

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

TOM 86

NR 7-8

LIPIEC-SIERPIEŃ 1985



Wydane z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk
TREŚĆ ZESZYTU 7—8 (2259—60)

J. Vetulani, 40 lat powojennego Wszechświata	145
Z. Grodziński, „Wszechświat”	146
K. Kożuchowski, K. Marciniak, Wiekowe fluktuacje temperatury w Europie środkowej (1781—1980)	148
M. Bombówna, H. Bucka, Biotesty w ocenie rzek karpackich	151
B. Szabuniewicz, Zakaźne stany AIDS	155
A. Leńkowa, Arirania — największa wydra świata	156
G. Bartosz, Lipidowe mikrostrzykawki	159
M. Książkiewicz-Kaprańska, Muchówki ssące krew — przenosiciele chorób człowieka	162
T. Bielowicz, A. Sajak, Narządowe przeszczepy kliniczne — nadzieje i rzeczywistość	167
Rocznice	
J. Hurwic, Kwantykulowa teoria wiązania chemicznego czyli tragedia uczonego. W 10 rocznicę śmierci Kazimierza Fajansa	169
Drobiazgi przyrodnicze	
Biologia molekularna na tropie mechanizmów embriogenezy i segmen- tacji (G.B.)	172
Kto okazał się bardziej wielkoduszny, Darwin czy Wallace? (H. Szarski)	173
Sieja <i>Coregonus lavaretus maraena</i> Bloch 1779 z jeziora Miedwie (J. Mastyński)	174
Wszechświat przed 100 laty	175
Rozmaitości	176
Recenzje	
G. W. Wojtkiewicz: Proischożdenie i chimiczeskaja ewolucja Ziemli (W. Mizerski)	179
A. Jasiński, W. Kilarz, Ultrastruktura komórki (B. Płytycz)	180
Z. Hrdlička, V. Hrdličková: Japanische Gartenkunst (B. Prędota)	180
J. Dominik, J. R. Starzyk: Owady niszczące drewno (J. L. Marczak)	181
J. W. Buckle: Animal Hormones (L. Janiszewski)	181
Kronika naukowa	
IX Konferencja Historyków Kartografii (Z. Wójcik)	182
50 lat polskich wypraw w Andy (A. Paulo)	182
List do Redakcji (D. Karp)	183
Errata	184

Spis plansz

- I. GRAB W PUSZCZY BIAŁOWIESKIEJ. Fot. J. Hereźniak
- II. CHOMIK EUROPEJSKI *Cricetus cricetus* L. Fot. W. Strojny
- III. DZWONEK BRZOSWINIOLISTNY *Campanula persicifolia* L. Fot. W. Strojny
- IV. OWCE w Małych Pieninach. Fot. W. Strojny

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

TOM 86
(ROK 104)

LIPIEC-SIERPIEŃ 1985

ZESZYT 7-8
(2259-60)

40 LAT POWOJENNEGO „WSZECHŚWIATA”

Nasze ponad stuletnie czasopismo — najstarszy obecnie w Polsce magazyn popularno-naukowy poświęcony naukom przyrodniczym — przeżywało różne koleje losu. Założone właściwie bez żadnej „przynależności organizacyjnej” na terenie zaboru rosyjskiego, w Warszawie, oddziaływało na całą, podzieloną rozbiorami Polskę, szczególnie informując Czytelników o działaniu Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika z siedzibą we Lwowie i o krakowskiej Akademii Umiejętności, a także o innych stowarzyszeniach naukowych. Zawieszony z początkiem I wojny światowej „Wszechświat” odrodził się dopiero po trzynastoletniej przerwie, i po próbach samodzielnej egzystencji związał się z Polskim Towarzystwem Przyrodników im. Kopernika, od 1930 roku będąc organem tego najstarszego zrzeszenia przyrodników w Polsce. Redakcja jego została w 1934 r. przeniesiona do Wilna, a ogólnie lata międzywojenne były okresem

lat chudych dla „Wszechświata”, który był wydawany w małej objętości, nieregularnie, i nigdy nie udało się wydać wszystkich 12 numerów miesięcznika.

Po drugiej wojnie światowej, która znów przerwała wydawanie „Wszechświata”, odrodził się on bardzo szybko. Wielką w tym zasługę miał profesor Grodziński, przez cały okres powojenny ściśle związany z redakcją „Wszechświata”. Z wielkim bólem i żalem żegnaliśmy go na zawsze w październiku 1982 r.

W papierach Profesora pozostało niedokończone opracowanie, przygotowywane na 30 rocznicę odrodzenia „Wszechświata”. Nie ukazało się ono wówczas. Uważamy, że jego zamieszczenie w czterdziestą rocznicę istnienia „Wszechświata” w obecnej formie będzie nie tylko hołdem złożonym jego animatorowi, ale dostarczy ciekawych informacji Czytelnikom.

Jerzy Vetulani

ZYGMUNT GRODZIŃSKI (Kraków)

„WSZECHŚWIAT”

W osiem miesięcy po wyzwoleniu Krakowa, we wrześniu 1945 r. pojawił się pierwszy zeszyt wznowionego „Wszechświata”, dzięki wysiłkom D. Szymkiewicza, K. Maślankiewicza i W. Wyspiańskiego. Musieli oni załatwić wiele nie całkiem zrozumiałych formalności. Przede wszystkim trzeba było zarejestrować istnienie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika (Naczelnik Wydziału Społeczno-Politycznego Urzędu Woj. w Krakowie p. Z. Żołądkowska zarejestrowała Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika dnia 18 X 1945 r.). Trzeba było zdobyć zezwolenie na druk pisma papier i miejsce w drukarni. Niełatwo było także o artykuły, ponieważ potencjalni autorzy byli rozproszeni; poza tym trudno było pisać na poziomie nauki współczesnej, skoro pozostawało się odciętym przez przeszło pięć lat od warsztatu naukowego i bieżącego piśmiennictwa. Dlatego też pierwszy powojenny rocznik składał się tylko z trzech zeszytów, rocznik następny 1946 z sześciu, a dopiero od 1947 r. rozpoczyna się pełny skład dziesięciu zeszytów, liczących razem 320 stron.

W ciągu trzydziestu lat (1945—1975) musiał zmieniać się skład komitetu redakcyjnego i redaktor naczelny. Zmarło dwu pierwszych członków, a to W. Wyspiański (1946) i D. Szymkiewicz (1948). Kilku należało do składu tylko przez czas ograniczony, jak Tokarski, Smreczyński, Szafer i Hurwic. Przez całe trzydzieści lat pracował w redakcji K. Maślankiewicz, nieco krócej F. Górski. Po ustąpieniu Szymkiewicza z początkiem roku 1946 zostałem naczelnym redaktorem i pełniłem tę funkcję do roku 1950, kiedy przejął ją F. Górski. Po dwu latach (1952) S. Skowron został naczelnym redaktorem i wtedy znalazłem się poza redakcją. Kiedy w roku 1957 K. Maślankiewicz zastąpił Skowrona, ja wróciłem do komitetu redakcyjnego jako zastępca naczelnego redaktora. W roku 1968 wycofałem się z czynnej pracy w komitecie za zgodą K. Maślankiewicza.

Kierowały mną wtedy dwa powody. Zaw sze wyrażałem przekonanie, że ludzie po przekroczeniu siedemdziesiątki powinni wycofywać się z zajmowanych kierowniczych stanowisk i funkcji społecznych. Nie można bowiem w takim wieku liczyć na swoją pełną umysłową wydolność. Poza tym należało komitet odmłodzić, tak aby utrzymała się w przyszłości ciągłość pracy i linia rozwoju pisma. Zaproponowałem Naczelnemu, aby zaprosił p. H. Krzanowską do komitetu jako młodą, energiczną, zorganizowaną kobietę, a przy tym poważną uczoną, która dobrze poprowadzi dział zoologiczny. Propozycja została przyjęta i po pięciu latach okazała się bardzo trafna. Krzanowska razem z Górskim i Maślankiewiczem tworzą dobrze zgrany zespół, przy czym każde z nich zachowuje w nim swoją odmienną indywidualność.

Na comiesięczne zebrania komitetu redak-

cyjnego jestem stale zapraszany jako gość z głosem doradczym. Uczęszczam na nie pilnie i z przyjemnością. Staram się być użyteczny zarówno w dyskusjach na miejscu zebrania, jak i oceniając w domu kłopotliwe artykuły. Ale obecnie zamierzam wycofać się i z tego nieoficjalnego udziału w pracach komitetu (1975), ponieważ z przybytkiem lat zostaję coraz bardziej w tyle za galopującą nauką współczesną i nie mam pewności, czy potrafię wczuwać się w potrzeby „Wszechświata”.

W roku 1946 moja dowojenna praktyka redakcyjna ograniczała się do umieszczenia w *Ilustrowanym Kurierze Codziennym* na przestrzeni roku 1933/34 osiemnastu artykułów pisanych przez asystentów UJ pod wspólnym tytułem: *Bezimienni pionierzy na froncie gospodarczo-społecznym*. Chodziło w nich o podkreślenie, że podstawowe badania naukowe mają duże znaczenie dla gospodarki. Wspomnienia z tych odległych czasów uświadomiły mi, że we „Wszechświecie” czekają mnie dwa podstawowe zadania, ukierunkowanie treści czasopisma i werbowanie autorów. Nie zdawałem sobie jednak sprawy z tego, ile czasu i wysiłku zajmie mi to, plus samo redakcyjne opracowanie każdego numeru.

