

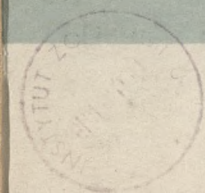
WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

OM 92

NR 1

STYCZEŃ 1991



Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 1 (2325)

W. Stawiński, Etyczne aspekty badań biologicznych i medycznych oraz praktycznych zastosowań ich wyników	1
W. Stawiński, Problemy bioetyki w opinii przyrodników	3
M. Hetman, Krótka historia o zabijaniu przez cytotoksyczne komórki ukła- du immunologicznego	4
A. Jendryczko, M. Drózdź, Witamina A, karotenoidy i retinoidy: fak- ty i nadzieje	7
J. Adamczyk, Chemiczne i radioaktywne skażenia grzybów	9
P. Köhler, Botanika w Krakowie i Wilnie w latach 1730—1840	10
K. Walczak, Z Bergen do Brazylii: obrona ziemskiego kapitału ekologicz- nego	14
Drobiazgi	
Jak funkcjonuje mózg samobójców (W. Kostowski)	17
Dalsze tajemnice mózgu samobójców (J. Latini)	17
„Czynnik tkankowy” (T. Pietrucha)	18
Ozon — przyjaciel czy wróg organizmów żywych? (A. Woźny)	19
Czy w Szwecji są wilki? (P. Zieliński, J. Sigvardsson)	20
Wszechświat przed 100 laty (oprac. JGV)	20
Rozmaitości	22
Recenzje	
Květena České socialistické republiky (P. Szotkowski)	23
A. Dermek, A. Pilát: Poznajemy grzyby (J. Łuszczyński)	23
Kronika	
Aglomeracje i ochrona ich środowiska (K. R. Mazurski)	24
Komunikat	25

Spis plansz

- I. MORFOGENEZA w cieczech. Fot. A. Adamczyk
- II. PYTON KRÓLEWSKI zjadający mysz. Fot. W. Stanisławski
- III. DROGA NA ŚNIEŻKĘ. Fot. Z. J. Zieliński
- IV. HIPOPOTAM NIŁOWY — skóra na grzbiecie. Fot. Z. J. Zieliński

WSZECHŚWIAT

PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

TOM 92
ROK (110)

STYCZEŃ 1991

ZESZYT 1
(2325)



023705

WIESŁAW STAWIŃSKI (Kraków)

ETYCZNE ASPEKTY BADAŃ BIOLOGICZNYCH I MEDYCZNYCH ORAZ PRAKTYCZNYCH ZASTOSOWAŃ ICH WYNIKÓW

W ciągu ostatnich 20-25 lat wielokrotnie zamieszczane były w czasopismach przyrodniczych, w tym na łamach „Wszechświata”, artykuły popularyzujące postępy nauk biologicznych i medycznych, zwłaszcza w dziedzinie genetyki, biologii rozrodu, czy transplantacji tkanek i narządów. Przy tej okazji ukazywano i nadal ukazuje się perspektywy otwierające się przed ludzkością w związku z różnorodnymi możliwościami zastosowań nowych odkryć. Sporadycznie natomiast podejmuje się problem zagrożeń wynikających z wykorzystywania tych osiągnięć dla celów militarnych, z niewłaściwego ich stosowania w medycynie, hodowli czy też w rolnictwie. Tymczasem przyrost zasobu wiedzy i zmian w nim zachodzących jest tak duży, że na ogół brak jest czasu, a nie rzadko i chęci, na rzetelną ocenę długoterminowych następstw aplikacji nowych rozwiązań. Tradycyjna pewność naukowych danych została w efekcie zastąpiona niepewnością. Można bowiem przytoczyć wiele przykładów ambiwalentnego charakteru zastosowań odkryć, dokonywanych w dziedzinie nauk biomedycznych, biologicznych czy rolniczych, a nawet olbrzymich strat w skali światowej ujawniających się po upływie pewnego czasu i przewyższających doraźne zyski. Co więcej, szuka się etycznych uzasadnień dla rozstrzygnięć i działań do niedawna ocenianych przez większość kulturalnych społeczeństw jako etycznie naganne (np. eutanazja dokonywana na życzenie pacjenta przez lekarzy).

Formuluje się „nowe”, „postępowe” normy etyczne i głośno je popularyzuje korzystając z nowoczesnych środków przekazu. Traktuje się je jako przejaw konwencji przyjmowanej przez gremia naukowe w wyniku badań opinii społecznej. Racje zależą od ilości głosów „za” lub „przeciw”. Na tej podstawie oparte są także akty prawne regulujące dopuszczalność takich lub innych zabiegów. Są one często zmieniane, a jeszcze częściej przekraczane bez większych skrupułów. Z drugiej strony, wzrasta świadomość zagrożeń w sferze nie tylko materialnej, lecz także i moralnej. Podejmuje się dyskusje, zgłasza postulaty domagające się większej moralnej odpowiedzialności od naukowców i popularyzatorów nauki, prawników, dziennikarzy i wychowawców. Organizuje się konferencje naukowe poświęcone problemom etycznym, wyłaniającym się współcześnie w dziedzinie badań biologiczno-medycznych i coraz to szerszego stosowania ich wyników prowadzącego do daleko idącej ingerencji w strukturę genetyczną roślin, zwierząt i człowieka, a także w sferę jego psychiki. Zagadnieniom etyki i odpowiedzialności w nauce poświęcono w ostatnich latach wiele sympozjów i konferencji na całym świecie.

Zagadnienia bioetyki coraz szerzej uwzględniane są w kształceniu biologicznym i medycznym na różnych poziomach, a zwłaszcza w szkołach średnich ogólnokształcących i medycznych, w wyższych szkołach pedagogicznych i na uniwersytetach na kierunkach biologicznych, czy

Ako. 26/2013

akademiach medycznych. Stąd też weszły one w sferę zainteresowań pracowników naukowo-dydaktycznych i osób zajmujących się doskonaleniem nauczycieli biologii. Zagadnienia bioetyczne dyskutowane są również w licznych czasopiśmie przyrodniczych.

Światowe kościoły z wielką troską śledzą rozwój sytuacji w dziedzinie aplikacji niektórych badań biologicznych i biomedycznych. Czuły się one zobowiązane do jasnego przedstawienia własnego stanowiska w sprawie etycznych aspektów badań biomedycznych. Rada Kościoła Ewangelickiego w RFN opublikowała w 1985 roku dokument dotyczący etycznych aspektów zapłodnienia poza organizmem matki, ciąży spowodowanej zaszczepieniem obcego zarodka oraz szacunku dla poczętego życia, a katolicka Kongregacja Nauki Wiary wydała w 1987 roku w Watykanie „Instrukcję o szacunku dla rodzącego się życia ludzkiego i o godności jego przekazywania”. Mówi ona o konieczności zachowania praw i wartości osoby ludzkiej w interwencjach dotyczących przekazywania życia. Uznaje, że „Istota ludzka winna być szanowana — jako osoba — od pierwszej chwili swego istnienia”, a badania prenatalne i diagnoza przedporodowa są moralnie dopuszczalne, o ile uszanują życie i integralność embrionu lub płodu ludzkiego i dążą do jego zabezpieczenia lub jego indywidualnego leczenia. Stosowane metody nie mogą jednak zagrażać życiu embrionu i jego matki. Doświadczenia na żywych embrionach ludzkich uważa się w tym dokumencie za dopuszczalne, o ile są prowadzone w celu leczniczym. Natomiast „wytwarzanie embrionów ludzkich przez uczonych jako dostępny „materiał biologiczny” jest niemoralne”.

W dalszych częściach „Instrukcji” rozważane są sprawy dotyczące m.in. różnych rodzajów interwencji w przekazywaniu życia ludzkiego — w tym sztucznego zapłodnienia oraz związków między moralnością a prawodawstwem cywilnym. W zakończeniu „Instrukcji” zamieszczono apel do wszystkich „odpowiedzialnych za kształtowanie sumień i opinii publicznej, do naukowców, do specjalistów medycyny, do prawników i polityków” o większą odpowiedzialność za ich działania w tej dziedzinie. Kongregacja Nauki Wiary prosi, „aby wszyscy zrozumieli istnienie niezgodności między szacunkiem dla godności osoby ludzkiej a pogardą dla życia i miłości, między wiarą w Boga żywego a pokusą do decydowania o pochodzeniu i losie człowieka”.

Na uwagę zasługuje wydana w Polsce praca S. Kornasa *Współczesne eksperymenty medyczne w oczach etyki katolickiej* (Częstochowa, RP 1986).

W pewnych kręgach naukowych sugeruje się wyprowadzanie norm bioetycznych z prawidłowości i praw kierujących procesami życiowymi oraz warunkującymi istnienie życia na ziemi. Uważam jednak, że prawidłowości życia nie mogą być przyjmowane jako jedna bądź główna podstawa norm bioetycznych odnoszących

się do zjawisk społecznych oraz problemów aksjologicznych.

Interesujące wyniki przyniosła ankieta przeprowadzona niedawno (1984-1985) przez G. R. Meyera, sekretarza Komisji Edukacji Biologicznej IUBS wśród organizacji będących członkami Międzynarodowej Rady Unii Naukowych. Ich zdaniem, wolność badań ma swoje granice. Nie zwalnia naukowców od odpowiedzialności etycznej za uświadamianie społeczeństwu świata zagrożeń wynikających ze stosowania osiągnięć nauki.

W kręgach osób trudniących się problemami ochrony przyrody i ochrony środowiska akcentuje się ostatnio „prawa zwierząt” do życia w ogóle, a życia w ich naturalnym środowisku w szczególności. Uważa się, że zwierzęta muszą być chronione nie tylko z punktu widzenia ich znaczenia dla człowieka, lecz głównie z uwagi na te prawa i wartość tych organizmów samych w sobie. Jako nieetyczne ocenia się także niektóre nowoczesne metody tuczu drobiu (gęsi), świń i bydła rzeźnego ze względu na stresy, na jakie naraża się zwierzęta, względnie stosowanie hormonów czy antybiotyków kumulujących się w mięsie i szkodliwych dla ludzi je spożywających. Etyczna odpowiedzialność za ten stan rzeczy spada zarówno na naukowców opracowujących te metody i badających eksperymentalnie ich skuteczność, jak również i na hodowców posługujących się nimi.

Jak świadczą przedstawione wcześniej poglądy, stanowisko różnych kręgów społecznych względem problemów etycznych, wyłaniających się wokół badań biomedycznych i aplikacji uzyskiwanych wyników, nie jest jednolite i jednoznaczne. Wręcz przeciwnie, występują w tym względzie bardzo duże różnice, a nawet całkiem przeciwstawne poglądy. Stąd też normy etyczne i prawne, dotyczące tych spraw, akceptowane bądź obowiązujące w poszczególnych państwach znacznie od siebie odbiegają. W tej sytuacji coraz dobitniej zarysowuje się potrzeba szukania uniwersalnych rozwiązań możliwych do zaakceptowania przez całą ludzkość, na wzór Karty Praw Człowieka.

Modne określenia „bioetyka” czy „ekoetyka” sugerują istnienie odrębnej dyscypliny zajmującej się etycznymi problemami badań biologicznych i medycznych oraz praktycznych zastosowań ich wyników. Takie ujęcie nie zyskuje powszechnej aprobaty. Szereg autorów przyjmuje założenie o istnieniu jednej etyki stojącej wobec względnie nowych problemów wymagających dokonywania odwiecznych wyborów między dobrem i złem.

Bioetyki nie można sztucznie izolować od filozofii, a szczególnie od ogólnej nauki o wartościach (teorii wartości), gdyż jest częścią etyki, jako nauki o wartościach moralnych oraz powinnościach moralnych — łączy więc w sobie zagadnienia aksjologiczne (dotyczące wartości) oraz deontologiczne (dotyczące powinności moralnych). Wykazuje ona jednak daleko idące powiązania z naukami biologicznymi i medycznymi, technicznymi i prawniczymi, a

także społecznymi (jak psychologia, socjologia, pedagogika).

Takie usytuowanie bioetyki pociąga za sobą liczne konsekwencje, a przede wszystkim wymóg kompleksowego, wielostronnego rozpatrywania poszczególnych sytuacji i przypadków poddawanych ocenom etycznym i zmuszających do podejmowania rozstrzygnięć natury etycznej. Nie sposób przedstawić wszystkie problemy bioetyczne w jednym artykule. Nie było to zresztą zadaniem autora. Pragnął on przede wszystkim zwrócić uwagę na ich znaczenie oraz podkreślić dużą odpowiedzialność pracowników nauki, popularyzatorów wiedzy przyrodniczej oraz nauczycieli przedmiotów przyrodniczych za kształtowanie postaw etycznych naszego społeczeństwa, a zwłaszcza za ich wpływ na osobowość młodzieży. Sugestywność, atrakcyjność głoszonych w tej dziedzinie poglądów przy braku wystarczającej znajomości faktów oraz zdolności do krytycznej ich oceny ze stro-

ny młodzieży szkolnej może destruktywnie wpływać na jej postawy etyczno-moralne.

Normy bioetyczne nie mogą być sprzeczne z powszechnie uznawanymi przez kulturalne społeczeństwa normami etycznymi, a przy ich formułowaniu i przekazywaniu młodzieży należy unikać konfliktów wynikających z rozbieżności między tymi normami a normami dominującymi w danej społeczności.

Czasopismo „Wszecławiat”, jako zalecone przez Ministerstwa Edukacji do wykorzystywania w szkołach licealnych, może pełnić w tym względzie istotną rolę, a na jego Redakcji i autorach ciąży współodpowiedzialność za właściwe kształtowanie postaw etycznych młodzieży.

Wpłynęło 28 VIII 1989

Prof. dr Wiesław Stawiński jest kierownikiem Zakładu Dydaktyki Biologii w Instytucie Biologii Wyższej Szkoły Pedagogicznej, Kraków

WIESŁAW STAWIŃSKI (Kraków)

PROBLEMY BIOETYKI W OPINII PRZYRODNIKÓW

Sondaż opinii na temat problematyki bioetyki czołowych przedstawicieli nauk przyrodniczych, dokonany w latach 1984-1985 przez G. R. Meyera przy pomocy ankiety skierowanej do towarzystw będących członkami Międzynarodowej Rady Unii Naukowych (International Council of Scientific Unions), dostarczył interesujących informacji ze strony 14 Unii i towarzystw naukowych reprezentujących nauki fizyczne (3), nauki interdyscyplinarne i pomostowe (3) oraz nauki biologiczne (8).

Ankietowane osoby silnie akcentują konieczność prowadzenia badań i ich znaczenie poznawcze oraz praktyczne. Różnie jednak interpretowane jest przez nie prawo do wolności badań i zakresu możliwych czy koniecznych jej ograniczeń. Uczni domagają się wolności w dziedzinie wymiany idei, metod badawczych i wyników badań. Jako etycznie wątpliwe, a raczej naganne traktują badania dla potrzeb militarnych. Obowiązkiem etycznym badaczy jest dokonywanie oceny stopnia zagrożeń, jakie niosą dla ludzkości i przyrody prowadzone przez nich badania. Wymaga to przeprowadzenia kontroli charakteru i konsekwencji zastosowań uzyskiwanych wyników. Winni oni ostrzegać społeczeństwo przed niebezpieczeństwami wynikającymi z niewłaściwych zastosowań. W przypadku stwierdzenia etycznej szkodliwości badań i zastosowań uczoney powinien poczuwać się do obowiązku ich zaniechania. Wypowiedzi wskazują na potrzebę stałego doskonalenia kodeksu etycznego uczonych i pogłębiania poczucia odpowiedzialności za własną naukową działalność.

W wypowiedziach ankietowych przeważa opinia, że badania prowadzone przez przyrodników nie mo-

gą zagrażać życiu i zdrowiu ludzi ani też powodować zniszczeń w środowisku. Nie mogą prowadzić do ograniczania praw ludzkich ani też godzić w godność człowieka. W badaniach dotyczących promieniowania radioaktywnego oraz wykorzystania energii jądrowej należy dążyć do zabezpieczenia ludzi, zwierząt i roślin przed zbędnym, a nie tylko nadmiernym (względem ustalonych norm) promieniowaniem.

Szczególną uwagę poświęcono badaniom nad genomem ludzkim i organizmem człowieka. Powszechnie akceptowany jest zakaz badań zagrażających zdrowiu jednostek i przyszłym generacjom. Akcentowano więc potencjalne niebezpieczeństwa związane z badaniami nad ludzkim genomem — zwłaszcza manipulacjami genetycznymi na totipotencjalnych komórkach we wczesnych stadiach rozwoju zarodka ludzkiego. W rozważaniu etycznych aspektów badań prenatalnych postulowano więc ograniczenie terapii genowej tylko do komórek somatycznych. Domagano się zakazu badań dotyczących „higieny rasy” oraz nad klonowaniem człowieka. Te ostatnie bowiem nie mają żadnych zastosowań klinicznych.

Dosyć szeroko, lecz zdaniem autora w dużej mierze kontrowersyjnie, ujmowano etyczne aspekty sztucznej inseminacji ludzi (problemy handlu spermatą ludzką, anonimowości względnie jawności dawcy nasienia w związku z prawem dzieci do znajomości biologicznego ojca, doboru dawcy ze względu na jego cechy fizyczne i psychiczne — np. uzdolnienia; metod selekcji plemników z chromosomami „Y” zapewniających męską płć potomstwa itd.). Wskazywano przy tej okazji na różnice rozwiązań prawnych, np. w Szwecji zabronione jest dokonywanie inseminacji

spermą zamrożoną, sprowadzaną z zagranicy, a w Islandii wręcz odwrotnie, by przeciwdziałać chowowi wsobnemu.

Występowano przeciwko handlowi zarodkami ludzkimi, organami i tkankami ludzkimi. Jak wiemy, istnieją w tej mierze niebezpieczeństwa znacznych nadużyć, działań etycznie nagannych (np. przedwczesnych decyzji o śmierci dawcy, zachęcania do przerywania ciąży). Przed paru laty głośny był skandal związany z zatrzymaniem na granicy jednego z państw zachodnioeuropejskich samochodów ciężarowych wypełnionych zamrożonymi embrionami sprowadzanymi przez firmy farmaceutyczne, a w dużej mierze uzyskiwanymi od kobiet, które ze względu na spodziewane wynagrodzenie celowo zachodziły w ciążę, a następnie ją przerywały.

Dyskutowano także sprawy dotyczące zapłodnienia i rozwoju zarodka poza organizmem matki („dzieci z probówki”) oraz „zastępczego macierzyństwa”. Zastanawiano się, czy nie jest bardziej wskazane propagowanie adopcji dzieci.

Rodzą się na tym tle poważne wątpliwości, czy manipulacje genowe korygujące pewne nieprawidłowości, nie spowodują nieprzewidzianych negatywnych zmian w odniesieniu do innych cech czy właściwości. Brak jest pewności, że ludzie o specjalnie skorygowanym, dobranym genomie będą szczęśliwi, bardziej zdrowi, lepiej przystosowani do zmieniających

się warunków życiowych. Nie można także wykluczyć ujawnienia się w późniejszych okresach życia negatywnych następstw zmiany warunków, w jakich dochodzi do zapłodnienia oraz w jakich przebiegają wczesne fazy rozwoju zarodka hodowanego w probówce. Nie należy pomijać milczeniem zagrożeń moralnych, jakie niosą ze sobą te praktyki dla życia rodzinnego, szacunku dzieci okazywanego rodzicom, prawa dzieci do posiadania ojca i matki oraz dla prawidłowego ich psychologicznego rozwoju.

W niektórych wypowiedziach ankietowych rozważano etyczne aspekty wykorzystywania zwierząt laboratoryjnych w badaniach biomedycznych. Normą etyczną winno być zapewnienie tym zwierzętom optymalnych warunków życiowych, ograniczenie do niezbędnego minimum liczby eksperymentów na nich prowadzonych i stresów im zadawanych. Analizowano następstwa wprowadzania do istniejących ekosystemów nowych organizmów (gatunków?) „wyprodukowanych” przy zastosowaniu metod inżynierii genetycznej dla potrzeb przemysłu, hodowli i rolnictwa.

Wpłynęło 28 VIII 1989

Prof. dr Wiesław Stawiński jest kierownikiem Zakładu Dydaktyki Biologii w Instytucie Biologii Wyższej Szkoły Pedagogicznej, Kraków

MICHAŁ HETMAN (Warszawa)

KRÓTKA HISTORIA O ZABIJANIU PRZEZ CYTOTOKSYCZNE KOMÓRKI UKŁADU IMMUNOLOGICZNEGO

Ostatnio wiele uwagi poświęca się odpowiedzi komórkowej układu immunologicznego. Nic dziwnego! Wiadomo przecież obecnie, że tak ważne dla współczesnej medycyny zjawiska, jak odrzucanie przeszczepu allogenicznego, odporność w chorobach wirusowych czy niszczenie komórek nowotworowych są bezpośrednio związane z funkcją odpowiedzi komórkowej. Dokładne zrozumienie jej działania pozwoli medycynie skuteczniej ingerować w te procesy. Jednym z mechanizmów efektorowych odpowiedzi komórkowej jest liza komórek za pośrednictwem komórek cytotoksycznych. Chciałbym przedstawić ten dramatyczny proces.

W zjawisku lizy za pośrednictwem komórek mogą uczestniczyć cytotoksyczne limfocyty T (limfocyty grasiczozależne) i naturalne komórki zabijające NK (ang. natural killer). Cytotoksyczne limfocyty T (Tc) człowieka posiadają na swojej powierzchni antygen CD8 (T8). Są jednak doniesienia, że u myszy istnieją także grasiczozależne komórki cytotoksyczne z odpowiednikami ludzkiego antygeny CD4 (T4). Komórki NK nie posiadają markerów ani limfocytów T, ani limfocytów B grasiczozależnych. Komórkom NK przypisuje się ważną rolę w usuwaniu komórek nowotworowych.

Oprócz lizy za pośrednictwem komórek istnieją dwie inne drogi swoistego niszczenia komórek przez

komórki układu immunologicznego: zabijanie zależne od przeciwciał i układu dopełniacza oraz zabijanie zależne od przeciwciał, ale z udziałem cytotoksycznych komórek efektorowych.

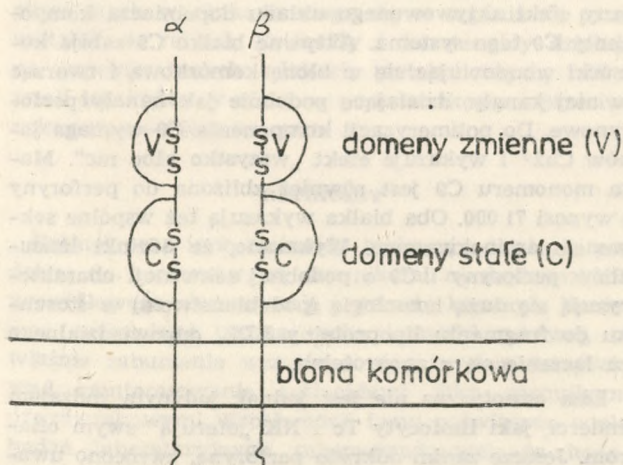
Proces likwidacji komórki przez limfocyt cytotoksyczny dzieli się co najmniej na 5 etapów: 1. rozpoznanie i związanie się z komórką docelową; 2. zmiany w cytoplazmie limfocyty (być może i w jądrze) zwane programowaniem lizy; 3. zadanie ciosu; 4. śmierć komórki wskutek uszkodzenia błony komórkowej, bez dalszego wpływu limfocyty; 5. „samobójcza” autoliza DNA komórki docelowej przebiegająca równolegle z procesami wymienionymi w punktach 2—4. Pierwszy etap wydaje się różny dla Tc i NK. W pierwszym przypadku kluczową rolę w procesie rozpoznania i wiązania „wrogiej” komórki odgrywają receptory limfocytów T dla antygenów błony komórki docelowej (TCR, ang. T cell receptor). Zbudowane są one z 2 łańcuchów białkowych każdy o masie ok. 50 000 (ryc. 1). Źródła zmienności TCR, które dążą do pokrycia ogromnej różnorodności antygenów, są bardzo podobne do mechanizmów generujących zmienność przeciwciał. Przystępne omówienie tych procesów znajdzie Czytelnik w „Problemach” 2/88, str. 7.

