kirunavaara, Gallivare, Grangesberg), ale są one nieporównanie mniejsze w stosunku do omawianych złóż rosyjskich. Najbogatszym w kopaliny fosforu kontynentem jest Afryka, gdzie znajduje się ponad 40% zasobów światowych i 67% zasobów udokumentowanych. Ameryka (Północna i Południowa razem) zajmuje w tym rachunku ekonomicznym drugie miejsce, posiadając prawie 40% zasobów całkowitych i 16% zasobów udokumentowanych. Głównym odbiorcą tych kopalin jest przemysł nawozów mineralnych (superfosfaty, tomasyna, fosforany amonowe i in.), których produkcja w większości krajów z roku na rok wzrasta. W zestawieniach statystycznych przyjmuje się, że światowe roczne zużycie fosforu na cele nawozowe kształtuje się na poziomie ok. 30 mln ton P_2O_5 .

W serii ijolitowo-urtytowej występuje więc główne bogactwo Chibin, a zatem i Rosji. Jeszcze w latach 80. tego stulecia otrzymywano tu 16% światowej produkcji fosforu. W dekadzie lat 1980-1990 przeprowadzono na dużą skalę badania prospekcyjne, wykonując ponad 100 otworów wiertniczych do głębokości 1,5-2,0 km. Otrzymano bardzo bogaty materiał geologiczny jeszcze nie w pełni udokumentowany i opracowany. Na dzień dzisiejszy zasoby kopalin fosforu ocenia się na 3,5 mld ton.

Rudy apatytowe występują w południowej i południowo-zachodniej części masywu Chibin, gdzie wydziela się kilka ciał rudnych m.in.: Kukizwumczorr, Jukspor, Razwumczorr, Koalpor, Poaczwumczorr, Koaszwinio (ryc. 3). Każde z nich posiada strefy bogate i ubogie w apatyt. Strefę bogatą stanowią warstwowe zbrekcjowane urtyty, w obrębie których widoczne są różnej wielkości i formy wydzielenia apatytu. Apatyt ten tworzy trzy odmiany morfologiczne różniące się wielkością kryształów i składem chemicznym, co dowodzi, że minerały te powstawały w

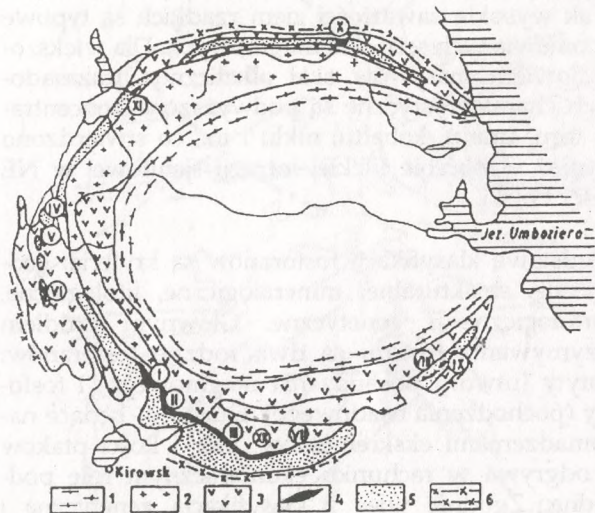
różnych stadiach krystalizacji stopu magmowego, a więc w odmiennych warunkach temperaturowo-ciśnieniowych. Jest to jednocześnie dowód na złożoną genezę apatytowych skał sjenitowych Chibin.

Wykonane w ostatnich latach uzupełniające badania geologiczno-geofizyczne wskazują na obecność na dużych głębokościach potencjalnie większych zasobów skał apatytowych oraz skał zawierających bogatą mineralizację metali rzadkich i pierwiastków ziem rzadkich.

Na poszczególnych polach rudnych Chibin eksploatację prowadzi się na szeroką skalę równocześnie w kilkudziesięciu wyrobiskach zarówno sposobem odkrywkowym, jak i podziemnym. Największe pole Kukizwumczorr-Jukspor obejmuje pokład miąższości 20-300 m (miąższość zmienia się z głębokością, kąt zapadania rośnie od 30 do 50°), widoczny po rozciągnięciu na odległość do 3 km i śledzony po upadzie do głębokości 2,1 km. W części przypowierzchniowej rudy są miejscami dość silnie zeszcelinowane, zbrekcjowane, a w miarę schodzenia ku głębszym horyzontom skały są bardziej masywne, bez znamion deformacji. Przeróbce mechanicznej poddaje się urobek zawierający do 12% P_2O_5 . Kopalinę uboższą wzbogaca się metodą flotacji, otrzymując koncentrat zawierający do 40% P_2O_5 . Ponieważ koszty tych prac są ogromne, stąd wszystkie produkty poflotacyjne są równie cenne i w pełni wykorzystywane, m.in. piaski nefelinowe zawierające średnio (w % wag.): nefelinu — 56%; tytanitu — 6%, tytano-magnetytu — 3%, apatytu — 3%.

Genezę rud apatytowo-nefelinowych stowarzyszonych ze skałami alkalicznymi wielu badaczy, poczynając od A.E. Fersmana i F.J. Lewinsona, łączy z likwacyjnym oddzieleniem stopu fosforowego od krzemianowego jeszcze na etapie magmowym, natomiast obserwowane silne zbrekcjowanie serii ijolitowo-urtytowej jako: 1) typ autobrekcji; 2) wynik procesów tektonicznych; 3) wynik zmian metasomatycznych. Z danych literaturowych wynika, że największe koncentracje związków fosforu występują w alkalicznych masywach platformowych wieku staropaleozoicznego, w których rozwinięte są pewne ściśle określone zespoły skalne i które uległy silnym deformacjom tektonicznym. Metodą izotopową Rb-Sr wykazano, że gigantyczne masywy Chibin i Łowozierski należą do początkowej fazy hercyńskiego cyklu tektonomagmatycznego i stanowią skarbonatyzowaną formację alkaliczno-ultrasasadową.

Równocześnie niektórzy badacze są zgodni, że masyw Chibin nie jest aż tak wyjątkowy w skali światowej, jak to dotychczas przyjmowano. Wykonane w ostatnich latach badania statystyczne 90 masywów wykazały, że obecność i skala okruszczowania wiąże się ściśle z ich budową geologiczną, a w szczególności z obecnością pewnych pierwiastków, np. niobu związanego głównie z karbonatytami. Wyciągnięto więc dalszy wniosek, że równie perspektywiczny może być masyw Tomtor w północnej Jakucji, bowiem zbliżają go do Chibin zarówno rozmiary, podobieństwo budowy, a przede wszystkim współwystępowanie dwóch komagmowych serii skalnych, tj. nefelinowych sjenitów i karbonatytów.



Ryc. 3. Złoża apatytowo-nefelinowe Chibin: 1 – fojaity; 2 – sjenity nefelinowe; 3 – risczorrity; 4 – złoża apatytowo-nefelinowe; 5 – skały ijolitowo-urtytowe; 6 – chibinity. Złoża: I – Kukizwumczorr, II – Jukspor; III – Razwumczorr; IV – Kualpor; V i VI – Poaczwumczorr; VII – Koaszwinio; VIII – Norkpach; IX – Suouajew; X – Waliepach; XI – Lewojok; XII – Centralne

Gdyby dalsze badania miały to potwierdzić, świat zyskałby kolejne źródło tak potrzebnego pierwiastka jakim jest fosfor. Jest to szczególnie ważne w obliczu faktu, że surowce fosforanowe nie mogą być powtórnie użytkowane, bowiem raz włączone w obieg przemian biologicznych ulegają rozproszeniu. Trudno też znaleźć takie substytuty, które mogłyby odgrywać ta-

ką samą bądź podobną rolę, jaką pełnią związki fosforu w życiu całego ogromnego ekosystemu.

Wpłynęło 23 IV 1998

dr inż. Lucyna Natkaniec-Nowak i dr inż. Helena Pitera są pracownikami naukowymi Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH w Krakowie

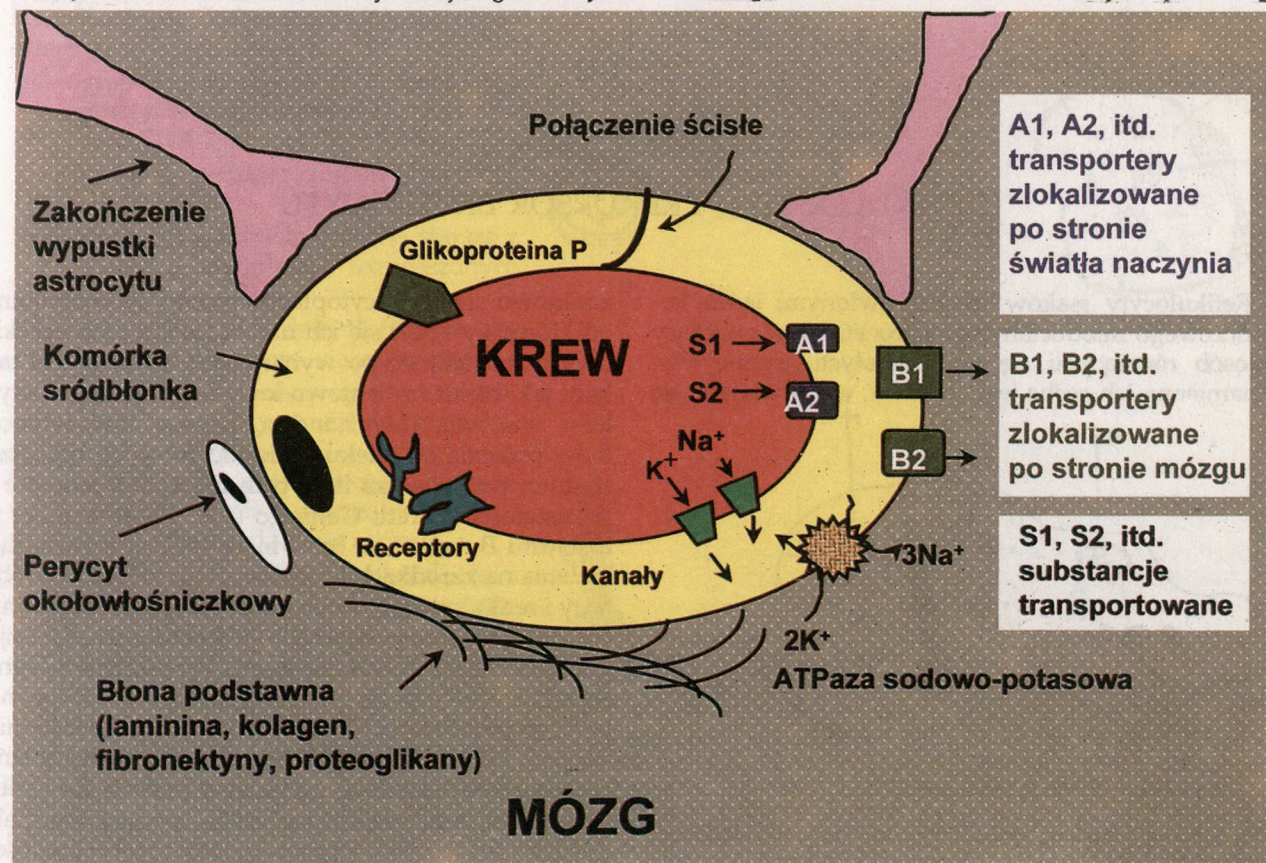
KATARZYNA ANNA NAŁĘCZ (Warszawa)

BARIERA KREW-MÓZG: „ŻELAZNA KURTYNA” CZY OTWARTA GRANICA

Już od ponad stu lat, od czasu doświadczeń Paula Ehrlicha i Edwina Goldmana, którzy wykazali, że pewne barwniki wstrzyknięte dożylnie gromadzą się w większości tkanek z wyjątkiem mózgu, wiadomo było, że istnieje ograniczenie dostępu doń pewnych substancji. Istnienie takiej, jak ją nazwano, „bariery krew-mózg” z jednej strony pozwala na ochronę centralnego układu nerwowego przed wpływem szkodliwych substancji, włączając w to m.in. toksyny bakteryjne, z drugiej zaś pozwala na zatrzymanie substancji niezbędnych dla funkcjonowania mózgu, np. neuroprzekazników. Mózg jednak, mimo zabezpieczenia przed wpływem niepożądanych związków i bardzo stabilnym składem płynu okołokomórkowego, musi mieć kontakt z resztą organizmu.

Czym więc jest owa „bariera krew-mózg” i jak ona funkcjonuje? Za wytworzenie tej bariery odpowiedzialne są komórki śródbłónka wyściełające naczynia

włosowate doprowadzające krew do mózgu. Na podkreślenie zasługuje fakt, że sieć naczyń włosowatych jest tak gęsta, że nie ma komórek oddalonych od naczynia o więcej niż 50-70 μm . Komórki śródbłónka naczyń włosowatych mózgu, w odróżnieniu od naczyń w innych tkankach, są ze sobą połączone tzw. strefami zamykającymi lub połączeniami ścisłymi, dzięki czemu nie zachodzi przez warstwę śródbłónka swobodna dyfuzja jonów. Komórki śródbłónka naczyń włosowatych mózgu różnią się od innych śródbłonek występowaniem specyficznych białek enzymatycznych i transportujących. Właśnie te ostatnie odpowiedzialne są za nietypową wybiórczość „bariery krew-mózg” wobec znajdujących się po obu jej stronach substancji. Poznano do tej pory szereg funkcjonujących niezależnie od siebie białkowych transporterów. Są to m.in. **transporter specyficzny wobec cukrów prostych** (w tym glukozy) i **transporter kwasów monokarboksylowych**. Odpo-



wiadają one za dostarczenie energii dla mózgu w postaci glukozy, mleczanu, czy ciał ketonowych (te ostatnie są zwłaszcza podstawowym źródłem energii u osesków). Z kolei **transporter aminokwasów zasadowych i szereg transporterów aminokwasów obojętnych** dostarczają materiału do budowy białek i syntezy neuroprzekazników. Synteza stymulującego neuroprzekaznika — acetylcholinę — zachodzi dzięki transporterom ułatwiającym dościs do mózgu **cholinę i karnitynę**, substancji niezbędnych także w przemianie lipidów. Z kolei **transportery zasad purynowych i nukleozydów** umożliwiają syntezę kwasów nukleinowych. Należy podkreślić, że badania pozwalające na wyjaśnienie mechanizmu działania tych transporterów mogą mieć ogromne znaczenie dla medycyny. Wiadomo np., że transporter glukozy może także przenosić pewne glikopeptydy, co wykorzystano do glikozylacji niektórych leków, umożliwiając im dościs do mózgu.

Komunikacja neuronów między sobą wymaga ściśle kontrolowanych stężeń jonów. Niezależnie od perturbacji składu jonów we krwi, stężenia potasu, wapnia, magnezu, wodoru są stałe w płynie okołokomórkowym. Za taką regulację odpowiedzialne są **kanały jonowe**, a także pompa jonowa wymieniająca sód z potasem i utrzymująca określony gradient tych jonów między komórką a jej otoczeniem zewnętrznym. Badania nad tą **pompą, zwaną ATPazą sodowo-potasową**, zostały nagrodzone częścią ostatniej nagrody Nobla z chemii, przyznaną Jensowi Skou z Danii. Jak ważne jest to białko dla kontroli stężeń jonów na poziomie bariery krew-mózg może świadczyć fakt, iż w naczyniach włosowatych mózgu znajduje się 30% tego enzymu z całego mózgu, ponadto jest go ok. 500 razy więcej niż w naczyniach tkanek obwodowych.

Poznanie mechanizmów transportu przez „barierę krew-mózg” może mieć ogromne znaczenie terapeutyczne. W błonie luminalnej (po stronie naczynia krwionośnego) znajduje się tzw. **glikoproteina P** — białko odpowiedzialne za oporność na leki. Jest to bowiem pompa wyrzucająca z komórek duże, hydrofobowe cząsteczki, które przechodzą przez błonę komórkową drogą dyfuzji przez dwuwarstwę lipidową. Białko to z jednej strony zapobiega wchodzeniu związków toksycznych (pochodzących m.in. z zanieczyszczenia środowiska), z drugiej zaś nie pozwala na wchodzenie leków. Zastosowanie alkaloidów barwinka (winkrystyny) hamującego aktywność tego białka pozwala na uzyskanie lepszych wyników terapeutycznych.

Wiele badań nad mechanizmem transportu dotyczy możliwości dostarczania do mózgu leków. Pewne modyfikacje chemiczne ułatwiają przechodzenie przez „barierę krew-mózg”. Czasem ułatwia to leczenie, czasem, niestety, sprzyja szybszemu dostarczeniu do mózgu substancji szkodliwych. Tak np. szybciej przenika diacylowa pochodna morfiny (heroina) w porównaniu z samą morfiną. Warto także pamiętać, że łatwo przez „barierę krew-mózg” przechodzą nikotyna i alkohol. Istnienie „bariery krew-mózg” wspaniale chroni nasz mózg, nie możemy jednak zapominać, że bariera ta niestety może także ulec uszkodzeniu. Może to zdarzyć się np. po niedotlenieniu czy wobec częstego kontaktu z ołowiem. Warto więc analizować, na jakie szkodliwe czynniki środowiska możemy wystawić nasz mózg, mimo istnienia tej wspaniałej bariery.

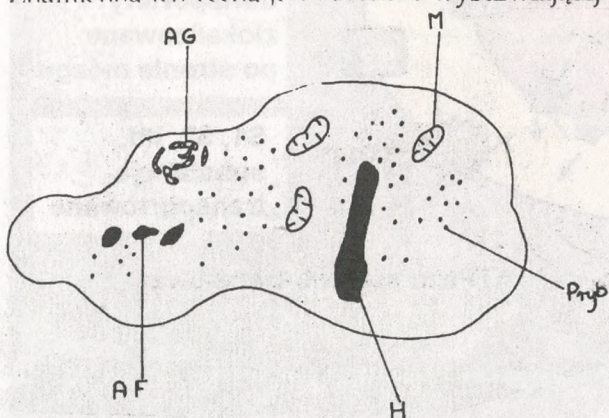
Wpłynęło 8 VI 1998

Katarzyna Anna Nałecz, docent w Instytucie Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN w Warszawie

EWA NOWAK (Kraków)

RETIKULOCYT — PREKURSOR ERYTROCYTU

Retikulocyty ssaków są pozbawionymi jądra komórkowego młodocianymi erytrocytami, w znaczący sposób różniącymi się od dojrzałych erytrocytów. Znamienna ich cecha jest obecność wybarwiającej się



Ryc. 1. Schemat budowy retikulocytu: AG — aparat Golgiego, M — mitochondrium, Pryb — poliribosomy, H — hemosom, AF — agregaty z ferrytyną

zasadowo siateczki cytoplazmatycznej — retikulum, od której wywodzi się ich nazwa. Skład tej siateczki, uwidaczniającej się po wybarwieniu barwnikami takimi jak: błękit brylantowo-krezyłowy i błękit metylenu, stanowią mitochondria, pewna ilość rybosomów (zależna od wieku retikulocytu — im młodsze stadium tym większa ilość tych organeli), centriole i pozostałości aparatu Golgiego (ryc. 1). A. Brunner z Instytutu Butantan w Brazylii w 1972 r., prowadząc badania na zarodkach królików, wykazał, że erytroblasty i retikulocyty w związku z syntezą hemoglobiny tworzą specyficzne organelle — hemosomy. Funkcje mitochondriów w syntezie hemu, rybosomów w syntezie łańcuchów polipeptydowych globiny, od dawna były znane. Brunner wysunął hipotezę, że ostatnie stadium syntezy hemoglobiny, łączenie hemu z łańcuchami polipeptydowymi globiny ma miejsce w hemosomach, organelach pochodzenia mitochondrialnego, które swą nazwę zawdzięczają dużej zawartości hemoglobiny. Tworzenie hemosomów zaczyna się

poprzez rozrost wewnętrznej błony mitochondriów, co prowadzi do powstania ciałek blaszkowatych (ang. *lamellar bodies*) składających się z trzech, czterech lub więcej koncentrycznie ułożonych blaszek (ryc. 2A). Dalszy rozwój tego stadium prowadzi do powstania prehemosomów zawierających w swoim wnętrzu ziarnistość żelaza, łańcuchy polipeptydowe globiny alfa i beta oraz rozproszone rybosomy (ryc. 2C). Obecność enzymów pochodzenia mitochondrialnego może wskazywać na syntezę hemu w tych organellach. Ostatnie stadium przed utworzeniem hemosomu stanowią prohemosomy (ryc. 2D). Są one zbudowane z trzech podwójnych blaszek otaczających gęstą matriks z licznymi ziarnistościami żelaza. Między zewnętrznymi blaszkami są rozproszone liczne rybosomy. Dojrzałe hemosomy są organellami o podłużnym kształcie z dwoma lub trzema podwójnymi blaszkami w swojej matriks, mającymi znacznie mniejszą średnicę od mitochondriów (ryc. 2E). Ostatecznie hemosomy uwalniają swoją zawartość do cytoplazmy poprzez rozerwanie swojej błony (ryc. 2F).

