

WSZECHŚWIAT



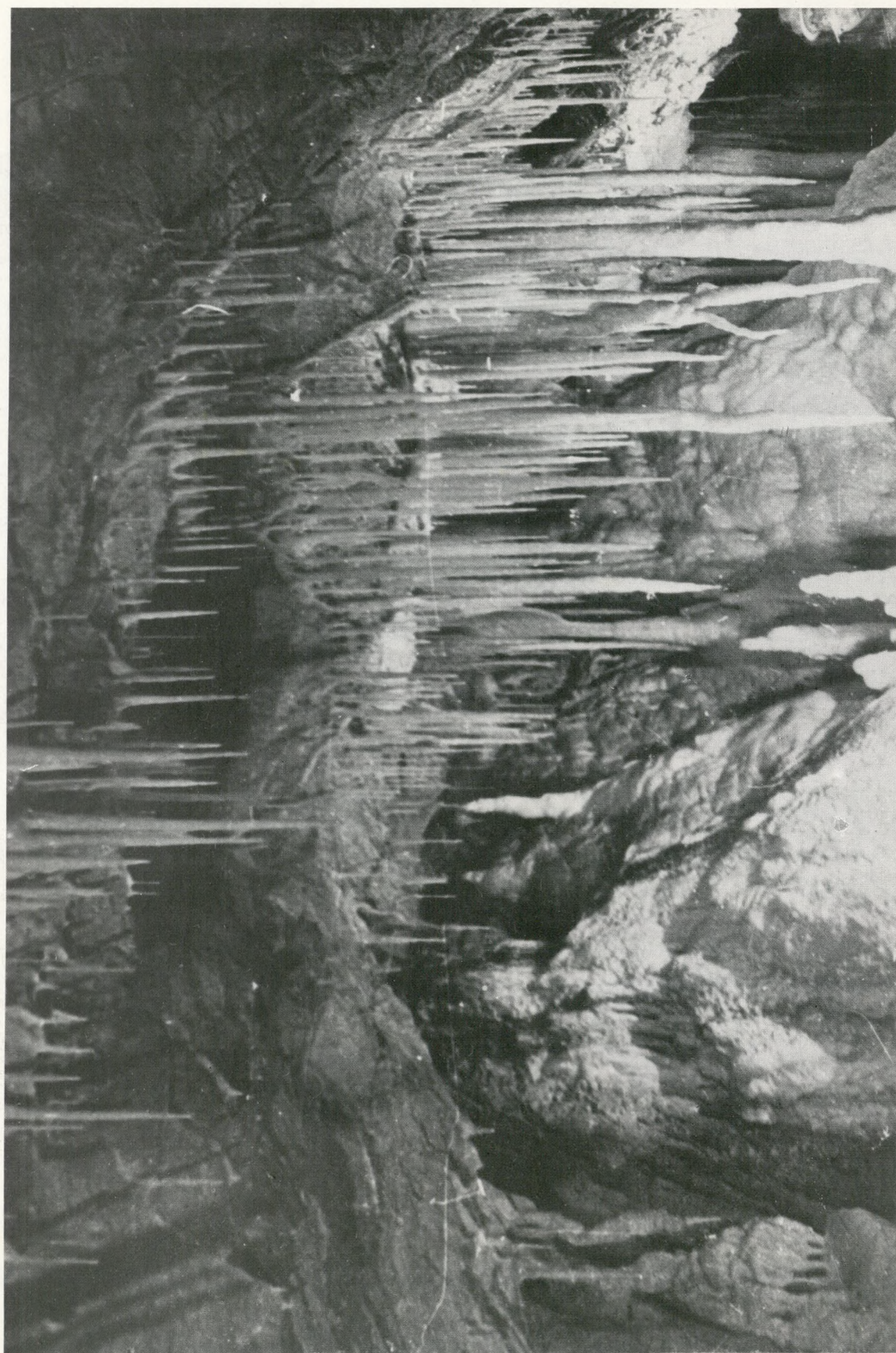
PISMO PRZYRODNICZE

Tom 97 Nr 1

Styczeń 1996



*Szlachetne kamienie
Jaja a środowisko
Głowa ryby-młota*



JASKINIA NIEDŹWIEDZIA w Kletnie: stalaktyty, heliktyty, stalagmity i stalagmaty. Fot. Z. Hajduk



023710

Treść zeszytu nr 1 (2385)

Z. Tabarowski, Trombopoetyna — odkrycie 1994 roku w hematologii	3
H. Pitera, Szlachetne kamienie i metale	5
R. Karczmarczyk, Jodła pospolita i jej znaczenie	7
B. Machaliński, Z. Machoy, D. Chlubek, Zanieczyszczenie środowiska a wartość odżywcza jaja kurzego	10
Fizjologia i patologia reaktywnych form tlenu. XI. Reaktywne formy tlenu w środowisku (G. Bartosz)	11
Drobiazgi	
„Żółtobrzuch” (W. Stachoń)	13
Stanowisko lepiężnika wytłusiałego <i>Petasites kablikianus</i> na Nizinie Śląskiej (K. Spalek)	14
Łańcuszek Świętego Atoma (M. Sanak)	15
Wszechświat przed 100 laty (opr. JGV)	16
Rozmaitości	18
Obrazki mazowieckie (Z. Polakowski)	19
Recenzje	
A. Richling, J. Solon: Ekologia krajobrazu (W.A. Snytko)	20
K. Smulikowski: Droga po kamieniach. Wspomnienia (J. Głazek)	20
M. Junkernheinrich, P. Klemmer, G. Reiner Wagner (Hrsg): Handbuch zur Umweltökonomie (E. Kośmicki)	22
Nowe władze PTP im. Kopernika	24
Ekslibrisy przyrodnicze z teki J.T. Czosnyki	24

* * *

O k ł a d k a: WILK BASIOR *Canis lupus*. Fot. D. Karp

Ako. 26/2013

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

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

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

PRZEPISY DLA AUTORÓW

1. Wstęp

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

Wszechświat zamieszcza opracowania popularyzatorskie 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 nieść pomoc w opracowaniu materiałów lub wyjaśniała powody odrzucenia pracy.

2. Typy prac

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

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

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

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

Różnorodności 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 (NLQ lub HQ) i pisane na świeżej taśmie.

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). 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 na dyskietce znacznie przyspieszy ukazanie się pracy drukiem.

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.

Wydawnictwo Platan, 32-060 Liszki, Kryspinów 189



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

TOM 97
ROK 115

STYCZEŃ 1996

ZESZYT 1
(2385)

ZBIGNIEW TABAROWSKI (Kraków)

TROMBOPOETyna — ODKRYCIE 1994 ROKU W HEMATOLOGII

Najważniejszym osiągnięciem hematologii w 1994 roku było niewątpliwie odkrycie i scharakteryzowanie trombopoetyny — czynnika odpowiedzialnego za powstawanie płytek krwi i różnicowanie się megakariocytów. Historia tego odkrycia jest świadectwem splotu interesów wielkich firm farmaceutycznych oraz ciekawości i uporu badaczy pracujących nad wyjaśnieniem mechanizmów odpowiedzialnych za wzrost i różnicowanie się komórek szpiku kostnego.

Za powstawanie komórek krwi odpowiedzialne są substancje określane mianem cytokin. W dużym uproszczeniu można powiedzieć, że działają one na komórki macierzyste w szpiku kostnym powodując ich namnażanie i różnicowanie się w kilka typów dojrzałych komórek jakie spotykamy w krwi obwodowej. Do tej pory poznano już kilkanaście cytokin, a niektóre udało się wprowadzić do terapii. Trombopoetyna była ostatnim czynnikiem, z którego istnienia od dawna zdawano sobie sprawę, a którego nie udawało się wyizolować. Sądono nawet, że są dwa różne czynniki, jeden odpowiedzialny za dojrzewanie megakariocytów i drugi pobudzający je do wytwarzania płytek. Odkrycia opublikowane w ubiegłym roku dowodzą, że jeden czynnik spełnia te dwie funkcje.

Megakariocyty są największymi komórkami szpiku kostnego, mają duże poliploidalne jądro i z nich właśnie przez fragmentację cytoplazmy powstają płytki krwi. Te z kolei uczestniczą w procesie krzepnięcia krwi. W jednym milimetrze sześciennym krwi powinniśmy mieć od 150 do 400 tysięcy płytek. Brak lub

niedobór płytek określany mianem trombocytopenii powoduje występowanie trudnych do leczenia krwawień. Trombocytopenia może mieć charakter dziedziczny lub nabyty i często współistnieje z innymi chorobami. Trombocytopenia jest też częstą i poważną komplikacją stosowania chemio- i radioterapii w leczeniu chorych na nowotwory. Występujące wtedy krwotoki ograniczają stosowanie większych dawek tych leków czy promieniowania. Również po przeszczepie szpiku mamy do czynienia z długim okresem niedoboru płytek. Do tej pory jedyną dostępną metodą leczniczą były w tych wypadkach transfuzje koncentratów płytek, których nie można długo przechowywać, a ponadto u biorcy często dochodzi do wytworzenia przeciwciał przeciwko obcym płytkom. Dlatego potencjalne zastosowania kliniczne trombopoetyny są ogromne. Stąd też dążenie potentatów przemysłu farmaceutycznego do opatentowania metody jej wytwarzania. Zadanie to wydawało się tym bardziej atrakcyjne, że kilka lat wcześniej ogromnym sukcesem naukowym i komercyjnym było wyizolowanie i opatentowanie metody wytwarzania erytropoetyny.

Porównajmy więc sytuację chorego na trombocytopenię z chorymi na ciężką anemię wywołaną niedoborem erytropoetyny tj. cytokiny pobudzającej wytwarzanie erytrocytów — czerwonych krwinek. Erytropoetyna jest w warunkach normalnych produkowana przez nerki. Jeżeli czynność nerek jest znacznie upośledzona lub nawet nie istnieje, to chorzy ci w

dzisiejszych czasach mogą być utrzymywani długo przy życiu dzięki dializoterapii (sztuczna nerka). Niestety zazwyczaj cierpią na ciężką niedokrwistość (anemię) wywołaną brakiem erytropoetyny. Po zastosowaniu podskórnych wstrzyknięć ludzkiej rekombinowanej erytropoetyny można ich stan znacznie polepszyć. Stosowane wcześniej częste transfuzje krwi powodowały liczne komplikacje. Dlatego wprowadzenie erytropoetyny do terapii powitano z ogromnym entuzjazmem. Wiele wskazuje na to, że trombopoetyna będzie podobnym cudownym lekiem.

Wiadomo było, że w krwi zwierząt poddanych jej upustom poziom substancji pobudzających wytwarzanie płytek znacznie wzrasta. Wstrzyknięcie ich surowicy zdrowym zwierzętom pobudzało wytwarzanie płytek. W surowicy są jednak setki białek i dotychczasowe próby izolacji tych substancji były nieskuteczne. Początkiem tego co stało się w 1994 roku było przypadkowe odkrycie dokonane w Paryżu przez grupę badaczy pracujących pod kierunkiem Françoise Wendling. W 1990 roku opisali oni nowy onkogen myszy *v-mpl*, który stanowi część genomu wirusa wywołującego białaczkę u myszy (MPLV- myeloproliferative leukemia virus). Jak w przypadku wielu onkogenów odnaleziono jego odpowiednik komórkowy — gen *c-mpl*. Okazało się, że jego struktura zbliżona jest do poznanych wcześniej genów kodujących receptory dla cytokin, a gen ten jest bardzo konserwatywny w komórkach ssaków.

W dalszych badaniach grupa z Francji wykazała, że ekspresja tego genu zachodzi wyłącznie w megakariocytach i płytkach krwi. Pozwoliło to przypuścić, że kodowane przez ten gen białko jest receptorem dla trombopoetyny. Wiadomo, że aby dana substancja mogła regulować funkcjonowanie komórki, komórka ta musi posiadać specyficzny dla niej receptor, którego związanie z tą substancją powoduje uruchomienie w komórce skomplikowanych procesów prowadzących najczęściej do syntezy nowych białek. Substancje specyficznie wiążące się z receptorem określa się mianem ligandu. Tak więc w omawianym przypadku odkryto gen kodujący białko receptorowe, którego ligandem jest trombopoetyna. Białko kodowane przez gen *c-mpl* nazwane *c-Mpl* okazało się tą „przynętą”, która pozwoliła wyłowić z masy białek osocza nieuchwytną wcześniej trombopoetynę. Zespoły badaczy pracujących dla wielkich firm farmaceutycznych przystąpiły do wyścigu z czasem. Trzy różne grupy ogłosiły swój sukces i opublikowały wyniki w 1994 roku w czerwcowym numerze „Nature”, a dwie następne w lipcowym numerze „Cell”. Te dwa pisma cieszą się najwyższym prestiżem i ogłaszana jest w nich większość znaczących odkryć w naukach biologicznych. Zastosowana przez badaczy z firm Amgen i Genetech metoda izolacji trombopoetyny opiera się na zasadzie chromatografii powinowactwa. Polegała ona na zbudowaniu kolumn z białkiem *c-Mpl* związanym z podłożem i przepuszczaniu przez te kolumny surowicy zwierząt wzbogaconej w trombopoetynę. Była to surowica psów i świń poddanych napromieniowaniu, co wywołało u nich trombocytopenię i dlatego pobudziło syntezę trombopoetyny. Następnie z kolumny wypłukano kompleks *c-Mpl*-trombopoetyna i odzyskano samą trombopoetynę. To, że wy-

izolowanym białkiem była rzeczywiście trombopoetyna potwierdzono w ten sposób, że wstrzyknięto je myszom i okazało się, że ilość megakariocytów i płytek krwi wzrosła u nich w zaskakująco znacznym stopniu, niemożliwym do osiągnięcia innymi znanymi substancjami. Po poznaniu sekwencji aminokwasowej trombopoetyny sklonowano kodujący ją gen.

Zupełnie inną i nowatorską techniką posłużyli się badacze z firmy ZymoGenetics ze Seattle. Wyszli oni od obserwacji, że wzrost wielu linii komórkowych hodowanych *in vitro* zależy od stałego dostarczania im w pożywce czynników wzrostowych. Jednak niektóre z hodowli komórek krwiotwórczych podlegają procesowi transformacji, który polega na uzyskaniu zdolności wzrostu bez konieczności dodawania egzogennych czynników wzrostowych. Na przykład czasem hodowane *in vitro* komórki posiadające receptor dla erytropoetyny pod wpływem mutacji zaczynają same wytwarzać erytropoetynę. Mechanizm tej transformacji polega zatem na autokrynnej produkcji koniecznego do wzrostu czynnika. Mając na uwadze taką możliwość badacze ci dokonali transfekcji* DNA kodującego białko *c-Mpl* do komórek linii wywodzącej się z prekursorów limfocytów B myszy określanej symbolem BaF3. Wzrost komórek „normalnej” linii BaF3 uzależniony jest od obecności w pożywce interleukiny 3 (IL-3). Namnażanie się tych transfekowanych komórek stało się zależne od IL-3 jak i od ligandu *c-Mpl*. Następnie komórki te poddano działaniu substancji wywołującej przypadkowe mutacje i hodowano je w pożywce bez IL-3. Założono przy tym, że jeżeli powstanie mutant produkujący autokrynnie ligand dla *c-Mpl* (czyli trombopoetynę) to będzie miał on zdolność wzrostu bez IL-3. Okazało się, że rzeczywiście to zdanie się na przypadek poskutkowało i jeden klon syntetyzował ligand dla *c-Mpl*. Również ten zespół dokonał izolacji cDNA kodującego trombopoetynę.

Okazało się, że wszystkie grupy odkryły to samo białko, a różnice w sekwencji cDNA pochodzącego od świni, psa, myszy, szczura i człowieka są niewielkie. Odkrycie trombopoetyny pozwoliło już szybko ustalić, że kodujący ją gen mieści się na chromosomie 3. Potwierdziło to wcześniejsze obserwacje trombocytoty u niektórych chorych na białaczkę szpikową, u których cytogenetycznie stwierdzono inwersję w obrębie pewnego odcinka chromosomu 3. Duże ilości odpowiedniego mRNA odkryto w wątrobie, co wskazuje na to, że synteza trombopoetyny zachodzi w tym narządzie. Zastanawiające jest duże podobieństwo genu kodującego trombopoetynę do jego odpowiednika dla erytropoetyny. Wydaje się, że geny te pochodzą od wspólnego przodka. Co do spodziewanych własności terapeutycznych trombopoetyny to wiadomo już, że u zwierząt z trombocytopenią wywołaną napromieniowaniem jej podanie istotnie skracza okres niedoboru płytek. Na wprowadzenie jej do leczenia ludzi trzeba jeszcze poczekać, ale nie będzie to chyba trwało bardzo długo.

Oczywiście, jak w większości przypadków w biologii, odkrycie to otwiera drogę do szeregu dalszych badań. Należy teraz wyjaśnić, co uruchamia ekspresję

* Transfekcją nazywa się zabieg wprowadzenia obcego genu do komórki.

genu kodującego trombopoetynę. Wiele wskazuje na to, że nie będzie to łatwe. Wracając do przywoływanego już kilka razy porównania z dużo wcześniej poznaną erythropoetyną okazuje się, że do tej pory mechanizm molekularny odpowiedzialny za uruchomienie jej syntezy jest słabo poznany.

W wykrycie i poznanie trombopoetyny był zaangażowany ogromny zespół ludzi. Spis autorów tylko tych pięciu prac, które ukazały się jako pierwsze, liczy 110 nazwisk. Odkrycie, które ma szansę na szybkie

wykorzystanie w praktyce klinicznej na pewno jest dla nich ogromną satysfakcją. Należy się natomiast spodziewać walki pomiędzy poszczególnymi firmami o przyznanie patentu i podział spodziewanych zysków.

Wpłynęło 19 VII 1995

Dr Zbigniew Tabarowski pracuje w Zakładzie Fizjologii Zwierząt UJ

HELENA PITERA (Kraków)

SZLACHETNE KAMIEŃ I METALE

Czynnikiem określającym poziom cywilizacji na przestrzeni dziejów jest niewątpliwie sposób i zakres czerpania przez człowieka korzyści z naturalnych zasobów przyrody. Relacja człowiek — kamień — skała była w różnych epokach i okresach różna. Już pierwotni ludzie odczuwali estetyczne i praktyczne walory skał, minerałów i metali. „Piękne kamienie” obrabiano i robiono z nich ozdoby.

W paleolicie i neolicie skały służyły do wyrobu narzędzi i broni. Człowiek pierwotny podpatrując zwierzęta poznał i docenił wartość soli kamiennej. Ludzie poznali i zaczęli wytapiać w piecach miedź i robić z niej broń, naczynia i ozdoby, nastąpił rozwój cywilizacji. Odkrycie złóż cyny i wynalezienie stopu miedzi z cyną doprowadziło do wytworzenia brązu. Stop ten był twardszy i bardziej przydatny od miedzi — nastąpiła więc epoka brązu. Brąz rozprzestrzenił się z Bliższego Wschodu na region śródziemnomorski, gdzie rozwijały się kultury Fenicjan, Kreteńczyków i Greków. Produkcja narzędzi z brązu utrzymała się długo przy jednoczesnym wzroście roli kamienia jako budulca. Pierwsze kamienne pałace wzniesiono w Egipcie i Mezopotamii.