Najpilniejszą sprawą na początku (1946) było zdobywanie artykułów. Do mnie należały zagadnienia biologiczne, abiotycznymi zajmowali się Maślankiewicz i Tokarski. Znajomych mi biologów prosiłem o teksty natrętnie. Zoologów spotykałem codziennie. Do botaników poszedłem na jeden z „czwartków” przy ul. Lubicz 46 i pod koniec zebrania prosiłem o artykuły, zwracając się najpierw ogólnie, a potem imiennie do poszczególnych uczestników. Zabiegi były owocne, ale podobno niektórzy biologowie na mój widok przechodzili na drugą stronę ulicy, aby tylko uniknąć nagabywań. W ciągu pierwszych czterech lat dwie trzecie artykułów każdego tomu pochodziło spod pióra przyrodników krakowskich, reszta z innych ośrodków uniwersyteckich. W tym Wrocław (lwowiacy) i Warszawa miały poważny udział. Pisywali w tym czasie także koledzy z zagranicy np. Ramułt z Anglii, Monne ze Szwecji i Wodzicki z Nowej Zelandii, zwerbowani zresztą przeze mnie. Pod koniec lat sześćdziesiątych przewagę Krakowa zrównoważyła produkcja innych ośrodków.

Dobór tematów był z konieczności w pierwszych czterech latach dość ograniczony. Prezentowano w dużym zakresie wiadomości przedwojenne. Wprowadzono nawet przeglądy wybranych zagadnień, które mogły posłużyć do nauki uniwersyteckiej zamiast nieistniejących podręczników. Starano się jednak usilnie krzewić i nowości naukowe. Była mowa oczywiście o penicylinie, o *Latimerii*, która przeżyła w głębi oceanu swoją epokę o wiele milionów lat, o znaczeniu kolchicyny dla mitozy, o powstaniu nowej nauki — bioekologii, o

znaczeniu fluoru w walce z próchnicą zębów, o witaminie B. Doceniając znaczenie mikroskopu elektronowego przedstawiono w kilku artykułach zasadę jego działania i co można w nim zobaczyć. Były też artykuły o wymiarowaniu różnych gatunków zwierząt, o przeszłości fauny Sahary. Drukowano także składy osobowe zakładów biologicznych wyższych uczelni, aby po prostu policzyć, kto w kraju przeżył wojnę. Już wtedy treść zeszytu dzieliła się na artykuły oraz *Drobniaki przyrodnicze, Z naszej przyrody, Poradnik przyrodniczy, Wielcy przyrodniczy, Przegląd wydawnictw*.

Posiedzenia komitetu redakcyjnego odbywały się w tym okresie dość nieregularnie i nigdy chyba nie było obecnych jednocześnie wszystkich sześciu osób należących do jego składu. Głównym tematem narad była sprawa zdobywania autorów i artykułów. Raz tylko doszło do burzliwej dyskusji po wydrukowaniu artykułu Słopka: *Czynnik Rh, jego własności i znaczenie* (1947). Były głosy krytyczne, że ten artykuł treściowo nadaje się do pisma lekarskiego, a nie do przyrodniczego. Byłem jednak przekonany, że czynnik Rh jest zjawiskiem immunologicznym tak ciekawym, że nadaje się do „Wszechświata”. Administrację i finanse naszego pisma prowadziła p. Br. Kokoszyńska z AGH, ale o wykształceniu uniwersyteckim.

Przypominam sobie, że kilka razy chodziłem z odbitką szcztokową naszego pisma do cenzury. Po kilku dniach otrzymywaliśmy odbitkę przeważnie bez zastrzeżeń lub z drobnymi skreśleniami. Znam tylko jeden przypadek odrzucenia całego artykułu w r. 1950. Jego tytuł brzmiał: *Dlaczego nauka polska nie zdobyła dotąd nagrody Nobla?*, a autorem byłem ja właśnie. Dzisiaj czytając ocalały egzemplarz w szcztokowym odbiciu rozumiem, że oczywiście nie mógł się w tym czasie ukazać w druku. Przecież był to okres narastającego zamordyzmu (kultu jednostki), a tam pisałem o bezstronnym wyborze kandydatów na laureatów, o klimacie, w jakim tacy kandydaci wzrastali, jakie warunki wyjałowiły naukę w Niemczech. Domagałem się także odpowiedniej atmosfery w pracowniach polskich, pragnąłem poprawić w nich wyposażenie techniczne i osobowe, a na domiar wszystkiego obiecywałem, że po wprowadzeniu tych zmian dopiero za dobrych kilkanaście lat możemy liczyć na pierwszego polskiego noblistę. Dzisiaj (1975) pomimo postępu w minionych 25 latach patrzę na te możliwości jeszcze pesymistycznie. Nie widzę bowiem takiej gałęzi biologii, w której kształtowalibyśmy czołówkę światową.

Nie bardzo zdaję sobie sprawę z tego, w jaki sposób przestałem być naczelnym redaktorem. Nie wiem, kto to zarządził, może prezes Towarzystwa, może sekretarz II Wydziału PAN. Nie posiadam w tej sprawie żadnych pisemnych dokumentów. Naczelnym został najprzystojniejszy pod słońcem człowiek prof. Franciszek Górski, a ja jego zastępcą. Po dwu latach (1952) doszło do tzw. fuzji Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika i Zrzeszenia Przyrodników Marksistów w nowe Polskie Towa-

rzystwo Przyrodników im. Kopernika (patrz „Wszechświat” 1952, str. 1)*. Przy tej zmianie wypadłem całkowicie z redakcji „Wszechświata”. Powróciłem dopiero jako zastępca Naczelnego Maślankiewicza, zaangażowany przez niego umową z dn. 25 stycznia 1957 r. Umowa ta powtórzona w zmienionej nieco formie w r. 1960 angażowała mnie „na pracę zleconą pełnienia obowiązków z-cy Naczelnego Redaktora oraz recenzowania artykułów z dziedziny nauk zoologicznych i pokrewnych w Redakcji Czasopisma „Wszechświat”. Umowy te powtarzały się na piśmie regularnie aż do r. 1968.

Nowy Naczelnny dbał o to, aby komitet redakcyjny zbierał się raz na miesiąc i zestawiał materiał na kolejny zeszut „Wszechświata”. Mieliśmy w zasadzie dążyć do tego, aby nasze pismo ukazywało się regularnie co miesiąc, a za okres wakacji (lipiec i sierpień) jako zeszyt podwójny. Musieliśmy do PWN oddawać komplety tekstów i rycin cztery miesiące naprzód. Krakowska Drukarnia Naukowa, która rozpoczęła drukować nasze pismo z końcem r. 1952, wróciła w 1958 r. z powrotem do właściwej swojej nazwy „Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego”. Drugim bardziej istotnym założeniem było, że treść musi być urozmaicona, a zarazem wyważona pomiędzy wiadomościami z przyrody ożywionej i nieożywionej. Mieliśmy unikać tasiemcowatych artykułów i zbiorów artykułów zbliżonych treścią do siebie. Zestawialiśmy zatem w każdym zeszycie artykuły podstawowe o średnich rozmiarach (6—8 stron maszynopisu), informacyjne — krótsze i drobne notatki. Próbowaliśmy ponadto wprowadzać różne działy specjalne, np. *Rozmaitości, Akwarium terrarium, Poradnik przyrodniczy, Znaczki pocztowe, Sprawozdania z działalności oddziałów Kopernika i Towarzystw Naukowych, Kronikę naukową, Copenicana, Listy do redakcji, Sylwetki polskich przyrodników*. Jakości artykułów ocenialiśmy oddzielnie, Maślankiewicz ustnie, z zakresu przyrody nieożywionej, Górski wypisywał kilka słów oceny na pierwszej stronie maszynopisu artykułów botanicznych, ja pisałem na maszynie moje uwagi na skrawkach papieru, oryginały załączałem do tekstu, a kopie chowałem dla siebie. Za lata 1958—1968 zebrały się ich dwie opasłe teczki. Trudno powiedzieć ile tysięcy artykułów oceniłem. Odchodząc z komitetu redakcyjnego pozostawiłem w spadku listę około siedemdziesięciu biologów, przeważnie zoologów, z całej Polski jako wypróbowanych potencjalnych autorów, których warto prosić o artykuły. Były tam pełne nazwiska, adresy i specjalności naukowe.

Posiedzenia robocze komitetu redakcyjnego odbywały się według pewnego ustalonego programu. Najpierw Naczelnny ustalał termin po porozumieniu się telefonicznym z członkami komitetu. Zawsze odbywały się przed połud-

* W tekście uchwały o „fuzji” znalazł się ewidentny błąd: nasze Towarzystwo od chwili założenia nosiło nazwę „Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika” (Red.).

niem i o takiej godzinie, aby 2—3-godzinne spotkania kończyły się przed godziną obiadową. Schodziliśmy się dość punktualnie w redakcji „Wszechświata” (ul. Podwale 1). Naczelny i sekretarz już zawsze czekali z przygotowanymi materiałami. Po przywitaniu się z nimi, a także z paniami z administracji (p. J. Pniewska i p. Lola Koralowa) przechodziliśmy do drugiego mniejszego pokoju-biblioteki, którego ściany wypełniały półki z książkami. Siadaliśmy przy małym stoliku okrągłym w fotelach lub miękkich krzesłach. Naczelny zaczynał rozmowę od rozlewania do małych kieliszków koniaku lub innego trunku. Zwolna pijąc zagryzaliśmy skromnymi, ale smaczными kanapkami. Rozmowa toczyła się żywo. Oczywiście, zawsze znalazły się jakieś aktualne kawały, ale głównym tematem były ogólne sprawy wydawnicze związane z drukarnią, PWN-em, lokalne i ogólnopolskie ciekawostki, a może tylko ploteczki z zakładów naukowych, przyjazdy i wyjazdy zagraniczne, nowości wydawnicze itp. Bywała też mowa o osobistych radościach i kłopotach obecnych.

