

WSZECHŚWIAT



PISMO PRZYRODNICZE

Tom 96 Nr 6

Czerwiec 1995



Meteoryt tunguski
Problemy bioetyki
Antybiotyki języka



PEJZAŻ RAFY WAPIENNEJ POD MIROWEM. Jura Krakowsko-Wieluńska. Fot. J.Z. Zieliński

Wydano z pomocą finansową Gminy Miasta Krakowa

Treść zeszytu 6 (2378)

S. Dubiski, Co się zdarzyło nad Podkamienną Tunguską?	143
K. Pasternak, Zaburzenia w czynności tarczycy	145
J. Vetulani, Próba promowania wysokiej aktywności naukowej przez politykę rozdziału funduszy na badania	148
Fizjologia i patologia reaktywnych form tlenu. VI. Skutki działania reaktywnych form tlenu: peroksydacja lipidów (G. Bartosz)	151
Historia Krakowskiego Muzeum Przyrodniczego (11) (J. Pawłowski)	154
ETYCZNE PROBLEMY DOŚWIADCZEŃ NA ZWIERZĘTACH	
Etyczne zasady pracy w naukach behawioralnych (J.A. Chmurzyński)	157
Ocena tzw. metod alternatywnych w badaniach biomedycznych (C. Radzikowski)	160
Drobiazgi	
Stanowisko storczyka kruszczyka błotnego <i>Epipactis palustris</i> na Równinie Opolskiej	163
Wszechświat przed 100 laty (opr. JGV)	164
Rozmaitości	165
Obrazki mazowieckie (Z. Polakowski)	166
Recenzje	
J. C o b o r n: The Atlas of Snakes of the World (J. Błażuk)	166
L. D a m p i e r: Żółw (A. Żyłka)	166
Kronika	
Świętokrzyska Grupa Chiropterologiczna (A. Wąsikowski, M. Gwardian)	167
VIII Ogólnopolska Konferencja Chiropterologiczna (K. Kasprzyk)	167
VIII Kurs Chiropterologii Praktycznej (B. W. Wołoszyn)	168
Moje widzenie przyrody. Wystawa Ewgena Petrenko w Muzeum Przyrodniczym w Krakowie (B. Kuklik)	168
Podziękowania	168

* * *

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

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

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

PRZEPISY DLA AUTORÓW

1. Wstęp

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

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

2. Typy prac

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3. Forma nadsyłanych materiałów

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

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

Fotografie ilustrujące artykuł muszą być poprawne technicznie. Przyjmujemy zarówno zdjęcia czarno-białe, jak i kolorowe (pozytywy i negatywy).

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

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

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

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



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

TOM 96
ROK 114

CZERWIEC 1995

ZESZYT 6
(2378)

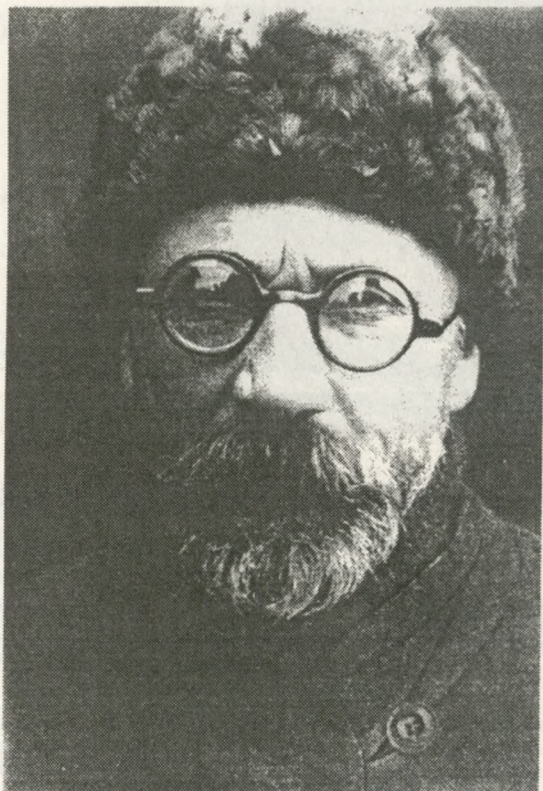
STANISŁAW DUBISKI (Toronto)

CO SIĘ ZDARZYŁO NAD PODKAMIENNĄ TUNGUSKĄ?

W dniu 30 czerwca 1908 (17 czerwca „starego stylu” rosyjskiego) roku sejsmografy wielu obserwatoriów odnotowały wstrząsy skorupy ziemskiej. Jednocześnie barometry w Irkucku i Wierchojańsku zanotowały nagły i krótkotrwały wzrost ciśnienia atmosferycznego. Po pięciu godzinach fala wysokiego ciśnienia dotarła do barometrów w Poczdamie i w Anglii, a następnie obiegła kulę ziemską dwukrotnie, pozostawiając zapis na europejskich barometrach po dalszych 24 i 48 godzinach. Kilka nocy po 30 czerwca było niezwykle jasnych: w Europie i w Azji można było o północy robić zdjęcia i czytać drobny druk. W Kalifornii, po dwóch tygodniach od opisanych zjawisk, zauważono, że przejrzystość powietrza znacznie się zmniejszyła. Uczeń przypisał to wybuchowi jakiegoś wulkanu na Syberii. Wulkanu nie udało się zidentyfikować. Wprawdzie lokalne gazety syberyjskie z wielodniowymi opóźnieniami opisywały zagadkowe zjawiska atmosferyczne, przelot kuli ognistej i gwałtowne trzęsienia ziemi w rejonie Centralnej Syberii, ale ponieważ meteorolodzy, sejsmolodzy i astronomowie pracujący w Zachodniej Europie nie zajmowali się lekturą gazet takich jak „Głos Tomsk” czy „Sibirskaja Żyzń”, nikt nie powiązał przyczynowo zjawisk zaobserwowanych w Europie z wydarzeniami opisanymi przez syberyjską prasę. Wszyscy zresztą mieli inne kłopoty niż szukanie iluzorycznego wulkanu. Pierwsza wojna światowa i rewolucja w Rosji spowodowały, że do sprawy zjawisk syberyjskich powrócono dopiero w roku 1921, a więc w 13 lat po wypadkach.

Leonid Kulik, pracownik Muzeum Mineralogii w Piotrogradzie (później Leningradzie), natrafił na notatki prasowe z 1908 roku i postanowił zorganizować ekspedycję dla zbadania zjawiska, które — jak przypuszczał — było spowodowane upadkiem na Ziemię dużego meteorytu. Przypuszczalnym miejscem upadku meteorytu był rejon Centralnej Syberii na wschód od Jenisejska. Rejon ten należy do najmniej zaludnionych zakątków kuli ziemskiej. Kulik nie dysponował zdjęciami lotniczymi i aby uniknąć poszukiwań na ślepo w rejonie obejmującym milion kilometrów kwadratowych niedostępnego terenu, zaczął od przesłuchiwania naocznych świadków. Nawet i to było żmudne i czasochłonne, podobnie jak samo uzyskanie pozwolenia i funduszy od Prezydium Akademii Nauk ZSRR. Wstępne badania pozwoliły mu na zlokalizowanie epicentrum zjawiska na północ od małej osady handlowej Wanowary, leżącej nad rzeką Podkamienna Tunguska. Rejon ten zamieszkały jest przez koczowniczych hodowców reniferów, Tunguzów, zwanych również Eweńcami. Tereny te pokrywa odwieczny las — tajga, pod kilkudziesięcioma centymetrami gleby, która rozmarza latem, znajduje się warstwa wiecznej zmarzliny. Zimą panują tam silne mrozy, a w lecie teren zamienia się w niedostępne bagno, nad którym unoszą się chmury komarów.

W lutym 1927 roku ekspedycja Kulika wyruszyła z Leningradu. Względnie szybko dojechano pociągiem do Tajsztetu; stamtąd wyruszone saniami, wzdłuż rzeki Angary do Kieżmy, a następnie do od-



Ryc. 1. Leonid A. Kulik (1883–1942).

ległej o 200 kilometrów Wanowary. W Wanowarze i okolicach żyli jeszcze ludzie, którzy przeżyli i pamiętali katastrofę sprzed 19 lat. Jeden z nich S.B Siemienow wspominał:

Nie pamiętam dokładnie kiedy, ale było to ponad 20 lat temu. Siedziałem na przyzbie, nakładając obciążenie na beczkę. Nagle, na północy, niebo się rozstąpiło i pokryło się ogniem. Jednocześnie poczułem żar na plecach, jakby zapaliła się na mnie koszula. Chciałem ją zdjąć, ale w tym momencie rozległ się głośny huk. Zrzuciło mnie z przyzby na ziemię, ze trzy sążnie, tak że straciłem przytomność. Nastąpiła seria huków podobnych do wystrzałów armatnich, albo do odgłosów kamieni spadających z nieba. Ziemia trzęsła się i ruszała, a ja leżałem na ziemi, zastanawiając się rękoma, bo bałem się, że spadające kamienie uderzą mnie w głowę. Następnie zaczął wiać wiatr, gorący jak podmuch armatni, który zniszczył cebule na grządkach. Podmuchał powybijał szyby w oknach, a nawet wyrwał zawiasy.

Relacje Tunguzów, którzy nocowali w namiotach na północ od Wanowary, a więc bliżej epicentrum, są jeszcze bardziej dramatyczne:

Wcześniej rano, gdy wszyscy jeszcze spali, nasz namiot został uniesiony w powietrze. Gdy spadł na ziemię, ludzie śpiący w nim zostali dotkliwie potłuczeni, a Iwan i Akulina stracili przytomność. Ziemia trzęsła się i słychać było niesamowicie długi huk. Wiał huraganowy gorący wiatr, wokół padały i paliły się drzewa. Było pełno dymu. W końcu wiatr i huk ustały, ale pożar lasu trwał nadal. Renifery rozbiegły się po okolicy, wielu z nich nie udało się odnaleźć, a część została zabita przez padające drzewa.

Z Wanowary Kulik wyruszył na północ w poszukiwaniu epicentrum. Wśród nieopisanych trudności,



Ryc. 2. Powalony i spalony las w pobliżu epicentrum.

przedzierając się przez dziewiczą tajgę, porohy rzeczne, cierpiąc z powodu niedożywienia, szkorbutu i komarów, dotarł wreszcie do miejsca, gdzie drzewa leżały powalone jak zapalki. Niektóre były złamane w pół, niektóre u podstawy, inne były wyrwane z korzeniami. Wszystkie leżały, wskazując koronami na południe, a podstawami na północ. Posuwając się dalej na północ w poszukiwaniu krateru, Kulik zauważył, że od pewnego miejsca drzewa wskazywały koronami na północ. Po zbadaniu okolicy okazało się, że drzewa zostały powalone promieniście, koronami ku obwodowi, korzeniami do epicentrum. W epicentrum niektóre drzewa stały ogołoczone z gałęzi jak słupy telegraficzne. Krateru ani też samego meteoru nie udało się znaleźć.

W latach międzywojennych wysłano do Wanowary jeszcze kilka ekspedycji. Przeprowadzono dokładne badania topograficzne terenu oraz bezskutecznie poszukiwano krateru i meteoru. Wykonano również niekompletną serię zdjęć lotniczych. Podczas wojny Kulik został ranny i zmarł na tyfus w obozie jeńców. W roku 1958 ponownie podjęto badania na miejscu. Badając glebę w okolicy epicentrum znaleziono liczne mikroskopijne (80-100 μm średnicy) kuleczki magnezytu i silikatów. Powstały one z kondensacji minerałów wchodzących w skład meteorytu, które wyparowały na skutek wyzwolenia olbrzymiej ilości energii cieplnej przy „zderzeniu” bolidu z atmosferą.

Dziś, w kołach fachowców, wydarzenia z 1908 roku znane są jako „Tunguska event”. Przez długie lata nie potrafiono wytłumaczyć, dlaczego upadek meteorytu nie pozostawił krateru, ani też większych fragmentów samego bolidu. W latach pięćdziesiątych Rosjanie wysunęli hipotezę, że bolid tunguski był pojazdem kosmicznym, być może napędzanym energią jądrową. Kilka lat później hipoteza ta posłużyła Stanisławowi Lemowi za kanwę jednej z jego powieści fantastyczno-naukowych. W roku 1976, wydana w Stanach Zjednoczonych książka zupełnie na serio usiłuje „udowodnić” hipotezę statku kosmicznego. W następ-

pnych latach, w poważnych czasopismach naukowych ukazały się prace, wyjaśniające „Tunguska event” kolizją mikroskopijnej „czarnej dziury”, a nawet reakcją z antymaterią. Rosjanie skłaniali się do hipotezy kolizji Ziemi z jądrem komety. Na temat meteorytu tunguskiego istnieje olbrzymia literatura. W roku 1969 czasopismo „Priroda” opublikowało bibliografię obejmującą 180 prac naukowych, 940 artykułów i 60 powieści, nie licząc opowiadań, sztuk, filmów i programów radiowych poświęconych temu wydarzeniu.

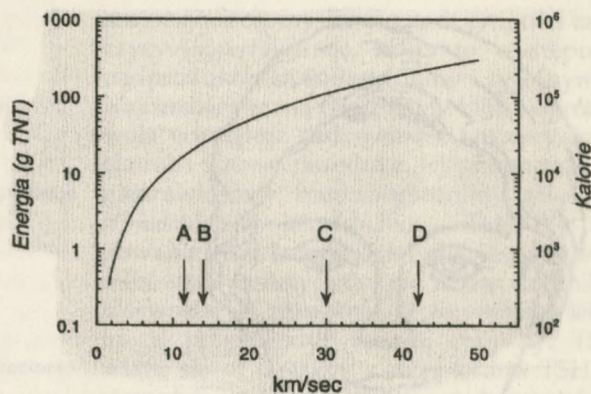
Ostatnio w kilku pracach zajęto się na nowo sprawą meteorytu tunguskiego, używając symulacji komputerowych i biorąc pod uwagę nowe dane o kometach, meteoroidach i skutkach ich kolizji z Ziemią. Dzięki tym publikacjom wydaje się, że „Tunguska event” został raz na zawsze wyjaśniony.

A oto dzisiejsza wersja zjawiska:

Bolid o średnicy 90-190 metrów, ważący około miliona ton, nadleciał z prędkością 14 km/s z kierunku południowowschodniego (110°) pod kątem 30-45°. Ciśnienie aerodynamiczne, wynoszące około miliarda (10^9) dyn/cm² wyhamowało prędkość bolidu do nieco poniżej 10 km/s, po czym obiekt rozleciał się na fragmenty, a następnie eksplodował, zamieniając się w parę. Wyzwolilo to energię 10 ± 5 megaton, a więc porównywalną z energią wczesnych bomb jądrowych.

Wszystko to działo się o godzinie 0,17 minut, 11 sekund czasu uniwersalnego, a koordynaty epicentrum to szerokość 60°55' szerokości północnej i 101°57' długości wschodniej.

Meteoroid był chondrytem, ciałem, składającym się ze zlepionych fragmentów kamiennych (chondrules). Gdyby był meteoroidem żelaznym, doleciałby do powierzchni Ziemi, wybijając krater podobny do krateru Barringera w Arizonie i zamieniając się w parę dopiero po bezpośrednim zderzeniu z powierzchnią Ziemi. Strefa całkowitego zniszczenia i pożaru lasu miała średnicę 18 kilometrów, las powalony został w promieniu 30-40 kilometrów od epicentrum, podmuch i inne gwałtowne objawy dały się odczuć w Wanowarze, odległej o 65 kilometrów. Siła wybuchu była w stanie zniszczyć miejską metropolię wielkości Nowego Jorku. Przy epicentrum w środku Warszawy, cała Wielka Warszawa stanęłaby w ogniu, a podmuch wybiłby szyby w Sochaczewie i Pruszkowie.



Ilość energii cieplnej (w kaloriach i w odpowiednikach energii wybuchowej TNT [1 g TNT = 924 kalorie]) wyzwolona przez masę 1 g poruszającą się z prędkością x (km/s), po zahamowaniu do prędkości zerowej. A – prędkość ucieczki z Ziemi (11,5 km/s); B – prędkość bolidu tunguskiego względem Ziemi (14 km/s); C – prędkość orbitalna Ziemi (30 km/s); D – prędkość ucieczki z Układu Słonecznego (42 km/s).

Grzmoty, wstrząsy ziemi i przelot kuli ognistej można było zaobserwować w promieniu 1000 kilometrów, na terytorium o powierzchni równej Francji, Niemiec i Danii razem wziętych. Jasne noce były skutkiem wyrzucenia na wysokość około 50 kilometrów 10^{35} cząsteczek wody i produktów wybuchu. Gdyby bolid spadł o kilka godzin później, zniszczyłby tereny Zachodniej Europy, albo — co gorzej — wpadł do Oceanu Atlantyckiego, wywołując olbrzymie fale tsunami, które prawdopodobnie zniszczyłyby wszystkie miasta na obydwu brzegach Atlantyku.

Meteoroid tunguski był prawdopodobnie asteroidą klasy Apollo. Orbity tych ciał są zbliżone do płaszczyzny ekliptyki, a ich kierunek obiegu jest taki sam jak Ziemi, a zatem meteoroid tunguski „dogonił” Ziemię, a nie zderzył się z nią czołowo. Wyjaśnia to stosunkowo niską prędkość zderzenia.

W posługiwaniu się grafiką komputerową pomógł mi Dr Mark Luscher, któremu pragnę tutaj serdecznie podziękować.

Wpłynęło 24 II 1995

Prof. Stanisław Dubiski jest emerytowanym profesorem Uniwersytetu w Toronto

KAZIMIERZ PASTERNAK (Lublin)

ZABURZENIA W CZYNNOŚCI TARCZYCY

Tarczycy czyli gruczoł tarczowy znajduje się w czło-wieka na przedniej stronie tchawicy na wysokości chrząstki tarczowatej, stąd nazwa (ryc. 1). Zbudowana jest z dwóch płatów bocznych połączonych tzw. cieśnią. Waży jedynie 20-30 g, co w stosunku do całkowitej masy ciała człowieka stanowi znikomy ułamek (około 0,0003). Jednak wśród wszystkich gruczołów wydzielania dokrewnego (produkujących hor-

mony) tarczycy jest jednym z największych. Jej zasadniczą funkcją jest produkcja i wydzielanie do krwi hormonów takich jak: trójiodotyronina (T₃), tyroksyna (T₄) oraz kalcytonina. Poprzez te związki tarczycy nadzoruje rozwój fizyczny człowieka, jak również wpływa na jego rozwój umysłowy. Trójiodotyronina i tyroksyna odgrywają zasadniczą rolę w regulacji metabolizmu komórkowego całego ustroju człowieka,

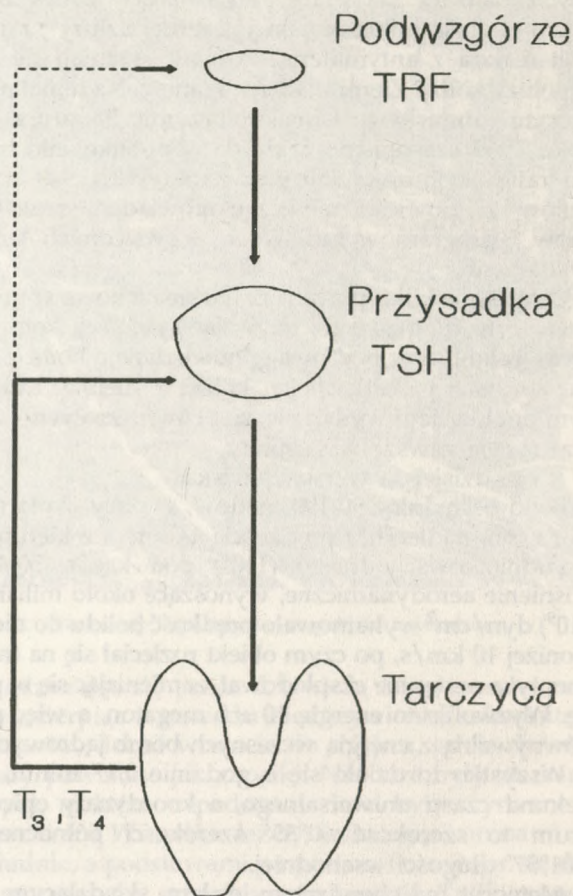


Ryc. 1. Umiejscowienie tarczycy na szyi.

natomiast kalcytonina bierze udział w regulacji gospodarki fosforanowo-wapniowej organizmu. Działanie kalcytoniny polega na obniżaniu poziomu wapnia we krwi i stymulacji kostnienia, dlatego hormon ten jest zwykle omawiany wraz z parathormonem (przytarczycy) i witaminą D₃, które również uczestniczą w gospodarce fosforanowo-wapniowej.

Produkcja głównych hormonów tarczycy — trójiodotyroniny i tyroksyny wymaga dostarczenia do gruczołu jodu i wiąże się ściśle z jego metabolizmem, a regulowana jest poprzez sprzężenie zwrotne podwzgórze-przysadka-tarczyca (ryc. 2). Podwzgórze produkuje tyreoliberynę (TRH — *thyrotropin releasing hormone*), która jest trójępeptydem i ta stymuluje przedni płat przysadki do produkcji tyreotropiny (TSH — *thyroid stimulating hormone*). Tyreotropina wpływa bezpośrednio na tarczycę pobudzając jej wzrost, syntezę hormonów oraz ich wydzielanie do krwi. Wzrost stężenia T₃ i T₄ we krwi powoduje zwrotne hamowanie wydzielania przez podwzgórze tyreoliberyny, co w następstwie hamuje wydzielanie TSH przez przysadkę, a to w konsekwencji powoduje zmniejszenie lub zaprzestanie stymulacji tarczycy do produkcji T₃ i T₄. Spadek stężenia hormonów tarczycy we krwi będzie przy prawidłowej regulacji pobudzał podwzgórze do produkcji tyreoliberyny.