Epoka żelaza rozpoczęła się około 3000 lat temu. Wprawdzie już przed 4000 lat ludzie poznali żelazo meteorytyczne (Meksyk, Ameryka Północna, Grenlandia), ale nie wiedzieli jak je wykorzystać. W epoce żelaza człowiek wytapiał z rudy metal przy użyciu węgla drzewnego.

Od najdawniejszych czasów ludzi fascynowało piękno minerałów. Człowiek je znał, ale nie wiedział niczego o ich powstawaniu. Nic przeto dziwnego, że przypisywał im nadprzyrodzoną moc. Nagromadziło się wiele przesądów związanych ze szlachetnymi kamieniami, które dotrwały do naszych czasów. Np. nefryt był noszony przez ludzi cierpiących na schorzenia nerek. Dość dużą rolę odegrał ametyst. Ametystos po grecku znaczy niepijany. Toteż już starożytni Grecy pili wino z czarek ametystowych, bądź wsypywali sproszkowany ametyst do wina. Wiercono, że posiadanie przy sobie ametystu niweluje wpływ alkoholu na organizm. Innym ciekawym „kamieniem” jest koral. Stosowany od dawna na bóle głowy, nawet migreny, był również noszony przez kobiety spodzie-

wające się dziecka. Miał on chronić ciążę. Przy bólach głowy należało koral zawiesić na jedwabnej opasce i jedwabnej nitce na głowie. Diament położony na czole śpiącego mężczyzny dawał świadectwo o tym człowieku. Jeżeli się obudzi przerażony i będzie chciał uciekać z łóżka to oznacza, że ma coś na sumieniu w stosunku do kobiety i ją zdradza. Jeśli zaś obudzi się pogodny — jest uczciwy i nie ma nic na sumieniu. Diament miał też chronić od pioruna. Nazwa jego pochodzi od greckiego wyrazu adamos — niepokonany.

Agat to kamień pomagający prawnikom, dziennikarzom, dyplomatom i księżom, kamień „krasomówczy i dyplomatyczny”. Nazwa jego pochodzi od sytylijskiej rzeki Achaty.

Najwięcej różnych właściwości i oddziaływań przypisuje się turkusowi. Był pierwszym kopalnym minerałem na świecie zaliczanym do kamieni szlachetnych i ozdobnych — jest znany od 6 tysięcy lat. Już starożytni Egipcjanie rzeźbili z turkusy (kalait) skarabeusze, uważane za symbole sił vitalnych. Można by jeszcze wiele pisać na temat przesądów związanych z różnymi kamieniami, ale nie jest to celem tego artykułu.

Umiejętność wytopu żelaza wpłynęła na postęp w rolnictwie i rzemiośle, zapoczątkowując nowy okres ekonomicznego i kulturalnego rozwoju. W średniowieczu żelazo było najczęściej wykorzystywanym metalem. W województwie kieleckim w Rudkach k. Nowej Słupi zachowały się prymitywne piece (dymarki) do wytopu żelaza, pochodzące z wczesnego średniowiecza.

Już w epoce kamiennej człowiek poznał złoto, z którego wykonywano pierwsze klejnoty, a także figurki kultowe i rytualne. Wspaniałą złotą biżuterię sprzed kilku tysięcy lat znajdowano w krajach gdzie było dużo złota, np. w Peru i Meksyku. Kamieni szlachetnych użyto po raz pierwszy w czasach prehistorycznych. Najstarsze przekazy pochodzą z Indii (rubiny, szafiry) i z krajów basenu Morza Śródziemnego. Grawerowane kamienie szlachetne na babilońskich i asyryjskich tłokach pieczętnych pochodzą z czwartego tysiąclecia p.n.e. Technologia ich wytwarzania nie różniła się od obecnej.

Rzymianie znali metody obróbki kamieni szlachetnych, które przejęli od Greków. Pierwsza praca poświęcona historii naturalnej (Pliniusza, zm. 79 r. n.e.) zawiera sporo szczegółów dotyczących złóż i minerałów oraz opisy budowy kryształów. Pliniusz wspomina tam również o szmaragdowych soczewkach okularowych używanych przez cesarza Nerona (37-68 n. e.). Ponieważ jednak w owych czasach różnie nazywano kamienie, przypuszczalnie te soczewki wykonane były z akwamarynu. Literatura światowa uznaje soczewki Nerona jako pierwsze praktyczne zastosowanie kamieni szlachetnych. Trzeba też wspomnieć, iż w grobowcu Inków znaleziono mumię, która w uszczerbku zębowym miała umieszczony diament. Służył on jako plomba, był dopasowany do uszczerbku i przyklejony. Jaką techniką wyszlifowano ten najtwardszy kamień, tego już chyba nie znamy!

Po upadku cesarstwa rzymskiego tradycje sztuki gliktycznej (rzeźbienie i grawerowanie kamieni szlachetnych) kontynuowano w Bizancjum.

We wczesnym średniowieczu w Europie klejnoty posiadali głównie dostojnicy kościoła, władcy i wyższa szlachta. W porównaniu z czasami rzymskimi zapotrzebowanie na kamienie szlachetne wyraźnie zmalało. Powodem tego był w dużej mierze nowy światopogląd, uznający odmienną od poprzednich systemów filozoficznych hierarchię wartości (asceza).

Najważniejszy średniowieczny traktat o szlachetnych kamieniach napisał arabski kupiec Ahmed ben Jusuf al Teifassi. Wymienia on listę kamieni znanych na rynkach Bliskiego i Środkowego Wschodu. Datowana na 1242 r. praca Jusufa podaje wartość poszczególnych minerałów, co pozwala na przeprowadzenie porównania ówczesnych i obecnych cen kamieni szlachetnych.

W skarbcach władców oprócz złota ważną rolę odgrywały kamienie szlachetne. Już Gall w swoich kronikach wspominał o skarbach jakie posiadał Bolesław Chrobry. W koronach królów umieszczano zawsze cenne kamienie. Np. koronę Władysława Łokietka zdobiło 117 wielkich, cennych kamieni szlachetnych, 280 nieco mniejszych oraz 90 pereł. Kamieniami zdobione były również stroje kobiece i szaty dostojników zarówno świeckich jak i kościelnych.

Rozkwit sztuk w Europie w późnym średniowieczu odnowił zainteresowanie gliktyką, najpierw we Francji, gdzie już w 1290 r. powstał cech grawerów. Ożywił się też handel kamieniami szlachetnymi. W handlu tym dominowały miasta Bagdad i Kair. W XIII wieku ważące 3 gramy (15 karatów) rubinowe kaboszony stanowiły równowartość 300 gramów złota. Tak więc

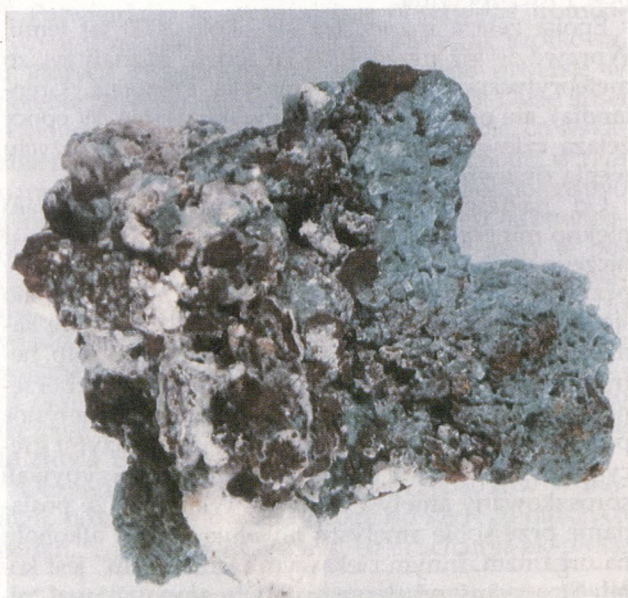
szlachetne kamienie były, są i będą miały zawsze większą wartość niż złoto.

Wiele dzieł średniowiecznych filozofów zawiera rozważania o nadprzyrodzonych mocach tkwiących w niektórych kamieniach. Najczęściej cytowano biskupa Izydora z Sewilli (ok. 560-636). Dostojnik ten — autor wielu dzieł historycznych i teologicznych — opracował rodzaj encyklopedii pt. *Początki*. Bardzo znane było też dzieło Constantina Pselloso (1018-1078) bizantyjskiego historyka i męża stanu, zajmującego się również naukami przyrodniczymi. Psellos interesował się szlachetnymi kamieniami, czerpał wiedzę m.in. z prac Pliniusza Starszego adaptując je i dopasowując do swojej epoki.

W tamtych czasach wielkim powodzeniem cieszył się adular (tzw. kamień księżycowy). Adular to najczystsza odmiana ortoklazu (grupa skaleni). Jest przezroczysty, zawiera również wtrącenia chlorytów, cechuje się delikatną grą barw, a występuje m.in. w granitach. Kamieniom księżycowym przypisywano moc uzdrawiania, zachowanie piękności i siły, miały też przynosić chwałę i szczęście. Robiono z nich amulety oraz wykorzystywano do produkcji medykamentów.

W XV i XVI wieku obserwujemy dalszy rozwój gliktyki. Po zdobyciu przez Turków Konstantynopola, wielu greckich artystów wyemigrowało do innych krajów, zwłaszcza do Włoch. Florencja, Rzym, Neapol i Wenecja zaczęły pełnić funkcję ważnych ośrodków obróbki kamieni ozdobnych. Ten fakt wpłynął zresztą na całą Europę. Już w XVI wieku we Włoszech podrabiano perły. Specjalizowała się w tym huta szkła w Murano (Wenecja).

W epoce Odrodzenia wzory włoskie przyczyniły się do zwiększonego importu kamieni ze Wschodu. W Polsce w czasach Zygmunta III zaczęto intensywnie poszukiwać pięknych kamieni. W XVII wieku centrum sztuki gliktycznej stała się Praga. W opublikowanej w 1609 roku książce *Gemmarum et lapidum historia* (*Historia kamieni drogocennych i pospolitych*) można znaleźć wiele informacji o kamieniach szlachetnych.



Ryc. 2. Parageneza magnezytu, gipsu i malachitu. Fot. H. Pitera



Ryc. 1. Kryształy soli kamiennej na stalowej linie. Fot. H. Pitera

W XVII w. czołowe miejsce wśród kamieni szlachetnych zajmuje diament. Wiązało się to z udoskonaleniem metod obróbki. Kardynał Mazarini (1602-1661) lubował się w kamieniach i przyczynił do powstania nowych technik ich obróbki. Wprowadził m.in. modę na szlif brylantowy (w XVI w. dominował szlif rozetowy).

W drugiej połowie XVIII w. zmienił się stosunek do szlachetnych kamieni. Po wielkiej Rewolucji Francuskiej powstała nowa warstwa społeczna — burżuazja — ozdabiająca się kosztownościami dla przyjemności i podkreślania swojego statusu społecznego. Gliptyka weszła w fazę nowego rozkwitu. Zauważyć można w tym okresie wzmożony popyt na kamienie.

Na przełomie XIX i XX wieku poszukiwano pięknych, kolorowych kamieni płacąc za nie wysokie ceny według ich wagi. Jednostka wagi karat pochodzi od *ceratonia siliqua* — drzewka świętojańskiego, którego owoce miały zawsze wagę zbliżoną do 0,2 grama. Dokładny karat metryczny, 0,2 g. wprowadzono w 1907 roku we Francji, Włoszech i Niemczech, a w 1914 na obszarze Austro-Węgier.

Poznanie metod produkcji syntetycznych kamieni szlachetnych spowodowało zachwianie pozycji prawdziwych kamieni. Już w 1895 roku wykonano pierwszą syntezę rubinu. Wynika stąd, iż pierścionki naszych babek i prababek wcale nie musiały być z naturalnym rubinem.

W latach 20. noszono obok prawdziwej również piękną, sztuczną biżuterię, co wpłynęło na cenę naturalnych kamieni. Dzisiaj w dobie nowoczesnych technologii nawet najdoskonalszy syntetyczny kamień nie zastąpi naturalnego kamienia.

Kamienie i metale szlachetne w historii ludzkości były często przedmiotem sporów i zabójstw. Nie ma chyba utworu Szekspira, w którym nie poruszałyby on albo problemu związanego z kamieniami szlachetnymi albo ze złotem czy srebrem.

Narody świata związane są z różnymi kamieniami: np. symbolem Polski może być bursztyn, symbolem Australii jest opal, Brazylii — brazylianit, Włoch — koral, Chin — jadeit itp.

Obecnie pojawiło się wielu kolekcjonerów szlachetnych i ozdobnych kamieni. Należą do nich ludzie różnych zawodów i różnego wieku. Uważam, że jest to „zdrowe” hobby. Należy go dalej rozwijać, zachęcać młodych ludzi do zbieractwa, do przebywania na świeżym powietrzu, do poznawania naszego pięknego kraju. W ostatnich latach w Polsce ukazało się już dostatecznie dużo różnych przewodników i poradników traktujących o kamieniach szlachetnych. Można z nich dowiedzieć się gdzie i jak szukać kamieni i jak je rozpoznawać.

Wpłynęło 21 VI 1995

Dr inż. Helena Pitera jest pracownikiem Zakładu Złóż Rud, Soli i Surowców Ceramicznych AGH w Krakowie

ROMAN KARCZMARCZUK (Wrocław)

JODŁA POSPOLITA I JEJ ZNACZENIE

Już od najdawniejszych czasów jodła stanowiła obiekt zainteresowań człowieka. Nie pomijano jej w pojęciach związanych z obrzędami religijnymi, legendami i zabiegami magicznymi. W Grecji była poświęcona bogini lasów i gór Artemidzie oraz bogu winnej latorośli Dionizosowi. Poza tym jako drzewo o fallicznych szyszkach wzniesionych ku górze symbolizowała w strefie klimatu umiarkowanego seks, podobnie jak palma na południu. Z mitologii greckiej dowiadujemy się, że gdy bóg pasterzy i opiekun ich stad Pan usiłował zgwałcić dziewczycę Elate, to zamieniła się ona w jodłę, z której pędów ów nieczyny rozpustnik splótł sobie wieniec.

Rzymianie wróżyli z poszumu gałązek jodłowych oraz z reakcji ptaków szybujących w pobliżu drzewa. Ponadto wierzyli w jej uzdrawiającą moc i dlatego zalecali chorym aby opierali się o pień jodły. Czili ją również Żydzi, wykorzystując drewno do budownictwa sakralnego. Wystarczy wspomnieć, że w świątyni jerozolimskiej król Salomon rozkazał wyłożyć podłogę tarciami jodłowymi.

Jednak największą czią była otaczana w Rumunii. Wywar z igieł dodawany do wody, w której kąpano niemowlę miał je wzmacniać i eliminować złe moce. Zespolenie nowo narodzonego z jodłą rozciągało się

na całe życie, albowiem istniało przekonanie, jakoby los człowieka miał swój rejestr na szczycie drzewa. Z tego względu układano dziecko pod jodłą, modlono się na klęczkach i ryto w korze znak noworodka. W miarę dorastania do jego obowiązku należała opieka nad przeznaczoną mu jodłą. W okresie narzeczeństwa składano sobie pod drzewem przyrzeczenie miłości i wierności. Jeżeli umierał młody człowiek, to na jego grobie sadzono jodłę, a w razie śmierci podczas wojny i niemożliwości sprowadzenia zwłok chowano w przeznaczonej dla niego trumnie drzewko jodłowe.

W Polsce również nie zapomniano o jodle, ale nie otaczano jej przesadnym kultem. Na Podhalu służyła do wyrobu trumien gdyż wierzono, że zapewni zmarłemu wieczny, spokojny i głęboki sen. Wykorzystywano też wióry pozostałe z kółków wbijanych do trumny. Starte na proszek i wsypane do wódki miały wywoływać miłosne zauroczenie. Jodła była ponadto uosobieniem żalu i smutku. Element ten znajdujemy w popularnej arii Jontka z opery Stanisława Moniuszki *Halka*. „Szumią jodły na gór szczyt, patrzą sobie w dal, a młodemu smutne życie, gdy ma w sercu żal”. (libretto Włodzimierza Wolskiego). Z kolei w Niemczech symbolizowała wierność, co zostało wyrażo-

ne w znanej ludowej pieśni śpiewanej często w okresie świąt Bożego Narodzenia: „o Tannenbaum, o Tannenbaum, wie treu sind deine Blätter!”, (o jodło, o jodło, jak wierne są twe liście).

Warto przypomnieć, że pierwsze wzmianki o budowie morfologicznej jodeł występujących w Helladzie można już znaleźć u greckiego uczonego i filozofa Teofrasta z Eresos (370-287 p.n.e.) w jego dziele zatytułowanym *Badania nad roślinami*, które wydano u nas w 1961 roku. Współczesna łacińska nazwa rodzaju — *Abies* pochodzi jeszcze z czasów antycznych, a po raz pierwszy użył jej pisarz i uczyony rzymski Pliniusz Starszy (23-79 n.e.), autor obszernej historii naturalnej, będącej na kontynencie europejskim w ciągu wielu stuleci najważniejszym autorytatywnym zbiorem wiadomości z botaniki. Dopiero w 1768 roku angielski ogrodnik Philipp Miller opracował opis rodzaju zawierający m.in. charakterystykę jodły pospolitej. Trzeba jednak pamiętać, że w XVIII i XIX wieku nazwą *Abies* określano nie tylko jodłę, lecz również świerk, sosnę, a także inne rodzaje z rodziny *Pinaceae*.

Obecnie w skład rodzaju *Abies* Mill. — jodła wchodzi około 40 gatunków rosnących na półkuli północnej, przeważnie w klimacie umiarkowanym. W Polsce występuje jedynie jodła pospolita (*Abies alba* Mill.) osiągająca wysokość 40-50 m i 1,5-2 m pierśnicy. Jej jasna kora jest początkowo gładka, zaś w późniejszym wieku łuszczy się cienkimi płytkami. Palowy system korzeniowy młodych okazów przechodzi z czasem w układ ukośny, a na obszarach zabagnionych korzenie rosną płasko pod powierzchnią gruntu. Cechuje ją również zupełny brak krótkopędów oraz istnienie stożkowatej korony, która u starszych drzew ma pokrój walcowaty z charakterystycznym wierzchołkiem wykształconym w postaci tzw. bocianiego gniazda. Igły jodły są spłaszczone, z wierzchu ciemnozielone, na stronie spodniej posiadają dwa białe paski nalotu woskowego.

Należy do drzew jednopiennych o kwiatach rozdzielnopłciowych i wiatropylnych. Kwitnie przy końcu kwietnia lub z początkiem maja. Kwiaty męskie powstają w pachwinach igieł na dolnej stronie pędów, zaś żeńskie na górnych stronach ubiegłorocznych przyrostów pędów poziomych. Mają one kształt zielonych szyszeczek skierowanych zawsze w górę. Szyszki dojrzewają pod koniec lata i rozpadają się, tak że na drzewie pozostaje tylko ich oś, tzw. trzpień. Dochodzące do długości 1 cm trójkątne skrzydlate nasiona posiadają dwa pęcherzyki zawierające płynną żywicę. Na otwartych stanowiskach jodła obradza już w trzydziestym roku życia, natomiast w zwarciu w wieku 60-70 lat.