Retikulocyty w trakcie dojrzewania tracą swoje organelle. Retikulocyty mają większą objętość komórki i niższe stężenie hemoglobiny (MCH), przy jej podobnej zawartości (MCHC) w porównaniu z dojrzałymi erytrocytami.

Historia badań nad retikulocytami sięga ubiegłego wieku. Komórki te zostały po raz pierwszy opisane przez Erba w 1863 r. jako „formy przejściowe” erytrocytów z licznymi ziarnistościami. Ehrlich w latach 80. ubiegłego wieku wysunął hipotezę, że obecność ziarnistości w tych komórkach przemawia za ich młodocianą naturą. W roku 1932 Heilmeyer podał pierwszą opartą na przyżyciowym barwieniu morfologiczną klasyfikację retikulocytów. Wyróżnił on cztery grupy tych komórek:

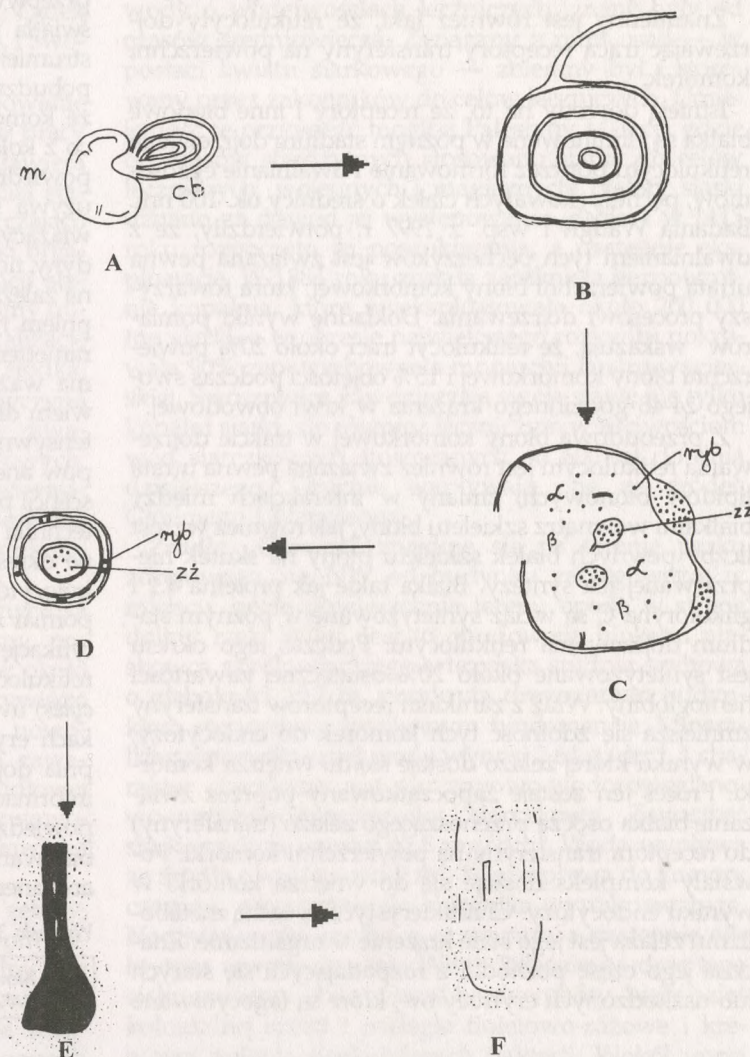
- grupa I to najmłodsze formy zawierające gęstą siateczkę cytoplazmatyczną złożoną z RNA i organelli komórkowych;
- grupa II charakteryzuje się obecnością siateczki;
- grupę III stanowią komórki starsze z mniejszą zawartością rozproszonych organelli;
- grupa IV, najbardziej dojrzałych komórek z drobnymi ziarnistościami.

Najmłodsze retikulocyty oglądane w mikroskopie skaningowym mają na brzegu cytoplazmy liczne wypustki. Ten nieregularny brzeg cytoplazmy oraz obecność kurczliwych włókien (mikrofilamentów) może wskazywać na ich zdolność ruchu.

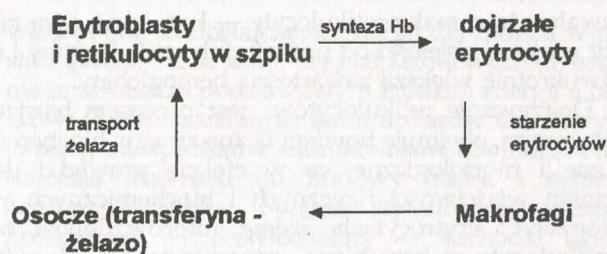
Crouch i wsp. w 1985 r. wykazali, że u osobników zdrowych retikulocyty opuszczają szpik w późniejszych stadiach dojrzewania głównie jako grupa IV. Jednak kiedy liczba erytrocytów we krwi drastycznie spada, np.: na skutek krwotoku, szpik rekompensuje ten ubytek uwalniając bardzo młode formy (ang. *shift reticulocytes*) z grupy I i II do krwi obwodowej. W przypadku silnej stymulacji erytropoetyną lub po dużym upuście krwi szpik

uwalnia tzw. makroretikulocyty — komórki o dwa razy większej objętości od normalnych retikulocytów i z dwukrotnie większą zawartością hemoglobiny.

Dojrzewanie retikulocytów jest procesem bardzo złożonym, obejmuje bowiem liczne zmiany biochemiczne i morfologiczne, co w efekcie prowadzi do zmian właściwości fizycznych i biochemicznych w dojrzałych erytrocytach. Szereg autorów donosi, że retikulocyty są komórkami znacznie mniej odkształcalnymi i mniej stabilnymi od młodych erytrocytów. Ich najmłodsze postacie są najmniej odkształcalne i w normalnych warunkach fizjologicznych zasiedlają szpik. Posiadają one receptory dla fibronektyny, głównego składnika zewnątrzkomórkowej matriks w szpiku kostnym. Sztywność jest pewnego rodzaju utrudnieniem przed zbyt szybkim opuszczeniem szpiku przez te niedojrzałe komórki. Komórki bardziej elastyczne łatwiej będą się przeciskać w kierunku zatok szpikowych i szybciej wchodzić do krwioobiegu. W warunkach fizjologicznego stresu tj.: po przeżytym krwotoku, czy w przypadku anemii, te młode formy retikulocytów posiadające receptory dla fibronektyny są obecne w krwioobiegu.



Ryc. 2. Schemat powstawania hemosomów wg A. Brunnera (zmieniony): A. Tworzenie ciałka blaszkowatego (cb) z mitochondrium (m), B. ciałko blaszkowate, C. prehemosom; ryb – rybosomy, zz – ziarnistości żelaza, α i β – łańcuchy polipeptydowe globiny, D. prohemosom; ryb – rybosomy, zz – ziarnistości żelaza, E. hemosom, F. dojrzały hemosom uwalniający hemoglobinę do cytoplazmy



Ryc. 3. Endogenny cykl żelaza w organizmie

Istnieje hipoteza przemawiająca za tym, że retikulocyty uwalniane ze szpiku w warunkach stresowych są następnie wyłapywane w śledzionie, gdzie tracą receptory dla fibronektyny przed ostatecznym ich uwolnieniem do krążenia.

Wiele kontrowersji budził proces eliminowania organelli komórkowych przez retikulocyty w trakcie dojrzewania. Kühn i Brash w 1990 r. dowiedli, że ulegają one proteolitycznej degradacji. Badacze ci wykazali wzrost aktywności enzymu lipoksygenazy w retikulocytach ssaków, katalizującego reakcję peroksydacji lipidów w błonach organelli wewnątrzkomórkowych, co powoduje ich proteolityczną degradację.

Znamienny jest również fakt, że retikulocyty dojrzewając tracą receptory transferyny na powierzchni komórek.

Istnieją dowody na to, że receptory i inne błonowe białka są eliminowane w późnym stadium dojrzewania retikulocytu poprzez formowanie i uwalnianie egzosomów, pęcherzykowatych ciałek o średnicy ok. 100 nm. Badania Waugh i wsp. z 1997 r. potwierdziły, że z uwalnianiem tych pęcherzyków jest związana pewna utrata powierzchni błony komórkowej, która towarzyszy procesowi dojrzewania. Dokładne wyniki pomiarów wskazują, że retikulocyt traci około 20% powierzchni błony komórkowej i 15% objętości podczas swojego 24-48 godzinowego krążenia w krwi obwodowej.

Z przebudową błony komórkowej w trakcie dojrzewania retikulocytu jest również związana pewna utrata lipidów błonowych, zmiany w interakcjach między białkami wewnątrz szkieletu błony, jak również wzrost liczby pewnych białek szkieletu błony na skutek nieprzerwanej ich syntezy. Białka takie jak proteina 4.1 i glikoforyna C są wciąż syntetyzowane w późnym stadium dojrzewania retikulocytu. Podczas tego okresu jest syntetyzowane około 20% ostatecznej zawartości hemoglobiny. Wraz z zanikiem receptorów transferyny zmniejsza się zdolność tych komórek do endocytozy, w wyniku której żelazo dostaje się do wnętrza komórki. Proces ten zostaje zapoczątkowany poprzez związanie białka osocza przenoszącego żelazo (transferyny) do receptora transferyny na powierzchni komórki. Powstały kompleks dostaje się do wnętrza komórki w wyniku endocytozy. Charakterystyczną cechą metabolizmu żelaza jest jego stałe krążenie w organizmie. Znaczną jego część pochodzi z rozpadających się starych lub uszkodzonych erythrocytów, które są fagocytowane

przez makrofagi (ryc. 3). Badania prowadzone wśród chorych przyjmujących erytropoetynę cierpiących na anemię lub niewydolność nerek wykazały, że w odpowiedzi na podawanie tego preparatu retikulocyty przejawiają bardzo gwałtowny spadek syntezy hemoglobiny. Wpływ erytropoetyny na produkcję czerwonych ciałek krwi jest zależny od zawartości żelaza w organizmie, co z kolei wpływa na rozmiar erythrocytów i ilość hemoglobiny na komórkę. Ilość żelaza niezbędna do tworzenia nowej puli erythrocytów może stać się niewystarczającą, aby sprostać wzrastającemu tempu erythropoezy, pomimo że jego zawartość w organizmie jest w granicach norm fizjologicznych. W efekcie tworzone są w dużych ilościach kompleksy protoporfiryny i cynku zamiast żelaza, które normalnie są obecne w bardzo niskich stężeniach w hemoglobinie.

Retikulocyty stanowią około 0.5-2 % (5-20 %) czerwonych ciałek krwi u człowieka. Konwencjonalne mikroskopowe metody liczenia retikulocytów nie są precyzyjne, szczególnie jeśli chodzi o określenie stopnia dojrzałości tych komórek. Dlatego też coraz częściej wykorzystuje się automatyczne metody określania stopnia dojrzałości i liczby retikulocytów oparte na cytometrii przepływowej, która mierzy fluorescencję i rozproszenie światła przez komórki, podczas ich przepływu przez strumień światła generowany laserem. Laserowe światło pobudza składniki komórki do fluorescencji powodując, że komórki emitują światło o określonej długości fali, co z kolei wywołuje fluorescencję po zastosowaniu odpowiednich barwników. W przypadku retikulocytów używa się barwników fluorescencyjnych specyficznie wiążących się z RNA, np.: auraminy O, oranżu akrydyny, tioflawiny T, oranżu tiazolu. Istnieje proporcjonalna zależność między intensywnością fluorescencji a stopniem niedojrzałości retikulocytów, co wyraża się parametrem RMI (ang. *Reticulocyte Maturity Index*), który ma ważne kliniczne zastosowanie. Stosuje się go bowiem dla odróżnienia prób z mniejszą lub większą intensywnością fluorescencji w przypadkach różnych typów anemii od prób ze średnią intensywnością fluorescencji pochodzących od osobników zdrowych. Rozwój techniki cytometrii przepływowej umożliwił precyzyjne określenie nawet niewielkich wahań w liczbie retikulocytów w rozmaitych schorzeniach krwi. Co więcej, pomiar zawartości RNA retikulocytów umożliwia identyfikację najmłodszych, najsilniej fluoryzujących makroretikulocytów (ang. HFR — *High Fluorescence Reticulocytes*) uwalnianych przedwcześnie ze szpiku w warunkach erytropoetycznej stymulacji. Badania ilości i stopnia dojrzałości retikulocytów mogą dostarczać wielu informacji o aktywności erytropoetycznej szpiku w odpowiedzi na stosowaną terapię po podawaniu rekombinowanej erytropoetyny (rHEp) lub innych preparatów antyanemicznych.

Wpłynęło 3 VII 1998

Ewa Nowak, doktorantka Instytutu Zoologii, Zakład Fizjologii Zwierząt, Pracownia Hematologii i Toksykologii UJ

BEZCENNY SKARB PRZYRODY KRAKOWA

Od najdawniejszych czasów stosowano wodę do celów leczniczych, rytualnych, pijąc ją lub używając do kąpieli. Pismo Święte wspomina o kąpielach trędowatych w rzece Jordan czy sadzawce Siloe. Starożytny Bliski i Daleki Wschód zalecał kąpiele w wodach Gangesu, a Egipcjanie lubowali się w ciepłych kąpielach słodkowodnych i mineralnych.

Wodzie tryskającej ze źródeł bardzo często przypisywano niesamowite właściwości. „Cudowne źródła” były miejscami licznych pielgrzymek, by później stać się załążkami uzdrowisk. Wiele cudownych właściwości źródeł potwierdzono w sposób naukowy.

Do najstarszych uzdrowisk polskich wykorzystujących wody mineralne do celów leczniczych należy Busko Zdrój, a informacje o nim pochodzą z 1252 roku; Słońsk koło Ciechocinka, gdzie wypływy wód słonych znane były w XIII w.; Ciepłowod — obecnie Cieplice Śląskie Zdrój — z tradycjami balneologicznymi sięgającymi XIII w.; Iwonicz Zdrój znany od XV w.; Łądek Zdrój z bogatymi tradycjami sięgającymi XVI w. i Swoszowice znane i cenione od XV wieku.

Wodę pijemy wszyscy, codzienne zapotrzebowanie wynosi około 1 litr, a w czasie upałów i ciężkiej pracy fizycznej zdecydowanie więcej. Każda woda zawiera większe lub mniejsze ilości rozpuszczonych ciał stałych i gazów, co nie znaczy, że jest ich wystarczająco dużo, by korzystnie mogły wpływać na ludzki organizm. Jeżeli stężenie rozpuszczonych substancji stałych przekracza 1g/dm^3 , to wodę taką nazywamy mineralną, natomiast akrotopę posiada mineralizację od $0,5\text{g/dm}^3$, a poniżej $0,5\text{g/dm}^3$ to woda słodka.

Niedobór składników mineralnych jest przyczyną wielu współczesnych chorób cywilizacyjnych: zawałów serca, miażdżycy, chorób nowotworowych, osteoporozy i chorób psychicznych. Woda zawierająca odpowiednią ilość mikroelementów i pozbawiona bakteriologicznych zanieczyszczeń, to czynnik ekologicznej profilaktyki zdrowotnej.

Najważniejszymi składnikami wód mineralnych są magnez i wapń. Stres, w którym ciągle żyjemy, powoduje utratę magnezu, który bierze udział w około 300 procesach biochemicznych, jest więc rzeczywiście „pierwiastkiem życia”. Zapobiega chorobom nowotworowym, miażdżycy naczyń krwionośnych, zawałom i kamicy nerkowej oraz decyduje o prawidłowej czynności układu immunologicznego i nerwowo-mięśniowego. Codzienne zapotrzebowanie człowieka na magnez wynosi około 300 mg.

Wapń jest podstawowym budulcem kości i zębów, reguluje przemianę materii, zapobiega chorobom nowotworowym i osteoporozy, jest niezbędny do utrzymania prawidłowej czynności serca i aktywności układu mięśniowo-nerwowego. Uzupełnianie magnezu powinno odbywać się równocześnie z uzupełnianiem wapnia. Woda ma działanie fizjologiczno-odżywcze, jeżeli w 1dm^3 jest co najmniej 50 mg magnezu i 150 mg wapnia. Najbardziej wskazane jest picie wód zawierających magnez i wapń w stosunku 1:2, ponieważ zachwianie równowagi magnezowo-wa-

pniowej może doprowadzić do uwalniania się wapnia z kości. Ważnymi składnikami mineralnymi rozpuszczonymi w wodzie są również jony: siarczankowe, jeżeli ich zawartość wynosi co najmniej 250mg/dm^3 , sodowe, gdy jest ich od 200mg/dm^3 i chłorkowe przy zawartości powyżej 250mg/dm^3 . Zawartość najważniejszych jonów wód krakowskich, których ilość ma oddziaływanie profilaktycznie zdrowotne podano w tabelach (tab. 1-5).

Kraków — wyjątkowo niepowtarzalne miasto — posiada bezcenny dar przyrody w postaci wód mineralnych Swoszowic, Matecznego i Placu Biskupiego, oraz akrotopę nawierconę i udostępnioną w kilku punktach miasta. Swoszowice, od 1973 roku znajdujące się w granicach Krakowa, wchodzi obecnie w skład „Zespołu Uzdrawisk Krakowskich” z Matecznym i Wieliczką.

Wody siarczankowe Swoszowic, uznane w 1974 za wody o właściwościach leczniczych, znane były od czasów średniowiecza. Związany z nimi osad — w postaci kwiatu siarkowego — zbierany był i stosowany przez zakonników do celów leczniczych. Umiejętność tę przywieźli tu z Palestyny i Grecji, gdzie od czasów starożytnych stosowano siarkę do celów leczniczych, wojennych i magicznych. Naloty siarki uznano za dowód jej występowania głębiej i w 1415 roku rozpoczęto jej poszukiwania, a następnie eksploatację. W 1884 roku została zamknięta bezpowrotnie kopalnia, która wyeksploatowała około 200 000 ton siarki, a w okresie największego rozkwitu pokrywała 90% zapotrzebowania monarchii austro-węgierskiej. Swoszowice zawdzięczają swoją sławę nie tylko kopalni siarki, ale również leczniczym właściwościom wód siarczankowych stosowanych od 600 lat do dnia dzisiejszego. Obecnie wypływają one ze źródeł: Głównego i Napoleona.