Ważne jest, że limfocyt Tc nigdy nie rozpoznaje samego antygeny, ale zawsze ogląda go z jednoczes-

nym rozpoznaniem antygenów klasy I głównego kompleksu zgodności tkankowej (MHC, ang. Major Histocompatibility Complex, u człowieka nazywany także HLA—Human Leukocyte Antigens). Tylko wtedy, gdy komórka ma te antygeny i są one jednakowe z tymi na powierzchni limfocyta mordery (syngeniczność), może być przez niego zabijana. Zapewne antygen i MHC kl. I traktowane są przez TCR jako jeden stereochemiczny obiekt rozpoznania. Dzięki temu zjawisku limfocyty nie mogą ulec „wylączeniu” przez związanie z TCR wolnego antygeny, co uniemożliwiałoby atakowanie komórek. Jak jednak Tc niszczą komórki allo- i ksenogeniczne (a więc o innych MHC kl. I od posiadanych przez limfocyty), jeśli o ich likwidacji decyduje głównie obcość antygenów MHC? Wyjaśniamy to, zakładając, że w tym przypadku zasadniczym antygenem jest część zmienna białek MHC kl. I, niezbędnym zaś tłem część stała. Tłumaczyłoby to znany fakt, że przeszczepy międzygatunkowe-ksenogeniczne odrzucane są słabiej niż przeszczepy wewnątrzgatunkowe-allogeniczne. Wydaje się, że im większa ekspresja MHC kl. I na powierzchni komórki, tym jest ona skuteczniej zabijana przez limfocyty Tc. Stwierdzano jednak również dla niektórych antygenów MHC kl. I odwrotną zależność.

Niestety, bardzo mało wiemy o receptorach komórek NK. Proponuje się jako obiekty ich rozpoznania węglowodany (D-mannoza), białka i lipidy błony komórki docelowej. Wydaje się, że NK, w przeciwieństwie do Tc, wykazują odwrotną zależność skuteczności od ekspresji MHC kl. I w błonie celu. W ten sposób Tc i NK uzupełniałyby się, co byłoby ważne w przypadku komórek nowotworowych, które mimo zmiany ekspresji MHC kl. I pozostawałyby pod kontrolą układu immunologicznego. Niestety, ten spójny obraz zakłóca doniesienie o NK lizujących równie dobrze przy małej, jak i przy dużej ilości MHC kl. I w błonie ofiary. W interakcjach TCR i receptorów NK z błoną komórki docelowej dużą rolę odgrywają jony Mg^{2+} , przy braku których są one niemożliwe. Pewną rolę gra też jon Ca^{2+} .

O tym, jak bardzo ważne jest rozpoznanie i związanie komórki-celu dla skutecznej lizy, przekonano się w doświadczeniach, w których blokowano TCR monoklonalnymi przeciwciałami skierowanymi przeciwko części zmiennej receptorów. Nie były one w



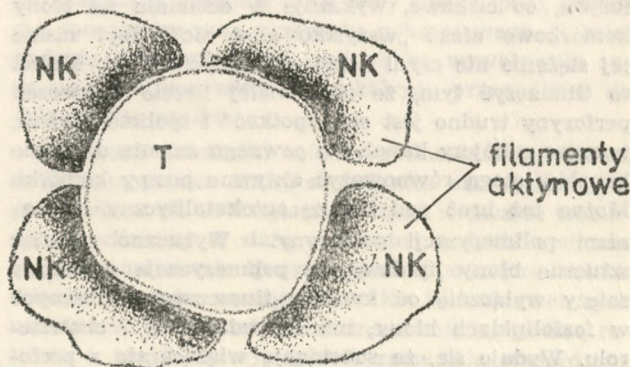
Ryc. 1. Schemat receptora limfocyta T. TCR rozpoznaje obcy antygen wraz z antygenami głównego kompleksu zgodności tkankowej kl. I. Może się składać z łańcuchów α i β lub γ i δ (wg W. Ptak Podstawy Immunologii, PZWL 1986)

stanie przyłączyć antygeny i ich właściciele niezdolni byli do zabijania. Mogłaby to być doskonała metoda indukowania tolerancji na przeszczep.

Możliwa jest też indukowana sztucznie liza komórek przez niespecyficzne dla nich limfocyty. Osiągamy to stosując lektynowe białko, konkanawalinę A (Con A), które wiąże się z błoną komórki docelowej i jednocześnie oddziałuje z receptorami limfocytów Tc, umożliwiając indukcję lizy. Zjawisko to nazywamy lizą lektynozależną. Podobny efekt uzyskuje się wiążąc przeciwciała anti-TCR z błoną ewentualnych ofiar.

Posuwamy się jednak dalej naszym „szlakiem śmierci”. Udane rozpoznanie powoduje, że komórka efektorowa rozpoczyna „programowanie” lizy, to znaczy dokonuje w sobie zmian, które spowodują zadanie celnie wymierzonego ciosu. Niestety, ten ważny etap pozostaje w dużym stopniu czarną skrzynką. Na temat sposobu przekazu informacji o związaniu wroga do cytoplazmy nie wiemy nic pewnego. Są jednak podstawy by sądzić, że bierze w tym udział difosforan fosfatydyloinozytolu i aktywowane przez produkty jego rozpadu: kinaza białkowa C oraz kanały wapniowe siateczki śródplazmatycznej gładkiej. Stosując aktywator kinazy C oraz związki jonoforowe dla jonów Ca^{2+} (zwiększające jego stężenie w cytoplazmie) uzyskano lizę bez udziału receptorów.

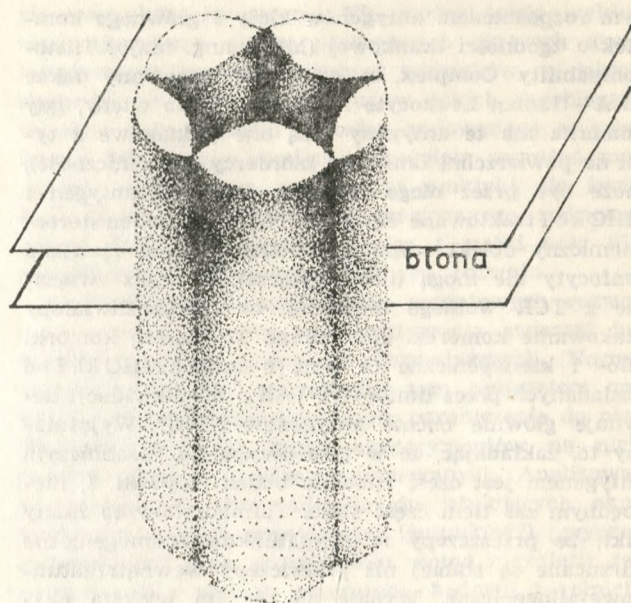
W skład procesów programowania lizy wchodzi reorientacja cytoszkieletu, a co za tym idzie i reorientacja położenia organelli. Używając znakowanej fluorescencyjnie falloidyny, alkaloidu muchomora sromotnikowego, która wiąże się z filamentami aktynowymi (F-aktyna) wykazano w komórkach Tc i NK polaryzację rozmieszczenia tej składowej cytoszkieletu wkrótce po połączeniu się z komórką docelową (ryc. 2). Filamenty aktynowe gromadzą się w pobliżu miejsca przylegania efektoru do celu. Jednocześnie obszar przylegania poszerza się. Ku miejscu przylegania celu orientuje się również położone w pobliżu jądra centrum organizacji mikrotubul, ważny element cytoszkieletu. Wraz z cytoszkieletem ustawia się ku miejscu przylegania aparat Golgiego. Wszystkie te zmiany można porównać do ustawiania armaty na cel. Naszą armatą jest gotowy do egzocytnego strzału aparat Golgiego. Okres programowania lizy (od rozpoznania do strzału) jest stosunkowo długi i np. dla NK wynosi zależnie od linii komórkowej od 30 do 120 minut.



Ryc. 2. Polaryzacja filamentów aktynowych w komórkach NK rozpoznających komórkę linii nowotworowej (T). Szkic wg zdjęcia spod mikroskopu fluorescencyjnego. Aktynę wyznakowano połączoną z fluorochromem falloidyną (wg *Journal of Immunology* 1983, tom 131, str. 2695)

Warto zasygnalizować, że wykryto pewne klonów komórek nowotworowych (np. S49—4RD), które mimo wiązania się z Tc i NK nie są zdolne do zainicjowania w efektorach programowania lizy. Problem czeka na odkrywcę i jest niewątpliwie ważny, gdyż być może w ten sposób pewne nowotwory mogą wymykać się spod kontroli układu immunologicznego. Warto też podkreślić, że reorganizacja cytoszkieletu wymaga obecności Ca^{2+} w środowisku. Wersenian dwusodowy (EDTA), wiążący Ca^{2+} , uniemożliwia polaryzację cytoszkieletu ku komórce docelowej.

Nasza armata tymczasem czeka już wycelowana, by oddać strzał, który zwieńczy dzieło śmierci. Owym strzałem z aparatu Golgiego jest egzocytoza pęcherzyków o charakterze lizosomów. Proces związany jest z funkcją cytoszkieletu i wymaga jonów Ca^{2+} . W pęcherzykach zawarte jest co najmniej 15 różnych białek. Obok zwykłych lizosomalnych enzymów takich jak 6-galaktozydaza czy 6-heksoaminidaza wykryto składniki właściwe tylko dla komórek cytotoksycznych. Są nimi: pewna esteraza, enzym o nieznannej funkcji, stanowiący wygodny znacznik pęcherzyków komórek cytotoksycznych i, jak się obecnie wydaje, kluczowe dla zabijania białko, perforyna. Zablockowanie aktywności BTL-esterazy (BTL to nazwa jej sztucznego substratu, wykorzystywanego przy jej wykrywaniu) ma uniemożliwiać sprawne działanie morderców. Perforyna (masa cząsteczkowa ok. 66 000) wbudowuje się w błonę komórek i w obecności jonów Ca^{2+} polimeryzuje tworząc tubularne kanały 2 rodzajów (ryc. 3). Badania w mikroskopie elektro-nowym pozwoliły stwierdzić, że kanał P1 ma trans-błonową długość 16 nm, średnicę wewnętrzną 16 nm, zewnętrzną 26 nm, P2 zaś odpowiednio 12, 5, 12 nm. Powstawanie P2 wydaje się dominować przy niskich stężeniach perforyny. Nie można jednak wykluczyć, że mamy do czynienia z dwoma odmianami tego białka. Wykazano, że przez perforynowe kanały mogą swobodnie przenikać cząsteczki α -bungarotoksyny, polipeptydu o masie 8000. W pewnym stopniu kanały są przepuszczalne dla tak dużych cząsteczek, jak przeciwciała klasy IgG o masie około 150 000. Takie, wywołane przez perforynę, perforacje błony komórkowej są zabójcze dla komórki, ponieważ umożliwiają swobodną dyfuzję jonów i innych cząsteczek, która wyrównuje życiodajne różnice w ich stężeniach pomiędzy komórką a jej środowiskiem. Śmierć taka jest gwałtowna i określana jest jako liza osmotyczna. Perforyna, co ciekawe, wykazuje w działaniu na błony komórkowe efekt „wszystko albo nic”. Zbyt niskie jej stężenie nie czyni komórce żadnych szkód. Można to tłumaczyć tym, że zbyt małej liczbie cząsteczek perforyny trudno jest się „spotkać” i spolimeryzować, tworząc zabójczy kanał. Do pewnego stopnia działanie kanałów mogą równoważyć aktywne pompy komórki. Można też brać pod uwagę autokatalityczny mechanizm polimeryzacji perforyny. Wykazano stosując sztuczne błony lipidowe, że polimeryzacja perforyny zależy wyłącznie od kwasów tłuszczowych obecnych w fosfolipidach błony, nie zaś od białek i cholesterolu. Wydaje się, że substancją wiążącą się z perforyną w błonie komórkowej jest fosfatydylocholina, jeden z dominujących fosfolipidów. Większa wrażliwość na perforynę komórek posiadających jądro od erytrocytów wynika zapewne z różnic właśnie w tej frakcji składników błony.



Ryc. 3. Schemat transbłonowego kanału utworzonego przez polimeryzację 5 cząsteczek perforyny w błonie komórkowej zabijanej komórki (na podstawie informacji z *Journal of Immunology* 1985, tom 135, str. 4245)

Skąd jednak perforyna „wie”, że nie wolno jej atakować błony lizosomu, w którym jest zamknięta oraz błony limfocyту, gdy zostanie już egzocytowana do przestrzeni między nim a jego celem? Wykazano niezdolność perforyny do polimeryzacji w niskim pH (poniżej 5,4). W lizosomach zaś wartości pH są niskie. Być może mechanizm ten chroni także błonę limfocyту. Musiałby on w pobliżu miejsca przylegania do ofiary (w cytoplazmie) utrzymywać niską wartość pH. Zakłada się też możliwość istnienia innego systemu ochrony przed samozniszczeniem. W błonie limfocyту byłoby białko wiążące perforynę i zapobiegające w ten sposób jej polimeryzacji w błonie zabójcy. Tłuma-czyłoby to fakt śmierci limfocyту przy jednym z kolejnych ataków — byłoby to po prostu zablokowanie przez perforynę całości zbawczej „protektyny” i efektor ginąłby od własnej broni. Być może oba te systemy ochrony istnieją równolegle.

Zarówno w sposobie działania, jak i w budowie perforyna jest podobna do odpowiedzialnej za cytolytyczny efekt aktywowanego układu dopełniacza komponenty C9 tego systemu. Aktywne białko C9 zabija komórki wbudowując się w błonę komórkową i tworząc w niej kanały, działające podobnie jak kanały perforynowe. Do polimeryzacji komponenta C9 wymaga jonów Ca^{2+} i wykazuje efekt „wszystko albo nic”. Masa monomeru C9 jest również zbliżona do perforyny i wynosi 71 000. Oba białka wykazują też wspólne sekwencje aminokwasowe. Wykazano, że odcinki łańcuchów perforyny i C9 o podobnej sekwencji charakteryzują się dużą homologią (podobieństwem) w stosunku do fragmentu lipoproteiny LDL, odpowiedzialnego za łączenie się z apoproteina.

Liza osmotyczna nie jest jednak jedynym rodzajem śmierci, jaki limfocyty Tc i NK „oferują” swym ofiarom. Jeszcze zanim odkryto perforynę, zwrócono uwagę na fakt, że wkrótce po połączeniu się komórki efektorowej z docelową można w tej drugiej obserwować zmiany w jądrze komórkowym: uszkodzenie błony jądrowej, redystrybucję chromatyny i fragmentację

DNA na krótkie (po ok. 180 par zasad) odcinki. Wykazano, że DNA jest cięty w komórkach różnych gatunków ssaków w sposób niemal identyczny. Wydaje się, że uszkodzenia te wywołane są przez indukcję autolitycznych mechanizmów w komórce docelowej. Nie wiadomo, jak limfocyt zmusza komórkę do samobójstwa. Ponieważ mechanizm ten zaczyna działać jeszcze w czasie programowania lizy osmotycznej, nie zależy od Ca^{2+} i nie mogą go indukować izolowane lizosomy (w przeciwieństwie do cytotoksyczności perforynowej), podejrzewa się, że czynnik odpowiedzialny za indukowanie autolizy nie jest egzocytowany z komórki efektorowej. Może jest to coś w błonie limfocyty, co oddziałując z białkami błony ofiary indukowałoby maszynę autolityczną. Jeżeli komórkę-cel odłączymy od komórki efektorowej w ciągu pierwszych kilku minut kontaktu, nie poniesie ona żadnego uszczerbku; jeśli to zrobimy później, ale jeszcze przed egzocytozą perforyny, to zginie ona powoli w sposób podobny do naturalnego obumierania komórek, gdyż otrzymała już pierwszy cios. Po drugim, perforynowym ciosie komórka ginie śmiercią „tragiczną”, ulegając gwałtownej lizie osmotycznej.

Reasumując, mimo dużego postępu naszej wiedzy o lizie za pośrednictwem komórek, bardzo wiele pytań dotyczących mechanizmu tego procesu wymaga wyjaśnienia. Bardzo ważne może okazać się zrozumienie procesu rozpoznawania i wiązania komórki celu, szczególnie słabo poznanego w przypadku NK. Etap

ten szczególnie nadaje się do ingerencji lekarskiej, ponieważ wtedy zwykle decyduje się „być albo nie być” rozpoznawanej przez limfocyty komórki. W dodatku przejawia się tu swoistość ataku limfocytów. Stwarza to możliwość specyficznego modulowania cytotoksyczności komórkowej, o czym już pisałem. Bardzo słabo poznany jest proces programowania lizy. Wymaga on badań, chociażby ze względu na komórki nowotworowe mogące blokować właśnie ten etap.

Interesujący jest także mechanizm wyzwalania autolizy w komórkach docelowych. Jego odkrycie może przynieść medycynie nowy sposób regulacji wzrostu komórek. Z tych i innych powodów badania nad lizą za pośrednictwem komórek cieszą się dużym zainteresowaniem.

Na zakończenie chciałbym podkreślić duże podobieństwa pomiędzy zabijaniem przez przeciwciała i dopełniacz a lizą osmotyczną w odpowiedzi komórkowej. Świadczy to o wykorzystaniu przez układ immunologiczny podobnych, ale za to sprawdzonych rozwiązań. Trzeba zaznaczyć, że perforyna jest, podobnie jak odpowiedź komórkowa, filogenetycznie starsza od układu dopełniacza.

Wpłynęło 22 XI 1989

Michał Hetman jest studentem IV roku I Wydziału Lekarskiego Akademii Medycznej, Warszawa

ANDRZEJ JENDRYCZKO, MARIAN DROŻDŻ (Katowice)

WITAMINA A, KAROTENOIDY I RETINOIDY: FAKTY I NADZIEJE

W ostatnim dziesięcioleciu niektóre mikroskładniki naszej diety zyskują opinię jako środki hamujące procesy kancerogenezy. Wśród nich wiele nadziei budzi witamina A oraz jej analogi. Terminem „witamina A” określamy zwykle dwie zupełnie różne grupy substancji: retinol, jego estry i syntetyczne analogi retinolu, oraz karotenoidy, stanowiące prowitaminę A, które w określonych warunkach mogą się w organizmie przekształcić w retinol. Retinoidy i karotenoidy działają na zupełnie innych szlakach metabolicznych, nawet jeżeli ich końcowy efekt — przeciwrakowy i przeciwonkogenny — jest ten sam.

RETINOIDY

Retinol oraz inne retinoidy wykazują działanie podobne do hormonów, są czynnikami niezbędnymi dla prawidłowego różnicowania i wzrostu komórek. Ponieważ najbardziej istotną cechą komórki rakowej, to właśnie zaburzenia wzrostu i różnicowania komórek, stąd zainteresowanie retinoidami jako czynnikami przeciwrakowymi. Problemowi temu poświęcono wiele badań laboratoryjnych, przeprowadzanych na hodowlach komórek rakowych, na zwierzętach, a także w obrębie różnych populacji ludzkich. W badaniach *in vitro* stwierdzono, iż retinoidy hamują transformację nowotworową hodowli komórkowych wywołaną

różnymi czynnikami, jak promieniowaniem jonizującym, testosteronem, węglowodarami wielopierścieniowymi czy innymi czynnikami chemicznymi. Retinoidy powodowały również cofanie się keratynizacji oraz innych zmian przednowotworowych. U zwierząt z niedoborami witaminy A obserwowano wystąpienie zmian przednowotworowych układu oddechowego, pokarmowego i moczowo-płciowego. W dodatku niedobory witaminy A powodowały u zwierząt zwiększoną podatność na chemiczną indukcję raka jamy ustnej, płuc, pęcherza moczowego oraz przewodu pokarmowego. Z kolei podanie tym zwierzętom retinoidów wywoływało regresję raka, prowadząc w niektórych przypadkach do całkowitego zaniku.

Natomiast zależności między retinoidami a rakiem u ludzi są daleko mniej sugestywne niż wyniki eksperymentów na zwierzętach. U ludzi większość wchłanianej witaminy A stanowi karoten, jedynie nieliczne badania analizowały specyficzny efekt podażi retinolu w relacji do ryzyka wystąpienia raka. W badaniach tych nie obserwowano istotnej zależności między podażą retinolu a ryzykiem wystąpienia raka. Nie stwierdzono również zależności między poziomem retinoli w surowicy krwi a ryzykiem wystąpienia raka. Wprawdzie niektórzy autorzy stwierdzili, iż poziom retinolu w surowicy krwi był obniżony w grupie osób z rakiem przed kliniczną diagnozą, lecz nie jest jasne, czy

zmniejszenie poziomu retinoli nie było wywołane ukrytym, przedklinicznym przebiegiem raka w okresie badania. W sumie wykonano kilkanaście różnych badań, każde na dużej, liczącej kilka lub kilkanaście tysięcy ludzi, populacji. Jedynie w dwóch takich pracach stwierdzono, iż poziom retinolu w surowicy krwi był niższy* już w okresie kilku miesięcy przed wystąpieniem klinicznych objawów raka. Z kolei jednak wiele innych badań nie potwierdziło tej zależności.

Najbardziej zachęcających rezultatów zastosowania retinoidów w chemoprowencji raka dostarczyły próby kliniczne ich powierzchniowego stosowania, w terapii stanów przedrakowych i raka skóry. Mniejsze, lecz również wyraźne działanie ma doustne podawanie retinoidów. Jedną z cech zwiększonej podatności na wystąpienie raka jest genetyczna niestabilność chromosomów. To właśnie stwierdzono w komórkach nabłonkowych jamy ustnej u osób palących lub żujących tytoń. Podanie zarówno retinolu, jak i karotenu zwiększało stabilność chromosomów u tych ludzi.

Główną trudność w stosowaniu retinoidów jako środków profilaktycznych przeciwko rakowi jest fakt, iż retinol jest nierozpuszczalny w surowicy krwi, dlatego jest on transportowany jedynie w połączeniu ze specyficznymi proteinami, syntetyzowanymi w wątrobie i uwalniany do układu krążenia, którym jest transportowany do wszystkich komórek, w odpowiedzi na zapotrzebowanie komórek. Jest to mechanizm homeostatyczny działający bardzo dokładnie. U osób dobrze odżywionych, u których stany niedoboru retinolu są rzadkie, poziom retinolu we krwi jest względnie niezależny od podaży witaminy A. Nadmiar retinolu jest magazynowany w wątrobie, co w szczególnych przypadkach może prowadzić do dużej toksyczności. Inaczej zachowują się w układzie krążenia syntetyczne retinoidy. Nie podlegają one kontroli homeostatycznej, przez co możliwe jest podawanie dużych ich dawek bez możliwości ich akumulowania i groźnej toksyczności.

KAROTENOIDY

W przeciwieństwie do retinoidów, których funkcje w organizmie są dobrze poznane, role i działanie karotenoidów są mniej znane. Karotenoidy, wśród których główne miejsce zajmuje beta-karoten, występują w wielu owocach, jarzynach i roślinach. W organizmie jedynie część beta-karotenu jest przekształcana w retinol, dlatego podawanie nawet dużych ilości beta-karotenu powinno zmniejszać ryzyko wystąpienia raka na drodze pośredniej, poprzez uzupełnianie niedoborów retinolu. Beta-karoten posiada jeszcze jedną interesującą właściwość: jest on naturalnym czynnikiem wyłapującym i unieszkodliwiającym w organizmie wolne rodniki lub cząsteczki nie całkowicie zredukowanego tlenu, tzw. wolne rodniki tlenu. Cząsteczki wolnych rodników powstają podczas normalnego metabolizmu, ich synteza może ulegać znacznemu zwiększeniu w warunkach działania na organizm promieniowania, związków rakotwórczych czy bakterii. Możliwe, że beta-karoten obecny w układzie krążenia ochrania komórki przed rakotwórczym działaniem wolnych rodników. Byłaby to druga droga, niezależna od przekształcenia w retinol, przeciwrakowego działania beta-karotenu, poprzez dezaktywację różnych typów wolnych rodników.