Po jakichś dwudziestu minutach wracaliśmy do pokoju biurowego redakcji i siadaliśmy stale w takim samym układzie przy dużym kwadratowym stole. Zazwyczaj omawialiśmy najpierw ostatni zeszyt, który się ukazał, od barwy okładki do zestawu i układu artykułów. Wytykaliśmy błędy drukarskie albo co gorsza pomyłone podpisy pod rycinami. Bo i to się trafiało. Ocenialiśmy w końcu sumarycznie czy numer jest udany, czy ma wady i komu je przypisać — sekretarzowi, PWN-owi czy drukarni. Czasem pokazywało się, że Naczelny musiał interweniować jeszcze w ostatniej korekcie (makieta) i domagać się zmian.

Potem zaczynała się dyskusja nad nowym numerem. Sekretarz informował o „spadkach” z druku poprzedniego zeszytu i jaki materiał zalega w tekach redakcji. Redaktorzy działowi

(botanika, zoologia, przyroda nieożywiona) przedstawiali oceniane przez siebie świeże artykuły. Od razu najczęściej zgodnie z ich propozycją decydowano, które nie nadają się do „Wszechświata”, a które wymagają przeróbek. Z pozostałych wybieraliśmy materiał do nowego zeszytu. Stopniowo włączaliśmy także prace zakwalifikowane dawniej do druku, a zalegające w tekach czas dłuższy.

Zaczynaliśmy zawsze od wstępniaka, który miał być drukowany garmondem. Musiała to być jakaś aktualność przyrodnicza np. K. Krajewski *O budowie i powstaniu złóż siarki w Piaśnicy* (1962, str. 85), albo jakaś ciekawostka dobrze napisana i dobrze ilustrowana np. W. Słabczyński *Stulecie śmierci P.E. Strzeleckiego* (1973, str. 281). Potem wybieraliśmy 5—6 takich artykułów podstawowych, aby treściowo przeplatały się w nich wiadomości z różnych nauk przyrodniczych. Najmniej mieliśmy do dyspozycji opracowań biochemicznych i geologicznych, najwięcej zoologicznych, po prostu dlatego, że zoologowie byli wśród czytelników „Wszechświata” liczniej reprezentowani i może chętniej pisali.

Niedobory trafiały się czasem w najkrótszych notatkach (*Rozmaitości*). Po mistrzowsku pisywał je Szymkiewicz, później mieliśmy też dobrych a wiernych autorów (Irena Vetulani, W. Byczkowska, W.J. Pajor, E. Schneider), ale często zapominali oni o tym, że dostarczone przez nich tytuły już się wyczerpują. Jednakże na prośbę redakcji starali się na ogół szybko uzupełniać nasze puste teczki. Zawsze zestawialiśmy zeszyt trochę obszerniejszy...

* * *

Na tym kończy się maszynopis, udostępniony Redakcji przez Rodzinę Profesora.

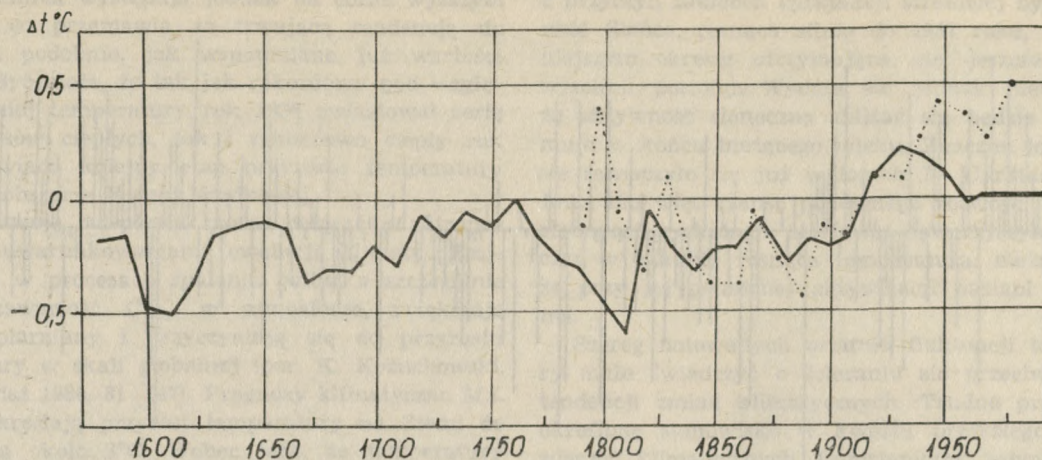
KRZYSZTOF KOZUCHOWSKI (Łódź) i KAZIMIERZ MARCINIAK (Toruń)

WIEKOWE FLUKTUACJE TEMPERATURY W EUROPIE ŚRODKOWEJ (1781—1980)

Zmiany klimatu w przeszłości geologicznej oraz w czasach historycznych i współczesnych są jednym z centralnych problemów klimatologii. Wyniki badań zmian klimatycznych są z zainteresowaniem śledzone przez przedstawicieli wielu dyscyplin nauk przyrodniczych i nie są też obojętne dla praktyki, szczególnie jeśli wiedza o prawidłowościach rządzących ewolucją klimatu w przeszłości daje się wykorzystać w formułowaniu długoterminowych prognoz klimatycznych. Chociaż cel ten wydaje się jeszcze dość odległy, to trzeba odnotować znaczny postęp w zakresie poznania historii zmian klimatu, dokonany dzięki rozwojowi metod i zgromadzeniu materiałów obserwacyjnych.

Do ważnych osiągnięć w tym zakresie można zaliczyć m. in. ścisłe określenie przebiegu zmian termicznych w skali globalnej w ciągu ostatnich kilkuset lat. Posługując się wynikami instrumentalnych pomiarów temperatury oraz stosując specjalne metody rekonstrukcji warunków termicznych na podstawie materiałów historycznych H. Landsberg przedstawił zmiany średnich 10-letnich wartości temperatury na półkuli północnej od roku 1579 (ryc. 1).

Zmiany te, jak widać, miały charakter zróżnicowanych pod względem amplitudy nieregularnych fluktuacji. Dowodzą one przede wszystkim, że warunki termiczne Ziemi nie są stabilne. Trzeba bowiem zdawać sobie sprawę, że niewielkie zmiany



Ryc. 1. Średnie 10-letnie odchylenia temperatury od średniej z okresu 1881–1975 na półkuli północnej (1579–1975) wg H.E. Landsberga

średnich rocznych temperatur na całej półkuli, nawet rzędu kilku dziesiątych stopnia C, stanowią odzwierciedlenie znacznych nieraz anomalii termicznych, przejawiających się w poszczególnych porach roku i regionach geograficznych.

W przebiegu wiekowym temperatury na półkuli północnej warto zauważyć okresy znaczniejszych ochłodzeń, przypadających szczególnie na początki XVII i XIX wieku. Są one odbiciem ostrych anomalii ujemnych, znanych pod nazwą Małej Epoki Lodowej. Wyróżnia się też ocieplenie XX wieku, którego przejawy, znane z różnych obszarów strefy polarnej i umiarkowanej, dowiodły, że klimat współczesny nie jest tak trwały, jak przypuszczano jeszcze na początku naszego stulecia.

Nie wszystkie bynajmniej fluktuacje termiczne mają charakter powszechny — globalny. Szereg zmian, szczególnie mniejszej skali czasowej, ma swą indywidualną, regionalną postać. Zresztą także globalne fluktuacje przejawiają się w różnej postaci w różnych obszarach, chociaż trzeba przyznać, że nie pojawiają się one zupełnie bezładnie na powierzchni Ziemi. Do głównych prawidłowości rozkładu geograficznego zmian temperatury należy wzrost amplitudy wahań temperatury w wysokich szerokościach geograficznych. Występuje też pewien porządek zmian, zachodzących w poszczególnych „sektorach” danej strefy równoleżnikowej. Można niekiedy wyróżnić obszary o przeciwnych fazach wahań temperatury z roku na rok. Do klasycznych przykładów należy tu „huśtawka” (see-saw) temperatur zimowych obejmująca północną Skandynawię i Grenlandię. W Europie północnej i południowej anomalie temperatury zimy mają też przeważnie przeciwne znaki. Z kolei temperatury letnie przekraczają na ogół normę na wschodzie Europy, wówczas gdy na zachodzie kontynentu występują anomalie ujemne — i odwrotnie. Kierunek zmian temperatury w Europie Środkowej, jak z tego wynika, może być wypadkową różnych tendencji. Zachodzi przede wszystkim pytanie, jak mają się temperatury tego obszaru do zmian zachodzących w skali globalnej.