Źródło „Główne” znajduje się na terenie parku zdrojowego, na NW od budynku zabiegowego, w miejscu, gdzie powierzchnia terenu opada w stronę doliny rzeki Wilgi. Jest to obudowana blokami piaskowca sztyfowieckiego artezyjska studnia szybowa o głębokości 10,2 m, przykryta drewnianym budynkiem stojącym na wapiennym fundamencie. Mineralizacja pozyskiwanej wody wynosi $2,64\text{g/dm}^3$, a charakter chemiczny jest siarczankowo-wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowy, siarczankowy. Zawartość siarkowodoru wynosi $62,8\text{mg/dm}^3$. Woda wypływa ze źródła o wydajności $8\text{m}^3/\text{h}$, przepływa do komory czerpnej, a następnie do zbiornika wyrównawczego. Nadmiar wody wypływa przez rurę, a następnie odkrytym rowem do rzeki Wilgi. Właśnie na dnie tego cieku możemy obserwować bardzo obfity, biały nalot koloidalnej siarki i rozległe fioletowo-różowe i kremowe kolonie siarkolubnych bakterii. Wokół unosi się intensywny zapach siarkowodoru, wyczuwalny w odległości kilkudziesięciu metrów.

Źródło „Napoleon” znajduje się na północ od Źródła Głównego, za drogą asfaltową Swoszowice-Kraków, w dnie piaszczystego jaru. Źródło jest natu-

ralnym wypływem wody siarczkowej i jest położone w miejscu dawnego wylotu zawalonej sztolni (z lat 1809-1912). Ujęte jest ono kręgiem betonowym, częściowo zasypanym ziemią, spod którego wąskim ciekiem wypływa woda o wydajności około 1,5 m³/h. Jest to woda mineralna siarczanowo-wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowa, siarczkowa o zawartości siarkowodoru 61,1 g/dm³ i mineralizacji 2,55 g/dm³. Woda ze źródła Napoleon nie jest wykorzystywana.

Oprócz wód swoszowickich Kraków szczyci się unikatowymi wodami pochodzącymi ze złoża Mateczny, które znane są od 1839 roku, a odkryte zostały w trakcie poszukiwania węgla kamiennego za pomocą świra ziemnego. Woda o zapachu siarkowodoru wytrysnęła wówczas z głębokości 60 m. Obecnie wody siarczkowe udostępnione zostały trzema otworami wiertniczymi, a od 1974 roku zostały uznane za lecznicze.

Otwór M-4 ma głębokość 36 m. Znajduje się w północno-wschodniej części parceli Mateczny od strony ulicy Zakopiańskiej. Analizy chemiczne wykonywane od wielu lat zwracają uwagę na stałość składu chemicznego, oraz dużą zawartość (w dm³) magnezu — 129,76 mg; strontu — 4,55 mg; bromu — 1,33 mg i boru 3,9 mg. Wodę z tego otworu należy scharakteryzować jako siarczanowo-chlorkowo-sodowo-wapniowo-magnezową, siarczkową, o zawartości składników stałych 2,85 g/dm³.

Otwór M-3 ma głębokość 62,5 m. Znajduje się w północno-zachodniej części parceli Mateczny, w odległości 63 m od budynku rozlewni, 228 m od otworu Geo-2A i 224 m od otworu M-4. Skład chemiczny jest unikatowy nie tylko w skali polskich wód. W dm³ znajduje się: magnezu — 189 mg; potasu — 23 mg; strontu — 5 mg; bromu — 1,1 mg; boru — 5 mg; jodu — 0,3 mg. Występującą wodę należy określić jako siarczanowo-chlorkowo-sodowo-wapniowo-magnezową, borową, siarczkową. Jest to woda mineralna, swoista, a jej mineralizacja wynosi 3,58 g/dm³. Otwór ten jest ujęciem rezerwowym.

Otwór Geo-2A ma głębokość 37,5 m i zlokalizowany jest od strony ulicy Konopnickiej w odległości około 10 m od nieistniejącego otworu Geo-2, w pobliżu otworu M-4. Woda z tego ujęcia posiada najmniejszą mineralizację, która wynosi 1,92 g/dm³, jest to woda mineralna siarczanowo-chlorkowo-wodorowęglanowo-sodowa, siarczkowa.

W ostatnich latach na terenie Krakowa wykonano szereg wierceń w celu rozpoznania budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych. Do użytku udostępnione zostały następujące ujęcia:

Zdrój Nadzieja przy ul. Podchorążych. Jest to otwór o głębokości 81 m. Nawiercona woda to akratopega o mineralizacji 0,81 g/dm³. Jest to woda typu wodorowęglanowo-siarczanowo-magnezowo-wapniowo-sodowa.

Zdrój Królewski przy Parku Krakowskim, od strony Królewskiej. Głębokość odwiertu 85 m, udostępniona woda to akratopega, a jej mineralizacja wynosi 0,85 g/dm³. Jest to woda typu siarczanowo-wodorowęglanowo-magnezowo-wapniowo-sodowa.

Zdrój Lajkonik obok mostu Dębnickiego, przy ul. Kościuszki. Jego głębokość wynosi 83 m. Jest to woda mineralna, jej mineralizacja wynosi 1g/dm³, jest to woda siarczanowo-wodorowęglanowo-sodowo-magnezowa.

Tabela 1

Nazwa otworu, źródła	Mineralizacja w mg/dm ³
Odwiert M-3	3583
Odwiert M-4	2845
„Krakowianka”	2764
Źródło Główne	2635
Plac Biskupi	2461
Źródło Napoleon	2553
Odwiert GEO-2A	1922
Zdrój Dobry Pasterz	1280
Zdrój Jagielloński	1000
Zdrój Lajkonik	1000

Tabela 2

Nazwa otworu, źródła	Zawartość Mg ²⁺ w mg/dm ³
Odwiert M-3	189,0
Odwiert M-4	129,8
„Krakowianka”	125,5
Plac Biskupi	83,6
Źródło Napoleon	97,3
Źródło Główne	92,0
Zdrój Królewski	72,1
Zdrój Nadzieja	60,5

Tabela 3

Nazwa otworu, źródła	Zawartość Cl ⁻ w mg/dm ³
Plac Biskupi	709,4
Odwiert M-3	514
Odwiert M-4	425
„Krakowianka”	416
Odwiert GEO-2A	346

Tabela 4

Nazwa otworu, źródła	Zawartość Ca ²⁺ w mg/dm ³
Źródło Główne	547
Źródło Napoleon	497
Odwiert M-3	312
Odwiert M-4	238

Tabela 5

Nazwa otworu, źródła	Zawartość SO ₄ ²⁻ w mg/dm ³
Odwiert M-3	1673
Źródło Główne	1278
Źródło Napoleon	1247
Odwiert M-4	1212
„Krakowianka”	1200
Odwiert GEO-2A	548
Plac Biskupi	596
Zdrój Jagielloński	352
Zdrój Lajkonik	347
Zdrój Dobry Pasterz	338
Zdrój Królewski	256

Zdrój Jagielloński na Placu Generała Sikorskiego i pochodzi z otworu o głębokości 80 m. Jest to woda mineralna siarczanowo-wodorowęglanowo-sodowa, a jej mineralizacja wynosi 1 g/dm³.

Zdrój Dobry Pasterz na terenie osiedla Prądnik Czerwony, pomiędzy ulicą Majora i Łepkowskiego i pochodzi z odwiertu o głębokości 100 m. Jest to woda mineralna siarczanowo-wodorowęglanowo-magnezowo-sodowa, o mineralizacji 1,28 g/dm³.

Odwiert na placu Biskupim o głębokości 110 m również udostępnił wodę mineralną. Jej mineralizacja wynosi 2,5 g/dm³ i zawiera sodu 574 mg, potasu 19,9 mg, wapnia 110 mg, magnezu 83 mg, strontu 3,5 mg i chloru 709 mg. Jest to typ chlorkowo-siarczanowo-sodowy. Istnieją plany jej ewentualnego wykorzystania jako wody mineralnej. Woda ta została uznana w 1994 roku za wodę o właściwościach leczniczych.

Kraków, tak bardzo zniszczony przez rozwój cywilizacji technicznej, posiada złe warunki ekologiczne. Wpływa to bardzo niekorzystnie na stan zdrowia mieszkańców. Natura częściowo zrekompensowała te uciążliwości, obdarowując miasto licznymi wodami mineralnymi, których walorem jest bogactwo składników mineralnych. Mieszkańcom Krakowa udostępniło butelkowaną wodę mineralną „Krakowianka” ze złoża Mateczny, o bardzo cennej i znacznej zawartości biopierwiastków: magnezu i wapnia. W swym składzie zawiera ona również potas, lit, stront, fluor, jod, krzem, bor i selen, czyli pierwiastki potrzebne do prawidłowego funkcjonowania organizmu. „Krakowianka” zalecana jest jako woda profilaktyczno-zdrowotna, rekomendowana przez Polskie Towarzystwo Magnezologiczne im. prof. J. Aleksandrowicza.

Występowanie wód mineralnych Krakowa jest ściśle związane ze skomplikowaną budową geologiczną. Miasto leży w obrębie Zapadliska Przedkarpacciego, które jest wypełnione osadami miocenu, a jego mezozoiczne podłoże odznacza się zróżnicowaną budową i jest poprzecinane licznymi uskokami. System uskoków tworzy szereg zrębów i rowów tektonicznych, co wyraźnie wpływa na warunki hydrogeologiczne. Zręby tektoniczne zbudowane są z wapieni jury górnej, na których leżą margle, opoki i wapienie kredy górnej. Osady miocenu wypełniają rowy tektoniczne, a są to głównie iły i iły margliste, miejscami z przewarstwieniami gipsu i wkładkami tufitów, a podścielone są przez margle i wapienie słodkowodne. Utwory czwartorzędowe pokrywają większość obszaru i są reprezentowane przez piaski, żwiry i gliny. Poziom wodonośny dzięki układowi tektonicznemu, oraz nadległej miąższej warstwie nieprzepuszczalnych iłów miocenских ma charakter artezyjski.

Złoża wód mineralnych wymagają ochrony przed ewentualną zmianą właściwości fizycznych, chemicznych oraz przed zanieczyszczeniem, a szczególnie przed skażeniem bakteriologicznym. Część roli ochronnej przejęła na siebie przyroda, izolując złożę od zanieczyszczeń powierzchniowych, dzięki istnieniu pakietu nieprzepuszczalnych iłów miocenских. Reszta zależy od ludzi, którzy powinni zwracać szczególną uwagę na kontrolę wszystkich prac ziemnych naruszających nadkład utworów wodonośnych.

Wpłynęło 3 VII 1998

mgr inż. Lucyna Rajchel jest asystentem w Katedrze Stratygrafii i Geologii Regionalnej Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie

KAZIMIERZ PASTERNAK, SŁAWOMIR MAJDANIK (Lublin)

AZOT I JEGO ZWIĄZKI W ŚRODOWISKU CZŁOWIEKA

1. Krążenie azotu w przyrodzie i jego rola w organizmie człowieka

Azot jest bardzo rozpowszechnionym pierwiastkiem. Stanowi główny składnik (ponad 78%) powietrza atmosferycznego tworzącego atmosferę okołoziemską. Występuje również w litosferze (0.03%), gdzie jest osiemnastym pierwiastkiem pod względem częstości występowania. Azot, obok tlenu, węgla i wodoru buduje białka, kwasy nukleinowe, dlatego można stwierdzić, że jest to pierwiastek bez którego nie byłoby możliwe życie na Ziemi. Azot w przyrodzie ulega nieustannemu krążeniu i jest wymieniany między atmosferą, glebą a organizmami żywymi. Dużą rolę w procesie krążenia azotu odgrywają mikroorganizmy bakteryjne. Właśnie przez bakterie azot atmosferyczny jest redukowany do azotu organicznego. Jest to proces szczególnie ważny, ponieważ organizmy zwierzęce nie mogą korzystać bezpośrednio z azotu atmosferycznego. Asymilację azotu przeprowadzają głównie bakterie rodziny *Rhizobiaceae* żyjące w brodawkach korzeni roślin strączkowych. Bakterie te

posiadają enzym nitrogenazę, która umożliwia im proces asymilacji azotu. Rośliny zielone i bakterie żyjące w glebie umożliwiają natomiast przyswajanie azotu ze związków azotowych gleby. Azot wbudowany jest głównie w białka roślinne i następnie w tej formie może dopiero być wykorzystywany przez świat zwierzęcy. W organizmie człowieka azot wchodzi w skład aminokwasów, które z kolei budują peptydy, białka proste i złożone, bez których nie byłoby możliwe życie. Tak na przykład hemoglobina, dzięki której może być przenoszony tlen do naszych tkanek, jest chromoproteidem. Oprócz składnika białkowego ma część niebiałkową, którą stanowi hem zawierający również azot. Organizm tworzy z aminokwasów niektóre związki biologicznie czynne, jak aminy biogenne. Powstają one w wyniku dekarboksylacji aminokwasów i spełniają ważne biologiczne funkcje. Wymieńmy dla przykładu adrenalinę, noradrenalinę i dopaminę powstające w wyniku przemian tyrozyny, kwas γ -aminomasłowy (GABA) powstający w wyniku dekarboksylacji kwasu glutaminowego, czy serotoninę wytwarzaną w tym samym procesie z 5-OH

Dodatkowymi źródłami azotanów w przyrodzie są ścieki komunalne i przemysłowe oraz ich emisja do atmosfery przez zakłady przemysłowe (tlenki azotu). Wyrzucone do atmosfery związki azotu czy dostające się do gleby azotany w konsekwencji są przetwarzane na azotany i azotyny. Związki te dostają się następnie do wody i gleby. Niewielkie stężenie azotanów ($1\text{--}40\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$) występuje również w powietrzu, natomiast dla wody norma ta wynosi do 1.5 mg azotu azotanowego na litr. Duże ilości azotanów i azotynów występują w wodach zanieczyszczonych, tych, które mają kontakt ze związkami organicznymi. Szczególnie jest to niebezpieczne na terenach wiejskich, gdzie zwykle przypadkowo umiejscawiane są ujęcia wodne lub niewłaściwie zagospodarowane ścieki. Właśnie woda i żywność w naszych warunkach mogą być głównymi źródłami egzogennych azotanów i azotynów. Związki azotowe dostające się w nadmiarze do gleby powodują zwiększenie ich zawartości w roślinach. Niektóre warzywa mają zdolność kumulowania azotanów i azotynów. Należą do nich marchew, sałata, szpinak, kapusta, rzodkiewka, ogórki. Szczególnie duże ilości tych związków mogą gromadzić się w warzywach uprawianych pod szkłem, gdzie stosuje się bardzo intensywne nawożenie.

Azotany i azotyny są również stosowane w przemyśle przetwórczym. Są one mianowicie stosowane do peklowania mięsa i przy wyrobie serów dojrzewających. Tak więc żywność: mięso, sery, ryby, warzywa są w normalnych warunkach głównymi źródłami egzogennymi tych związków dla człowieka. Nasz organizm może również sam produkować azotyny z azotanów. Ważnym jednak w tym przypadku elementem jest obecność mikroflory bakteryjnej (jamy ustnej, przewodu pokarmowego, układu moczowego) i wystąpienia sprzyjających warunków dla jej rozwoju. Jest to ważne dlatego, że tylko bakterie posiadają enzymy mogące przeprowadzić azotany w azotyny, które są bezpośrednio szkodliwe dla organizmu człowieka. Mikroflora jamy ustnej, szczególnie rozwijająca się przy próchnicy zębów, może przeprowadzać taką reakcję. Tak więc właściwa higiena jamy ustnej, leczenie ubytków i usuwanie zębów nie nadających się do leczenia, są ważnym elementem, jeśli chodzi o zapobieganie tworzeniu się azotynów. Czynnikiem sprzyjającym rozwojowi bakterii, a tym samym produkcji azotynów, jest nieprawidłowe pH żołądka, a szczególnie bezkwaśność. Azotany i azotyny dostające się do organizmu człowieka są wchłaniane z przewodu pokarmowego — głównie w jelicie cienkim. Większość azotanów wydalana jest z moczem, ale część dostaje się do śliny, gdzie właśnie może być przez florę bakteryjną zamieniona w azotyny. Szkodliwe działanie azotynów na organizm człowieka wiąże się głównie z utlenianiem dwuwartościowego żelaza hemoglobiny do trójwartościowego z wytworzeniem methemoglobiny, która nie może wiązać i przenosić tlenu. W warunkach fizjologicznych methemoglobina również występuje, ale jej stężenie nie przekracza 0.1% całej ilości hemoglobiny. Szczególnie narażone i wrażliwe na methemoglobinię są noworodki, ponieważ występująca jeszcze u nich hemoglobina płodowa jest bardziej wrażliwa na działanie azotynów, a pH ich soku żołądkowego umożliwia rozwój flory bakteryjnej. Zarówno u dzieci, jak

i dorosłych duże dawki azotynów wywołują objawy zatrucia, a nawet mogą doprowadzić do zgonu. Dla dorosłych dawka 1 g wywołuje objawy zatrucia, natomiast 4 g jest śmiertelna.

Trzeba zwrócić dodatkowo uwagę na pozytywne oddziaływanie azotanów i azotynów na organizm człowieka. Mianowicie, niektóre leki ratujące życie, stosowane przy zawałach serca, chorobie wieńcowej są właśnie pochodnymi tych związków. Do takich leków należy między innymi nitrogliceryna (Glycerol trinitrate), sorbonit (Isosorbide dinitrate) i inne preparaty będące ich pochodnymi. Wprawdzie leki te są dodatkowymi źródłami azotanów, ale w tym wypadku pozostaje to raczej bez znaczenia.

- Nitrozoaminy — powstawanie i działanie na organizm człowieka

Są to kolejne połączenia azotu, które obok azotanów i azotynów mają zasadniczy wpływ na organizm człowieka. Powstają one ze związków posiadających grupę amidową lub amidową, która ulega nitrozowaniu. Najczęstszym substratem wyjściowym do tworzenia nitrozoamin są drugo- i trzeciorzędowe aminy, aminokwasy lub mocznik. Mogą one ulegać nitrozowaniu, a głównym czynnikiem nitrozującym jest trójtlenek azotu lub azotyny. Ten z kolei powstaje z azotanów lub azotynów, ale może również występować jako składnik zanieczyszczonego powietrza. Nitrozoaminy mogą powstawać poza organizmem (egzogenne), ale także organizm człowieka może je sam wytwarzać (endogenne). Egzogenne nitrozoaminy pochodzą najczęściej z produktów spożywczych takich jak mięso konserwowane czy wędzone. Stosowane w tych przypadkach przyprawy jak papryka, czarny pieprz mogą reagować z azotynami. Reakcje powstawania nitrozoamin przebiegają szybciej w wyższej temperaturze, ale zachodzą również w niskiej. Ważnym źródłem nitrozoamin ze względu na rozpowszechnienie nałogu palenia papierosów jest również dym tytoniowy.

Nitrozoaminy endogenne powstają w większych ilościach w organizmie człowieka jedynie przy sprzyjających warunkach. Takimi warunkami jest rozwój mikroflory bakteryjnej w jamie ustnej lub w żołądku przy bezkwaśności (bakterie posiadają reduktazę przeprowadzającą azotany do azotynów). Przy prawidłowej kwaśności soku żołądkowego nitrozoaminy również powstają, ale w mniejszych ilościach. Czynniki przyspieszającymi powstawanie nitrozoamin są fenole, tiocyjaniny i kwas solny, natomiast proces ten hamuje witamina C i witamina E.