Najwięcej informacji o ochronnej roli beta-karotenu na rozwój raka dostarczyły badania epidemiologiczne. Stwierdzono, iż najwyraźniejsza zależność między zawartością beta-karotenu w spożywanym pokarmie a jego efektem ochronnym występowała przy raku płuc, jelita grubego oraz żołądka. Stopień działania ochronnego zależny był od regionu geograficznego. Opisano również zmniejszoną zapadalność na raka krtani, pęcherza, piersi i szyjki macicy u grup spożywających dużo jarzyn i owoców. Jednak wczesne badania populacji mieszkającej na Hawajach wykazały, iż duże dzienne dawki witaminy A zarówno w postaci retinolu, jak i beta-karotenu związane są ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia raka, szczególnie w podgrupie najstarszych mężczyzn.

Innych istotnych informacji, potwierdzających hipotezę o udziale ochronnym karotenu w procesach kancerogenezy, dostarczają badania poziomu tego barwnika w surowicy krwi. Podobnie jak w przypadku badania poziomu retinolu, w dużej liczbie takich oznaczeń, stwierdzono znacznie niższe stężenie beta-karotenu w surowicy krwi u chorych z rakiem. Natomiast obniżenie stężenia beta-karotenu w surowicy krwi, na kilkanaście miesięcy przed klinicznym wystąpieniem raka, sygnalizowane jest przez niewielu autorów, również niewielu autorów wskazuje na brak takiej zależności.

Jednak globalna ocena opublikowanych do dzisiaj rezultatów pozwala na stwierdzenie, iż karoten w diecie wykazuje niewątpliwie działanie ochronne przed rakiem. Jakkolwiek nie wszystkie wyniki, które opisują zmniejszenie stopnia ryzyka wystąpienia raka, należy tłumaczyć zawartością karotenu w spożywanych jarzynach i owocach. Na organizm działa przecież wiele innych czynników ochronnych, zarówno pochodzenia dietetycznego — np. selen, aminokwasy siarkowe, witamina E i niedietetycznego — jak higieniczny tryb życia, czy wreszcie czynniki genetyczne.

Bardzo mocnym potwierdzeniem ochronnej roli beta-karotenu w procesach kancerogenezy stanowi omówione już poprzednio badanie nad stabilnością chromosomów. Beta-retinol znacznie zwiększa stabilność chromosomów komórek nabłonkowych jamy ustnej palaczy papierosów. Jednak taką właściwość wykazywał jedynie beta-karoten. Inne karotenoidy, jak np. kantaksyntyna, nie wpływały na stabilność chromosomów.

Główną właściwością karotenu jako czynnika prewencyjnego przed rakiem jest związek z jego przekształceniem w organizmie w retinol. W dodatku, w przeciwieństwie do retinolu, stężenie beta-karotenu w surowicy krwi odpowiada bezpośrednio wielkości jego spożycia. Nie bez znaczenia jest również znacznie mniejsza toksyczność dużych nawet dawek beta-karotenu. Beta-karoten jest magazynowany w tkance tłuszczowej, a nie w wątrobie, co pozwala na wiązanie znacznie większych dawek beta-karotenu niż dawek retinolu w wątrobie. Z kolei głównym problemem, utrudniającym badania związku podaży beta-karotenu z rakiem, jest możliwość ochronnego działania dodatkowo różnych innych składników jarzyn, jak cynk, selen, witamina E, witamina C, błonnik. Również wysokie spożycie jarzyn związane jest ze zmniejszeniem ryzyka wystąpienia raka. Nie zmienia to jednak ogólnej tendencji, ochronnych właściwości beta-karotenu

w rakogenezie, szczególnie w rakach pochodzenia nabłonkowego.

Wpłynęło 16 V 1990

Prof. dr hab. M. Drózd i doc. dr hab. A. Jendryczko są pracownikami naukowymi w Katedrze Biochemii Akademii Medycznej, Katowice

JOLANTA ADAMCZYK (Łódź)

CHEMICZNE I RADIOAKTYWNE SKAŻENIA GRZYBÓW

Zanieczyszczenie środowiska przyrodniczego stało się jednym z najtrudniejszych problemów współczesnego świata.

Zanieczyszczenia atmosfery, w tym zwłaszcza „kwaśne deszcze”, których powstawanie wiąże się z emisją dwutlenku siarki i tlenków azotu, degradacja wód i gleb, a ostatnio skażenie metalami ciężkimi i skażenie radioaktywne, stanowią coraz większe zagrożenie dla różnych grup organizmów. Zjawiska te nie pozostają bez wpływu na grzyby doznające w ostatnich latach gwałtownych zmian, z których najbardziej niebezpieczne jest zanikanie niektórych gatunków. Najbardziej wrażliwe na zanieczyszczenia są grzyby mikoryzowe, ponieważ zmiany chemiczne wywołane w glebach przede wszystkim przez „kwaśne deszcze” powodują silne zachwianie równowagi pomiędzy partnerami symbiotycznymi — drzewem i grzybem.

Nieco inaczej reagują grzyby pasożytnicze i saprofityczne. Skutki zanieczyszczeń poprawiają czasem pozornie na jakiś czas warunki rozwoju tych grup grzybów. Osłabienie drzew sprzyja początkowo rozwojowi grzybów pasożytniczych, a następnie saprofitycznych, które znajdują więcej potrzebnego im substratu, jakim jest martwe drewno. Jest to jednak jedynie sytuacja przejściowa, gdyż długotrwałe oddziaływanie zanieczyszczeń prowadzi najczęściej do zamierania dużych powierzchni lasów i związanym z tym zanikaniem wszystkich grup grzybów leśnych.

Szczególną formą „odpowiedzi” grzybów makroskopowych na zwiększającą się ilość czynników zanieczyszczających środowisko jest pochłanianie i akumulowanie jonów metali ciężkich oraz pierwiastków radioaktywnych.

1. METALE CIĘŻKIE W GRZYBACH DZIKO ROSNĄCYCH

Liczne prace badawcze prowadzone w Polsce, m.in. przez W. Lasotę, M. Witusik, M. Klawitter, K. Turnau, Z. Brodzińską, J. Krzywańską i M. Sułecką oraz innych krajach Europy (zwłaszcza przez uczonych niemieckich, takich jak: J. F. Diehl, G. Dietl, W. Reinle, R. Schlenz, R. Seeger) wykazały, że w grzybach dziko rosnących wzrasta poziom metali ciężkich. Źródłem ich może być: naturalna ich zawartość w podłożu, woda gruntowa zanieczyszczona odpadami przemysłowymi, dymy i pyły z zakładów przemysłowych oraz spaliny pojazdów mechanicznych, opylanie i opryskiwanie lasów i sadów środkami ochrony roślin, sztuczne nawożenie lasów, zanieczyszczenia powstałe w różnego typu zakładach przetwórczych.

Jednym z najczęściej spotykanych w grzybach metali ciężkich jest rtęć. Niektóre gatunki posiadają

dużą zdolność do pochłaniania i kumulacji tego pierwiastka. Są to wszystkie gatunki pieczarki (*Agaricus*), purchawka chropowata *Lycoperdon perlatum*, czubajka kania *Macrolepiota procera* i gatunki z rodziny borowikowatych (*Boletaceae*). Badania wykonane w Polsce w latach 1984–1985 (W. Lasota, M. Witusik) na terenie woj. lubelskiego wykazały, że zawartość rtęci w grzybach dziko rosnących wahała się od 0,03 do 3,5 mg/kg suchej masy. Najwyższą ilość rtęci wykryto u pieczarki polowej *Agaricus arvensis* — 3,527 mg/kg s. m. Interesujący jest fakt, że miejsce zbioru badanych grzybów było oddalone o wiele kilometrów od zakładów przemysłowych.

Rtęć metaliczna jest wprawdzie mało toksyczna dla człowieka, ale grzyby mogą syntetyzować pochodną metylortęć, której działanie jest bardzo szkodliwe dla takich narządów jak: mózg, nerki, wątroba, może też powodować ciężkie uszkodzenie płodu.

Równie groźne jest gromadzenie się w grzybach kadmu. Pierwiastek ten wiąże w dużych ilościach różne gatunki z rodzaju pieczarka (*Agaricus*). Bezpieczna dawka wchłonięcia tego metalu wynosi dla człowieka 0,4–0,5 mg na tydzień. Tymczasem w wielu wypadkach stwierdzono występowanie u pieczarek ponad 5 mg Cd/kg s.m.

Znacznie rzadziej pojawiają się w grzybach ołów i tal. Jony tych pierwiastków są absorbowane przez niektóre grzyby tylko przy silnie zanieczyszczonym środowisku tymi metalami. Ołów spotyka się głównie w owocnikach rosnących w parkach miejskich i blisko tras komunikacji samochodowej. Należałoby unikać zbierania i jedzenia grzybów z tych miejsc.

Możliwość występowania w grzybach talu, pierwiastka bardzo toksycznego (spożycie 1 g może być śmiertelne), jest jeszcze mniejsza. Jego obecność stwierdzono jedynie w owocnikach grzybów, które rozwijają się w sąsiedztwie kopalń wydobywających siarczkę metali. Zdolność grzybów wielkoowocnikowych do gromadzenia w owocnikach metali ciężkich może być skutecznym „instrumentem pomiaru” skażenia środowiska tymi metalami. Badacze niemieccy (Enke i wspólni.) wykazali, że zawartość metali w grzybach jest użyteczna w ocenie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń emitowanych przez zakłady przemysłowe. Próby grzybów zebrane 800 m od huty metali kolorowych zawierały 5–10 razy więcej ołowiu, kadmu, cynku i miedzi w porównaniu z grzybami zebranymi 5 km od huty.

2. SKAŻENIE RADIOAKTYWNE GRZYBÓW

Problem zanieczyszczeń radioaktywnych w grzybach nabrał szczególnego znaczenia po awarii w elektrowni jądrowej w Czernobylu w 1986 r. Nadejście chmury

radioaktywnej w rejonie niektórych krajów europejskich stało się punktem wyjścia dla badań nad radioaktywnym skażeniem dziko rosnących grzybów. Badania takie o znacznym zasięgu podjęto m.in. w Belgii.

Przeprowadziła je grupa uczonych belgijskich (J. Lambinon, A. Fraiture, M. C. Gasia, O. Guillitte i in.) na terenie Belgii, Luxemburga, Holandii, Austrii i południowej Polski. Wykazały one dużą różnorodność radionuklidów występujących w grzybach, jak również znaczne różnice w ich zawartości zależnie od gatunku grzyba. Stopień skażenia oceniano głównie w odniesieniu do radioaktywnego cezu (^{134}Cs , ^{137}Cs). Najbardziej skażone okazały się niektóre gatunki grzybów mikoryzowych, zwłaszcza z rodzajów: zasłonak (*Cortinarius*), lakówka (*Laccaria*), borowik (*Boletus*), podgrzybek (*Xerocomus*), gołąbek (*Russula*), krowiak (*Paxillus*). Ich zanieczyszczenie radioaktywne osiągało od kilkunastu do stu kBq/kg suchej masy. Największe skażenie radioaktywne wykazywały lakówka ametystowa *Laccaria amethystea* — 102 kBq/kg s.m., lakówka pospolita *Laccaria laccata* — 99,5 kBq/kg s.m., podgrzybek złotawy *Xerocomus chrysenteron* — 31,2 kBq/kg s.m. i podgrzybek brunatny *Xerocomus badius* — 20 kBq/kg s.m. Natomiast większość badanych gatunków grzybów saprofitycznych i pasożytniczych zarówno naziemnych, jak i nadrzecznych była w niewielkim

stopniu skażona, np. gasówka naga *Lepista nuda* — 450 Bq/kg s.m., opieńka miodowa *Armillaria mellea* — 1,5 kBq/kg s.m.

Zawartość radionuklidów w grzybach zależy więc przede wszystkim od sposobu życia tych grzybów, ale również od wielu innych czynników takich jak: struktura zbiorowiska, w którym rosną, warunki atmosferyczne (zwłaszcza deszcze) i typ gleb. Stwierdzono, że przy wszystkich, podobnych czynnikach skażenie radioaktywne grzybów jest znacznie mniejsze, gdy rosną one na glebach żyznych, gdzie następuje szybki rozkład ściółki niż na glebach ubogich i kwaśnych a ściółce rozkładającej się powoli. Wpływa to zapewne z faktu, że gleby żyzne wiążą dużo mniej pierwiastków radioaktywnych niż gleby kwaśne.

Gromadzenie się w owocnikach grzybów pierwiastków radioaktywnych pozwala śledzić zmiany jakie zachodzą w środowisku po awarii w Czernobylu, jak również ocenić efekty wszystkich innych tego typu awarii, jakie mogą nastąpić w przyszłości.

Wpłynęło 18 XII 1989

Mgr J. Adamczyk jest asystentem w Pracowni Mikologii Zakładu Geobotaniki i Ochrony Przyrody Instytutu Biologii Środowiskowej, Uniwersytet Łódzki, Łódź

PIOTR KÖHLER (Kraków)

BOTANIKA W KRAKOWIE I WILNIE W LATACH 1780-1840

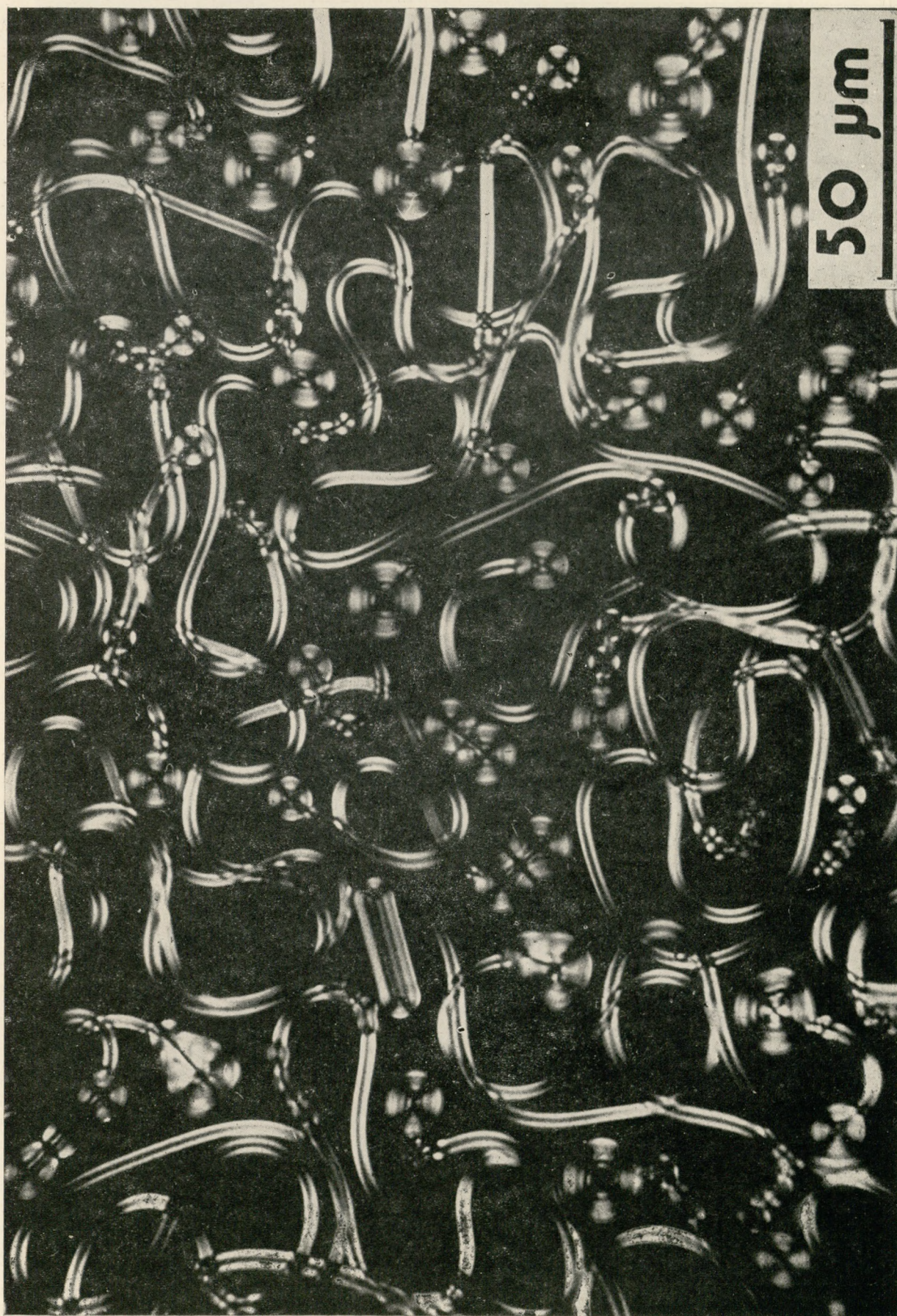
Początki nowoczesnie ujmowanych nauk przyrodniczych sięgają czasów Oświecenia. Uprawiane były wtedy pod nazwą historii naturalnej, która obejmowała botanikę, zoologię i mineralogię. Do jej nauczania potrzebne były zakłady pomocnicze (ogrody botaniczne i gabinety historii naturalnej). Ówczesne polskie uniwersytety w Krakowie i Wilnie nie były odpowiednio przygotowane do prowadzenia wykładów z tej dziedziny, dlatego Komisja Edukacji Narodowej poleciła reorganizację obu uczelni i utworzenie odpowiednich katedr i zakładów. Zalecenia KEN zostały zrealizowane na początku lat 80. XVIII w. W Krakowie reformy przeprowadzał Hugo Kołłątaj, a w Wilnie — Marcin Poczubot-Odlanicki.

Przemiany organizacyjne katedr, w których była wykładana botanika, oraz obsadę tychże obrazują schematy (ryc. 1). Uwidaczniają one wyraźnie podobieństwa i różnice w dziejach nauki o roślinach w obu ośrodkach. Wspólną cechą jest powtarzające się podporządkowanie botaniki medycynie w latach 30. XIX w., co jest wyraźnym powrotem do koncepcji osiemnastowiecznych, a w owym czasie było rozwiązaniem już mocno przestarzałym. Na podkreślenie zasługuje również fakt, że struktura organizacyjna katedr w Wilnie wyprzedziła analogiczną w Krakowie o ponad 40 lat, bowiem samodzielną katedrę botaniki utworzono tam już w 1803 r., pod-

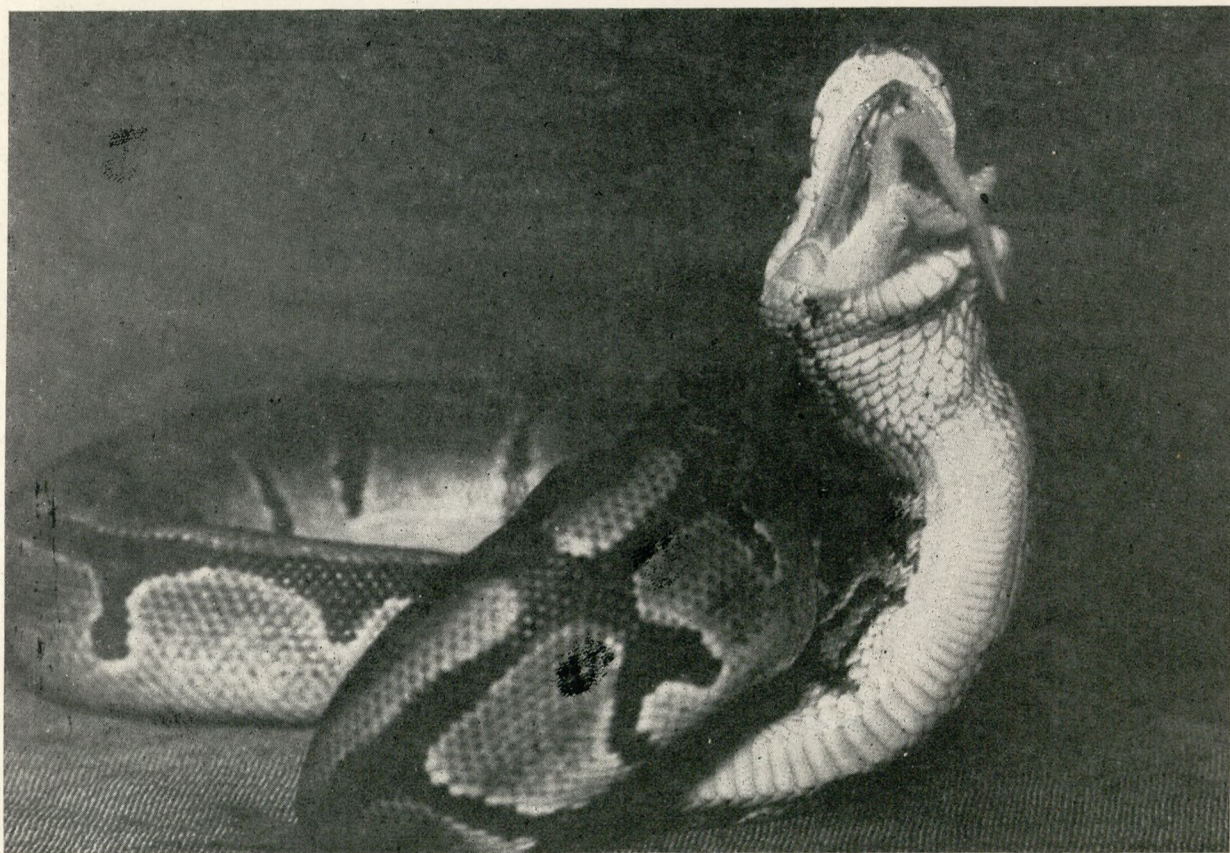
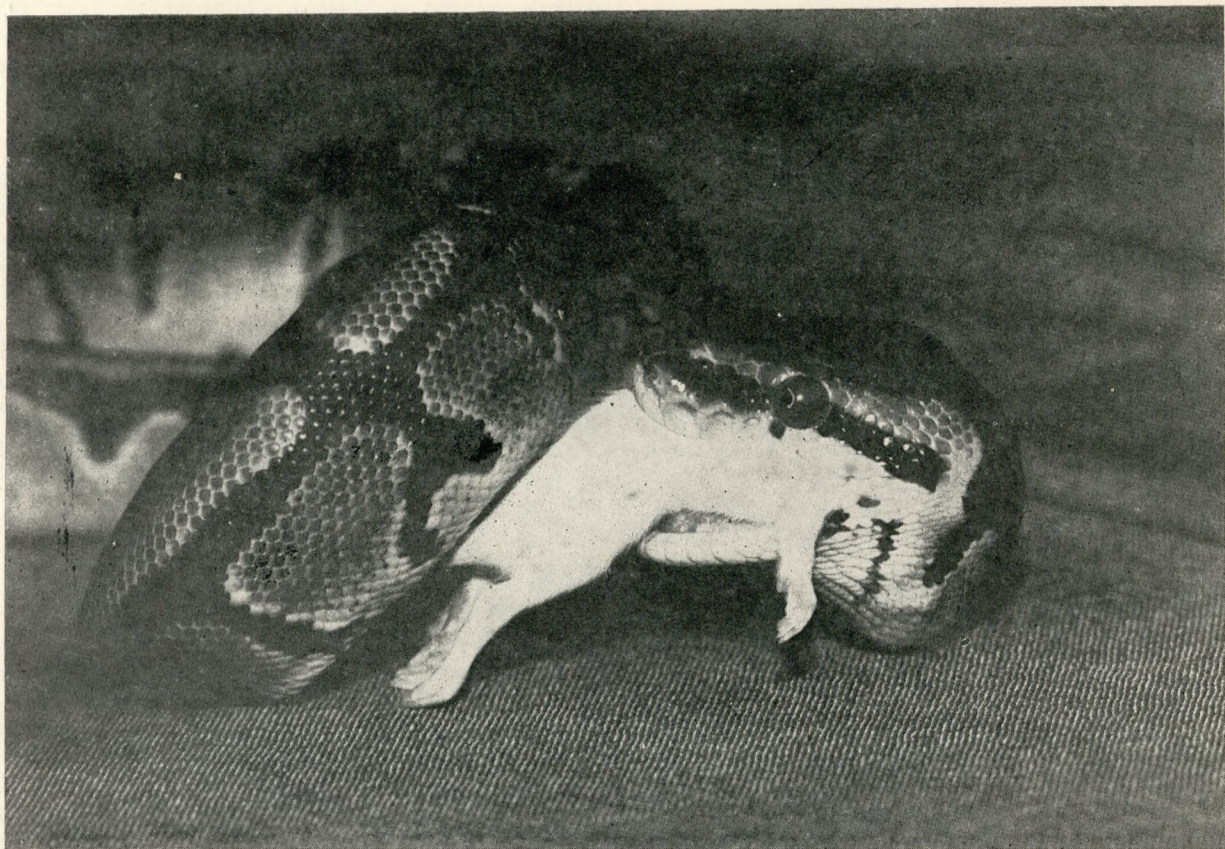
czas gdy w Uniwersytecie Jagiellońskim — dopiero w 1847 r.