Okazuje się, jak wynika z informacji zawartych w ryc. 1, że temperatura w Europie Środkowej jest skorelowana z temperaturą całej półkuli północnej. Natomiast do indywidualnych cech przebiegu temperatury w Europie Środkowej zaliczyć można wy-

stąpienie stosunkowo wysokich wartości w okresach oziębienia w początkach XIX w. oraz znaczne ocieplenie w końcowej części 200-letniego okresu. Właściwość ta ujawnia się w zestawieniu średnich anomalii temperatur półkuli północnej, podawanych przez Landsberga, ze średnimi środkowoeuropejskimi dla analogicznych wieloleci:

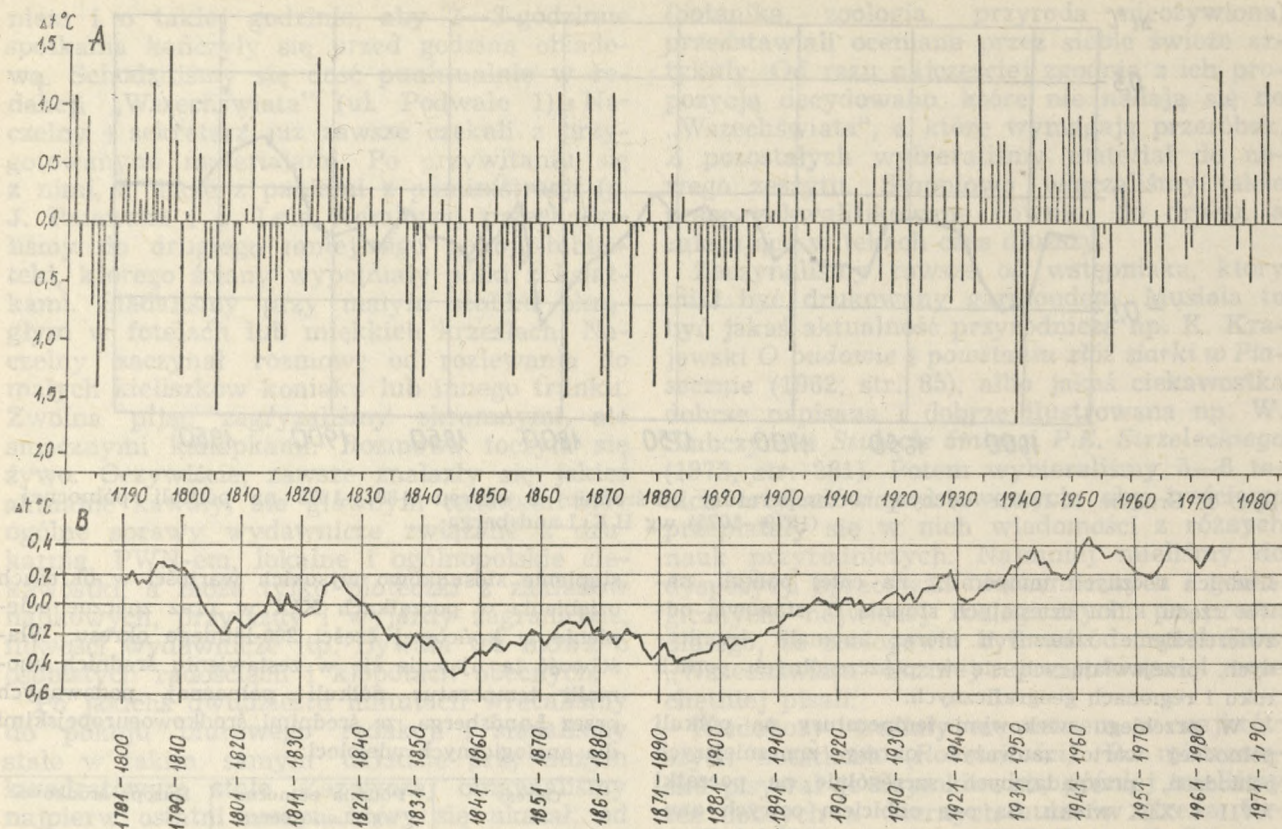
Okresy	Półkula północna wg Landsberga	Europa środkowa
1786—1855	−0,31	−0,11
1856—1925	−0,17	−0,22
1926—1975	+0,11	+0,36

Średnie temperatury na obszarze Europy Środkowej i ich wiekowe zmiany były przedmiotem zainteresowania takich badaczy, jak F. Lauscher i K. Roczniak. Pierwszy z nich ustalił m. in. zmiany temperatury w Europie zachodniej, wschodniej oraz w szerokim obszarze wokół Karpat, który z pewnym przybliżeniem można utożsamiać z terenem Europy środkowej. Jego analiza dotyczyła okresu 1851—1979. Z kolei K. Roczniak zaprezentował materiał ponad 200-letni (1761—1980) oparty na danych z 4 stacji posiadających tak długie serie obserwacyjne (Utrecht-De Bilt, Poczdam, Bazylea, Wiedeń). Wykazał on m. in., że ostatnia dekada (1971—1980) była najcieplejsza w ciągu całego okresu 220 lat.

W prezentowanych dalej wyliczeniach autorów wniosek ten znajduje potwierdzenie i nabiera znaczenia wobec tego, że wiekowe zmiany średnich rocznych temperatur w Europie środkowej określono na podstawie danych z 9 stacji. Rozmieszczenie tych stacji oraz odpowiadające im średnie 100-letnie (1781—1880 i 1881—1980) oraz średnie 200-letnie wartości temperatury przedstawia ryc. 2.

Średnie z ostatniego stulecia są w większości uwzględnionych stacji nieco wyższe od średnich z poprzednich 100 lat. Dla całego obszaru Europy środkowej charakterystyczny jest przyrost 100-letnich wartości temperatury o 0,25°C. Jednocześnie liczba lat z temperaturami przekraczającymi normę 200-letnią wzrasta z 49 do 59.

Tabela 1, w której zestawiono średnie dekadowe temperatury w kolejnych 10-leciach, ich odchylenia od średniej 200-letniej oraz częstości lat z temperaturami powyżej i poniżej normy w Europie środkowej daje dość przejrzysty obraz kształtowania się



Ryc. 2. Przebieg średniej rocznej temperatury w Europie środkowej w okresie 1781—1980: A — anomalie roczne, B — ruchome anomalie 20-letnie

zmian temperatury na interesującym nas obszarze. W świetle zestawionych wartości można uznać, że w analizowanym okresie mamy do czynienia z fazą tendencji spadkowej temperatury, osiągającą najniższy poziom w przedostatniej dekadzie XIX w. (anomalie $-0,40^{\circ}\text{C}$, 8 lat z temperaturami poniżej normy) oraz z fazą wzrostu temperatury, która po osiągnięciu pierwszej kulminacji w dekadzie 1941—1950, odpowiadającej wspomnianemu ociepleniu XX wieku, zaznacza się kolejnym, jeszcze silniejszym maksimum w dziesięcioleciu 1971—1980. Wprawdzie dekada 1971—1980 ustępuje pod względem częstości lat anomalnie ciepłych okresowi 1791—1800, ale fakt ten nie przeczy tezie, że ostatnie lata zaliczyć trzeba do najcieplejszych na tle dwustu lat. Tendencja do ocieplenia klimatu Europy środkowej zaznacza się w danych o temperaturze jeszcze po 1980 roku. Wykonana ocena średnich rocznych temperatur w latach 1981—83 (na podstawie dostępnych materiałów z 5 stacji) wykazuje, że był to w dalszym ciągu okres anomalnie ciepły. Uznając dekadę 1974—1983

za ostatnią, otrzymamy dla niej dodatnie odchylenie temperatury, wynoszące $+0,58^{\circ}\text{C}$ przy 8 latach z dodatnimi anomaliami.

W ciągu 200 lat wystąpiły 2 dekady ze wszystkimi 10 latami cieplejszymi od normy: 1944—1953 z odchyleniem $+0,73$ i 1789—1798 z odchyleniem $+0,59$. Przyjmując inne okresy uśredniania — 20-lecia, 5-lecia i 3-letnie — otrzymamy najwyższe wartości w latach 40. 50. i 60. (por. tab. 1). Ogólnie więc większość najcieplejszych okresów czy też poszczególnych lat przypada na drugą połowę omawianego 200-lecia. Możemy więc mówić o generalnym, rosnącym trendzie temperatur rocznych na obszarze Europy środkowej.

Przebieg temperatury na przestrzeni dwu wieków, przedstawiony za pomocą „wygładzonych” średnich 20-letnich (rys. 2B) odzwierciedla wymienione wyżej cechy zmienności tego elementu klimatu. Zaznaczające się w końcowej części okresu różnokierunkowe fluktuacje nie pozwalają stwierdzić, czy współczesne ocieplenie osiągnęło już swoją kulminację.

Tabela 1. Najchłodniejsze i najcieplejsze okresy w Europie Środkowej (1781—1980)

Długość okresu	Okresy					
	najchłodniejsze			najcieplejsze		
	Lata	Średnia roczna temperatura $^{\circ}\text{C}$	Anomalia $^{\circ}\text{C}$	Lata	Średnia roczna temperatura $^{\circ}\text{C}$	Anomalia $^{\circ}\text{C}$
20 lat	1837—1856	8,02	$-0,53$	1943—1962	9,08	$+0,53$
10 lat	1836—1845	7,97	$-0,58$	1944—1953	9,28	$+0,73$
5 lat	1812—1816	7,67	$-0,88$	1947—1951	9,45	$+0,90$
3 lata	1940—1942	7,38	$-1,17$	1949—1951	9,59	$+1,04$

Wtórne minima występują jednak na coraz wyższym poziomie, co przemawia za trwającą tendencją do ocieplenia, podobnie, jak wspomniane już wartości z lat 80. Być może, że tak jak rekordowy pod względem średniej temperatury rok 1934 zwiastował serię lat i okresów ciepłych, tak i rekordowo ciepły rok 1983 zapowiada kolejny etap przyrostu temperatury na całym obszarze Europy środkowej.