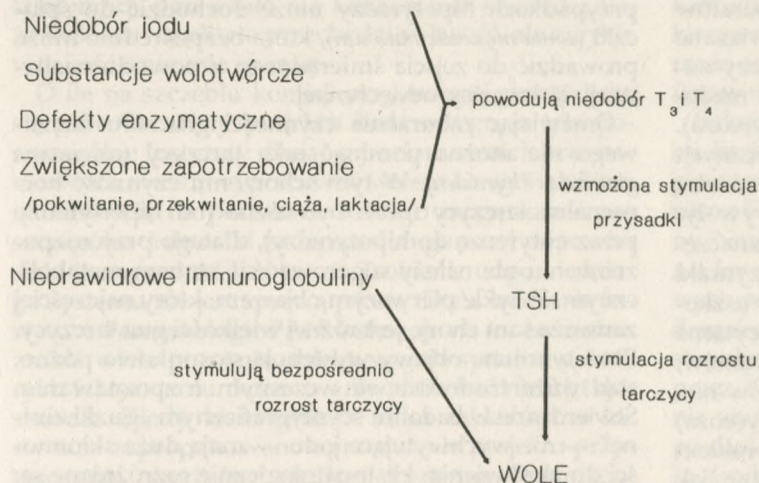
Prawidłowa regulacja w sprzężeniu zwrotnym zapewnia prawidłową produkcję i wydzielanie hormonów tarczycy. Stan taki nazywamy eutyreozą. Nadmierna ilość hormonów prowadzi do hipertyreoz, natomiast ich niedobór powoduje hipotyreozę. Zaburzenia metaboliczne występujące w tych stanach związane są bezpośrednio z ilością i działaniem T₃ i T₄. W warunkach fizjologicznych (eutyreoz) hormony tarczycy stymulują podstawową przemianę materii, nasilają syntezę białek, pobudzają wzrost (współdziałają z somatotropiną), stymulują rozwój i dojrzewanie centralnego układu nerwowego (CUN) i układu kostnego. U zwierząt natomiast przyspieszają metamorfozę, np. u kijanki przyspieszają odpadanie ogona. Ponadto



Ryc. 2. Regulacja wydzielania T₃ i T₄ przez tarczycę – sprzężenie zwrotne podwzgórze-przysadka-tarczyca.

hormony tarczycy regulują oddychanie komórkowe, zwiększają przepuszczalność błon mitochondrialnych, nasilają wchłanianie glukozy z jelit, regulują metabolizm cholesterolu oraz zmniejszają jodochwytność tarczycy. W jaki sposób T₃ i T₄ mogą spełniać tak wiele zadań? Otóż działanie tych hormonów jest realizowane poprzez ich bezpośredni wpływ na stymulację genomu jądrowego i genomu mitochondrialnego oraz aktywowanie cykazy adenylowej.

Rozległe pole działania hormonów tarczycy powoduje, że ich nadmiar czy niedobór wywołuje znaczne zaburzenia metaboliczne i funkcjonalne całego organizmu człowieka. Zwykle powiększenie tarczycy wiążemy z nadczynnością tego gruczołu. Nie zawsze jednak tak się dzieje. Dużo częściej powiększenie tarczycy (wole) występuje z eutyreozą. Nie towarzyszą mu w tym przypadku zaburzenia metaboliczne. Jest to tzw. wole obojętne (*struma neutralis*). Najczęstszą przyczyną wystąpienia wola obojętnego (ryc. 3) jest niedobór jodu w pożywieniu i wodzie, co w następstwie prowadzi do przerostu gruczołu. Większa masa tarczycy ma umożliwić wychwycenie większych ilości jodu. Są całe obszary, na których występuje wole obojętne. Jest ono wtedy nazywane wolem endemicznym. W Polsce endemiczne wole występuje na Podkarpaciu i Dolnym Śląsku. Znacznie częściej występuje wole endemiczne w terenach górskich, jak:



Ryc. 3. Przyczyny powstania wola obojętnego.

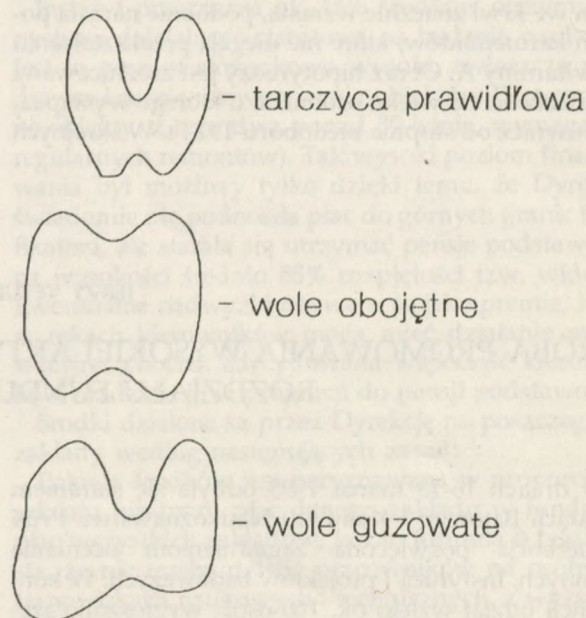
Karpaty, Himalaje czy Alpy. Tereny te są bardzo ubogie w jod, ponieważ spływające z nich wody lodowców wypłukują ten pierwiastek. Wole obojętne występuje jednak również na terenach, gdzie jodu jest pod dostatkiem. Przyczyną jego powstania mogą być tzw. związki wolotwórcze, które utrudniają wchłanianie jodu oraz hamują syntezę hormonów w tarczycy. Występują one w brukwi, rzodkwi, szpinaku i kapuście ogrodowej. W kapuście są to rodanki, w brukwi 5-winylooksazolidyna. Trzeba jednak wyraźnie powiedzieć, że tylko nadmierne, długotrwałe i nieurozmaicone odżywianie się tymi roślinami prowadzi do powstania wola. Niejednokrotnie przyczyną wystąpienia wola obojętnego mogą być niektóre leki. Do wolotwórczych należą na przykład: hydantoinal, sulfonamidy, sole litu i kobaltu, tiamazol, nadchloran potasu. Znacznie częściej przyczyną wystąpienia wola (przy prawidłowej podaży jodu) są stany fizjologiczne wymagające zwiększonych ilości hormonów tarczycy. W życiu człowieka do takich stanów należą: okres pokwitania i przekwitania, a także okres ciąży i laktacji. Pojawienie się powiększenia tarczycy w okresie pokwitania niepokoi szczególnie młode dziewczęta, które zauważają zwykle „powiększenie się szyi”. Właśnie płeć żeńska bardziej i częściej (około osiem razy) reaguje w okresie dojrzewania powiększeniem tarczycy.

Jaki jest więc mechanizm powstawania wola tarczycy w tych wszystkich, tak różnych przypadkach? Oczywiście, we wszystkich tych stanach zachodzi niedobór hormonów tarczycy (spowodowany brakiem syntezy lub zwiększonym na nie zapotrzebowaniem), co powoduje wzmocnioną produkcję TSH przez przysadkę, a to w efekcie prowadzi do stymulacji wzrostu tarczycy. W większości przypadków wole obojętne ustępuje po zwiększeniu dostarczania jodu do organizmu, czasami wymaga stosowania hormonów tarczycy, a niekiedy leczenia operacyjnego. Operacyjnie leczy się te wole obojętne, które rozrastając się nadmiernie dają objawy uciskowe i utrudniają oddychanie lub stanowią duży defekt kosmetyczny. W każdym jednak przypadku powiększenia tarczycy (ryc. 4) należy zasięgnąć porady lekarza, ponieważ może to być również związane z różnymi procesami chorobowymi w niej zachodzącymi. Na pierwszym miej-

scu oczywiście myślimy o nadczynności tarczycy (*hyperthyreosis*), kiedy to występuje nadprodukcja trójiodotyroniny i tyroksyny. Najbardziej znaną chorobą, w której oprócz wola występuje nadczynność tarczycy, jest choroba Graves-Basedova. Jej przyczyną są nieprawidłowe immunoglobuliny (*thyroid stimulating immunoglobuline* — TSI). Występowanie tych immunoglobulin jest zdeterminowane genetycznie, ale różne czynniki nieswoiste jak zakażenia, ciąża, niektóre leki mogą przyspieszyć rozwój choroby. TSI wiąże się w tarczycy z receptorami TSH i stymuluje nadmierną produkcję hormonów tarczycy, co powoduje nadczynność. Choroba Graves-Basedova pięciokrotnie częściej występuje u kobiet, a jej objawami klinicznymi są: wole nadczynne, wytrzeszcz gałek ocznych i obrzęk przedgoleniowy. Inne objawy jak: chudnięcie (kilkanaście kilogra-

mów w ciągu miesiąca), przyspieszone bicie serca (tachykardia), biegunki, bezsenność, nadmierna pobudliwość i drażliwość, drżenia rąk są związane ze zwiększoną przemianą materii spowodowaną nadmierną ilością T₃ i T₄. Objawy powiększenia tarczycy będą również występowały w przypadku wola guzkowego nadczynnego (*struma nodosa toxica*).

Jak już powiedziano, nie zawsze nadczynność musi wiązać się z powiększeniem gruczołu. Wielkość tarczycy może być prawidłowa w przypadku znacznej nadczynności spowodowanej „guzkami gorącymi”. Są to skupiska komórek tarczycy produkujące intensywnie T₃ i T₄, przy czym ich działanie nie podlega regulacji przez TSH. Do nadczynności tarczycy może prowadzić również nadmierne stosowanie jodu, jak też nadmierne podawanie hormonów tarczycy. Te dwie ostatnie przyczyny nadczynności są najczęściej jatrogenne, stąd tak ważne jest celowe i mądre sto-



Ryc. 4. Przykłady możliwości deformacji tarczycy.

sowanie w leczeniu zarówno jodu, jak i preparatów tarczycy. Powiększenie tarczycy może być związane nie tylko z jej nadczynnością (hipertyreozą) czy eutyreozą, ale również może występować przy niedoczynności hormonalnej tego gruczołu (hipotyreozą). Tak jest w przypadku chorób autoimmunologicznych tarczycy. Należą do nich wole Hashimoto, podostre i ostre zapalenie tarczycy, wole Riedla. W wywoływaniu procesów autoimmunizacyjnych duże znaczenie mają infekcje wirusowe, bakteryjne i czynniki cytotoksyczne. W tych schorzeniach następuje uszkodzenie tkanki gruczołu poprzez nacieki limfocytarne i dlatego maleje zdolność produkowania hormonów, co w efekcie prowadzi do wystąpienia objawów niedoczynności. Tak więc niedoczynność (hipotyreozą) jest związana z niedoborem lub całkowitym brakiem T3 i T4. Przyczyny hipotyreozy mogą być różne, jak np. już wymienione choroby z autoagresji czy całkowity brak tarczycy, zmniejszona masa gruczołu tarczowego, brak stymulacji przez TSH czy upośledzona, zaburzona synteza hormonów. Całkowity wrodzony brak tarczycy powoduje wystąpienie kretynizmu, dla którego charakterystyczny jest niedorozwój fizyczny i umysłowy. Tarczyca może też być usunięta operacyjnie, zniszczona przez procesy zapalne czy nowotworowe, co również będzie objawiało się hipotyreozą. Inna przyczyna niedoczynności tarczycy, to uszkodzenie przedniego płata przysadki mózgowej i związany z tym brak stymulacji przez TSH.

Hipotyreozą manifestuje się hipometabolizmem. Przede wszystkim spada znacznie podstawowa przemiana materii. U dzieci następuje opóźnienie lub zahamowanie wzrostu, a także zahamowanie rozwoju psycho-fizycznego. U dorosłych hipotyreozą cztery razy częściej rozwija się u kobiet niż u mężczyzn. Występuje spowolnienie fizyczne i umysłowe, hirsutyzm, zwiększa się wrażliwość na zimno. Pojawiają się obrzęki powiek, a następnie całej twarzy będące wynikiem gromadzenia glikozaminoglikanów i wody. Zaburzeniu ulega przemiana cholesterolu, którego poziom we krwi znacznie wzrasta, podobnie narasta poziom karotenoidów, które nie ulegają przekształceniu do witaminy A. Obraz hipotyreozy jest zróżnicowany w zależności od wieku osobnika, u którego wystąpiła, jak również od stopnia niedoboru T3 i T4. W skrajnych

przypadkach hipotyreozy może dochodzić do śpiączki (*coma myxoedematicum*), która bezpośrednio może prowadzić do zejścia śmiertelnego z powodu nasilającej się kwasicy oddechowej.

Omawiając zaburzenia czynności gruczołu tarczowego nie można pominąć raka tarczycy (*carcinoma glandulae thyroidea*). W tym schorzeniu czynność hormonalna tarczycy może być różna (od hipertyreozy przez eutyreozę do hipotyreozy), dlatego przy rozpoznawaniu nie należy sugerować się stanem metabolicznym. Zwykle pierwszym objawem, który najczęściej zauważa sam chory, jest różnej wielkości guz tarczycy. Poza tym inne objawy występują stosunkowo późno, stąd duże trudności we wczesnym rozpoznawaniu. Stwierdzone w badaniu scyntygraficznym „guzki zimne” — nie wychwytyjące jodu — mają duże skłonności do złośliwienia. Histopatologicznie rozróżniane są: rak brodawczakowaty, pęcherzykowy i niezróżnicowany. Poza budową różnią się one szybkością wzrostu, możliwością dawania przerzutów, wrażliwością na leczenie radioizotopowe i chemioterapię.

Zaburzenia w czynności tarczycy są, jak widać, bardzo zróżnicowane. Jest jednak pewne, że gruczoł ten jest bardzo cenny dla organizmu, ponieważ bez jego produktów (hormonów) niemożliwe jest życie. Musimy jednak zauważyć, że i z nadmiarem T3 i T4 życie staje się niemożliwe, a przynajmniej trudne. Eutyreozą jest tym stanem metabolicznym tarczycy, w którym funkcjonuje ona prawidłowo, poddaje się regulacji przez przysadkę, a prawidłowa ilość hormonów nadzoruje całość organizmu. Zwracanie uwagi na wielkość, kształt, konsystencję tarczycy ma bardzo duże znaczenie we wczesnym wykrywaniu schorzeń tarczycy. Wczesne zauważenie, wychwycenie jakichkolwiek zmian w gruczole tarczowym lub pojawienie się objawów hipertyreozy bądź hipotyreozy, przedstawionych w artykule, powinno być powodem konsultacji z lekarzem. Wczesne wykrycie objawów choroby to wczesna możliwość diagnozy, co umożliwi odpowiednio wczesne leczenie zwiększając możliwości wyleczenia i szanse chorego na długie życie.

Wpłynęło 10 XI 1994

Dr n. med. Kazimierz Pasternak jest adiunktem Katedry i Zakładu Chemii Fizjologicznej Akademii Medycznej w Lublinie

JERZY VETULANI (Kraków)

PRÓBA PROMOWANIA WYSOKIEJ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ PRZEZ POLITYKĘ ROZDZIAŁU FUNDUSZÓW NA BADANIA

W dniach 16-18 marca 1995 odbyła się staraniem Fundacji Batorego i Komitetu Naukownawstwa PAN konferencja poświęcona zagadnieniom oceniania uczonych, instytucji i projektów badawczych. W konferencji udział wzięło ok. 100 osób, wygłoszono szereg referatów i doniesień. Ocena aktywności naukowej i programu jest sprawą bardzo istotną, gdyż od niej zależy akceptacja propozycji grantowych, a w związku z tym — fundusze na badania.

Odpowiednia ocena wyników pracy jest również ważna, ponieważ może stymulować do pracy naukowej lub też ją hamować. Tak np. jeżeli jako wyznacznik aktywności przyjmie się liczbę publikacji bez względu na ich jakość, uczeni — osoby rozumujące logicznie — zaczną „produkować” prace naukowe w marnych, ale przyjmujących bez kłopotów każdy materiał czasopismach. W rezultacie doprowadzić to musi do obniżenia poziomu naukowego. W czasie

konferencji przewijało się kilkakrotnie stwierdzenie, że ilość niewątpliwie przechodzi w jakość, ale zwykle w jakość znacznie gorszą.

O ile na szczelu komisji przyznającej granty liczą się głównie zalety projektu badawczego, o tyle poszczególne Instytuty dbając o poziom swoich prac naukowych muszą wypracować system oceny wyników naukowych, na podstawie którego mogą uznać poszczególne jednostki za lepsze lub gorsze i odpowiednio je nagradzać lub karać. Zrobienie odpowiedniego systemu nie jest sprawą prostą. Doświadczenie Instytutu Farmakologii PAN wskazuje na to, że można zrobić wiele pozornie obiektywnych systemów, których faktyczne funkcjonowanie może być niezbyt doskonałe. Kiedy kierownikom kilku zakładów w Instytucie zaproponowano opracowanie projektu przyznawania środków według kryterium wyników otrzymano sześć różnych, chociaż wymiernych i obiektywnych projektów, z których każdy wyraźnie faworyzował zakład opracowujący projekt.

Referenci w czasie konferencji proponowali rozmaite sposoby oceny wyników naukowych, mających stanowić podstawę rozdziału funduszy. Zazwyczaj było to skomplikowane systemy, uwzględniające różne wskaźniki obiektywne, z których najczęstszą była liczba publikacji pomnożona przez siłę przebiccia (impact factor) czasopism, w których były publikowane. Uwzględniano również całkowitą liczbę publikacji, wyjazdy na zjazdy, udział pracowników w konferencjach i towarzystwach naukowych itp. Wśród wykładów i komunikatów przedstawionych na konferencji, dużą uwagę zwrócił referat prof. dr Lucjana Pieli, dziekana Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego, który udowodnił, w dość skomplikowany matematycznie, a przeto budzący respekt i zaufanie sposób, że w zasadzie niezależnie od tego, jaki wybrać wskaźnik, otrzymuje się podobny ranking ocenianych zakładów czy grup badawczych, ponieważ występuje pewna równoległość między np. częstością publikowania a jakością czasopism, w których się publikuje, częstością cytowania itp.

Duże zainteresowanie w związku z tym wzbudziło wystąpienie omawiające politykę premiowania wydajności naukowej w Instytucie Farmakologii PAN w Krakowie. Polityka ta jest w zasadzie arbitralna, ale cechuje ją normalizacja wyników uzyskanych w różnych dziedzinach nauk uprawianych w jednostkach instytutu, mimo tego, że prace w różnych dyscyplinach są cytowane niejednokrotnie, a siła przebiccia czołowych czasopism w różnych dziedzinach jest różna. Zainteresowanie uczestników konferencji, wyrażające się prośbą o udostępnienie streszczenia i materiału ilustrowanego, skłania do szerszej publikacji tego wystąpienia.

Instytut Farmakologii PAN w Krakowie jest dużą jednostką o dość dobrej pozycji naukowej w Europie. W jej skład wchodzi 12 zakładów naukowych (lub pracowni o randze zakładów) liczących od 6 do 27 osób. W wyniku systematycznych zmian, uzgadnianych z kolegium przy dyrektorze Instytutu, składające się z kierowników zakładów oraz kilku osób spoza grona pracowników naukowych, poszczególne zakłady uzyskały dość znaczną samodzielność finansową. Fundusze na badania naukowe, jak również fundusz premiowy dla pracowników (z wyłączeniem

kierowników zakładów) jest oddawany do dyspozycji kierownika Zakładu, który w ramach tego funduszu może w zasadzie samodzielnie podejmować decyzje finansowe.

Sukces naukowy poszczególnych zakładów, mierzony liczbą publikacji i oceniany na podstawie czasopism, w których prace są publikowane, a także oceniany liczbą uzyskanych grantów, był bardzo nierówny. Natomiast do 1993 r. system nakładów na badania naukowe prowadzone w ramach środków statutowych polegał na przyznawaniu poszczególnym zakładom środków w proporcji do liczby pracowników ze stopniem doktora (kryterium początkowo stosowane przez KBN przy alokacji środków). Celem zwiększenia wydajności pracy naukowej z początkiem 1994 r., po dyskusjach opracowano i przyjęto system rozdziału środków według mieszanego kryterium liczby i kwalifikacji pracowników, oraz wydajności publikacyjnej. Propozycja, aby całość środków rozdzielać według kryterium publikacji, została odrzucona, jako zbyt radykalna, chociaż niewątpliwie z czasem należy dążyć do premiowania jedynie wydajności naukowej, mierzonej sumarycznie dla danej jednostki.

System rozdziału środków ostatecznie przyjęty miał na celu nie tyle sprawiedliwy rozdział pieniędzy, ponieważ uzyskanie zgody na to, co oznacza system sprawiedliwy okazało się niemożliwe, ale ustalenie jasnych kryteriów, promujących zwiększenie aktywności w zakładach. Przyjęto system, który jest systemem arbitralnym, narzuconym przez Dyрекcję (choć uzgodnionym i przegłosowanym na posiedzeniu Kolegium). Cechą charakterystyczną tego systemu jest

1. jawność i prostota kryteriów
2. jawność przyznawanych na zakłady środków
3. zapowiedziana stabilność systemu.

System miał promować z jednej strony awans naukowy pracowników zakładu, z drugiej — w znacznie większej mierze — publikowanie możliwie jak największej liczby prac naukowych w czasopismach jak najlepszych.