Prowadzone dotychczas badania nad nitrozoaminami wykazały, że wiele z nich ma działanie kancerogenne. Wykazano to w badaniach doświadczalnych, ale potwierdzają to również badania epidemiologiczne, szczególnie jeżeli chodzi o raka żołądka. Nitrozoaminy mogą również działać embriotoksycznie powodując uszkodzenie płodu. Z tych względów warunki tworzenia, powstawanie i działanie nitrozoamin nadal budzi szczególne zainteresowanie tymi związkami. Okazuje się, że azot i jego związki tak szeroko występujące w przyrodzie umożliwiają życie, ale mogą być również w przypadku człowieka przyczyną choroby, a nawet śmierci. Ważny jest dlatego

problem eliminacji azotanów i azotynów z przemysłu spożywczego jako środków konserwujących. Ważne jest również zwracanie uwagi i badanie na zawartość tych związków produktów spożywczych oraz niedopuszczanie do spożycia produktów, w których są związki nitrozowe. Przy okazji omawiania problemu związków azotowych widzimy również, że właściwe

utrzymanie higieny jamy ustnej ma olbrzymie znaczenie dla zdrowia całego organizmu człowieka.

Wpłynęło 31 V 1996

dr hab. n. med. Kazimierz Pasternak jest adiunktem Katedry i Zakładu Chemii Fizjologicznej Akademii Medycznej w Lublinie Sławomir Majdanik jest członkiem STN przy Katedrze i Zakładzie Chemii Fizjologicznej Akademii Medycznej w Lublinie

EUGENIUSZ KOŚMICKI (Poznań)

BODZISZKI JAKO WSZECHSTRONNE ROŚLINY OZDOBNE*

Jeszcze do niedawna bodziszki (*Geranium*) nie cieszyły się szczególnym zainteresowaniem ogrodników i miłośników roślin. Uważano je najczęściej za rośliny mało interesujące i niezbyt oryginalne. Taka sytuacja trwała w Europie Zachodniej co najmniej do połowy lat osiemdziesiątych. Stopniowo w latach osiemdziesiątych przekonywano się coraz bardziej do ich cennych cech i właściwości. Odchodzono stopniowo od asortymentu charakterystycznego jeszcze dla znanego ogrodnika i autora książek botaniczno-ogrodniczych Karla Foerстера (1874-1970), który w swoich książkach wymieniał jedynie kilka gatunków i odmian bodziszek. Było to świadectwem ówczesnego braku zainteresowania uprawą tych roślin. Już dawniej podkreślano jednak wiele cennych cech bodziszek, a Zygmunt Hellwig pisał, że: „Bodziszki należą do roślin »wszędobylskich«, które łatwo przystosowują się do rozmaitych warunków glebowych i stanowisk, są zupełnie trwałe i rosną bujnie”¹. Inni autorzy natomiast podkreślali łatwość uprawy i trwałość tych roślin, a także wszechstronne zastosowanie dla celów ozdobnych². Wszystkie te cenne cechy zaczęto jednak szerzej dostrzegać dopiero od niedawna, kiedy zwrócono uwagę na delikatne kwiaty bodziszek we wszystkich odcieniach barw pomiędzy białą, czerwoną, niebieską, interesujący pokrój tych roślin, piękne ulistnienie, szczególnie wtedy, gdy liście przebarwiają się jesienią. Przede wszystkim podkreślano jednak wszechstronne możliwości zastosowania tych roślin w ogrodach i założeniach parkowych. Bodziszki bardzo szybko stały się wprost idealnymi, „nowoczesnymi” roślinami ozdobnymi, które mogą być wykorzystane w zestawieniach z różnymi bylinami i roślinami drzewiastymi w najrozmaitszych sytuacjach ogrodowych.

Najsilniejsze zainteresowanie bodziszkami pojawiło się w Wielkiej Brytanii, szybko jednak zainteresowano się także bodziszkami w krajach kontynentalnej Europy. Świadectwem tego ogromnego, współczesnego

zainteresowania bodziszkami jest książka holenderskiego autora i ogrodnika Coena Jansena *Bodziszki dla ogrodów*, która posiada charakter monografii botaniczno-ogrodniczej. Najważniejsze znaczenie dla C. Jansena posiada opis gatunków i nowych odmian bodziszek, a także możliwości ich zastosowania w ogrodach. Rodzaj bodzisek (*Geranium*) należy do rodziny bodzisekowatych (*Geraniaceae*), która obejmuje m.in. znane powszechnie pelargonie. Na obszarze niemieckojęzycznym dochodzi często do błędnego zaliczania pelargonii do bodziszek. W rzeczywistości pelargonie pochodzą z Afryki Południowej i nie są zimotrwałe w warunkach klimatycznych Europy Środkowej. Sama nazwa „*Geranium*” wywodzi się od greckiego słowa „geranos” oznaczającego „żurawia” (od charakterystycznego kształtu pędu z nasionami). Początki uprawy bodziszek sięgają XVI wieku, gdy zaczęto uprawiać bodzisek korzeniasty *G. macrorrhizum* dla celów leczniczych. W 1832 roku J.C. London w *Hortus Britannicus* przedstawił już 24 gatunki bodziszek, a w 1912 r. ukazała się obszerna monografia *Das Pflanzenreich*, gdzie R. Knuth wymienił aż 260 gatunków bodziszek, chociaż rozgraniczenie pomiędzy poszczególnymi gatunkami nie zawsze było ścisłe. Dopiero jednak angielski botanik Peter Yeo opracował znaną książkę *Hardy Geraniums*, która też ukazała się wkrótce w języku niemieckim³. Stanowi ona podsumowanie obecnego etapu wiedzy botanicznej o bodziszkach. Najbardziej znanym współczesnym hodowcą bodziszek jest w ostatnich latach Alan Bremner mieszkający na Wyspach Orkney — izolowanych wyspach na północ od Szkocji.

Bodziszki kwitną począwszy od połowy kwietnia chociaż główny okres ich kwitnienia przypada na maj i czerwiec. Przycięcie bodziszek po okresie kwitnienia wywołuje ponowne kwitnienie w czasie jesieni. Bardzo długo kwitną odmiany: „Ann Folkard” (od lipca aż do mrozów), *G. wallichianum*, „Buxton's Variety” (od sierpnia aż do mrozów), mieszańce *G. × riversleianum*. Dużą różnorodnością charakteryzuje się także ulistnienie bodziszek. Wielkość liści sięga od 1 cm (u gatunków górskich) aż do 60 cm. Większość gatunków traci liście w czasie zimy. Najciekawsze ulistnienie wydają się posiadać bodzisek korzeniasty *G. macrorrhizum* „Variegatum”, bodzisek

* Uwagi na marginesie książki: Coen Jansen, *Geranium für den Garten*. Aus dem Niederländischen von Herbert Duggen, Stuttgart 1997, s. 141, ISBN 3-8001-6613-5, Verlag Eugen Ulmer.

¹ Zygmunt Hellwig, *Byliny w parku i ogrodzie*. Wyd. II, uzupełnienia i adaptacje Czesław Nowak, Warszawa 1971, PWRiL, s. 111.

² Jacek Marcinkowski, *Byliny ogrodowe — produkcje i zastosowanie*, Warszawa 1991, PWRiL, s. 269.

³ Peter Yeo, *Geranium*, Stuttgart 1988, Verlag Eugen Ulmer.

brunatny *G. phaeum* „Samobar”, a także bodziszek Renarda i bodziszek Włosowa. Pięknym zapachem charakteryzuje się głównie bodziszek korzeniasty, a także jego mieszańce z bodziszkiem dalmatyńskim. W okresie jesieni liście bodziszeków pięknie się przebarwiają. Najpiękniejsze barwy posiada wtedy bodziszek czerwony.

Bardzo różnorodne są możliwości wykorzystania bodziszeków w ogrodach. Nadają się one na rabaty (jako pojedyncze rośliny tzw. solitery albo w towarzystwie innych roślin), jako rośliny okrywowe, na suchych powierzchniach cienistych, na powierzchniach suchych i słonecznych, w ogrodach skalnych, na podwyższonych rabatach i w pojemnikach czy wreszcie na łąkach i brzegach zadrzewień. Centralny punkt na rabacie stanowić może szczególnie bodziszek armeński *G. psilostemon* sięgający do jednego metra z ogromną masą czerwono-fioletowych kwiatów. Podobnie intensywne zabarwienie posiada też odmiana „Ann Folkard”. Mogą być tu użyteczne odmiany bodziszka łąkowego (szczególnie odmiany pełne), a także nowe odmiany „Brookside” i „Spinners” oraz „stara” ceniona odmiana „Johnson's Blue”. Wiele gatunków bodziszeków znajduje zastosowanie na brzegach rabat i do tworzenia obwódek. Bodziszki są zazwyczaj łączone na rabatach z innymi bylinami. Wyodróżniamy bodziszki w kolorze niebieskim, różowym i białym. Do najcenniejszych odmian niebieskich zaliczamy wcześniej kwitnący *G. erianthum*, późno kwitnący *G. wlassovianum*, niebieskofioletowe *G. clarkii* „Kashmir Purple” i *G. himalayense* „Gravetye”, wspaniale kwitnący *G. × magnificum*. Na rabatach niezbędne są także bodziszki kwitnące różowo. Należą tutaj mieszańce *G. × oxonianum*. Bodziszki nadają się też na rabaty jako rośliny z ozdobnymi liśćmi, bodziszek brunatny, a zwłaszcza wspaniała odmiana „Samobar”, a na stanowiskach słonecznych i suchych stosować można bodziszek Renarda. Kilka gatunków bodziszeków nadaje się do pojemników, zwłaszcza na tarasy. Należą tutaj gatunki pochodzące z Wysp Kanaryjskich i Madeiry. Jako rośliny okrywowe stosuje się bodziszek korzeniasty. Do celów okrywowych można wprowadzić też inne gatunki bodziszeków. Wiele z wymienionych gatunków i odmian uprawiać można na suchych powierzchniach cienistych w ogrodzie lub w parku. Niezastąpione pozostają też bodziszki w miejscach suchych i słonecznych. Najważniejsze znaczenie posiadają tzw. bodziszki bulwiaste (a więc tworzące drobne bulwy w okresie spoczynku). Istnieje również sporo mniejszych gatunków bodziszeków, które mogą być stosowane w ogrodach skalnych lub na murkach kwiatowych. Natomiast na łąkach, a także na brzegach zadrzewień rośnie dobrze kwitnący w lipcu bodziszek łąkowy, a także niedoceniany nadal bodziszek błotny. Obecnie coraz częściej stosuje się też wspólne zestawienie róż i bylin, w tym bodziszeków. Konieczne staje się uwzględnianie zarówno barwy kwiatów róż, jak i bodziszeków. Do róż w charakterystycznym kolorze różowym najbardziej przydatne są bodziszki niebieskie czy niebieskofioletowe.

W ogrodach i założeniach parkowych znajduje już obecnie zastosowanie wiele gatunków i odmian bodziszeków. Odmiany ogrodowe są często określane

przez nazwy własne. Dotyczy to także mieszańców pomiędzy różnymi gatunkami, gdzie wymienia się często nazwy własne, chociaż właściwie powinno się stosować określenie *G. × hybrida*, a po tym dopiero nazwę własną. Natomiast przy odmianach wewnątrz gatunku podaje się zazwyczaj nazwę własną i gatunku. Do najciekawszych odmian ogrodowych uzyskanych drogą krzyżówek międzygatunkowych zalicza się obecnie: „Ann Folkard”; „Brookside”; „Chantilly”; „Ivan”; „Johnson's Blue”; „Nimbus”; „Patricia”; „Philippe Vapelle”; „Sirak”; „Spinners”. Odmiana ogrodowa „Ann Folkard” zajmuje dużo miejsca w ogrodzie, ma fioletowoczerwone kwiaty z czarnym środkiem. Należy do najpiękniejszych bodziszeków ogrodowych. Natomiast „nowością” jest odmiana „Brookside”. Posiada ona duże jasnoniebieskie kwiaty z białym środkiem. Kwitnie od końca maja do połowy lipca, a często także jesienią. „Chantilly” posiada jasnoróżowe kwiaty, które pojawiają się od maja do lipca. Bardzo podobna do bodziszka armeńskiego jest odmiana „Ivan”, chociaż znacznie niższa (60 cm). Nadaje się ona znakomicie na rabaty i kwitnie wyjątkowo długo (czerwiec-wrzesień). Odmiana „Johnson's Blue” jest obecnie ogólnie znana. Barwa kwiatów jest liliowoniebieska z białym środkiem. Do „nowości” należy też piękna odmiana ogrodowa „Nimbus”. Kwiaty są niebieskofioletowe z delikatnymi żyłkami, a w środku z małym białym „sercem”. Osiąga ona wielkość do 60 cm, a kwitnie od maja do lipca. Do znakomitych roślin rabatowych zaliczamy obecnie odmianę „Patricię” otrzymaną przez A. Bremnera. Rośliny sięgają do 75 cm wysokości i posiadają piękną różową barwę z czarnym środkiem. Do najlepszych nowych odmian ogrodowych należy także „Sirak”. Stanowi ona odpowiednik *G. × magnificum*, ale z pięknymi różowymi kwiatami. Do silnie rosnących nowych odmian zaliczamy także „Spinners”, który rozwija się szybko w dużą roślinę (do 90 cm) z fioletowoniebieskimi kwiatami.

Z dalekiego Kaszmiru pochodzi bodziszek Clarke'a (*G. clarkii*), który szybko się rozrasta przez podziemne rozłogi. Posiada jednak piękne odmiany ozdobne. Stosunkowo mało znany w Europie jest *G. erianthum* pochodzący z Alaski i Japonii — kwitnie on już w drugiej połowie kwietnia i ma piękne fioletowoniebieskie kwiaty. Do bardzo znanych gatunków bodziszeków zaliczamy od dawna bodziszek himalajski. Wymaga on sporo miejsca, ale posiada bardzo duże kwiaty głęboko fioletowoniebieskie z ciemniejszymi żyłkami. Kwitnie głównie w maju-czerwcu (wysokość 35 cm do 40 cm). Do najcenniejszych odmian zaliczamy: „Baby Blue”; „Gravetye”; „Irish Blue” i „Plenum”. Z północnowschodniej Turcji i Kaukazu pochodzi bodziszek iberyjski z fioletowoniebieskimi kwiatami i piękną barwą liści jesienią. Żadnej „reklamy” nie potrzebuje bodziszek korzeniasty, który występuje w południowych Alpach i na obszarze Bałkanów. Jest on bardzo odporny na mróz, a często zimozielony i opanowuje łatwo nawet duże powierzchnie.

Pochodzenia kaukaskiego jest bodziszek wielkopłatkowy (*G. platypetalum*). Nadaje się szczególnie dobrze na rabaty bylinowe i do ogrodów naturalistycznych. Szeroko znany jest bodziszek łąkowy występu-

jący na obszarze Europy aż do Chin. Łatwo się on rozsiewa. Uprawia się jego cenne odmiany ogrodowe, m.in. szereg odmian pełnych. Bodziszek armeriski należy do najbardziej znanych bodziszek ze względu na błyszczącą barwę swoich kwiatów. Z Kaukazu pochodzi znany bodziszek Renarda wyróżniający się pięknymi liśćmi (w kolorze liści szafli). Lubi on suche i słoneczne stanowiska. Takie same stanowiska ceni także bodziszek czerwony występujący w całej Europie. Jest to bardzo zmienny gatunek. Znanych jest wiele pięknych odmian. Na uwagę zasługują jeszcze dwa gatunki azjatyckie: bodziszek Wallicha oraz bodziszek Własowa. Pierwszy z nich pochodzi z Himalajów, a uprawia się głównie odmianę ogrodową „Buxton's Variety”, która bardzo długo kwitnie. Późno zakwita bodziszek Własowa, posiadający ciemnofioletowe kwiaty oraz piękne jesienne ubarwienie liści.

Większość bodziszek można stosunkowo łatwo rozmnażać. Najbardziej użyteczną metodą jest tutaj

podział roślin. Mniej popularne są sadzonki zielne, sadzonki korzeniowe, kultury tkankowe (przeprowadzane przez specjalistów w laboratoriach). W przypadku czystych gatunków bardzo wydajny jest wysiew nasion. Nie prowadzi on często do otrzymania odpowiednich form roślin przy odmianach ogrodowych. Bodziszki są idealnymi roślinami ozdobnymi także dlatego, bo rzadko atakują je choroby, czy szkodniki. W przypadku ich pojawienia najczęściej nie zagrażają one kondycji roślin. Obecnie wymienione tutaj gatunki i odmiany ogrodowe bodziszek można kupić w większości krajów europejskich. W Wielkiej Brytanii, Holandii, Niemczech, Szwajcarii, Austrii i Belgii istnieją już nawet ogrodnictwa wyspecjalizowane w produkcji i sprzedaży, nawet najrzadszych i trudno dostępnych gatunków i odmian ogrodowych bodziszek.

Wpłynęło 1 III 1998

Eugeniusz Kośmicki jest profesorem Akademii Rolniczej w Poznaniu

REAKTYWNE FORMY TLENU

XXIII. KOLEJNE POLSKIE SYMPOZJUM WOLNORODNIKOWE

Upłynęły dwa lata od ostatniego sympozjum Polskiej Sekcji Towarzystwa Badania Wolnych Rodników *Free Radicals in Biology and Medicine* (*Wolne Radniki w Biologii i Medycynie*) i zgodnie z tradycją i wcześniejszymi ustaleniami, w dniach 8-10 czerwca 1998 roku w Centrum Konferencyjnym Uniwersytetu Łódzkiego odbyło się następne, czwarte już sympozjum tej serii. Wzięło w nim udział więcej osób niż przed dwoma laty, bo około 130, w tym około 40 gości zagranicznych. W przeciągu dwóch i pół dnia przedstawiono 30 wykładów i 116 doniesień plakatowych. Wymienianie tematów wszystkich wykładów mogłoby zostać uznane za przejaw sadyzmu wobec Czytelników, wspomnijmy więc tylko o niektórych. Sympozjum rozpoczął wykład prof. Janusza M. Gębickiego (Sydney) na temat roli białek jako pośredników wolnorodnikowego uszkodzenia obiektów biologicznych. To dosyć ciekawe, a coraz bardziej popularne spojrzenie na rolę białek w reakcjach wolnorodnikowych. Zazwyczaj mówiło się o białkach jako zmiataczach wolnych rodników: białka reagują z reaktywnymi formami tlenu i uszkodzenie zwłaszcza tych, które nie pełnią zbyt ważnych ról, oznacza „zasłonięcie własną pierśią” innych makrocząsteczek. Profesor Gębicki przekonywał, że niekoniecznie tak jest: uszkodzone cząsteczki białek same stają się wolnymi rodnikami, następnie mogą powstawać wodoronadtlenki i inne produkty modyfikacji białek, które zdolne są do dalszych reakcji z innymi cząsteczkami. Wskutek tego białka mogą nie dość, że nie chronić, to wręcz pośredniczyć w uszkodzaniu innych molekuł (m.in. DNA).

Prof. R. Jörg Schaur (Graz) i dr Michael J. Davies (Sydney) omawiali reakcje kwasu podchlorawego. Kwas ten, produkt reakcji pomiędzy nadtlaniem wodoru i anionem chlorkowym katalizowanej przez obecną w granulocytach mieloperoksydazę, jest jednym z czynników chroniących organizm przed inwazją mikroorganizmów, może jednak — jak wszystkie inne czynniki obronne — niekorzystnie wpływać na własne tkanki organizmu. Dr Karlis Briviba (Düsseldorf) zajmował się innym reaktywnym związkiem, nadtlenoazotynem (wkrótce napiszemy o nim więcej na łamach *Wszechświata*), zwłaszcza zaś reakcjami tego związku ze związkami selenu i selenobiałkami (szczególnie proksydazą glutationową). Jego zdaniem, związki zawierające selen szybko reagują z nadtlenoazotynem i mogą odgrywać istotną rolę w obronie organizmu przed tym związkiem.