Kontynuację ocieplenia można wiązać z antropogennymi uwarunkowaniami ewolucji klimatu. Emisja ciepła w procesach spalania paliw, a szczególnie rosnąca zawartość CO_2 w atmosferze, zwiększając efekt cieplarniany i przyczyniając się do przyrostu temperatury w skali globalnej (por. K. Kozuchowski, *Wszechświat* 1980, 81 : 147). Prognozy klimatyczne M.I. Budyki określają przyrost temperatury na Ziemi do r. 2050 na około 3°C . Wobec tego, że temperatury w Europie środkowej dość dobrze nawiązują do zmian globalnych, można sądzić, że opisywany trend rosnący temperatury utrzyma się w przyszłości.

Istnieją jednakże podstawy do przeciwnostawnej opinii. Rozpatrując naturalne przyczyny zmienności temperatur trzeba zauważyć ich związek z cyrkulacją atmosfery, a pośrednio — z aktywnością Słońca. Czynniki te nie przestaną przecież funkcjonować w przyszłości, mogą tylko być skutecznie maskowane przez — dominujące być może — wpływy antropogenne.

Wykazano w wielu pracach, że zasadniczą cechą ewolucji układów cyrkulacyjnych w XX wieku stanowiło systematyczne osłabienie cyrkulacji strefowej. Przyjmuje się przy tym, że przynajmniej jedna

z przyczyn zakłóceń cyrkulacji strefowej była aktywność Słońca, rosnąca silnie do 1957 roku, a w późniejszym okresie utrzymująca się jeszcze na dość wysokim poziomie. Wydaje się jednak nieuniknione, że aktywność słoneczna zbliżyć się będzie do minimum w końcu bieżącego wieku. Znaczne jej osłabienie zaznaczyło się już w latach 70. Cyrkulacja strefowa ma więc szanse ponownego rozwoju. Skoro zaś słabnącej cyrkulacji strefowej towarzyszyła dotychczas w Europie rosnąca temperatura, można sądzić, że przy jej ponownej aktywizacji nastąpi ochłodzenie.

Szereg notowanych ostatnio fluktuacji temperatury może świadczyć o ścieraniu się przeciwstawnych tendencji zmian klimatycznych. Trudno prezentować określone stanowisko w kwestii przyszłego rozwoju zdarzeń klimatycznych. Pozostaniemy jedynie na etapie zasygnalizowania problemu i przedstawieniu dwu, bynajmniej nie wyłącznych, rodzajów interpretacji współczesnych zmian klimatycznych. Natomiast zestawione w opracowaniu materiały o charakterze klimatograficznym można traktować jako przyczynek do historii klimatu Europy środkowej, a także — jako podstawę do określania nadchodzących anomalii termicznych na tle wyznaczonych norm dwustuletnich.

Dr Krzysztof Kozuchowski pracuje w Zakładzie Meteorologii, Klimatologii i Hydrologii UL.

Dr Kazimierz Marciniak pracuje w Zakładzie Klimatologii UMK w Toruniu.

MARIA BOMBÓWNA, HALINA BUCKA (Kraków)

BIOTESTY W OCENIE RZEK KARPACKICH

Rzeki karpackie mają bardzo ważne, a nawet zasadnicze znaczenie w systemie wodnym kraju. Karpacki rejon zajmuje bowiem około 1/10 powierzchni dorzecza Wisły, a dostarcza 1/3 ogólnej ilości wody.

Zlewnie rzek karpackich są w większości zagospodarowane rolniczo, z tym, że najwięcej użytków rolnych przypada na niższe części Pogórza, aż po ujście tych rzek do Wisły. W latach pięćdziesiątych, przy niezbyt intensywnej gospodarce rolnej i hodowlanej na tym terenie oraz słabo rozwiniętym przemysłu, woda rzek, szczególnie w ich górnym i środkowym biegu, cechowała się wysokim stopniem czystości i małą żyznością. W miarę upływu lat, w województwach południowych, podobnie jak w całej Polsce, zmniejszał się i nadal zmniejsza areał użytków rolniczych, przy stałym wzroście ilości mieszkańców. Równocześnie postępowała intensyfikacja gospodarki rolnej, co wyrażało się w sukcesywnie zwiększającej się ilości stosowanych nawozów (obecnie około 180 kg NPK/ha).

Tak więc ilość mineralnych składników pokarmowych ługowanych i erodowanych do rzek karpackich stale rosła. Jeżeli wziąć pod uwagę równoczesny rozwój miast i zaniedbania w budowie oczyszczalni, to należało się liczyć z szybkim wzrostem stężenia

fosforanów, występujących dawniej w ilościach śladowych. Składnik ten, który uprzednio ograniczał liczniejszy rozwój glonów w rzekach, obecnie znajdował się zawsze w nadmiarze, co przy zwiększonym dopływie związków azotowych z gleb rolniczych wyraźnie sprzyjało wzrastającej liczebności glonów. Powoli zmieniał się także jakościowy skład glonów w rzekach karpackich, z dominujących poprzednio zbiorowisk okrzemkowych przechodziły one w zielonice w niektórych odcinkach rzek.

Zwiększająca się ilość składników pokarmowych w wodzie oraz dopływ zanieczyszczeń bytowych, widoczny poniżej większych miast, stwarzały poważny problem dla rzek karpackich i zbiorników zaporowych. Przeznaczenie tych ostatnich głównie dla potrzeb wodociągowych nakazywało możliwie skutecznie przeciwdziałać eutrofizacji.

W celu kontroli postępujących zmian w rzekach karpackich Zakład Biologii Wód PAN zastosował w latach 1969 do 1974 badania testowe. Były one prowadzone równolegle z badaniami terenowymi, gdyż według norweskiego hydrobiologa Skulberga analiza chemiczna charakteryzuje tylko jakościowy skład wody, bez szczegółowych danych na temat wpływu różnych związków na strukturę biocenozy.

Badania testowe służyły zarówno określeniu wzbogacania poszczególnych rzek karpackich w składniki pokarmowe, jak również ich zanieczyszczenia. Przy tej okazji podjęto próbę wyjaśnienia zjawiska allelopatii w obrębie glonów. Ponadto w oparciu o biotesty porównywano wody opadowe z różnych terenów Polski Południowej. Poza tym prowadzono też badania testowe nad wpływem zawiesin mineralnych na rozwój glonów. Zostały one wykorzystane do opracowania prognozy zmian i sposobów ochrony powstającego zbiornika w Dobczycach, jako ujęcie wody dla Krakowa.

W badaniach testowych stosowano zarówno kultury wyselekcjonowanych glonów w warunkach statycznych, jak również ze stałym przepływem oraz z wodą surową.

Ten ostatni typ testów wykorzystano w celu ustalenia najwłaściwszego nawożenia stawów w aspekcie zwiększenia ich produkcji. Eksperymenty te obejmowały trzydniowe ekspozycje flaszek z wodą stawową, wzbogacaną różnymi nawozami mineralnymi. Ilościowy rozwój glonów w butelkach zanurzonych w stawie mierzono w oparciu o produkcję pierwotną i koncentrację chlorofilu. Na podstawie tych danych można było ocenić najefektywniejsze zestawy nawozowe.

Z kolei w naszych laboratoryjnych badaniach statycznych zastosowano technikę biotestów, opracowaną przez Lunda w Instytucie Badawczym w Windermere w Wielkiej Brytanii. Długoletnie badania tego autora dotyczyły ekologii wybranych glonów, charakterystycznych dla jezior angielskich (okrzemka *Asterionella formosa* Hass.).

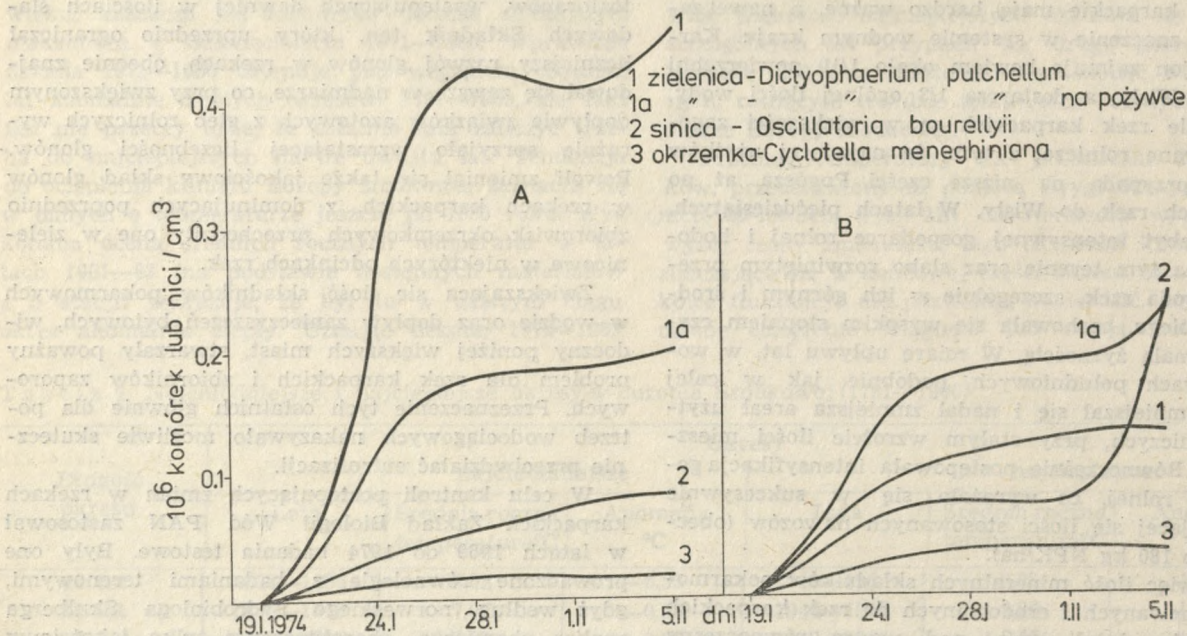
W naszych kulturach statycznych, wykonywanych w termoluminostatach, oraz ze stałym przepływem — w kolumnach i chemostacie, stosowano przede wszystkim glony dominujące w badanych środowiskach i reprezentujące podstawowe grupy systematyczne, a to: sinice, okrzemki i zielenice. Ponadto posługiwano się również sprowadzoną z Windermere kulturą zielenicy *Selenastrum capricornutum* Printz, gatunku łatwego w hodowli, uznawanego za modelowy glon testowy dla wód oligo- i eutroficznych.