Instytut przeznacza ok. 15% środków otrzymywanych na działalność statutową na badania naukowe. Jest to procent stosunkowo wysoki, zwłaszcza przy dużym koszcie utrzymywania obiektów (3 rozrzucone obiekty, z tego dwa ponad 80-letnie, wymagające regularnych remontów). Tak wysoki poziom finansowania był możliwy tylko dzięki temu, że Dyrekcja świadomie nie podnosiła płac do górnych granic taryfikatora, ale starała się utrzymywać pensje podstawowe na wysokości średnio 85% rozpiętości tzw. widełek. Ewentualne nadwyżki używane są jako premie, które w rękach kierowników mogą mieć działanie motywacyjne, chociaż zdecydowana większość kierowników rozdziela je w proporcji do pensji podstawowej.

Środki dzielone są przez Dyрекcję na poszczególne zakłady według następujących zasad:

Półowa środków jest przyznawana w proporcji do udziału funduszu płac danego zakładu w funduszu płac wszystkich zakładów. Jest to formuła o tyle prosta, że nie trzeba dzielić pracowników na osoby na stanowiskach naukowych i technicznych, z wyższym i niższym wykształceniem itp. Oczywiście, im więcej pracowników wyższej kategorii pracuje w zakładzie, tym więcej środków zakład dostaje. Opłaca się więc

zdobywać stopnie doktorskie i habilitacje. Nie ma natomiast targów, czy należy np. różnicować przyznawane kwoty w zależności, czy pracownik z dyplomem magistra pracuje na stanowisku naukowym, czy technicznym.

Druga połowa funduszków dzielona jest w zależności od wydajności naukowej zakładu, mierzonej liczbą zdobytych przez zakład punktów preferencyjnych (PP), zależnych od liczby publikacji i prestiżu czasopisma. W porozumieniu z kierownikami Zakładów na kolegium, po wielu dyskusjach ustalono arbitralnie 6 kategorii czasopism. Ich ranga jest luźno związana z siłą przebicia, ale nie jest to czynnik decydujący. Najwyższa klasa to renomowane czasopisma międzynarodowe. Rozumiemy przez to *Nature*, *Science* oraz czasopisma o impact factor powyżej 10. Każda publikacja w tych czasopismach otrzymuje 5 PP. Następna grupa to grupa czasopism specjalistycznych najwyższej preferowanych (każda praca dostaje 4 PP). Są to w zasadzie czasopisma o impact factor nie niższym niż 4, uważane za najbardziej prestiżowe w dziedzinie psychofarmakologii, nauk neurobiologicznych, a także chemii. Grupa czasopism silnie preferowanych (3 PP) to czasopisma o impact factor w zasadzie nie niższym od 3. Prace publikowane w czasopismach umieszczonych w kategorii bardzo dobre uzyskują po 2 PP, w porządnym czasopiśmie europejskich (impact factor co najmniej 1,2) — po 1 PP. Również po 1 PP otrzymuje jedno czasopismo polskie o standardzie międzynarodowym w każdej specjalności uprawianej w instytucie (farmakologia, botanika, chemia, immunologia). Szczególnie preferowane jest czasopismo instytutowe, *Polish Journal of Pharmacology*, w którym każda publikacja jest oceniana na 1,5 PP. Istnieje też niezbyt długa lista czasopism, w których publikowana praca dostaje 0,1 PP. Tu należą czasopisma popularnonaukowe takie jak *Wszechświat* (prace w nim są recenzowane) i niektóre czasopisma polskie nie ujęte w poprzednim spisie. Publikacje w czasopismach wysoko notowanych, ale wydane w numerach suplementów czy specjalnych zjazdowych otrzymują również 0,1 PP. Prace publikowane w książkach, książki, skrypty itp. nie otrzymują żadnych punktów. Również prace opublikowane w czasopiśmie nie umieszczonym na liście otrzymują 0 PP. Można jednak negocjować z Dyrekcją o wciągnięcie danego czasopisma na listę i przyznanie mu odpowiedniej ilości punktów. Aktualnie obowiązujący podział czasopism na kategorie przedstawia tabela.

Taki arbitralny ale uzgodniony system eliminuje nierównomierności związane z dziedziną nauki, a zależne zarówno od liczby publikacji, jak i zwyczajach cytowania. Wiadomo, że czasopisma biochemiczne i farmakologiczne mają relatywnie większą siłę przebicia niż czasopisma chemiczne czy fitochemiczne i porównanie ich na podstawie wyłącznie impact factor byłoby zdecydowanie krzywdzące.

Tak więc istotą systemu jest to, że przydział środków na badania to nie jest nagroda dla aktywnych pracowników, ale wymuszenie aktywności naukowej. Przez aktywność naukową rozumie się publikowanie prac w najlepszych czasopismach branży, przy czym dobór czasopism jest ustalany przez Dyrekcję, a lista czasopism — jawna.

KATEGORYZACJA CZASOPISM WEDŁUG PUNKTÓW PREFERENCYJNYCH W INSTYTUCIE FARMAKOLOGII PAN W R. 1994

Najwyższa preferencja: 5 punktów

Science
Nature
oraz czasopisma o impact factor ponad 10

Bardzo wysoka preferencja: 4 punkty

Br. J. Pharm.
Eur. J. Neurosci.
Eur. J. Pharmacol.
J. Neurochem.
J. Neurosci.
J. Pharmacol. Exp. Ther.
Mol. Brain. Res.
Mol. Pharmacol.
Naunyn-Schmiedeberg's Arch.
Neuroendocrinology
Neuropsychopharmacology
Neuroscience
oraz czasopisma o impact factor powyżej 5

Wysoka preferencja: 3 punkty

Biochem. Pharmacol.
Biochemistry
Biol. Psychiat.
Brain Res.
Epilepsia
Eur. J. Pharmacol. Mol. Sect.
J. Med. Chem.
J. Neuroimmunol.
Neuropharmacology
Neurosci. Lett.
Psychopharmacology

Dość wysoka preferencja: 2 punkty

J. Heterocyclic Chem.
J. Neuroendocrin.
J. Psychiatr. Neurosci.
Life Sci.
Mech. Ageing. Dev.
Med. Res. Chem.
Neurochem. Res.
Neuropeptides
Pharmacol. Biochem. Behav.
Phytochemistry
Psychobiology

Preferencja specjalna: 1.5 punktów

Pol. J. Pharmacol.

Czasopisma zalecane: 1 punkt

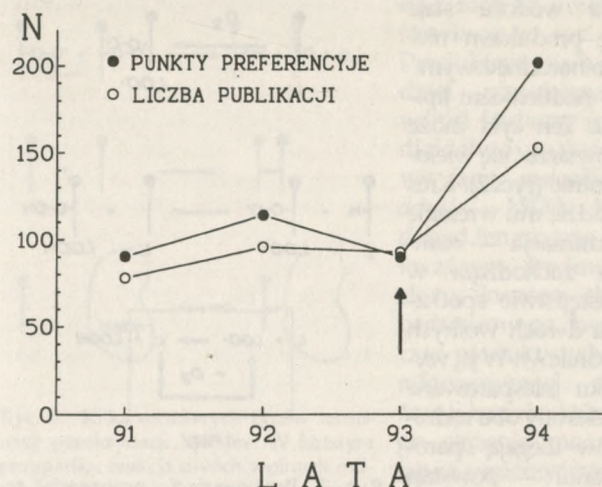
Agents Actions
Arch. Int. Pharmacodyn.
Arch. Pharm.
Arzneimittelforsch.
Behav. Pharmacol.
Behav. Neurol. Biol.
Comp. Biochem. Physiol.
Drug. Alcohol Depend.
Epilepsy Res.
Eur. Neuropsychopharmacol.
J. Bas. Clin. Physiol. Pharmacol.
J. Chem. Soc. Perkin.
J. Neur. Transm. [P-D Sect]
J. Neur. Transm. [Gen Sect]
J. Pharm. Pharmacol.
J. Psychopharmacol.
Neuroreport.
Neurotoxicology
Pharmacol. Toxicol.
Pharmacology
Pharmacopsychiatry
Pharmazie
Physiol. Behav.
Phytotherapy Res.
Planta. Med.

Czasopisma polskie uznane za dobre: 1 punkt

Acta Neurobiol. Exp.
Acta Soc. Bot. Pol.
Arch. Immunol.
J. Physiol. Pharmacol.
Pol. J. Chem.

Czasopisma o niskiej preferencji: 0.1 punktu

Acta Agrobot.
Acta Pol. Pharm.
Anim. Mod. Psychiat. Dis.
Farmaco.
Fitoterapia
Folia Biol.
Herba Pol.
Kosmos
Post. Med. Hig. Dośw.
Psychiat. Pol.
Wiad. Bot.
Wszechświat



Ryc. 1.

Ponadto Dyrekcja promuje współpracę między zakładami Instytutu oraz umieszczanie afiliacji do Instytutu w pracach wykonywanych za granicą. Popiera się również publikacje polskich artykułów przeglądowych, monograficznych i popularnych w określonych czasopismach. Promowanie współpracy między zakładami wyraża się tym, że praca wykonana we współpracy otrzymuje 150% należnych punktów, a wynik dzieli się w równych częściach między współpracujące zakłady. Współudział zakładu odnotowuje się, jeżeli chociaż jeden ze współautorów pochodzi z tego zakładu. Praca wykonana za granicą otrzymuje 10% należnych punktów. Jednakże publikację zawierającą afiliację do Instytutu Farmakologii traktuje się jak publikację wykonaną w kraju. Publikacje wykonane w ramach współpracy z jednostkami w kraju są traktowane tak samo, jak za granicą, tzn. jeżeli zawierają afiliację do Instytutu dostają pełną liczbę punktów, jeżeli nie — 10%.

Problemem powstającym w wielu instytucjach naukowych jest definicja określenia „publikacja”. Dla

naszych celów uznano, że publikacja podlegająca punktowaniu to publikacja umieszczona w rocznym raporcie Instytutu jako opublikowana. Inne publikacje się nie liczą. Takie postawienie sprawy dodatkowo minimalizuje zburzenie niedostarczania danych o publikacjach do działu informacji Instytutu, który opracowuje raport roczny.

Omówiony system zakłada z góry, że nie jest do końca sprawiedliwy. Liczą się w nim wszystkie prace zarówno wykonane w ramach badań finansowanych ze środków statutowych, jak i projektów badawczych, kontraktów itp. Nie uwzględnia czy praca wymaga wielkich nakładów, czy nie. Nie bierze pod uwagę objętości pracy. Celem systemu jest jedynie maksymalne zwiększenie liczby publikacji pochodzących lub współpochodzących z Instytutu w tych czasopismach, które Instytut uważa za najlepsze.

Omówiony system ma działać bez istotnych zmian przez trzy lata, po czym zostanie poddany dyskusji. Omówiony został dokładnie na początku roku 1994. Porównanie wyników pracy Instytutu mierzone sumą uzyskanych punktów w roku 1994 w porównaniu ze średnią z poprzednich trzech lat wskazuje, że „wydajność” tak mierzona wzrosła w znacznej liczbie zakładów Instytutu (ryc. 1), a w całości wyniosła 208% średniej z pozostałych trzech lat. Co ważniejsze, porównując wzrost liczby publikacji i liczby punktów widać, że chociaż oba wskaźniki w 1994 roku się podniosły, relatywnie zwiększyła się liczba punktów, co sugeruje, że pracownicy starają się umieszczać prace w lepszych czasopismach. Zapewne nie cały ten wzrost jest skutkiem wprowadzenia systemu. Dopiero jednak dłuższy okres stosowania systemu PP pozwoli stwierdzić, czy uzyskany w roku 1994 wzrost będzie zjawiskiem utrzymującym się i czy system będzie efektywnie stymulować do publikowania coraz to większej liczby prac w coraz to lepszych czasopismach.

Wpłynęło 23 III 1995

Prof. dr Jerzy Vetulani jest zastępcą do spraw nauki dyrektora Instytutu Farmakologii PAN w Krakowie

FIZJOLOGIA I PATOLOGIA REAKTYWNYCH FORM TLENU

VI. SKUTKI DZIAŁANIA REAKTYWNYCH FORM TLENU: PEROKSYDACJA LIPIDÓW

Niebezpieczeństwa, jakie wiążą się z obecnością reaktywnych form tlenu w komórkach, polegają głównie na inicjowaniu przez te związki niepożądanych reakcji ze składnikami komórek. Najczęściej badanym procesem inicjowanym przez reaktywne formy tlenu (choć, jak się obecnie coraz częściej mówi, niekoniecznie najważniejszym) jest **peroksydacja lipidów**. Przez to pojęcie rozumiemy zachodzącą z udziałem tlenu degradację lipidów (tłuszczowców) zawierających nienasycone (podwójne) wiązania. Proces ten przebiega z udziałem tlenu, a w jego toku powstają nadtlenki lipidów (ang. *peroxides* — stąd nazwa procesu: *peroxidation*).

Peroksydacji ulegają przede wszystkim reszty nienasyconych kwasów tłuszczowych wchodzące w

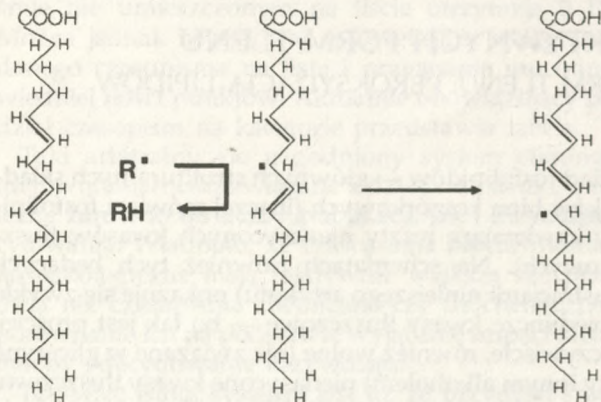
skład fosfolipidów — głównych strukturalnych składników błon komórkowych (inaczej mówiąc: fosfolipidy zawierające reszty nienasyconych kwasów tłuszczowych). Na schematach (również tych będących ilustracjami niniejszego artykułu) pokazuje się zwykle pojedyncze kwasy tłuszczowe — bo tak jest prościej. Oczywiście, również wolne (nie związane w glicerynę czy innym alkoholem) nienasycone kwasy tłuszczowe peroksydują (dokładnie tak jak na schematach) — ale ma to marginalne tylko znaczenie w naturalnych błonach, w których wolne kwasy tłuszczowe stanowią znikomą część wszystkich lipidów.

Peroksydacja jest procesem wolnorodnikowym. Jak w każdym procesie tego typu, możemy w niej wyróżnić trzy fazy: inicjację, prolongację i terminację.

Peroksydację rozpoczyna atak wolnego rodnika na resztę (lub cząsteczkę) nienasyconego kwasu tłuszczowego (inicjacja). Wolny rodnik odrywa atom wodoru i sam przestaje być wolnym rodnikiem przekazując „pałeczkę wolnorodnikowości” lipidowi. Nie może być inaczej; atom wodoru związany jest w cząsteczce lipidu z atomem węgla wiązaniem kowalencyjnym utworzonym przez dwa elektrony. Oderwanie atomu wodoru (czyli protonu + jednego elektronu) pozostawia drugi z elektronów w stanie samotnym, z niesparowanym spinem, co oznacza, że powstaje wolny rodnik lipidu. Niesparowany elektron jest związany z atomem węgla w łańcuchu alifatycznym; taki wolny rodnik nazywamy rodnikiem alkilowym.

Najłatwiej ulega oderwaniu któryś z dwu atomów wodoru związanych z atomem węgla znajdującym się pomiędzy atomami tworzącymi wiązania podwójne: $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$ (nic dziwnego: gęstość elektronowa wokół tego atomu węgla jest mniejsza niż wokół sąsiednich atomów węgla zaangażowanych w podwójne wiązania. Dodatnio naładowany proton jest więc przyciągany słabiej). Po oderwaniu atomu wodoru w cząsteczce następuje przegrupowanie wiązań podwójnych (ryc. 1): powstają sprzężone wiązania podwójne (nie przedzielone atomem węgla, który nie brałby udziału w tworzeniu wiązań podwójnych). Tego typu wiązań nie spotykamy w naturalnie występujących kwasach tłuszczowych. Związki zawierające sprzężone wiązania podwójne mają charakterystyczne widmo pochłaniania promieniowania nadfioletowego; najsilniej pochłaniają promieniowanie o długości fali ok. 233 nm. Jest to podstawa prostego spektrofotometrycznego oznaczenia stężenia tych produktów peroksydacji lipidów (oznaczenie zawartości „sprzężonych dienów”).

Prolongacja reakcji peroksydacji polega na powtarzającym się cyklu reakcji: reakcji przyłączenia cząsteczki tlenu do rodnika alkilowego (w wyniku czego rodnik alkilowy ulega przekształceniu w rodnik nadtlenkowy) oraz reakcji oderwania atomu wodoru od kolejnej reszty (cząsteczki) wielonienasyconego kwasu tłuszczowego. W tej drugiej reakcji do „wolnorodnikowej zabawy” zostaje wciągnięta kolejna cząsteczka fosfolipidu (kwasu tłuszczowego), zaś rodnik nadtlenkowy po przyłączeniu ato-



Ryc. 1. Inicjacja procesu peroksydacji. Należycie reaktywny wolny rodnik $R^\bullet$ odrywa atom wodoru od cząsteczki kwasu tłuszczowego. Powstaje wolny rodnik kwasu tłuszczowego $L^\bullet$ (rodnik alkilowy), w którym następuje przegrupowanie podwójnych wiązań, tak że powstają sprzężone podwójne wiązania. Na tej i na następnych rycinach kropka symbolizuje niesparowany elektron i tym samym wolnorodnikowy charakter cząsteczki.

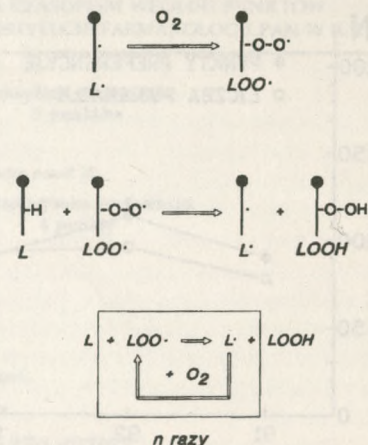
mu wodoru staje się produktem nie-wolnorodnikowym — nadtlenkiem lipidu. Ten cykl może powtarzać się wielokrotnie (ryc. 2). Kres kładzie mu wreszcie **terminacja** — reakcja zachodząca w następstwie spotkania dwóch wolnych rodników. W jej wyniku niesparowane elektrony obu rodników ulegają sparowaniu — powstają produkty nierodnikowe. Mogą to być keto- i hydroksypochodne fosfolipidów czy kwasów tłuszczowych.

W wyniku terminacji powstać mogą też dziwne, normalnie nie występujące cząsteczki — produkty połączenia dwóch wolnych rodników: dimery lipidów czy kowalencyjne połączenia lipidów z makrocząsteczkami — np. białkami. Te ostatnie twory powstają wtedy, gdy w trakcie „wolnorodnikowej zawieruchy” atom wodoru zostanie oderwany od cząsteczki białka, która wtedy staje się wolnym rodnikiem białkowym. Taki rodnik może wejść w reakcję z rodnikiem alkilowym (ryc. 3). Powstawanie takich produktów zaburza strukturę błon i funkcję makrocząsteczek i jest groźnym skutkiem peroksydacji lipidów. Najkorzystniejszy jest inny przebieg procesu terminacji: reakcja wolnego rodnika nadtlenkowego lub alkilowego z cząsteczką **przeciwutleniacza** (antyoksydanta) obecnego w błonie.

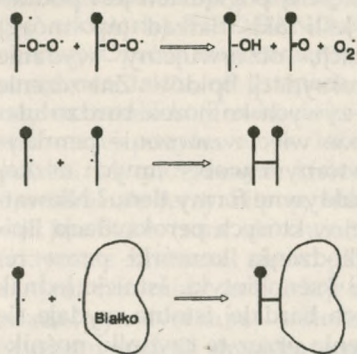
Takim przeciwutleniaczem jest najczęściej witamina E (tokoferol). W wyniku reakcji z wolnym rodnikiem lipidu powstaje wolny rodnik tokoferolu, który jest jednak mało reaktywny i nie propaguje reakcji wolnorodnikowej. Wolne rodniki tokoferolu mogą reagować ze sobą lub reagować z innym przeciwutleniaczem — witaminą C (askorbinianem). Taka reakcja odtwarza wyjściową formę cząsteczki tokoferolu (wrócimy jeszcze do tej historii na łamach „Wszechświata”).

Peroksydacja prowadzi do powstawania nadtlenków lipidów. Te produkty modyfikacji lipidów nie są zbyt trwałe. Mogą one reagować z jonami metali; w reakcjach tych ponownie tworzą wolne rodniki. Proces ten czasami nazywany jest **reinicjacją** peroksydacji lipidów (ryc. 4).