W naszym kraju zajmuje zaledwie 2,4% powierzchni leśnej, podczas gdy na przykład w Szwajcarii 20%, a w Austrii 7%. Mimo to stanowi istotny element w lasach górskich i wyżynnych środkowej i południowej polaci Polski. Najważniejszym krajowym obszarem występowania jodły jest karpackie dolne piętro leśne oraz Wyżyna Małopolska i Roztocze. W Sudetach nie odgrywa większej roli, bo obejmuje tylko 0,2% arealu tamtejszych lasów. W Górach Izerskich, Sowich i w Karkonoszach została wyniszczona prawie doszczętnie. Jakkolwiek w Karpatach też jej nie oszczędzano, to jednak drzewostany jodłowe lub z

jej dominacją stanowią tam jeszcze 36% obszaru lasów. W górach występuje przede wszystkim z bukiem i świerkiem, zaś na nizinach z sosną zwyczajną i dębem. Czasem tworzy czyste drzewostany.

Jej najdalej na północ sięgające wyodrębnione stanowisko znajduje się w uroczysku Cisówka w Puszczy Białowieskiej, a najbardziej wysunięte na południe leży w górach Aspromonte na południowym krańcu Półwyspu Apenińskiego. Zachodnią granicą zasięgu są Pireneje, a wschodnią bułgarska Stara Planina oraz rumuńskie Karpaty Południowe. W Pirenejach i Apeninach rośnie nawet na wysokości 2100 m n.p.m., w Bułgarii dochodzi do 2000 m n.p.m., a w Jugosławii do 1900 m n.p.m. W naszych górach uplasowała się na wysokości od 500 do 950 m n.p.m., a nad Morskim Okiem pojedynczy okaz osiągnął 1450 m n.p.m.. Maksimum wysokościowe omawianego gatunku wynosi na Babiej Górze 1322 m n.p.m., zaś w Bieszczadach Zachodnich 1260 m n.p.m. Przez Polskę przechodzi północna granica jej zasięgu biegnąca wzdłuż północnego krańca Niziny Śląskiej, przez północną krawędź Pasa Wyżyn Środkowych, przecinając następnie Nizinę Mazowiecko-Podlaską.

Wiek najstarszych krajowych jodeł szacowany niejednokrotnie na 600 lat budzi poważne wątpliwości, gdyż sposoby jego określania pozostawiały wiele do życzenia. Przy okazji można dodać, że ta niezamierzona dezinformacja dotyczy wielu różnych drzew na świecie. Wystarczy wspomnieć o pracy P.A. Krawczuka pt. *Gieograficzny kalejdoskop* (1988), w której nadmieniono, iż australijska makrozamia osiąga wiek 15 tysięcy lat, a na japońskiej wyspie Yaku-shima zidentyfikowano cedr liczący 7200 lat. Dalszym przykładem jest afrykański baobab (*Adansonia digitata*) oceniany przez niektórych autorów na 5000 lat. Według opinii prof. B. Molskiego posiada on istotnie bardzo gruby pień, ale rozrasta się niezwykle szybko i w konsekwencji już po 50 latach staje się potężnym drzewem. Inny nasz profesjonalista prof. K. Ermich podaje, że wzmiankowane drzewo żyje tylko 200 lat. Również słynny dąb „Bartek” w Bartkowie (województwo kieleckie) był szacowany dawniej na 1200 lat, a obecnie „odmłodzono” go do 636 lat.

Pomijając powyższe rozbieżności należy zaznaczyć, iż najbardziej wiarygodne u nas są oceny dokonane przez znanego dendrologa z Akademii Rolniczej w Poznaniu dra Cezarego Pacyniaka. W latach 1967-1984 badał on godne uwagi gatunki drzewiaste i wyniki swe przedstawił w pracy zatytułowanej *Najstarsze drzewa w Polsce*. Posługując się najnowszymi metodami, a zwłaszcza pobieraniem wywiertów z pnia za pomocą świdra Presslera, stwierdził m.in., że we wsi Zawoja w województwie bielskim znajduje się okaz pnia jodły w wieku 435 lat, o obwodzie 640 cm i pierśnicy 203,5 cm. Podał również, iż w 1982 roku w Beskidzie Sądeckim uschła jodła mająca 319 lat, obwód 511 cm i pierśnicę 162 cm. W województwie nowosądeckim w Krynicy i Szczawnicy rosną okazy, których wiek ocenił na 275 lat, a we wsi Zazadna Polana w tym samym województwie zidentyfikował egzemplarz liczący 268 lat. Byłyby to więc najstarsze żyjące jodły w naszym kraju. Jest rzeczą oczywistą, że jeżeli pomiarów dokonywano w latach 1967-1984 to wzmiankowane drzewa są dziś jeszcze starsze.

Zasobność drzewostanów jodłowych jest największa, bo wynosi 269 m³ na 1 ha, natomiast świerkowych 254 m³, a sosnowych zaledwie 139 m³ na 1 ha. Jodła może więc stanowić istotny czynnik zwiększenia produktywności lasów górskich. Oprócz tego jej silny i dobrze rozwinięty system korzeniowy sprawia, że opiera się ona intensywnym wiatrom, co w górach ma niebagatelne znaczenie. Ponadto dzięki obfitej i dość szybko rozkładającej się ściółce wywiera korzystny wpływ na glebę, wzbogacając ją w związki próchniczne i mineralne.

Jakkolwiek drewno jodły odznacza się pełnym brakiem żywicy, to jednak pod względem składu chemicznego oraz właściwości technicznych jest prawie identyczne z drewnem świerka. Natomiast w korze jodły poza garbnikami, kampferolem, dwuhydrokwercetyną i kwercetyną stwierdzono też nieznaczna ilość żywicy. Jej drewno jest lekkie, miękkie i łatwo łupliwe. Dość szybko ulega jednak paczeniu, a ponadto pęka przy wysychaniu. Można je barwić i sklejać, ale trudniej polerować i powlekać politurą. Cechuje się też dość dużą odpornością na działanie kwasów i zasad. Jako bardzo trwałe w zetknięciu z wodą było dawniej stosowane przy budowie mostów, śluz i przewodów wodociagowych. Ponadto służyło do wyrobu mebli, beczek, skrzyń, zabawek i przedmiotów gospodarstwa domowego. Obecnie wytwarza się z niego belki, krokwie oraz wagony towarowe. Ze względu na właściwości rezonansowe znalazło również zastosowanie w produkcji piszczałek organowych. Oprócz tego nadaje się do wyrobu zapalek, płyt pilśniowych, wiórowych i ściery drzewnego. Z uwagi na brak żywicy drewno jodłowe jest uważane w przemyśle celulozowo-papierniczym nawet za wartościowsze od świerka.

Nasiona jodły zawierają około 12% olejku eterycznego, złożonego z różnych terpenów. Służy on do wyrobu kosmetyków i płynów kąpielowych, a z igliwia można uzyskiwać bogatą w karoteny mączkę witaminową jako dodatek do pasz.

W Europie już od dwóch stuleci jodła powoli wymiera i kurczy się jej zasięg. Badania wykazały, że w XX wieku obszar, na którym występowała, zmniejszył się o 50%, a w Niemczech nawet o 70%. To wysoce niepokojące zjawisko dotyczy również Polski, a przekonywającym jego przykładem jest Wyżyna Krakowsko-Częstochowska, gdzie u schyłku XIX stulecia rosła ona pospolicie, a jej odnawianie się nie stanowiło trudności. Dominowała szczególnie w lasach zlokalizowanych w pobliżu Ojcowa i Pieskowej Skały, tworząc tam wielkie połacie starych drzewostanów. Klęska przyszła wraz z nasilającą się gospodarczą działalnością człowieka. W następstwie karczowania lasów, bezmyślnego wprowadzania sosny i przeobrażania środowiska naturalnego doszło do degradacji gleb oraz niekorzystnej zmiany stosunków wodnych. Do dewastacji przyczyniło się też masowe wycinanie młodych drzewek w okresie świąt Bożego Narodzenia i gałązek przed Świętem Zmarłych. Kolejnym krokiem wiodącym do zagłady była rozbudowa przemysłu bez uwzględnienia urządzeń ochronnych. Rozpoczęło się nieustające zatrucie jodły,

k która jest bardzo wrażliwa na emisje dwutlenku siarki i fluorowodoru. W następstwie tych wszystkich poczyną 50% obszaru Wyżyny Śląskiej jest już zupełnie pozbawione jodły, m.in. sąsiedztwo Kędzierzyna, GOP i przeważająca część Rybnickiego Okręgu Węglowego. Jeżeli nie zlikwidujemy najważniejszych źródeł zanieczyszczenia powietrza to istnieje obawa, że już wkrótce jodła przestanie tam istnieć.

Historia wyniszczenia jodły w Sudetach miała podobny przebieg. Początkowo tereny wylesione służyły jako pastwiska, a następnie zaczęto obsadzać je świerkami. Również wykorzystywanie źródeł leśnych do zaopatrywania w wodę niżej usytuowanych miejscowości miało fatalne skutki, bo spowodowało znaczne obniżenie poziomu wody w glebie lasu. Jeżeli jeszcze dodamy do tego poważny deficyt opadów atmosferycznych na przestrzeni wielu poprzednich lat, to nie zdziwi nas tak zła sytuacja omawianego gatunku. W Sudetach jodła utrzymała się jedynie tam, gdzie istnieją odpowiednie warunki wilgotnościowe, np. w pobliżu Bystrzycy Kłodzkiej, lub w tych lasach, w których stosuje się cięcia jednostkowe oraz grupowe z uwzględnieniem długiego okresu odnowienia.

Problem obumierania i wycofywania się jodły napawa troską leśników zarówno w Polsce jak i w innych krajach europejskich, gdzie podjęto szczegółowe badania celem ustalenia przyczyn. Wymieniono ich sporo, lecz nie wyjaśniły one do końca tego skomplikowanego i groźnego zjawiska. U nas od wielu lat zajmuje się tym zagadnieniem Instytut Badawczy Leśnictwa w Krakowie, który ma duże osiągnięcia w tej dziedzinie. Bardzo sugestywne są wywody naszych dwóch wybitnych specjalistów prof. A. Jaworskiego i K. Zarzyckiego, zawarte w monografii pt. *Jodła* (1983). Do najważniejszych czynników decydujących o regresji jodły w lasach górskich zaliczają oni niewłaściwy sposób gospodarowania (zręby zupełne, wprowadzanie świerka w miejsce drzewostanów mieszanych), bardzo niskie temperatury w okresie zimowym, zakłócenie gospodarki wodnej w terenach leśnych i wzrastające systematycznie zanieczyszczenie powietrza.

Można przypuszczać, że jeżeli znajdą się odpowiednie fundusze na kontynuowanie długoletnich kompleksowych badań zróżnicowanych siedlisk, bo trzeba pamiętać, iż w przeciwieństwie do innych krajów jodła rośnie u nas również na niżu, to będzie można uratować niektóre jej stanowiska, ale pod warunkiem eliminacji emisji przemysłowych. Ocalimy wówczas między innymi najbardziej zagrożoną Puszcę Jodłową w Górach Świętokrzyskich, w obronie której stanął już 70 lat temu Stefan Żeromski: „Puszcza królewska, książęca, biskupia, świętokrzyska, chłopska ma zostać na wieki wieków, jako las nietykalny, siedlisko bożyszcz starych, po których święty jeleni chodzi — jako ucieczka anachoretów, wielki oddech ziemi i pieśń wieczności” (*Puszcza Jodłowa*, 1925).

Wpłynęło 9 X 1995

Dr Roman Karczmarchuk jest emerytowanym nauczycielem

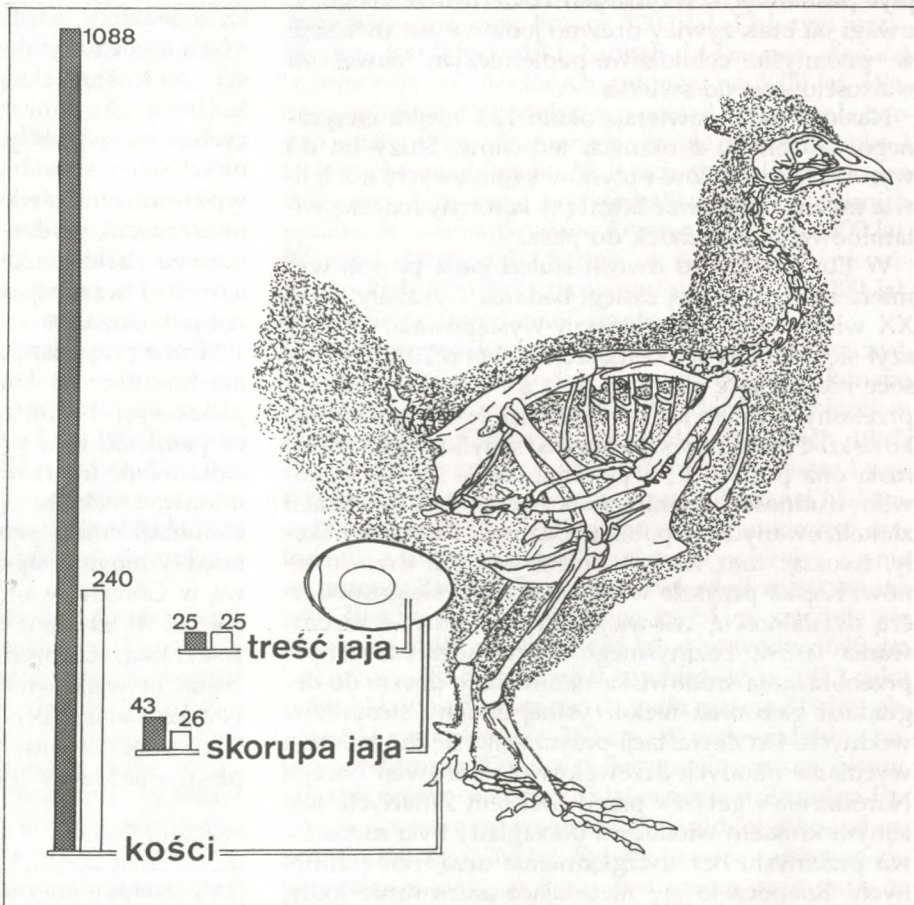
ZANIECZYSZCZENIE ŚRODOWISKA A WARTOŚĆ ODŻYWCZA JAJA KURZEGO

Jaja ptasie służyły ludziom jako pokarm od starożytności. Jeszcze przed udomowieniem zwierząt człowiek pierwotny wyszukiwał i spożywał jaja dziko żyjących ptaków. Udomowienie, a następnie selekcjonowanie niektórych gatunków ptactwa, zwłaszcza kury domowej, umożliwiło masową produkcję tego ważnego składnika ludzkiej diety. Popularność jaj jako produktu spożywczego wynika nie tylko ze stosunkowo prostej drogi ich uzyskiwania czy mnogości sposobów wykorzystania kulinarnego, lecz przede wszystkim z ich wysokiej wartości odżywczej i energetycznej. Spożycie jednego jaja kurzego pokrywa w około 80% zapotrzebowanie energetyczne 1-rocznego niemowlęcia, dostarczając mu ponad 80 kcal. Duże ilości łatwo przyswajalnego, pełno-wartościowego białka, znaczna zawartość tłuszczów, zwłaszcza fosfolipidów dostarczających wielonienasyconych, niezbędnych kwasów tłuszczowych, węglowodany i barwniki — obrazują wartości odżywcze jaja. Poza wymienionymi składnikami, jajo kurze (zwłaszcza żółtko) zawiera grupę witamin rozpuszczalnych w tłuszczach: A, D, E i K oraz duże ilości witamin rozpuszczalnych w wodzie: B₁, B₂, B₆, B₁₂, kwas foliowy, kwas pantotenowy, biotynę, witaminę PP, C. Jajo jest wreszcie dużym źródłem makro- i mikroelementów. Takie pierwiastki jak żelazo, siarka, magnez, fosfor, potas, sód, chlor obecne są w szczególności dużych ilościach. Poza tym treść jaja zawiera wapń oraz pierwiastki śladowe, z których w stosunkowo dużej koncentracji występują: cynk, miedź, brom, mangan i jod. Stałym składnikiem jaja okazał się także fluor.

W dobie powszechnej industrializacji skażenie biosfery ostatnim z wymienionych powyżej pierwiastków, uwalnianym do atmosfery w procesach technologicznych stosowanych w wielu gałęziach przemysłu (m.in. w hutnictwie glinu, przemyśle szklarskim, emalierskim, ceramicznym, chemicznym, również w trakcie spalania węgla dla celów komunalnych), może stanowić istotne zagrożenie dla ludzi i zwierząt. Emisje przemysłowe związków fluoru są bowiem szczególnie uciążliwe dla środowiska naturalnego, a ich wielkość wciąż wzrasta. Związki te, pobierane przez organizmy żywe w dużych ilościach, w tym także z pokarmów pochodzących z obszarów skażonych, oddziałują

szkodliwie na zdrowie. Warto podkreślić fakt stwierdzenia bardzo wąskiego marginesu bezpieczeństwa pomiędzy dawką jeszcze tolerowaną przez organizm, a toksyczną. Nie cały jednak nadmiar pobranych przez żywe organizmy fluorów gromadzony jest w najbardziej wrażliwych na ich toksyczne działanie tkankach i narządach.

Interesująco wygląda ta sprawa u ptactwa, a w szczególności u kury domowej. Stałe narażenie kur niosek na wysokie dawki związków fluoru zawartych w diecie, wodzie pitnej lub atmosferze uruchamia reakcje biochemiczne, których celem jest zneutralizowanie lub usunięcie nadmiaru fluoru z ustroju. Wchłonięte z przewodu pokarmowego lub absorbowane z powietrza poprzez układ oddechowy fluorki docierają do krwi ptaka, skąd sprawnie wychwytywane są przez tkankę kostną albo wydalone przez nerki bądź, co istotne, odkładane w skorupie formującego się jaja podczas jej tworzenia w procesie mineralizacji. Do niedawna nie było natomiast jasne czy fluor kumuluje się także w zawartości jaj, tj. w żółtkach i białkach. Ma to podstawowe znaczenie w higienie żywienia. Należało jednoznacznie stwierdzić czy produkty te, pochodzące z terenów skażonych, mogą stanowić dodatkowe źródło związków fluoru dla człowieka i obciążać go w sposób znaczący. Uwzględniając ilości



Ryc. Proporcjonalna zawartość fluoru w wybranych strukturach pochodzących od kur narażonych na wysokie dawki fluoru (ciemne słupki) i kur kontrolnych (jasne słupki).

spożywanych jaj na świecie oraz postępującą degradację środowiska naturalnego warto bliżej przyjrzeć się temu zagadnieniu.

W wyniku przeprowadzonych ostatnio w Katedrze i Zakładzie Biochemii i Chemii PAM w Szczecinie kompleksowych badań stwierdzono, że w warunkach znacznego narażenia kur niosek na działanie związków fluoru, zawartość tego pierwiastka w kościach ptaków i skorupach jaj zdecydowanie wzrasta. Nie odnotowano natomiast istotnej różnicy w zawartości fluorków w żółtkach i białkach jaj. Zjawisko to jest bardzo korzystne z punktu widzenia przeznaczenia tych produktów do bezpiecznej konsumpcji. Z uzyskanych danych wynika bowiem, iż w przypadku skażenia środowiska związkami fluoru zasadniczo odkładane są one w skorupie, a nie w zawartości jaja (ryc.).