W sesji poświęconej przeciwutleniaczom m. in. profesorowie: Catherine Rice-Evans (Londyn) i J.A. Vinson (Scranton) mówili o antyoksydantach zawartych w pożywieniu, w tym o związkach fenolowym obecnym w owocach, warzywach, przyprawach, a także w napojach: herbacie, winach (zwłaszcza czerwonych) i piwach. Zdaniem prof. Vinsona, codziennie spożywamy więcej przeciwutleniaczy fenolowych niż typowych witamin przeciwutleniających takich jak witaminy C i E. Przeciętna dieta mieszkańca USA zawiera 218 mg przeciwutleniaczy fenolowych w warzywach (przede wszystkim w ziemniakach), 155 mg w owocach (wśród których na pierwszym miejscu są jabłka) i 683 mg tych związków w różnego typu napojach (najwięcej w piwie, potem w herbacie, kawie, winie i w soku pomarańczowym; o kolejności tej de-

cydują zarówno ilości spożywanych napojów, jak i zawartość w nich przeciwutleniaczy), a tylko 78 mg witamin C i E oraz β -karotenu.

Prof. Hans Nohl (Wiedeń) mówił o podwójnej roli ubichinonu (koenzymu Q) w reakcjach wolnorodnikowych. Z jednej strony, związek ten jest głównym czynnikiem odpowiedzialnym za „jednoelektronowe przeciekanie” łańcucha oddechowego (wytworzenie anionorodnika ponadtlenkowego przez łańcuch oddechowy); z drugiej strony, zredukowana forma ubichinonu jest ważnym przeciwutleniaczem w błonach komórkowych.

Prof. M.U. Dianzani (Turyn) wykazywał, że 4-hydroksynonenal, jeden z głównych produktów peroksydacji lipidów, jest nie tylko związkiem uszkadzającym komórki, ale w pewnym zakresie stężeń stymuluje różnicowanie komórek. Podobny wydzźwięk miał wykład dr Aleksandra V. Pieskina (Moskwa), który przekonywał, że reaktywne formy tlenu w odpowiednio niskich stężeniach stymulują podziały komórek, a anionorodnik ponadtlenkowy być może jest niezbędny dla podziału komórek aerobowych. Nie wiem, czy ten wniosek nie idzie jednak zbyt daleko.

Wykład prof. R.M. Tyrrella (Bath) dotyczył aktywacji genów pod wpływem promieniowania nadfioletowego (UV). Jednym z genów aktywowanych pod wpływem UV (i w innych sytuacjach stresu oksydacyjnego) w komórkach wielu typów jest gen oksygenazy hemowej 1, utleniającej hem do biliwerdyny. Dlaczego wzmaga się ekspresja tego enzymu, w wyniku działania którego dochodzi przecież do uwalniania z utlenianego hemu jonów żelaza, mogących wytwarzać rodniki wodorotlenowe? Zdaniem prof. Tyrrella pod wpływem UV w komórkach dochodzi do uwolnienia znacznych ilości hemu. Indukcja oksygenazy hemowej jest więc reakcją obronną i służy rozłożeniu wolnego hemu; w ślad za oksygenazą hemo-

wą 1 następuje indukcja ferrytyny wiążącej jony żelaza. Co ciekawe, indukcji oksygenazy hemowej 1 nie stwierdzono w keratynocytach — komórkach skóry będących jedną z głównych „tarcz” działania promieniowania UV. Jednak te komórki zawierają inną formę enzymu — oksygenazę hemową 2, która jest białkiem konstytutywnym — syntetyzowanym stale, by zawsze być w gotowości do działania.

O czym mówili polscy wykładowcy? Prof. Michał Woźniak (Gdańsk) o roli wolnych rodników w powstawaniu megamitochondriów — ogromnych organelli tworzonych w niektórych komórkach w wyniku fuzji normalnych mitochondriów w następstwie działania wielu czynników szkodliwych (w tym etanolu... — więc unikajmy megadawek!); prof. Jerzy Popinigis (Gdańsk) o tworzeniu nadtlenu wodoru przez mitochondria; prof. Tomasz Biliński (Rzeszów) o starzeniu się drożdży nie posiadających dysmutaz ponadtlenkowych katalaz i glutationu (brak dysmutaz ponadtlenkowych nie wróży drożdżom długiego życia); prof. Stanisław Łukiewicz (Kraków) o sygnałach elektronowego rezonansu paramagnetycznego charakterystycznych dla nowotworów; prof. Ryszard Oliński (Bydgoszcz) o naprawie oksydacyjnych uszkodzeń DNA; prof. Janusz Sławiński (Poznań) o ultrasłabej chemiluminescencji plemników i jej związku z reakcjami wolnorodnikowymi; dr Przemysław Wojtaszek (Poznań) o roli reaktywnych form tlenu w reakcjach obronnych roślin na patogeny, ja zaś nudziłem audytorium opowieścią o pomiarach aktywności antyoksydacyjnej. Było wiele ciekawych doniesień plakatowych, ale omówić je nie sposób. Jesteście Państwo zainteresowani? Jeśli tak, to zapraszamy na kolejne sympozjum w roku 2000.

Grzegorz Bartosz

DROBIAZGI

Jak można zarazić się glistami psów i kotów

Toksokaroza jest parazytozą psów i kotów, którą wywołują dwa gatunki glist: *Toxocara canis* u psa i *Toxocara cati* u kota. Oba gatunki pasożyta charakteryzują się podobną budową i cyklem rozwojowym. Kształt jaj glist nie jest cechą diagnostyczną w rozpoznawaniu gatunku, gdyż waha się od kulistego do jajowatego. Jaja obu gatunków posiadają grubą, brązową otoczkę (grubsza u *T. canis* — jedyna cecha różniąca), a wymiary jaj mają zbliżone wartości (*T. canis* — 0,066-0,090, *T. cati* — 0,064-0,080 mm długości). Dorosłe postacie glisty psiej są dłuższe: samiec 2,8-12,5 cm, samica 4,5-19 cm niż glisty kociej — samiec 2,5-7 cm, samica 4-12,5 cm.

Dojrzała płciowo samica glisty składa na dobę około 20 tysięcy jaj. W ciągu 15 dni w optymalnych wa-

runkach środowiska naturalnego (wilgotność, dostęp tlenu, temperatura 20-30° C), w jaju rozwija się larwa inwazyjna II stadium. Istnieje wiele dróg zarażenia żywiciela glistą: ze środowiska poprzez doustne zarażenie młodych i starszych zwierząt, śródmacicznie, drogą laktogenną (poprzez mleko matki), a także przez pożeranie żywicieli paratenicznych (rezerwuarowych), na przykład gryzoni.

Wędrowka po organizmie rozpoczyna się w jelicie cienkim, kiedy to larwy (wyklute z jaj) wnikają do naczyń krwionośnych i wraz z krwią docierają do wątroby, serca i płuc. Poprzez tchawicę przedostają się do gardła, skąd po połknięciu wracają do jelita cienkiego. Tutaj dojrzewają płciowo. Ten typ wędrowki jest charakterystyczny dla młodych zwierząt. U starszych, część larw poprzez naczynia krwionośne może zostać rozproszona po całym organizmie i ulegać otorbieniu w różnych narządach i tkankach.

Zarażenie śródmaciczne szczeniąt w większości przypadków kończy się ich śmiercią. Szczególnie ostre objawy toksokarozy uwiadcniają się u młodych psów i kotów. Zwierzęta źle się rozwijają, chudną pomimo dobrego apetytu. Sierść jest łatwo łamliwa i traci połysk.

Jak wynika z wielu doniesień, przypadki wystąpienia toksokarozy u ludzi nie należą do rzadkości. Przykładowo na podstawie badań przeprowadzonych w latach 1984-1995 w Zespole Okulistyki Centrum Zdrowia Dziecka 69 chłopców (w wieku od 1-15 lat) i 35 dziewczynek (3-12 lat) było zarażonych *T. canis*. U dzieci wystąpiła jedna z trzech postaci toksokarozy zwana oczną — *ocular larwa migrans* (OLM), najtrudniejsza do leczenia. Oprócz niej stwierdza się również toksokarozę trzewną (uogólnioną) — *visceral larva migrans* (VLM) oraz utajoną — *covert toxocarosis* (CT). Pierwszym objawem toksokarozy ocznej jest obniżenie ostrości widzenia, a następnie stany zapalne wewnątrz gałki ocznej prowadzące do utraty wzroku. Toksokarozę bezobjawową stwierdza się na podstawie badań serologicznych, występuje również hiper-eozynofilia. Postać trzewna objawia się bólami jamy brzusznej, zmianami skórными oraz płucnymi (objawy związane z wędrówką larw).

Zbyt późne rozpoznanie toksokarozy ocznej u dzieci może prowadzić do trwałych powikłań kończących się nawet utratą wzroku. Pierwszy etap leczenia to stosowanie środków farmakologicznych niszczących larwy (diethylcarbamazyna, albendazol, thiabendazol), drugi — zabiegi chirurgiczne (np. w obrębie gałki ocznej).

Przypadki toksokarozy stwierdza się najczęściej u dzieci. Do zarażenia dochodzi w środowisku w wyniku przypadkowego połknięcia jaj (skłonność do geofagii), poprzez zjedzenie niedogotowanego mięsa żywiciela paratenicznego np. wieprzowiny (Okulewicz 1997) lub częsty i bezpośredni kontakt z psem (nie przestrzeganie higieny — mycie rąk). Po zarażeniu, larwy podobnie jak u zwierząt, przenikają do układu krwionośnego i docierają do różnych narządów wywołując zmiany patologiczne (mózg, płuca, wątroba, gałka oczna). Larwy w organizmie człowieka nigdy nie osiągają dojrzałości płciowej, gdyż człowiek jest żywicielem przygodnym glist.

W związku ze stale rosnącą liczbą psów, szczególnie w dużych aglomeracjach miejskich, badania helminologiczne gleby są niezmiennie ważne. Znajdujące się w niej jaja glist są bardzo odporne na działanie niekorzystnych czynników środowiskowych i przez wiele lat utrzymują się w glebie wykazując inwazyjność.

Badania częstotliwości występowania w glebie jaj glist są przedmiotem badań wielu autorów. I tak np. w Poznaniu (badania z roku 1997) 24% próbek zawierało jaja *T. canis* (stwierdzono również jaja glisty świńskiej — *Ascaris suum* oraz włosogłówki świńskiej — *Trichuris suum*) natomiast na terenach podmiejskich, rolniczych i plażach wokół jezior odpowiednio: 16%, 21% i 2%. W badaniach z roku 1996 na terenie Lublina, Puław i Tomaszowic 35,9 % próbek gleby zawierało jaja *T. canis*. Najbardziej zanieczyszczone są obszary w centrum miasta z ciasno ułożonymi domami, a także alejki osiedlowe, skwery i parki. Po-

zytywne wyniki badań zanieczyszczenia piaskownic i placów zabaw jajami glist mogą być przyczyną wystąpienia toksokarozy u dzieci.

Ograniczenie zanieczyszczenia środowiska jajami *Toxocara spp.* można uzyskać jedynie przez okresowe odrobaczanie zwierząt, ograniczenie populacji blakających się psów i kotów zazwyczaj silnie zarażonych, sprzątanie odchodów psich, a także ochronę placów zabaw dzieci przed zanieczyszczaniem ich kałem zwierząt.

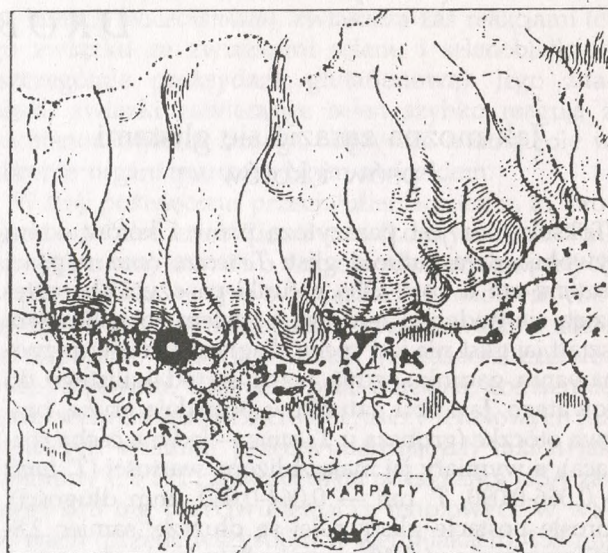
W Katedrze Zoologii i Ekologii Akademii Rolniczej w Krakowie rozpoczęto badania nad stanem i dynamiką zarażenia nicieniami żołądkowo-jelitowymi psów pochodzących ze schroniska dla bezdomnych zwierząt i od psów właścicieli prywatnych. Wyniki tych badań zostaną opublikowane w kolejnych opracowaniach.

Sławomir Kornaś

Szczałki trzeciorzędowych roślin zdeponowane w morenie, w zachodniej części Wzgórz Trzebnickich

W okresie czwartorzędu obszar Polski był wielokrotnie zlodowacony. Progresywnie przesuwające się czoło lodolodu działało jak pług. Zne są liczne przypadki bardzo dalekiego transportu dużych fragmentów podłoża. Do najpospolitszych należą głazy narzutowe pochodzące ze Skandynawii, a także licznie znajdowane krzemienie. W Polsce unikatowym obiektem jest kra jurajska (kelowejska) znajdująca się w pobliżu Łukowa (woj. siedleckie). Jest to oderwany przez lodolód fragment morskiej skały osadowej z terenów dzisiejszej Estonii i zawierający bardzo bogate złoża amonitów.

Spiętrzone masy podłoża u czoła lodowca noszą nazwę moreny czołowej. Taka morena jest zazwyczaj zbudowana z piasków, żwirów, mułów, ilów, głazów i okruchów. Wał Trzebnicki powstał na skutek nasu-



Ryc. 1. Zasięg zlodowacenia Warty, zaznaczono lokalizację zwirowni w Nieszkowicach w obrębie Wzgórz Trzebnickich

Ryc. 2. Nieszkowice, fragment liścia *Acer* sp.Ryc. 3. Nieszkowice, fragment liścia *Carpinus* sp.Ryc. 4. Nieszkowice, dwa komplementarne odciski tego samego liścia *Carpinus* sp.

nięcia się lodowca warciańskiego (ryc. 1). Jego trzon jest zbudowany z zaburzonych miocenijskich warstw zawierających m.in. węgiel brunatny. Centralną część wału stanowi Wzgórze Trzebnickie. W zachodniej części wzgórz, w zwirowni na północ od miejscowości Nieszkowice, drugi autor w 1994 znalazł odciski skamieniałych roślin. W kolejnych latach znajdowano dalsze skamieniałości, a ich liczba zwiększała się w miarę wydobywania piasku i żwiru. Fragment kolekcji znajduje się w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Wrocławskiego na wystawie „Panorama Natury”, pozostałe okazy znajdują się w zbiorach obu autorów.

Materiał był zdeponowany na głębokości 3-5 m, w postaci ilastych bądź różnej wielkości, wymieszanych



Ryc. 5. Nieszkowice, odcisk łodyg



Ryc. 6. Nieszkowice, skamieniała muszla ślimaka

z żwirami i okruchami skalnymi. Wewnątrz był znajdowały się dość dobrze zachowane szczątki roślin należących do takich rodzajów jak *Acer* sp. (ryc. 2), *Carpinus* sp. (ryc. 3-4) oraz pędy innych roślin (ryc. 5). Na jednym z przełomów zauważono muszlę ślimaka bardzo podobną do muszli współczesnych zatoczków (ryc. 6). Przedstawione szczątki roślin pochodzą zapewne z trzeciorzędu. Dokładne ustalenie ich wieku, będzie wymagało dalszych badań, choć będzie to trudne ze względu na wtórny charakter złoża. Kruchość był świadczy o tym, że mogą one pochodzić z miejscowych miocenijskich warstw silnie zaburzonych przez lądolód. Tak niewielkie struktury zapewne nie

byłyby w stanie przetrwać dalekiego transportu. Chcielibyśmy tym artykułem zwrócić uwagę paleobotaników na interesujące znalezisko. Żwirownia w Nieszkowicach jest czynna, dzięki czemu przez pe-

wien czas będzie można zdobyć kolejne okazy kopalnych roślin i zwierząt.

Andrzej Chlebicki
Krzysztof Konieczny

WSZECŚWIAT PRZED 100 LATY

Odkrycie polonu

Becquerel wykrył, że sole uranowe i uran metaliczny wysyłają promienie o własnościach bardzo zbliżonych do promieni Röntgena: działają one na płytę fotograficzną, niektóre ciała nieprzenikliwe dla światła są przezroczyste dla nich, a powietrze, przez które przechodzą, przewodzi elektryczność. W lutym r.b. jednocześnie i niezależnie p. Schmidt w Berlinie i p. Skłodowska-Curie, w Paryżu zauważyli, że tor i jego związki wysyłają promienie identyczne, z promieniami uranowymi.

Do mierzenia promieniowania różnych substancji, rodaczka nasza, p. Skłodowska-Curie, spożytkowała własność promieni uranowych rozpraszania ładunków elektrycznych, jako zjawisko najłatwiej dające się uchwycić i dokładnie wymierzyć.

Badanie tym sposobem soli i minerałów uranowych dało rezultaty nieoczekiwane: niektóre minerały, zawierające uran: pechblenda i chalkolit wysyłają więcej promieni Becquerela, niż sam uran, chociaż wogóle promieniowanie soli uranowych zależy od ilości zawartego w nich uranu, i jest słabsze od promieniowania uranu metalicznego.

Chalkolit, otrzymany sztucznie, nie działa energiczniej od innych soli uranu, a znane nam ciała zanieczyszczające ten minerał nie wywierają żadnego wybitnego wpływu na płytę fotograficzną lub na ciała naelektryzowane.

Dane te naprowadziły p. Skłodowską na myśl, że silne promieniowanie pechblendy i chalkolitu zależy od obecności nieznanego pierwiastku, bardziej energicznego od uranu lub toru. Starania w celu wydzielenia tego pierwiastku z pechblendy zostały uwieńczone pomyślnym skutkiem.

Analizowana pechblenda była prawie dwa i pół raza bardziej, czynna od uranu; rozpuszczono ją w kwasach i traktowano siarkowodorem: uran i tor pozostały w roztworze a strącony osad zawierał nader energicznie promieniujące ciało wraz z siarkiem ołowiu, bizmutu, miedzi, arsenu i antymonu.

Osad ten przemyto siarkiem amonu, w którym się rozpuściły siarki arsenu i antymonu, a ciało czynne pozostało w osadzie. Osad pozostały rozpuszczony został w kwasie azotnym. Z roztworu tego kwas siarczany strąca ołów, z pozostałej cieczy amoniak strąca miedź i nowe ciało pozostaje w roztworze razem z bizmutem. Dotychczas p. Skłodowska-Curie nie zdołała jeszcze rozdzielić je w zupełności, jednakże zauważyła, że siarek bizmutu nieco łatwiej rozpuszcza się w kwasie azotnym niż poszukiwane ciało, które zato łatwiej się strąca wodą z roztworu i jest bardziej lotnem. Rzeczywiście mieszanina siarków bizmutu i nowego pierwiastku ogrzana w rurze szklanej do 700° ulatnia się: siarek bizmutu osiada w częściach bardziej ciepłych, a promieniujący siarek nowego elementu osiada w częściach rurki o temperaturze 150°-600° w postaci czarnego pyłu.