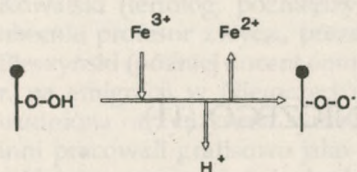
Przebieg peroksydacji jest bardziej złożony niż to, co przedstawiają ryciny 1-4. W jego toku powstają jeszcze inne produkty modyfikacji lipidów, a niektóre z produktów peroksydacji mogą rozpadać się dając w końcowym efekcie szereg różnych związków. Niektó-



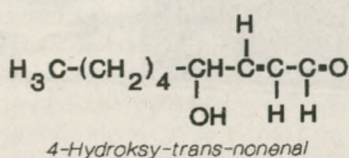
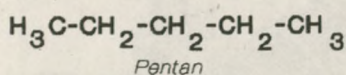
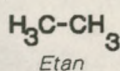
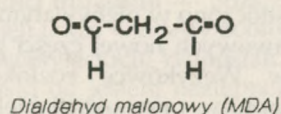
Ryc. 2. Prolongacja (= propagacja) reakcji wolnorodnikowych w procesie peroksydacji lipidów. Rodniki alkilowe reagują z tlenem tworząc rodniki nadtlenkowe $\text{LOO}^\bullet$. Te z kolei mogą odrywać atomy wodoru od kolejnych cząsteczek kwasów tłuszczowych przechodząc w formy nierodnikowe (nadtlenki = wodoronadtlenki LOOH). Proces powtarza się cyklicznie póki nie nastąpi terminacja. Cząsteczka kwasu tłuszczowego z poprzedniej ryciny jest tu przedstawiona w postaci symbolu złożonego z „główki” (grupa karboksylowa) i „ogonka” (łańcuch węglowodorowy). Kwas tłuszczowy (oznaczamy tu nieco dziwnym symbolem LH, właśnie aby zaznaczyć ten z jego licznych atomów wodoru, który może ulec oderwaniu).



Ryc. 3. Kilka możliwych typów terminacji peroksydacji lipidów. W każdym przypadku reakcja dwóch wolnych rodników prowadzi do powstania produktu nierodnikowego. W efekcie mogą powstawać keto- i hydroksypochodne kwasów tłuszczowych lub mogą powstawać kowalencyjne połączenia między cząsteczkami. Jeśli wolny rodnik lipidu wejdzie w reakcję z wolnym rodnikiem białka, powstają kowalencyjne połączenia białkowo-lipidowe.



Ryc. 4. Reinicjacja peroksydacji lipidów: mimo że nadtlenki lipidów nie są wolnymi rodnikami, jony metali i niektóre inne czynniki mogą z nimi reagować przekształcając je na powrót w wolne rodniki, które inicjują cykl reakcji pokazany na ryc. 2.



Ryc. 5. Niektóre końcowe produkty peroksydacji lipidów.

re z nich są przedstawione na ryc. 5. Produktem najbardziej popularnym wśród badaczy jest dialdehyd malonowy (ang. *malondialdehyde* — MDA). Aldehyd ten reaguje w kwaśnym środowisku z kwasem tiobarbiturowym tworząc produkt o charakterystycznej różowej barwie, którego stężenie można łatwo zmierzyć spektrofotometrycznie. Reakcja z kwasem tiobarbiturowym jest najpopularniejszą metodą badania peroksydacji lipidów. Należałoby w tym miejscu dodać „niestety”. Niestety, bowiem reakcja ta stosowana dla oznaczenia stężenia dialdehydu malonowego wcale nie jest specyficzna dla MDA; z kwasem tiobarbiturowym reaguje również wiele innych związków. Wykazano, że rzeczywiste stężenie MDA w osoczu krwi oznaczane w pełni specyficznymi metodami może być aż 70 razy niższe niż to, które daje metoda z kwasem tiobarbiturowym.

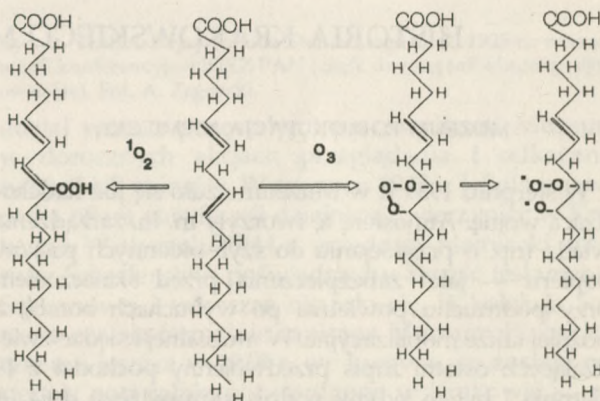
Dużą uwagę zwraca się też ostatnio na inny produkt peroksydacji lipidów — 4-hydroksynonenal.

Inne produkty peroksydacji — proste węglowodory, takie jak etan i pentan, są również stosowanymi w badaniach wskaźnikami intensywności procesów peroksydacji lipidów. Oznaczenie ich stężenia w powietrzu wydychanym przez ludzi czy

zwierzęta jest dogodną dla badanych, nieinwazyjną metodą badania peroksydacji. Niestety, także nie w pełni specyficzną.

Jakie czynniki mogą inicjować peroksydację lipidów? Mogą to robić wolne rodniki — ale nie wszystkie. Z pewnością inicjatorem peroksydacji może być rodnik wodorotlenowy. Anionorodnik ponadtlenkowy jest zbyt mało reaktywny, ale jego uprotonowana forma — rodnik nadwodorotlenowy — może inicjować peroksydację. Inicjatorami mogą być także wolne rodniki wielu ksenobiotyków (np. tetrachloru węgla) powstające w wyniku ich metabolicznej aktywacji, zapewne rodnik ferrylowy i nadferrylowy oraz kompleks $\text{Fe}^{2+}-\text{O}_2-\text{Fe}^{3+}$. Na tę ostatnią możliwość wskazują wyniki doświadczeń, w których badano zależność peroksydacji lipidów wywoływanej przez jony żelaza od stosunku stężeń $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$. Okazało się, że peroksydację najlepiej zapoczątkowuje równomolarna mieszanina jonów Fe^{2+} i Fe^{3+} .

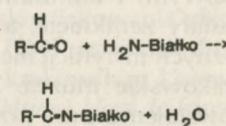
Nadtlenek wodoru (w nieobecności jonów metali) nie jest w stanie inicjować peroksydacji. Natomiast tlen singletowy (w przeciwieństwie do tlenu trypletowego) i ozon mogą bezpośrednio przyłączać się do wiązań podwójnych lipidów. W przypadku tlenu singletowego produktem takiego przyłączenia jest nadtlenek lipidu (powstający w tym przypadku na drodze niewolnorodnikowej). Przyłączenie ozonu do podwójnego wiązania daje ozonok (ryc. 6), który może następnie rozpaść



Ryc. 6. Powstawanie nadtników lipidów w wyniku reakcji nienasyconych kwasów tłuszczowych z tlenem singletowym i ozonem. Ozonki mogą następnie ulec rozpadowi, co prowadzi do powstawania wolnych rodników: alkoksylogowego $\text{LO}\cdot$ i nadtnikowego $\text{LOO}\cdot$ w tej samej cząsteczce lipidu.

się do produktów wolnorodnikowych.

Dlaczego peroksydacja lipidów jest niebezpieczna dla komórek? Z kilku powodów. Jeden z nich to modyfikacja właściwości fizycznych błon komórkowych przez produkty peroksydacji. Błony poddane peroksydacji cechuje zmiana płynności (większość autorów uważa, że stają się mniej płynne, część jest dokładnie odwrotnego zdania) i przepuszczalności. Stają się ogólnie bar-



Ryc. 7. Reakcje aldehydowych produktów peroksydacji lipidów z grupami aminowymi. Dialdehyd malonowy ma dwie grupy aldehydowe, może więc reagować z grupami aminowymi należącymi do dwóch różnych cząsteczek i w ten sposób „zszywać” makrocząsteczkę.

dziej przepuszczalne, między innymi dla protonów. Jeśli przypomnimy sobie, że powstawanie i utrzymywanie różnicy stężenia protonów po obu stronach wewnętrznej błony mitochondrialnej i błon chloroplastu umożliwia (zgodnie z teorią sprzężenia chemiosmotycznego Mitchella) syntezę ATP, zrozumiemy, jak poważne może to mieć następstwa dla metabolizmu komórek.

Wspomnieliśmy już o powstawaniu nietypowych cząsteczek w wyniku reakcji pomiędzy wolnymi rodnikami lipidów i białek. Ten mechanizm nie wyczerpuje jednak możliwości modyfikacji makrocząsteczek w wyniku peroksydacji lipidów. Bardziej istotne nawet mogą być reakcje aldehydowych produktów peroksydacji lipidów (ryc. 5). Aldehydy te są uwalniane z błon i reagują z grupami aminowymi białek i zasad wchodzących w skład kwasów nukleinowych oraz z grupami tiolowymi białek (ryc. 7).

Wzmnożenie peroksydacji lipidów obserwuje się w wielu schorzeniach (m. in. w cukrzycy i w reumatoidalnym zapaleniu stawów). Dawniej sądzono, że peroksydacja lipidów jest głównym komórkowym mechanizmem szkodliwego działania reaktywnych form

tlenu. Obecnie coraz częściej pogląd ten jest poddawany w wątpliwość. Jeśli jakiś narząd (np. mózg) poddamy homogenizacji, obserwujemy wydatne zwiększenie tempa peroksydacji lipidów. Zniszczenie specyficznej struktury żywych komórek bardzo ułatwia peroksydację. Może więc wzmożenie peroksydacji jest zjawiskiem wtórnym wobec innych uszkodzeń komórek przez reaktywne formy tlenu? Niewątpliwie, istnieją sytuacje, w których peroksydacja lipidów decyduje o uszkodzeniu komórki przez reaktywne formy tlenu i ksenobiotyki. Istnieje jednak wiele innych, w których bardziej istotne wydaje się bezpośrednie uszkodzenie przez te czynniki nośnika informacji genetycznej — DNA.

Peroksydacja lipidów ma istotne znaczenie nie tylko dla organizmów żywych. Nienasycone kwasy tłuszczowe i fosfolipidy zawierające reszty tych kwasów znajdują się przecież w wielu produktach spożywczych. Ich peroksydacja jest głównym procesem decydującym o pogorszeniu się wartości smakowych i zdrowotnych tych produktów. Jelitnienie masła — to także skutek peroksydacji lipidów.

Grzegorz Bartosz

HISTORIA KRAKOWSKIEGO MUZEUM PRZYRODNICZEGO (11)

MUZEUM POD OKUPACJĄ NIEMIECKĄ

W sierpniu 1939 r. w Muzeum czuło się już nadchodzącą wojnę. Atmosferę tę tworzyły m. in. zarządzenia władz (np. o przyklejaniu do szyb okiennych pasków papieru — jako zabezpieczenia przed skałeczeniem przy podmuchu powietrza po wybuchach bomb), a później także mobilizacyjne. W muzealnej księdze zwiedzających ostatni zapis przedwojenny pochodzi z 19 sierpnia i był to jedyny podpis złożony tego dnia. A ostatnie pismo oficjalne przesłane pod adresem muzeum nosiło jeszcze wcześniejszą datę. Z załogi Muzeum mobilizacja objęła jedynie kustosa Fudakowskiego (był oficerem rezerwy) i woźnego Szota.

Po zajęciu Krakowa przez Niemców władze okupacyjne dość szybko zajęły się także placówkami naukowymi i kulturalnymi. Uczelnie i szkoły średnie zostały zamknięte, a ich budynki przeznaczone dla różnych instytucji niemieckich. Nieco inny los spotkał krakowskie muzea. Zostały one podporządkowane powstałemu przy „rządzie Generalnego Gubernatorstwa” *Abteilung für Wissenschaft und Unterricht*, a w nim kierowanemu przez dra Zülcha *Hauptverwaltung der Museen*, który ulokowano właśnie w budynku Akademii z nowym adresem: *Krakau, Hauptstrasse 17*.

Działalność Polskiej Akademii Umiejętności została zawieszona 11 października 1939 i okupanci, wbrew postanowieniom konwencji haskiej, zagarnęli cały jej majątek, zmuszając generalnego sekretarza — prof. T. Kowalskiego — pod groźbą aresztowania, do podpisania aktu poddania PAU pod zarząd powierniczy. Już 27 października objął tę funkcję niejaki dr Som-

merkamp, a jego urząd *Liegenschaftshauptverwaltung* okazał się najbardziej uciążliwy i zachłanny spośród wszystkich niemieckich intruzów w gmachu PAU. Dla potrzeb tego — stale rozrastającego się — urzędu polecono polskiej załodze *Naturwissenschaftliches Museum in Krakau* (jak nazwano Muzeum Fizjograficzne) opróżnienie II piętra i wielu zajmowanych przez ekspozycje i pracownie pomieszczeń najwyższej kondygnacji. Ekspozyty i sprzęt stłoczono w niebywałym nieładzie w 12 salach wystawowych nowej części gmachu (ryc. 1), natomiast w „Wężykówce” rozlokował się zarząd niemiecki, adaptując przy okazji niektóre pomieszczenia (w tym właśnie czasie wydzielono



Ryc. 1. Wygląd jednej z sal Muzeum Fizjograficznego w czasie okupacji, użytkowanej jako magazyn eksponatów wystawowych oraz szaf zawierających zbiory naukowe [Arch. ISiEZ PAN].

cienkimi ściankami z dawnej „sali dyluwialnej I” obecny sekretariat ISiEZ PAN, korytarz i zaplecze z kuchenką). Oprócz wspomnianego wydziału w Muzeum urzędował także, od listopada 1939, przymusowy zarządca niemiecki (*Treuhänder*) — dr Karl Nowotny, postać raczej pozytywna — któremu podlegała załoga polska. Merytorycznym kierownikiem Muzeum był formalnie dr Jerzy Lilpop, którego wyznaczył do tej roli Jan Stach (sam nie chciał podjąć się tej funkcji); faktycznie zajmował się on głównie zbiorami botanicznymi, natomiast za kolekcje zoologiczne miał odpowiadać syn dyrektora — Stefan. Poza nimi trzema w Muzeum znaleźli się niebawem także wszyscy niemal przedwojenni pracownicy, z wyjątkiem pułkownika Niesiołowskiego. Dr Dąbkowska i doc. Fudakowski dołączyli do załogi w sierpniu 1940 r. (kustosz — po uwolnieniu z KL *Sachsenhausen*, do którego dostał się w wyniku *Sonderaktion Krakau*). W styczniu został zatrudniony w Muzeum przedwojenny współpracownik — doc. Wojtusiak (również po powrocie z *Sachsenhausen*), powróciła też do pracy mgr Irena Janikówna. W kolejnych latach okupacji przez Muzeum przewinęło się kilku przyrodników, m. in. późniejszy pracownicy etatowi, jak Marian Młynarski (herpetolog, obecnie emerytowany profesor zwyczaj. ISiEZ), Kazimierz Kowalski (teriológ, późniejszy następca J. Stacha — obecnie profesor zwyczaj., prezes PAU), czy Stanisław Bleszyński (później docent entomologii, zmarły w 1970 r. na emigracji w Niemczech). Załoga formalnie zatrudniona otrzymywała symboliczne wynagrodzenia, inni pracowali gratisowo jako wolontariusze.

Należy wspomnieć, iż krakowskie Muzeum było jednym z nielicznych — bezpiecznych — miejsc pracy inteligencji polskiej w czasie okupacji. Dlatego też — poza rolą azylu dla wielu przyrodników — spełniało również funkcję nielegalnego magazynu dla cennego sprzętu naukowego (optyki, księgozbiorów, archiwaliów) kilku zakładów uniwersyteckich i szkół średnich Krakowa, który był ukrywany przez załogę Muzeum w różnych jego zakamarkach. Natomiast obaj docenci muzealni — poza czynnościami kustoszy — podjęli także wykłady zoologii na tajnych kompletach uniwersyteckich: Wojtusiak od czerwca 1943, a Fudakowski od jesieni następnego roku.

W lipcu 1944 *Hauptverwaltung der Museen* został rozwiązany (lub ewakuowany jak wiele innych urzędów GG), a nadzór ze strony *Abteilung* przestał być odczuwalny. Wówczas sekretarz generalny PAU skłonił prof. Stacha do formalnego objęcia kierownictwa Muzeum Fizjograficznego.

DONACJE SOLMANÓW I STOBIECKIEGO

Jeszcze przed wojną zjawiała się w Muzeum Jadwiga Solmanowa, wdowa po Wiktorze Solmanie (wyższym urzędniku skarbowym, który był także wybitnym kolekcjonerem chrząszczy, zwłaszcza egzotycznych) z prośbą o wzięcie w depozyt dużej kolekcji chrząszczy pozostałej po jej mężu. Dyrektor Stach zgodził się w 1938 r. na przyjęcie szaf i pak zawierających kolekcję pod warunkiem aktywnego udziału właścicielki w okresowych dezynfekcjach zbiorów. Warunek ten został spełniony i przez kilka kolejnych lat — także wojennych — pani Solmanowa brała



Ryc. 2. Portret olejny Stefana Stobieckiego z ok. 1925 r., wiszący w sali konferencyjnej ISiEZ PAN (część dawnej sali ekspozycyjnej owadów). Fot. A. Zagórski.

udział wraz z pozostałymi pracownikami Muzeum w dorocznych akcjach przeglądania i odkażania wszystkich zbiorów. W czerwcu 1943 r. J. Solmanowa padła ofiarą pacyfikacji dzielnicy Zwierzyniec w Krakowie. W styczniu 1944 r. urzędowy niemiecki notariusz Scharfenstein poświadczył ważność testamentu Solmanowej i wówczas okazało się, iż kolekcja Solmana została formalnie zapisana Muzeum Fizjograficznemu jeszcze w 1918 r. we Lwowie, co zostało następnie notarialnie potwierdzone w Krakowie — po zgonie Wiktora — w testamencie wdowy sporządzonym w 1934 r.

Realizacja testamentu nastąpiła w samą porę, gdyż na przywłaszczenie kolekcji Solmanów bardzo liczył wiedeński koleopterolog — F. Tippmann, członek NSDAP, który w lutym 1944 r. dowiedział się o uwięzieniu i śmierci Solmanowej i natychmiast rozpoczął korespondencyjną akcję celem skonfiskowania zbioru i przekazania mu na własność. Użył wszelkich dostępnych mu kanałów, włącznie z krakowskim *Kommando der Schutzpolizei / S[onder] Ak[tion] Nord Ic* (dowództwo akcji pacyfikacyjnej na Zwierzyncu) oraz wspomnianym wcześniej GG *Hauptverwaltung der Museen*, dla przeprowadzenia swojego planu, szermując m. in. politycznie mocnym argumentem, iż Solmanowa znana mu była już w okresie przedwojennym jako wróg Trzeciej Rzeszy. Na szczęście kolekcja Solmanów została już formalnie wpisana do inwentarza *Naturwissenschaftliches Museum in Krakau*, o czym oficjalnie zawiadomił Tippmanna *Museumleiter* dr K. Nowotny i przyrzekł jedynie wypożyczyć mu część kolekcji do opracowania, ale dopiero ... po zakończeniu wojny.

Innym — jeszcze cenniejszym legatem z okresu wojny — obdarzył Muzeum inż. S.A. Stobiecki, wielce zasłużony dla Komisji Fizjograficznej¹, który w testamencie sporządzonym w 1940 r. zapisał Muzeum Fizjograficznemu PAU swoje bogate zbiory entomologiczne (w tym samych chrząszczy ok. ćwierć miliona okazów), a także zakupioną dawniej przez niego kolekcję chrząszczy palearktycznych Henryka Lgockiego i spory księgozbiór entomologiczny. Wykonawcami tego zapisu uczynił swoje dzieci: dra med. Adama Stobieckiego, dr stom. Marię Stobiecką i dra inż. Tadeusza Stobieckiego, a kuratorami prof. Kazimierza Piecha, dra med. Edwarda Mazura (obaj zmarli przed końcem wojny), a także prof. Jana Zabłockiego i prof. Stanisława Smreczyńskiego (jun.). Stobiecki zmarł pod koniec wojny (1944) w Tarnowie, a tym samym testament nabrał mocy i Muzeum krakowskie weszło w posiadanie największej kolekcji chrząszczy z terenów b. Galicji. Wraz z kolekcją Muzeum otrzymało od rodziny zmarłego portret Stefana Stobieckiego (ryc. 2), który dotychczas zajmuje poczesne miejsce w sali konferencyjnej ISiEZ PAN w Krakowie.

WOJENNE PRZYGODY NOSOROŻCA

Zapewne nikt z przedwojennych pracowników Muzeum — świadków wielogodzinnej akcji windowania nosorożca staruńskiego w 1930 r. na najwyższą kondygnację nowego budynku Akademii — nie przypuszczał, iż po upływie kilkunastu lat operacja taka zostanie powtórzona i że najcenniejszy eksponat Muzeum przebędzie tę odległość jeszcze dwa razy. W lipcu 1944 r. — wobec zbliżania się linii frontu do Krakowa, okupanci zaczęli ewakuować do Rzeszy swoje urzędy krakowskie, zabierając przy okazji wiele dóbr kultury. W obawie przed taką wywózką, a także dla ochrony przed spodziewanymi skutkami ewentualnych bombardowań i walk ulicznych, prof. Stach zarządził akcję zabezpieczania najcenniejszych zbiorów Muzeum. Przez sześć tygodni pracownicy przenoszono — do opróżnionych przez Niemców lokali na parterze — zielniki i kolekcje (także depozyty) entomologiczne i geologiczne oraz księgozbiór. Najtrudniejszą w realizacji była ochrona nosorożca. Ostatecznie eksponat został opakowany i za pomocą windy budowlanej opuszczony na parter, a następnie przeciągnięty do podziemia (w którym nigdy nie został spreparowany) i obłożony workami z piaskiem; strop pomieszczenia podstemplowano grubymi drewnianymi kłocami².

1 Inż. Stobiecki był projektodawcą pierwszego regulaminu muzealnego obowiązującego od 1895 r. (patrz *Wszechświat* 1994, 95: 310-312); przez wiele lat był też delegatem sekcji zoologicznej KF do Zarządu Muzealnego.