Zwraca jednak uwagę towarzyszące powyższemu zjawisku znamienne obniżenie zawartości cynku w żółtkach i białkach oraz żelaza w białkach jaj pochodzących od kur hodowanych w opisanych warunkach. Cynkowi przypisuje się działanie ochronne w powstawaniu tzw. fluorozy endemicznej — choroby objawiającej się głównie wadą zębów oraz uszkodzeniem układu kostnowąskowego. Fluoroza powoduje zmiany fizyczne szkliwa (przebarwienia), które wykazuje cechy hipomineralizacji o wyraźnych zmianach strukturalnych. Prowadzi ponadto do zgrubienia kości długich, żuchwy i żeber, ograniczenia ruchomości stawów oraz zgęszczenia kości w częściach przynasadowych, co świadczy o zaburzeniach gospodarki wapniowo-fosforanowej.

Cynk spełnia wiele podstawowych funkcji w organizmie człowieka, zwierząt i roślin, biorąc udział w metabolizmie białek i węglowodanów. Wykazuje wielokierunkową aktywność biologiczną z uwagi na to, iż wchodzi w skład około 80 cynko-enzymów. Wśród nich należy wymienić dehydratazę węglanową i fosfatazę alkaliczną, odgrywającą zasadniczą rolę w procesach przebudowy tkanki kostnej. Zadaniem cynku w cząsteczce enzymu może być udział w stabilizacji przestrzennej enzymu, bezpośredni udział w katalizie enzymatycznej oraz aktywacja enzymu, który w nieobecności tego metalu wykazuje znacznie ob-

niżoną aktywność. Wykazano, że cynk bierze udział w metabolizmie kwasów nukleinowych i biosyntezie białka. Pierwiastek ten jest bowiem niezbędnym składnikiem polimeraz RNA i DNA — enzymów odpowiedzialnych za replikację materiału genetycznego. Niedobór cynku prowadzi do zahamowania podziału, dojrzewania i funkcjonowania komórek. Jego brak ogranicza więc między innymi ogólny wzrost organizmu, w tym rozwój układu kostnego, powoduje zaburzenia widzenia, funkcji rozrodczych oraz wywołuje stany zapalne skóry i wypadanie włosów, ewentualnie nieprawidłowy porost sierści u zwierząt czy upierzenia u ptaków.

Niedobory cynku spowodowane są raczej ograniczeniem jego przyswajalności w przewodzie pokarmowym niż niską zawartością w diecie. Mogą być także spowodowane zachwianiem równowagi ilościowej w stosunku do innych pierwiastków. W tym kontekście istotną rolę może odgrywać niedobór żelaza. Znaczenie żelaza dla ustroju człowieka, zwłaszcza w procesie oddychania tkankowego, jest powszechnie znane. Wchodzi ono między innymi w skład wielu hemoprotein, takich jak hemoglobina, mioglobina czy cytochromy. Żelazo dostarczane w diecie wchłaniane jest zaledwie w około 10%. Wymagane dobowe spożycie tego pierwiastka w przypadku organizmu ludzkiego nie powinno więc być mniejsze niż 10 mg. Niedobór tak ważnych mikroelementów w zawartości jaj, pochodzących z terenów skażonych emisjami przemysłowymi związków fluoru, wyraźnie obniża wartość tych produktów zwłaszcza dla rozwijających się zarodków ptasich, skazanych na czerpanie pokarmu wyłącznie z jaj.

W konkluzji można stwierdzić, że działalność przemysłowa człowieka nie eliminuje jaj kurzych z bezpiecznej konsumpcji, choć w niewielkim stopniu wywiera ujemny wpływ na ich walory odżywcze.

Wpłynęło 31 V 1995

Dr n. med. Bogusław Machaliński, prof. dr hab. Zygmunt Machoy i dr n. med. Dariusz Chlubek pracują w Katedrze i Zakładzie Biochemii i Chemii Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie

FIZJOLOGIA I PATOLOGIA REAKTYWNYCH FORM TLENU

XI. REAKTYWNE FORMY TLENU W ŚRODOWISKU

Ta grupa związków, którą określamy tu jako „reaktywne formy tlenu” nazywana bywa różnie. Niektórzy mówią o „aktywnych formach tlenu”, inni o „aktywnych” czy „reaktywnych” „metabolitach tlenu”. Te ostatnie terminy wydają mi się o tyle mniej trafne, że niejako sugerują, iż interesujące nas formy tlenu powstają wyłącznie czy głównie w toku metabolizmu. Tak jednak nie jest — reaktywne formy tlenu napotykamy również w otaczającym nas środowisku: w powietrzu i w wodzie.

Badania przypowierzchniowych warstw wody morskiej wykazały, że zawiera ona zadziwiająco dużo nadtlenu wodoru i anionorodnika ponadtlenkowego. Te reaktywne formy tlenu powstają w wyniku reakcji fotochemicznych (czyli wywoływanych przez światło), stąd też stężenie zarówno H_2O_2 jak i $O_2^{•-}$ w wodzie zależy od stopnia nasłonecznienia. Promieniowanie słoneczne, jak też w pewnym stopniu promieniowanie radioaktywne pochodzące z rozpadu radioaktywnego izotopu potasu ^{40}K oraz promieniowanie

kosmiczne wytwarzają w wodzie morskiej elektrony uwodnione. Elektron uwodniony e^-_{aq} reaguje z tlenem tworząc anionorodnik ponadtlenkowy



ten zaś w wyniku katalizowanej czy spontanicznej dysmutacji daje nadtlenek wodoru (9.1).

W nasłonecznionej wodzie morskiej stężenie nadtlenu wodoru może osiągać wartości rzędu 10^{-6} mol l^{-1} , stężenie anionorodnika ponadtlenkowego powyżej 10^{-8} mol l^{-1} . Są to stężenia bardzo wysokie, jeśli porównać je z wartościami typowych stężeń wewnątrzkomórkowych. Szacuje się, że w typowej aktywnej metabolicznie komórce, takiej jak hepatocyt, średnie wewnątrz-komórkowe stężenie H_2O_2 wynosi około 10^{-8} mol l^{-1} , zaś średnie stężenie $O_2^{\cdot -}$ około 10^{-11} mol l^{-1} . Stężenie tych reaktywnych form tlenu jest więc o 3-4 rzędy wielkości wyższe w wodzie morską i oceanów. Szybkość tworzenia $O_2^{\cdot -}$ w wodzie morskiej w południe może dochodzić do ok. 0,5 μ mol na litr wody na godzinę.

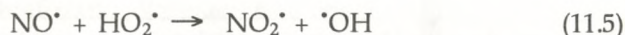
Badacze atmosfery poświęcili wiele uwagi stężeniu w powietrzu atmosferycznym innej reaktywnej formy tlenu — rodnika wodorotlenowego. Znowu zależy ono od nasłonecznienia, ponieważ głównym źródłem tego rodnika w atmosferze jest reakcja fotolizy (czyli rozpadu pod wpływem promieniowania świetlnego, głównie nadfioletowego) ozonu:



Rodnik wodorotlenowy powstaje też w atmosferze wskutek fotolizy nadtlenu wodoru:



i reakcji pomiędzy rodnikiem nadwodorotlenowym a tlenkiem azotu:



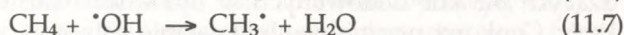
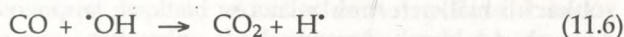
(w równaniu (11.4) $h\nu$ oznacza kwant promieniowania).

Najwyższe stężenie rodnika wodorotlenowego w powietrzu atmosferycznym można stwierdzić w słoneczne południe i może ono sięgać 10 milionów rodników w centymetrze sześciennym powietrza.

Interesujące badania nad składem mgły przeprowadzono w Szwajcarii, w kraju, w którym mgły są nie-

zwykle częstym zjawiskiem. Pewnego październikowego dnia badacze zebrali wodę tworzącą mgłę w jednej ze szwajcarskich miejscowości. To, co znaleziono w tej wodzie podaje tab. 1. Okazało się, że jest tam nadtlenek wodoru w stężeniu powyżej 1 μ mol l^{-1} i znaczne ilości żelaza (II). Świetne warunki dla reakcji Fentona (równ. (10.2))! Okazało się dalej, że nasłonecznienie takiej wody pochodzącej z mgły promieniowaniem nadfioletowym powodowało wzrost stężenia nadtlenu wodoru do ponad 4 μ mol l^{-1} . („Mędrca szkiełko i oko” odziera jesienny krajobraz z części romantyzmu).

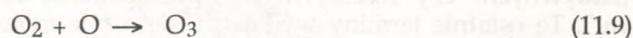
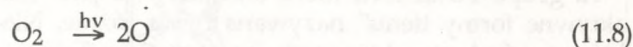
Reaktywne formy tlenu obecne w wodach i w powietrzu pełnią bardzo ważną rolę w obiegu substancji w przyrodzie: wchodzi w reakcje ze związkami trudno degradowanymi lub w ogóle nie ulegającymi degradacji w bardziej konwencjonalnych reakcjach chemicznych. W czystym powietrzu rodnik wodorotlenowy reaguje głównie z tlenkiem węgla i z metanem:



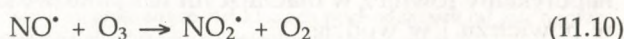
Pamiętamy jednak, że rodnik wodorotlenowy zazwyczaj wchodzi w reakcję z pierwszą cząsteczką (zwłaszcza organiczną), którą napotka. W atmosferze może nią być cząsteczka niedegradowalnej pochodnej węglowodoru. Nie więc dziwnego, że tzw. zaawansowane technologie utleniania wykorzystują reaktywne formy tlenu, zwłaszcza rodnik wodorotlenowy, do degradacji substancji zanieczyszczających, które trudno rozłożyć w inny sposób.

Szczegółne znaczenie wśród obecnych w atmosferze reaktywnych form tlenu ma ozon. Występuje on głównie w górnej warstwie atmosfery — stratosferze (15-50 km nad powierzchnią Ziemi) i odgrywa tam niezwykle ważną i pożyteczną rolę. Cienka warstwa ozonu (gdyby sprawdzić ją do poziomu morza, miałyby grubość jedynie 3 milimetrów) pochłania praktycznie całe promieniowanie słoneczne w zakresie nadfioletu C (200-280 nm) i około 90% promieniowania w zakresie nadfioletu B (280-320 nm). Promieniowanie nadfioletowe C jest łatwo pochłaniane przez kwasy nukleinowe, dlatego też cechuje się najsilniejszym działaniem mutagennym i kancerogennym. Nadtlen B jest mniej, ale również niebezpieczny. Dlatego doniesienia o zmniejszaniu się grubości warstwy ozonowej i powstających w niej dziurach rodzą zrozumiałe zaniepokojenie. Wyniki badań są istotnie niepokojące: wskazują one na obniżenie zawartości ozonu w stratosferze sięgające 8% na dziesięć lat. Epidemiolodzy przewidują, że spadek zawartości ozonu o 1% może spowodować wzrost zachorowań na zakaźną o 0,6%-0,8%, wzrost częstości występowania raka skóry o 2% (ogólnie) i wzrost częstości występowania czerniaka o 0,3%-2%.

Ozon powstaje głównie w wyniku fotolizy cząstek tlenu:

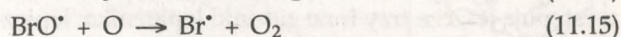
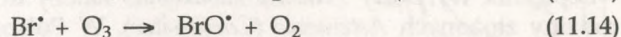
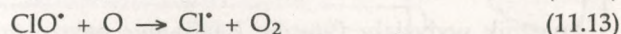
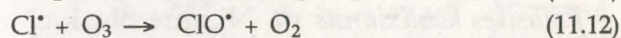
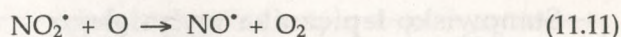


natomiast zużywany jest w stratosferze głównie w reakcjach z tlenkiem azotu i atomami chloru bądź bromu:



T a b e l a 1. Stężenie różnych substancji w wodzie zebranej z mgły 28 października 1989 r. w szwajcarskiej miejscowości Dübendorf. Wg Science 260 [1993] 71

Substancja	Stężenie [μ mol l^{-1}]
Fe(III)	1,7
Fe(II)	14
H_2O_2	1,2
Organiczne związki węgla	12 mg l^{-1}
Szczawiany	4,8
Siarczyny	79
Siarczany	86
Aldehyd mrówkowy	59



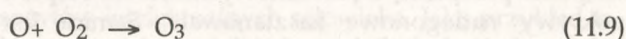
(Kropki przy symbolach oznaczają, jak zwykle, niesparowane elektrony, przypominając, że mamy do czynienia z reakcjami wolnorodnikowymi).

Zwróćmy uwagę, że w tych reakcjach tlenek azotu NO^* oraz atomy chloru czy bromu działają jako katalizatory: zużywane w jednej reakcji odtwarzane są w drugiej i znów mogą wchodzić w cykl dwu reakcji, który prowadzi do usunięcia jednej cząsteczki ozonu. Ocenia się, że jeden atom chloru może zniszczyć w stratosferze około 100 000 cząsteczek ozonu; atom bromu jest jeszcze 10-100 razy bardziej efektywny pod tym względem. Skąd biorą się w stratosferze cząsteczki i atomy reagujące z ozonem? Tlenki azotu wytwarzane są zwłaszcza przez samoloty naddźwiękowe i zanieczyszczenia powietrza w niższych warstwach atmosfery, ale także przez mikroorganizmy i rozkład nawozów sztucznych. Większość atomów bromu powstaje w wyniku fotolizy bromku metylu. Nie jest w pełni jasne, skąd bierze się w atmosferze bromek metylu, wydaje się jednak, że głównym jego źródłem jest woda morską. Część atomów chloru i bromu pochodzi z rozkładu podstawionych tymi atomami węglowodorów (polichlorowcowęglowodorów), uwalnianych do atmosfery z urządzeń chłodniczych i gaśniczych oraz dezodorantów. Ponad połowa polichlorowcowęglowodorów (224 000 ton rocznie) jest uwalniana do atmosfery z różnego typu pojemników aerozolowych. Cząsteczki chloro- czy bromopodstawionych węglowodorów ulegają fotolizie w wyniku pochłonięcia kwantów promieniowania z zakresu nadfioletu C, co jest jednak możliwe dopiero wtedy, gdy osiągną one stratosferę. Gdyby rozkładały się bliżej powierzchni Ziemi, reagowałyby z innymi składnikami atmosfery nie niszcząc ozonu — cóż, kiedy niżej nadfiolet C nie dociera.

Produkcja polichlorowcowęglowodorów ciągle rośnie (o około 5% w skali rocznej). Uwolnione do at-

mosfery, związki te docierają do stratosfery po 7-15 latach, a w stratosferze ich okres półtrwania wynosi 75-120 lat. Okres połowicznej odbudowy zubożonej warstwy ozonu (jeśli nie byłaby ona poddana dalszej destrukcji) wynosiłby co najmniej 3-4 lata. Zatem nawet natychmiastowe zmniejszenie czy całkowite zaprzestanie wytwarzania i uwalniania polichlorowcowęglowodorów mogłoby przynieść zbawienne skutki dla grubości osłaniającej nas warstwy ozonowej dopiero po upływie wielu lat.

O ile ozon stratosferyczny jest dla nas błogosławieństwem, o tyle gaz ten jest zupełnie niepożądanym składnikiem powietrza, które wdychamy. Wdychać go możemy zwłaszcza w smogu, gdzie powstaje głównie w wyniku fotolizy dwutlenku azotu:



Ozon reaguje z wieloma substancjami organicznymi. Wartości stałych szybkości jego reakcji (k) z różnymi związkami wahają się w szerokich granicach; związki, z którymi reaguje on stosunkowo szybko ($k > 10^5 \text{ mol}^{-1} \text{ l s}^{-1}$) to nienasycone kwasy tłuszczowe i fosfolipidy, aminokwasy siarkowe, tyrozyna, tryptofan i histydyna oraz związki redukujące — askorbinian, witamina E i kwas moczowy. Obliczenia wskazują, że ozon nie powinien przedostać się przez warstwę surfaktantu płucnego. Niemniej jednak pojawiają się doniesienia o uszkodzeniu składników krwi czy innych tkanek (np. serca) w wyniku narażenia zwierząt doświadczalnych na ozon. Być może jest to skutek kaskady reakcji wolnorodnikowych zainicjowanych w płucach.

Przed kilkudziesięciu laty charakterystyczna woń ozonu odczuwalna po burzy czy w lesie (bo także reakcje fotochemiczne zachodzące w pobliżu wydzielających węglowodory roślin wytwarzają ozon) była symbolem „świeżego, zdrowego powietrza”. Badania nad biologicznym działaniem ozonu odebrały nam również tę iluzję.

Grzegorz Bartosz

DROBIAZGI

„Żółto brzuch”

Areał występowania trznadla *Embriza citrinella* obejmuje Europę z wyjątkiem jej południowej części i Syberię. Oderwane stanowisko tego gatunku znajduje się na południe od Morza Kaspijskiego.

W Polsce trznadel jest szeroko rozpowszechniony w całym kraju, choć w dawnych czasach musiał być nieliczny, na co wskazuje brak obserwacji z drzewostanów Białowieskiego Parku Narodowego. Ptak ten unika obszarów miejskich, chociaż osiedla się na skrajach wiejskich osad.

Trznadel zamieszkuje bardzo rozmaite biotopy, a preferuje szczególnie takie, na które składa się mozaika zadrzewień i terenów otwartych. Zasiedla obrzeża lasów i borów wszystkich typów, a także poręby, polany, luźne łąki. W górach, szczególnie w Karpatach liczny i dociera tam nawet do wysokości 1570 m n.p.m. W Sudetach dochodzi do wysokości 1200 m n.p.m. Gatunek ten unika obszarów o wilgotnym klimacie i w wilgotnych dolinach rzek oraz na torfowiskach bywa nieliczny lub nawet bardzo nieliczny.

Potoczna nazwa „żółto brzuch” odzwierciedla wygląd samca w okresie godowym. Ma on głowę i spód



Trznadel *Emberiza citrinella*. Fot. W. Stachoń.

ciała żółte, na głowie kreski w kolorze brunatnawym, na piersi przepaskę z kasztanowych kresek. Kuper i pokrywy nadogonowe kasztanowate. Samica jest mniej żółta, bardziej oliwkowobrazowa. Jesienią barwy osobników obu płci są przytłumione; żółty kolor na głowie może zanikać. Trznadel odznacza się smukłą sylwetką, stosunkowo małą głową i dość długim ogonem. Specyficzna jest budowa dzioba, którego górna połowa jest węższa od dolnej. Mając ograniczoną możliwość wyłuskiwania ziarna, obiera je tylko z zewnętrznej plewy, a drobne nasiona w cienkiej okrywie zjada w całości.

Okres lęgowy rozpoczyna się w ostatnich dniach kwietnia, największe nasilenie lęgów pod koniec pierwszej dekady maja. Utracone lęgi powtarzane są przez cały maj, i w początku czerwca. Regularny drugi lęg ma miejsce w połowie czerwca. Po utracie czerwcowych lęgów trznadłe przystępują do powtórnego lęgu w początku lipca. Niektóre pary wyprawiają nawet trzy lęgi w roku.