Oba uniwersytety, zarówno Wileński, jak i Krakowski, po zreformowaniu ich i przekształceniu w Szkoły Główne, działały do końca I Rzeczypospolitej w podobnych warunkach określanych przez niestabilną sytuację polityczną i finansową, oraz brak wysoko kwalifikowanej kadry dydaktyczno-naukowej. Sposób rozwiązania ostatniego z wymienionych problemów był w dużej mierze zależny od samych uczelni, stąd w obu — kształtował się diametralnie różnie.

W Wilnie katedrę historii naturalnej powierzano cudzoziemcom. Pierwszym profesorem był w latach 1781-1783 Francuz Jan Emanuel Gilibert (1741-1814). Studia odbył w Montpellier, uzyskał tam doktorat medycyny w 1763 r. Przed przyjazdem do Wilna był już profesorem botaniki w College de Médecine w Lyonie, oraz w latach 1776-1781 — w Królewskiej Szkole Lekarskiej w Grodnie. Po nim w latach 1784-1787 profesorem był Jerzy Forster (1754-1794), z pochodzenia Szkot, sławny podróżnik i badacz flory Australii. Gdy opuścił Wilno, katedra była nieobsadzona przez 5 lat. Od 1792 r. historię naturalną wykładał Ferdynand Spitznagel (1757-1826). Pierwsi dwaj aktywnie badali świat roślin, i co ważne, wyniki swych prac publikowali.



I. MORFOGENEZA w cieczach. Tworzenie nici ciekłokrystalicznych (nematoïdów) w procesie przejścia z fazy cieczy zwykłej (czarne tło) do cieczy anizotropowej (ciepłego kryształu). Fot. A. Adamczyk



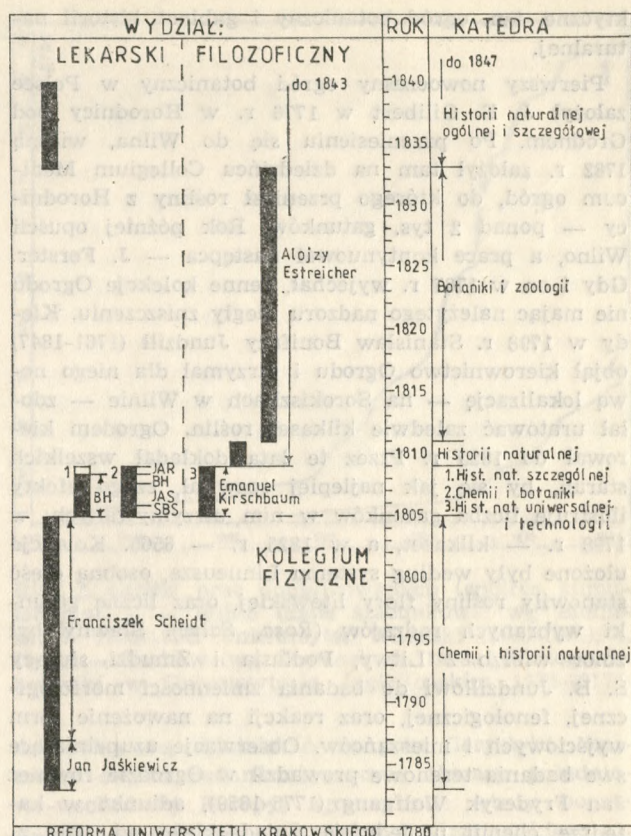
II. PYTON KROLEWSKI *Python regius* zjadający mysz. Fot. W. Stanisławski

W Krakowie natomiast profesorami historii naturalnej byli Polacy, którzy nie zajmowali się botaniką, lub tą dziedziną wiedzy zaczęli się dopiero interesować, stąd zupełny brak publikacji.

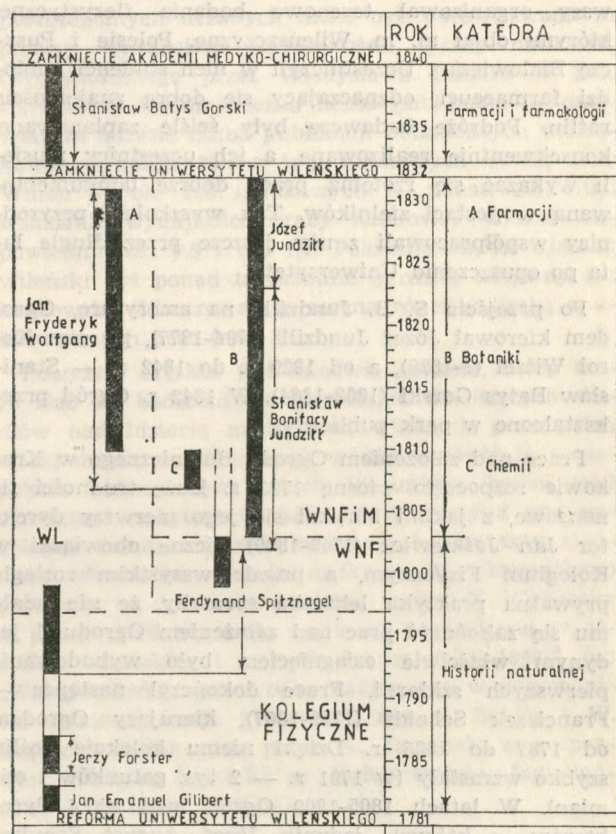
Utrata niepodległości i reformy zaborców odmiennie odbiły się na obu uczelniach. Cesarski Uniwersytet Wileński z polskim (częściowo tylko łacińskim) językiem wykładowym stał na europejskim poziomie, przez co przyciągał ze wschodnich obszarów byłej Rzeczypospolitej uzdolnioną młodzież. Posiadał osobną katedrę botaniki z pracownikiem pomocniczym (adiunktem), co stwarzało dogodne warunki do pracy twórczej. Botanicy wileńskiego ośrodka naukowego prowadzili niezwykle ożywioną działalność badawczą obejmując swym zasięgiem tereny leżące pomiędzy Morzem Bałtyckim a Czarnym, czego efektem była spora liczba publikacji. Byli wśród nich zarówno flory, opracowania szczegółowe, sprawozdania z wypraw, jak i artykuły popularne adresowane do szerokiego kręgu publiczności. Te ostatnie zamieszczano w „Dzienniku Wileńskim” ukazującym się w latach 1805-1806 i 1815-1830, oraz w „Pamiętniku Farmaceutycznym Wileńskim” wychodzącym w latach 1820-1829. Były to na ziemiach polskich jedne z pierwszych czasopism naukowych, które odegrały znaczną rolę w stworzeniu liczego kręgu zainteresowanych rozwojem nauk przyrodniczych. Przyczyniły się również do powstania obiegu informacji naukowej o postępie badań, ich wynikach, a także o rozwoju poszczególnych instytucji. Czasopisma te służyły nie tylko ośrodkowi wileńskiemu, ponieważ m. in. dyrektor krakowskiego Ogrodu Botanicznego Alojzy Estreicher (1786—1852) publikował w nich swe sprawozdania o aktualnym stanie Ogrodu, brak bowiem było w tym czasie w Krakowie odpowiedniego periodyku.

Zupełnie inna sytuacja była w drugim z omawianych ośrodków. W wyniku reform uczelnia krakowska stała się prowincjonalnym austriackim uniwersytetem z łacińskim językiem wykładowym. Działający tu wtedy obcokrajowcy swą pracę traktowali przejściowo: przed przeniesieniem się na inne uniwersytety, lub przed przejściem na emeryturę, stąd też nie mogło być mowy o jakichś poważniejszych badaniach. I gdyby nie dzieło studenta Wilibalda Bessera (1784-1842) „Primitiae florae Galiciae [...]” t. 1 i 2, również ten okres nie przyniósłby żadnej publikacji. W czasach Rzeczypospolitej Krakowskiej botanikę wykładał A. Estreicher. Corocznie odbywał do najważniejszych ośrodków naukowych w Europie kilkumiesięczne podróże, z których przywoził rośliny wzbogacające kolekcje Ogrodu i jego własny zielnik. Niestety, nie działał aktywnie jako badacz, nie pozostawił drukowanego dorobku naukowego (jedynie sprawozdania i spisy nasion), nie stworzył też w Krakowie, mimo wszelkich predyspozycji, ośrodka badań przyrodniczych. Być może wpływ na to miały trudne warunki, w jakich przyszło mu działać: częste przemiany organizacyjne katedry oraz nadmiar pracy technicznej (uzyskał możliwość zatrudnienia adiunkta dopiero w 1833 r.).

W nauczaniu botaniki ważną rolę pełniły zakłady pomocnicze, w których odbywały się zajęcia pra-



A



B

Krakowski; BH — Baltazar Hacquet, JAR — Józef August Rhodius, JAS — Józef August Schultes, SBS — Suibert Burchard Schivereck. B — Uniwersytet Wileński: WL — Wydział Lekarski, WNF — Wydział Nauk Fizycznych, WNFIM — Wydział Nauk Fizycznych i Matematycznych

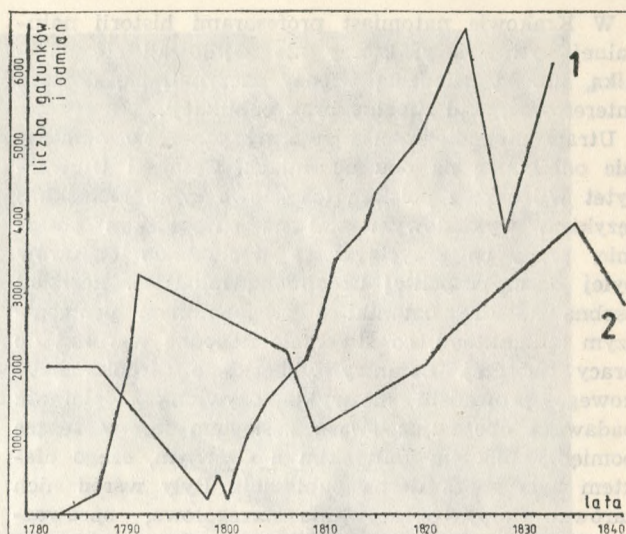
Ryc. 1. Organizacja katedr, na których była wykładana botanika i jej wykładowcy. A — Uniwersytet

tyczne, tzn. ogród botaniczny i gabinet historii naturalnej.

Pierwszy nowoczesny ogród botaniczny w Polsce założył J. E. Gilibert w 1776 r. w Horodnicy pod Grodnem. Po przeniesieniu się do Wilna, wiosną 1782 r. założył tam na dziedzińcu Collegium Medicum ogród, do którego przeniósł rośliny z Horodnicy — ponad 2 tys. gatunków. Rok później opuścił Wilno, a prace kontynuował następca — J. Forster. Gdy i on w 1787 r. wyjechał, cenne kolekcje Ogródu nie mając należytego nadzoru uległy zniszczeniu. Kiedy w 1798 r. Stanisław Bonifacy Jundziłł (1761-1847) objął kierownictwo Ogródu i otrzymał dla niego nową lokalizację — na Sorokiszkach w Wilnie — zdołał uratować zaledwie kilkaset roślin. Ogrodem kierował do 1825 r. Przez te lata dokładał wszelkich starań, by się jak najlepiej rozwijał, czego efekty ilustruje liczba gatunków w nim utrzymywanych: w 1798 r. — kilkaset, a w 1825 r. — 6565. Kolekcje ułożone były według systemu Linneusza, osobną część stanowiły rośliny flory litewskiej, oraz liczne gatunki wybranych rodzajów (*Rosa*, *Salix*). Sławny był zbiór wierzb z Litwy, Podlasia i Zmudzi służący S. B. Jundziłłowi do badania zmienności morfologicznej, fenologicznej, oraz reakcji na nawożenie form wyjściowych i mieszańców. Obserwacje uzupełniające swe badania terenowe prowadził w Ogrodzie również Jan Fryderyk Wolfgang (1775-1859), adiunkt w katedrze chemii u Jędrzeja Sniadeckiego od 1807 r., a od 1810 r. profesor katedry farmacji na Wydziale Lekarskim. Był wybitnym botanikiem. Jako pierwszy organizował terenowe badania florystyczne, którymi objął m. in. Wileńszczyznę, Polesie i Puszcze Białowieską. Uczestniczyli w nich studenci i młodzi farmaceuci, odznaczający się dobrą znajomością roślin. Podróże badawcze były ściśle zaplanowane, konsekwentnie realizowane, a ich uczestnicy musieli wykazać się rzetelną pracą dobrze udokumentowaną w postaci zielników. Tak wyszkoleni przyrodnicy współpracowali z nim jeszcze przez długie lata po opuszczeniu Uniwersytetu.

Po przejściu S. B. Jundziłła na emeryturę, Ogrodem kierował Józef Jundziłł (1794-1877), po nim Karol Witzel (?-1829), a od 1829 r. do 1842 r. — Stanisław Batys Gorski (1802-1864). W 1842 r. Ogród przekształcono w park publiczny.

Prace nad założeniem Ogródu Botanicznego w Krakowie rozpoczęto wiosną 1783 r. Duże trudności finansowe, z jakimi borykał się jego pierwszy dyrektor Jan Jaśkiewicz (1749-1809), liczne obowiązki w Kolegium Fizycznym, a przede wszystkim rozległa prywatna praktyka lekarska sprawiły, że nie udało mu się zakończyć prac nad założeniem Ogródu. I jedynym właściwie osiągnięciem było wybudowanie pierwszych szklarni. Prace dokończył następca — Franciszek Scheidt (1759-1807), kierujący Ogrodem od 1787 do 1805 r. Dzięki niemu kolekcje roślin szybko wzrastały (w 1791 r. — 2 tys. gatunków i odmian). W latach 1805-1809 Ogród miał aż 4 dyrektorów, z których jedynie Józef August Schultes (1773-1831) podczas swego pobytu w Krakowie działał aktywnie na polu botaniki: organizował wycieczki florystyczne i wydał po raz pierwszy katalog jego roślin (w 1806 r.). Od 1809 r. przez 34 lata dyrektorem był A. Estreicher. Dzięki swej energicznej działalności doprowadził w latach 20. XIX w. Ogród



Ryc. 2. Liczba gatunków i odmian roślin uprawianych w Ogrodzie Botanicznym. 1 — Wilno (po 1834 r. brak danych), 2 — Kraków

do rozkwitu, po czym w późniejszym czasie dopuścił do jego znacznego zaniedbania i upadku.

Wykres (ryc. 2) ilustruje w przybliżeniu rozwój obu Ogródów. Przybliżenie to wynika z faktu, że w owych czasach nie zawsze odróżniano liczbę okazów od liczby gatunków, stąd dane są z pewnością zawyżone. Problem ten można byłoby rozwiązać, gdyby zachowały się zielniki lub dokładne katalogi dokumentujące kolekcje roślin w obu Ogrodach.

Równocześnie z powstaniem katedr tworzone gabinety historii naturalnej, które miały być placówkami o charakterze muzealnym, gromadzącymi okazy mineralogiczne, zoologiczne i botaniczne ilustrujące bogactwo przyrody nieożywionej i ożywionej, oraz jej praktyczne znaczenie dla gospodarki człowieka. Brak pieniędzy na kupno odpowiednich okazów sprawił, że gabinety powiększały się głównie dzięki darowiznom, skutkiem czego ich zbiory pod względem naukowym były mało wartościowe.

Początki gabinetu historii naturalnej w Wilnie związane są z przybyciem J. E. Giliberta, który przywiózł ze sobą z Grodna oprócz znacznej ilości minerałów i okazów zoologicznych, zielnik roślin tam zebranych. Brak należytego dozoru w latach 1787-92 sprawił, że zbiory ssaków, ptaków i ryb uległy zniszczeniu, pozostały tylko, poza kolekcjami minerałów, zielniki J. E. Giliberta i J. Forstera. W 1823 i 1824 r. gabinet historii naturalnej został podzielony na trzy działy. Przy Ogrodzie Botanicznym pozostały herbaria, zebrane przez kolejnych profesorów botaniki oraz ich studentów, a także zielnik J. Jundziłła zawierający rośliny Ogródu Botanicznego. Po kasacji Uniwersytetu, a następnie Wileńskiej Akademii Medyko-Chirurgicznej, zbiory te w większości trafiły do Kijowa — ogółem 200 tomów i skrzyń.

Pierwszymi zbiorami gabinetu historii naturalnej w Krakowie były dwa zielniki profesorów medycyny działających tu w połowie XVIII w. Natomiast kolekcją zebraną specjalnie dla gabinetu były okazy dendrologiczne J. Jaśkiewicza, pochodzące z wyprawy fizjograficznej do województwa sandomierskiego i krakowskiego odbytej w 1782 r. Na początku XIX w. do gabinetu trafił zielnik Józefa Polaczka, ogrod-

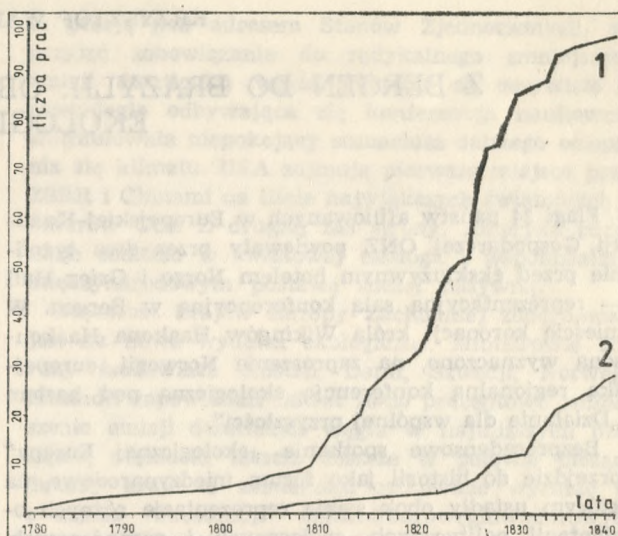
nika w Ogrodzie Botanicznym. Zbiór ten był podstawą dla W. Bessera do napisania „Primitiae florum Galiciae [...]”. Za czasów A. Estreichera w gabinecie znalazła się część jego własnego zielnika oraz kolekcja dendrologiczna ks. Michała Sołtyka. W 1835 r. zbiory przeniesiono do jednego z pawilonów Ogrodu Botanicznego, gdzie na skutek złych warunków przechowywania wkrótce uległy prawie całkowitemu zniszczeniu.

W ośrodku wileńskim J. E. Gilibert był autorem programu badań fizjograficznych. Zawarł go w „*Indagatores Naturae in Lithuania*” (Wilno 1781). Proponował, by badania podejmowane były wielokierunkowo, czego efektem miało być nagromadzenie obserwacji dotyczących składu gatunkowego flory, rozmieszczenia gatunków oraz środowiska abiotycznego. Brak dostatecznej liczby badaczy sprawił, że przez następne 40 lat nie był ściśle realizowany. Działający wtedy botanicy byli raczej uczonymi „gabineto-stacjonarnymi” — swe zainteresowania skupiali na roślinach rosnących w niewielkiej odległości od ich miejsca pobytu.

W latach 20. XIX w., gdy naukową aktywność podjęli absolwenci Uniwersytetu, powrócono do programu badawczego J. E. Giliberta. By zapoznać się z florą całego regionu organizowano wyprawy badawcze, których celem było zbadanie m. in. Pojezierza Bracławskiego, Żmudzi i północnej Wileńszczyzny, Puszczy Białowieskiej. Aby uzyskać znaczną ilość ścisłych danych z możliwie dużego terenu, anażowano również współpracowników dobrze zaznajomionych z poszczególnymi okolicami. Byli to głównie nauczyciele, księża i aptekarze, dla których sporządzano i publikowano specjalne instrukcje ułatwiające notowanie faktów interesujących badaczy.

Pierwszy program badawczy w ośrodku krakowskim został sformułowany przez H. Kołłątaja w memoriale „O wprowadzeniu dobrych nauk do Akademii Krakowskiej [...]” (1776). Wykorzystał w nim koncepcje profesora medycyny Andrzeja Badurskiego zawarte w jego „*Propositio instituendi Collegii Medici [...]*” (1776). Głównym postulatem było opracowanie flory ziem polskich. Współautorem drugiego programu był A. Estreicher. 17 III 1830 r. przedłożył władzom Wolnego Miasta Krakowa przygotowany wspólnie z profesorem astronomii Maksymilianem Weisse i profesorem mineralogii Ludwikiem Zejsznerem memoriał zawierający projekt interdyscyplinarnych badań przyrodniczych Rzeczypospolitej Krakowskiej. Oba programy badawcze tego ośrodka nie zostały zrealizowane. Proponowane badania podjęto tu dopiero w II połowie XIX w.

Omawiając aktywność wileńskiego ośrodka naukowego nie można pominąć botaników działających w Krzemieńcu, gdzie w 1805 r. założono Gimnazjum (od 1818 r. — Liceum) Wołyńskie. Organizatorem katedry historii naturalnej i pierwszym jej nauczycielem był przybyły z Krakowa F. Scheidt, który w Krzemieńcu założył ponadto ogród botaniczny. W 1809 r. wykładowcą botaniki i zoologii został W. Besser, a jego pomocnikiem — Antoni Andrzejowski (1785-1868). Od 1824 r. do zamknięcia Liceum w 1831 r. W. Besser wykładał historię naturalną, a A. Andrzejowski — botanikę. Obaj uczeni prowa-



Ryc. 3. Liczba prac opublikowanych (wykres kumulacyjny). 1 — Wilno (dane szacunkowe, wg Bieliński J. 1899-1900. Uniwersytet Wileński (1579-1831), t. II), 2 — Kraków (wg Zemanek A. 1988. „Bibliografia botaniki w Uniwersytecie Jagiellońskim 1532-1917”)

dzieli aktywną działalność na polu florystyki, obejmując swymi badaniami znaczne obszary południowo-wschodniej Europy; zgromadzone wtedy bogate zielniki szczęśliwie przetrwały: Andrzejowskiego — w Krakowie, Bessera — w Kijowie.