2 Relacja naocznego świadka, prof. dr hab. Mariana Młynarskiego; patrz *Problemy* 1989, 10, 22-26.

Nie była to jedyna wojenna przygoda nosorożca. W pierwszych latach okupacji chęć wywiezienia słynnego eksponatu do jednego z muzeów położonych na terenie Rzeszy ujawnili wysłannicy muzeum w Salzburgu, a podobno także z muzeum bytomskiego. W obu przypadkach Niemców zniechęciło techniczne ryzyko operacji i ostatecznie zadowolili się gipsowymi odlewami oraz wycinkiem autentycznej skóry nosorożca, pobranym z eksponatu — być może dla wykonania imitacji w Salzburgu, gdzie dotychczas eksponowana jest sztucznie owłosiona kopia krakowskiego okazu.

PROJEKT MUZEUM „ZIEMIA I CZŁOWIEK” PROF. SZAFERA

Prof. Władysław Szafer, rektor konspiracyjnego uniwersytetu, nie zapomniał o swojej przedwojennej funkcji w radzie muzealnej Komisji Fizjograficznej. Poza licznymi zajęciami związanymi z tajnym nauczaniem, znalazł on czas na opracowanie planu rozwoju Muzeum krakowskiego w latach powojennych, z nawiązaniem do dawnej idei zorganizowania w Krakowie — pod egidą PAU — centralnego muzeum przyrodniczego o nazwie „Ziemia i człowiek”. Miało być ono wielobranżowe i w skład jego miały wejść — poza kolekcjami KF — także zbiory zakładów uniwersyteckich oraz Akademii Górniczej, Muzeum Archeologicznego, Muzeum Etnograficznego i Muzeum Przemysłowego. Dla pomieszczenia wszystkich projektowanych działów prof. Szafer przewidywał budowę gmachu mieszczącego ok. 400 sal ekspozycyjnych oraz pracowni i innych pomieszczeń. Kierownictwo muzeum miało spoczywać w rękach dyrektora w randze profesora zwyczajnego, tytuły profesorskie przewidziane były także dla dwóch wicedyrektorów i sześciu kierowników działów muzealnych. Ponadto załogę Muzeum miało tworzyć 20 kustoszów i 37 asystentów, a także kilkudziesięciu pracowników technicznych. Planowana była centralna biblioteka i szereg własnych wydawnictw muzealnych. Projekt przewidywał szerokie kontakty międzynarodowe w zakresie wymiany wydawnictw oraz szkolenia kadr. Siedzibę Muzeum „Ziemia i człowiek” — projektodawca lokalizował na parceli między Akademią Górniczą a Biblioteką Jagiellońską. Dwadzieścia lat później — z okazji 600-lecia UJ — w miejscu tym wybudowano nowy gmach Akademii Rolniczej oraz dwa kolegia uniwersyteckie: Chemii i Fizyki; projekt prof. Szafera spoczął w archiwum muzealnym.

Jerzy Pa w ł o w s k i

Errata: W odcinku 9 (*Wszechświat* 4/95) „Historii...” została przedstawiona kolejność fotografii na trzeciej stronie okładki: właściwa kolejność na lewej szpalcie: 2, 4, 6, na prawej szpalcie: 1, 3, 5.

ETYCZNE PROBLEMY DOŚWIADCZEŃ NA ZWIERZĘTACH

JERZY ANDRZEJ CHMURZYŃSKI (Warszawa)

ETYCZNE ZASADY PRACY W NAUKACH BEHAVIORALNYCH

Obserwujemy ostatnio uwrażliwienie ludzi na sytuację zwierząt, a w konsekwencji próby określenia etycznych zasad odnoszenia się do nich, tzn. tego, co w zakresie kontaktów ze zwierzętami jest moralnie dobre, a co złe. Problemy te były również poruszane w naszym czasopiśmie.

ŹRÓDŁA ZAINTERESOWANIA ETYKĄ ZWIERZĄT

Wydaje się, że to uwrażliwienie ludzi na kondycję zwierząt zależnych od człowieka, a w konsekwencji opracowywanie norm humanitarnego postępowania ze zwierzętami ma trzy źródła, przy czym tylko pierwsze z nich jest — jeśli można tak powiedzieć — bezpośrednio nakierowane na samo zwierzę.

Pierwszym, choć zwykle nie wymienionym z nazwy, jest wielotorowa inspiracja światopoglądów religijnych ich twórców, a także wyrosła z nich wrażliwość moralna. Tę ostatnią wspierało intuicyjne przekonanie o zasadniczym podobieństwie ludzi i zwierząt (zwłaszcza ssaków), skąd wyciągnięto wniosek o tym, że potrafią cierpieć podobnie do nas, i że mają też jakieś swoje potrzeby. Pod presją wyrosłego z tych postaw jeszcze w XIX w. ruchu opieki nad zwierzętami odpowiednie badania podjęli w tym względzie przedstawiciele nauk behawioralnych, a w szczególności etolodzy.

Drugim źródłem działań na rzecz humanitarnego traktowania zwierząt jest pragmatyzm — i to jak się wydaje dwupoziomowy. Docelowym aspektem praktycznym jest to, by zwierzęta mogły służyć pośrednio lub bezpośrednio człowiekowi, a więc czy to dostarczać mięsa, mleka itp., czy też swym istnieniem wzbogacać jego przeżycia. Ten aspekt uwzględniają też ruchy „zielonych” walczących o naturalne środowisko — w gruncie rzeczy dla człowieka.

Stąd natychmiast wypływa cel bliższy: jeśli zwierzęta mają spełniać te zadania, muszą żyć „dobrze” (co Anglicy określają wyrazem *welfare*), a w końcu powinny mieć śmierć najbliższą naturalnej: jeśli z ręki człowieka, to bez niepotrzebnego cierpienia i stresu; zwierzęta oczekujące w stresie na ubój mają bowiem niesmaczne mięso (!).

Trzecim wreszcie źródłem tworzenia norm postępowania ze zwierzętami jest nastawienie bezpośrednio na samego człowieka. Psychologia wskazuje, że działanie okrutne w stosunku do zwierząt „toruje” także działania względem człowieka, „gorszy” działającego — w pierwotnym, etymologicznym tego słowa znaczeniu. Chcąc wychowywać ludzi wrażliwych i dobrych, musimy dbać o ich pozytywny stosunek do zwierząt. (Pomijam tu teoretyczne rozważania etyczne w odniesieniu do zwierząt sięgające starożytności gdyż nie wydaje się, by w istotny sposób wpłynęły na współczesną świadomość społeczną w tym względzie.)

O ile dwa ostatnie źródła nie wymagają, jak się wydaje, dalszych komentarzy, chciałbym poświęcić nieco uwagi pierwszemu, którym są:

ETYCZNE ASPEKTY WIELKICH RELIGII ŚWIATA

Wydaje się, że najlepsze perspektywy mają zwierzęta w kręgu kultur hinduskich. Mieszkańcy Indii niezależnie od religii — mam oczywiście na myśli ich religie rodzime — wierzą bowiem w reinkarnację, obejmującą również świat zwierząt, co automatycznie zapewnia szacunek tym ostatnim. Hinduistyczna wiara, że w zwierzęciu może być dusza ludzka, nakazuje opiekować się zwierzętami, zakłada przyjazny stosunek do przyrody, do wszelkich przejawów życia. Moralno-etyczny postulat *ahimsy* mówiącej, „że niczego nie wolno nikomu niszczyć, ani też przerywać niczyjego życia, życia żadnej żywej istoty” zawiera już *Bhagawadgita*. Do skrajności doprowadzili tę cnotę dżiniści, którzy „w obawie przed zniszczeniem życia, które jest wszędzie, idąc zmiatali przed sobą drogę, zasłaniając sobie twarz, aby z oddechem nie wciągnąć jakiegoś żywego stworzenia, cedzili wodę [...] itp.” Wiadomo też, że wyznawcy religii Indii czczą nawet niektóre zwierzęta. I tak głównym obiektem czci wisznitów są małpy, drapieżne ptaki, a także kobry.

Co najmniej teoretycznie wypływają głębokie zasady moralne w odniesieniu do zwierząt także z buddyzmu mahajanistycznego. Jest to etyka solidarności. Święty buddyjski promieniuje *maitri*, cnotą „współczującej sympatii”, która jest w pewnym stopniu podobna do miłości (*caritas, diligentia*) teologii chrześcijańskiej — choć zdaje się być pozbawiona owego charakterystycznego dla kultury śródziemnomorskiej rysu: postulatu praktycznego działania dla obiektu miłości (tak jak z hinduistycznej *ahimsy* niekoniecznie wypływa pozytywna troska o pomyślność zwierząt). Drugą cnotą świętego buddyjskiego (Arii) jest *karuna*, cnota „litości”. „Dla mahajanisty nie ma różnicy [...] pomiędzy moim i twoim bólem. Jest jeden tylko, uniwersalny, kosmiczny, a więc wspólny ból, którym boleją wszystkie istoty od mrówki do najpotężniejszych bogów; kto jednemu niesie ulgę, ten ją niesie jednocześnie wszystkim i sobie samemu”. Stąd zdaje się tylko krok (oczywiście nie w poglądach filozoficzno-religijnych, lecz etycznych) do Pawłowego: „Całe [...] stworzenie zostało poddane marności [...] w nadziei, że również i ono zostanie wyzwolone z niewoli zepsucia, by uczestniczyć w wolności i chwale dzieci Bożych. Wiemy przecież, że całe stworzenie jęczy i wdycha w bólach rodzenia”.

Z drugiej jednak strony, z przekonania, iż to ludzie źli wcielają się w formy zwierzęce, wynika iż Hindus co najmniej niektóre zwierzęta traktuje jako gorsze od człowieka: „Ci, którzy źle postępują, wkrótce dostąpią

z tych narodzin w postaci wieprza, psa [...]” pisał Ramanudża, przedstawiciel wedanty z II w.

Oczywiście, współczesna kultura świata cywilizowanego więcej niż indyjskiej zawdzięcza myśli śródziemnomorskiej, a więc — w dziedzinie zasad moralnych — judeochrześcijańskiej. Z tkwiącej u źródeł etyki judaizmu koncepcji osobistej świętości, wynikającej z Prawa Świętości zawartego w przykazaniu: „Bądźcie świętymi, bo ja jestem święty, Pan, Bóg wasz!” wypływają różne pochodne prawa, jak prawo do sprawiedliwości dotyczące wszystkich ludzi i wszelkich innych istot żywych: „prawy uznaje potrzeby swoich bydła” — zapisuje Księga Przysłów, a Księga Powtórzonego Prawa mówi: „Nie zawiążesz pyska wołowi młóćącemu”, Kohelet stwierdza zaś: „Los bowiem synów ludzkich jest ten sam, co i los zwierząt; los ich jest jeden: jaka śmierć jednego, taka śmierć drugiego, i oddech życia ten sam. W niczym więc człowiek nie przewyższa zwierząt”. W tym nurcie leży też stwierdzenie Księgi Rodzaju: „[...] stworzył Bóg wielkie potwory morskie i wszelkiego rodzaju pływające istoty żywe, którymi zarożyły się wody, oraz wszelkie ptactwo skrzydlate różnego rodzaju. Bóg widząc, że byłoby dobre, pobłogosławił je [...]”.

Z drugiej strony zapisano tamże polecenie: „Abyście zaludnili ziemię i uczynili ją sobie poddaną”. Nie trzeba pewnie zaznaczać, że Żydzi w swej masie — jako pasterze, a w końcu rolnicy i hodowcy — większą uwagę przywiązali do tego drugiego wątku niż do pierwszego.

Podobną dychotomię widzi się w chrześcijaństwie. Do pierwszego nurtu należy uwaga Chrystusa: „Czyż nie sprzedają pięciu wróbli za dwa asy? A przecież o żadnym z nich Bóg nie zapomina”. Z drugiej znowu strony na Księdze Rodzaju oparła się tzw. etyka protestancka (choć ściślej należy ją związać tylko z kalwinizmem) — na czoło zasad etycznych wysuwająca sukces, przez co której daleko było do traktowania zwierząt jako podmiotów sprawiedliwości.

Na koniec tego krótkiego przeglądu historycznego motywacji religijnych stosunku człowieka do zwierząt należy wspomnieć najpóźniejszą z wielkich religii monoteistycznych, islam. Tu również odnajdziemy dwa nurty. Z jednej strony „idealny”, poświadczony np. surą XVI *Koranu*: *Pszczoly*, która mówi, że zwierzę „wysławia” Boga, i choć odnosi się do nich jako do służebnych, ale zarazem nazywa je — pięknymi. Świadectwem drugiego nurtu, który zwierzęta traktuje jako coś gorszego, może być sura VIII *Łupy*, gdzie znajdujemy np. określenie „gorsi od zwierząt”, albo inne sury pogardliwie mówiące o małpach i świniach.

Należy tu podkreślić, że współcześnie rozwijający się intelektualny ruch *uniwersalizmu* m. in. prowadzi do ustalenia wspólnych zasad, w tym także etycznych, dla wielkich systemów religijnych. Natomiast wydaje się, że teolodzy religii monoteistycznych wciąż niedostatecznie dostrzegają problematykę moralnych powinności człowieka w stosunku do przyrody, a zwierząt w szczególności.

TEZY AKSJOLOGICZNE ETYKI W ODNIESIENIU DO ZWIERZĄT

Zanim zastanowimy się nad aksjologicznymi tezami etyki w odniesieniu do zwierząt wypadnie nam rozważyć — skąd je czerpać?

Zostawiając na uboczu specjalistyczną dyskusję postulowanego przez specjalistów-etyków „poczucia powinności”, jak również autonomii tez etycznych — nie tylko od religii, ale i filozofii, do której jako biolog nie mam kompetencji, by się włączyć, odwołam się do wypowiedzi R. Tokarczyka. Można, jak sędzę, przyjąć jego następującą tezę (wysuniętą w rozdziale poświęconym krytykom Kanta): „Praktyka życia społecznego dowodzi, że obiektywne obowiązywanie określonych treści materialno-etycznych jest przesłanką i warunkiem obowiązków subiektywnych, ale nie może być odwrotnie.”

Spróbujmy zatem poszukać tez etycznych w skodyfikowanych prawach zwierząt — i to z dwóch zupełnie różnych powodów. Po pierwsze — przyjmując, że owe kodyfikacje odzwierciedlają powszechne przekonania ludzi kompetentnych i wrażliwych, „co zwierzęciu się należy”, po drugie zaś — dlatego, iż odtąd, gdy nabrały normy prawnej, ich stosowanie jest moralnie dobre, zaś gwałcenie — złe.

Lektura Światowej Deklaracji Praw Zwierzęcia uchwalonej przez UNESCO 15 X 1978 r. pozwala na rekonstrukcję wielu tez aksjologicznych etyki w odniesieniu do zwierząt. Wymieńmy je tu wraz z innymi nasuwającymi się w toku refleksji nad zagadnieniem:

- Życie jest wartością i nie wolno zwierzęcia pozbawiać go bez bardzo istotnego uzasadnienia. Ta teza wydaje się wypływać z podstaw światopoglądowych ludzi.
 - Z psychologii, a także ekologii człowieka można wysnuć tezę, iż bogactwo form życia jest wartością dla człowieka. Złem jest zatem niszczenie gatunków. Stąd też etyczny postulat pod adresem systematyków: oszczędnego dokonywania zbiorów.
 - Nauki behawioralne i neurobiologia informują nas, że zwierzę odczuwa przyjemność i nieprzyjemność — i to nie tylko ból, ale dyskomfort, zaś stres psychiczny może być powodem śmierci nawet owada. Stąd pozytywną wartością dla zwierzęcia jest jego dobrostan, a negatywną cierpienie.
 - Zwierzę się boi rzeczy strasznych, nieznanych istot (zwłaszcza z innych gatunków — w tym człowieka), bólu. W naturze ma możliwość od nich uciekać. Negatywną wartością jest zatem dla niego niemożność unikania tych rzeczy.
 - Dla zwierząt kontaktowych wartością jest fizyczna obecność w otoczeniu swych pobratymców, dla zwierząt dystansowych zaś i terytorialnych — możliwość odsunięcia się od nich na dostateczną odległość.
 - Etologia uczy, że zwierzęta mają różne potrzeby zarówno prowadzące do utrzymania się przy życiu w dobrostanie, jak i przedłużenia gatunku — przy czym także i te ostatnie są ich potrzebami podmiotowymi. Stąd pozytywną wartością dla zwierzęcia jest możliwość zaspakajania swych potrzeb.
- Wymieńmy tu najważniejsze z nich:
- potrzeba przebywania we właściwym środowisku, zachowania właściwego położenia ciała, swobody cielesnej,
 - potrzeba zachowania systemu przestrzenno-czasowego (a więc możliwości spełniania różnych swych funkcji życiowych w różnych miejscach środowiska życiowego), swobody ukrycia się, skąd

wynika negatywna wartość hodowli ptaków przelotnych i wędrownych oraz innych zwierząt odbywających wędrówki, a także uniemożliwiania zwierzętom hibernującym odbywania snu zimowego,

- (najpowszechniej uznawane są) potrzeby materialne: pokarmu, wody, soli mineralnych,
- potrzeba ruchu, odpoczynku i snu,
- potrzeba zaspakajania ciekawości. Negatywną wartością jest więc ubóstwo bodźców i nuda.
- Wreszcie — zwierzę się przywiązuje. Stąd wynika ocena (Art. 6 b *Deklaracji*), że „porzucenie zwierzęcia (które człowiek uprzednio wybrał na swego towarzysza) jest aktem okrutnym i nikczemnym.”
- Pokrewna temu u zwierząt socjalnych jest potrzeba życia w zbiorowości.

Z punktu widzenia ogólnej etyki ludzkiej wydaje się słuszne, by zwierzę służące człowiekowi, a zwłaszcza związane z jego warsztatem pracy — czy to w gospodarstwie, czy w laboratorium, czy też dzikie, na którym badacz robi swą pracę naukową — było objęte godnym pielegnowania odwiecznym zwyczajem poszanowania. Stąd też wypływa podejście z szacunkiem do martwego zwierzęcia. Dodatkowym powodem w odniesieniu do bliskiego nam ewolucyjnie ssaka, z którym człowieka mogą łączyć więzy psychiczne, jest to, że gwałcenie tego postulatu może się następnie negatywnie odbijać na stosunku danej osoby do zwłok ludzi zmarłych.

Wydaje mi się natomiast nieuzasadnioną przesadą mówienie o godności zwierzęcia i w efekcie przeciwstawianie się — jak to czyni rzeczona *Deklaracja UNESCO* — wyzyskiwaniu zwierząt na pokazach i widowiskach. Postulat (Art. 10a), że „żadne zwierzę nie może być traktowane jako zabawka dla człowieka” zdaje się mieć jedynie uzasadnienie wychowawcze ze względu na człowieka.

ETYCZNE ZASADY STOSUNKU DO ZWIERZĘCIA W NAUKACH BEHAVIORALNYCH

Nauki behawioralne jak etologia, ekologia behawioralna i socjobiologia różnią się od innych pokrewnych nauk, nawet takich jak neurobiologia, tym, że o ile tamte zajmują się mechanizmami, a zwierzę jest dla nich tylko obiektem badań, to dla naszych dyscyplin zwierzę jest podmiotem badań. Z tego oczywiście wynika większy pietyzm dla zwierzęcia. Ułatwia go fakt, że etologia klasyczna wciąż stara się badać zwierzę w jego warunkach naturalnych.

Etyczne zasady pracy w interesujących nas dyscyplinach wypływają bezpośrednio lub pośrednio z omówionych wyżej. Praktyczną różnicą w formułowanych zasadach pracy na zwierzętach w naukach behawioralnych w porównaniu z innymi jest to, że nie wyłania się tu tak jaskrawo jak w naukach laboratoryjnych konieczność bezbolesnego zabicia zwierzęcia po zakończeniu badania.

Na tych zasadach, a także na istniejącym we wszystkich cywilizowanych krajach prawie ochrony zwierząt opierają się międzynarodowe, krajowe, a także

obowiązujące w poszczególnych placówkach naukowych (w tym w naszym Instytucie) ogólne zasady prowadzenia badań nad zwierzętami. Niemalą rolę odgrywają tu regulacje narzucone przez czasopisma naukowe i tak np. *Animal Behaviour* przyjmuje do druku tylko prace wykonane z poszanowaniem opublikowanych w t. 45 z 1995 r. *Guidelines for the treatment of animals in behavioural research and teaching*. Uwzględniają one w istocie wszystkie wymienione wcześniej przeze mnie dobra zarówno człowieka, jak i zwierzęcia.

UWAGI KOŃCOWE

Prawa zwierząt wydają się coraz powszechniej rozważane przez teoretyków. Wypowiadają się o nich współcześni filozofowie. Oto P. Singer w książce *Animal Liberation* „wysunął dwie zasady moralne oraz jedno twierdzenie o faktach, które [...] pozostają wobec siebie w pewnym szczególnym układzie:

1. Winniśmy okazywać jednakowe względy jednakowym interesom jednakowych istot (tu chodzi o istoty czujące i mające potrzeby, o których mówiliśmy wyżej — przyp. mój, JAC).

2. Zwierzęta tak samo jak ludzie zdolne są do doznawania przyjemności lub bólu.

3. Ból i cierpienie są zawsze złe bez względu na to, kto ich doznaje — należy im zapobiegać lub dążyć do ich zmniejszenia”.