Gniazdo ma postać płytkiego dołka u stóp niewielkiego krzewu lub kępy trawy. Zwykle jest ono dobrze osłonięte zwisającymi gałązkami lub roślinami. Często gniazdo zlokalizowane jest na skrajach rowów i wykopów. Wyściółkę gniazda stanowią suche trawy i włosie. Zniesienie składa się z 3-5 jaj, przy czym w pierwszym lęgu jest ich zwykle 5, a w drugim i powtarzanych lęgach — 4. Jaja znoszone są w odstępach jednodniowych, wysiadywanie rozpoczyna się od zniesienia ostatniego jaja i trwa 12-14 dni; tyle też dni pisklęta pozostają w gnieździe. Ptaki niepokojone przy gnieździe w okresie znoszenia jaj i w pierwszych dniach wysiadywania łatwo je porzucają. Samica wysiaduje bardzo uparcie i zrywa się dopiero w ostatniej chwili spod nóg idącego człowieka. Terytorium samca jest niewielkie, do 50 metrów wokół gniazda. Samiec ma zwykle 2-3 stałe stanowiska na których prześiaduje i śpiewa.

Trznadel jest gatunkiem osiadłym; rodzime populacje koczują tylko w niewielkim zasięgu w okresie marzec-kwiecień i wrzesień-listopad. Zwykle przebywa w niewielkich stadkach. Jednak zimą spotykano przy stogach skupienia liczące po kilkaset, a nawet do tysiąca osobników.

Trznadel podlega w Polsce ochronie gatunkowej.

Włodzimierz Stachoń

Stanowisko lepiężnika wytysiałego *Petasites kablikianus* na Nizinie Śląskiej

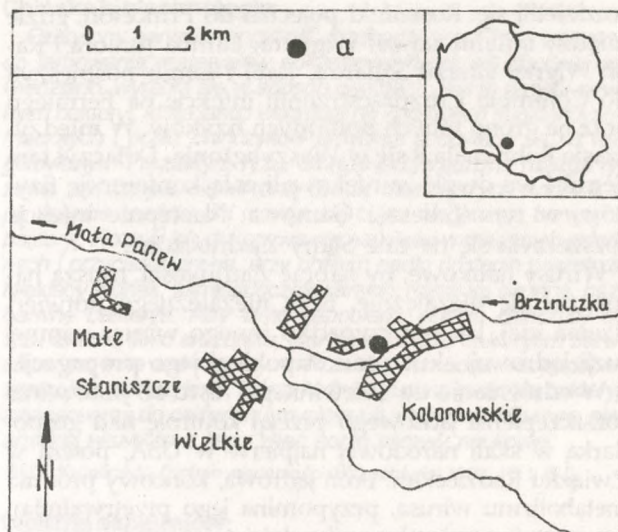
Lepieżnik wytysiały *Petasites kablikianus* należy do rodziny złożonych *Asteraceae* (*Compositae*). W Polsce występują jeszcze trzy inne gatunki lepiężnika: lepiężnik różowy *Petasites hybridus*, najczęściej spotykany, występujący nad rzekami i potokami w całej Polsce. W wilgotnych lasach, źródłiskach, nad brzegami strumieni występuje lepiężnik biały *P. albus*. Najczęściej spotkać go można w Sudetach i Karpatach oraz w południowej części Polski niżowej. Natomiast wzdłuż Bałtyku oraz w środkowej i północnej Polsce nad Odrą, Wisłą i Bugiem spotykany jest w miejscach wilgotnych lepiężnik kutnerowaty *P. spurius*.

Lepieżnik wytysiały posiada duże blaszki liściowe, z wierzchu ciemnozielone, spodem za młodu cieniutko pajęczynowato owłosione, nieco szarawe, z czasem łysiejące, brzegiem grubo i dosyć równomiernie ząbkowane. Kwiaty są żółtawe i znajdują się na jajowatym lub podługznie jajowatym kwiatostanie (ryc. 1). Gatunek ten pospolicie występuje nad potokami w Karpatach oraz na jednym stanowisku w Sudetach (Mały Śnieżny Kocioł w Karkonoszach).

Nowe stanowisko lepiężnika wytysiałego znajduje się na Nizinie Śląskiej w obrębie mezoregionu Równina Opolska na wysokości 190 m n.p.m. Położone jest na terenie miasta Kolonowskie, 50 m od szkoły podstawowej, nad brzegiem rzeki Brzniczki, która jest prawym dopływem Małej Panwi (ryc. 2). Lepieżnik



Ryc. 1. Lepieżnik wytysiały *Petasites kablikianus* nad rzeką Brzniczką w Kolonowskim.



Ryc. 2. a – stanowisko lepiężnika wyłysającego *Petasites kablikianus* w Kolonowskim na Nizinie Śląskiej.

porasta prawy brzeg rzeki na długości 20 m. Naliczono tam około 80 osobników tego gatunku (1995 r.). W zbiorowisku tym lepiężnik wyłysiały zdecydowanie dominuje nad innymi gatunkami roślin, tworząc warstwę wyższą. Poniżej wykształciła się warstwa, w której występuje uczepek trójlistkowy *Bidens tripartita*, pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*, potocznik wąskolistny *Berula erecta* i niecierpek drobnokwiatkowy *Impatiens parviflora*. Ubogi skład gatunkowy tej fitocenozy w porównaniu ze zbiorowiskiem z panującym lepiężnikiem wyłysiałym (łopuszyny) *Petasitetum kablikiani* spotykanym w Tatrach, gdzie prócz lepiężnika spotykamy szereg gatunków górskich i ziołoroślowych, związany jest zapewne z niskim położeniem tego stanowiska nad poziomem morza.

Ze względu na bliskość siedzib ludzkich nie można wykluczyć również antropogenicznego pochodzenia tego stanowiska.

Krzysztof Spałek

Łańcuszek Świętego Atoma

Za sprawą Miłości wszystko jest Możliwe.

Te słowa nadeszły by przynieść Ci szczęście. Oryginał pozostał w Nowej Anglii. Rozesłano go po całym świecie. Przysłano Ci szczęście. W ciągu 4 dni od otrzymania tego listu powiedzie Ci się pod warunkiem, że pošlesz go dalej. To nie żart. Powodzenie nadejdzie pocztą. Nie wysyłaj pieniędzy. Wyślij kopie listu ludziom, którzy według ciebie potrzebują szczęścia. Nie wysyłaj pieniędzy bo wiara nie ma ceny. Nie zatrzymuj tego listu. Musi opuścić Twoje ręce w ciągu 96 godzin. Oficer A.R.P Joe Elliot zyskał 40 milionów dolarów. George Welch stracił żonę po 5 dniach od otrzymania listu ponieważ zatrzymał jego obieg. Mimo to przed śmiercią żony otrzymał 7 milionów 750 tysięcy dolarów. Proszę wyślij kopie listu i zobacz co nastąpi po 4 dniach. Łańcuch ma swój początek w Wenezueli, gdzie został napisany przez Saul Anthony Degasa, południowoamerykańskiego misjonarza. Od tego czasu kopie listu okrążają świat. Musisz napisać 20 kopii i wysłać je do przyjaciół i znajomych a po kilku dniach spotka Cię niespodzianka. To Miłość, nawet jeśli nie wierzysz w przesady. Zwróć

uwagę na przykłady. Contonare Dias otrzymała list w 1903. Poprosiła swoją Secy o przygotowanie i rozesłanie kopii. Kilka dni później wygrała na loterii 20 milionów dolarów. Urzędnik Carl Dobbit otrzymał ten list i zapomniał, że ma go już od ponad 96 godzin. Stracił pracę. Po odnalezieniu listu przygotował i rozesłał 20 kopii. W kilka dni później dostał lepszą pracę. Dolan Fairchild otrzymał list, nie uwierzył i wyrzucił go. W 9 dni później zmarł. W 1987 list nadszedł do pewnej młodej kobiety w Kalifornii. Był wyblakły i ledwo czytelny. Obiecała sobie, że go przepiše, ale odłożyła to na później. Prześladowały ją różne kłopoty, w tym kosztowne naprawy samochodu. W końcu dopełniła obietnicy, przepisała list i otrzymała nowy samochód. Pamiętaj, nie wysyłaj pieniędzy. Nie lekceważ, to działa.

Richard Dawkins i Olivier Goodenough zaproponowali pod nazwą wirusów umysłowych istnienie pasożytów intelektualnych człowieka. Jako przykład takiego zjawiska podali łańcuszek St. Jude (świętego Judy), prosty list, którego zjadliwość znajduje potwierdzenie w długowieczności i zalicza do klasy „pasożytów pocztowych”.

Wirusem nazywa się obiekt, który zawiera fragment kodu umożliwiający jego własne powielanie. Pasożytniczą cechą wirusów jest fakt pobierania energii i innych elementów wymaganych do replikacji z organizmu gospodarza. Tradycyjne wirusy rozprzestrzeniają informację zapisaną w kwasach nukleinowych (DNA lub RNA) poprzez podporządkowanie maszynierii komórkowej. Sukces wirusów komputerowych wynika z faktu obecności w kodzie wirusa instrukcji samopowielenia, wykonywanej niewolniczo przez procesor komputera. Memy, czyli wirusy umysłowe, mają również szansę namnożenia w przypadku powielania przez osoby podporządkowane zawartej w nich informacji. List, w którym napisano „przepisz ten list w 10 kopiach i roześlij do 10 osób”, ma szansę na rozprzestrzenianie się jedynie wówczas, gdy jego odbiorcy podporządkują się instrukcji tak bezwiednie jak to robi komputer.

Uczucia strachu, winy, współczucia i chciwości wyzwalane przez treść listu mogą spowodować u podatnych osób aż 20-krotne namnożenie. Bez względu na to czy infekcja powiedzie się prowadząc do replikacji wirusa, osoby zaatakowane odczuwają psychiczny dyskomfort, który można porównać z uczuciem rozbicia towarzyszącym przeziębieniu — chorobie wywołanej przez wirusy konwencjonalne.

Termin „łańcuszek” w przypadku listu jest jedynie przybliżeniem jego drogi rozprzestrzeniania, która bardziej przypomina eksponencjalnie rozgałęziające się drzewo. List świętego Judy atakuje potencjalne ofiary drogą pocztową. Treść listu sugeruje, że jest on obecny w obiegu pocztowym od roku 1903. Według oszacowań rzeczniczka Urzędu Nadzoru Poczty USA wirus ten obiegł kulę ziemską co najmniej 9 razy, a wzmianki o nim są starsze niż rejestry Urzędu. Przekłamanie w treści listu spowodowały powstanie wariantów wirusowych, które noszą nazwę miast, w których je obserwowano. Podobieństwo do klonów szybko mutujących wirusów, na przykład grypy (np. Singapore, Hong Kong) jest tu szczególnie uderzające.

Bez wątpienia istnieje dość powszechna naturalna odporność na wirusa St. Jude. W przypadku powodzenia każdej infekcji po 8 generacjach liczba wysłanych listów powinna przekroczyć 25 miliardów. Można przypuszczać, że uprzedni kontakt z jakimkolwiek łańcuszkiem listowym może być źródłem odporności. Nakaz wykonania aż 20 kopii może być innym hamulcem dla replikacji, zwłaszcza w przypadku potencjalnie podatnych, lecz leniwych odbiorców listu. Możliwe, że powielenie dwukrotne w sposób paradoksalny pozwoliłoby na bardziej efektywną replikację wirusa.

Znane są przypadki innych memów pocztowych, posługujących się w celu propagacji, poza obietnicami szybkiego wzbogacenia, odwołaniami na przykład do instynktów płciowych. Szczególnie interesujący był również łańcuszek listowy, w którym chłopiec chory na raka prosił o nadsyłanie wizytówek. Pomimo prasowych wyjaśnień nadeszło 70 milionów odpowiedzi i liczba ich nadal wzrasta.

Fakt istnienia wirusów umysłowych nie budzi raczej wątpliwości. Pozostaje pytanie czy poza prymitywnymi memami pocztowymi, rozprzestrzeniającymi się na chybił trafił, istnieje wyższa ewolucyjnie forma pasożytów i symbiontów żerująca na całych systemach kulturowych.

Richard Rhodes podał przykład bardziej złożonego wirusa umysłowego, który wpłynął na bieg historii naszej cywilizacji. W swojej protowirusowej postaci idea wyzwolenia energii na drodze rozszczepienia jądrowego dotknęła w 1938 roku Hahna i Strassmanna. Tenże protowirus w napisanym przez nich liście dotarł do Meitnera i Frischa, u których spowodował infekcję, w toku której przybrał typową już postać. W czasie rozmowy Frisch zaraził Bohra. Bohr udał się na drugą stronę Atlantyku wraz z Rosenfeldem, infekując go po drodze. W Ameryce obaj nosiciele

rozdzielili się. Rosenfeld pojechał do Princeton, gdzie między innymi zaraził Wignera, Lamba Juniora i Rabi. Wigner zaraził Szilarda. Rabi i Lamb pośpieszyli do Columbia i rozprzestrzenili infekcję na Fermiego oraz na grono innych podatnych fizyków. W międzyczasie Bohr znalazł się w Waszyngtonie. Dołączył tam Fermi i we dwoje zainfekowali całą konferencję fizyków, w tym Tellera i Gamow. Następnie infekcja rozszerzyła się na całe Stany Zjednoczone.

Wirusy naukowe, by nabrać zjadliwości, muszą namnażać się niezależnie. Brak niezależnego potwierdzenia idei, jak w przypadku innego wirusa, zimnej fuzji jądrowej, skutecznie zapobiegł jego propagacji.

W odróżnieniu do „niewinnego” listu St. Jude wirus rozszczepienia jądrowego przejął kontrolę nad gospodarką w skali narodowej najpierw w USA, potem w Związku Radzieckim. Broń jądrowa, końcowy produkt metabolizmu wirusa, przypomina jego przetrwalnikową postać, zawierając najbardziej toksyczne jego produkty. Może paradoksalnie, po dwóch epizodach uwolnienia wirusa z jego formy przetrwalnikowej nikt nie ośmielił się więcej tego powtórzyć w warunkach innych niż biologicznie „jałowego” eksperymentu.

Pomimo stopniowej redukcji zapasów broni jądrowej wirus rozszczepienia i jego symbiont wirus syntezy nuklearnej nadal atakują, czego bieżącym dowodem są kolejne próby jądrowe. Pocieszający jest natomiast fakt narastania fali odporności, która wyraża się masowymi protestami zarówno ruchów ekologicznych, jak i rządów państw sąsiadujących z Polinezją Francuską. Wreszcie trzeba wspomnieć o udomowieniu idei, zjawisku, dla którego w biologii wirusów można znaleźć odległe porównanie w postaci protoonkogenów. W krajach takich jak Francja ponad 70% energii jest produkowane w elektrowniach nuklearnych.

Nature 1994, 371: 23-24

Marek Sanałak

WSZECŚWIAT PRZED 100 LATY

Wciąż aktualna deklaracja ideowa

W piętnastym już roku swego istnienia Wszechświat nie widzi potrzeby rozwodzenia się nad swym programem i zamiarami. Czytelnicy nasi dobrze wiedzą, czego od nas oczekiwać mogą, a zaczynający się rok nowy nie przyniesie z sobą żadnych zmian w zapatrywaniach redakcji na cel i zadania niniejszego pisma, ani też na środki, jakimi działać nam wypada.

Od początku niejednokrotnie wypowiadaliśmy głośno i szczerze jedyną zasadę naszą: nieograniczoną, niewzruszoną cześć dla sztandaru prawdy, pod którym iść przypadło nam w zaszczytnym udziale. Zbyt jest on dla nas poważny i święty, żebyśmy choć najmniejszy jego skrawek przeznaczyć mogli na chorągiewkę do wskazywania zmiennego kierunku podmuchów społecznych, a tembardziej—na pokrywkę próżności, utłudy lub fałszu.

Można dyskutować zasadę: sztuka dla sztuki, ale, z naszego punktu widzenia, najmniej wątpliwości nie ulega słuszność hasła: nauka dla nauki. O tem, że życie codzienne pełną garścią czerpie ze skarbca zdobyczy naukowych, wie-

my i nie zapominamy, lecz to dla nauki jest sprawą podrzędną. Pamiętamy też i o tem, że mnóstwo pytań potocznych może dać nauce materiał do rozbioru i badania. Ale poza tem i ponad tem wszystkiem nauka sama w sobie nosi swój cel i ideał—prawdę, a w bezwzględnej do niej dążeniu znajduje bodziec dość wzniosły i dość potężny. W imię tego ideału i pod wpływem tego bodźca Wszechświat pracuje od początku i pracować będzie dopóki sił starczy.

Z raz obranej drogi nie straci nas ani małe powodzenie materialne naszego pisma, ani tarczą kryptonimu osłonięci krytycy, ani bezimienni rzekomi przyjaciele.

Wszechstronne doskonalenie treści i formy naszego pisma, ciągłe staranie o kompletne przedstawianie całości współczesnego rozwoju nauk przyrodniczych i najtroskliwsze wystrzeganie się niepewnych choć błyskotliwych kierunków pseudo-filozoficznych pozostaną nazwami słupami wytycznymi naszej działalności.

Od Redakcji Wszechświat 1896, 15: 1 (5 I)

Chińska biotechnologia

Czerwony barwnik „angkhak”, pochodzący z Chin i używany do farbowania materiałów pokarmowych, jak się obecnie dowiedziano, wyrabia się w sposób osobliwy. Jest to wytwór pewnych bakterii, które łatwo wegetują na wszystkich substancjach mącznych i przez chińczyków umyślnie hodowane są na wygotowanym i rozartym ryżu. Świeżo przyrządzona miazga ryżowa zaszczenia się drobną ilością dawniejszych hodowli, a po upływie sześciu dni rozwija się bujna wegetacja barwnych bakterii. Rozwój ich dokonywa się najłatwiej w miejscach chłodnych i przyciemnionych, przy obfitym nadto dostępie powietrza. Niekiedy jednak, zamiast oczekiwanych, rozwijają się inne, bezbarwne bakterie. Aby temu zapobiedz, dodają chińczycy do ryżu drobną ilość arsenu, który nie szkodzi bakteriom barwnikowym, inne zaś niszczy. —Przemysł ten oddawna podobno znany jest chińczykom, którzy tedy i sztuczną hodowlą bakterii, zastosowaną do celów przemysłowych, wyprzedzili Europę, nieumiejąc wszakże z tego zdać sobie sprawy naukowej.

TR (S. Kramsztyk) *Drobne wiadomości Wszechświat* 1896, 15: II (5 I)

Bielizna samurajów

Żołnierze japońscy podczas ostatniej wojny używali białej papierowej. Kilka sztuk takiej bielizny otrzymano w Berlinie i poddano je próbom, które wszakże nie wypadły pomyślnie. Koszula papierowa, w którą odziano ulaną z gwardyi, zbyt ogrzewa ciało, by mogła być w lecie noszona. Wiadomo zresztą, że papier nawet cienki dobrze chroni ciało ogrzane od stygnięcia. Nadto szwy koszuli zużyły się już po upływie trzech dni.

TR (S. Kramsztyk) *Bielizna papierowa Wszechświat* 1896, 15: II (5 I)

Jak wygląda zbrodniarz?