Aktywność zarówno instytucji naukowych, jak i poszczególnych uczonych może być porównywana za pomocą wskaźnika wydajności pracy naukowej (wprowadzonego przez Władysława Szafera w 1968 r.). Jest to średnia roczna liczba publikacji. W omawianym okresie liczba publikacji botanicznych w Krakowie wynosiła 28 (w tym naukowych — 7), a w Wilnie — ok. 100 (naukowych — ponad 20). Stąd wskaźnik wydajności pracy naukowej wynosi odpowiednio ok. 0,5 i ok. 1,7. Pokazuje on, że ośrodek wileński był ponad trzykrotnie bardziej aktywny niż krakowski. Zilustrować to można również liczbą opublikowanych prac (ryc. 3).

Powyższy artykuł jest zaledwie szkicem, który może stać się bodźcem dla Czytelnika do dalszych studiów nad historią nauki oraz własnych przemyśleń w tej dziedzinie. Stąd brak w nim omówienia w aspekcie historycznym takich kierunków badań nad ośrodkami naukowymi, jak charakterystyka poszczególnych dziedzin i szkół badawczych, kontakty z innymi ośrodkami, stopnie naukowe itp. Szczegółowo problemy te opracowane zostały przez W. Grębecką w pracy „*Badania szaty roślinnej prowadzone w ośrodku wileńskim i krzemienieckim (1781-1840)*” (w: „*Wkład wileńskiego ośrodka naukowego w przyrodnicze poznanie kraju 1781-1842*”, red. J. Babicz i W. Grębecka, 1988), oraz przez A. Zemanek w rozprawie „*Historia botaniki w Uniwersytecie Jagiellońskim (1780-1917)*” (1989).

Wpłynęło 16.V.1990

Mgr Piotr Köhler jest asystentem w Instytucie Botaniki UJ, Kraków

KRZYSZTOF WALCZAK (Warszawa)

Z BERGEN DO BRAZYLII: OBRONA ZIEMSKIEGO KAPITAŁU EKOLOGICZNEGO

Flagi 34 państw afiliowanych w Europejskiej Komisji Gospodarczej ONZ powiewały przez dwa tygodnie przed ekskluzywnym hotelem Norge i Grieg Hall — reprezentacyjną salą konferencyjną w Bergen. W mieście koronacji króla Wikingów Haakona Haakonsona wyznaczono, na zaproszenie Norwegii, europejską regionalną konferencję ekologiczną pod hasłem „Działanie dla wspólnej przyszłości”.

Bezprecedensowe spotkanie „ekologicznej Europy” przejdzie do historii jako forum międzynarodowe, na którym usiadły obok siebie reprezentacje różnych orientacji politycznych, społecznych i gospodarczych. Myślę, że wówczas, w maju 1990 nad norweskimi fiordami nie wszyscy uświadamiali sobie rangę tej manifestacji. Po raz pierwszy przy ekologicznym „okrągłym stole” spotkali się przedstawiciele rządów reprezentowani przez ministrów ochrony środowiska oraz związków zawodowych; była też elita nauki zajmująca się problemami ochrony środowiska oraz czołowi przedstawiciele kół przemysłowych, wszak nie bez racji posądzani o decydujący wpływ na degradację środowiska. Usiedli przy stole liderzy pozarządowych organizacji ekologicznych, krytycznie nastawieni do dotychczasowej polityki międzynarodowej w sferze środowiska. Obecni byli także wysłannicy liczących się organizacji i ugrupowań młodzieżowych z całej Europy.

Sześć reprezentacji na równoprawnych zasadach. Dziś, z perspektywy czasu wiemy już, że dwutygodniowy miting w Bergen nie zakończył się po myśli, zwłaszcza najbardziej radykalnie myślących, społecznych ugrupowań proekologicznych. Ale ministrowie i odpowiedzialni za ochronę środowiska w swoich krajach i ich rządy muszą już mieć tę świadomość, że krytycyzm wobec działań proekologicznych wyraźnie narasta w społeczności światowej. Polityka w tej dziedzinie przestaje być domeną dyplomatów i urzędników ministerialnych. Presja obywatelska pod ich adresem jest coraz silniejsza.

W obu przyjętych w Bergen dokumentach „Wspólnym programie działania” i „Deklaracji Ministerialnej” zgodnie zapisano zasadę, że taka formuła ekologicznego „okrągłego stołu”, równoprawnej wymiany zdań i stanowisk, powinna być realizowana we wszystkich krajach przy konstruowaniu strategii rozwojowych i przyjmowaniu polityki ochrony środowiska. Jest to zgodne z sugestią raportu ONZ-owskiej Światowej Komisji Środowiska i Rozwoju „Nasza Wspólna Przyszłość” opublikowanego w 1987 r.

RAPORT BRUNDTLAND

Dokument ONZ znany jest bardziej na świecie jako „Raport Brundtland” od nazwiska premiera Norwegii pani Gro Harlem Brundtland, która kierowała grupą ekspertów z 21 krajów — autorów raportu.

Niestety wciąż nie możemy doczekać się publikacji polskojęzycznej „Raportu Brundtland”, który urosł do rangi porównywalnej z historycznym „Raportem U Thanta”.

Wówczas w 1969 r., po ogłoszeniu przez ONZ dokumentu „Człowiek i jego środowisko” społeczność świata w dramatyczny sposób uzmysłowiła sobie skalę zniszczeń ekologicznych i narastających zagrożeń w środowisku przyrodniczym. W ślad za nim zwołano w 1972 r. pierwszą światową debatę nad ekologicznym stanem planety. Przeszła ona do historii, jako Konferencja Sztokholmska. Powołano wówczas UNEP — Program Środowiskowy Narodów Zjednoczonych — wyspecjalizowaną agendę ONZ, której zadaniem jest koordynacja działań ratunkowych w ochronie środowiska. UNEP, z siedzibą w Nairobi, jest animatorem współpracy międzynarodowej w ochronie środowiska.

Dwadzieścia lat po Sztokholmie społeczność świata zamierza spotkać się w Brazylii na globalnej konferencji „Środowisko i Rozwój”. Podstawowym dokumentem brazylijskiego forum będzie właśnie „Raport Brundtland” uznawany za kontynuację i rozszerzenie raportu sygnowanego przed ponad dwudziestu laty przez ówczesnego Sekretarza Generalnego ONZ U Thanta. Zanim dojdzie do spotkania w Brazylii odbywają się regionalne konferencje ekologiczne pod hasłem „Nasza Wspólna Przyszłość”. Właśnie w Bergen umówiła się Europa, Stany Zjednoczone Ameryki i Kanada.

Filozoficzne przesłanie „Raportu Brundtland” mieści się w pojemnym znaczeniowo określeniu „sustainable”. Chodzi o trwały, czy też zrównoważony rozwój gospodarczy i społeczny zachowujący w jak najmniej naruszonym stanie zasoby przyrodnicze. Mówi się o dokumencie ONZ-u jako o raporcie ponagającym. Nie proponuje on szczegółowego programu działania — to domena rządów. Ostrzega jednak, że nadszedł czas pilnych decyzji potrzebnych dla zachowania zasobów, dla zachowania generacji tej i następnych. Wiele z dzisiejszych linii rozwoju czyni ludzi biednymi i naraża na szkody, a zarazem degraduje środowisko. Jak taki rozwój może służyć światu w przyszłym stuleciu, gdy dwa razy tyle ludzi będzie żyć w tym samym środowisku? — pytają autorzy raportu.

Zatrważające są rozmiary procesów, które zagrażają radykalną zmianą środowiska planety, zagrażają życiu wielu ziemskich gatunków — w tym także człowiekowi. Corocznie miliony hektarów produktywnej ziemi zmienia się w bezwartościową gospodarczo pustynię. W ciągu trzydziestu lat obszar ten byłby równy Arabii Saudyjskiej. Rocznie niszczy się ponad 11 mln hektarów lasów, co bliskie jest powierzchni Indii. W Europie opady kwaśnych deszczów zabijają lasy, jeziora, rujnują architektoniczne dziedzictwo narodów, powodują zakwaszenie gleb, szczególnie w Europie Wschodniej i Środkowej. Spalanie paliw powoduje emisję do atmosfery dwutlenku węgla — głównego czynnika ocieplania się klimatu. Tzw. efekt szklarniowy może doprowadzić na początku przyszłego stulecia do zwiększenia się średnich temperatur rocznych. Wystarczy to, by przeobrazić

tereny rolnicze, podnieść poziom mórz, które zaleją przybrzeżne miasta i grunty, wystarczy, by zakłócić państwowe systemy gospodarcze. Inne gazy przemysłowe, zwłaszcza z grupy CFC (chlorofluorowęglowodorowych) zagrażają zmniejszeniem ochronnego płaszcza ozonowego planety do tego stopnia, że liczba zachorowań ludzi i zwierząt na raka wzrosłaby gwałtownie. Przemysł i rolnictwo dopuszczają substancje toksyczne w łańcuchu produkcyjnym żywności, a także w wodach podziemnych, a te są przecież poza praktycznymi możliwościami oczyszczenia.

Oto więc ekologiczne podłoże dla współpracy międzynarodowej. Jesteśmy coraz bardziej świadomi, że niemożliwe jest oddzielenie problemów gospodarczych od problemów środowiska przyrodniczego. Niemożliwe jest także poszukiwanie dróg wyjścia z kryzysu ekologicznego na własną rękę. To nadużywany slogan, ale czy banał o zanieczyszczeniach nie uznających granic politycznych można czymś bardziej prawdziwym zastąpić?

ZIELONI KONTRA AMERYKA

Nie jestem w stanie wymienić wszystkich nurtów dyskusji na bergeńskim forum. Co jest więc dziś dla Europy najważniejsze? Polska opuszczała Bergen usatysfakcjonowana, że w zasadzie nie było sporów na temat dopuszczenia swobody transferu technologii ochrony środowiska. Otwierają się tu nowe rynki i nowe możliwości pomocy i współpracy technicznej między bogatymi i biedniejszymi krajami kontynentu. Dyskutowane były też problemy odpowiedzialności za szkody ekologiczne, ale prawne uregulowanie tej kwestii jest jeszcze kwestią przyszłości. Powróciła zgłoszona w 1989 r. w Hadze propozycja stworzenia całkowicie nowego organu międzynarodowego uprawnionego do nakładania sankcji ekonomicznych na kraje, które naruszają będą międzynarodowe przepisy w ochronie środowiska. Mniej miejsca poświęcono natomiast propozycjom ekokonwersji, czyli zamiany części zadłużenia zagranicznego niektórych krajów (dotyczy to głównie Polski) na działania w ochronie środowiska.

Mówiono wreszcie o energetyce atomowej. Międzynarodowy raport pod auspicjami pani Brundtland głosi, że „wytwarzanie energii atomowej jest usprawiedliwione tylko wówczas, gdy posiada się kompleksowe rozwiązanie problemów, które ona powoduje”. Komisja ONZ-owska skłania się jednak do propozycji dla krajów świata, by zanim zdecydują się na reaktory poszukały innych źródeł energii, sposobów ograniczenia jej zużycia, wprowadzania technologii energooszczędnych, sięgnięcie po energię odnawialną. Pełne wykorzystanie energii może dać światu czas na poszukiwanie technologii niskoenergetycznych i bezopadowych.

Konferencja w Bergen składała się z dwóch części. W pierwszej fazie, w sali poświęconej pamięci narodowego kompozytora Norwegii, Edwarda Griega, zebrali się rządowi specjaliści ochrony środowiska z poszczególnych krajów, przedstawiciele przemysłu, nauki, organizacji proekologicznych i młodzieżowych, związków zawodowych. Druga część debaty zarezerwowana była dla ministrów odpowiadających w krajach Europejskiej Komisji Gospodarczej za ochronę środowiska.

Zapewne wbrew oczekiwaniom, zwłaszcza decydująca faza debaty ministerialnej, zdominowana zosta-

ła presją pod adresem Stanów Zjednoczonych, aby przyjąć zobowiązanie do radykalnego zmniejszenia emisji dwutlenku węgla. Powody są oczywiste — równolegle odbywająca się konferencja naukowców sformułowała niepokojący scenariusz dalszego ocieplania się klimatu. USA zajmują pierwsze miejsce przed ZSRR i Chinami na liście największych światowych emitatorów CO₂. Z drugiej zaś strony, Ameryka przyjmuje ostatnio w światowej ekologii i współdziałaniu międzynarodowym postawę raczej pasywną.

Większość krajów Europy Zachodniej zdecydowana jest na nowe wydatki ekologiczne. Ministrowie ochrony środowiska Austrii, Danii, Szwecji, Norwegii, Holandii zapowiadali nawet 20-30 procentowe zmniejszenie emisji dwutlenku węgla w najbliższych dziesięciu, piętnastu latach. Jeszcze w połowie bieżącej dekady kraje te zamierzają całkowicie wycofać się z użycia substancji chlorofluorowęglowodorowych, głównie freonu i halonu, niszczących warstwę ozonową.

Ameryka posądzana była wręcz o bojkot konferencji w Bergen. Wywołało to, zwłaszcza wśród licznie zgromadzonych Zielonych z całego świata demonstracyjnie wyrażaną dezaprobatę. Stany Zjednoczone — jak tłumaczył John Knauss, administrator Narodowej Agencji Oceanicznej i Atmosferycznej — wciąż czekają na naukowe potwierdzenie efektu cieplarnianego i zaniku warstwy ozonowej w stratosferze. Faktem jest bowiem, że część naukowców, głównie z USA i Wlk. Brytanii, poddaje w wątpliwość dotychczasowe ustalenia. Tymczasem Europa czekać nie chce. Jest przekonana o słuszności dotychczasowych wyników i ekspertyz naukowych.

Mieliśmy więc w Bergen przykład batalii politycznej, w której ekologia była tylko pretekstem. Unaochniły się wyraźnie sympatie i antypatie polityczne między Ameryką a niektórymi krajami Europy. Pani Lone Dybkjaer, minister ochrony środowiska Królestwa Danii, mówiła na sesji ministerialnej: żaden pojedynczy kraj nie jest w stanie naprawić ekologicznego wizerunku Europy i świata, ale wystarczy jeden, by to maksymalnie utrudnić.

Międzynarodowa organizacja „Friends of the Earth” nazwała końcowy dokument bergeńskiego Eko-Forum „straszliwym kompromisem nie przynoszącym zagrożonej planecie niczego nowego”. Wspomniana już duńska minister Dybkjaer powiedziała w finale: „Być może jest to krok naprzód, ale trzeba nań patrzeć przez mikroskop”.

Nie znalazły uznania w Deklaracji Ministerialnej żądania Zielonych, aby o co najmniej 20 proc. zredukować emisję dwutlenku węgla do 2000 r., o 90 proc. zmniejszyć emisję dwutlenku siarki, o 75 proc. tlenków azotu oraz zatrzymać eksploatację pól naftowych w obszarach polarnych.

Zieloni odeszli więc od ekologicznego okrągłego stołu niezadowoleni. Przed hotelem Norge niemal codziennie odbywały się demonstracje. Zieloni zabarykadowali wejście do hotelu tuż przed uroczystym koncertem wydanym przez gospodarzy na cześć ministrów 34 krajów. Szefowie resortów zmuszeni zostali do wyjścia z hotelu „kuchennymi drzwiami”. Część z nich wyraźnie unikała bezpośredniej konfrontacji z radykalnie nastawionymi ugrupowaniami Zielonych. Tylko holenderski i polski minister ochrony środowiska zdecydowali się na konferencje prasowe

w Green House — budynku adaptowanym na dwa tygodnie na siedzibę zgromadzonych w Bergen Zielonych z Europy i Ameryki.

EUROPA „CZYSTA” I „BRUDNA”

Polska aktywnie uczestniczyła nie tylko w bergeńskim forum. Była także współorganizatorem jednego z czterech spotkań poprzedzających konferencję „Działanie dla wspólnej przyszłości”. Warszawska sesja, jesienią 1989 r., poświęcona była relacjom „Przemysł a środowisko”. Dyskutując o roli przemysłu w gospodarczym oddziaływaniu na środowisko oraz w jego ochronie często powtarzamy prawdy, które są już wszystkim znane — powiedziano w Bergen minister Bronisław Kamiński — w istocie wiemy przecież, iż należy modyfikować i modernizować technologie przemysłowe w kierunku pełnego wykorzystania surowców. Musimy zmniejszyć jednostkowe zużycie energii oraz powstawanie odpadów. Jednakże sama świadomość tego, co należy zrobić nie zastąpi wiedzy o tym, jak należy kierować procesami gospodarczymi, aby to osiągnąć.

Współbrzmiały z przyjętymi w Bergen dokumentami słowa ministra Kamińskiego: sukces będzie mógł być osiągnięty tańszym kosztem i szybciej, jeśli dojdzie do współdziałania wszystkich zainteresowanych stron: przemysłu i konsumentów, polityków i organizacji pozarządowych, sprawców zanieczyszczeń oraz właścicieli technologii ochronnych. Dlatego też duże oczekiwania wiążemy ze współpracą w ramach Banku Światowego, którego kredyty zaczynają właśnie napływać do naszej części kontynentu. Sądzymy, że uzależnienie ich od spełnienia pewnych wymogów ekologicznych oraz podporządkowanie drobiazgowo opracowanym programom realizacji stanie się czynnikiem dyscyplinującym przebudowę gospodarczą w kierunku efektywności i trwałości.

Polska była wielokrotnie przytaczana w Bergen jako przykład katastrofy ekologicznej. Padało stwierdzenie o Europie „czystej” i „brudnej”. Owcześniejszy premier Norwegii Jan P. Syse mówił, że Europa Wschodnia i Środkowa musi zwiększyć wysiłek w celu ograniczenia zanieczyszczeń, które przedostają się ponad granicami, np. do Skandynawii. Jeżeli Norwegia redukuje o jeden kilogram emisję dwutlenku siarki, to w Europie Wschodniej odpowiednikiem powinna być redukcja 10-krotnie większa. Przyniesie większe efekty odczuwalne na rozleglejszym obszarze. Klucz do rozwiązania polskich problemów ekologicznych tkwi przede wszystkim w systemie gospodarczym, zwłaszcza „monokulturze” węglowej. Co do tego nie było wątpliwości w oficjalnych wystąpieniach szefów resortów ochrony środowiska krajów europejskich. Państwa gospodarujące dotąd w oparciu o mechanizmy nierynkowe dzieli więc od ścieżki trwałego rozwoju, postulowanej w „Raporcie Brundtland”, dystans wyznaczony aż kilkakrotnie wyższymi wskaźnikami energochłonności produkcji i konsumpcji. Rozwój gospodarczy tych krajów nie miał szans na osiągnięcie trwałości. Ale również i rynek, który z trudem staramy się odbudować, nie gwarantuje sam przez się wejścia na właściwą drogę. Będzie to możliwe dzięki poprawie efektywności gospodarowania, a zwłaszcza efektywności zużycia energii. Jednak faktyczna realizacja tej szansy zależy od

zdecydowanej polityki państwa oraz od dostępności nowoczesnych technologii.

Wyda się, że ten głos Polski zyskuje już praktycznie odczuwalne dowody, że został wysłuchany. Już po bergeńskim Eko-Forum mieliśmy w Polsce wizyty ministrów ochrony środowiska Danii i Szwecji oraz delegacji rządowej z Norwegii. Skandynawia oferuje nam swoje technologie inżynierii ochrony środowiska, chce umieścić kapitały i udziały w spółkach inwestycyjnych, w przedsiębiorstwach specjalizujących się w produkcji urządzeń oczyszczających spaliny, chce wspomóc budowę oczyszczalni ścieków na Wybrzeżu. Miejmy nadzieję, że będzie to nasz trwały polsko-skandynawski wkład w politykę współdziałania międzynarodowego zarysowaną w „Raporcie Brundtland” i na konferencji w Bergen.

Nie jesteśmy jednak jedynymi potrzebującymi. Szef ONZ-owskiego programu ochrony środowiska UNEP, dr Mostafa Tolba, bronił racji krajów rozwijających się: „państwa wysokoprzemysłowe mają obowiązek wnoszenia wkładu finansowego do ochrony środowiska w Trzecim Świecie”. Tolba przeciwstawił się także „ekologicznemu imperializmowi”. Czy zatem Europa Wschodnia nie straci na rzecz Trzeciego Świata deklarowanej pomocy z Zachodu? Można się spodziewać, że ten wątek dyskusji politycznych i gospodarczych między Północą a Południem będzie jednym z dominujących w 1992 r. na brazylijskim światowym forum ekologicznym.

* * *

W bergeńskim Green House, gdzie zbierali się Zieloni jeden z liderów ruchu „Przyjaciele Ziemi” powiedział, że droga z Bergen do Brazylii potrwa jeszcze dwa lata. Jest czas, aby politycy przeszli od słów do czynów. Muszą mieć świadomość, że będą krytycznie rozliczani nie tylko przez partie Zielonych, ruchy proekologiczne, ugrupowania nieformalne, społecznie działających przyrodników i ekologów. Do krytyki bezruchu i pozorowanych działań włączają się coraz szersze kręgi społeczne. Ich radykalny głos w Bergen nie został jeszcze należycie wysłuchany i wzięty pod uwagę przy redagowaniu Deklaracji Ministerialnej. Ich głos nie jest jeszcze wystarczająco uznawany w konwencjach międzynarodowych o ochronie środowiska i umowach regionalnych i bilateralnych. Ale to wołanie o przyspieszenie działań ratunkowych w światowej i europejskiej ochronie środowiska ma już wymiar powszechny.

„Planeta nasza przechodzi okres dramatycznego wzrostu i zasadniczych zmian — powiedziano w Raporcie Brundtland — Nasz pięciomiliardowy świat musi zrobić miejsce w ograniczonym środowisku dla następców. Dzisiejszy świat nie może więc bezkarnie i bezmyślnie zużyć większości ziemskiego kapitału ekologicznego”.

Wpłynęło 27 VIII 1990

Krzysztof Walczak jest dziennikarzem „Zycia Warszawy” specjalizującym się w problematyce ochrony środowiska.

Zgodnie z porozumieniem między redakcjami niniejszy artykuł będzie równocześnie opublikowany w *Nauce Polskiej* nr 5/90.

DROBIAZGI

Jak funkcjonuje mózg samobójców?

Próby samobójcze są poważnym zagrożeniem życia chorych na depresję endogenną. Wiele badań klinicznych i laboratoryjnych poświęcono poznaniu patomechanizmu tej choroby i biologicznego podłoża reakcji samobójczych. W ostatnich latach znaleziono, jak się wydaje, dość charakterystyczne zaburzenia biochemiczne w mózgu mogące mieć związek nie tyle z depresją (choć nie można go wykluczyć) ile z tendencjami do agresywności i autoagresji, którą w pewnym sensie można wiązać z reakcją samobójczą. Zaburzenia, o których mowa, dotyczą jednego z głównych neuroprzekaźników w ośrodkowym układzie nerwowym — serotoniny (5-hydroksytryptaminy, 5-HT). Amina ta, występująca w określonych grupach neuronów, związana jest z patomechanizmem wielu schorzeń psychicznych oraz z regulacją wielu procesów behawioralnych — jak emocje (lęk, agresywność), aktywność ruchowa, uczenie i pamięć.

Wykazano poważne zaburzenia w funkcji neuronów 5-HT w depresji endogennej polegające głównie na osłabieniu tego przekazywania. Z tego względu wiele prac poświęcono znaczeniu zmian w układzie 5-HT w aspekcie reakcji samobójczych, występujących zarówno na tle depresji, jak i nie związanych z tą chorobą. Najczęściej stosowaną metodą były badania biochemiczne mózgu osób zmarłych śmiercią samobójczą, analizowano także płyn mózgowo-rdzeniowy pobrany od osób, które usiłowały popełnić samobójstwo. Określano najczęściej stężenie 5-HT i jej głównego metabolitu, kwasu 5-hydroksyindolooctowego (5-HIAA), obroty neuroprzekaźnika będące wskaźnikiem stopnia syntezy i „zużycia” 5-HT. W nowszych pracach zastosowano techniki radioreceptorowe pozwalające na określenie „gęstości” (czyli liczby) receptorów 5-HT.