Podjęmowane są też, jak widzieliśmy, regulacje prawne, przy czym i tutaj obserwuje się skupianie uwagi szermierzy o prawa zwierząt na zagadnieniu odczuwania przez nie bólu, cierpienia i — przeciwnie — dobrostanu. Prawne podejście nasuwa wszakże pewną wątpliwość teoretyczną, którą zajął się m.in. J. Feinberg w swym artykule *Obowiązki człowieka i prawa zwierząt*. Oto pisze on, że „zdaniem większości filozofów i teoretyków jurysprudencji zwierzętom nie przysługują żadne prawa, bo po prostu nie należą do istot, które mogą mieć prawa. Nasze obowiązki [...] mogą dotyczyć zwierząt, ale nie mamy żadnych obowiązków wobec zwierząt tylko dlatego, że im się to należy”. Jednakże w konsekwencji swoich rozważań autor ten konstatuje: „Przyznanie, że zwierzęta mogą doświadczać dobra [...] jest równoznaczne z uznaniem, że należą one do tych istot, które mogą mieć interesy [...] Bez względu na to, jak [...] rozłożymy pojęcie interesu, z całą pewnością mieści ono w sobie potrzeby i dążenia [...]”. W porównaniu do interesów ludzkich interesy zwierzęce są nieliczne i niezbyt skomplikowane, ale nawet w takiej postaci wystarczają one, aby można było sensownie i rozumnie mówić o prawach zwierząt”.

W konsekwencji takich postaw i działań sytuacja zwierząt do dziś bardzo się poprawiła, poprawiła się na tyle, że musiało już powstać Towarzystwo... obrony badań na zwierzętach (w medycynie).

Wpłynęło 31 I 1995

Prof. dr hab. Jerzy Andrzej Chmurzyński jest kierownikiem pracowni etologii w Instytucie Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN w Warszawie

OCENA TZW. METOD ALTERNATYWNYCH W BADANIACH BIOMEDYCZNYCH

Z inicjatywy znanego immunologa, prof. Petera Medawara, podjęto w latach pięćdziesiątych publiczną dyskusję nad możliwością ograniczenia liczby używanych do badań zwierząt przez wprowadzenie technik zastępczych. W zasadzie alternatywnego modelu dla żywego organizmu zwierzęcego nie ma i rezygnacja z używania takiego modelu w obecnym stanie wiedzy jest niemożliwa. Po dyskusjach, głównie semantycznych, prowadzonych w różnych środowiskach, przyjęto rozwiązanie kompromisowe, zamieszczając po raz pierwszy w wydany w 1959 r. podręczniku Russella i Burcha *Principles of human experimental technics*, niżej podaną definicję:

Alternatywnymi dla eksperymentów z użyciem zwierząt są metody, które mogą albo całkowicie zastąpić potrzebę eksperymentu zwierzęcego, względnie zredukować znacząco liczbę wymaganych do badań zwierząt, czy też w stopniu istotnym obniżyć ból i stres, na które narażone są zwierzęta w czasie przeprowadzania doświadczenia.

Tę zasadę określoną jako zasadę 3R — REPLACING, REDUCING, REFINING — wprowadzono do programów działania międzynarodowych organizacji i instytucji, których celem działania jest zabieganie o postęp i rozpowszechnianie wiedzy o zwierzętach laboratoryjnych, w tym staranie o wysoki poziom naukowy programowania i realizowania prac doświadczalnych, a także i nade wszystko o ograniczenie i poprawę warunków wykonywanych doświadczeń.

Zasada 3R, rozpowszechniana i wprowadzana w wielu krajach, w różnych środowiskach realizowana w odmienny sposób, sprowadza się jednak do następujących punktów:

1. programowanie każdego doświadczenia z użyciem zwierzęcia doświadczalnego poprzedzone winno być dokładnym przeglądem informacji bibliograficznej, konsultacją specjalistyczną potwierdzającą motywację merytoryczną oraz zasadność projektowanego protokołu badań;
2. wykonanie doświadczenia poprzedzone jest aprobatą programu (protokołu) eksperymentu przez odpowiednie gremium — komitetu etycznego, a finansowane są badania, które uzyskały odpowiednią zgodę — licencję;
3. gromadzenie i rozpowszechnianie danych bibliograficznych na temat metod i wyników badań, w których uwzględniono zasadę 3R oraz na temat przydatności stosowania metod *in vitro* zastępujących metody badań *in vivo*;
4. stymulowanie, np. nagradzanie opracowania i wprowadzania pomysłów nowych metod, znacząco ograniczających lub eliminujących stosowanie do badań żywych zwierząt, zwłaszcza kręgowców;
5. powoływanie jednostek badawczych regionalnych i międzynarodowych, weryfikujących wartość metod alternatywnych.

Podam kilka przykładów (wg M. Ballsa) świadczących o randze zagadnienia wprowadzania metod alternatywnych, jaką przyznają międzynarodowe śro-

dowiska naukowe i inne organizacje, czego przejawem jest:

1. wydanie książki Davida Smytha pt. *Alternatives to animal experiments* (1978 r.) oraz ponowne wydanie w 1992 r. podręcznika Russella i Burcha pt. *Principles of human experimental techniques*;
2. powołanie w Baltimore w 1982 r. Centrum J. Hopkina Metod Alternatywnych dla Testów na Zwierzętach (CAAT);
3. powołanie w 1983 r. Zakładu Wiedzy o Zwierzętach Laboratoryjnych Uniwersytetu w Utrechcie;
4. opracowanie przez Biuro Technologii Kongresu Amerykańskiego (Office of Technology Assessment) memoriału pt. „Alternatywy dla stosowania zwierząt w badaniach, testowaniu i kształceniu” (1986 r.);
5. deklaracja Parlamentu Europejskiego wyrażająca intencję powołania Europejskiego Centrum dla Oceny Metod Alternatywnych (European Center for Validation of Alternatives Methods — EC-VAM) (1991 r.); powołano takie Centrum przy JRC Environmental Institute 21020 Ispra (Va) we Włoszech;
6. przyjęcie tzw. białej karty opartej na zasadzie 3R jako podstawy dla przepisów wykonawczych opracowywanych przez Parlament Brytyjski (1985 r.):

Animal experiments that are unnecessary, use unnecessarily large numbers of animals, or are unnecessarily painful, are indefensible.

Jestem przekonany, że główną przyczyną wzrostu znaczenia, jakie przywiązuje się do wprowadzania metod alternatywnych, jest postęp w rozwoju technik badawczych, wśród których najważniejszą rolę odegrały metody hodowli tkanek, komórek zwierzęcych, w tym także ludzkich, w warunkach *in vitro*. Początkowo rozwój tych technik znajdował zastosowanie w badaniach wirusologicznych, zakres ten został znacznie poszerzony, jak to ilustruje ryc. 1.

Rozwój metod biologii molekularnej, w tym techniki hybrydyzacji komórkowej oraz możliwości transfekcji genów zwierzęcych do komórek bakteryjnych, poszerzył znacznie zakres stosowanych technik *in vi-*

TECHNIKI IN VITRO STOSUJĄ MATERIAŁ ZWIERZĘCY
W NASTĘPUJĄCYCH PRZYPADKACH:

- ◆ jako źródło komórek do pierwotnych hodowli komórek i narządów
- ◆ do produkcji i testowania szczepionek
- ◆ do produkcji surowic odpornościowych
- ◆ do produkcji przeciwciał monoklonalnych*
- ◆ do kontroli jakości, toksyczności i mutagenności*
- ◆ do badań nad transplantacją tkanek* i narządów

Ryc. 1.

tro, które w istotny sposób ograniczyły liczbę stosowanych zwierząt do badań biomedycznych. Przykładem jest wytwarzanie przeciwciał monoklonalnych *in vitro*, czy też wytwarzanie różnych białek o aktywności biologicznej, np. interferonów, cytokin, insuliny, czynników wzrostowych dla komórek macierzystych szpiku kostnego przez bakterie względnie komórki drożdżowe w ilościach zabezpieczających nie tylko badania naukowe, ale i stosowanie tych biopreparatów otrzymywanych metodami inżynierii genetycznej w lecznictwie.

Innym przykładem jest rozwój strategii badań przesiewowych preparatów o spodziewanym działaniu przeciwnowotworowym. Do 1985 r. w amerykańskim programie Narodowego Instytutu do Badań nad Rakiem (NCI, NIH) badania przesiewowe wykonywano głównie u myszy z przeszczepialnymi nowotworami reprezentującymi białaczki, czerniaki oraz raki narządowe. Związki wyselekcjonowane w tym systemie badań, określanym jako program „drug-orientated screening”, skierowany na wyselekcjonowanie cytotoksycznych preparatów, wzbogacono o badania aktywności tych preparatów wobec nowotworów ludzkich, przeszczepionych do zwierząt o obniżonej reaktywności układu odpornościowego (ryc. 2).

Od 1985 r. program badań przesiewowych przewiduje wstępną selekcję nowych preparatów w układzie doświadczalnym 60 linii ludzkich nowotworów pasażowanych *in vitro*. Program ten nazwany „disease-orientated screening” zmierza do wskazania związku, którego działanie wobec określonego nowotworu umożliwi poznanie wrażliwego układu na działanie wybranego cytostatyku (ryc. 3). Wybrane w systemie przesiewowym preparaty muszą jednak być zbadane u zwierząt doświadczalnych (nowotwór ludzki rosnący u myszy z defektem układu odpornościowego) dla poznania właściwości farmakologicznych i toksycznych (ryc. 4).

WYKAZ MODELI NOWOTWOROWYCH <i>IN VIVO</i> W PRZESIEWIE ZORIENTOWANYM NA WYBÓR JAK NAJAKTYWNIJSZEGO ZWIĄZKU („COMPOUND-ORIENTED” SCREENING) STOSOWANY W N.C.I DO 1985	
WSTĘPNY PRZESIEW U MYSZY Z BIAŁACZKĄ P388 (ip/ip)	
MODELE NOWOTWOROWE STOSOWANE W OCENIE AKTYWNOŚCI PRZECIWNOWOTWOROWEJ	
Nowotwory mysie	Ksenoprzeszczepty ludzkich nowotworów u myszy bezgranicznych
L1210 ip	
Czerniak B16	
Rak płuc Levis ip	LX-1 (rak płuca) sc
Rak okrężnicy C38 sc	CX-1 (rak okrężnicy) sc
Rak sutka CD8F1	MX-1 (rak sutka) sc
Rak sutka M5076	MX-1 src
ip – dootrzewnowo; sc – podskórnie, src – pod kapsułę nerki. Aktywność wyrażona ≥ 25% przedłużeniem czasu przeżycia	

Ryc. 2.

W badaniach nad czynnikami leczniczymi podkreśla się słusznie korzystanie z bazy danych na temat nowo otrzymanych związków chemicznych, ich właściwości fizykochemicznych i biologicznych oraz o przeprowadzanych badaniach biologicznych. Dzięki upowszechnieniu i udoskonaleniu programów komputerowych, programowanie każdego projektu badań doświadczalnych winno być poprzedzone modelowaniem matematycznym i komputerowym, m. in. w celu:

— analizy QSAR (quantitative structure-activity relationship),

PRZYKŁADY LUDZKICH LINII NOWOTWOROWYCH STOSOWANYCH W MODELACH PRZESIEWOWYCH *IN VITRO*:

raki płuca, jelita grubego, nerki, jajnika, czerniaki, nowotwory mózgu, białaczki

CHARAKTERYSTYKA LINII NOWOTWOROWYCH

obecność receptorów dla czynników wzrostowych, onkogenów, genów supresorowych, układ przekazywania sygnałów, enzymy związane ze wzrostem i jego regulacją, p-glikoproteiny, mechanizmy naprawy DNA, kontrolujące cykl komórkowy

kinaza tyrozynowa, kinaza białkowa CDC2 — molekularny cel dla działania leku

Ryc. 3.

BADANIA TOKSYKOLOGICZNE SPRZĘŻONE Z BADANIAM FARMAKOLOGICZNYMI W PRZEDKLINICZNEJ OCENIE NOWYCH ZWIĄZKÓW O DZIAŁANIU PRZECIWNOWOTWOROWYM

Etap A — doświadczenia wstępne

● Gryzonie:

określenie dawki maksymalnie tolerowanej (MTD) i toksyczności ograniczającej dawkowanie (DLT). Farmakokinetyka w dwóch schematach podania — jednorazowa (bolus) i ciągły wlew.

● Psy:

farmakokinetyka po jednorazowym podaniu. Wstępna ocena toksyczności w dawce równoważnej MTD u gryzoni.

Etap B —

doświadczenia toksykologiczne sterowane aplikacyjnie (INDA — investigational new drug application). Pełne określenie profilu toksyczności u gryzoni i psów po podaniu dawki MTD i proponowanej początkowej dawki klinicznej z zastosowaniem odpowiedniego schematu. Scharakteryzowanie profilu farmakokinetycznego u gryzoni i psów z odniesieniem toksyczności do dawki i stężenia oszacowanego w danym schemacie podawania.

C.K. Grieshaber,

Komentarz: doświadczenia mogą być wykonane na niewielkiej grupie gryzoni i 2-4 psach. Letalność badanego związku nie jest ocenianym parametrem, a główny nacisk kładziony jest na obserwacje kliniczne oraz badania w zakresie chemii klinicznej, hematologii i histopatologii jako wyznaczników toksyczności.

Ryc. 4.

— modelowania molekularnego dla programowania leków o oczekiwanym działaniu biochemicznym, fizjologicznym, farmakologicznym, toksycznym i in.

Znakomita większość wykonywanych badań z użyciem zwierząt doświadczalnych jest przeprowadzana u zwierząt, które zostały wyhodowane dla celów eksperymentalnych. Ograniczony czas nie pozwala mi wymienić przykładów zastosowania niższych organizmów zamiast gryzoni. Wymienię tylko zastąpienie np. w testach badania pyrogenności środków leczniczych wykonywanych dotąd u królików, nowym testem LAL wykonywanym na organizmach bezkręgowych (*Limulus ameobocyte lysate*), czy też wprowadzenie bakterii zamiast gryzoni w testowaniu efektu genotoksycznego.

Inną tendencją jest stosowanie zarodków czy ploidów, czy tzw. komórek macierzystych z wczesnych okresów rozwoju do manipulacji genetycznych, które stały się możliwe dzięki postępowi metod inżynierii genetycznej. Używanie takich modeli doświadczalnych umożliwia z jednej strony poznanie patogenez chorób uwarunkowanych genetycznie, z drugiej strony w krajach, w których jest kontrola organizacji przeciwnych eksperymentom na zwierzętach, umożliwia doświadczenia na osobnikach nie objętych jeszcze działaniami protekcyjnymi.

W ostatniej dekadzie obserwuje się wzrastającą liczbę zastosowania myszy transgenicznych otrzymanych drogą manipulacji genetycznych z zastosowaniem m. in. metody Mario Capecchi z Instytutu Medycznego Howarda Hughesa, Uniwersytetu w Utah. Stosując tzw. homologiczną rekombinację we wczesnej fazie cyklu komórkowego, można zablokować lub unieczynnić określony gen. Uzyskane z wyłączonym (*knockout*) genem osobniki oraz osobniki z wprowadzonym genem (transgeniczne) służą z powodzeniem do badań nad patogenezą ludzkich chorób uwarunkowanych genetycznie. Otrzymmano ok. 250 nowych szczepów zwierząt transgenicznych i z mutacjami określonych genów (*gene targeting, knockout*). Powszechnie dostępna jest skomputeryzowana baza danych, udostępnianych przez dwa laboratoria amerykańskie za pośrednictwem sieci telekomunikacyjnej poprzez JHK Computational Biology Gopher Server.

Godny podkreślenia jest przykład szerokiego zastosowania myszy z wrodzonymi defektami układu odpornościowego. Myszy bezgrasicze tzw. „*nude*”, podobnie jak myszy SCID, znajdują zastosowanie w badaniach w dziedzinie transplantologii, immunologii i onkologii, a myszy SCID-hu okazały się dogodnym modelem w badaniach infekcji wirusem HIV-1, m. in. nad wpływem tego wirusa na ontogenezę ludzkich komórek układu odpornościowego, a także nad zmianami patologicznymi związanymi z infekcją HIV-1.

Najwięcej sprzeciwów, może i uzasadnionych, z punktu widzenia członków społeczności przeciwnej eksperymentom na zwierzętach, budzi sprawa używania zwierząt domowych o wyższym stopniu rozwoju układu nerwowego. Zwierzęta (psy, koty) używane w badaniach muszą pochodzić ze specjalnych hodowli przygotowujących zwierzęta do tego celu. Nie wolno używać zwierząt nieznanego pochodzenia. W Polsce, niestety, ta zasada nie jest przestrze-

gana, jest to przedmiotem słusznej krytyki ze strony krajowych i zagranicznych organizacji, których motywacje zajmowania się ochroną zwierząt doświadczalnych wykorzystywanych w badaniach naukowych, odzwierciedlają zmieniającą się wrażliwość części społeczeństwa na degradację środowiska naturalnego, w tym także wzrastającą troskę o zwierzęta, stanowiące jego składową. Takie odczucia są także przejawem spadku wysokiej estymy, którą darzono naukowców i prowadzone przez nich badania, które nie spełniły pokładanych oczekiwań, m. in. rozwiązania społecznie nabrzmiałych problemów zdrowotnych. Niebagatelne znaczenie dla kształtowania opinii społecznej na tematy zdrowotne, a szczególnie na temat cudownych metod leczenia i leków, mają informacje na tyle fascynujące co nierzetelne tzw. środków przekazu, a także nieodpowiedzialnych informatorów, niekiedy ze środowisk naukowych.

Niezbędny wydaje się dialog kontynuowany w szerokim zakresie między naukowcami a społeczeństwem, zwłaszcza z tymi jego przedstawicielami, którzy wykazują zainteresowanie i troskę o zwierzęta stosowane w badaniach naukowych. Potrzebne jest

Tabela 1. Tendencje w stosowaniu metod badania toksyczności i bezpieczeństwa stosowania czynników nieleczniczych w Wielkiej Brytanii w 1987 i 1992 (wg M. Balls 1994, na podstawie opracowań statystycznych, Londyn HMSO)

RODZAJ BADANEGO MATERIAŁU	WYKONANE BADANIA (w tys.)		RÓŻNICE %
	1987	1992	
Związki chemiczne (rolnicze)	77,5	77,0	-0,6
Związki chemiczne (przemysłowe)	70,3	91,8	+ 30,6
Czynniki skażające środowisko	28,2	52,2	+ 84,8
Kosmetyki, artykuł. toaletowe	14,5	2,2	- 84,8
Materiały	6,9	2,1	- 69,6
Alkohole – produkty	3,7	1,1	- 70,3
Dodatki do artykuł. spożywczych	3,3	6,1	+ 84,8
Tytoń – produkty	1,3	0,2	- 84,6
Inne	37,9	19,0	- 49,9
Łącznie	243,6	258,6	+ 6,2
Razem wszystkie badania	3.631,4	2.929,3	- 19,3

Tabela 2. Tendencje w stosowaniu metod badań środków leczniczych w Wielkiej Brytanii w 1987 i 1992 (wg M. Balls 1994)

RODZAJ BADAŃ	WYKONANE BADANIA (w tys.)		RÓŻNICE %
	1987	1992	
Ocena działania	905,6	704,5	-22,2
Dystrybucja i metabolizm	104,1	80,7	-22,5
Ocena wartości odżywczej	40,7	19,6	-51,8
Inne testy nie związane z oceną toksyczności	2 001,5	1 585,1	-20,8
Ocena toksyczności (łącznie):	82,3	538,3	-7,6
– ostrej i podostrej – zakres	122,5	98,8	-19,3
– LD50/LC50	111,3	153,2	+37,6
– ostrej i podostrej śmiertelnej	166,1	112,8	-32,1
– klinicznych zmian w oku	5,7	3,4	-41,2
– klinicznych zmian w skórze	44,2	20,5	-53,6
– przewlekłej ogólnoustrojowej	98,9	110,1	+11,3
– działania mutagennego i teratogenego	33,6	39,6	-17,8

rzetelne informowanie o faktach wskazujących na istotny udział badań wykonanych z użyciem zwierząt, ale także i ochotników, dla postępu badań w dziedzinie biologii i medycyny. Przykłady eliminacji epidemii chorób zakaźnych, możliwość — dzięki insulinie zwierzęcej czy rekombinacyjnej — utrzymywania chorych na cukrzycę, wprowadzenie nowego arsenału metod leczenia oraz nowych leków, są wybitną ilustracją pozytywnego wykorzystania badań doświadczalnych z użyciem zwierząt. Sądzę, że obowiązkiem naukowców jest rzetelne informowanie o postępach wiedzy w naukach biomedycznych, o staraniach wprowadzenia metod alternatywnych i o ich znaczeniu, rzeczywistej wartości, o otwierających się nowych możliwościach ale i ograniczeniach, wynikających z aktualnego stanu wiedzy w naszej dziedzinie badań. Głębsze rozumienie naszych problemów i starań kształtować może opinie tej części społeczeństwa, której motywacje zainteresowania zwierzętami są natury etycznej czy nawet emocjonalnej.

Na zakończenie przedstawię na podstawie danych brytyjskich informacje świadczące o tendencji ograni-

czania liczby badań doświadczalnych nad toksycznością i bezpieczeństwem wprowadzanych produktów nieleczniczych (tab. 1) i leków (tab. 2) w Wielkiej Brytanii w roku 1987 (tj. w rok po wprowadzeniu nowych przepisów regulujących zasady stosowania zwierząt doświadczalnych) i w 1992 r. (pięć lat później, tj. w czasie dostępności danych statystycznych). Obserwowano spadek o 19,3% liczby badań z użyciem zwierząt (ogólnej liczby), ale wzrost o 6,2% badań czynników nieleczniczych. Obserwowano wzrost badań związków chemicznych przemysłowych i dodatków do żywności badanych pod kątem zanieczyszczenia środowiska (tab. 1). Wprawdzie widoczny jest spadek o 7,6% liczby badań toksykologicznych, to jednak liczba wymaganych badań farmakologicznych indeksu LD50/LC50 wzrosła o 37,6% (tab. 2) (wg M. Balls, Laboratory Animals 1994, 28, 193).