Otrzymano w ten sposób ciało 400 razy silniej promieniujące od uranu, a żaden z obecnie znanych pierwiastków nie posiada tej własności. Promieniaują tylko tor i uran, tantal zaś nadzwyczaj słabo.

Na zasadzie tego p. Skłodowska-Curie przypuszcza w otrzymanym osadzie obecność pierwiastku dotychczas nie-

znanego, z własnościami chemicznymi nader zbliżonymi do własności bizmutu i proponuje dlań piękną nazwę „polonium.”

J. Lewiński. Polonium Wszechświat 1898, 17, 529 (21 VIII)

Wojna i medycyna

Z powodu wojny hiszpańsko-amerykańskiej nieraz zachodzi prawdopodobnie potrzeba wykonania na rannych amputacji ręki lub nogi, amerykańanie postarali się przeto uczynić tę operację możliwie szybką i dokładną. Celem swego dopięli oni przy pomocy elektryczności. Doktor Calvin, zarządzający oddziałem dla rannych w szpitalu bostońskim, zbudował okrągłą, piętę elektryczną, która w 15 minut odcina rękę lub nogę w sposób nie przedstawiający nic do zarzutu. Piętą, zrobioną ze stali i mającą 10,5 cm średnicy, obraca się w czasie działania w kąpiel z sublimatu. Operator przy pomocy podwójnej rączki może kierować przyrządem z całą dokładnością. Dzięki szybkim obrotom, gorąco wytworzone przez piętę jest zupełnie dostateczne do prawie natychmiastowego wypalenia ciała, a upływ krwi może być sprowadzony do minimum. Doktor Calvin upoważnił i innych chirurgów do używania swego przyrządu, który może oddać wielkie usługi również i przy operacjach czaszkowych.

w.w. Zastosowanie elektryczności w chirurgii Wszechświat 1898, 17, 480 (24 VII)

Kamienie Egiptu

Jeden z dziennikarzy angielskich, towarzyszących wojskom egipskim w Egipcie Góymy donosi, że ziemia pustyni w okolicy Abou-Hamed (Nubia) zawiera dużo okruchów skalnych, przedstawiających pewną wartość: są to agaty, karneole i topazy. Jeśli szczątki te, jak to przypuszczają, zostały uniesione przez Nil, to bardzo prawdopodobnem jest natrafienie w górze rzeki na złoża mineralne, które mogłyby być z korzyścią eksploatowane.

St.M. (Miklaszewski) Bogactwa kopalne Egiptu Wszechświat 1898, 17, 512 (7 VIII)

Przegrana walka o VIII Zjazd Lekarzy i Przyrodników Polskich w Poznaniu

Zakaz policyjny

W sprawie Zjazdu otrzymaliśmy list treści następującej:
Poznań, dnia, 5 lipca 1898 r.

Komitet gospodarczy VIII-go Zjazdu lekarzy i przyrodników polskich w Poznaniu podaje niniejszem do wiadomości, że wczoraj, dnia 4 b. m., otrzymał z królewskiego prezydium pismo następujące:

„Euer Hochwohlgeboren theile ich ergebenst mit dass aus allgemeinen polizeilichen Gründen die Theilnahme von Ausländern an dem bevorstehenden Congresse polnischer Aerzte und Naturforscher unzulässig erscheint und dass ich deshalb alle Ausländer, welche sich zu demselben einfinden sollten, im wege polizeilichen Zwanges des Landes verweisen würde. Ich stelle hiernach weitere Veranlassung dem Ermessens des Comitets ergebenst anheim. (gez.) V. Hellmann.”

(Niniejszem zawiadamiam, że z ogólnych względów policyjnych cudzoziemcy nie mogą być dopuszczeni do wzięcia

udziału w mającym się odbyć zjeździe lekarzy i przyrodników polskich, że przeto zmuszony byłbym wydalę z kraju, przy zastosowaniu przymusu policyjnego, wszystkich cudzoziemców, którzy by się na zjeździe znaleźli. Dalszą drogę działania pozostawiam do uznania komitetu. (podp.) v. Hellmann)."

Wobec powyższego urzędowego komunikatu Komitet Gospodarczy VIII-go Zjazdu lekarzy i przyrodników polskich, zawiadamia wszystkich interesowanych, że Zjazd, naznaczony na dzień 1, 2, 3 i 4 sierpnia r. b., odbyć się nie może.

D-r Święcicki, D-r Jaruntowski,

przewodniczący gen. sekretarz.

Przedsięwzięte zostały starania o przeniesienie zjazdu w inne miejsce, o ich wyniku zawiadomimy czytelników w swoim czasie.

Wiadomości bieżące. Wszechświat 1898, 17, 447 (10 VII)

Odwwołanie do pruskiego MSW

Komitet VIII-go Zjazdu lekarzy i przyrodników polskich dnia 7 b. m. wystosował do pruskiego ministra spraw wewnętrznych obszerną petycję, o zniesienie rozporządzenia policyi poznańskiej o niedopuszczeniu cudzoziemców. W petycji komitet zaznacza, że w r. 1884 podobny zjazd już odbywał się w Poznaniu bez żadnych niewłaściwości, przypomina o swoim zaręczeniu publicznem, że zjazd ma charakter czysto naukowy, zwraca uwagę na duże straty, jakie miasto i osoby prywatne poniosą, w razie gdy zjazd do skutku nie dojdzie, wreszcie daje do zrozumienia, że niewłaściwem jest traktować jak włóczęgów ludzi, zajmujących wysokie stanowiska w nauce i społeczeństwie, którzy niczem rządowi nie narazili się. Komitet ma zamiar urządzić zjazd we wrześniu r. b.

Wiadomości bieżące. Wszechświat 1898, 17, 463 (17 VII)

Odrzucenie petycji

- Komitet VIII-go zjazdu lekarzy i przyrodników polskich dnia 19-go lipca r. b. otrzymał od pruskiego ministra spraw wewnętrznych na podanie swoje z d. 7 lipca r. b. odpowiedź odmowną. Minister oświadcza że nie może cofnąć rozporządzenia policyi poznańskiej, zabraniającego cudzoziemcom wziąć udział w zjeździe, gdyż prasa zagraniczna publicznie wzywała do najliczniejszego udziału w zjeździe, aby z niego zrobić punkt zbomy dla całej słowiańszczyzny. Zdaniem ministra z tego wynika że ze zjazdem miała być połączona manifestacja polityczna, w tendencji swej skierowana przeciw. niemieczyźnie, ze względu więc "na niemiecko-narodowe interesy wogółności, szczególnie zaś na ludność niemiecką Poznania i prowincyi, na zjazd zezwolić nie może. Co do rozporządzenia policyi, minister oświadcza, że na zasadzie wyżej cytowanego prezes policyi w Poznaniu miał zupełne prawo wystąpić przeciw wykonaniu tego zamiaru, zabraniając udziału lekarzy i zagranicznych w zjeździe. Jeżeli przytem zwrócił uwagę, że w danym razie zniewolony będzie przybyłych lekarzy zagranicznych wydalic za granicę, to tem samem zapowiedział li tylko użycie tego środka, które w danych stosunkach w razie przekroczenia jego rozporządzenia wydawało się jedynie odpowiedniem". Wobec tej odpowiedzi Komitet zjazdu zaznacza, że decyzja ministra opiera się wyłącznie na artykułach prasy zagranicznej, a pominięte są zupełnie oświadczenia i argumenty, przez Komitet przytoczone, które wykazują, że obawa, jakoby zjazd nie miał mieć charakteru czysto naukowego, jest zupełnie nieuzasadnioną. Dalej uderzającym jest. mówi Komitet, że minister zdaje się być zdania, jakoby prezes policyi tylko w pewnych okolicznościach zagrozić wydaleniem uczestników zagranicznych Zjazdu, gdy tymczasem wiadomo, że zagrożenie to było bezwzględnie skierowane przeciw wszystkim gościom zagranicznym. Odezwe swoją Komitet zjazdu kończy w te słowa: Wstrzymując się od wszelkiej dalszej krytyki powyższego rozporządzenia, zakładamy jednakże niniejszem stanowczy protest przeciw takiemu traktowaniu nauki i jej reprezentantów. Sąd o tem pozostawiamy światu cywilizowanemu i historyi."

Wiadomości bieżące. Wszechświat 1898, 17, 495 (31 VII)

Ostateczna przegrana

Komitet VIII-go zjazdu lekarzy i przyrodników polskich podaje niniejszem do wiadomości publicznej, że zjazd lekarzy i przyrodników polskich, który skutkiem zakazu udziału w zjeździe gości zagranicznych, odbył się w Poznaniu nie może, odbędzie się w roku jubileuszowym uniwersytetu Jagiellońskiego, 1900-tym, w Krakowie. Komitet gospodarczy wyraża zarazem serdeczne podziękowanie wszystkim tym miastom i zakładom, które dowiedziawszy się o zakazie poznańskim, zjazd do siebie zaprosiły. Na tem komitet działalność swoją kończy, składając akta zjazdu w ręce ogółu i przedstawicieli przyszłego zjazdu w Krakowie.

Dr Heljodor Święcicki, Dr Artur Jaruntowski,
prezes zjazdu. sekretarz jeneralny.

Wiadomości bieżące. Wszechświat 1898, 17, 512 (7 VIII)

Komentarz międzynarodowy

Czasopismo, angielskie „Nature” z dnia 11 sierpnia 1898, n-r 1602, str. 362, pisze:

„Wielu uczonych polskich podpisało protest przeciwko postępowaniu władz pruskich w Poznaniu, które przeszkodziły im we wzięciu udziału w Zjeździe lekarzy i przyrodników, projektowanym w tem mieście w początku bieżącego miesiąca. W początkach lipca Komitet organizujący Zjazd został zawiadomiony przez dyrektora policyi, że polakom niewolno będzie brać udziału w Zjeździe i że zostaną natychmiast wydalen, gdyby przybyli do Poznania. Zjazdy lekarzy i przyrodników polskich odbywają się od 30 lat bez przeszkody, a w r. 1884-ym odbył się Zjazd w samym Poznaniu. Ostatnie rozporządzenie, skierowane przeciwko ludziom, których jedynym celem było spokojne i przyjacielskie ze sobą obcowanie, narusza uprawnione wymagania nauki i przeszkadza rozwojowi polskiej pracy naukowej. Nieszcześnie jest to okoliczność, że czysto intelektualne sprawy muszą cierpieć skutkiem naprężonych stosunków polsko niemieckich. Protest przeciwko rozporządzeniu pruskiej policyi, podpisany przez wielu uczonych polskich z Krakowa i Lwowa. został przesłany członkom polskim parlamentu austriackiego”

Wiadomości bieżące. Wszechświat 1898, 17, 543 (21 VIII)

Obrona pływaka żółto-brzeżka

Większość owadów posiada w końcu odwłoka, około odbytu t. zw. gruczoły odbytowe--organy dodatkowe ostatniego pierścienia ciała. Postać ich, oraz rodzaj wydzieliny jest niezmiernie rozmaita w różnych rodzinach grupy owadów: są to gruczoły jadowite (błonkoskrzydłe), lub też wydzielające płyn działający na tkanki roślinne (galasówki)--wreszcie pełnić one mogą funkcje ochronne. Ostatnio L. Borda zbadał gruczoły odbytowe u chrząszczów z rodziny pływaków (Dytiscidae). są to duże parzyste organy o barwie białej, złożone ze zwiniętych w jajowaty kłębek rurczek, położone w ostatnich odcinkach ciała pod kiszka prostą. Długość rozwiniętej takiej rurki przenosi cztery do pięciu razy długość całego ciała owadu. Gruczoły te produkują zieloną wydzielinę o nader przykryj woni. Stosunku do układu trawiennego nie posiadają one żadnego i prędzej można je związać z organami wydzielania. Gdy podrażnimy siedzącego nad wodą pływaka, wyrzuca on wydzielinę gruczołów odbytowych do wody, zapomocą skurczu odpowiednich mięśni i następnie sam rzuca się w to miejsce w wodzie, gdzie zielonawy obłoczek może bronić go od prześladowania nieprzyjaciół.

Jan T. (Tur) Gruczoły ochronne u chrząszczów Wszechświat 1898, 17, 527 (11 VIII)

Skrzydlate barometry

Das Wetter podaje następujące szczegóły co do przewidywania pogody przez pszczoły. Gdy pszczoły nie wychodzą z ula, to, pomimo najbardziej, jasnego nieba, pogoda jest niepewną. Jeżeli pomimo pogody pszczoły gwałtownie wracają do ula -- należy oczekiwać burzy. Jeżeli zaś pomimo pochmurnego nieba pszczoły już od rana wylatują -- oznacza to, że słońce wkrótce się ukaże. Co więcej, pszczoły mają dar przewidywania już na początku jesieni, czy zima będzie surową lub nie. W pierwszym przypadku zalepiają one otwór ula woskiem, pozostawiając tylko bardzo małą szcze-

linę. Gdy zaś zima ma być łagodną, pozostawiają wylot otwarty szeroko.

Jan T. (Tur) Pszczoły jako barometr Wszechświat 1898, 17, 543 (21 VIII)

Początki walki z gruźlicą

Pomiędzy doświadczeniami dokonanymi przez lekarzy z nowymi promieniami, do najważniejszych należą przedstawione obecnie paryskiej akademii medycznej badania lekarza Kelscha i Boirona z Lyonu. W doświadczeniach chodziło o wczesne wykrycie rozwijającej się gruźlicy. Wymienieni lekarze już od wielu miesięcy badali piersi młodych ludzi za pomocą radioskopu. Pacjentów oglądano od strony płuca, gdyż w taki sposób otrzymywano na ekranie jaśniejsze wyobrażenie klatki piersiowej. Płuca zdrowego człowieka są przezroczyste od dołu do góry. Na otrzymywanych obrazach wszystko porusza się i żyje, Z podnoszenia się i opadania żeber widzimy ruchy oddechowe, daje się rozpoznać bicie serca i ruch przepony, podnoszącej się przy wdechu aż do 6-go żebra i opuszczającej się przy wydechu do 8-go lub 9-go, a, więc przenoszącej się przy każdym oddechu o 8-10 cm.

Nauczycy się dokładnie rozpoznawać obrazy klatki piersiowej, badacze starali się odkryć cechy, zapomocą których można by rozpoznać obecność gruźlicy

Badaniu poddano 124 osoby, przyjęte do szpitala z rozmaitych powodów, u których jednak gruźlica zwykłymi sposobami nie mogła być odkryta. W 51 przypadkach zauważono rozmaite zmiany w normalnym stanie płuca, a mianowicie zmniejszenie przezroczystości jednego lub obu wierzchołków płuca i opłucnej, a także zmiany w pęcherzykach powietrznych w jednym lub obu płucach. Ponieważ wierzchołki płuca i opłucna stanowią główne ognisko gruźlicy, można przypuszczać, że zauważone w tych organach zmiany są oznakami początkowego jej rozwoju, do którego odkrycia medycyna nie posiadała dotąd środka. W pięciu przypadkach późniejsza sekcja wykazała rzeczywistość postawionej dyagnozy. Gdyby i dalsze wyniki badań Kelscha i Boirona odpowiedziały pokładanym w nich nadziejom, natenczas odkrycie to byłoby jedną z najważniejszych zdobyczy naukowych, jakie medycyna zawdzięcza zastosowaniu promieni Röntgena.

w.w. Zastosowanie promieni Röntgena do rozpoznawania gruźlicy Wszechświat 1898, 17, 463 (17 VII)

Tatuaż u dzikich i cywilizowanych

Tatuowanie się u ludów dzikich jest zwyczajem bardzo ściśle zachowywanym. Każdy z tych ludów ma swój odrębny sposób ozdabiania ciała rysunkami, obok tego mężczyźni i kobiety tatuują się inaczej. Tak np. mieszkanki Borneo mają tatuowane całe ręce i nogi, mężczyźni zaś tylko ramiona. Haidasina wyspach karolińskich tatuują całe ciała; rysunki te uważają oni za talizman, chroniący od przypadków niepomyślnych. Mężczyźni na wyspach Markizy pokryci są od stóp do głów czarnymi arabskimi, co rzadziej widzi się tam u kobiet. Na wyspach Samoa jedynie mężczyźni ozdabiają ciała rysunkami, a na wyspach Fidzi sztuce tej hołdują tylko kobiety. U Maorysów, mieszkańców wysp Nowej Zelandii, kobiety barwią usta na niebiesko, a mężowie ich rysują sobie na ciele ozdoby ostrą skorupkę. Operacja ta jest bardzo bolesną: pacjent pozostawiony jest przez kilka dni z otwartymi ranami, które następnie tatuator wypełnia różnokolorową glinę.

Tatuowanie, ma swoich zwolenników i u narodów cywilizowanych. Nie ma ono u nich tego znaczenia, jakie mu przypisują ludy dzikie, ale zato wkracza już w dziedzinę sztuki. Celują w tym względzie japończycy. Posiadają oni takich artystów-tatuatorów, że sława ich do Europy się przedostała. Jednym z nich jest Hori Chyo. ćwiczył on na skórze swego nauczyciela Hori Yasu i doprowadził sztukę swą do takiej doskonałości, że oprócz anglika Macdonalda nie ma równego sobie.

Chyo przebywa w Jokahamie. Pracownię jego licznie nawiedzają podróżnicy i spędzają tam nieraz całe godziny przyglądając się pracy artysty malarza skóry ludzkiej. Gościnnie artysta ma do pomocy kilku uczniów, którzy traktują

gości cygarami i napojami chłodzącymi. Uczniowie ci rozumie się pokryci są arcydziełami swojego mistrza. Jeden z nich ma na sobie tak wierną podobizną jaszczurki, że mucha z pewnością bałaby się jej bliskiego sąsiedztwa.

Do swych bolesnych operacji Chyo używa rozmaitej grubości igieł, oprawionych w misternie rączki z kości słoniowej; jedne z nich służą do kreślenia konturów danego rysunku, inne znów do cieniowania. Niektórzy tatuatorzy używają malarńskich, srebrnych szprycek; stosowanie ich zamiast igieł jest daleko mniej bolesne.

Tatuowanie ma zwolenników pomiędzy mieszkankami Europy; niejedna z nich przestąpiła próg znakomitego Chyo aby potem mieć na ramieniu podobiznę bociana lub motyla.

Chyo ma obecnie rywali w osobach braci Riley. Ci przebywają w Stanach Zjednoczonych. Najznakomitszymi rysunkami amerykańskich artystów są, arabskie, wykonane na plecach i piersiach małżonków de Burgh. P. Frank de Burgh ma na piersi wyrysowaną kobietę rozwijającą wstęgę z napisem „Forget me not” — nie zapominaj o mnie; pod tem wyryte jest imię i nazwisko jego żony. Prawdziwym arcydziełem tatuowania jest „Wieczera Pańska” podług Leonarda da Vinci, wykonana bardzo starannie na plecach Emy de Burgh.

Z japońskimi i amerykańskimi tatuatorami walczy o pierwszeństwo angielski Sutherland-Macdonald. Ten jest artystą a jednocześnie reformatorem swej sztuki. Odkrył on sposób utrwalania na skórze ludzkiej wszystkich siedmiu barw tęczy oprócz tego rysuje aparatem elektrycznym własnego wynalazku. Zapomocą tego przyrządu rysunek wykonywa się daleko prędzej, niż igłą i znacznie zmniejsza się ból, nieunikniony przy tego rodzaju operacji. Jednak do cieniowania i wykończenia rysunku Macdonald też używa igieł.

Macdonald ma bardzo szeroką klientelę w sferach arystokracji angielskiej, a prawie wszyscy oficerowie królowej Wiktorii mają na ramionach znaki swych pułków wykłute przez tego artystę.