Należy dodać, że odznacza się on małą zmiennością morfologiczną i niskimi wymaganiami pokarmowymi. Został wyizolowany po raz pierwszy z rzeki Nitelva w Norwegii oraz wprowadzony do badań przez Skulberga i jest powszechnie stosowany w biotestach w większości krajów Europy i Ameryki.

We wszystkich naszych eksperymentach podstawowym substratem była sączona woda z badanych środowisk. Uzyskane wyniki odnoszono do równolegle prowadzonych kontrolnych hodowli na odpowiednich pożywkach. W czasie trwania ok. trzytygodniowych eksperymentów przeprowadzano co dwa lub trzy dni kontrolne badania. Dotyczyły one ilości glonów, liczonych w precyzyjnym aparacie elektronicznym. Równolegle badano produkcję pierwotną, zawartość chlorofilu, biomasę metodą wagową, spadek koncentracji składników pokarmowych oraz ilość aminokwasów.

Przedmiotem najwcześniejszych eksperymentów testowych w 1971 r., dotyczących rzek karpackich, było porównanie Wisły, Skawy, Raby i Dunajca w aspekcie ich możliwości produkcyjnych. Z pracy tej wynikało, że rzeki o bardzo zbliżonym składzie chemicznym wody różniły się wyraźnie intensywnością rozwoju niektórych grup glonów. W Rabie np. stwierdzono w tym okresie największą produktywność zielenic.

To nasunęło myśl o konieczności prześledzenia innych parametrów, wpływających na skład i liczebność najczęstszych grup glonów rozwijających się w rzekach. Temu celowi posłużyły znowu eksperymenty testowe, mające na uwadze wyjaśnienie szczegółów zjawiska allelopatii. Bazowano w nich na hodowlach jednogatunkowych spośród sinic, okrzemek i zielenic oraz kultur mieszanych, hodowanych na filtratach wody surowej z poszczególnych środowisk, które następnie użytkowano jako filtry wymienne, wysiewając na nich powtórnie inny gatunek glonu. Stwierdzono pozytywną korelację między względnym tempem wzrostu glonów, nasileniem fotosyntezy oraz ilością wydzielonej materii organicznej. W okresie intensywnego wzrostu glonów zmniejszała się ilość



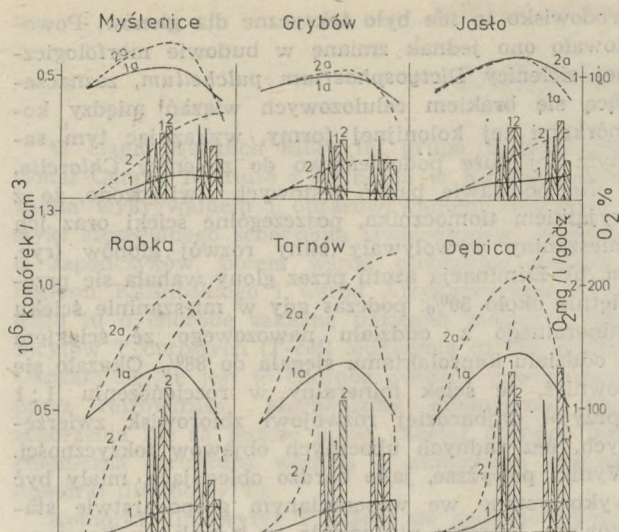
Ryc. 1. Rozwój glonów w wodzie pobranej powyżej (A) i poniżej (B) zbiornika Rożnowskiego. (M. Bombóna, H. Bucka, W. Huk, 1978, *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 20, 1629—1633).



I. GRAB W PUSZCZY BIAŁOWIESKIEJ. Fot. J. Hereźniak



II. CHOMIK EUROPEJSKI *Cricetus cricetus* L. Fot. W. Strojny



Ryc. 2. Dynamika rozwoju okrzemki *Nitzschia gracilis* (1) i zielenicy *Dictyosphaerium pulchellum* (2), szczepionych na wodzie stanowisk poniżej miast; linie 1, 2 — liczebność, linie 1a, 2a — nasycenie tlenem, słupki — produkcja pierwotna, stożki — chlorofil. (M. Bombówna, H. Bucka, W. Huk, 1978, *Acta Hydrobiol.* 20, 3, 245—261).

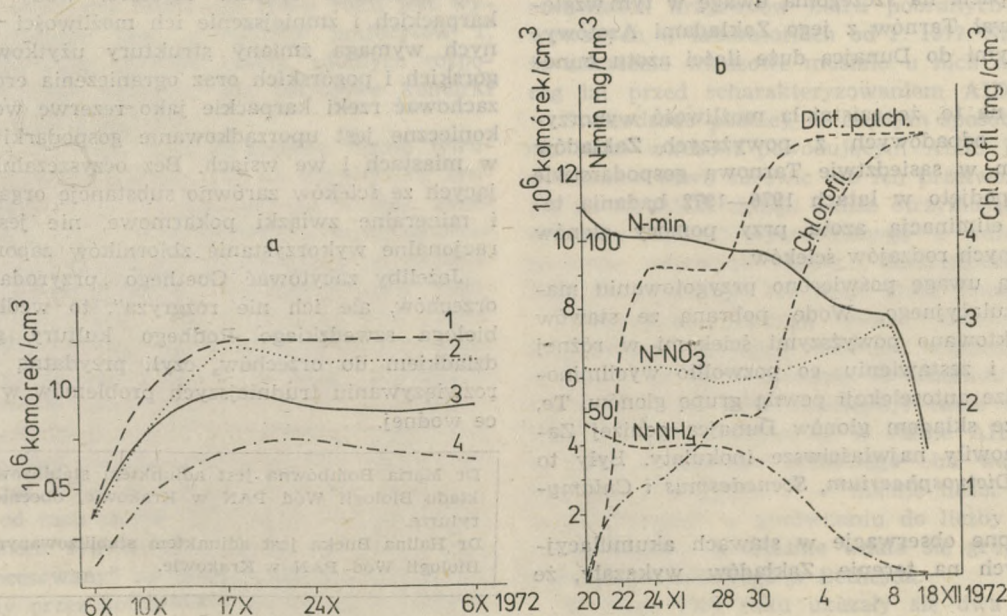
aminokwasów w wydzielinie pozakomórkowej, a wzrastała ona wraz z zahamowaniem ich rozwoju. Spośród sinic *Aphanizomenon flos aquae* wpływał niekorzystnie na inne gatunki, w przeciwieństwie do okrzemek i zielenic, które oddziaływały na siebie pozytywnie, co potwierdziło znaną opinię o toksyczności *Aphanizomenon*. Przy okazji tego biotestu kontrolowano również wykorzystanie przez glony składników pokarmowych oraz ich obieg w środowisku wodnym, zwłaszcza w odniesieniu do fosforu.

W związku z zabudową rzek karpackich zbiorni-

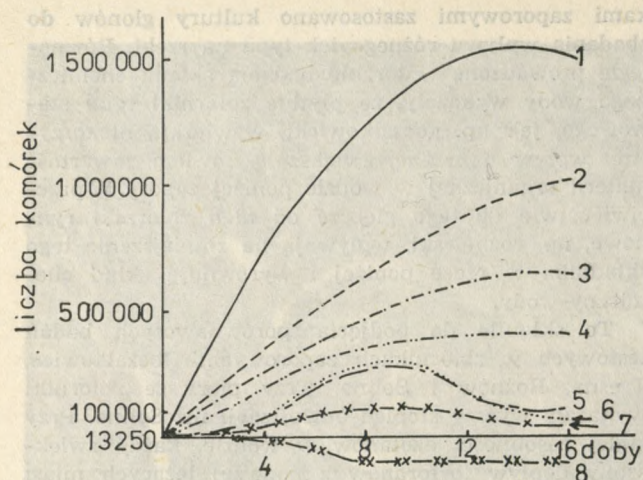
kami zaporowymi zastosowano kultury glonów do zbadania wpływu różnego ich typu na rzeki. Równolegle prowadzone w terenie badania składu chemicznego wody wykazały, że płytkie zbiorniki typu stawowego, jak np. goczalkowicki, wywierają niekorzystny wpływ na rzekę, zwiększając bowiem zawartość materii organicznej w wodzie poniżej zapory. W przeciwieństwie do tego głębsze od nich zbiorniki rynnowe, np. rożnowski, wpływają na zmniejszenie tego składnika w rzece poniżej i wyrównują skład chemiczny wody.