Wpłynęło 31 I 1995

Czesław Radzikowski pracuje w Instytucie Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN we Wrocławiu

DROBIAZGI

Stanowisko storczyka kruszczyka błotnego *Epipactis palustris* na Równinie Opolskiej

Kruszczyk błotny *Epipactis palustris* stanowi rzadki element w krajowej florze, reprezentujący rodzinę storczykowatych *Orchidaceae*. Na obszarze Polski spotykane są jeszcze cztery gatunki kruszczyka: kruszczyk szerokolistny *Epipactis helleborine*, siny *E. purpurata*, rdzawoczerwony *E. atrorubens*, drobnolistny *E. microphylla*.

Kruszczyk błotny dorasta do 50 cm wysokości. Ma łodygę krótko owłosioną u góry i liście jajowato-lancetowate lub lancetowate. Jego kłaczę odznacza się długimi międzywęzłami. Kwiatostan kruszczyka błotnego jest luźny, złożony z 8-15 bezwonnych kwiatów. Działki zewnętrzne okwiatu są brunatno-zielone, często z odcieniem czerwonym, a wewnątrz białawe, w dole żółtawozielone. Kruszczyk błotny kwitnie w czerwcu i lipcu. Zapyłany jest najczęściej przez pszczoły lub też następuje samozapylenie.

Kruszczyk błotny rośnie na mokrych łąkach i torfowiskach. W Polsce znany jest z nielicznych stanowisk w całym kraju z wyjątkiem wyższych położen górskich.

Nowe stanowisko znajduje się na Równinie Opolskiej w obrębie mikroregionu Dolina Małej Panwi, na terenie gminy Ozimek. Położone jest na wschód od miejscowości Krasiejów, na użytkach należących do kopalni gliny. Populacja kruszczyka błotnego znajduje się na podmokłym, gliniastym terenie, gdzie na powierzchni 50 m² występuje około 500 okazów tego gatunku (1994 r.). Zbiorowisko, w którym je znale-



Kruszczyk błotny *Epipactis palustris*.

ziona, należy do klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, ze względu na fragmentaryczne wykształcenie trudno jest je zaliczyć do ściśle określonego zespołu. Oprócz kruszczyka spotyka się tu również tojeść pospolitą *Ly-simachia vulgaris*, jaskier ostry *Ranunculus acris*, krwawnik pospolity *Achillea millefolium*, komonice błotną *Lotus uliginosus* i in.

Niestety, stanowisko to jest zagrożone pracami ziemnymi na terenie kopalni, które mogą objąć teren, na którym występuje ten gatunek.

Kruszczyk błotny, tak jak pozostali przedstawiciele storczykowatych, jest objęty całkowitą ochroną, a ponadto znajduje się na „Czerwonej liście roślin naczyniowych zagrożonych w Polsce” opublikowanej przez K. Zarzyckiego i Z. Szelągę, w kategorii „V”.

Krzysztof Spalek

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY

Pierwszy termometr

Początki termometru nie sięgają w przeszłość zbyt daleką, nie znajdujemy bowiem wskazań żadnych, by o mierzeniu temperatury, istotnie myślał ktokolwiek przed Galileuszem, który niewątpliwie już w końcu wieku szesnastego, a w każdym razie przed rokiem 1603, posługiwał się przy wykładach termometrem. Pierwszy ten termometr, albo raczej termoskop tylko, którego wynalazek niestudnie Drebbelowi przypisywano, składał się z kuli szklanej, wielkości jaja kurzego, i z przyłutowanej do niej wąskiej rury; po ogrzaniu kuli, zanurzano koniec otwarty rury w wodę, która tedy do pewnej wysokości rurę zapędziła i przy zmianie temperatury wznosiła się wyżej lub spadała. Pomysł do przyrządu tego nasunąć miało Galileuszowi rozpatrywanie wynalazków Herona, sam wszakże w pismach swoich o tem nie wzmiankuje. W miejsce wody użył następnie wina i nawet podzielił podobno termometr swój na stopnie, a Sanctorius, profesor medycyny na Padwie, używał podobnego „instrumentum temperamentorum” przy badaniu chorych.

S.K. (Kramsztyk) Rehabilitacja termometru Wszechświat 1895, 14: 337 (2 VI)

Czułość roślin

Pod czułością heliotropiczną rozumiemy zdolność protoplazmy żywej komórki do odczuwania oświetlenia jednostronnego, czyli do podlegania pod jego wpływem pewnie nie znanej nam jeszcze bliżej zmianie, która w dalszym ciągu powoduje szereg innych zmian i w rezultacie zginanie się organu ku światłu lub też od niego. Niejednemu czytelnikowi dziwnem się może wydawać, że mówimy tu o odczuwaniu oświetlenia jednostronnego przez roślinę, gdyż między szerszą publicznością rozpowszechnione jest podziśdzeń mniemanie, że czucie jest właściwością tylko zwierząt. Takie mniemanie należy jednak właściwie do niczem już teraz nieuzasadnionych przesądów. Wprawdzie rośliny nie mają odrębnych organów zmysłów ani układu nerwowego, jak zwierzęta wyższe, ale to jest różnica nie zasadnicza lecz drugorzędna, bynajmniej nie przeszkadzająca roślinom, nawet najprostszy, odczuwają najrozmaitsze bodźce zewnętrznie w sposób niemniej doskonały niż zwierzęta. Jesteśmy więc w prawie mówić o odczuwaniu i o czułości u roślin zupełnie w tem znaczeniu co u zwierząt. Każdemu organowi roślinnemu musimy przypisywać tyle rozmaitych rodzajów czułości, na ile różnych bodźców on jest w stanie reagować.

W. Rothert O heliotropizmie roślin Wszechświat 1895, 14: 341 (2 VI)

Przodek czy nieprzodek

Czy dla sprawy o pochodzeniu człowieka najnowsze odkrycia p. Eugenia Dubois, lekarza armii holendersko-indyjskiej, będą miały rozstrzygające znaczenie, to trudno przypuścić, lecz bądźco bądź stanowią one do tej sprawy przyczynę ważną, o którym wiadomość przejść powinna poza koła specjalistów-przyrodników.

Pan Dubois zajęty był na Sumatrze i Jawie poszukiwaniami paleontologicznymi i starał się o ile możliwości wyzyskać dla nauki ten dotąd jeszcze dość dziewiczy grunt, zbyt mało poznany przez uczonych. Istotnie w rozmaitych warstwach geologicznych powiodło mu się liczne znaleźć szczątki przedhistorycznych zwierząt kęgowych, które — wobec braku odpowiednich zbiorów, rysunków i t. p. w owych okolicach — dopiero w muzeach europejskich muszą bliżej być opracowane. W tym obfitym materiale znalazły się wszakże pewne egzemplarze anatomiczne tak interesujące, że już obecnie p. Dubois zbadał je ogólnie i ogłasza pierwsze swe wnioski. Chodzi tu mianowicie o formę przejściową między małpą a człowiekiem, którą nazwano *Pithecanthropus erectus*. Żąb, sklepienie czaszki i kość udowa tej hipotetycznej istoty pozwalają p. Duboisowi sądzić o jej stanowisku w świecie zwierzęcym.

Rozmaici badacze, którzy zabierali dotychczas głos w sprawie odkryć p. Dubois, różne wypowiadają zapatrywania. Choć więc samo to odkrycie ma znaczenie niewątpliwie wielkiej wagi, liczyć się jednakże trzeba bardzo ostrożnie ze wszelkimi wysnuwaniami zeń wnioskami. Profesor genewski, Karol Vogt, niezaprzeczona na tem polu powaga, mówi: „Przodkiem człowieka nie jest oczywiście owo zwierzę; człowiek bowiem żył już z nim wspólnie w tym samym czasie; lecz jest to zachowana forma przejściowa, która

niby palcem wskazuje nam drabinę, prowadzącą do ostatecznej postaci ludzkiej.”

M. Fl. (Flaum) *Pithecanthropus erectus* Wszechświat 1895, 14: 345 (2 VI)

Jadowność nornic

Oddawna rozpowszechnione jest wśród ludu mniemanie, że kretomysz, przez lud nazywana piszczykiem lub pilchem (sorex), jest zwierzęciem jadownym i że ukąszenie jej nawet konia o ciężką chorobę przyprawia. Buffon już starał się wykazać, że ten przesąd jest niedorzeczny, już dlatego, że kretomysz nie posiada gruczołów jadownych, już też, że drobnym swym pyszczkiem nie mogłoby grubej skóry konia uchwycić. Obecnie wszakże p. Remy Saint-Loup ogłasza w „Revue des sciences naturelles” spostrzeżenia, które mu daty najpierw dowód, że drobne te, pizmem woniące zwierzęta, silny wzbudzają przestrah. Pewnego mianowicie wieczora zobaczył on kretomysz, zapędzoną do kąta przez trzy koty, które wciąż ku niej przyskakiwały, niemając wszakże odwagi istotnie na nią napaść. Rzucił więc na kretomysz chustkę i ujęte zwierzętko osadził w klatce. W towarzystwie z niem umieścił zwykłą mysz i wtedy zobaczył, że zwierzę to, dwa razy prawie od kretomyszy większe, bojaźliwie usuwało się od niej, pomimo to ukąszone zostało w lewą nogę tylną. Mysz ukąszona okazała się natychmiast chorą, a obie jej tylne nogi zostały sparaliżowane. Umieszczono ją w gnieździe wystanem węgla, ale nazajutrz znaleziono ją już bez życia. Ponieważ rana jej była zupełnie nieznaczna, sądzi więc obserwator, że ukąszenie kretomyszy jest rzeczywiście jadownym, przynajmniej dla myszy.

T.R. Ukąszenie kretomyszy Wszechświat 1895, 14: 367 (9 VI)

Elektroagrotechnika — dziedzina zarzucona

Próbowano wielokrotnie stosować elektryczność do uprawy, gdyż przekonano się, że wywiera na rośliny wpływ dodatni. Elektryczność atmosferyczna jest dla nich nawet niezbędną, o czem przekonano się zapomocą bardzo prostego doświadczenia. Jeżeli hodować będziemy jakąkolwiek roślinę w metalicznej klatce, to wkrótce roślina umiera, gdyż jest izolowaną, odosobnioną, pozbawioną wszelkiej elektryczności. Doświadczenia podobne wykonywał wielokrotnie Grandeau. Przekonano się również, że nasiona naelektryzowane znacznie prędzej kiełkowały a rośliny były bujniejsze. Elektryczność stosowaną była do rolnictwa przez bardzo wielu uczonych. Elektryzowali oni ziemię zapomocą odpowiednio ustawionych w niej stosów lub przez maszyny. Specjnew spożytkował na ten cel elektryczność atmosferyczną ustawiając na polu metalowe słupy, z wierzchołka których spuszczał metalowe łańcuchy na pola uprawne.

Elektrokultura dawała w większości wypadków jaknajlepsze rezultaty, plony zboża były obfitsze, a jarzyny odznaczały się niezmierną wielkością i soczystością.

Z. Joteyko O potrzebie wiadomości chemicznych dla rolników Wszechświat 1895, 14: 372 (16 VI)

Kłopoty Mendelejewa z gazami szlachetnymi

Na jednym z ostatnich posiedzeń Towarzystwa fizyko-chemicznego w Petersburgu Mendelejew podniósł kwestyę miejsca dla argonu w układzie peryodycznym pierwiastków. Na zasadzie rezultatów, otrzymanych przez Olszewskiego, Mendelejew uznaje argon za pierwiastek niezaprzeczony i rozważa miejsce, jakieby winien zająć argon, w przypuszczeniu, że cząsteczka jego składa się z jednego, dwu, trzech i t.d. wreszcie z sześciu atomów. Jeżeli dla cząsteczki przyjąć wzór A (co wynika z stosunku wartości ciepła właściwego przy stałym ciśnieniu i stałej objętości), A₂, A₄ lub A₅ — miejsca, według Mendelejewa, w układzie dla argonu oznaczyć niepodobna. Gdybyśmy przyjęli, że cząsteczka argonu składa się z trzech atomów, wówczas ciężar atomowy wypadłby równym 14 i możnaby było uważać argon za skondensowany azot. Na korzyść tego zdania przemawia obecność argonu wraz z azotem w atmosferze, oraz wspólność wielu prążków w widmie.

W.B. (Biernacki) Mendelejew o argonie Wszechświat 1895, 14: 397 (23 VI)

Pierwsze projekty tamy assuańskie

Zajęto się poszukiwaniem miejsca odpowiedniego do urządzenia grobli i utworzenia olbrzymiego stawu, a raczej sztucznego jeziora. W granicach Egiptu najodpowiedniejsze miejsce, a może nawet jedyne, jest to, gdzie rzekę przecina szeroki pas syenitów, w których rzeka tworzy pierwszą kataraktę, zaraz powyżej Assuanu. Tu rzeka dzieli się na mnóstwo ramion otaczających skaliste wysepki i tworzy niegłębokie koryta, każde z nich można pokolei osuszać i w łożysku budować fundamenty tamy.

Wielka tama, jakiej plan nakreślił p. Willcocks, byłaby dziełem godnym Egiptu; byłby to mur granitowy 2 km długi, 25 m gruby przy podstawie i 35 m wysoki. Tym sposobem utworzoneby zostało jezioro 190 km długie. Dzieło tych wymiarów wstawiłoby i upamiętniło na zawsze pobyt Anglików nad Nilem i wszyscy, którzyby się do niego przyczynili słuszenie mogliby być dumni. Na nieszczęście znalazły się szczególne przeszkody. Egipcjanie nie znajdowali przeszkód, pieniądze znalazłoby się z łatwością: przeszkoda pochodzi z czasów Ptolomeusza II, który wznosił na wyspie Phile, na miejscu pomników, które już znikły od dawna, świątynię poświęconą Izydzie, około której skupiły się pomniki greckie, a następnie rzymskie. Gdyby Ptolomeusz wznosił tę świątynię na wyspie Elefantynie, o kilka kilometrów dalej ku północy, wielka tama

nie miałaby wpływu na pozostałe ruiny, ale Phile leży powyżej projektowanej tamy i utworzone jezioro przez sześć miesięcy w roku pokrywałoby wyspę z jej pomnikami.

W. Wr. (Wróblewski) *Nil Wszechświat* 1895, 14: 389 (23 VI)

Niebezpieczeństwo dla filatelistów

Jeżeli oskarżono pocatunek, że może się przyczyniać do roznośzenia zarazy, to również łatwo przypuścić, że i marka pocztowa spełniać może smutne to pośrednictwo. Najczęściej bowiem marki te zwilżają się śliną, w której dobrze utrzymywają się mogą różne mikroby chorobotwórcze. Fakt, przytoczony przez p. Unna, świadczy zresztą, że zarażenie przez marki pocztowe nie jest czczeniem przypuszczeniem. Dermatolog ten, mając sposobność badania włosów z brody jednego ze swych kolegów, przekonał się, że przedstawiają one wszystkie cechy włosów dotkniętych chorobą, zwaną „piedra”. Otóż pasorzytna ta choroba włosów występuje jedynie w Kolumbii, kolega zaś p. Unna nigdy nie był w Kolumbii. Otrzymał wszakże często stamtąd listy i odczepiał z nich za każdym razem marki, skrapiając je wodą, — tą więc drogą przedostać się mógł pasorzyt. Zbieracze marek pocztowych winni się tedy wystrzegać marek z Kolumbii, a zapewne i wszystkich innych.

T.R. Marki pocztowe zarażone *Wszechświat* 1895, 14: 367 (9 VI)

ROZMAITOŚCI

Feromony traszek. Chociaż od dawna wiadano, że bodźce chemiczne pełnią ważną rolę w zachowaniu seksualnym: rozpoznawaniu się płci i zalotach, natura tych bodźców nie była poznana. Ostatnio jednak grupa japońskich uczonych, pracujących pod kierunkiem S. Kikuyamy, wykazała istnienie produkowanej przez samce substancji przyciągającej samice. Badacze stwierdzili, że woda, w której trzymano dojrzałe seksualnie samce traszki *Cynops pyrrhogaster*, stawała się atrakcyjna dla samic tego gatunku. Wykazali także, że źródłem tej substancji jest brzuszny gruczoł kloaczny, ponieważ woda, w której trzymano samce, którym operacyjnie usunęto gruczoł, nie była atrakcyjna dla samic. Wykazano, że badany feromon jest substancją rozpuszczalną w wodzie i ponieważ pełni on rolę atraktanta płciowego nazwano go sodefryną (z japońskiego *sodefuri* — nagabywać). Dalsze badania wykazały, że feromon ten jest peptydem składającym się z 10 reszt aminokwasowych (Ser-Ile-Pro-Ser-Lys-Asp-Ala-Leu-Leu-Lys). Przeglądnięcie baz danych dotyczących znanych peptydów sugeruje, że sodefryna ma strukturę niepodobną do żadnego ze znanych naturalnych peptydów. Jak to bywa z feromonami, jest to związek o bardzo silnym działaniu biologicznym: aby przyciągnąć samice wystarczy już 10 nanogramów (10×10^{-9} g) umieszczone na kawałku gąbki, znajdującym się w pojemniku zawierającym 3 litry wody. Podobnie silnie do naturalnej działa sodefryna syntetyczna.

Dalsze badania wykazały, że sodefryna działa tylko na traszki z gatunku *C. pyrrhogaster*. Samice pokrewnego gatunku, *C. ensicauda*, nie reagowały na sodefrynę, chociaż były przyciągane przez substancje produkowane w gruczole kloacznym brzuszny przez samce swojego gatunku. Odkrycie Kikuyamy i jego zespołu jest odkryciem pierwszego peptydowego feromonu przyciągającego samice w gromadzie płazów.

Science 1995, 267: 1643

J. Latini

Język pełen antybiotyku. Pierwszą linią obrony organizmu przed otoczeniem jest u kręgowców nabłonek. Gdy linia ta

zostaje przełamana następuje inwazja mikroorganizmów i — jako druga linia obrony — rozwija się ostry stan zapalny. Nabłonek stanowi barierę mechaniczną wzmocnioną bronią chemiczną: licznymi przeciwciałami, enzymami przeciwbakteryjnymi takimi jak lizozym, oraz białkami takimi, jak laktoferyna. Peptydy bakteriobójcze wykryto u wielu gatunków ssaków w komórkach nabłonkowych, ale dotychczas brakowało bezpośrednich dowodów na ich rolę w ochronie gospodarza. Badania mające rozstrzygnąć to zagadnienie przeprowadził Barry Schonwetter i jego współpracownicy z Instytutu Badawczego Magainin Pharmaceuticals w Pensylwanii. Jako modelu użyli języka krów. Język pokryty jest grubym nabłonkiem i stale kolonizowany przez bakterie, grzyby i wirusy żyjące w jamie ustnej. Mimo tego, że jest to organ bardzo narażony na uszkodzenia mechaniczne, u zdrowych osobników nie obserwuje się rozległych infekcji. Rany na języku goją się szybko i bez komplikacji. Jak się okazało, nabłonek języka krów produkuje peptydy bakteriobójcze, z których najobficiej występuje peptyd nazwany przez odkrywców LAP (*lingual antimicrobial peptide*). Należy on do grupy peptydów zwanych β -defensynami, jest złożony z 42 reszt aminokwasów i posiada silne działanie bakteriobójcze i grzybobójcze. Synteza tego peptydu w komórkach nabłonkowych gwałtownie wzrasta po uszkodzeniu nabłonka. Nie wiadomo z pewnością, czy wzmocnienie syntezy LAP jest wynikiem bezpośredniego jej pobudzenia przez bakterie, czy też przez produkcję cytokin w miejscu uszkodzenia. Ponieważ defensyny przyciągają monocyty, istnieje zapewne współdziałanie między syntetyzowanym w miejscu zranienia LAP i odczynem zapalnym, co może stanowić bardzo skuteczną obronę przed zakażeniami. Ponieważ defensyny mają też własności czynników wzrostowych, mogą one pełnić bardzo istotną rolę w ochronie organizmu i samonaprawie uszkodzeń. Zapewne dzięki LAP lub podobnym peptydom możemy bez poważniejszych konsekwencji ugryźć się w język, co często niektórym bardzo by się przydało.

Science 1995, 267: 1645

J. Latini

OBRAZKI MAZOWIECKIE

Szpaki zdobywają mieszkanie

Do nadleśnictwa na Zawodziu przywieźli ze stolarni nowe skrzynki dla ptaków. Patrzyliśmy z przymrużeniem oka, jak sąsiedzi zabrali po cichu jedną ze skrzynek i zawiesili na drzewie. Zrobili to wbrew wszelkim zasadom. Przymocowali ją od strony zachodniej drzewa umożliwiając wiatrom buszowanie w gnieździe. Również przednia ściana z otworem zamiast do dołu pochylona była do góry i deszcz mógł czasami wpadać do środka. Pomimo to skrzynkę szybko zajęły wróble i przez kilka dni znosiły żdźbła suchych traw, jakieś piórka i puszki. Samczyk wysiadywał na gałęzi przed domkiem i ćwierkał na swój sposób.

Potem przyleciały szpaki. Po obejrzeniu domku z zewnątrz jeden z nich wskoczył do środka. Słychać było szamotaninę a po chwili ze środka wyskoczył wróbel i siadłszy na gałęzi zaczął się otrząsać, prostując pokiereszowane pióra. Wkrótce

wróble odleciały. Szpak, zachłystując się swoją pieśnią ogłosił całemu światu, że tu jest jego dom i aby nikt nie odważył się w to wątpić, bo spotka go taki sam los, jak wróbla.