Badania antropologów i kryminalistów nad cieleśniami i umysłowymi właściwościami przestępców cieszą się niezwykłym zainteresowaniem ze strony myślącego ogółu. Zwłaszcza popularnymi stały się wyniki tych badań po ogłoszeniu prac t.zw. włoskiej szkoły, na której czele stoi znany psychiatra turyński, prof. Cezary Lombroso. Napróżno od niepamiętnych czasów poszukiwane przyczyny tak zawiłego i doniosłego dla społeczeństwa zjawiska, jakim jest przestępstwo, zostały, według mniemania szkoły włoskiej, nareszcie odkryte. Poznano, że pewna specjalna organizacja cielesna i duchowa cechuje przestępcę i zbrodniarza, że przyczyny, popychające człowieka do przestępstwa, tkwią w osobliwej jego konstytucji, którą na świat ze sobą przynosi i z pod której wyłamać się nie jest w stanie. Te poglądy „włoskiej” antropologii kryminalnej odznaczają się niezwykłą przystępnością dla umysłów, niezadających sobie trudu głębszego wnikania w istotę rzeczy. Nic też dziwnego, że rozpowszechniły się niezmiernie szybko, ażeby zdołały przejść przez sito trzeźwej, ściśle naukowej krytyki. Z biegiem czasu wszakże argumenty i dowody, przytaczane przez Lombrosę na poparcie broniącej przezeń nauki, napotkały z wielu stron zarzuty, a gmach teoretycznych jego wywodów poczynął coraz silniejszych doznawać uszkodzeń. Niewątpliwie bodziec, dany przez antropologów włoskich w rozważanym kierunku badań, należy i wysoko powinien być przez naukę cenionym; materia, przez nich zebrana i w odpowiednim przedstawiony światło, nigdy znaczenia swego nie utraci; ten i ów szczegółowy wynik ich roztrząsań uznany jest i będzie zawsze za słuszny i niewątpliwy. Uogólnienia wszakże, do których przedwcześnie dążyła szkoła włoska, uległy z czasem tak poważnym zarzutom, że nie mogą i nie powinny być popularyzowane w formie pierwotnej.

Anomalie, znajdowane na czaszkach i mózgach przestępców, nie stanowią specyficznych cech tego gatunku ludzi; mogą one tylko być uważane za oznaki niedostateczności w rozwoju lub objawy zwyrodnienia, które bądź pojedynczo, bądź w większej liczbie jednocześnie występują w rozmaitych organach. Objawy charakteru degeneracyjnego znajdują się wszakże u osobników wszelkich sfer społecznych, częściej jednakże w niższych warstwach jako stygmaty niższości organizacyj cielesnej i duchowej. Stąd i częste ich występowanie u przestępców.

Nietylko wszakże w czaszce i mózgu szukano charakterystycznych przestępcę oznak cielesnych. Badano pilnie ogólną konstytucję cielesną, mierzono wysokość korpusu i rozmaite części ciała, długość rąk i szerokość piersi, ważono przestępców, badano dokładnie osobliwe ukształtowanie rąk i nóg, klatki piersiowej i kręgosłupa. Wszyscy, którzy ściśle pod względem antropologicznym i antropometrycznym obserwowali znaczną liczbę przestępców, donoszą zgodnie, że istotnie w tej grupie ludzkiej występują bardzo liczne anomalie, zniekształcenia w rozmaitych organach. Wszyscy zwracają uwagę na nader częste występowanie somatycznych braków i zbożeń rozwojowych t. zw. oznak zwyrodnienia, degeneracji. W tym kierunku zwłaszcza wyraźnymi okazywały się: asymetria twarzy, zbożenia w ukształtowaniu zewnętrznego ucha, zniekształcenie oka, szczęk, uchylenia w położeniu zębów, skrzywienia kręgosłupa i klatki piersiowej, przepukliny, anomalie rozwojowe w organach płciowych. Gdy wszakże pilniejsza uwaga zwrócona była i na ludzi, niepodlegających bynajmniej o przestępstwo, przekonano się, że wszystkie te uchylenia od normy częściej lub rzadziej występują i u nich. Z drugiej strony wcale nie częściej niż u przestępców zbożenia te napotykamy u umysłowo chorych, u epileptyków, idiotów i t.p. Żadna z oznak powyższych nie charakteryzuje wyłącznie tylko przestępcy. Co prawda, niektóre z tych oznak, zwłaszcza gdy występują wspólnie u jednego i tego samego osobnika, przemawiają wyraźnie za usposobieniem neuropatycznym, które w pewnych warunkach objaśnić może łatwiejsze powstanie przestępstwa.

M. Flaum *Człowiek-zbrodniarz Wszechświat* 1896, 15: 17 i 56 (12 i 26 I)

Tajemnica Helmholtza

Wielki mistrz, którego przed rokiem niespełna śmierć z naszego grona wydarła, mistrz, którego przenikliwy geniusz przez tysiąclecia będzie przyświecał jako przykład prawdziwie zdumiewającej siły ducha, zwrócił u schyłku płodnego w czyny życia ku tym zagadnieniom swój wzrok, nigdy nieulegający złudzeniom. Prawda, że słowo niewypowiedziane zamarło na ustach opuszczającego nas przodownika. Lecz wszystkim nam przecież wiadomo, że Herman Helmholtz przyrzekł przyszłorocznemu zjazdowi naszego towarzystwa w Wiedniu mowę pod tytułem: „O ruchach trwałych i o substancjach pozornych” („Über bleibende Bewegungen u. scheinbare Substanzen”). Chociaż nigdy, zdaje się, nie ma być rozwianą mgłą ciemności, pokrywająca ten tytuł tajemniczy, gdyż, niestety, nie zostały odnalezione żadne pisemne notatki, to nie ulega jednakże wątpliwości, że wielki ten myśliciel miał zamiar przedstawić zgromadzonemu towarzyszom ostatnie wyniki swych dociekań nad istotą materii.

W. Meyer *Zagadnienia z dziedziny atomistyki Wszechświat* 1896, 15: 33 (19 I)

Krótki ogon - długa kitka

Wilhelm Haacke wydrukował artykuł, w którym stara się wykazać związek, zachodzący między nadmiernym wydłużaniem się pazurów lub sierści a nieużywaniem odnośnych organów. Wszędzie gdzie palec znajduje się w zaniku, odpowiedni utwór rogowy dosięga znacznej długości. Zasadę tę mnożna zastosować i do włosów, a zgodnie z nią powinniśmy znaleźć grubsze i krótsze włosy tam, gdzie zużycie jest znaczne, długie zaś i cienkie tam, gdzie ono jest mniejsze.

Autor wykazał jeszcze pierwiej, że ogon ssących ulega stopniowemu zanikowi, dążąc do coraz większego skracania się, przyczem zanik ów odbywa się od końca ku podstawie. Wobec tego najdłuższe i najcieńsze włosy powinny się znajdować na końcu ogona. Tak też jest w istocie.

U małych kitkami z włosów na końcu zakończonych bywają jedynie ogony niechwytne, np. gereza abisyńska (Colobus gereza) posiada taką długą i piękną kitkę. W rodzinie kotów kitki stanowią zjawisko wyjątkowe, ale też tam zanik ogona zaledwie się zaczął: wszystkie koty mają ogony długie i pokryte krótką sierścią. Najkrótszy ogon ma ryś a sierść na nim zato jest stosunkowo najdłuższa. Ogon z kitką posiada jedynie lew, podczas gdy lwica ma już zwykły koci ogon. Różnicę tę można wytłumaczyć opierając się na znanym fakcie, że samce są wogóle zmienniejsze i wyprzedzają zazwyczaj samice w rozwoju, jak również i w zaniku różnych organów. U lwa więc zanik końca ogona posunął się dalej niż u lwicy. Co dotyczy psów, to wysz-

tkie one mają wogóle ogony krótsze, niż koty, ale też zato uwłosienie na nich dłuższe.

Przykładów zwierząt ssących z długą kitką na końcu ogona możnaby przytoczyć bardzo wiele, że wspomnimy to tylko żyrafę, różne gatunki wołu, antylopy, jeżozwierza afrykańskiego (*Atherura africana*) i inne. Jedną z najdłuższych kit posiada koń, ale też zato zanik właściwego ogona posunął się u niego bardzo daleko.

B. Dyakowski Wydlużanie się pazurów i włosów wskutek nieużywania Wszechświat 1896, 15: 38 (19 I)

Z ostatniej chwili - Odkrycie promieni X!

Pisma codzienne przyniosły wiadomość o zdumiewającym odkryciu prof Röntgena, który zdołał otrzymać obrazy fotogra-

ficzne przedmiotów, umieszczonych poza przegrodami nieprzezroczystymi. Występuje tu w samej rzeczy działanie nowego rodzaju promieni, dotąd nieznanych; są to promienie niewidzialne, wydostające się nazewnątrz rury Hittorfa czyli Crookesa, którą przebiegają promienie katodálne. Nowe te promienie nie wybiegają zresztą z całej rury, ale tylko z tych punktów szklanej jej ściany, które pod wpływem uderzających ją promieni katodalnych fluoryzują. Poprzestajemy obecnie na tej tylko tymczasowej wzmiance, dokładną zaś wiadomość o odkryciu Röntgena, które niewątpliwie wielką posiada doniosłość naukową, podamy w numerze następnym naszego pisma.

S.K. (Kramsztyk) Nowy rodzaj promieni katodalnych Wszechświat 1896, 15: 47 (19 I)

ROZMAITOŚCI

Nowy receptor opioidowy i jego nowy ligand. W 1994 r. opisano nowy receptor opioidowy, dość jednak dziwny. Występował on w dużych ilościach w mózgu człowieka i myszy i budową swą przypominał znane receptory opioidowe (μ , δ , i κ), ale nie wiązał się z naturalnymi ligandami tych receptorów, endorfinami (leu- i met-enkefaliną, β -endorfiną, α -neoendorfiną, dynorfiną) ani też z uniwersalnym antagonistą receptorów opioidowych, naloksonem. Receptor ten, oznaczony jako ORL-1 (*opiate receptor-like-1*), był więc receptorem sierocym pozbawionym własnego liganda. Ostatnio jednak grupa uczonych z Francji i Belgii doniosła o odkryciu siedemnastoaminokwasowego peptydu (heptadekapeptydu) będącego neuroprzekaźnikiem pobudzającym receptor ORL-1. ORL-1 przypomina najbardziej receptor swoisty dla dynorfiny, a nowy peptyd najbardziej przypomina dynorfinę, chociaż od wszystkich innych peptydów opioidowych różni się tym, że jego cztery początkowe aminokwasy nie układają się w charakterystyczną dla endorfin sekwencję Tyr-Gly-Gly-Phe, ale w odmienną, choć bardzo zbliżoną, Phe-Gly-Gly-Phe. Po izolacji tego peptydu z mózgu szczura i ustaleniu jego budowy otrzymano również peptyd syntetyczny o identycznych właściwościach, a wreszcie wykazano istnienie w mózgu genu kodującego ten peptyd. Działanie nowego peptydu różni się od klasycznych endorfin, powoduje on bowiem zwiększoną wrażliwość na ból i dlatego nazwany został nocyceptyną. Autorzy przypuszczają, że ze względu na szerokie występowanie receptora ORL-1, zwłaszcza w dużych ilościach w korze mózgowej, układzie limbicznym i hipokampie, nocyceptyna odgrywa istotną rolę fizjologiczną, a zwłaszcza może modulować plastyczność synaptyczną w ośrodkowym układzie nerwowym.

Nature 1995, 377: 476 i 535

J. Latini

Jeszcze o głowie rekina-młota. Niezwykły kształt głowy rekinów-młotów, ryb spodoustych z rodzaju *Sphyrna*, budził od dawna duże zainteresowanie przyrodników. H.S. (Wszechświat 1992, 91:54 i 1995, 96:239) przytoczył obserwacje, z których wynikać miało, że dzięki takiemu kształtowi głowy rekiny-młoty mają ułatwione zadanie polując na płaszczy, które uderzają szerokim łbem od góry i przyciskają do podłoża, a ponadto płaska szeroka głowa może działać jako skuteczny ster głębinowy, umożliwiający raptowne zmiany kierunku pływania w pionie. Zauważono też, że szerokie rozstawienie oczu może ułatwiać precyzyjniejszą

lokalizację wzrokową zdobyczy. Obecnie wydaje się, że dziwny kształt głowy rekina-młota może pełnić jeszcze jedną, być może ważniejszą rolę, a mianowicie ułatwiać nawigację magnetyczną. Jak pisał o tym H.S. (Wszechświat 1993, 94:103), wiele gatunków zwierząt może wykorzystywać niewyczuwalne dla nas różnice natężenia pola magnetycznego jako znaki orientacyjne w przestrzeni. Stwierdzono to najpierw u ptaków, potem zaś u gadów i płazów, u których stwierdzono nawigację kompasową.

Ostatnio obserwacje A. P. Klimleya nad życiem i obyczajami rekinów-młotów żyjących w Zatoce Kalifornijskiej sugerują, że ryby te znajdują drogę pomiędzy miejscami stałego pobytu a odległymi żerowiskami kierując się niewielkimi różnicami pola magnetycznego, wynikłymi z nierównomiernego namagnesowania skał wylewowych, tworzących dno oceanu. Wydaje się, że istnieje tam niewidzialny dla nas system magnetycznych wzgórz i dolin i utworzone „granie magnetyczne” mogą rzeczywiście stanowić drogowskazy i wyznaczać szlaki komunikacyjne.

Jeżeli zwierzęta mają się posuwać wzdłuż wąskiego szlaku, jedną z najlepszych metod utrzymania kierunku jest orientowanie się według jego granicy, przez porównywanie natężeń impulsów dochodzących z obu stron szlaku. Im większa jest odległość między detektorami, tym łatwiej porównać natężenie śladu po obu stronach ciała. Właśnie ułatwieniu trzymania się śladu miał służyć rozdwojony język węża (Wszechświat 1994, 95:201), dzięki któremu wąż mógł precyzyjnie pętać szlakiem przyszłej ofiary. Klimley sądzi, że rozplaszczanie głowy ryb-młotów służy podobnemu celowi.

Natural History 1995, 104: (10) 32

J. Latini

Najstarszy praptek. Kopalne szczątki należące prawdopodobnie do jednego z pierwszych gatunków ptaków zostały odkryte w Chinach. Nowo odkryty gatunek nazwany *Confuciusornis santctus* pochodzi z górnej Jury (prawie na granicy Kredy) i liczy sobie prawdopodobnie ok. 140 mln lat. Za najstarsze szczątki kopalne ptaków uważano dotychczas znajdujące w okolicach Solnhofen i Eichstätt (Niemcy) szczątki *Archaeopteryxa* (pierwszy znaleziony egzemplarz pochodzi z 1860 — jest to pojedyncze pióro). Poza nim znanych jest jeszcze pięć innych egzemplarzy. Najlepiej zachowane szczątki to tzw. egzemplarz berliński (znaleziony 1877) oraz egzemplarz z Eichstätt (1951, lecz rozpoznany jako ptak dopiero w 1973).

Znalezisko z prowincji Liaoning (Chiny) jest nie tylko — jak się wydaje — starsze od *Archeopteryxa*; okazuje się, że znaleziono najstarsze szczątki ptaka obdarzonego dziobem — *Archeopteryx* posiadał jeszcze zęby. Zależnie od metody skamieniałości datowana jest na 137 lub 142,5 mln lat $\pm$ lub 7 lub 4 mln lat. Dla porównania: kopalne pokłady, w których znaleziono *Archeopteryxa*, liczą sobie 130-135 mln lat, a więc są prawdopodobnie trochę młodsze.

Na znalezisko złożyły się: czaszka posiadająca kilka bardzo ciekawych cech, elementy skrzydła, pióra, a także — oddzielnie — fragment miednicy z szkieletem nogi (prawdopodobnie należą one również do tego samego osobnika).

Czaszka *Confuciusornis* wykazuje więcej cech ptasich niż czaszka *Archeopteryxa*. Należy do nich przede wszystkim rogowy dziób — ramfoteka, występujący — co jest unikalne wśród wszystkich mezozoicznych ptaków — również prawdopodobnie na dolnej szczękę.

Ciekawe jest też miejsce, w którym prawdopodobnie był *Confuciusornis*. Szczątki *Archeopteryxa* znaleziono bowiem w osadach morskiej laguny, jaką był niegdyś rejon wokół Solnhofen. Tymczasem osady, z których pochodzi chiński praptek, są słodkowodne, a okazy fauny (małżowce, owady, ryby, płazy, ssaki), a także flory wskazują na to, że miejsce, w które dostały się szczątki ptaka, otoczone było lasem.

Dla jednego z autorów ma to znaczenie bardzo szczególne. Larry D. Martin jest od lat zagorzałym rzecznikiem arborealnej hipotezy pochodzenia zdolności lotu u ptaków. Zdaniem autorów artykułu, wszystko zdaje się potwierdzać tę hipotezę, mnie jednak nie udało się wysledzić w ich pracy konkretnych argumentów, poza rekonstrukcją celowo przedstawiającą ptaka z Liaoning w pozycji wspinającej się na drzewo. Znalezisko i artykuł z „Nature” spowodowały wznowienie gorących sporów na temat ewolucji lotu u ptaków.

Nature 1995, 377: 616

January Weiner 3

Grzechotnik dawkuje jad stosownie do rozmiarów zdobywcy. Rozmiary dawek jadu, które węże zużywają podczas polowania, były szeroko dyskutowane. Wyniki niżej streszczonych eksperymentów wydają się bezsporne, odnoszą

się jednak tylko do jednego podgatunku grzechotnika *Crotalus viridis oreganus*. Autorzy hodowali w laboratorium 6 średnich osobników (długość bez ogona: 46 do 58 cm) i sześć większych (62-75) cm. Karmiono je regularnie co dwa tygodnie na zmianę myszami małymi (7 do 12 g) i dużymi (23 do 33 g). Podczas karmienia teraria, w których przebywały węże, były osłonięte, tak że wąż nie widział eksperymentatora, jego zaś zachowanie było rejestrowane na taśmie video. Myszy wrzucano do terarium rurką z masy plastycznej, która przebijała nakrycie terarium. Grzechotnik atakując zdobycę wbija w nią zęby jadowe i zaraz ją oswobadza, aby posuwać się powoli jej śladem. Połyka zwierzę martwe lub zdychające. Ilość wprowadzonego jadu oceniano następująco. Do ogona wrzucanej myszy była przytwierdzona długa nić. Za jej pomocą mysz ukąszoną przez węża natychmiast wyciągano, wrzucając na jej miejsce inną mysz nieżywą, którą wąż pożerał. Mysz ukąszoną obserwowano, a po zgonie zamrażano w temp. -20°C . Po odmrożeniu zwierzę ważono i sporządzano z niego homogenat w płynie fizjologicznym. Stężenie jadu oznaczano metodą immunologiczną, której opis pomijam. Wszystkie węże wprowadzały do mniejszych myszy mniej jadu niż do większych ofiar, jednak małe węże zużywały na większą mysz dwa razy tyle jadu co na małą, natomiast duże węże do dużej zdobyczy wprowadzały tylko półtora raza więcej jadu niż do małej. Autorzy podkreślają, że ataki grzechotników były zawsze fragmentem polowania, a nie próbami obrony. Sądzą też, że dawkowanie jadu przez węże nie było wynikiem np. przypadkowych sposobów uchwycenia myszy. Grzechotniki nigdy nie atakowały myszy natychmiast po jej wrzuceniu. Czas dzielący dostrzeżenie ofiary od ukąszenia wynosił od 20 do 93 sekund. Dostosowanie rozmiarów dawki jadu do wielkości zdobyczy może przynosić węzom dwie korzyści. Jeśli drapieżnik napotka np. matkę z potomstwem, lepiej wykorzysta okazję, jeśli nie zużyje całości jadu na jedną ofiarę, lecz zdoła zaatakować kilka osobników. Z kolei w razie złowienia dużego zwierzęcia należy wprowadzić do jego ciała dużą porcję jadu, który rozpocznie trawienie od wewnątrz, przeciwdziałając rozkładowi wywołanemu przez bakterie.