To skłoniło do podjęcia porównawczych badań testowych w zbiornikach zaporowych: Goczalkowice, Tresna, Rożnów i Solina. Trzy pierwsze zbiorniki wykazały wyższy stopień eutrofizacji niż Solina. Przy stałej zasobności azotanów w wodzie, każdy zwiększony dopływ fosforanów z powyżej leżących miast podwyższał żyzność tych trzech zbiorników. Badania te wykazały zmniejszenie się liczby zielenic poniżej zbiorników na korzyść okrzemek, co przywracałoby niejako strukturę biocenoz, charakterystycznych dla rzek niezanieczyszczonych (ryc. 1).

W tych samych latach prowadzono również eksperymenty testowe nad wpływem 6 miast Polski Południowej na wodę Raby, Dunajca i Wisłoki. Wybrano w tym celu Rabkę, Myślenice, Grybów, Tarnów, Jasło i Dębicę, z uwagi na ich usytuowanie w górnym i dolnym biegu rzek. Okazało się, że ścieki Rabki, Tarnowa i Dębicy stanowiły największe zagrożenie dla rzek zarówno przy niskich, jak i wysokich stanach wody (ryc. 2). Wskazywała na to podwyższona zawartość materii organicznej oraz składników pokarmowych — szczególnie fosforanów. Zaznaczyło się to najwyraźniej poniżej Rabki, co dowodzi, że wpływ ścieków jest bardzo niebezpieczny dla górnych odcinków rzek karpackich i ich mniejszych dopływów.



Ryc. 3a. Rozwój glonów w różnych mieszaninach ścieków fabryki nawozów w Tarnowie, 1 — (45):(K):(H₂O)=2:2:1 — *Dictyosphaerium pulchellum*; 2 — (45):(K):(H₂O)=3:1:1 — *D. pulchellum*; 3 — (45):(COS):(K):(T)=3:1:1:1 — *D. pulchellum*; 4 — (45):(T):(H₂O)=3:1:1 — *Pediastrum Boryanum* (Ścieki: 45-mineralny z oddziału nawozowego, K — z oddziału kaprolaktamu, COS — z centralnej oczyszczalni ścieków, T — z oddziału tiomocznika).
Ryc. 3b. Rozwój *Dictyosphaerium pulchellum* w ścieku mineralnym (45) i zmiany zawartości N—NH₄, 4 — *D. pulchellum*, 5 — chlorofil (S. Wróbel, M. Bombówna, H. Bucka, S. Lewkowicz, 1979, *Archiwum Ochrony Środowiska* 1, 25—35).



Ryc. 4. Wpływ wody ze stopionego śniegu na rozwój *Selenastrum* sp. 1 — pożywka Chu-10, 2 — Tarnów — Zakłady Azotowe, 3 — Kraków-Sródmieście, 4 — Niepołomice, 5 — Goczałkowice, 6 — Kasprowy Wierch, 7 — Skawina, 8 — Kraków-Nowa Huta (według Huka materiały nie publikowane, za Wróblem w: *Hydrobiologia* Starmach, Wróbel, Pasternak 1976).

Biotesty, potwierdzone równocześnie analizą biologiczną wody, wykazały znaczną liczebność okrzemek typowych dla wód zanieczyszczonych (głównie z rodzajów *Nitzschia*, *Navicula*, *Synedra*) oraz zielenic chlorokokkowych (zwłaszcza z rodzajów *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus*, *Dictyosphaerium*) i ich zdolność adaptowania się do środowiska. W przeprowadzonych eksperymentach wyraziło się to skróceniem fazy wstępnej oraz całości cyklu rozwojowego glonów. Stwierdzono, że ścieki miejskie powodowały masowy rozwój zielenic i jego zahamowanie u okrzemek.

Wpływ miast na rzeki w Polsce jest wielokrotnie obciążeniem ściekami przemysłowymi. W rejonie Podkarpacia na szczególną uwagę w tym względzie zasługiwał Tarnów z jego Zakładami Azotowymi, wnoszącymi do Dunajca duże ilości azotu mineralnego.

Z uwagi na to, że zaistniała możliwość wykorzystania wód odpadowych z powyższych Zakładów w położonym w sąsiedztwie Tarnowa gospodarstwie stawowym, podjęto w latach 1970—1972 badania testowe nad eliminacją azotu przy pomocy glonów z poszczególnych rodzajów ścieków.

Szczególną uwagę poświęcono przygotowaniu materiału inokulacyjnego. Wodę pobraną ze stawów rybnych traktowano powyższymi ściekami w różnej koncentracji i zestawieniu, co pozwoliło wyeliminować na drodze autoselekcji pewną grupę glonów. Te, porównane ze składem glonów Dunajca poniżej Zakładów, stanowiły najwłaściwsze inokulaty. Były to 3 zielenice: *Dictyosphaerium*, *Scenedesmus* i *Chlamydomonas*.

Już wstępne obserwacje w stawach akumulacyjnych, leżących na terenie Zakładów wykazały, że

środowisko to nie było toksyczne dla glonów. Powodowało ono jednak zmianę w budowie morfologicznej zielenicy *Dictyosphaerium pulchellum*, zaznaczającą się brakiem celulozowych wiązań między komórkami tej kolonijnej formy, wykazując tym samym jej duże podobieństwo do zielenicy *Chlorella*.

Na podstawie badań testowych stwierdzono, że z wyjątkiem tiomocznika, poszczególne ścieki oraz ich mieszaniny wywoływały silny rozwój glonów (ryc. 3a, b). Eliminacja azotu przez glony wahała się przeciętnie około 50%, podczas gdy w mieszaninie ścieku mineralnego z oddziału nawozowego ze ściekiem z oddziału kaprolaktamu sięgała do 88%. Okazało się również, że ściek mineralny w rozcieńczeniu 1:1 sprzyjał najbardziej rozwojowi zbiorowisk zwierzęcych, bez żadnych ubocznych objawów toksyczności. Wyniki powyższe, jako bardzo obiecujące, miały być wykorzystane we wspomnianym gospodarstwie stawowym. Niestety nie zostało to jednak zrealizowane.

Uzupełnienie badań testowych, dotyczących wpływu miast i przemysłu azotowego na rzeki, stanowiły biotesty, charakteryzujące opady atmosferyczne i wody spływowe z różnych okolic Polski Południowej (ryc. 4). Wyniki wskazują na duże zróżnicowanie składu chemicznego opadów, a co za tym idzie ich oddziaływania na rozwój glonów. Dowiodło to zarazem dużego udziału związków zawartych w opadach atmosferycznych w eutrofizacji wód.

Podsumowując całość powyższych badań Zakładu Biologii Wód PAN w okresie 1969—1974 należy zaznaczyć, że porównanie żyzności rzek metodą biotestów zostało po raz pierwszy zastosowane w Polsce. Nasze eksperymenty testowe, prowadzone równolegle z badaniami w terenie, wykazały, że zasobność rzek karpaccich i stopień ich czystości zależy zarówno od zagospodarowania zlewni, jak i zabudowy hydrotechnicznej.

Poprawienie stopnia czystości wody w rzekach karpaccich i zmniejszenie ich możliwości produkcyjnych wymaga zmiany struktury użytkowania gleb górskich i pogórskich oraz ograniczenia erozji. Chcąc zachować rzeki karpaccie jako rezerwę wody pitnej, konieczne jest uporządkowanie gospodarki ściekowej w miastach i we wsiach. Bez oczyszczalni, eliminujących ze ścieków zarówno substancję organiczną jak i mineralne związki pokarmowe, nie jest możliwe racjonalne wykorzystanie zbiorników zaporowych.

Jeżeli by zacytować Goethego „przyroda dostarcza orzechów, ale ich nie rozgryza”, to według hydrobiologa szwedzkiego Rodhego kultury glonów są dziadkiem do orzechów, czyli przydatną metodą w rozwiązywaniu trudniejszych problemów w gospodarce wodnej.

Dr Maria Bombówna jest adiunktem stabilizowanym Zakładu Biologii Wód PAN w Krakowie, obecnie na emeryturze.

Dr Halina Bucka jest adiunktem stabilizowanym Zakładu Biologii Wód PAN w Krakowie.

BOŻYDAR SZABUNIEWICZ (Gdańsk)

ZAKAŻNE STANY AIDS

W ciągu ostatnich kilku lat grupa badaczy National Cancer Institute z Bethesda w Kalifornii była zajęta wykrywaniem i opracowywaniem charakterystyki szczególnego schorzenia stwierdzonego najpierw u Japończyków, potem wśród osobników populacji regionu Karaibskiego i wśród Afrykańczyków. Chodziło tu o chorobę zakaźną nazwaną białaczką limfocytów T dorosłych (*T-cell leukaemia of the adults*). Okazało się, że jest to choroba zakaźna powodowana przez retrowirusa. Mechanizmy etiologiczne tego schorzenia nie są jeszcze jasne, chociaż poznano biochemiczną strukturę wiriona i atakowane przezeń komórki (limfocyty T).