Ci, którym udało się widzieć rysunki Macdonalda, utrzymują że odznaczają się one wielką dokładnością, prawdą i doskonałym kolorem.

Z. K. Tatuowanie artystyczne Wszechświat 1898, 17, XXV (3 VII)

Nieprzyjemny kraj

Częstokroć zamilczenie o jakiejś rzeczy dokładniejsze daje pojęcie o niej, więcej uczy niż mowa. Tak właśnie uczącym jest milczenie o Saharze pisarzy starożytnych i, co dziwniejsza, nowożytnych, i to po okrażeniu Afryki nowej. Nawet o krajach bajecznych, np. Atlantydzie, częstsze u nich spotykają się wzmianki, niż o tym rzeczywistym, którego rzeczywistość tak stanowczo zaciążyła na losach emigracji afrykańskich rasy białej. Jak od grobów odwraca się instynktowo wzrok ludzki, tak od Sahary odwracały się instynktowo wspomnienia ludzkie. A czemu właściwie była ona dla śmielszych jednostek lub przeistaczanych strachem w maszynę żołdaków, do niej wpędzanych, jeżeli nie grobem i to przez szereg tysiącleci?

Wyjaśnienia tego szukać należy w charakterze podróżowania po Saharze.

Podróżowanie po Saharze inne cechy przybiera, inną odbywa się metodą, innemi posługuje się środkami, niż podróżowanie po wszelkich krajach nieznanach lub odkrywanych dopiero. Na Saharze niema dowolności w podróży, niema więc tego, co się zwie iść dokąd oczy poniosą. Cel podróży do którego się dąży, powinien być zgóry ściśle oznaczony, gdyż droga, która do niego prowadzi, jest stale od tysiącleci wytknięta. Podróżnik nawet ma sobie długość przestrzeni do przejścia dziennie wyznaczoną, etapy wskazane dla, wypożyczu, noclegi obliczone. Uchylić od raz obranej lub też narzuconej marszruty pod groźbą śmierci już mu nie wolno. Wszelkie zwroty na prawo lub lewo, wszelkie improwizowane partye dodatkowe, jako odrywające od celu głównego i jemu postronne, są bezwzględnie wyłączone. Pozbywając się więc w taki sposób swej woli raz na zawsze, każdy podróżnik po Saharze staje się przedmiotem tylko w rękach przewodników pojedynczych lub nacelnika karawany i jest prowadzony

przez nich, czy też pędzony. Ciągły pośpiech i stała czujność są to hasła podróżników po Saharze.

Składają się na taki stan rzeczy przyroda na Saharze i garstka, stosunkowo do jej rozmiarów nieznaczna, rozrzuconych po niej jej mieszkańców.

W.I. Radliński Stan obecny badań geograficznych w Afryce. Sahara Wszechświat 1898, 17, 420 (3 VII)

Niezwyczajna przepowiednia

W znakomitym utworze Swifta, wydanym w r. 1726, Guliwer opisuje między innymi swą podróż do wyspy Laputy, gdzie nauki, a szczególnie astronomia, stały nadzwyczaj wysoko. I tak, astronomowie lapucy znali dwa księżycy Marsa, które obserwowali jaknajdokładniej, i nawet zauważyli, że jeden z nich dokonywa obrotu dookoła Marsa daleko szybciej, niż sama planeta się obraca dookoła swej osi. Jak wiadomo, Mars ma rzeczywiście dwa satelity, oba jednak zostały odkryte dopiero w r. 1877, tak, że Swift nie mógł nic o nich wiedzieć, tembardziej zaś tego, że rzeczywiście jeden z nich

trzy razy obiega Marsa, zanim tenże obróci się raz dookoła osi. Oczywiście jest to zupełnie przypadkowa zgodność, w której niemożna się dopatrywać niczego więcej, jak zbiegu okoliczności; szczęście, że Swift nie żył w czasach starożytnych, np. w Egipcie, gdyż w takim razie bezwątpienia znalazłoby się wielu takich, którzyby przypisując kapłanom egipskim wyższą kulturę, niż naszabyli przekonani, że autor Podróży Guliwera był znakomitym astronomem-odkrywcą, który swą wiedzę dorównał lub przeszedł nasze czasy. Przecież nie tak dawno, jeden z naszych najznakomitszych powieściopisarzy, opisując wnętrze Labiryntu egipskiego, pominięciem także miną prochową, służącą do ubezpieczenia nietykliwości gmachu; hypnotyzmem zaś umięt tam posługiwał kapłani tak dobrze, jak najlepsi współcześni specjaliści uczeni. Próbkę te dają miarę, jak mało sobie autorowie robią skrupułów z przesadzaniem wysokości tajemniczej kultury świątyni egipskich.

Z. R. Przepowiednie astronomiczne Swifta Wszechświat 1898, 17, 463 (17 VII)

ROZMAITOŚCI

Determinacja płci żółwi. Wiadomo, że płeć osobnika zostaje określona przez temperaturę, w jakiej znajdują się rozwijające się jaja w środkowym okresie rozwoju. Temperatura zbyt wysoka, lub zbyt niska, wywołuje przewagę jednej płci, w temperaturze optymalnej dla rozwoju (top.), zwanej też krytyczną, liczebność wykluwających się samców i samic jest zbliżona. Top. żółwi lądowych i słodkowodnych jest zwykle wyraźnie przystosowana do środowiska życia gatunku. Tak np. top. pustynnego żółwia *Podocnemis expansa* mieści się między 32.5 i 34°C, natomiast u sięgającego w Ameryce do Kanady gatunku *Chrysemys picta* leży między 25.5 i 28.5 °C. Natomiast top. żółwi morskich są na ogół węższe i bardzo podobne, jeśli nie identyczne u wszystkich nielicznych gatunków. Jest rzeczą znaną, że niekiedy z jaj żółwi morskich zakopywanych na piaszczystych plażach wylęgają się wyłącznie samce lub samice.

Na ciągnącej się wzdłuż pacyficznych wybrzeży Kostaryki *Playa Grande* regularnie składają jaja samice ogromnego żółwia skórzastego *Dermochelys coriacea*. Większość samic

składa jaja powyżej linii najwyższego przypiływu, ale część jaj zostaje złożona poniżej tej granicy, gdzie są skazane na zagładę. Jaja te zbierano i wylęgano w komorach doświadczalnych. Okazało się, że rozwijając się w t. niższej od 29.0 °C wszystkie osobniki zostały samcami, zaś z jaj przebywających w t. 30 °C rozwinęły się wyłącznie samice. Natomiast z jaj, które znajdowały się w t. 29.5 wylęgło się 40 samców i 60 samic. Autorzy cytowanej pracy komentują te obserwacje w sposób następujący. Żółwie skórzaste są wielkimi wędrowcami, ich samice składają jaja na bardzo rozmaitych wybrzeżach.

Analiza mitochondrialnego DNA żółwi skórzastych z populacji atlantyckiej i pacyficznej sugeruje ich jednorodność, chociaż nie ma na to na razie niepodważalnych dowodów. Żółwie skórzaste nie mogły się więc zróżnicować stosownie do rozmaitych lokalnych warunków.

Copeia 1998: 291-300

H.S.

OBRAZKI MAZOWIECKIE

UPALNE LATO

Lato dawało się wszystkim mocno we znaki. Temperatury od wielu tygodni codziennie przekraczały 30 stopni, a niebo skąpiło kropli deszczu.

W końcu lipca duże stado gawronów i kawek z ociąganiem przeszukiwało ściernisko po kombajnie wzdłuż szosy pod Bartnikami. Ptaki, ukryte w cieniu przydrożnych jesionów, cały czas miały szeroko otwarte dzioby i ziajały, ale niewiele je to schładzało. Upał był straszny.

POCZYNIANIA PSZCZOŁOJADA

W pasiece w składzie drewna zobaczyłem powyciągane sznurki, pod których stołem osiedlił się jakiś przybłąkany z obcej pasieki rój pszczół. Nie miałem zamiaru go zbierać i pszczoły zaczęły normalne loty. Musiał to zauważyć pszczołojad i chciał się do nich dobrać, ale mu się nie udało. W drugiej szopie ptak powywał drobne drewna, chcąc dostać się do gniazda trzmieli pod kłodą, też bezskutecznie. Sukcesem zakończyło się jednak polowanie na osy. Na po-

bliskim ugorze wykopał i zniszczył dwa gniazda os ziemnych.

ANI ZIELONEGO LISTKA

Trawy na lotnisku pod Karwaczem wyschnięte tak, że nie widać ani jednego zielonego źdźbła. Krowy zapamiętałe zgryzają brązowe, suche jak pieprz listki traw. Spotyka się też tu kępki niziutkich koniczynek białej i czerwonej z zdrobniałymi kwiatami. Kwitnie też żółta komonica.

Na lotnisku żerują setki gawronów, coś wydłubują z ziemi. Dużo gawronów widać na ścierniskach. W poprzednim

roku wcale tam nie żerowały. Grupa dziesięciu srok kręci się koło Dolinki Osikowej. Wielka chmara szpaków manewruje nad lotniskiem. Kilkanaście czajek żeruje na pastwisku, potem zrywają się. Widać dwa stada kuropatw po piętnaście ptaków.

Wzdłuż mojej trasy leci wielkie stado jaskółek, chyba zbierają się już przed odlotem. Często pikują, łowią owady. Owadów na pewno jest dużo, bo temperatura wynosi 22 stopnie ciepła i jest bezchmurno. Za tydzień skończy się sierpień.

Z. Polakowski

RECENZJE

Christoph Becker, Hubert Job, Anke Witzel: **Tourismus und nachhaltige Entwicklung. Grundlagen und praktische Ansätze für den mitteleuropäischen Raum**, Darmstadt 1996, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, ss. 184, ISBN-3-534-12534-12500-2.

Od czasu publikacji Raportu Brundtland w 1987 r. pojęcie „trwałego rozwoju”, względnie „trwałego i zrównoważonego ekologicznie rozwoju” stało się bardzo popularne zarówno w badaniach naukowych, jak i w koncepcjach rozwoju społeczno-gospodarczego i polityki ekologicznej. W myśl tego Raportu trwałość rozwoju polega na zaspokajaniu bieżących potrzeb ludności, przy zabezpieczeniu potrzeb przyszłych pokoleń. Pojawia się coraz bardziej problem zmian stylów życia, zorientowanych na jakościowy wzrost gospodarczy i zależnych od nich struktur konsumpcji. Dotyczy to również rozwoju turystyki, która stanowi obecnie znaczącą gałąź gospodarki i wywiera duży wpływ na środowisko życia człowieka. Od niedawna rozpatruje się także rozwój turystyki przy założeniu „trwałego rozwoju”. Próbę wyjaśnienia wzajemnych zależności w tym zakresie podjęli Ch. Becker, H. Job, A. Witzel związani z Uniwersytetem w Trewirze w Niemczech, autorzy książki pt. *Turystyka a trwały rozwój. Podstawy i praktyczne podejścia w przestrzeni śródoeuropejskiej*.

W ujęciu autorów omawianej książki na koncepcję „trwałego rozwoju” składa się wymiar ekologiczny, ekonomiczny i społeczny. W wymiarze ekologicznym najważniejsze znaczenie posiada zachowanie następujących zasad: stopa wykorzystania odnawialnych zasobów znajdować się musi poniżej stopy ich przyrostu; zużycie nieodnawialnych zasobów powinno być tak wysokie, aby umożliwiać równocześnie wytwarzanie odnawialnych substytutów i być minimalizowane w wartościach bezwzględnych; wielkość pozostałości i odpadów nie powinna być wyższa niż zdolność asymilacji środowiska; należy utrzymywać możliwie minimalne ilości odpadów składowanych na ostatecznych składowiskach; należy zachować różnorodność, piękno i estetyczną wartość krajobrazów naturalnych i kulturowych. W wymiarze ekonomicznym koncepcja „trwałego rozwoju” obejmuje zaspokojenie i zabezpieczenie podstawowych potrzeb materialnych i niematerialnych; zabezpieczenie minimalnych standardów ekonomicznych; zabezpieczenie i rozwój systemu produkcji, a w społecznym: zabezpieczenie partycypacji ludności w procesach podejmowania decyzji; możliwość emancypacji społecznej; zabezpieczenie i rozwój systemu społecznego.

Książka Ch. Beckera, H. Joba i A. Witzela składa się z dzieł w pięciu podstawowych rozdziałów, a także z obszernej lite-

ratury przedmiotu i skorowidzu rzeczowego. Już tytuły rozdziałów pomagają zorientować się dobrze w problematyce tej interesującej książki: „Trwały rozwój — dlaczego?”; „Tendencje rozwojowe w turystyce”; „Oddziaływania turystyki na środowisko”; „Warunki ramowe przy rozwiązywaniu konfliktów pomiędzy turystyką a środowiskiem”; „Zmiana paradygmatu w turystyce”; „Operacjonalizacja i jej przydatność przy określaniu trwałego rozwoju”; „Turystyka a trwały rozwój — myślenie globalne”; „Wkład turystyki do trwałego rozwoju regionalnego”; „Zmiany w turystyce w poszukiwaniu trwałego rozwoju — streszczenie i przegląd”. W ujęciu autorów książki „trwały rozwój w turystyce jest możliwy jedynie przy istnieniu odpowiedniej polityki państwa — przy tym musi być ona zorientowana na cechy specyficzne i różnorodność regionalnych warunków życia i potrzeb miejscowej ludności”.

Turystyka wywiera obecnie ogromny wpływ na środowisko przyrodnicze. Dotyczy to m.in. transportu, infrastruktury turystycznej, obciążeń ekologicznych w czasie spędzania wolnego czasu, budowy miejsc noclegowych, tworzenia centrów wypoczynkowych, a także obciążeń ekonomicznych i społecznych. Problemy związane z rozwojem turystyki rozwiązywane są głównie na płaszczyźnie gmin. Natomiast niemiecki rząd federalny i rządy krajów związkowych formułują tylko bardzo ogólne cele i zasady (m.in. programy ładu przestrzennego i planowanie krajobrazu) oraz kontrolują zgodność nowych inwestycji z wymogami środowiska. Wiele tych działań wykazuje sporo braków z punktu widzenia koncepcji „trwałego rozwoju”. Obecnie zachodzi przemiana dotychczasowego paradygmatu turystyki w wyniku zwiększenia się świadomości ekologicznej. Wymaga to rozwiązywania konfliktów powstających w wyniku rozwoju turystyki (problemy transportu, konflikty po stronie podaży turystycznej). Jak dotąd koncepcja „trwałego rozwoju” w turystyce nie jest dostatecznie skonceptualizowana. Dla jej pełnej realizacji muszą być sformułowane empirycznie ujmowane cele (m.in. zachowanie zasobów naturalnych dla ich wykorzystania w turystyce, zmniejszenie emisji, zabezpieczenie dobrobytu mieszkańców obszarów turystycznych i optymalne wykorzystanie infrastruktury turystycznej, możliwości zatrudnienia w turystyce, zapewnienie wartości wypoczynkowych). Problemy związane z operacjonalizacją „trwałego rozwoju” wymagają bardzo kompleksowego podejścia.

Przedmiotem zainteresowania naukowców stał się obecnie wkład turystyki do „trwałego rozwoju regionalnego”, a więc funkcjonowania miast i regionów, m.in. utrzymanie specyfiki regionalnej, orientacja na potrzeby regionalne,

stworzenie dla ludności regionów struktur współzarządzania. Szczególnie na obszarach wiejskich przypisuje się duże znaczenie gospodarcze turystyce (m.in. urlop w gospodarstwach chłopskich w powiązaniu z rolnictwem ekologicznym, pełnowartościowym odżywianiem).

Książka *Turystyka a trwały rozwój* zasługuje na uwagę polskich czytelników. Do tej pory problemy ekologiczne turystyki tylko w niewielkim stopniu były przedmiotem zainteresowania władz i kręgów naukowych, chociaż ta problematyka ważna jest także w naszym kraju. Byłoby celowe szybkie przetłumaczenie tej ciekawie i przejrzyście napisanej książki także na język polski.

Eugeniusz Kościński

Maria Ogińska: **Kolorowy świat płazów**. Wrocław 1996, Wydawnictwo Dolnośląskie, s. 47, cena zł 14,30

Kolejna książka w serii „Tajemnice zwierząt” poświęcona jest płazom. W dwu pierwszych rozdziałach zawarte są pewne ogólne informacje o płazach (w 1 – środowisko, różnorodność i rozwój, a w 2 – mechanizm powstawania i znaczenie kolorów).

Kolejnych 19 rozdziałów poświęconych jest omówieniu pojedynczych gatunków lub grup gatunków. Opisy obejmują różne formy z wszystkich trzech rzędów płazów. Autorka starała się dać możliwie pełny przegląd płazów od form wyłącznie wodnych (jak płatan czy syreny), przez formy zagrzebujące się w ziemi (np. grzebiuszka ziemna czy australijska *Cyclorana platycephalus*, żyjąca na pustyni), po gatunki żyjące na drzewach (np. rzekotki). Dużo miejsca poświęcono problemom rozrodu, zwracając uwagę na różne strategie rozrodcze, takie jak rytuał godowy u traszek, budowanie gniazda z piany przez *Chiromantis xerampelina* z Afryki, składanie jaj w zwiniętych liściach przez chwytnice (np. *Agalychnis callidryas*) czy wreszcie noszenie rozwijających się kijanek w worku rezonansowym przez samca żaby Darwina (*Rhinoderma darwini*) lub noszenie rozwijających się jaj i kijanek przez samice rzekotek-tragarzy (z rodzaju *Gastrotheca*).

W przedostatnim rozdziale omówione są toksyny płazów, przy czym autorka zwraca uwagę na zastosowanie w medycynie niektórych substancji zawartych w ich wydzielinach (np. ceruleina zawarta w skórze u *Litoria caerulea* obniża m.in. ciśnienie krwi).

Ostatni rozdział poświęcony jest zagrożeniom płazów zarówno ze względu na niszczenie środowiska, jak i wykorzystanie ich dla celów konsumpcyjnych.

Książka zawiera wiele ciekawostek z życia omawianych zwierząt, tak że na pewno wiele faktów łatwo będzie czytelnikowi zapamiętać. Znajduje się w niej jednak kilka nieścisłości, np. na s. 17 sformułowanie „... po kilku dniach wylęgają się małe larwy, z których wyrastają kijanki” może sugerować, że kijanka nie jest larwą. Na s. 24 autorka podaje „...dymorfizm płciowy, czyli różnica w ubarwieniu samców i samic” — otóż dymorfizm płciowy dotyczy nie tylko różnic w ubarwieniu obu płci, ale również odnosi się do wyglądu, kształtu ciała, wielkości, wyrostków skórnych itp., natomiast różnica w ubarwieniu jest jednym z przejawów dymorfizmu płciowego. Lepiej byłoby napisać, że u tego gatunku dymorfizm płciowy przejawia się różnicą ubarwienia. Na s. 44 podaje autorka „...jad drzewołazów, *Dendrobatidae* czy rzekotek *Phyllotritidae*” — nie ma wśród płazów rodziny *Phyllotritidae*, chodzi tu natomiast o rodzaj *Phyllotritus* zaliczany do rodziny drzewołazów a nie rzekotek (*Hylidae*). Pewnym mankamentem jest przedstawienie ilustracji w stosunku do podpisu (na s. 13 i 33 podpisy rysunków z lewej strony odnoszą się do prawej).