Wiosenne kawki

Wyglądało to jak zderzenie ptaków z przewodami linii elektrycznej. Wirując w powietrzu i z rzadka poruszając rozsuniętymi na boki skrzydłami, z drutów koło gminy w Jednoróżcu spadły w ligustry na poboczu dwie kawki. Jeszcze trochę kotłowały się na ziemi, a potem leżały nieruchomo kilka minut, w pobliżu naszego samochodu. Na koniec ptaki z łopotem odrzuciły. To nie było zderzenie z drutami, ale ptasie zaloty.

Zbigniew Polakowski

RECENZJE

John C o b o r n: *The Atlas of Snakes of the World*. T.F.H. Publications Inc., Neptune City 1991, s. 592, cena \$129.95

W przedmowie autor stwierdza, że o ile mu wiadomo, nie było dotąd książki z hodowlanego punktu widzenia, która przedstawiałaby wszystkie rodzaje węży. Bazując na takim stwierdzeniu można przypuszczać, że taka próba została podjęta w tej właśnie książce. Systematyk wie, jak jest trudna do wykonania, bo po pierwsze, ciągle przybywa nowych rodzajów (to jeszcze nie kłopot), a po drugie — przy kompilacji danych z literatury trzeba niejednokrotnie dokonywać wyboru — rodzaj figurujący w pewnych pracach w innych osiąga ledwie rangę gatunku lub wręcz nie jest uznawany. Dotyczy to każdego działu zoologii, a już najbardziej tych, które nie wyszły poza obszar alfa taksonomii. Dlatego nie ma co się dziwić, że w książce wszystkich rodzajów nie znajdziemy, choć większość rzeczywiście została uwzględniona. Daje to możliwość identyfikacji bardzo dużej liczby form dzięki bardzo dużej ilości kolorowych zdjęć (ok. 1500), choć w założeniu autora nie miała być typowym przewodnikiem do oznaczania.

Jak w innego tego typu publikacjach omówiono podstawy tworzenia właściwych warunków w hodowli (konstruowanie terrariów, ogrzewanie i oświetlenie, wilgotność, wentylacja, dekorowanie wnętrza i rośliny, jak również specjalnie zaprojektowane przestrzenie na wolnym powietrzu i wielkie, dekoracyjne zbiorniki dla form tropikalnych wewnątrz domów), generalne zasady hodowli i opieki (właściwa selekcja osobników, transport, kwarantanna, prace manipulacyjne, żywienie i higiena), choroby i metody ich leczenia (zakaźne i inne, postępowanie weterynaryjne, hibernacja) oraz rozmnażanie i propagacja (określanie płci, cykle reprodukcyjne, zaloty, budowa układu rozrodczego, ciąża i składanie jaj, inkubacja i wylęg, prowadzenie zapisków z obserwacji).

Miejskami autor wyszedł jednak poza treści czysto hodowlane, czego dowodem są dwa rozdziały ogólne, z których pierwszy obejmuje ewolucję, klasyfikację i aspekty biologii ogólnej, drugi natomiast przedstawia relacje człowiek-wąż, gdzie podano ciekawe mity i legendy związane z węzami oraz zupełnie autentyczne przypadki.

Zasadniczą jednak część stanowi przegląd węży według rodzin. Nie wszystkie zostały potraktowane równie szczegółowo, np. *Anomalepidae* i *Leptotyphlopidae* poświęcono wszystkiego jedną kartkę. Wpłynął na to stopień ich poznania i fakt, że są to formy nieatrakcyjne dla większości terrarystów z uwagi na skryty, nocny tryb życia.

W dodatku 1 omówiono kwestię jadowitości, produkcję surowic i metody postępowania w przypadkach pokąsań. Atlas posiada też bibliografię, słowniczek terminów i indeks.

Ze względu na potężne rozmiary książka robi wrażenie już od samego początku, choć z drugiej strony trochę trudno nią operować. Można jednak wysunąć parę zastrzeżeń pod adresem wydawców, przy czym pomijam od razu sprawy merytoryczne, bo jest ich stosunkowo niewiele i w pracy o takich rozmiarach wyeliminować ich się nie da. Tekst miejscami nie jest oryginalny i pokrywa się częściowo z inną pracą tegoż autora — *Snakes and Lizards* z 1987 r. Z kolei wiele fotografii, które są w większości fantastyczne, spotkać można w książkach wydanych wcześniej przez T.F.H. np. w *The Completely Illustrated Atlas of Reptiles and Amphibians for the Terrarium* (Obst, Richter, Jacob), *Kingsnakes and Milksnakes* (Markel), *Pythons and Boas* (Stafford), *Snakes of South America* (Freiberg), oraz w innych wydawnictwach.

W książce za taką sumę czytelnik ma prawo oczekiwać większej ilości oryginalnych informacji i nowych, nie publikowanych dotąd zdjęć. Osobom, które dopiero chciałyby bliżej zapoznać się z węzami, książkę można rekomendować, a pozostali muszą dokonać wyboru.

Jacek Błażuk

Louis D a m p i e r: *Żółw*. ZOO-Aneks Sp. zo.o., Warszawa 1993, s. 33, cena 31 000.-

Po wielu latach stagnacji w publikowaniu popularnych książek zoologicznych obecnie ukazuje się dużo takich publikacji (w większości tłumaczeń). Jedną z nich jest poświęcona hodowli żółwi. Jest to opracowanie przeznaczone dla początkujących, zwłaszcza młodych hodowców.

W rozdziale pierwszym autor uzasadnia, dlaczego żółw może być pierwszym gadem dla hodowcy. Wskazuje też na zagrożenia żółwi we współczesnym świecie oraz krótko omawia żółwie lądowe i wodne. W drugim omówiono urządzenie terrarium i akwarium dla hodowli tych zwierząt, a w trzecim odżywianie żółwi. Wskazano tu na konieczność dodania do pokarmu witamin A, B, C i D podając wskazówki, jak je dodać do pokarmu. Omówiono też rolę wapnia w pokarmie i sposób jego podania. W rozdziale czwartym omówione są choroby żółwi (łuszczenie się skóry i pancerza, pasożyty oraz salmonelloza). Salmonellozę powodują bakterie z rodzaju *Salmonella* i *Arizona*, które żyją w przewodzie pokarmowym żółwi (zwłaszcza młodych żółwi wodnych). Mogą one wywołać poważne zatrucia pokarmowe również u człowieka, stąd konieczność zachowania higieny i mycia rąk po każdym wzięciu żółwia do ręki. W rozdziale piątym zamieszczono przegląd żółwi wodnych i lądowych. Dla każdego gatunku podano występowanie, wielkość, wygląd i warunki hodowli. Kończąc książkę krótkie uwagi o przepisach prawnych odnośnie do łapania i hodowli żółwi oraz bibliografia polskich książek o żółwiach.

Zaletą książki jest prosty język i przystępna forma podania wielu faktów, co pozwoli czytelnikowi łatwo je przyswoić. Mimo iż jest to tłumaczenie książki amerykańskiej,

wiele omówionych gatunków jest dostępnych w Polsce w sklepach zoologicznych. Dobrze, że zaznaczono tu, które z omówionych gatunków nie powinny być trzymane ze względu na ich ochronę. W wielu miejscach tekst został zaadaptowany dla polskiego czytelnika. Zdarzają się jednak usterki, np. na s. 4 podano zamiennie terminy pancerz i karapaks, tymczasem karapaks jest to pancerz grzbietowy. Na s. 5 azjatyckie żółwie pudełkowe z rodzaju *Terrapene*, tymczasem przedstawiciele tego rodzaju zamieszkują Amerykę Północną. Kilkakrotnie w tekście jest użyta nazwa „żółwie miękko-skorupe” zamiast „miękkoskóre lub żółwiaki” (s. 5, 13, 17, 29). Na s. 24 podano rodzina *Salmonella* i *Arizona*, tymczasem są to rodzaje bakterii. Na s. 31 są usterki w nazwach żółwi — *Agrionemys horsfieldi* zamiast *Agrionemys horsfieldii* (lub według najnowszych kryteriów *Testudo horsfieldii*) i *Testudo hermani* zamiast *Testudo hermanni*, a na s. 32 *Terrapene Carolina* zamiast *Terrapene carolina*. Usterki te nie mają znaczenia dla początkującego hodowcy.

Książka jest bogato ilustrowana bardzo dobrymi barwnymi fotografiami żółwi, które mogą ułatwić ich identyfikację. Na pewno będzie ona interesującą lekturą dla młodych początkujących hodowców.

Antoni Żyłka

KRONIKA

Świętokrzyska Grupa Chiropterologiczna

Góry Świętokrzyskie to tereny bardzo interesujące z uwagi na swoje walory przyrodnicze. Urozmaicona rzeźba terenu, liczne jaskinie i sztolnie, sprawiają, że jest to także obszar ciekawy dla badaczy nietoperzy.

Od pięciu lat autorzy tej notatki brali udział w Dekadach Spisu Nietoperzy. Coraz więcej osób interesowało się nietoperzami. Powstała więc idea utworzenia grupy celem skoordynowania naszych działań i przyłączenia do naszego kręgu większej liczby osób. W dniu 12 stycznia 1994 r. odbyło się zebranie założycielskie Świętokrzyskiej Grupy Chiropterologicznej, ustalono na nim sprawy organizacyjne oraz cele i kierunki działania Grupy.

Oprócz spraw organizacyjnych, znaczną część spotkania poświęciliśmy szkoleniu. Zaproszeni goście: doc. dr hab. Bronisław W. Wołoszyn oraz mgr Marek Kowalski zorganizowali krótki kurs oznaczania krajowych gatunków nietoperzy.

Następnego dnia sześć osób z naszej Grupy pod kierunkiem kol. M. Kowalskiego sprawdzało swoje umiejętności w praktyce, oznaczając nietoperze hibernujące w starej sztolni na Miedziance, gdzie stwierdziliśmy hibernowanie 6 gatunków nietoperzy.

Pierwsze samodzielne zadanie naszej Grupy realizowaliśmy w ramach VIII DSN'94 — spenetrowano około 20 zimowych stanowisk nietoperzy, między innymi w jaskinie: Raj, Zbójce, k. Łagowa oraz Chelosiowej Jamy. W tej ostatniej znajduje się największe zimowisko nietoperzy na badanym terenie.

Na początku sierpnia 1994 r. zorganizowaliśmy na terenie Cisowsko-Orłowińskiego Parku Krajobrazowego I Świętokrzyski obóz chiropterologiczny, w którym wzięło udział ok. 20 osób.

Przez cały ubiegły rok kontynuowaliśmy działania dydaktyczno-edukacyjne oraz prowadziliśmy badania terenowe polegające na wyszukiwaniu zarówno zimowych, jak i letnich schronień nietoperzy. W rezultacie tych działań stwierdziliśmy na badanym terenie 10 gatunków nietoperzy, w tym nie notowanego wcześniej borowca Leislera *Nyctalus leisleri*.

Andrzej Wąsikowski i Mariusz Gwardian

VIII Ogólnopolska Konferencja Chiropterologiczna

W dniach 15 i 16 października 1994 r. w Instytucie Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Toruńskiego odbyła się VIII Ogólnopolska Konferencja Chiropterologiczna. Organizatorami Konferencji byli Zakład Zoologii Kręgowców IBIOS oraz Centrum Informacji Chiropterologicznej ISEZ PAN w Krakowie.

W Konferencji wzięły udział 93 osoby reprezentujące wszystkie, działające aktualnie ośrodki chiropterologiczne w Polsce. Na konferencji gościliśmy również uczestnika z zagranicy — dr Petera Linę z Holandii, który od wielu już lat interesuje się działalnością naszych chiropterologów i wspomaga badania naukowe oraz przedsięwzięcia związane z ochroną nietoperzy w Polsce. Podobnie jak w ubiegłych latach większość uczestników to młodzi chiropterolodzy — studenci i uczniowie szkół ponadpodstawowych.

Podczas obrad wygłoszono 24 referaty i doniesienia oraz przedstawiono 8 posterów. Problematyka wystąpień w pierwszym dniu Konferencji skupiała się wokół zagadnień ekologicznych i faunistycznych. Konferencję otworzyły referaty dotyczące różnorodności w świecie nietoperzy (Ż. Urbańczyk) oraz wynikających z niej konsekwencji dla systematyki nietoperzy (W. Bogdanowicz). Historię i aktualny stan badań nad echolokacją nietoperzy przedstawił A. Rachwald.

Następnie kontynuowano wystąpienia zgodnie z ustalonym programem obrad. Podkreślić należy, że większość referatów dotyczyła zaawansowanych badań nad biologią i ekologią nietoperzy, najczęściej w aspekcie wieloletnim. Ożywiona dyskusja nad problemami poruszonymi w referatach (i nie tylko...) przeniosła się wieczorem na nieformalne spotkanie uczestników Konferencji w Klubie Studenckim „Od Nowa”.

Drugi dzień Konferencji przeznaczony był na wystąpienia dotyczące głównie zimowania (raporty z Dekady Spisu Nietoperzy 1994) i ochrony nietoperzy oraz sprawozdanie z działalności Centrum Informacji Chiropterologicznej ISEZ PAN w Krakowie przedstawione przez B.W. Wołoszyna.

Ostatnią sesją była sesja plakatowa. Uwagę zwracał wysoki poziom przygotowanych posterów. Na zakończenie

Konferencji odbyła się plenarna dyskusja, która skupiła się na trzech podstawowych problemach:

- uregulowania prawne a badania naukowe nad nietoperzami w Polsce
- obrączkowanie nietoperzy
- rejestracja Ogólnopolskiego Towarzystwa Ochrony Nietoperzy w celu uzyskania jego osobowości prawnej.

Uczestnicy dyskusji wskazywali na konieczność uporządkowania w sferze prawa organizacji i prowadzenia badań nad tą chronioną grupą zwierząt.

Krzysztof Kasprzyk

VIII Kurs Chiropterologii Praktycznej

W dniu 10 grudnia 1994 odbył się w Instytucie Systematyki i Ewolucji Zwierząt VIII Kurs Chiropterologii Praktycznej zorganizowany przez Centrum Informacji Chiropterologicznej ISEZ PAN w Krakowie.

W kursie wzięło udział 36 osób z całej Polski. Po raz pierwszy wzięło w nim udział wielu reprezentantów Parków Narodowych i Krajobrazowych. W czasie kursu jego uczestnicy wysłuchali kilku wykładów: 1. Wstęp do chiropterologii, 2. Nietoperze Polski, przegląd gatunków, systematyka i biogeografia, 3. Technika badania i oznaczania nietoperzy. Zajęcia praktyczne polegały na oznaczaniu krajowych gatunków nietoperzy na podstawie okazów muzealnych. Wykłady prowadził autor niniejszej notatki, a w zajęciach praktycznych pomagali Elżbieta Chyrka i Krzysztof Skrok.

Bronisław W. Wołoszyn

Moje widzenie przyrody. Wystawa E. Petrenko w Muzeum Przyrodniczym w Krakowie

Usiłując poznać i wytłumaczyć przyrodę, zyskujemy najpewniejsze poznanie samych siebie, nawet wtedy, kiedy błądzimy w poznaniu przyrody.

To przesłanie Adolfa Dygasińskiego, jest jak się wydaje najpiękniejszą odpowiedzią na pytanie, dlaczego ważna jest wystawa malarstwa Petrenki w Muzeum Przyrodniczym. Mogła ona wzbudzić wiele kontrowersji i protestów, bo odchodziła od klasycznego widzenia funkcji wystawienniczej w muzeach przyrodniczych.

Przyzwyczajiliśmy się do kojarzenia muzeum przyrodniczego z ekspozycją żywych lub martwych okazów przyrodniczych, ewentualnie przeglądowych wystaw fotografii przyrodniczej czy ekspozycji poświęconych obszarom chronionym. Ta rola wystawiennicza muzeum jest ważna, bo otwiera oczy na piękno przyrody, rodzi potrzebę skonfrontowania ekspozycji muzealnej z rzeczywistością. Ale czy tylko o takie odtwórcze przeżywanie przyrody nam chodzi?

Muzeum Przyrodnicze w Krakowie swoimi wystawami odpowiada, że nie. Obok takich ekspozycji jak „Ewolucja życia w morzach”, „Rośliny egzotyczne”, pokaz ryb akwariowych, czy wystawa fotografii Puchalskiego, zorganizowało wystawę „Puszcza tropikalna”, włączyło się do programu „Parki dla życia” IUCN, wnosząc swój wkład w jego wdrażanie właśnie m. in. wystawami pokazującymi przyrodę oczyma artysty. Pierwszą taką wystawą były fotografie Wiktora Wołkwa „Pejzaż Północno-Wschodni”. Kolejną zdecydowanie odmienną była właśnie wystawa malarstwa Ewgeny Petrenko (27 I – 28 II 1995).

Kim jest Petrenko i dlaczego chciał, aby jego prace pojawiły się w muzeum przyrodniczym. Urodził się na Ukrainie

w Iwaniwskie. W 1986 r. miał swoją pierwszą wystawę autorską w Moskwie. W latach 1990-1991 mieszkał i tworzył w Grecji. Od 1992 roku mieszka i pracuje w Krakowie. Wystawa w Muzeum Przyrodniczym była pierwszą indywidualną prezentacją prac artysty w Krakowie.

Co wnosi w przeżywanie przyrody Ewgen Petrenko? Przede wszystkim wielką wrażliwość i głęboki płynący z głębi jestestwa ból. Jest to ból niemocy jednostki wobec systemu, który niszczy przyrodę, zabiera człowiekowi miejsce, w którym się urodził, które jest jego domem, schronieniem w tym pełnym walki świecie „Nocą 27 kwietnia 1986”.

Twórczość Petrenki to również widzenie przyrody jako potężnej siły w konsekwencji zwyciężającej człowieka w drodze ewolucji. Petrenko personifikuje przyrodę, nadaje jej człowieczy obraz. Nie jest to jednak obraz sielanki. Począwszy od przebudzenia się natury, która jest u malarza groźnym chaosem, po rodzenie się życia, które dynamizuje burza — „Nastroje wiosenne”, po ostatni akt jedności Ziemi z kosmosem — „Na ziemi i w niebie”.

Twórczość Ewgeny Petrenki jest przede wszystkim wrażliwością i budzeniem świadomości. Nie jest to sztuka łatwa w odbiorze, nie stawia jasnych pytań, nie daje prostych odpowiedzi. Krytycy sztuki będą się w niej dopatrywali podobieństw do różnych nurtów abstrakcjonizmu, ale dla przeciętnego odbiorcy odwieczającego Muzeum Przyrodnicze malarstwo Petrenki to pytanie — czy naprawdę jest tak źle, czy jesteśmy skazani na przegraną, bo światem rządzi prawo silniejszego, czy cywilizacja jest skazana na zagładę? Człowiek postawiony przed ścianą, a ku temu zmierza przesłanie artystyczne Petrenki, zbiera siły, aby się odbić i powiedzieć — nie.

Otwarcie wystawy zbiegło się z okresem ferii zimowych, młodzież stała się częstszym niż zwykle gościem w muzeum. Jakie są ich wrażenia? Duże zainteresowanie i ożywienie, stawianie pytań. Malarstwo Petrenki trafia do serca, a nie do umysłów dzieci. Skojarzenie grozy obrazów malarza z Muzeum Przyrodniczym jako miejscem ekspozycji rodzi u dzieci protest na poziomie serca. Czy to jest dużo? Wydaje się, że jest to podstawa wychowania obywatelskiego w trosce o przyrodę. Tyle się mówi o potrzebie badania świadomości ekologicznej, odwołują się do niej wszystkie programy edukacyjne propagujące piękno przyrody, piętnujące lekkomyślność człowieka, uczące żyć w zgodzie z przyrodą. Świadomość, którą budzi malarstwo Petrenki to wymuszenie na odbiorcy myślenia w kategoriach głębszych, poszukiwania odpowiedzi w samym sobie i swoim sumieniu.

Incjatywa Muzeum Przyrodniczego związana z pomysłem organizowania wystaw ludzi wrażliwych na przyrodę, a posługujących się różnym warsztatem, jest cenną innowacją w działaniach na rzecz społeczeństwa ochrony przyrody.

Obok niewątpliwie istotnego wkładu edukacyjnego wystawy Petrenki w prace edukacyjne muzeum, wnosi ona również czysto praktyczny wkład na rzecz muzeum. Wystawę zakończyła aukcja obrazów Ewgeny Petrenki. Autor chce część wpływów ze sprzedaży obrazów przeznaczyć na potrzeby Muzeum, przede wszystkim na zakończenie prac remontowych. Incjatywa ta jest interesującą propozycją współpracy ludzi sztuki z przyrodnikami, wzajemnego popierania się i pomocy w promocji.

Wystawa Ewgeny Petrenko w Muzeum Przyrodniczym jest odpowiedzią na postulaty Światowej Unii Ochrony Przyrody włączania ludzi sztuki, artystów w budowanie klimatu sukcesu dla parków narodowych i obszarów chronionych.

Bogumiła Kułlik

Podziękowanie

W imieniu redakcji Wszechświata serdecznie dziękuję Pani Aleksandrze Kafel za bezinteresowną i skuteczną pomoc w rozpowszechnianiu naszego czasopisma.

Redaktor Naczelny



GĄSIENICA ZAWISAKA TAWULCA *Sphinx ligustri* L. Fot. J. Hereźniak

Jasienię Podolę

Czy płać myśla

Łącznie Olimpiady Białe

PL ISSN 0043-9592

Cena 2.- zł

CZAPLA SIWA *Ardea cinerea* L. Fot. D. Karp

Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika serdecznie dziękuje naszym Członkom za dokonywanie „wpłat wspierających”, które są nam pomocne w obecnej bardzo trudnej sytuacji finansowej.

Zarządy Oddziałów Towarzystwa