W większości badań wykazano spadek stężenia 5-HT i 5-HIAA w niektórych częściach mózgu (np. w obrębie pnia) osób zmarłych śmiercią samobójczą. Specjalnymi metodami farmakologicznymi, polegającymi na blokowaniu syntezy neuroprzekaźnika bądź usuwania jego metabolitu z komórki, wykazano także spadek obrotów 5-HT. Niezwykle ciekawa była jednak obserwacja, że zmiany te występują nie tylko u samobójców cierpiących na depresję (obniżenie obrotów 5-HT w mózgu i zmiany stężenia 5-HT i 5-HIAA u chorych na depresję są znane stosunkowo dawno), lecz także u osób popełniających samobójstwo na innym tle. Wynika z tego, że upośledzenie funkcji układu 5-HT jest specyficzną cechą osób skłonnych do samobójstwa, cechą wykraczającą poza tło depresyjne. Warto zauważyć, że w wypadku depresji nasilenie choroby nie zawsze jest wskaźnikiem ryzyka samobójstwa. Oznacza to brak korelacji pomiędzy głębokością symptomów choroby i czasem jej trwania a stopniem ryzyka popełnienia samobójstwa. Wskaźnikiem bardziej pewnym wydają się zaburzenia w funkcji układu 5-HT, chodzi przy tym o bardziej precyzyjne parametry dotyczące funkcji odcinka presynaptycznego i liczby receptorów postsynaptycznych. Nowsze badania wskazują na zaburzenia czynnościowe w zakończeniach neuronów 5-HT. Określić je można badając wiązanie błonowe 3H-imipraminy,

znanego trójpierścieniowego leku przeciwdepresyjnego. Miejsca wiązania imipraminy, będące jakby „receptorami” dla tego związku, stanowią zarazem strukturę, od której zależy neuronalny wychwyt (ang. uptake) 5-HT. Wykazano spadek liczby tych miejsc w mózgu osób, które popełniły samobójstwo (na tle depresji lub innym). Dalsze prace skoncentrowały się na badaniu receptorów postsynaptycznych dla 5-HT. Z doświadczeń na zwierzętach wiadomo, że uszkodzenie neuronów 5-HT, a co się z tym wiąże, spadek stężenia 5-HT w szczelinie synaptycznej prowadzi do kompensacyjnego wzrostu liczby receptorów, szczególnie należących do grupy receptorów 5-HT₂. Badania receptorowe potwierdziły hipotezę opartą na wcześniejszych badaniach, zgodnie z którą skłonność do samobójstwa wiąże się z dysfunkcją neuronów 5-HT. Badania mózgów samobójców wykazały znaczny wzrost liczby receptorów 5-HT₂ w obrębie kory mózgowej. Należy dodać, że zjawisko to występuje także u osób poprzednio nie leczonych trójpierścieniowymi lekami przeciwdepresyjnymi (leki te długotrwale stosowane wywierają własny wpływ na ten układ receptorowy).

Badania nad układem 5-HT dostarczają zatem nie tylko ciekawych informacji poznawczych, lecz mogą mieć ważne znaczenie praktyczne. Pozwalają bowiem na określenie ryzyka samobójstwa i wytyczają w pewnym sensie strategię terapeutyczną. Jest oczywiste, że układ 5-HT stanowi tylko jedno z wielu możliwych ogniw złożonego patomechanizmu reakcji samobójczych i depresji.

Brit. J. Psychiatry 1989, 155: 7

Wojciech Kostowski

Dalsze tajemnice mózgu samobójców

Uwagi wybitnego polskiego psychofarmakologa, specjalisty w zakresie leków przeciwdepresyjnych, prof. Wojciecha Kostowskiego, są niesłychanie interesujące, przede wszystkim dlatego, że uświadamiają ścisłą łączność pomiędzy naszą psychiką a jej materialnymi uwarunkowaniami. Serotonina jest jednym z neuromediatorów, substancji (przy pomocy których neurony komunikują się pomiędzy sobą) odgrywających istotną rolę w regulacji nastroju. Jego obniżenie, „dotek psychiczny”, może skończyć się tragicznie targnięciem na własne życie.

Serotonina nie jest jedynym, ale jednym z kilku głównych neuromediatorów w mózgu. Z pozostałych niesłychanie istotną rolę dla regulacji nastroju (ale nie tylko) odgrywa noradrenalina. I ona jest uwalnianiana z zakończeń jednej komórki nerwowej i reagując ze strukturami ją rozpoznającymi — receptorami — na wypustkach i ciele drugiej komórki nerwowej inicjuje w niej procesy chemiczne będące istotą przekazania sygnału. Noradrenalina reaguje z kilkoma różnymi typami receptorów, z których najważniejsze grupy to receptory α_1 , α_2 , oraz receptory β , w których wyróżniamy dwa, podobne do siebie w budowie i działaniu receptory β_1 i β_2 .

Receptory β i α_2 regulują wytwarzanie wtórnego przekazywacza — cyklicznego AMP, przy czym pobudzenie receptorów β nasila, a pobudzenie receptorów α_2 hamuje jego wytwarzanie. Receptory α_1 regulują two-

zenie innych dwóch wtórnych przekazników: fosforanów inozytoli i diacylglicerolu, o których czytaliśmy we *Wszechświecie* (1986, 87: 295).

Przełomem w badaniach nad chorobami psychicznymi było odkrycie w 1975 r. przez Jerzego Vetulaniego i Fridolína Sulsera na Uniwersytecie Vanderbilta w Nashville, Tennessee, że chroniczne podawanie leków skutecznych w depresji, albo stosowanie takich zabiegów, jak kuracja elektrowstrząsowa, powodują u szczurów obniżenie tworzenia się cyklicznego AMP, co — jak się okazało później — łączy się ze zmniejszeniem liczby receptorów β w mózgu. Natomiast podawanie leków, które mogą wywołać depresję u człowieka, powodowało efekt odwrotny. Na tej podstawie sformułowano hipotezę, że działanie przeciwdepresyjne zależy od zjawiska określanego jako β —downregulacja: powolnego zmniejszenia efektywności przekazywania sygnałów przez układ związany z receptorem β . Teoria ta jest obecnie ogólnie uznana, ale jej ostatecznym potwierdzeniem było stwierdzenie w 1988 r. przez młodą badaczkę, Anat Biegon (urodzoną w Szczecinie i wieku 2 lat emigrującą do Izraela), że w mózgu samobójców w obszarach kory przedczołowej obserwuje się wyższą gęstość receptorów β niż u osób zmarłych wskutek innych przyczyn.

Sulser i jego grupa, kontynuując badania nad mechanizmem działania leków przeciwdepresyjnych, wykazali, że w zmianach reaktywności układu β —adrenergicznego odgrywa ważną rolę serotonina. Natomiast Vetulani i jego współpracownicy: Lucyna Antkiewicz-Michaluk i Andrzej Pilc, wykazali, że leki antydepresyjne i elektrowstrząsy powodują zwiększenie gęstości receptorów α_1 . Nie we wszystkich pracowniach udało się powtórzyć te wyniki i wydaje się, że u różnych szczepów szczurzych ten proces przebiega odmiennie, stąd też powstało pytanie, czy faktycznie wzrost gęstości receptora α_1 ma istotne znaczenie dla efektu przeciwdepresyjnego, wywoływanego w klinice u chorych. I znów Anat Biegon i jej współpracownicy przyszli w sukurs: ich ostatnie badania wykazały, że w tych samych obszarach mózgu samobójców, w których obserwowano wzrost gęstości receptorów β , można stwierdzić obniżenie gęstości receptorów α_1 . Tak więc wydaje się, że depresja, której konsekwencją jest samobójstwo, może faktycznie być związana z pewnym zaburzeniem równowagi w układzie noradrenergicznym w korze mózgowej, wyrażającej się zwiększeniem neurotransmisji poprzez receptory β —adrenergiczne i zmniejszeniem — poprzez α_1 —adrenergiczne, a działanie leków przeciwdepresyjnych polegać może na korekcji tej nierównowagi.

Uwagi te nie umniejszają znaczenia odkryć dotyczących serotoniny, opisanych przez prof. Kostowskiego, ale wskazują na fakt w zasadzie dobrze znany, ale często zapominany w ferworze dyskusji, że mózg jest tworem tak złożonym anatomicznie, biochemicznie i fizjologicznie, że ani jego zaburzenia, ani — tym bardziej — funkcje nie mogą być regulowane przez pojedynczy układ neurotransmisji.

J. Latini

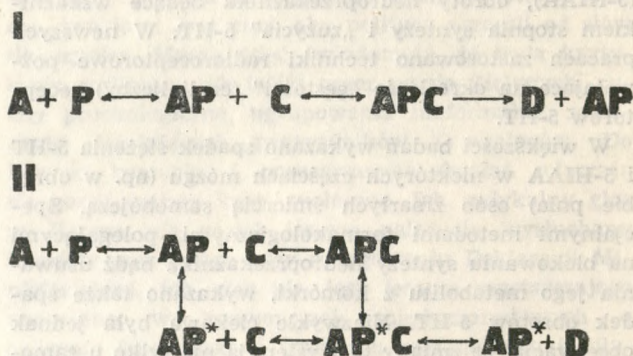
„Czynnik tkankowy”

Niemal wszystkie tkanki zawierają czynnik, który uwolniony do krwi, po połączeniu z białkiem osocza — cz. VII, inicjuje jej krzepnięcie. Jest to droga nie-

zależna od tzw. „osoczonego systemu kontaktu” (*Wszechświat* 1989, 90:17), który również pełni rolę „języka spustowego” tego procesu. Sposób, o którym mowa, określany jest w podręcznikach i literaturze fachowej jako „układ zewnątrzpochodny”. Trudno jednoznacznie rozstrzygnąć, który z tych dwóch mechanizmów w warunkach fizjologicznych odgrywa ważniejszą rolę. Zależy to zapewne od rodzaju defektów organizmu prowadzących do zaburzeń krążenia.

Posługując się technikami inżynierii genetycznej naukowcy wyodrębnili DNA kodujący czynnik tkankowy, nazywany w skrócie TF (od ang. *Tissue Factor*) lub tromboplastyną tkankową. Sklonowano go w bakteriofagu λ gt11. Otrzymany tą drogą rekombinowany TF zbudowany jest z 263 aminokwasów, a jego masa cząsteczkowa wynosi 29593 D. Pojedyncza cząsteczka tromboplastyny składa się z trzech domen. Pierwsza, zwana cytoplazmatyczną, zawiera 21 aminokwasów w tym jedną cysteinę. Druga stanowi obszar transbłonowy składający się z 23 aminokwasów i odznaczający się silną hydrofobowością. Domena trzecia, hydrofilowa, zawiera pozostałe 219 aminokwasów. Gen kodujący TF znajduje się na chromosomie 1 i zbudowany jest z 2147 par zasad. Część białkowa, czyli apoproteina III, tworzy stabilny kompleks z fosfolipidami: fosfatydylocholiną, fosfatydyloetanoloaminą, fosfatydyloseryną w stosunku 1 : 1 : 1 : 0.2.

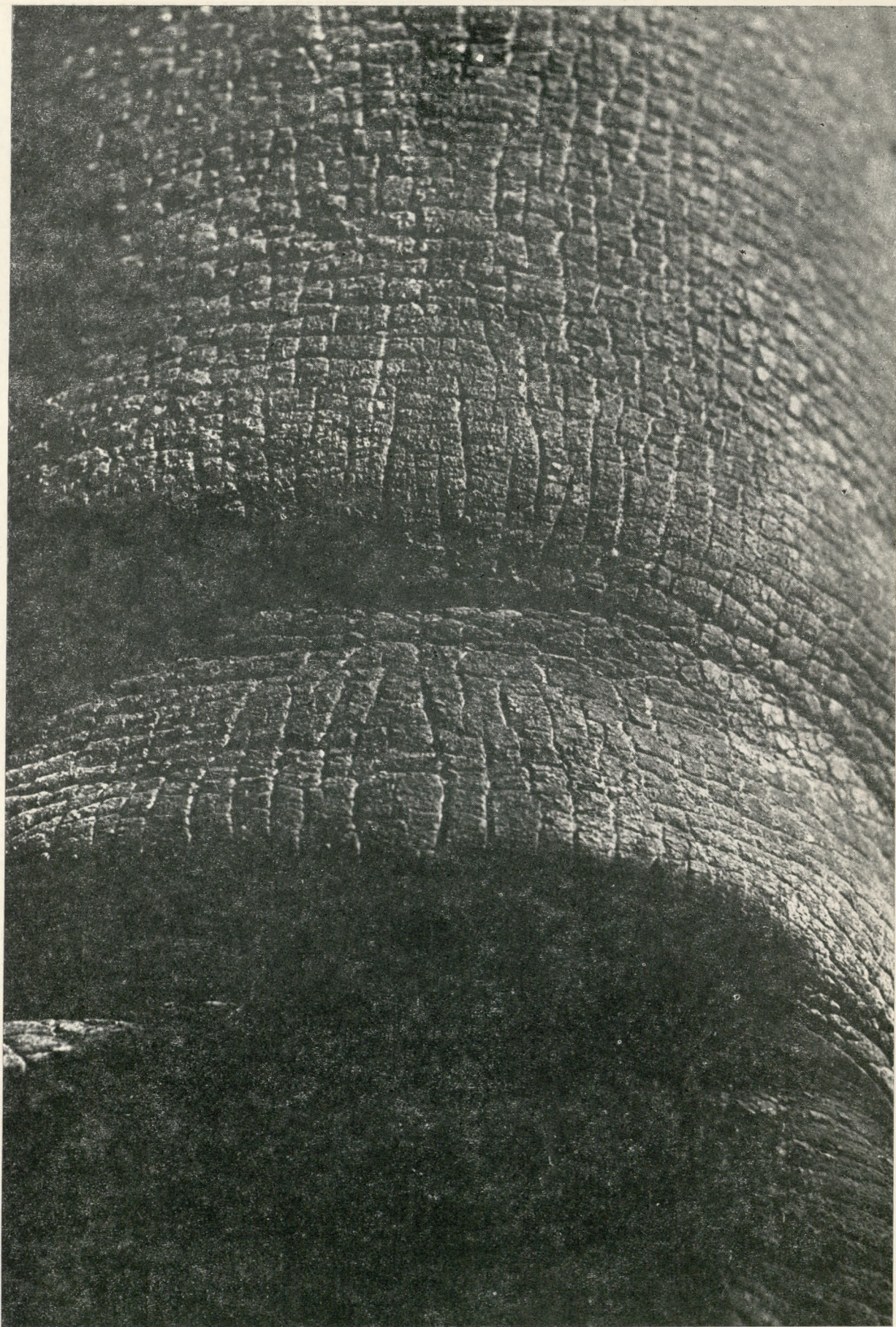
Błony cytoplazmatyczne komórek śródbłonna wyścielającego łożyska naczyń krwionośnych wykazują małą, ale znaczną aktywność tromboplastyny, która w normalnych warunkach fizjologicznych nie ma kontaktu z krwią. Dopiero uszkodzenie tych komórek sprawia, że staje się dostępna dla czynnika VII krążącego we krwi. W mikrokrażeniu 200 μ l krwi jest



Ryc. 1. Modele działania czynnika tkankowego. A—czynnik tkankowy, P—aktywny czynnik VII (VIIa), AP—kompleks białkowy czynnika tkankowego i aktywnego cz. VII, C—czynnik X (lub IX), APC—kompleks TF-VIIa-X(lub IX), D—aktywny cz. X (Xa) lub IX (IXa), AP*—zmiana konformacji spowodowana przez substrat (C) w kompleksie TF-cz. VIIa. I — model 1 zakłada, że znajdujący się w osoczu wolny czynnik VIIa (P) nie rozpoznaje cz. X lub IX (C) jako swojego substratu. Dopiero w wyniku połączenia się cz. VIIa (P) z TF (A) i powstanie kompleksu (AP) następują zmiany konformacyjne, które odsłaniają miejsca wiążące cz. X lub IX (C). Tak więc substraty te wiążą się tylko z kompleksem AP. Model drugi (II) zakłada, że TF (A) tworzy początkowo z VIIa (P) luźny kompleks i dopiero pod wpływem działania substratu (C) następują zmiany konformacyjne nadające mu charakter bardziej ścisły, trwałe. Tak więc w tym przypadku zmiany konformacyjne są jak gdyby dwójakiego rodzaju: dotyczą zarówno wiązania czynnika VIIa (P) z substratem (D), jak i z TF (A).



III. DROGA NA ŚNIEZKĘ. Karkonoski Park Narodowy. Fot. Z. J. Zieliński



IV. HIPOPOTAM NILOWY *Hippopotamus amphibius* — skóra na grzbiecie. Zoo, Wrocław, Fot. Z. J. Zieliński

w bezpośrednim kontakcie z ok. 1 m² powierzchni warstwy śródbłonka, dlatego niewielka ilość tromboplastyny, jaka się w nim znajduje, jest wystarczająca do zainicjowania krzepnięcia. Działanie takich czynników jak interleukina 1, czynnik nekrotyczny TNF, endotoksyny, znacznie wzmacnia lokalny proces jej syntezy i uwalniania z komórek śródbłonka.

Nie jest znany dokładny mechanizm oddziaływania czynnika tkankowego z cz. VII. W reakcji tej niezbędne są jony Ca⁺⁺. W tworzeniu kompleksu bierze udział najprawdopodobniej część lipidowa tromboplastyny. Nieznana jest natomiast rola komponentu białkowego (apoproteiny III). Jeśli chodzi o cząsteczkę cz. VII, to przypuszcza się, że w tej reakcji uczestniczy region „Gla”.

Istnieją dwa modele wyjaśniające działanie kompleksu TF-cz. VII (ryc. 1), w wyniku którego następuje aktywacja cz. X lub IX, będąca dalszym etapem procesu krzepnięcia krwi.

Podwyższony poziom aktywności tromboplastyny zaobserwować można w pewnych stanach patologicznych. Tak się dzieje wskutek zakażenia bakteryjnego w posocznicy (sepsis), gdzie znacznie podnosi się jej poziom w komórkach monocytów. Także w wyniku wywoływanej eksperymentalnie reakcji Shwartzmana, poprzez dożylne wstrzyknięcie królikom endotoksyn bakteryjnych, aktywność tromboplastynowa w krążących komórkach monocytów wzrasta 7-krotnie. Podanie następnej dawki endotoksyn po upływie 24 godz. powoduje aż 70-krotny wzrost jej poziomu.

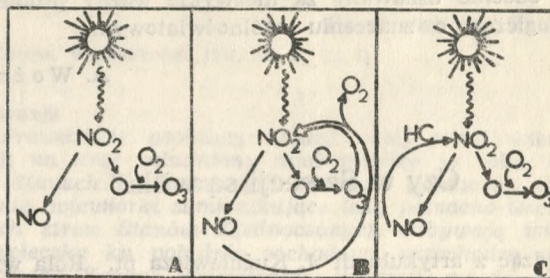
Podwyższony poziom TF w tych stanach może być bezpośrednią przyczyną powstania tak groźnych komplikacji, jak rozsiane wykrzepianie śródnacyniowe (DIC).

T. Pietrucha

Ozon — przyjaciel czy wróg organizmów żywych?

Ozon (O₃), wchodzący w skład stratosfery, czyli odległej od Ziemi o ponad kilkanaście kilometrów warstwy atmosfery, tworzy w niej warstwę zwaną niekiedy ozonosferą. Chroni ona organizmy żywe przed promieniowaniem nadfioletowym. Niestety, zawartość ozonu w tej warstwie maleje („dziury ozonowe”). W roku 1985 np. „dziura ozonowa” została zaobserwowana nad Antarktyką. Czym jest owa dziura ozonowa, można wyjaśnić na przykładzie. Gdyby cały stratosferyczny ozon umieścić na poziomie morza, wtedy grubość nieuszkodzonej warstwy ozonowej wynosiłaby trzy milimetry. Z kolei grubość warstwy w obrębie dziury ozonowej byłaby znacznie mniejsza lub mogłoby nawet w ogóle brakować w niej O₃. W październiku roku 1987 warstwa ozonowa nad Antarktyką została zredukowana do grubości zaledwie 1,3 milimetra.

Dla powstrzymania procesu niszczenia stratosferycznego ozonu podpisano w Montrealu, w roku 1987, międzynarodową konwencję. Przewiduje ona zmniejszenie w ciągu dziesięciu lat o połowę emisji substancji niszczących warstwę ozonu. Na pewno jest to działanie niewystarczające — emisja substancji niszczących, głównie chlorofluorokarbonów zwanych freona-



mi, powinna zostać ograniczona natychmiast. Im bowiem szersza dziura ozonowa, tym większa ilość promieniowania nadfioletowego dociera do biosfery. Wiąże się z tym nie tylko zwiększona zachorowalność ludzi na nowotwory skóry czy choroby wzroku, ale także bardzo daleko idące zmiany wśród mikroorganizmów, zwłaszcza morskich.

Należy jednak pamiętać, że korzystne dla życia skutki ma ozon tylko wtedy, gdy tworzy warstwę odległą od ziemi o dziesiątki kilometrów. Z bliska jest szkodliwy i zanieczyszcza środowisko.

W ostatnich latach ozon występujący w troposferze stał się najintensywniej badanym spośród trzech głównych gazów (SO₂, NO_x i O₃) bardzo zanieczyszczających atmosferę przede wszystkim w krajach silnie uprzemysłowionych.

Ozon, podobnie jak PAN (utleniony azotan acetylu), zaliczany jest do zanieczyszczeń wtórnych, które powstają w atmosferze z NO₂ w wyniku reakcji fotochemicznych (ryc. 1a). Ozon może także reagować z NO, na skutek czego tworzy się ponownie NO₂ (ryc. 1b). Tak więc, gdy atmosferę zanieczyszczają te dwa składniki, stężenie ozonu nie jest wysokie. Wzrasta ono jednak, kiedy pojawi się trzeci składnik — gazowe węglowodory. Mogą one bowiem przekształcać NO w NO₂, a dalej w PAN bez udziału O₃ (ryc. 1c). Po zniknięciu NO w określonych warunkach (energia światła słonecznego) gromadzi się ozon. Od początku lat pięćdziesiątych stężenie ozonu w troposferze wzrasta, głównie na skutek wzrostu emisji węglowodorów i tlenków azotu przez pojazdy samochodowe. Należy też pamiętać, że w troposferze wspomniane wyżej freony są nieszkodliwe dla ozonu. Cząsteczka ozonu jest bowiem niszczone przez atom chloru, który jest uwalniany dopiero w stratosferze w wyniku rozbitcia cząsteczki freonu przez wysokoenergetyczne promieniowanie nadfioletowe. Powstaje cząsteczka zwykłego, dwuatomowego tlenu i tlenek chloru. W wyniku rozbitcia przez wolny atom tlenu cząsteczki tlenu chloru uwalnia się chlor i proces może zacząć się od nowa.

Obecność ozonu w troposferze jest szkodliwa zarówno dla zwierząt i ludzi, jak i dla roślin. Ozon działa np. drażniąco na układ oddechowy, a u roślin obniża m.in. natężenie fotosyntezy, a więc przyczynia się do wydatnego spadku plonów. Należy on również do głównych sprawców szeroko ostatnio rozpowszechnionego w Europie i w USA i wciąż przybierającego na sile zamierania drzew iglastych i niektórych gatunków drzew liściastych. Ozon predysponuje bowiem rośliny do uszkodzeń mrozowych i nadmiernej utraty wody w warunkach zimowych.

Ponadto, obok CO₂, CH₄ i in., również troposferyczny ozon zaliczany jest do gazów absorbujących promieniowanie podczerwone. Należy więc do czynników

odpowiedzialnych za tzw. efekt cieplarniany, który jest obecnie uznawany za niezwykle ważny problem ekologiczny o znaczeniu ogólnosiwiatowym.