Książka jest bogato ilustrowana barwnymi rysunkami, które dość dobrze oddają różnorodność płazów, chociaż do

niektórych z nich można mieć zastrzeżenia (np. rysunek chwytnicy na s. 31 czy kijanek żaby Darwina na s. 29). Większość ilustracji oddaje te problemy, które autorka chciała uwypuklić i pozwalają one czytelnikowi wyobrazić sobie pewien obraz różnorodności płazów. Rysunki schematyczne (np. przekroje skóry czy przekroje torby lęgowej u rzekotek tragarzy) dobrze uzupełniają tekst.

W sumie — książka przeznaczona jest dla szerokiego kręgu czytelników i na pewno spopularyzuje płazy. Może też być z powodzeniem wykorzystana na lekcjach biologii.

Antoni Żyłka

Roger Phillips: **Grasses, ferns, mosses and lichens of Great Britain and Ireland**. Macmillan, London 1994, 191 s., 600 wielobarwnych tablic, cena 13,99 £ ang. ISBN 0-330-25959-8

Wielobarwna fotografia coraz częściej, i to z dużym powodzeniem, zastępuje tradycyjne ryciny kreskowe dobrze znane z rozmaitych przewodników i atlasów do oznaczania roślin. Jednocześnie coraz doskonalsze materiały fotograficzne i techniki drukarskie sprawiają, że zdjęcia wiernie oddają zarówno barwy, jak i kształty roślin i tym samym atlasy fotograficzne stały się znakomitymi pomocami dydaktycznymi, umożliwiającymi szybką identyfikację wielu gatunków. W ostatnich kilku dekadach w wielu krajach pojawiło się szereg atlasów fotograficznych roślin, ale tylko niektóre z nich dzięki swym walorom artystycznym i naukowym stały się międzynarodowymi bestsellerami. Należą do nich ponad wszelką wątpliwość atlasy znanego angielskiego fotografa Rogera Phillipsa, tworzące swego rodzaju trylogię. Dwie wydane wcześniej książki poświęcone były europejskim i północnoamerykańskim drzewom oraz roślinom zielnym dziko rosnącym, zaś zamykający ten cykl niniejszy atlas prezentuje trawy, paprocie, mszaki i porosty.

Zestaw grup roślinnych w omawianej książce jest dość niezwykły, gdyż zajmują one bardzo odległe pozycje systematyczne. Wspólną ich cechą jest to, że w powszechnym przekonaniu rośliny te, może z wyjątkiem paproci, nie należą do zbyt efektownych i nie wpadają łatwo w oczy. Że mijają się to całkowicie z prawdą, kłam temu zadaje właśnie ten pięknie wydany atlas. Istotnie, trawy czy mszaki nie epatują obserwatorów bajecznymi kolorami, jak dla przykładu storczyki, ale ich subtelne, ukryte piękno kształtów i bogactwo form jest niekiedy urzekające.

Tytuł książki jest nieco mylący dla zawodowego botanika, gdyż pod pojęciem traw kryje się wiele niespokrewnionych ze sobą grup roślin jednoliściennych, które istotnie określane są tym mianem przez laików, ale przez systematyków zaliczane są do traw (*Poales*), ciborowców (*Cyperales*), sitowców (*Juncuales*) czy pałkowców (*Typhales*). W sumie z tzw. traw znalazły się tu fotografie 162 gatunków, z czego na same trawy przypada aż 96, co jest rzeczą normalną biorąc pod uwagę wielkość tej grupy roślin.

Z kolei wśród paproci znalazły się wszystkie wyższe rośliny zarodnikowe, a więc również skrzypowe (*Sphenophytina*) i widłakowe (*Lycophytina*), ale rzecz jasna przeważają tu zdecydowanie paprociowe (*Pterophytina*) — 46 gatunków, czyli zdecydowana większość znanych z Wysp Brytyjskich. Najliczniej w omawianym atlasie reprezentowane są mszaki (*Bryophytina*), bo aż przez 144 gatunki i dwie odmiany, z czego na same mchy (*Bryopsida*) przypada 123 gatunki. Atlas zamyka 95 gatunków porostów (*Lichenes*), które w tradycyjnym rozumieniu są tu grupą najbardziej jednorodną. Wiele gatunków, zwłaszcza drobnych mchów i paproci, przedstawionych zostało na kilku fotografiach obrazujących całe kępy oraz pojedyncze osobniki. Każdemu gatunkowi towarzyszy krótki tekst z opisem najważniejszych cech diagnostycznych oraz z podstawowymi informacjami o jego

ekologii i biologii. Podane są również najważniejsze synonimy. Poszczególne grupy organizmów były konsultowane przez autora z najwybitniejszymi specjalistami na Wyspach Brytyjskich, co jest najlepszą gwarancją ich wysokiego poziomu naukowego. W krótkim wstępie znajdzie czytelnik ogólną charakterystykę poszczególnych grup organizmów oraz słowniczek terminologiczny, a adeptom fotografii autor zdradza tajemnice swego warsztatu.

Omawiany atlas adresowany jest właściwie do najszerzego grona odbiorców. Może on być w pierwszym rzędzie wykorzystywany jako znakomita pomoc dydaktyczna zarówno przez nauczycieli szkół średnich, jak i na kursach uniwersyteckich. Nie tylko zresztą na Wyspach Brytyjskich, ale również w naszym kraju, gdyż przeważająca liczba gatunków zawartych w tym atlasie ma szerokie europejskie lub holarktyczne rozmieszczenie. Atlas ten stanowi zarazem świetny materiał popularyzatorski, przybliżając mniej znany, ale jakże ciekawy świat z pozoru niezbyt efektownych roślin.

Ryszard Ochrya

Jadwiga Wiktor: Muzeum Przyrodnicze Uniwersytetu Wrocławskiego. Historia i ludzie 1814-1994. Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego 1997, s. 130

Wrocławskie Muzeum Zoologiczne (obecnie Przyrodnicze), które powstało w 1814 r., jest najstarszą tego typu placówką w naszym kraju. Jego założycielem i pierwszym dyrektorem był profesor zoologii Johann Ludwig Christian Gravenhorst (1777-1857). Zaczątkiem kolekcji stały się zbiory pochodzące z Gabinetu Przyrodniczego Leopoldynów (Naturwissenschaftlicher Kabinett der Leopoldiner), okazy otrzymane z Uniwersytetu Viadrina we Frankfurcie nad Odrą oraz zasoby Gravenhorsta, zakupione od niego przez Uniwersytet. W miarę upływu lat stan posiadania ustawicznie się powiększał dzięki darowiznom i materiałom gromadzonym przez pracowników naukowych. Nawet Benedykt Dybowski zasilił Muzeum eksponatami z jeziora Bajkał. Bogactwo wzrastało jeszcze bardziej w wyniku organi-

zowania licznych ekspedycji badających różne połacie świata. Wystarczy przypomnieć, że do czasu oblężenia miasta w 1945 r. zbiory obejmowały ponad dwa miliony egzemplarzy. Podczas działań wojennych uległo zniszczeniu około 50% zbiorów naukowych i 90% ekspozycyjnych.

Szczęśliwie się zachowały bezcenne typy opisowe zwierząt i roślin. Jako okazy wzorcowe służą do opisu nowych gatunków. W Muzeum znajduje się około 1000 typów opisowych zwierząt i ponad 1000 typów roślinnych. Szczególną wartość mają również okazy wyteplone przez człowieka jak alka olbrzymia, gołąb wędrowny i papuga karolińska. Wśród szkieletów dostrzegamy m.in. wilka workowatego, jelenia olbrzymiego i dwa wieloryby. Należy ponadto zaznaczyć, że Muzeum posiada unikatowe zbiory roślin z XVII wieku i największą w Polsce kolekcję koralowców oraz najzasobniejszy na świecie zbiór ślimaków nągich zgromadzonych w ostatnim trzydziestoleciu. Ogólną liczbę okazów zoologicznych szacuje się obecnie na 3 miliony (drugie miejsce w Polsce po kolekcji PAN w Warszawie).

W naszej literaturze brak było dotychczas tak obszernej oraz starannie zredagowanej pracy o powstaniu jak też rozwoju Muzeum i dlatego z zadowoleniem należy powitać wydaną książkę. Jej autorka, przedwcześnie zmarła mgr Jadwiga Wiktor, od wielu lat uczestniczyła czynnie w przedsięwzięciach naukowych Muzeum. Zajmowała się najpierw helmintofauną ślimaków, a następnie opracowała kilkadziesiąt typów opisowych zwierząt. W prezentowanej publikacji przedstawiła nie tylko historię Muzeum, lecz również dzieje bogatego Zielnika. Ponadto przytoczyła rezultaty badań naukowych placówki i wyczerpująco nakreśliła jej działalność ekspozycyjną przed drugą wojną światową i po jej zakończeniu. Wiele miejsca poświęciła również celowości prowadzenia zajęć dydaktycznych. W omawianej książce znalazły się ponadto kontakty z innymi podobnymi placówkami, chronologia ważniejszych wydarzeń, wykaz publikacji dotyczących historii zbiorów oraz najważniejsze prace w dorobku naukowym Muzeum.

W sumie pozycja wartościowa i godna zapoznania się z nią.

Roman Karczmarsz

LIST DO REDAKCJI

Badaj Twój świat!

Na imię mam Małgosia, jestem uczennicą VI klasy. Wszystkim, zwłaszcza młodym ludziom, chcę zaproponować: badajcie nasz świat! Wiemy o nim i dużo i mało: ciągle znajdujemy coś nowego. Wiele ludziom się wydaje, że aby zrobić coś ciekawego, trzeba od razu wstrzymać Słońce i ruszyć Ziemię, lub coś podobnego. Wcale nie. Możemy też zrobić coś małego. Ja się zajęłam ślimakami. Zatem proponuję:

Zaprzyjaźnijmy się ze ślimakiem...

Ślimaki należą do typu mięczaków, liczbę ich gatunków żyjących na całym świecie ocenia się aż na około 100 000. Zaludniają (to znaczy: zaslimaczają) zwłaszcza oceany, a także wody słodkie i lądy, we wszystkich klimatach. Ślimak ma wyraźnie widoczną głowę i tułów przechodzący od spodu w silnie umięśnioną nogę: reszta ciała jest na ogół schowana w muszli. Na zaokrąglonej głowie znajduje się jedna



Ryc. 1. Obserwowany ślimak



Ryc. 2. Ślimaki chętnie zjadają ogórki, jednak bez tupek...

lub dwie pary czułek i zazwyczaj para oczu. Po stronie brzusznej głowy znajduje się otwór gębowy wyposażony w język pokryty rzędami drobnych ząbków. Pełzając po nierównej lub suchej powierzchni, ślimak wytwarza śluz i w ten sposób tworzy pod sobą rodzaj dywanika, po którym łatwiej mu się poruszać. Charakterystyczną cechą większości ślimaków są ich spiralnie skrócone muszle, niekiedy bogato i pięknie urzeźbione i ubarwione. Prawie zawsze spi-

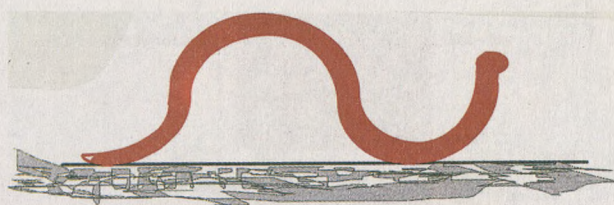


Ryc. 3. Ślimacze jajka

rala jest skrócona zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Ślimaki żyją przeciętnie dwa lata; w niewoli można przedłużyć im życie do pięciu-sześciu lat. Jednym z bardziej długowiecznych jest znany ślimak-winniczek, który na wolności żyje nawet 4 do 6 lat.



Ryc. 4. Fale na brzuchu ślimaka



Ryc. 5. Gąsienica oglądana z boku

Obserwowałam kilka dużych ślimaków należących do jednego z tropikalnych gatunków błotniarek (ryc. 1). W akwarium stworzyłam im mini-środowisko, możliwie zbliżone do naturalnego: trochę zielonej trawy wysianej na torfie, kilka roślin z łąki jak babka i mlecz i mini-stawek z wodą w szalce styropianowej. Dostawały jeszcze do jedzenia sałatę, skrawki marchewki; chętnie jedzą plasterki ogórka (ryc. 2). W tym środowisku poczuły się chyba bardzo dobrze, ponieważ wkrótce odczyły swoje ślimacze gody (są obojnikami) i złożyły w trawie skupiska małych białych jajeczek o średnicy ok. 3 mm (ryc. 3). Okazały się niestety kanibalami: część własnych jajek pożarły. Z pozostałych, po kilkunastu dniach wylęgły się małe ślimaczki (około stu!), już zaopatrzone w muszle. Były ogromnie żarłoczne i rosły szybko. Aby nie uciekły, przykryłam akwarium kartkami papieru: okazało się wówczas, że bardzo lubią papier. Trzy duże ślimaki potrafią w dwa dni pożreć całą kartkę papieru formatu A4! Małe rosły szybko: po trzech miesiącach osiągnęły mniej więcej połowę wielkości ślimaka dorosłego.

Jak można chodzić na jednej nodze?...

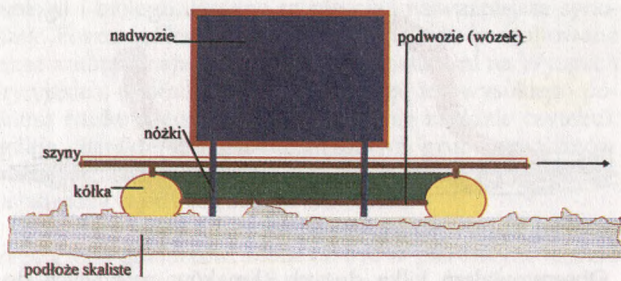
Mówimy, że ślimak pełza; wydaje się jakby sunął równomiernie po powierzchni. Przy dokładniejszej obserwacji okazuje się, że ślimak porusza się do przodu (do tyłu ślimaki nie umieją chodzić małymi „susami”). Obserwując ślimaka od spodu przez szybę można zauważyć przesuwające się wzdłuż nogi „fale”: są to ciemniejsze poprzeczne prążki, szerokości ok. 1,5-2 mm (ryc. 4). W rzeczywistości, w tych miejscach noga jest nieznacznie wygięta do góry. Gdy ślimak stoi w miejscu, fale zanikają; gdy rusza naprzód, fale pojawiają się w tylnej części ciała i przesuwają się płynnie do przodu. Gdy fala osiąga przedni koniec ciała, wygięcie się wyprostowuje i ślimak wykonuje mały „skok”. Z takich ślimaczych susów bierze się średnia prędkość ślimaczego chodu: około 1 cm na minutę.

Przyglądając się ruchom innych zwierząt pełzających, jak dżdżownice, węże, gąsienice, możemy zauważyć, że typowym sposobem ich poruszania się jest ruch falowy. Niektóre gąsienice albo larwy poruszają się w ten sposób, że wyginają ciało pionowo w stosunku do podłoża (ryc. 5).

Wspierając się na „ogonie” gąsienica wyprostowuje całe ciało do przodu po czym podciąga ogon i ponownie wysuwa całe ciało do przodu. Wydaje się, że w podobny sposób porusza się ślimak. Gąsienica ma ciało stosunkowo długie i wysmukłe. Może je więc całe wyginać i stawiać wielkie „kroki”: na długości ciała gąsienicy powstaje więc jedna fala. Natomiast ślimak jest krępy i wyposażony w ciężką skorupę, łatwiej mu więc wyginać ciało w dużą liczbę małych fal: na całej długości nogi ślimaka (około 12 cm) występuje ich jednocześnie około 7....8. Można więc zaproponować mechanizm ruchu ślimaka jak na ryc. 6.



Ryc. 6.



Ryc. 7. W tej pozycji wózek posuwa się do przodu

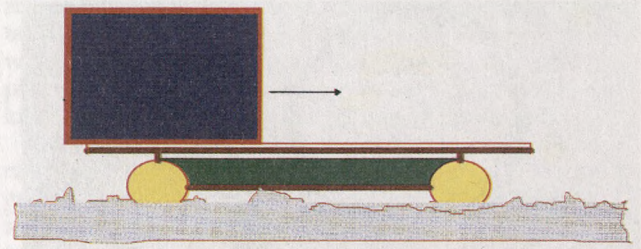
Wygięcia na brzuchu, widoczne przez szybę jako smugi, przesuwają się płynnie do przodu. Gdy wygięcie osiąga przód ciała, wyprostowuje się i głowa posuwa się naprzód.

Można zaobserwować jeszcze jedno bardzo ciekawe zjawisko. Gdy ślimak pełźnie, muszla nie porusza się równomiernie naprzód, lecz pozostaje w tyle. Co pewien czas, po przejściu około 2 cm, ślimak jednym energicznym ruchem przesuwa ją do przodu. W tym momencie ruch fal na brzuchu chwilowo ustaje. To ślimacze postępowanie tłumaczy następująco: muszla jest stosunkowo ciężka, dlatego ślimak ułatwia sobie pracę w ten sposób, że przesuwa, na zmianę, raz własne ciało, a raz muszlę. Zwierzę porusza się więc bardzo ekonomicznie. Jest to zachowanie podobne do człowieka, który mając do przeniesienia wielki ciężar, nie dźwiga go całego na raz, ale „na raty”.

Uczmy się od ślimaka: projekt pojazdu marsjańskiego...

Ruch ślimaka jest więc bardzo ekonomiczny i wymaga małej energii. Czy zatem pomysł ślimaka nie można praktycznie wykorzystać do ruchu pojazdów? Jak wiemy, pojazdy poruszające się po powierzchni Księżyca lub Marsa muszą zużywać niewielkie ilości energii, ponieważ mogą korzystać tylko z baterii zabranych z Ziemi i z baterii słonecznych.

Proponowany pojazd (ryc. 7) złożony byłby z dwóch podstawowych części: lekkiego podwozia (wózka) wraz z kół-



Ryc. 8. W tej pozycji wózek wysunął się daleko do przodu. Nadwozie opuszcza się na wózek i teraz ono posuwa się naprzód

kami i napędem oraz ciężkiego nadwozia, mieszczącego kamery, aparaturę, baterie itp. Nadwozie nie jest sztywno przymocowane do wózka, ale może się przesuwać wzdłuż niego na szynach, albo też unosić się ponad wózek na wysuwanych nóżkach.

W pozycji jak na rys. 7, nadwozie stoi na nóżkach a wózek uwolniony od ciężaru lekko toczy się na kółkach po marsjańskim gruncie. Gdy wózek przesunął się tak daleko, że nadwozie znajduje się ponad tylnym kołem, wówczas nadwozie opuszcza się na szyny wózka (ryc. 8).

Nóżki schowały się. Teraz po szynach znajdujących się na wózku nadwozie może łatwo przesunąć się naprzód. Po osiągnięciu pozycji nad przednim kołem wózka, nadwozie zatrzymuje się i unosi do góry. Dalej cały cykl się powtarza.

Wydaje się, że taki pojazd marsjański mógłby zużywać mniej energii, niż konstruowane obecnie urządzenia. Może należy korzystać z doświadczeń ślimaka, który w wyniku trwającej miliony lat ewolucji wymyślił bardzo ekonomiczny sposób ruchu? A w ogóle — jak to jest możliwe, że ślimaki miewają ciekawe pomysły? Po prostu: chodzą i myślą powoli, ale za to dobrze. W imieniu ślimaka, pomysł oferuje nieodpłatnie badaczom kosmosu!

PS. Trochę pomagał tatuś.

Małgosia W n e k



SOSNY LIMBY *Pinus cembra* wśród świerków pospolitych *Picea abies* w Tatrzańskim Parku Narodowym, w okolicach Morskiego Oka. Fot. Władysław Strojny



MINITSUNAMI: trzęsienie ziemi na morzu. 12 kwietnia 1998 12:53. Fala w Golfo di Tieste. Koper, Słowenia. Fot. Wojciech Biedrzycki