Copeia 1995, 337

H.S.

OBRAZKI MAZOWIECKIE

O WILKU MOWA

Plaga wilcza miała miejsce w powiecie przasnyskim w latach 1956-57, chociaż informacje o pojawieniu się wilków na tym terenie prasa zamieszczała już parę lat wcześniej. Wilki wyrządzały duże szkody w pogłowie inwentarza domowego i zwierzyny leśnej.

W magazynach wielu przasnyskich leśnictw jeszcze dzisiaj można znaleźć zwoje bardzo długich sznurów, do których umocowane są w regularnych odstępach strzępy czerwonej tkaniny. Pochodzą one z czasów, kiedy powołany był „powiatowy komisarz do spraw łepienia wilków” (był nim nadleśniczy Edmund Lewandowski z Budziska), a leśniczym polecono na piśmie wykonywanie obowiązków tropicieli wilków. Do ich zakresu czynności należało „tropienie, fladrowanie i wyprowadzanie na strzał oraz każdorazowe powiadamianie nadleśnictwa o zauważonych wilkach”.

Występuje tu słowo „fladrowanie”, właśnie do tej czynności służyły sznury z czerwonymi paskami, tzw. fladry.

Polowanie na fladrami polegało na wykorzystaniu wrodzonej podejrzliwości i ostrożności wilka. Fladry służyły w zasadzie do nakierowania wilka w pożądanym kierunku, na linię myśliwych. Tzw. „wilk fladrowy”, któremu udało się pokonać strach i przepłynąć pod sznurem, zawsze już uchodził z ofladrowanego terenu i wyprowadzał pozostałe.

Z tamtych czasów pochodzi myśl wyrażana przez wielu uczonych związanych z kłęgami łowieckimi, że należy doprowadzić do całkowitego wyniszczenia wilka jako gatunku biologicznego. Na szczęście do tego nie doszło, chociaż w lasach partiackich, gdzie wilków było najwięcej, ustrzelono ich kilkanaście. Królem strzelców był doskonały myśliwy, leśniczy z leśnictwa Budziska, Ireneusz Kowalski.

Wilk jest płowoszarym dużym psem, ważącym do 60 kg. Trop wilka jest większy od tropu psa i tworzy linię prostą. Trop psa wykazuje odchylenia odcisków prawych i lewych nóg. Wilk pełni w przyrodzie bardzo ważną rolę selekcyjną w sposób o wiele bardziej doskonały niż dumny pan wszego stworzenia — człowiek.

Zbigniew Polakowski

RECENZJE

A. Richling, J. Solon: **Ekologia krajobrazu**, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994, ss. 226

Polska szkoła geograficzna już od wielu lat produkuje w poszukiwaniu nowych idei. Świadczy o tym recenzowana książka. Autorzy przed jej opublikowaniem brali udział w różnorodnych pracach w ramach Międzynarodowej Asocjacji Ekologii Krajobrazu, a także organizowali specjalne sympozja. W omawianym opracowaniu przedstawili oryginalne poglądy i drogi rozwoju ekologii krajobrazu — kierunku naukowego na styku współczesnej ekologii i krajoznawstwa.

Książka jest opracowaniem monograficznym. Składa się z przedmowy, 5 dużych rozdziałów oraz spisu literatury. We wstępie autorzy omawiają historię jej powstania, wskazują na różnice między nią a wydanymi w latach osiemdziesiątych opracowaniami Z. Naveha i A. Liebermana oraz R.T. Formana i M. Godrona. Tu też wspomniano, że z książki mogą korzystać studenci zarówno geografii, jak i biologii.

W rozdziale pierwszym określono przedmiot ekologii krajobrazu i oceniono współczesny stan badań ekologiczno-krajoznawczych. Podkreślono, że powstanie tego kierunku naukowego wywodzi się z czasów A. Humboldta i W.W. Dokuczajewa — twórców podstaw współczesnej geografii fizycznej. Osobny fragment poświęcono poglądom różnych autorów na przedmiot ekologii krajobrazu. Podkreślono, że tylko połączenie myśli geograficznych i biologicznych może dać określone rezultaty w rozwoju ekologii krajobrazu. Autorzy nie ograniczają się jedynie do polskiego punktu widzenia tej nauki: przedstawiają również historię rozwoju tego kierunku w Holandii, Słowacji, Rosji, Kanadzie i innych państwach.

Rozdział drugi poświęcono określeniu roli wielu teorii naukowych w metodologii ekologii krajobrazu. Szczegółowo omówiono znaczenie teorii systemów, informacji oraz pola dla opracowań ekologiczno-krajoznawczych. Interesujące są sady autorów o zastosowaniu teorii termodynamiki do analizy prawidłowości ekologiczno-krajoznawczych.

W rozdziale trzecim omówiono strukturę i funkcjonowanie systemów przyrodniczych i przyrodniczo-antropogenicznych. Główną uwagę zwrócono na kompleksy przyrodnicze, ich funkcjonowanie i stabilność. To ostatnie pojęcie budzi szczególne zainteresowanie z powodu jego słabego jeszcze poznania i opracowania. Usystematyzowano metody oceny stabilności i zaproponowano własny punkt widzenia. Analizy wpływów antropogenicznych na krajobraz dokonano z pozycji retrospekcji i wpływu czynnika czasu. W tym celu przytoczono przykłady zmian struktury i sposobu funkcjonowania ekosystemów doliny Wisły.

W rozdziale czwartym szczegółowo przedyskutowano metody badań krajoznawczych. Zwrócono uwagę na ich aspekty przestrzenne oraz czasowe. Uogólniono doświadczenia wynikające z obserwacji terenowych i eksperymentalnych przeprowadzonych w wielu krajach. Interesujący jest przegląd przykładów optymalizacji krajoznawczych, szczególnie metody planowania ekologiczno-krajoznawczego, zaproponowanej przez uczonych słowackich, metody analizy ogólnego modelu ekologicznego autorstwa geografów polskich i in.

Logiczne wydaje się zakończenie książki rozdziałem na temat ekologicznych podstaw działalności gospodarczej. Przytoczono tu przykłady oceny terenu z ekologiczno-krajoznawczego punktu widzenia. Tutaj też — jak i w poprzednich rozdziałach — zamieszczono wiele ilustracji ułatwiających śledzenie tekstu.

Można powiedzieć, że autorzy monografii wykonali wielką pracę polegającą na usystematyzowaniu całego materiału zgromadzonego przez międzynarodową asocjację uczonych z zakresu ekologii krajoznawstwa. Setki cytowań autorów idei naukowych i opracowań są poparte spisem wykorzystanej wielojęzycznej literatury.

Książka polskiego geografa i polskiego ekologa stanowi ważny wkład w proces integracji współczesnej nauki.

Walerian A. S n y t k o (Irkuck)

K. Smulikowski: **Droga po kamieniach. Wspomnienia**. Wyd. Ewa i Witold Smulikowscy, Warszawa 1994, s. 396, fot. 65, 1 mapa.

Minęło 7 lat od śmierci prof. dr hab., dr h. c. Kazimierza Smulikowskiego (1900-1987), nim to jego ostatnie dzieło, ukończone na tydzień przed śmiercią, ukazało się w całości drukiem. Ukazało się ono nakładem najbliższej rodziny przy pomocy Instytutu Nauk Geologicznych PAN, którego autor był współtwórcą i długoletnim dyrektorem. Zapewne wyszło to na dobre książce, gdyż nie została uczesana przez redaktorów i przyszyta przez cenzorów, dlatego ma większą wartość jako oryginalny dokument czasów wielkich przemian w Europie i postawy autora w zmieniających się warunkach życia i pracy.

Wspomnienia te były pisane na zamówienie „Kwartalnika Historii Nauki i Techniki”, jednak tak obszerne dzieło przekraczało możliwości czasopisma, dlatego redaktorzy wybrali tylko jeden nieco skrócony rozdział *Topaz z Utah* do publikacji w „Kwartalniku...” (r. 29, nr 1, s. 3-73, 1989). Obszerne dzieło jest podzielone na 10 nierównych rozdziałów poświęconych kolejnym okresom życia i pracy autora. Wydawcy zaś poprzedzili ją krótkim *Słowem wstępnym* i zaopatrzyli w indeksy osób i nazw geograficznych, wybór fotografii przedstawiających życie rodzinne i pracę autora, oraz szkicową mapkę południowo-wschodniej Polski przed 1939 r. Znakomicie ułatwia to znajdowanie informacji o poszczególnych osobach i miejscowościach. Jednak brak mi na tej mapce (kończącej się na równoleżniku Lwowa) Wołynia, gdzie prof. K. Smulikowski prowadził długoletnie badania, ukoronowane serią ważnych prac z lat 1931-1956 i skąd wspomina liczne miejscowości nie znaczone na łatwo dostępnych mapach. Również szkoda, że nie dopełniono tej książki mapką świata, na której byłyby schematycznie pokazane trasy licznych podróży naukowych autora (od Meksyku po Indie) i miejsca badań naukowych uwiecznionych publikacjami (Boliwia, Wyspy Kanaryjskie). Taki dodatek byłby równie przydatny jak indeks nazw geograficznych, szczególnie dla osób mniej obeznanych z geografiami i młodzieży, która powinna sięgnąć do tej książki dla rozszerzenia wiadomości o słynnym autorze studiowanych prac i podręczników. W tak obszernym dziele warto było również zestawzić kompletną bibliografię publikacji prof. K. Smulikowskiego.

Pierwszy rozdział *Atlas krasnoludków* (s. 7) zawiera informacje o rodzinie — lwowskiej inteligencji wywodzącej się ze zubożałej szlachty i dostatnim dzieciństwie (1900-1910), w którym budziły się zainteresowania przyrodnicze, wyobraźnia i potrzeba systematyzowania, czego wynikiem były zeszyty wypełniane rysunkami i tworzone fantazje chłopców pobudzanej przez lektury i wrażenia z podróży wakacyjnych. W ten sposób, w porządkowaniu tytułowych

krasnołudków zaznaczyła się już w dzieciństwie skłonność do logicznego systematyzowania poznawanych zjawisk, która później jest widoczna w pracach naukowych, podręcznikach i działalności profesora w Międzynarodowej Unii Nauk Geologicznych.

Rozdział drugi *Prymus* (s. 18) jest poświęcony młodzieńczym latom (1910-1919), kiedy autor uczęszczał do gimnazjum realnego, które ukończył z odznaczeniem w r. 1918 i rozpoczął studia na Kursie Górniczym Politechniki Lwowskiej. Po miesiącu zdawał następny egzamin dojrzałości jako ochotnik w baterii artylerii, dowodzonej przez wybitnego sportowca por. Tadeusza Kuchara, w walkach z Ukraińcami o Lwów (1918/1919).

Kolejny — najobszerniejszy rozdział *Topaz z Utah* (s. 57) zawiera wspomnienia z okresu studiów i kształtowania się osobowości i profilu naukowego profesora. Obejmuje lata (1919-1929) od półrocznych studiów górniczych na własnie organizowanej Akademii Górniczej w Krakowie, które przeżyła wojna bolszewicka, gdy znów jako ochotnik uczestniczył w obronie Lwowa. Po tej kolejnej wojnie w swoim życiu K. Smulikowski powrócił na Kurs Górniczy Politechniki Lwowskiej, na którym po ćwiczeniu z krystalografii polegającym na wykonaniu pomiarów goniometrycznych i zrobieniu projekcji kryształu topazu oraz nadobowiązkowym wyszukiwaniu w literaturze miejsca pochodzenia takich pięknych kryształów w stanie Utah, tak zaimponował prof. J. Tokarskiemu, że ten zaproponował mu przeniesienie się na studia mineralogii i geologii w Uniwersytecie Jana Kazimierza i jednocześnie objęcie asystentury w kierowanym przez siebie Instytucie Mineralogii i Petrografii Politechniki Lwowskiej. To wydarzenie zadecydowało o dalszej karierze naukowej autora, mimo że jednocześnie jako zapalony entomolog opublikował 3 prace o chrząszczach studiując je pod kierunkiem prof. J. Łomnickiego. Opieka prof. J. Tokarskiego połączona z talentem i pracą dwudziestoletniego studenta dała podopiecznemu stopień doktora filozofii z dziedziny mineralogii i geologii w wieku 24 lat i habilitację w wieku 29 lat oraz polecenie na kierownika i organizatora Zakładu Mineralogii Uniwersytetu Poznańskiego, nie obsadzonego od utworzenia w r. 1919 przez 10 lat.

Godne przytoczenia są dane o początku kariery naukowej K. Smulikowskiego. Na przykład, pomiędzy kolokwium habilitacyjnym w grudniu 1929 a zatwierdzeniem stopnia docenta przez Ministra Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego w styczniu 1930 upłynął tylko miesiąc i to obfitujący w dni świąteczne! Między zdefiniowaniem tematu rozprawy doktorskiej a promocją doktorską (po wydrukowaniu pracy) upłynęło niecałe dwa lata. Sam fakt, że od rozpoczęcia studiów do habilitacji i objęcia samodzielnego stanowiska profesora upłynęło tylko 11 lat jest uderzający i dziś nie do pomyślenia w naukach przyrodniczych. Zdawał sobie z tego sprawę Autor, gdy podając te dane zaopatrywał je w komentarze, np. „Druk prac naukowych nie był wówczas narażony na takie zahamowania jak dzisiaj” (s. 41) i nieco dalej „Formalności związane z doktoratem były znacznie mniej skomplikowane niż dzisiaj”.

Takich refleksji w tych wspomnieniach znaleźć można wiele, np. o kongresach geologicznych: „wielkie międzynarodowe kongresy geologiczne ważne są dla postępu nauki na świecie nie ze względu na treść wygłaszanych referatów przez uczonych, lecz z powodu nawiązywania znajomości i kontaktów naukowych między uczonymi całego świata i ze względu na wycieczki, w których grupują się uczeni o zbliżonych zainteresowaniach i które ułatwiają dyskusje naukowe pomiędzy uczonymi o podobnym profilu naukowej działalności” (s. 54). Interesujące są relacje z podróży naukowych autora, z prac terenowych, szczególnie wypraw badawczych w Góry Czywczyńskie organizowanych przez prof. J. Tokarskiego. Można się też dowiedzieć różnych szczegółów z dziedziny petrografii stosowanej, np. że granit na budowę Mostu Poniatowskiego w Warszawie

pochodził z kamieniołomu Żdiłów na Wołyniu. Ciekawe są kulisy prac naukowych, które wówczas też nie były inspirowane tylko czystą miłością do wiedzy, lecz często wynikały z konkretnych zamówień i ekspertyz. Można się też dowiedzieć różnych ploteczek, sympatii i animozji, które wpływały na losy ludzi i rozwój karier naukowych.

Następny rozdział *Własny warsztat* (s. 43) zawiera opis prac nad organizacją Zakładu, zdobywania pieniędzy na sprzęt i zatrudnienie asystentów oraz tematy wykładów, które prof. K. Smulikowski prowadził dla studentów chemii, fizyki, farmacji i rolnictwa. Szczególnie ważne jest tu podjęcie pierwszych w naszym kraju wykładów z geochemii, którą definiuje jako „historię naturalną pierwiastków chemicznych” (s. 107). W tym czasie kontynuuje badania rozpoczęte we Lwowie, przygotowuje kolejne publikacje o skałach wulkanicznych Boliwii i Wysp Kanaryjskich oraz plutonicznych Wołynia. Nadto rozdział ten zawiera wiele informacji o gronie profesorskim i stosunkach towarzyskich w Poznaniu lat trzydziestych, gdzie wydawało się, iż autor z rodziną osiadł na stałe. Pierwszym asystentem i doktorem prof. K. Smulikowskiego w Poznaniu był S. Zieleński (1938), a następnymi M. Tomkiewicz i A. Polański. Rozdział ten kończy opis wyprawy do Finlandii podjętej z prof. B. Świderskim latem 1939, podczas której dowiedzieli się przez radio o śmierci w Tatrach ulubionego asystenta mgr M. Tomkiewicza. Po powrocie do Polski autor z A. Polańskim prowadził jeszcze badania wołyńskich skał krystalicznych, lecz do Poznania już nie wrócił. Wojna zastała go z rodziną na wakacjach w Hrebenowie, w Karpatach, skąd w przyspieszonym tempie wracali docierając tylko do Lwowa.

Wojenne przeżycia zawarte są w rozdziale zatytułowanym *Świat się wali* (s. 45), co najlepiej oddaje odczucia autora, chociaż wraz z najbliższą rodziną uszedł szczęśliwie grożącym niebezpieczeństwom. Kierując się myślą że w „okresie wojennym nie należy się nigdzie pod żadnym pozorem rejestrować, że każde zarejestrowanie się gdziekolwiek grozi znacznie większym niebezpieczeństwem, niż ewentualność kary za niezarejestrowanie się!” Niestety, myśl ta była obca wielu oficerom i uczonym, co przypłacił życiem. Po wkroczeniu Armii Czerwonej początkowo został zatrudniony w Uniwersytecie Lwowskim jako profesor geochemii, którą wykładał pomiędzy nachalnymi kontrolami a indoktrynacjami na szkoleniach politycznych. Wkroczenie Niemców zmieniło radykalnie sytuację, a źródłem utrzymania rodziny stało się karmienie wszy przez żonę profesora do produkcji szczepionki przeciw tyfusowi w Instytucie prof. R. Weigla. Było tak do czasu zatrudnienia profesora, jak wielu polskich geologów, w „Amt für Bodenforschung im GG”, w nowo powołanej filii lwowskiej, gdzie polecono mu sporządzanie kartotek, map i informacji z literatury polskiej o surowcach mineralnych, a gdy nie było zagrożenia mógł się zajmować swoimi pracami naukowymi. W tym rozdziale są zawarte ciekawe relacje uczestnika o bulwersujących wydarzeniach, które zaważyły na losach niektórych uczestników, a po wojnie wywoływały wiele emocji: o słynnym zebraniu sprawozdawczym w styczniu 1943 w gmachu PIG, po którym zostali aresztowani prof. B. Świderski i dr L. Horwitz z żoną i o „imprezie manganowej SS” zorganizowanej przez Niemców w Górach Czywczyńskich według informacji prof. J. Tokarskiego. Dlatego obie te relacje (s. 151-153 i 155-166) są bardzo cenne dla badaczy wojennych dziejów polskiej geologii. Wyprawa w Góry Czywczyńskie została przerwana przez ofensywę Armii Czerwonej, a powrót do Lwowa byłby chyba niezłym materiałem na scenariusz filmowy w stylu *Stawki większej niż życie*. Rozdział ten kończy relacja z dni „wyzwolenia”, kiedy we Lwowie nastąpiły nowe aresztowania Polaków (m. in. aresztowano prof. Z. Pazdrę), a inni zostali odsunięci od pracy w Uniwersytecie Lwowskim.