A. Woźny

Czy w Szwecji są wilki?

Sądząc z artykułu dr J. Kuźniewicza pt. „Rola wilka w przyrodzie i jego dalsze losy” (Wszechświat 1989,90:170—172) wilków w Szwecji już nie ma. Tymczasem są. Wprawdzie niewiele, bo od 1966 roku, kiedy to wilk został objęty w Szwecji całkowitą ochroną, do roku 1976 były to zaledwie 1—2 osobniki. W 1977 roku zaobserwowano w Szwecji już 7—8 wilków. W 1978, po raz pierwszy od roku 1964, doszło do udanego rozrodu. Ponownie wilki rozmnożyły się w latach 1983—1985 oraz w 1987 i 1988 roku. Ich liczebność nigdy nie przekroczyła jednak stanu 15 sztuk. Część z nich zastrzelili legalnie hodowcy reniferów (przy użyciu skuterów śnieżnych i helikoptera), a część nielegalnie kłusownicy. Odstrzał wilków jest możliwy jedynie w przypadku zabijania przez nie zwierząt hodowlanych. Nie wolno jednak używać podczas polowania żadnych pojazdów silnikowych bez specjalnego zezwolenia. Czasem jednak wilki potrafią być dokuczliwe. Szczególną sławą okrył się jeden osobnik, który w grudniu 1977 roku w ciągu 10 dni zabił około 50 reniferów. Próby upolowania go nie powiodły się, wobec czego hodowcy reniferów wystąpili

o pozwolenie użycia skuterów śnieżnych. Pozwolenie wydano z nadzieją, że wypłoszony wilk przeniesie się w inny rejon. Bez rezultatu. I tym razem wilk okazał się sprytniejszy i prawie każdej nocy udawało mu się zabić kilka kolejnych sztuk. Po 6 dniach hodowcy wystąpili o pozwolenie użycia helikoptera, z którego zastrzelili swego konkurenta.

Istnieją uzasadnione podstawy, aby przypuszczać, że wzrost liczebności wilków w Szwecji od 1977 roku nastąpił na skutek imigracji ze Związku Radzieckiego (z Karelii), aczkolwiek odległość 500 km dzieląca te rejony jest dużym dystansem, nawet dla tak mobilnego zwierzęcia jakim jest wilk.

Tak więc odbudowa pogłowia wilka w Szwecji przebiega bardzo powoli (na początku XIX wieku rocznie zabijano w Szwecji około 500 wilków). Obszarem najlepiej nadającym się do tego celu jest rejon Szwecji środkowo-zachodniej, tym bardziej, że podobne rejony, w których stwierdzono występowanie wilków, znajdują się tuż obok — w południowo-wschodniej Norwegii. Tereny położone na północy, z uwagi na hodowców reniferów, nie są dla wilków tak bezpieczne.

Głosy w sprawie ochrony wilka w Szwecji są podzielone. 70% hodowców reniferów nie uważa za stosowne podejmowanie działań na rzecz ochrony wilków. 70% ankietowanych mieszkańców Szwecji uważa jednak podejmowanie takich kroków za sprawę bardzo pilną.

Piotr Zieliński
Johan Sigvardsson

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY

Pochodzenie słowa „gaz”

„Stan trzeci był niczem, powinien być wszystkim”. Pamiętne te słowa, którymi Sieyes tak silnie rozbudził pragnienia pokrzywdzonych warstw społeczeństwa ludzkiego, odnieść możemy bez zmiany i do trzeciego stanu skupienia ciał, do stanu lotnego.

Gazy były również niczem dla nauki, obecnie są wszystkim: na wszelkich polach badań fizycznych i chemicznych odgrywają przeważną rolę.

Były niczem: oprócz powietrza atmosferycznego nieznanie zgoła, nie istniały dla nauki tak dalece, że sama ich nazwa jest pochodzenia nowoczesnego, powstała bowiem dopiero na początku wieku siedemnastego, gdy fizyka scholastyczna rozpadała się w gruzy, a rojenia alchemiczne ustępowały ściślejszym badaniom jatrochemicznym. Utworzył ją w dziejach chemii Jan Baptysta van Helmont.

Nazwa gazu, wyprowadzona z holenderskiego „gahst”, co znaczy duch, utrwała się w nauce i przeszła do mowy potocznej. W pochodzeniu więc nazwy gazu zdradza się dawne mniemanie o powinowactwie duszy ze stanem powietrznym, lotnym, tak jak chemicy dawni dla oznaczenia wszelkiej substancji lotnej używali pozostałej dotąd nazwy spirytus, jak to w języku naszym okazuje pokrewieństwo wyrazów dech i duch. W każdym razie nazwa gazu szczęśliwie utworzoną została, gdy nawet u nas nie targnęli się na nią rzekomi obrońcy czystości języka, którzy z takim wysiłkiem pracują nad wyplenieniem z naszego słownictwa naukowego terminów greckich i łacińskich.

S.K. (Kramsztyk) Historyja gazów i ich znaczenie w nauce dzisiejszej. Wszechświat 1891, 10: 7 (4 I)

Początki antropologii

Antropologija, czyli nauka o człowieku zaciękała już umysły filozoficzne starożytnych greków. Pocho-dzenie więc tej nauki, tak jak i wielu innych, sięga dalekiej starożytności i również jak inne nauki, antropologija przez długie wieki spoczywała w śnie letargicznym.

Od XVI do XVIII wieku nazwa antropologii nie oznaczała jeszcze ściśle zakresu tej nauki; jedni rozumie-li pod tem mianem opis duszy ludzkiej, inni opis ciała, następnie wyraz ten służył do oznaczenia wszystkich nauk i kwestyj, posiadających styczność z życiem ludzkim, a więc anatomicznych, zarówno jak filozoficznych i socjologicznych. Nauka o człowieku w ten sposób pojęta jest niewyczerpaną i żaden umysł najbardziej encyklopedyczny nie byłby w stanie objąć całości.

Antropologija właściwa, czyli zoologiczna, figurowała już dwa razy na wystawach powszechnych. Wystąpiła ona poraz pierwszy na wystawie z 1878 roku, publiczność tłumnie zwiędzała wówczas skromny pawilon, poświęcony antropologii, coppersa oburzając się niekiedy na to, że obok szkieletów ludzkich dostrze-gła umieszczone szkielety zwierząt, przeważnie małp, ustawione obok ludzkich właśnie dlatego, by uprzy-tomnić, że antropologija jest historiją naturalną zwierzęcej strony człowieka, że trzeba zatem budowę jego ciała porównywać ze zwierzętami o budowie zbliżo-niej, jakto zwykle czynimy w zoologii.

W r. 1889 antropologija zajmowała na wystawie zaszczytne stanowisko, jakie przystoi nauce opartej na trwałych podstawach naukowych. Zwiędzająca publi-czność miała sposobność poznać znaczną ilość plemion różnobarwnych w ich charakterystycznych strojach;

mogła również poznać ich mieszkania, sprzęty, a nawet niektóre zwyczaje. Towarzystwa antropologiczne skorzystały ze sposobności i zgromadziły na bruku paryskim przedstawicieli wszystkich prawie krajów kuli ziemskiej, wzbudziły w publiczności zainteresowanie do antropologii i przyczyniły się do popularyzowania pojęć antropologicznych między masami.

M. Stefanowska. Kilka słów o dzisiejszym stanie nauczania antropologii. *Wszechświat* 1891, 10: 9 (4 I)

Skrzydlaty obojniak

Prof. M. Weber w Amsterdamie otrzymał egzemplarz zwyczajnej zięby (*Fringilla caelebs*), która po stronie prawej posiadała zupełne upierzenie dorosłego samca, po lewej zaś upierzenie samicze, a rozdział występował bardzo wybitnie na środkowej linii ciała. Ponieważ zaś upierzenie samicze znajdowało się po tej samej stronie (lewą), która u ptaków normalnych zawiera jajnik, można było więc przypuszczać, że strona prawa, pokryta upierzeniem samcem, posiada gruczoł nasienny. Badania anatomiczne potwierdziły rzeczywiście ten domysł; w lewej części ciała znaleziono jajnik, mający 3,5 mm długości i 2 mm szerokości; w prawej zaś okrągłe jądro wejścia normalnego, o średnicy 2 mm, oba te organy porównano pod mikroskopem z odpowiednimi organami ptaków normalnych i nie dostrzeżono żadnej, istotnej różnicy. P. Weber wnosi stąd, że ptak ten był zupełnym hermafrodytą, posiadającym normalnie rozwinięte gruczoły obu płci.

tr. Wypadek hermafrodytyzmu u ptaków. *Wszechświat* 1891, 10. 30 (11 I)

Samozapalny złom

P. Gustaw Weismann podaje w *Chem. Zeitung* wiadomość o zjawisku samozapłonięcia (*Branderscheinung*) kupy otocznym żelaznych. Otoczniny leżały od lat kilku nietknięte i oprócz warstwy rdzy, która pokryła je zewnątrz, nic szczególnego nie przedstawiały; atoli wewnątrz kupy odbywał się jakiś proces, bowiem gdy zaszła potrzeba usunięcia otoczniny — które tak się zleżały, że trzeba było uciec się do drągów i motyk, — to z wewnątrz kupy zaczęła wychodzić naprzód para wodna, a następnie produkty rozkładu tłuszczów, które łatwo można było rozpoznać dzięki właściwemu im zapachowi (były to oleje smarowe, używane przy obrabianiu części żelaznych maszyn, które przylgnęły do otoczniny). Spostrzeżono także niebieskawy płomień CO. Termometr, wetknięty w kupę, podniósł się szybko do 80° i podnosił się jeszcze wyżej. Kupa była wewnątrz czarna, spalona. Zdaniem Weismanna przyczyną tego samozapłonięcia była zapewne obecność jakichś mikroorganizmów, które w zbitą i nieruszoną kupę znalazły dogodny teren do rozwoju i spowodowały utlenienie olejów, co wywołało rozgrzanie i szybkie utlenienie żelaza.

ao (Onufrowicz). Kronika naukowa. *Wszechświat* 1891, 10: 14 (4 I)

Uczony czy lasuch?

Potrzebuję wiadomości, gdzie u nas znajdują się drzewa słodkiego, jadalnego kasztana. Kto łaskaw na to pytanie odpowiedzieć, raczy zarazem donieść mi o

wieku drzewa, jego obwodzie, w wysokości 1 metra (40 cali) od ziemi, oraz o wielkości owoców.

Dr. Rostafiński, Kraków

Odezwa. *Wszechświat* 1891, 10: 31 (11 I)

Inwazja

Prawdziwie osobliwy najazd całej armii wiewiórek na kraj zaludniony miał miejsce w roku 1889, w Stanach Zjednoczonych Ameryki północnej. Corocznie, wiewiórki zamieszkujące lasy północno-wschodnich stron Stanów Zjednoczonych odbywają wielką wycieczkę ku południu zachodowi, przechodzą stany Nowego Yorku, Pensylwanii, Wirginii, aż do okolic wschodnich Tennessee, gdzie napotykają na całej tej drodze obfite pożywienie w olbrzymich lasach. Myśliwi oczekują chwili ukazywania się ich w każdej okolicy; w Pensylwanii polowanie to trwa od początku Września do końca Grudnia. Nigdy wszakże wiewiórki nie wystąpiły tak licznie, jak w roku 1889. W końcu Sierpnia przeszły one w nieprzeliczonej ilości przez zachodnią część stanu Nowego Yorku, kierując się na południo-zachód, a w pierwszych dniach Września zajęły miasto Renovo w Pensylwanii, zamieszkałe głównie przez drwali i kupców drzewa, a położone nad ramieniem zachodnim Susquehanny. Najazd miał miejsce wieczorem; wiewiórki wszelkich barw, szare, czarne, brunatne, płowe, nagromadziły się jakby zbitą masą na ulicach i placach miasta, zdobyły dziedzińce i ogrody, osiadły drzewa parków i bulwarów, wdarły się nawet do mieszkań. Po pierwszej chwili zdumienia mieszkańcy zajęli się wypieraniem nieprzyjaciela. Uzbrowiono się kijami, szczotkami, lub kamieniami, mordowano wiewiórki, usuwano je z pokoi sypialnych, z kuchni, ze stodoł. Strzelcy zabijali ich po dziesięć lub dwanaście jednym wystrzałem. Wieczorem wiewiórka figurowała na stołach wszystkich obywateli Renovo. Rzeź ta trwała przez cztery dni, a pomimo to zastęp napastników zgolił się nie zmniejszając. Dowiedziano się następnie, że stanowiły one kolumnę długą na 100, a szeroką na 50 kilometrów, a armia ta przez cztery dni sunęła przez miasto.

W niejakiej odległości od Renovo, pierwsze szeregi napotkały ramię zachodnie Susquehanny; drwale, którzy się tam znajdowali, widzieli, że wiewiórki rzucały się odważnie w wodę i wplaw zdobywały drugi brzeg rzeki, skąd zwróciły się ku pasmu Alleghanów wschodnich. W osiem dni później przebyły strumień Moshannon, gdzie oczekiwali ich myśliwi z okolic. Stąd dotarły do stóp góry Muncy, w odległości 65 kilometrów od Renovo i przeszły przez miasto Muncy w hrabstwie Cambria. W okolicy tej napotkały bujną roślinność leśną i zatrzymały się tam przez tydzień, żywiąc się owocami drzew leśnych. Po wypoczynku, puściły się w dalszą drogę, przeszły dolinę Buffalo-Run, gdzie spustoszyły zupełnie pola i folwarki; zabito ich przeszło trzy tysiące na przestrzeni kilku kilometrów. Było to w drugiego połowie Październiku. Po opuszczeniu doliny Buffalo-Run armia wiewiórek rozproszyła się w górach; następnie widziano ją już znacznie uszczuploną w hrabstwach Huntingdon i Blair, a potem w zachodniej stronie hrabstwa Bedford, w Pensylwanii.

Zbliżając się wtedy do granic Wirginii, przebyły wiewiórki przeszło 300 kilometrów od chwili opuszczenia stanu Nowego Yorku. Dalszych wiadomości o ich podróży nie otrzymano; prawdopodobnie wszakże, przebiegłszy 1600 kilometrów, dosięgły wreszcie celu swej wyprawy, to jest urodzajnych równin we wschodnich stronach stanu Tennessee.

tr. Najazd wiewiórek. *Wszechświat* 1891, 10: 30 (11 I)

ROZMAITOŚCI

Żywy koral. Oceanografowie zdołali po raz pierwszy zaaklimatyzować kolonię koralu w akwarium. Otóż, skała koralowa została przetransportowana z dużą ostrożnością z dna Morza Czerwonego do Muzeum Oceanograficznego w Monaco. Umieszczono ją w basenie o pojemności 37 tys. litrów. Korale zdają się być zadowolone z przebywania w Monaco, gdyż zaczynają rosnąć. Jest to wydarzenie wyjątkowe, gdyż jak dotąd, wielbiciele akwariów nie widzieli więcej niż szczątki szkieletu wapiennego koralu. Niestety, najmniejsze nawet zmiany klimatyczne są fatalne dla tych niezwykle delikatnych organizmów.

Aby kontynuować rozwój kolonii koralu, trzeba było odtworzyć w akwarium warunki środowiska naturalnego, skonstruować „mikroocean”. Akwarium takie ma podwójne dno. Porowata przegroda z warstwy osadowej oddziela 35-centymetrową warstwę bogato utlenionej wody, w której liczne bakterie przekształcają szczątki organiczne w fosforany i azotany. Masa ta następnie przenika poprzez porowatą przegrodę do części basenu, w której przebywa koral. W tym miejscu inne bakterie przekształcają azotany w azot i tlen. Cykl życiowy przebiega więc w kole zamkniętym.

Również inne procesy wpływają na równowagę biologiczną tego mikrooceanu. Przykładem może być działalność alg zagnieżdżonych w pierwszych milimetrach warstwy osadowej. Wpływają one na przyspieszenie rozkładu szczątków organicznych.

Opiekujący się kolonią koralu prof. Jaubert twierdzi, że drobiazgowo odtworzenie tego naturalnego systemu pozwoli koralom rosnąć również pomyślnie jak w najgorętszych morzach świata.

Sci. Av. 1990, 515 : 10

M.C.

Gepardziatko w paryskim ZOO. Ogród zoologiczny w Paryżu święci urodziny małego afrykańskiego geparda. Wydarzenie to jest wyjątkowe, gdyż zwierzę to należy do gatunku ginącego. Obliczono, iż na świecie jest obecnie ok. 20 tys. reprezentantów, wliczając mieszkańców ogrodów zoologicznych. Więcej informacji o przyczynach małej zmienności genetycznej gepardów i związanej z tym słabej rozrodczości czytelnik uzyska z artykułu Janiny Królikowskiej (Wszecławiat 1984, 85:178).

Program badań nad fizjologią ich reprodukcji podjęto pod patronatem francuskiego ministerstwa środowiska. W jego ramach poddano badaniu 20 gepardów z Afryki Południowej zgromadzonych w 10 ogrodach zoologicznych Francji.

Urodzenie paryskie wymagało zastosowania bardzo ścisłego dawkowania hormonów, aby pobudzić owulację czteroletniej matki tuż przed zapłodnieniem. Dyrektor Ogrodu Zoologicznego twierdzi, że sukces ten powinien pozwolić na regulację narodzin kolejnych gepardziątek, w sytuacji, gdy okres rui nie trwa nigdy dłużej niż kilka dni.

Gdy gepardziatko wystarczająco dojrzeje, naukowcy zamierzają pobrać do analizy jego spermę i opracować techniki sztucznej inseminacji gepardzie. Być może gatunek ten zostanie uratowany.

Sci. Av. 1990, 515 : 7

M.C.

Jak działa alkohol etylowy? Powszechnie znany depresyjny wpływ alkoholu etylowego (etanolu) na ośrodkowy układ nerwowy nie został dostatecznie poznany pomimo wielu intensywnych badań. Wiadomo, że wywiera on bezpośredni wpływ na błony komórkowe zmieniając ich skład i stopień uporządkowania, wpływając na tzw. „płynność” błon (ang. fluidity). Działa na różne układy neuroprzebieżnikowe i wewnątrzkomórkowe wtórne układy przekazywające. Istotne znaczenie ma niedawno poznana interakcja etano-

lu z receptorowym kompleksem GABA-benzodiazepinowym (patrz Wszecławiat 1989, 90:196). Ostatnio wykryto jeszcze jeden ważny mechanizm działania etanolu na neurony mózgu. Wynika on z powiązania z aminokwasami pobudzającymi, takimi jak kwas glutaminowy, asparaginowy i kwas N-metylo-D-asparaginowy (NMDA). Szczególnie ciekawa jest interakcja z receptorami wiążącymi NMDA, stanowiącymi główny układ receptorów dla aminokwasów pobudzających. Receptor ten wiąże się z aktywacją błonowych kanałów dla Na^+ oraz Ca^{2+} , stanowi to komórkowy mechanizm pobudzającego wpływu NMDA i innych zbliżonych aminokwasów na procesy zachowania. Wykazano, że etanol osłabia lub znosi całkowicie różne działania NMDA, szczególnie jednak dotyczy to pobudzającego wpływu NMDA na uwalnianie dopaminy (DA) z neuronów. Dopamina należy do neuroprzebieżników o silnym wpływie pobudzającym — szczególnie aktywność motoryczną i emocje, związana jest z patomechanizmem wielu chorób neurologicznych (choroba Parkinsona, płasawice) i psychicznych (schizofrenia, depresja endogenna). Wykazano, że NMDA wzmacnia uwalnianie DA z neuronów prądkowia szczurów oraz że etanol osłabia efekt NMDA niemal o 50%. To działanie etanolu znosi z kolei glicyna, aminokwas o działaniu hamującym, wiążący się z częścią kompleksu receptora NMDA. Świadczy to o tym, że miejsce wiązania glicyny jest głównym punktem interakcji etanolu z kompleksem receptora NMDA.

Hamujące działanie etanolu na ośrodkowy układ nerwowy zależeć zatem może w istotnym stopniu od interakcji z receptorem NMDA. W praktyce jest to równoznaczne z osłabianiem pobudzających wpływów endogennych aminokwasów takich jak NMDA, kwas asparaginowy i glutaminowy. Łącznie z wspomnianym wpływem etanolu na układ receptorowy GABA (a więc potęgowaniem hamujących wpływów kwasu gamma-aminomasłowego, GABA) składa się to na kompleksowe, silne działanie hamujące na wiele grup neuronów.

J. of Neurochem. 1990, 54 : 712

Wojciech Kostowski

Nowe „drzewo życia”. Pierwsze drzewo genealogiczne istot żywych, mające odzwierciedlać rzeczywiste pokrewieństwa między taksonami, a więc i przebieg ewolucji, zaproponował ponad wiek temu, w 1886 r., Ernst Haeckel. Drzewo to ulegało stale zmianom w miarę zarówno nowych odkryć, jak i zmian poglądów na to, jakie kryteria rzeczywistości świadczą o ewolucyjnym pokrewieństwie. Jak przyszło na koniec XX wieku, biologia molekularna zdobyła w tej materii ostatnie słowo. Carol Woese i jego koledzy z Uniwersytetu Illinois jako podstawę klasyfikacji przyjęli pokrewieństwo genetyczne, mierzone stopniem podobieństwa sekwencji rybosomalnego RNA. Badania nad strukturą RNA w rybosomach różnych gatunków, prowadzone w ciągu ostatnich 20 lat, pozwoliły zebrać olbrzymi materiał porównawczy.

Pierwsze konary oryginalnego drzewa Haeckla stanowiły królestwa roślin, zwierząt i jednokomórkowców, określanych jako *Protista*. W nowszym, dotychczas używanym drzewie, pierwszy zasadniczy podział to nadkrólestwa prokariotów i eukariotów, różniące się obecnością jądra komórkowego, dzielące się na 5 królestw: do oryginalnych trzech doszły grzyby i bakterie. Drzewo „molekularne” wyróżnia trzy nadkrólestwa: bakterii, *Archaea* (dawniej archeobakterii, zaliczanych wraz z bakteriami do prokariotów) i *Eucarya* (dawnie eukarioty). Struktura RNA pomiędzy 500 i 545 wskazuje wyraźnie, że archeobakterie, mimo braku jądra, są ściślej spokrewnione z eukariotami niż bakteriami.

W nowej klasyfikacji zwiększyła się też liczba królestw do czternastu. Szesć królestw znajduje się w nadkrólestwie bakterii: *Thermotogales*, flawobakterie, sinice, bakterie purpurowe, bakterie gram-dodatnie i

zielone bakterie niesiarkowe. Nadkrólestwo *Archaea* dzieli się na dwa królestwa: *Creanarchaeota* (z dwoma nowymi typami) i *Euryarchaeota* (5 typów), a eukarionty (czy *Eucarya*) dzielą się też na 6 królestw: *Microsporidia*, wiciowce, grzyby, rośliny, orzęski i zwierzęta.

Mimo krytyki, sugerującej, że klasyfikacja powinna opierać się raczej na kryteriach fenotypowych, a nie genotypowych, ponieważ w każdym osobniku można wyróżnić dwa lub trzy niezależne genotypy (faktycznie poza genotypem jądrowym niezależnie istnieje

ją genotypy mitochondrialny i chloroplazmatyczny, ale są to genotypy wynikłe — jak się obecnie uważa — z symbiozy eukariontów z bakteriami i nie odzwierciedlają pokrewieństwa ewolucyjnego) wydaje się, że nowe „drzewo życia” zostanie w zasadzie zaakceptowane przez biologów z względu na jego logikę i przejrzystość, oraz ściśle określenie kryteriów klasyfikacji.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 1990, 87:45776

J. Latini

RECENZJE

Květena I České socialistické republiky, Praca zbiorowa pod redakcją S. Hejného i B. Slavíka, tom I przygotowali do druku J. Chrtek, P. Tomšovic, M. Kovanda, Wydanie I, 1988, s. 577, rysunków 113, map 93, zdjęć fotograficznych krajobrazów roślinnych 45, cena 150 Kč

Obecna flora „České republiky” jest nowoczesną, krytycznie opracowaną florą średnich rozmiarów, która w formie ogólnej przedstawia informacje o gatunkowym składzie i vegetacji roślin naczyniowych (paprotniki, nagonasiennne, okrytonasiennne).

W pracy tej uwzględniono wszystkie rodzime gatunki roślin naczyniowych, gatunki zadmowione, zawlekanne i nieraz uprawiane. W formie uwag są podane gatunki okresowo zawlekanne, których ponowne notowanie jest najczęściej mało prawdopodobne oraz rzadziej uprawiane rośliny ozdobne i rośliny użytkowe, których występowanie jest na terenie Czeskiej Republiki prawdopodobne.

Główny nacisk w tej publikacji położono na gatunki rodzime i zadmowione, a w rolnictwie i leśnictwie nieraz uprawiane. Są one w niej dokładniej opracowane. Ciekawym odcinkiem tego opracowania są charakterystyki taksonomiczne i chorologiczne.

Sporą uwagę poświęcono również danym o ekologii i cenologii gatunków, dynamice ich występowania (liczne zagrożenia wpływami cywilizacyjnymi) oraz ich praktycznemu znaczeniu jako źródeł pożywienia, surowców, leków, roślin ozdobnych itp.

Nie ujęto w tej pracy roślin pokojowych, szklarniowych i akwariowych.

Rysunki, ryciny, mapy i zdjęcia uzupełniają treść większości danych o gatunkach tak w sensie ogólnym, jak i w szczegółach potrzebnych do dokładnych oznaczeń.

W systematyce rodzin użyto w zasadzie systemu A. L. Tachtadziana. Tom pierwszy (obecny) obejmuje część ogólną (ze słownikiem terminologicznym i rozdziałami o przyrodniczych warunkach, vegetacji, jednostkach fitosocjologicznych, regionalnie o fitogeograficznym zróżnicowaniu, typach rozmieszczenia, kategoriach taksonomicznych), a część szczegółową z opracowaniem paprotników, nagonasiennnych i pierwszych 16 rodzin dwuliściennych okrytonasiennych (*Magnoliaceae* — *Urticaceae*). W jego przygotowaniu brało udział 23 autorów z Botanického ústavu ČSAV v Průhonici i innych wyższych uczelni oraz muzeów z terenów Czech i Moraw. Praca ta zawiera również szereg nowo wyróżnionych lub nowoczesnymi metodami wyodrębnionych taksonów; dokładniej podaje znane dotąd rozmieszczenia roślin naczyniowych na terenie Czeskiej Republiki, podaje z tego obszaru nowe stwierdzone liczby chromosomów itp.

Cała flora Republiki Czeskiej jest zaprojektowana w ośmiu tomach. Podobna praca nie była dotąd wydana w języku czeskim. Tom I posiada czesko-angielski słownik najważniejszych wyrazów używanych w tekście, wykaz podstawowej literatury, terminologiczny słownik, klucz do oznaczania rodzin, przegląd użytego systemu, pojęcia taksonomiczne kategorii.

W części ogólnej ciekawa jest historia badania flo-

ry na terenie Republiki Czeskiej, zwłaszcza na odcinku Sudetów i Śląska (dla Polski). Rozdział „Roślinność” przedstawia zmiany przekształceń się roślinności po ostatnim zlodowaceniu przez usunięcie lasów i otwarcie naturalnej drogi dla ekspansji gatunków światłolubnych. Przegląd wyższych jednostek fitosocjologicznych uwzględnił nazwy 42 klas, 69 rzędów i 141 związków.

Fitosocjologiczna charakterystyka obszaru Republiki Czeskiej podkreśla, iż jej obszar jest mozaiką różnych biotopów, co powoduje bogaty rozwój flory, która liczy na tym obszarze ponad 2000 taksonów oraz dużą ilość taksonów wewnątrzgatunkowych.

Przy każdym gatunku podano: synonimy, dokładną charakterystykę w postaci opisu oraz występującą zmienność, liczbę chromosomów oraz często rysunki jego organów, dane ekologiczne, warunki kiełkowania oraz zbiorowiska, w których występuje, rozmieszczenie na terenie Republiki Czeskiej i w świecie oraz jego znaczenie.

Praca ta jest starannie przygotowana i wydana na dobrym, kredowym papierze. Poszczególne zagadnienia mają zróżnicowany druk co ułatwia ich wyszukiwanie w tekście itp.

Publikacja ta zainteresuje wszystkie ośrodki botaniki w Polsce, ośrodki zajmujące się ochroną przyrody, zwłaszcza wzdłuż południowej granicy Polski, oraz miłośników flory i nauczycieli biologii.

Następne tomy tej „Květeny” trzeba zamawiać na terenie Republiki Czeskiej.

Paweł Szotkowski

Aurel Dermek, Albert Pilát: **Poznajemy grzyby**. Wydawnictwo — Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław 1988, ss. 149+133 barwne tablice, tłumaczenie na język polski Apoloniusz Rymkiewicz.

Aurel Dermek i Albert Pilát to znani czechosłowaccy mikolodzy, których barwne atlasy grzybów polscy czytelnicy mieli już okazję w przeszłości poznać. Były one zawsze piękne pod względem graficznym i bardzo atrakcyjne.

Recenzowany album zawiera ilustracje ponad 280 taksonów grzybów na 133 barwnych planszach. Jednak największą uwagę autorzy poświęcają około 100 gatunkom grzybów z rzędu borowikowców (*Boletales*). Są to grzyby rosnące w Czechosłowacji, ale wiele spośród nich występuje również w Polsce. Polski czytelnik może zwrócić uwagę na wielką liczbę taksonów z tej grupy rosnących u naszych południowych sąsiadów. Stąd też możemy wnosić, że niektóre gatunki nieznanne dotąd u nas zostaną być może znalezione w Polsce. trzeba jednak zwrócić baczniejszą uwagę na cechy, które przy pobieżnym oznaczaniu tzw. „pospolitych gatunków” nie zawsze są postrzegane. Np. dwa gatunki podgrzybków *Xerocomus chrysenteron* (bardzo pospolity w naszym kraju) i *X. truncatus* (w Polsce bardzo rzadki) są morfologicznie bardzo do siebie podobne. Różnią się natomiast wyraźnie kształtem zarodników.

Również wielkie podobieństwo zewnętrzne obserwuje się w innych rodzajach, np. w rodzaju koźlarz (*Leccinum*), a szczególnie odnosi się to do gatunków o czerwonych kapeluszach. Dla poprawnego ich rozróżnienia, niezwykle istotną cechą jest określenie, z jakim gatunkiem drzewa wchodzi one w symbiozę (mikoryzę).

Większość pozostałych grzybów zawartych w albumie rośnie również w Polsce i należy do grzybów pospolitych. Celem tego wydania jest zaznajomienie czytelników z grzybami wielkoowocnikowymi, tzw. kapeluszowymi, które w przyrodzie i gospodarce człowieka odgrywają wielką rolę.

W swoim układzie książka wyraźnie jest podzielona na trzy części. W pierwszej, ogólnej przedstawione są informacje dotyczące biologii, morfologii i anatomii oraz ochrony grzybów wraz z podaniem listy gatunków chronionych oraz informacjami o wykorzystaniu grzybów w procesach biotechnologicznych. Część ta zakończona jest przeglądem systematyki grzybów ilustrowanych w atlasie. W tym miejscu należy czytelnikom zwrócić uwagę, że w tekście zakradł się poważny błąd merytoryczny. Grzyby powinny być podzielone na dwie klasy: *Ascomycetes* i *Basidiomycetes*, a z treści wynika, że wszystkie należą do jednej klasy *Ascomycetes*. Druga uwaga odnosi się do aktualności podziału systematycznego. Tłumacz w rozdziale „Od tłumacza” zaznacza, iż dzieło to ukazało się w roku 1974 i od tego czasu nastąpiły istotne zmiany w ujęciu systematycznym i w związku z tym dokonał uaktualnienia w oparciu o najnowszą literaturę mikologiczną. Przeglądając się zaproponowanemu podziałowi, trudno zgodzić się z takim stwierdzeniem, bowiem wcale nie jest on nowoczesny i nie odzwierciedla takich tendencji!

Część druga, to część szczegółowa, gdzie autorzy zamieścili opisy ponad 280 taksonów z rysunkami ich zarodników. Sposób przedstawienia zarodników jest bardzo piękny od strony graficznej, jak również bardzo przydatny od strony merytorycznej. Tłumacz wzbo-

gacił większość opisów grzybów uwagami o ich występowaniu w Polsce. W zakończeniu tej części zamieszczony jest wykaz literatury cytowanej przez autorów, jak również wykaz ważniejszej literatury mikologicznej w języku polskim, zaproponowany przez tłumacza.

Mam zarzut do bibliografii w języku polskim. Szkoda, że tłumacz nie wymienił wielu pierwszoplanowych opracowań takich, jak np.: Skirgiełło A. (1960). *Grzyby (Fungi)*. Jest to przecież monograficzne opracowanie rzędu *Boletales* w Polsce, a więc jak najbardziej wskazane było zacytowanie tej pozycji, zważywszy na ukierunkowanie tematyczne tej książki. Oprócz tej pracy można było uwzględnić także, np.: Wojewoda W. (1977). *Grzyby (Mycota)*, t. 7 i ten sam autor (1981) *Mała flora grzybów*, t. 2 i inne.

Trzecia część, to wykaz 133 barwnych tablic z wizerunkami 284 taksonów grzybów. Należy w tym miejscu zwrócić uwagę na przepiękne reprodukcje akwareli A. Dermeka, które pod względem technicznym i merytorycznym przewyższają znacznie zamieszczone tam barwne fotografie. Zdjęcia te często są przekoloryzowane, a ich barwy mało wierne.

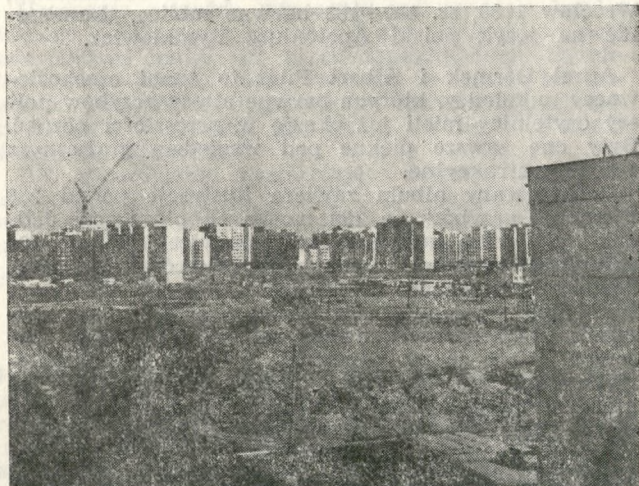
Wydanie to jest jednym z piękniejszych, jakie w ostatnim czasie pojawiły się na polskim rynku wydawniczym. Jest to opracowanie o charakterze popularnonaukowym z przeznaczeniem nie tylko dla hobbistów grzybobrania, lecz przede wszystkim dla studentów nauk przyrodniczych, leśników, nauczycieli, jak również dla wszystkich interesujących się mikologią. Na szczęście, polscy czytelnicy mają od czasu do czasu okazję zapoznać się z grzybami w pięknym wydaniu. Wielka staranność techniczna, duża estetyka, jak również odpowiednio wysoki poziom merytoryczny (czasami niestety obniżony przez tłumacza), to cechy, jakimi obdarzone są na ogół albumy i atlasy czeskich i słowackich mikologów.

Janusz Łuszczyński

KRONIKA

Aglomeracje i ochrona ich środowiska

Realna groźba samounicestwienia powoduje, że coraz szersze kręgi społeczeństwa podejmują problematykę ochrony środowiska przyrodniczego. Szczególna



Agresja blokowisk trwa, wypierając maksymalnie przyrodę — jak długo? (budowa Osiedla Kosmonautów dla 30 tys. mieszkańców na Gądowie we Wrocławiu).

Fot. K. R. Mazurski

rola przypada w tym technice, zgodnie z twierdzeniem Walerego Goetla, iż co technika zniszczyła, technika naprawi (co prawda, miało to sens obligatoryjny, a nie, jak fałszywie się na ogół pojmuje, możliwości techniki). Destrukcja środowiska osiągnęła największy stopień zaawansowania w aglomeracjach miejsko-przemysłowych, z uwagi na koncentrację działalności człowieka i tym samym źródeł emisji oraz nagromadzenia odpadów. Drugi już raz problematykę tę podjęła Politechnika Krakowska wspólnie z Uniwersytetem Technicznym w Berlinie Zachodnim oraz przy współpracy z Wydziałem Ochrony Środowiska, Gospodarki Wodnej i Geologii Urzędu Miasta Krakowa. II Kongres na temat „Ochrona środowiska w aglomeracjach miejsko-przemysłowych” odbył się w dniach 19-20.6.1990 r. w auli krakowskiej AWF, gromadząc ok. 150 osób z całej Polski i z różnych instytucji, nie tylko technicznych.

Wśród wielu referatów, zgłoszonych przez stronę polską i zachodnioniemiecką, dominowały opracowania dotyczące szczegółowej techniki kontroli i neutralizacji emisji. Trudno je więc omawiać w tym miejscu. Jako wprowadzenie wszakże posłużyły dwa ogólniejsze wystąpienia, skoncentrowane na problematyce przyrodniczej. Wiceminister ochrony środowiska, geologii i zasobów naturalnych, doc. dr hab. Maciej Nowicki, przedstawił „Główne problemy ochrony atmosfery w Polsce”. Mimo pewnych postępów ciągle jeszcze jest przed nami morze problemów, bardzo ściśle związanych z sytuacją gospodarczą kraju. Należy sądzić, że proces urynkwienia, prowadzący do likwidacji zakładów nierentownych, głównie przestarzałych, tym samym eliminować będzie obiekty uciążliwe dla śro-

dowiska. Pomóc też powinna poprawa jakości produktów. Przystąpiono do budowy sieci monitoringu państwowego. Jest to ważne dla ciągłej diagnozy stanu środowiska. Oby pomogło to też w postępowaniu Polski wobec naszych sąsiadów: NRD i Czecho-Słowacji, które mimo podpisania na początku 1989 r. tróstronnego porozumienia o ograniczaniu wspólnego negatywnego oddziaływania środowiskowego absolutnie nic w tym zakresie nie zrobiły. Nasuwa się tu refleksja, iż rząd nasz działa zbyt opieszale, być może kierując się sympatią wobec podobnych procesów politycznych i chęci bliższej współpracy. Jak widać, zmiany te wcale nie oznaczają zmiany stosunku do naszego kraju, nadal przez te państwa po prostu lekceważonego.

Drugie wystąpienie to „Problemy systemów zieleni we współczesnej urbanistyce polskiej” znanego zna-

wcy tego przedmiotu, prof. dr. hab. arch. Janusza Bogdanowskiego. Wykazał on kolejny raz, jak mało ceniona jest zielenie miejska, tak ważna dla ogólnego funkcjonowania środowiska i zdrowia mieszkańców. Pokazał też przykłady, że można jednak postępować inaczej, z korzyścią dla obu stron. Jako podstawowe tło rozważań służył sam Kraków, planistycznie wręcz zmasakrowany i bez racjonalnej koncepcji, chaotycznie zabudowany.

Niemal wszystkie referaty zostały opublikowane w specjalnym wydawnictwie Politechniki Krakowskiej. Istotnym elementem Kongresu były marketingowe stoiska w holu, prezentujące możliwości firm zagranicznych i krajowych w zakresie produkcji specjalistycznego sprzętu i aparatury.

Krzysztof R. Mazurski

KOMUNIKAT

Do uczestników kursów biologii morza na Helu i Gdyni

W lipcu 1929 r. z inicjatywy studenckiego Koła Przyrodników na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie, odbył się we Władysławowie (wówczas Wielka Wieś) pierwszy kurs biologii morza, organizowany przy pomocy Morskiego Laboratorium Rybackiego na Helu. W późniejszych latach tego rodzaju kursy odbywały się w Morskim Laboratorium Rybackim na Helu, w Stacji Morskiej na Helu (1932–38) i w Gdyni (1939), w Morskim Laboratorium Rybackim (1946–1948) i Morskim Instytucie Rybackim w Gdyni (od 1949 r. po dzień dzisiejszy). Na przestrzeni lat 1929–1990 kursy takie ukończyło przypuszczalnie około 1500 osób, w tym około 180 przed drugą wojną światową.

Uczestników wspomnianych kursów usilnie i gorąco proszę o przesłanie mi choćby najkrótszych informacji i odpowiedzi na następujące pytania:

1. imię i nazwisko, rok urodzenia, ukończona uczelnia wyższa, zawód,
2. w którym roku i gdzie ukończono kurs biologii morza,
3. co dał ten kurs z ogólnego punktu widzenia i czy zdobyte na nim wiadomości były przydatne w pracy zawodowej,
4. ile osób uczestniczyło w tym kursie, nazwiska i adresy innych osób, które brały w nim udział,
5. jakie wykłady i przez kogo prowadzone najbardziej utkwiły w pamięci.

Cenne będą wszelkie uzupełniające informacje i uwagi dotyczące tych kursów.

prof. dr hab. Andrzej Ropelewski
ul. Migąły 28 m. 4
81-355 Gdynia, tel. 21-09-86

Errata

W recenzji „Ecology of Reptiles” (Wszechświat 1990, 91:233) użyto nieprawidłowego sformułowania „termoregulacja behawioru”. Chodzi tu o behawior termoregulacyjny.

PRZEPISY DLA AUTORÓW

1. Wstęp

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

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

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

2. Typy prac

Wszechświat drukuje materiały w postaci artykułów, drobiazgów i ich cykli, różnorodności, zdjęć na wkładkach kredowych i okładkach i 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 długi cykl wydawniczy, ukazać wcześniej niż 9–12 miesięcy po ich złożeniu do Redakcji.

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

Drobiazgi są krótkimi artykułami, liczącymi 1–3 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 długi cykl redakcyjny i listę czekających w kolejce, recenzja ukaże się zapewne wtedy, kiedy omawiana książka już dawno zniknie z rynku. Objętość recenzji nie powinna przekraczać 2 stron maszynopisu.

Kronika drukuje krótkie (do 1,5 strony) notatki o ciekawszych sympozjach, konferencjach itd. Nie jest to kronika towarzyska i dlatego prosimy nie robić wyliczanki autorów i referatów, pomijać tytuły naukowe i nie rozwódzić 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.

Zdjęcia przeznaczone do ewentualnej publikacji na okładce lub wkładce kredytowej powinny być podpisane na odwrocie. Podpis powinien zawierać nazwisko i adres autora i proponowany tytuł zdjęcia. Należy podać datę i miejsce wykonania zdjęcia. Przy fotografiach zwierząt i roślin należy podać nazwę gatunkową polską i łacińską. Za prawidłowe oznaczenie odpowiedzialny jest fotografujący.

3. Forma nadsyłanych materiałów

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

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

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

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.

4. Honoraria

Opublikowane prace są honorowane zgodnie z przepisami prawa autorskiego. Ponadto autor otrzymuje jeden egzemplarz *Wszechświata* z wydrukowanym materiałem. Niestety, Redakcja nie zapewnia odbitek i nadbitek. Dodatkowe egzemplarze czasopisma można zamawiać w księgarniach ORPAN.

WARUNKI PRENUMERATY

Wpłaty na prenumeratę przyjmowane są tylko na okresy kwartalne. Informacji o cenach udzielają urzędy pocztowe oraz oddziały kolportażowe Przedsiębiorstwa Upowszechniania Prasy i Książki w miastach.

Prenumeratę przyjmują:

- oddziały kolportażowe właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora — odbioru zamówionych egzemplarzy dokonuje prenumerator w wyznaczonych punktach sprzedaży lub w inny, uzgodniony sposób,
 - urzędy pocztowe i listonosze — od prenumeratorów z terenów wiejskich lub innych miejscowości, w których nie ma oddziałów kolportażowych, a w miastach tylko od osób niepełnosprawnych — poczta zapewnia dostawę zamówionych egzemplarzy pod wskazany adres pod warunkiem uiszczenia dodatkowej opłaty za każdy doręczony egzemplarz. Wysokość opłat za każdy kwartał ustala poczta,
 - Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, 00-958 Warszawa, konto PBK XIII Oddział Warszawa 370044-1195-139-11 — tylko od prenumeratorów zlecających dostawę za granicę.
- Prenumerata ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa, w przypadku zlecenia dostawy drogą lotniczą — koszt dostawy lotniczej w pełni pokrywa prenumerator.

Terminy przyjmowania prenumeraty:

- krajowa i za granicę
- do 20.XI. na I kw. roku następnego
- do 20.II. na II kw.
- do 20.V. na III kw.
- do 20.VIII. na IV kw.

Bieżące i wcześniejsze numery można nabyć w Księgarni Państwowego Wydawnictwa Naukowego, ul. Miodowa 10, Warszawa. Również można je nabyć, a także zamówić (przesyłka za zaliczeniem pocztowym) we Wzorcowni Ośrodka Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN, Pałac Kultury i Nauki, 00-901 Warszawa.

Subscription orders for all the magazines published in Poland available through the local press distributors or directly through the Foreign Trade Enterprise ARS POLONA, 00-068 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 7, Poland. Our Bankers: BANK HANDLOWY S.A. 20 1061-710-15107-787.

ADRESY ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

- 15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1, Zakład Biologii Ogólnej AM
- 85-039 Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych
- 40-032 Katowice 2, ul. Jagiellońska 28, Instytut Botaniki, p. 104
- 25-518 Kielce, ul. Rewolucji Październikowej 33, WSP, Zakład Biologii
- 31-118 Kraków, ul. Podwale 1
- 20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 8, Zakład Patofizjologii AM
- 90-011 Łódź, Park Sienkiewicza
- 10-744 Olsztyn-Kortowo, Instytut Uprawy Roli i Roślin AR, Zakład Łekarstwa, blok 17
- 24-100 Puławy, Osada Pałacowa, Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa (dr Zygmunt Jakubczak)
- 35-010 Rzeszów, ul. Towarnickiego 1a, Instytut Kształcenia Nauczycieli
- 76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 22b, Dziekanat Wydz. Mat.-Przyr. WSN
- 71-550 Szczecin, ul. K. Królewicza 4
- 87-100 Toruń, ul. Gagarina 9, Instytut Biologii
- 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 16
- 50-328 Wrocław, ul. Kanonia 6/8, Instytut Botaniki U. Wr.
- 65-231 Zielona Góra, ul. Siemiradzkiego 19, Woj. Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska (mgr J. Mendaluk)

WSZECHŚWIAT

Rada Redakcyjna: Henryk Szarski (przewodniczący), Jerzy Vetulani (z-ca przewodniczącego), Adam Łomnicki (sekretarz), członkowie: Stefan W. Alexandrowicz, Wincenty Kilarski, Adam Kotarba, Halina Krzyżanowska, Barbara Płytycz, Tadeusz Ruebenbauer, Adam Zając, Kazimierz Zarzycki

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

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

Redaktor PWN: Teresa Stefanów

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE,
UL. SŁAWKOWSKA 14

Nakład 1511+99 egz. Format A4. Ark. wyd. 4,5. Ark. druk. 3¹/₂+2 wklejki, papier druk. sat. 61×86, 70 g, kl. III i kreda kl. III. Otrzymano do składania w marcu 1991 r. Podpisano do druku w maju 1991 r. Druk ukończono w maju 1991 r.
Zamówienie nr 452/91. Cena zł 5000,—

DRUKARNIA NARODOWA — 8, KRAKÓW, OS. HUTNICZE 7