Kolejny rozdział *Powrót nad Wartę* poświęcony jest odbudowie Zakładu Mineralogii i Petrografii Uniwersytetu Poznańskiego, organizacji pracy i studiów w UP, gdzie autor szybko awansował uzyskując nominację na profesora zwyczajnego (1947), prodziekana Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego (1948), dziekana tego Wydziału (1951), w końcu zastępcę rektora podczas choroby prof. K. Ajdukiewicza. Jednocześnie był to okres poznawania budowy geologicznej Sudetów i Dolnego Śląska, które miały się stać terenem badań autora do końca życia. Mimo tych wszystkich obowiązków prof. K. Smulikowski przygotował do druku nie tylko liczne prace zaczęte przed wojną, napisał wspólnie podręcznik *Geochemii*, lecz także pierwsze prace o geologii starokrystalicznych formacji Sudetów i wychował, obok ocalałego z wojennej zawieruchy A. Polańskiego, tak znaczących badaczy młodszego pokolenia jak: J. Ansilewski, M. Borkowska i Z. Waleńczak. Bez wątpienia, mimo biedy i trudności powojennych, był to okres najbardziej płodny w twórczości i pracy dydaktycznej prof. K. Smulikowskiego. Był to też okres ogromnych zmian w nauce i szkolnictwie wyższym, zapoczątkowanych przez I Kongres Nauki Polskiej (1951), które zadecydowały o likwidacji nauczania geologii w UP i innych uniwersytetach. Prof. K. Smulikowski z adiunktem A. Polańskim, asystentami i studentami został przeniesiony do Warszawy na powstający tam Wydział Geologii UW.

Konsekwencje zmian w nauce polskiej są przedmiotem następnego rozdziału *Do stolicy po złote runo* (s. 22). Jest to opis udziału autora w różnych ciałach kolegialnych zmieniających organizację szkolenia geologów i instytucji geologicznych, w tym w powołaniu Zakładu Nauk Geologicznych PAN. Powołanie na członka korespondenta PAN (1956). Opisy licznych podróży na kongresy i konferencje naukowe, bądź rytualne spotkania delegacji akademii nauk „bratnich krajów”. Podczas tych wyjazdów prof. K. Smulikowski uczestniczył czynnie w pracach AZOPRO (Asocjacji Badań Geologicznych Głębokich Stref Skorupy Ziemskiej), w powoływaniu Międzynarodowej Unii Nauk Geologicznych (IUGS) i rozwijał szerokie kontakty międzynarodowe.

Kolejny rozdział *AZOPRO* (s. 44.) to znów opowieść o dalszych kontaktach naukowych na zjazdach tej organizacji, w której prof. K. Smulikowski swymi pracami o eklogitach sudeckich zyskał wielki autorytet i zapewnił szerokie kontakty całej generacji naszych petrologów z czołowymi badaczami wielu krajów.

Dalszy rozdział *Akademik* (s. 34), to opis okresu licznych honorów i wyróżnień, jakie spotykały autora (członkostwo rzeczywiste PAN 1966, Nagroda Państwowa I stopnia za prace o eklogitach 1970) oraz dalszych podróży, podczas których przedstawiał wyniki swych badań nad eklogitami i reprezentował naukę polską.

Ostatni rozdział *W stanie spoczynku* (s. 36) zawiera opisy dalszych kontaktów naukowych, aktywną pracę w Podkomisji IUGS do spraw Systematyki Skał Magmowych i kolejne honory, m. in. doktorat honorowy Uniwersytetu Wrocławskiego, a także przeżycia wywołane zmianami politycznymi i refleksje o stanie nauk geologicznych, często sceptyczne zarówno o niedomaganiach kształcenia jak i publikacji, w których geolodzy szafują nowoczesnym słownictwem, nie podając „rzeczowych argumentów dla swych wniosków i twierdzeń” (s. 366).

Omawiając treść tej obszernej książki pominąłem liczne informacje rodzinne, opisy kolejnych chorób autora i jego najbliższych oraz opisy życia towarzyskiego. Są to fragmenty, których skrócenie wyszłoby na dobre książce, choć dla niektórych czytelników mogą być bardzo interesujące. Niestety, dość liczne błędy literowe są irytujące, szczególnie w nazwach i nazwiskach, co nie jest takie łatwe do skorygowania. Jednak wspomnienia te imponują wielkim bogactwem ciekawych informacji z historii nauk geologicznych i życia intelektualnych środowisk Lwowa, Poznania i War-

szawy, co może zaciekać wielu czytelników, nie tylko geologów, lecz historyków nauki i wielu zainteresowanych dziejami tych ośrodków intelektualnych Polski, w których prof. K. Smulikowski spędził długie lata.

Ze wspomnień tych wyłania się postać badacza, który starał się stać z dala od polityki, zachowywał spokój i przeczność, a jednocześnie wykorzystywał wszystkie nadarzające się możliwości pracy twórczej, stwarzane lub przeoczone przez kolejne władze. Dzięki temu, mimo niepewności i ograniczeń, systematycznie opracowywał zebrane materiały i publikował je, gdy tylko nadarzyła się okazja, co przynosiło mu coraz większe uznanie i autorytet międzynarodowy.

Jerzy Głazek

Martin Junkernheinrich, Paul Klemmer, Gerd Rainer Wagner (Hrsg.): **Handbuch zur Umweltökonomie**. Berlin 1995, Analytica Verlagsgesellschaft, ISBN 3-929342-10-3, s. 388

Do niedawna ochrona środowiska była domeną nauk przyrodniczych i technicznych. Obecnie staje się ona ważnym elementem dociekań nauk społecznych, zwłaszcza ekonomii. Następuje szybki rozwój ekonomii środowiska lub inaczej ekonomii ekologicznej. Przejawia się to rozwojem badań makro- i mikroekonomicznych, a także pojawiają się pierwsze próby syntezy w tym zakresie. Omawiany tutaj *Podręcznik ekonomii środowiskowej* stanowi próbę przedstawienia aktualnego stanu badań w zakresie społecznych problemów ochrony środowiska. Prezentuje on 68 artykułów w zakresie ekonomii środowiska stanowiąc próbę zintegrowanego podejścia w dziedzinie ochrony środowiska w gospodarce. Podczas gdy makroekonomiczne koncepcje w zakresie teorii zasobów i środowiska znane były już w latach trzydziestych, to mikroekonomiczne rozważania (a więc z punktu widzenia przedsiębiorstwa) pojawiły się dopiero w latach siedemdziesiątych przybierając ostateczną postać na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych. Podejście ekonomiczne w zakresie ochrony środowiska stało się koniecznością, gdyż jedynie poprzez odpowiednie działania gospodarcze przezwyciężyć można narastające problemy dewastacji środowiska.

Celem autorów *Podręcznika ekonomii środowiskowej* jest — jak już wspomniałem — próba integracji twierdzeń i konkretnych rozwiązań zarówno na płaszczyźnie całej gospodarki, jak też w obrębie przedsiębiorstwa. Ogół rozważań można więc podzielić — w intencji wydawców — na opracowania interdyscyplinarne: podstawy ekonomii środowiskowej; system celów; informację — ocenę — kontrolę wyników; zarządzanie — kierowanie — sterowanie; ekonomiczne zakresy funkcjonalne i częściowe czy wreszcie sektoralne dziedziny polityki ekologicznej. Charakter interdyscyplinarny posiadają więc artykuły: „Ekosystem”; „Media środowiska”; „Przestrzeń środowiska”, a także artykuły „Podmioty polityki ekologicznej”, „Akceptacja wymogów środowiska”; „Świadomość ekologiczna”; „Techniczna ochrona środowiska”; „Prawna ochrona środowiska” oraz „Etyka ekologiczna”. Wszystkie te artykuły wiążą się ściśle z naukami przyrodniczymi, socjologią i politologią, prawoznawstwem czy naukami technicznymi.

Następna grupa zagadnień obejmuje podstawy ekonomii środowiskowej. Artykuły podzielone są na problemy makro- i mikroekonomiczne. Do tych ostatnich należą: „Koncepcja mikroekonomicznej ekonomii środowiskowej” i „Zintegrowana ochrona środowiska”. Natomiast z makroekonomicznego punktu widzenia rozpatrywane są rozważania o „Ekonomii zasobów naturalnych”; „Ekonomii ekologicznej”, jak też ściśle związane z polityką ekologiczną artykuły: „Zasady polityki ekologicznej”; „Polityka ekologi-

czna zorientowana rynkowo"; „Polityka ekologiczna zorientowana na planowanie”, a także „Instytucjonalne problemy polityki ekologicznej”. Kolejna grupa artykułów poświęcona jest systemowi celów ochrony środowiska. Na płaszczyźnie mikroekonomicznej toczy się ożywiona dyskusja odnośnie do celów przedsiębiorstw w kontekście ochrony środowiska. Znajduje to wyraz w takich artykułach jak: „Cele przedsiębiorstw a ochrona środowiska”, jak też „Polityka ryzyka w przedsiębiorstwie a ochrona środowiska”. Natomiast na płaszczyźnie makroekonomicznej cele ochrony środowiska przedstawione są w takich artykułach jak: „Koncepcja ekonomii środowiska”; w analizie stosunku „Ochrony środowiska do wzrostu gospodarczego”; „Ochrony środowiska do zatrudnienia i podziału” jak też makrospołecznej analizie „ryzyk ekologicznych”. Pojawia się tutaj wyraźna różnica pomiędzy stanem rozwoju w ujęciu mikro- i makroekonomicznym. Przy tym w pierwszym zakresie występuje nadal pewna luka rozwojowa.

Całkowicie odmienna sytuacja występuje jednak w zakresie tematycznym „informacja — ocena — kontrola wyników”. W tej dziedzinie mamy — w ostatnich latach — bardzo szybki rozwój zarówno teoretyczny, jak też praktyczny. Koncentruje się on wokół możliwości ujmowania i minimalizowania szkód ekologicznych na płaszczyźnie działalności przedsiębiorstw. Można tutaj przyporządkować następujące artykuły: „Finansowanie a środowisko”; „Bilans roczny a ochrona środowiska”; „Rachunek kosztów ochrony środowiska”; „Kontrola ekologiczna”; „Bilansowanie ekologiczne” czy „Ekologiczny auditing”. Artykułom tym — po stronie makroekonomicznej — odpowiadają hasła „Informacja środowiskowa”; „Doradztwo polityczne a ochrona środowiska”; „Analiza kosztów i korzyści w polityce ekologicznej”; „Kontrola sukcesów polityki ekologicznej” czy „Zorientowana na ochronę środowiska działalność informacyjna przedsiębiorstw”. W wymienionym wyżej zakresie tematycznym występuje więc coraz ściślejsze powiązanie pomiędzy makro- i mikroekonomicznym punktem widzenia.

Kolejny zakres tematów „zarządzanie — kierowanie — sterowanie” dotyczy mówiąc najogólniej optymalnej organizacji planowania i podejmowania decyzji w dziedzinie mikro- i makroekonomicznym. Główny nacisk kładzie się na narzędzia i instrumenty polityki ekologicznej. Aktualną dyskusję w tym zakresie oddają takie hasła jak: „Normy ekologiczne”; „Opłaty ekologiczne”; „Licencje ekologiczne”; „Odpowiedzialność ekologiczna”; „Kooperacja w zakresie polityki ekologicznej”;

„Informacja i doradztwo odnoszące się do środowiska”; „Wydatki państwa a ochrona środowiska”; „Federalizm a ochrona środowiska”. W zakresie mikroekonomicznym można tutaj wyróżnić: „Zarządzanie przedsiębiorstwem zorientowane na środowisko”; „Zarządzanie środowiskiem zorientowane na rynek”; „Planowanie przedsiębiorstwa a środowisko”, a także „Organizacja i środowisko”.

W ostatnich latach zwłaszcza w zakresie makroekonomicznym wyróżnić można charakterystyczne grupy zagadnień szczegółowych o charakterze funkcjonalnym lub cząstkowym. W ujęciu makroekonomicznym wskazać możemy takie artykuły jak: „Rolnictwo a środowisko”; „Gospodarka przemysłowa a środowisko”; „Energia a środowisko”; „Komunikacja a środowisko”; „Gospodarka regionalna a środowisko”, jak też „Zmiana strukturalna a środowisko”. W przypadku rozważań mikroekonomicznych należą tutaj następujące artykuły: „Prace badawczo-rozwojowe a środowisko” oraz „Logistyka a środowisko”. Oprócz wymienionego powyżej podejścia funkcjonalnego wyróżnić można także sektoralny sposób rozważań problemów ochrony środowiska. Należą tu artykuły takie jak: „Ekonomia ochrony gleby”; „Utrzymanie czystości powietrza”; „Ochrona wód”; „Gospodarka odpadami”; „Ochrona przyrody”; „Ochrona przed hałasem” jak też „Polityka materiałowa”. Uzupełnieniem rozważań sektorowych w zakresie ochrony środowiska jest „Globalna polityka ekologiczna”. Ta ostatnia charakteryzuje się nadal znacznym niedorozwojem, zwłaszcza w zakresie praktycznego zastosowania.

Podręcznik ekonomii środowiska stanowi więc znakomite wprowadzenie w podstawowe i aktualne problemy ochrony środowiska. Bez dobrej znajomości makro- i mikroekonomicznych problemów ochrony środowiska trudno będzie zahamować procesy dalszej jego degradacji. Recenzowana książka służyć może jako doskonałe wprowadzenie dla wszystkich studiujących problemy ochrony środowiska, jak też praktyków działających w różnych instytucjach czy organizacjach związanych z ochroną środowiska. Ze względu na wysoki poziom merytoryczny i pogładowość w wyjaśnianiu problemów ochrony środowiska wskazane byłoby szybkie przetłumaczenie tej ważnej i oryginalnej książki na język polski. Wiele problemów przedstawionych w tej książce jest jeszcze mało znanych lub niedocenianych w Polsce.

Eugeniusz Kościński

NOWE WŁADZE PTP IM. KOPERNIKA

Walne Zgromadzenie Delegatów PTP im. Kopernika, które odbyło się w Warszawie w dniu 24 listopada 1995, dokonało wyboru nowych władz Towarzystwa. Prezesem został wybrany jednomyślnie Wiesław Krzemiński (Kraków). Wiceprezesami zostali wybrani: Wiesław Rzędowski (Warszawa), Adam Urbanek (Warszawa) i Jerzy Vetulani (Kraków). Sekretarzem Zarządu Głównego został wybrany Andrzej Fagasiński, a skarbnikiem Elżbieta Pezowicz. Wybrano również członków Prezydium Zarządu, którymi zostali: Władław Jaroniewski, Krystyna Suszał, Bronisław W. Wołoszyn i Zbigniew Wójcik. Na członków Zarządu Głównego wybrani zostali: Jerzy Głazek, Andrzej Jankun, Krzysztof Jędrzejko, Helena Pawłowska-Matusiak, Julia Piasecka, Jan Sárosiek i Wiesław Stawiński. Powołano też Komisję Rewizyjną w składzie: Stanisław Trzaska — przewodniczący, członkowie — Maria Niemierko i Zbigniew Sęp, zastępcy członków — Jan Butkiewicz i Maria Jaworska. Nowym władzom PTP im. Kopernika Redakcja *Wszechświata* życzy owocnej i pełnej sukcesów kadencji.

ODZNACZENIA ZA PRACĘ DLA PTP IM. KOPERNIKA

Na wniosek Komisji Nagród Walne Zgromadzenie Delegatów PTP im. Kopernika w dniu 24 XI 1995 nadało godność członka honorowego następującym osobom:

prof. dr hab. Stefanowi Gumińskiemu (Wrocław)
prof. dr hab. Annie Jerzmańskiej (Wrocław)
mgr Helenie Pawłowskiej-Matusiak (Lublin)
prof. dr hab. Jerzemu Vetulaniemu (Kraków)

Ponadto nadano złote i srebrne odznaki następującym członkom:

ZŁOTE

Nr legitymacji

200 Dr Elżbieta Pezowicz (Zarząd Główny)

201 Mgr Jadwiga Mielniczek (O/Jarosław)
202 Prof. dr hab. Stanisław Cabala (O/Katowice)
203 Dr Stanisław Ficek (O/Katowice)
204 Prof. dr hab. Janusz Wojtusik (O/Kraków)
205 Doc. dr hab. Elżbieta Weryszko-Chmielewska (O/Lublin)
206 Prof. dr hab. Eligiusz Madej (O/Lublin)
207 Prof. dr hab. Leszek Malicki (O/Lublin)
208 Dr Julia Piasecka (O/Lublin)
209 Dr Zofia Skrzypiec (O/Lublin)
210 Dr Jacek Danowski (O/Łódź)
211 Dr Teresa Florianowicz (O/Łódź)
212 Dr hab. Ewa Bylińska (O/Wrocław)
213 Prof. dr hab. Zbigniew Jara (O/Wrocław)
214 Kazimierz Krasucki (O/Wrocław)
215 Prof. dr hab. Krystyna Kukulczanka (O/Wrocław)
216 Dr Anna Marczonek (O/Wrocław)
217 Prof. dr. hab. Michał Sachanbiński (O/Wrocław)
218 Mgr inż. Elżbieta Staszewska (O/Wrocław)

SREBRNE

97 Mgr Halina Polczak (O/Jarosław)
98 Dr Barbara Tokarska-Guzik (O/Katowice)
99 Dr Adam Rostański (O/Katowice)
100 Zygmunt Brzowski (O/Katowice)
101 Prof. dr hab. Zygmunt Hencner (O/Lublin)
102 Prof. dr hab. Anna Szymańska (O/Lublin)
103 Prof. dr hab. Zofia Uziakowa (O/Lublin)
104 Dr Anna Sidor-Wójtowicz (O/Lublin)
105 Dr Roman Karczmarczuk (O/Wrocław)
106 Dr Krzysztof Kolon (O/Wrocław)
107 Dr Marek Lorenc (O/Wrocław)
108 Dr Hanna Wożakowska-Natkaniec (O/Wrocław)
109 Dr Krystyna Wachowska-Serwatka (O/Wrocław)

EX·LIBRIS



EKSLIBRISY PRZYRODNICZE Z KOLEKCYI J.T. CZOSNYKI

Pierwszy polski ekslibris powstał w 1516 roku. Był to znak ówczesnego biskupa kujawskiego we Włocławku, a późniejszego arcybiskupa gnieźnieńskiego i prymasa Polski — Macieja DRZEWICKIEGO. Znak ten został wykonany w oficynie drukarskiej HIERONIMA WIETORA —

Ślázaka z Lubomierza — w Wiedniu.

Prezentowany znak dla JANA DOLATY, wielkiego miłośnika gór i ich przyrody, wykonany został w 1966 roku przez TADEUSZA ANDRUSIEWICZA, grafika i grawera z Jeleniej Góry. W rycinie znaku grafik zawarł tylko dwa tematy: szczyt górski z orłem. Ekslibris został zrealizowany w technice metalorytu.

J.T. Czosnyka



URWISKA ŚNIEŻNYCH KOTŁÓW w Karkonoszach. Fot. J. Korpai



UROKI ZIMY. Stary budynek Instytutu Farmakologii PAN w Krakowie. Fot. W. Kolasiewicz