Komórki (limfocyty) T należą do systemu immunologicznego, produkującego przeciwciała w odpowiedzi na molekuly antygeny i aktywnego w chemicznej obronie organizmu. Komórkowymi producentami przeciwciał są limfocyty B, wywodzące się ze szpiku. Natomiast czynność limfocytów T, powstających w grasicy (T, od *thymus*) i również wrażliwych na antygeny, jest dotąd charakteru jeszcze dość zagadkowego. Trzeba je uważać za komórki regulatory aktywności limfocytów B. W ostatnich czasach poznano dwa rodzaje limfocytów T. Jeden rodzaj zdaje się uwrażliwiać limfocyty B na specyfikę antygeny i pobudzać produkcję przeciwciał. Nazywano je limfocytami T-pomocniczymi (*helpers*). Drugi rodzaj limfocytów T, tzw. „killery” i „supresory”, działa tłumiająco na komórki własnego organizmu połączone z antygenowym czynnikiem chorobotwórczym. Stwierdzenie istnienia dwojakiego sposobu regulacji komórek B jest dziełem immunologii ostatnich kilku lat. Swego rodzaju triumfem biologii molekularnej ostatniego (1984) roku jest wyświetlenie budowy tzw. receptorów limfocytów T, czyli komórkowych organów czucia, zdolnych rozpoznawać nie tylko antygen, ale ustrojowe komórki związane z tym antygenem.

Retrowirusami nazwano szczególną formę wirusów. Oto wiadomo powszechnie, że komórkowa synteza składników ustroju odbywa się według genetycznych wzorców zakodowanych w makromolekułach genomu. Kod genomu jest zapisany w molekularnej nici polinukleotydu DNA. Informacyjne kodowe odcinki tego DNA („geny”) są w komórce kopiowane na RNA, dostają się do cytoplazmy i tu służą jako wzorce, według których dochodzi do syntezy polipeptydowych łańcuchów białka. „Zwykle” wirusy mają kod genetyczny zawarty również w postaci nici DNA. Natomiast kod retrowirusów ma postać nici RNA, nie zaś DNA. Po dostaniu się do cytoplazmy mogą one od razu służyć jako wzorce genetyczne do syntezy. Genom retrowirusów może też być w komórce „procesowany” na DNA i jako taki może być przyswajany przez komórkowy genom. W niektórych przypadkach tego rodzaju przyswojenie retrowirusa powoduje transformację komórki na element nowotworowy. Komórka traci „socjalne” więzi z organizmem i mnoży się nowotworowo niezależnie od międzykomórkowej integracji.

Zespół dra R. Gallo wykrył, że białaczka limfocytów T dorosłych jest powodowana zakażeniem komórek T przez retrowirus. Zgodnie z konwencjami

międzynarodowymi czynnik zakaźny nazwano HTLV (od *Human T-cell Leukaemia Virus*). Według R. Gallo wszystkie lepiej poznane retrowirusy zakażające ludzi są „limfotropowe”, tj. wybiórczo zakażają limfocyty. Grupa R. Gallo wykryła dwie grupy retrowirusów zakażających limfocyty T — HTLV-I i HTLV-II. Oba te wirusy, bardzo blisko spokrewnione, infekują limfocyty T i powodują ich nowotworową transformację, są więc cyto-transformujące. Rozpracowanie charakteru wirusów HTLV umożliwiło szybkie rozwiązanie zagadki nowo wykrytego schorzenia ludzi, nazwanego AIDS — od *Acquired Immune Deficiency Syndrome* (objawu nabytego braku odporności).

Nie jest w tej chwili jasne, kto był pierwszym odkrywcą stanu patologicznego AIDS. Pierwsze miejsce należy tu do ekipy francusko-belgijskiej, współpracującej z prof. Louis Montanier z Instytutu Pasteura w Paryżu. Ekipa ta przyczyniła się do wyodrębnienia stanu AIDS i stwierdziła, że jest to stan zakaźny powodowany przez wirus, który wówczas nazwano LAV. Stany AIDS stwierdzono najpierw u krajowców Zairu (dawniejszego Konga Belgijskiego). Stan ten scharakteryzowano jako nabyty brak odporności immunologicznej. Nawiedzeni tą chorobą żyją krótko, gdyż łatwo ulegają różnym zakażeniom, przeciwko którym ich organizm nie potrafi się obronić. Dodatkową i dotychczas zupełnie zagadkową przyczyną śmierci ludzi nawiedzonych AIDS jest pojawienie się u nich złośliwego nowotworu zwanego mięsakiem Kaposi. W surowicy ludzi zdrowych stwierdzono obecność przeciwciał na wirusy LAV. Okazało się dalej, że takie przeciwciała istnieją też w surowicach krajowców Zairu pobranych i przechowywanych w laboratoriach od r. 1977. Stąd wniosek, że zakażenie wirusowe musiało u nich nastąpić szereg lat przed scharakteryzowaniem AIDS (r. 1981).

Stwierdzono później, że częstym sposobem zakażenia ludzi wirusem powodującym AIDS jest dożylnie podawanie krwi, surowic lub ich przetworów. Śmiercią na tle AIDS zginęli ludzie otrzymujący zastrzyki czynnika VIII:C wyosobnionego z surowicy ludzi pozornie zdrowych (1984). Zastrzykami czynnika VIII:C utrzymuje się przy życiu hemofilików A.

Stwierdzenie nowego stanu zakaźnego AIDS o przebiegu utajonym stało się sensacją nie tylko naukową, ale także prasową. W laboratoriach szybko stwierdzono, że AIDS występuje także w populacji Haiti i USA. Wykryto, że w stanie AIDS dochodzi do zmiany stosunku liczbowego obu wspomnianych rodzajów limfocytów T — maleje liczba limfocytów T-pomocniczych w porównaniu do liczby limfocytów T-supresorów. Tu właśnie wdała się grupa R. Gallo z Instytutu Rakowego w Bethesda.

W ciągu 1984 roku ukazały się dwa doniesienia tej grupy. Jedno w amerykańskim *Science* (1984, 224, 500—503), drugie w listopadzie w londyńskiej *Nature* (1984, 312, 166—169). Czynniki zakaźny wyosobniono. Okazało się, że jest to retrowirus blisko spokrewniony ze wspomnianymi wirusami atakującymi limfocyty T. Retrowirus nazwano więc HTLV—III. Zidentyfikowano go z wirusem LAV ekipy prof. Montaniera. Genom wirusa składa się z około 10 000

nukleotydowych ogniw RNA. Okazało się, że HTLV—III łatwo zakaża limfocyty T człowieka utrzymywane w hodowli tkankowej. Droga zakażenia hodowlanych komórek T uzyskano linie (szczepy), które przyswoiły retrowirusa i stały się jego obfitymi producentami. Tym sposobem uzyskano wirusowy RNA, który w postaci cDNA mógł być klonowany drogą współczesnych technik. Otwiera to drogę zarówno dla biomolekularnej charakterystyki retrowirusa, jak też dla uzyskiwania przeciwciał, a więc leczenia AIDS. Dotąd nie znano sposobów leczenia tego stanu.

Grupa R. Gallo stwierdziła, że pozornie zupełnie zdrowi ludzie mogą w swej surowicy zawierać przeciwciała na HTLV—III. Istnieje też pozornie zdrowi wykazujący retrowirusy w ślinie lub spermie. Obecność retrowirusa stwierdzono u pozornie zdrowych homoseksualistów. Nie wiadomo czy chodzi tu o ludzi, którzy przebyli zakażenie, wytworzyli przeciwciała i stali się nosicielami zarazki, czy też o stany inkubacji, które w tym przypadku musiałyby ciągnąć się latami.

Jak z powyższego widać, istnieje wiele niejasności dotyczących stanu AIDS. Wobec dzisiejszej sprawności biomolekularnych technik, scharakteryzowanie struktury HTLV—III powinno być kwestią najbliższych miesięcy. Także zasady produkcji przeciwciał dla celów leczniczych powinny być niedługo wyjaśnione. Zainteresowanie świata naukowego tym nowym schorzeniem jest duże. Wydaje się w tej chwili niewątpliwe, że wśród pozornie normalnej populacji

istnieje nie byle jaki odsetek zakażonych HTLV—III. Zagadkowy jest związek AIDS z pojawianiem się mięsaka Kaposi. Zaskakujący jest fakt powinowactwa retrowirusów do tkanki limfatycznej, a zwłaszcza HTLV do limfocytów T, wywodzących się z grasicy. Można tu dodać, że tkanka grasicy wywodzi się z nabłonków, z których powstają też ustrojowe chemoreceptory, mianowicie z nabłonków usadowionych rozwojowo na wejściu do dróg pokarmowych i oddechowych.

Prof. dr hab. Bożydar Szabuniewicz jest emerytowanym profesorem i b. kierownikiem Zakładu Fizjologii AM w Gdańsku.

Od Redakcji

Warto nadmienić, że szczególne zainteresowanie stanami AIDS wiąże się z faktem, że choroba ta rozprzestrzenia się przede wszystkim wśród homoseksualistów, i w związku z tym była nawet uważana za karę boską. Transfuzje krwi są drugim co do częstości źródłem zakażeń. Istnieje obawa, że AIDS może być przenoszony również przez komary. Choroba została zawleczona do Stanów Zjednoczonych najprawdopodobniej przez homoseksualistów powracających z wakacji na wyspach karaibskich, zwłaszcza Haiti. Jak się wydaje u wielu osób AIDS może przebiegać bezobjawowo, objawiając się jedynie nieświadomą wytwarzaniem przeciwciał. Jeżeli jednak wystąpią objawy, AIDS jest chorobą nieuleczalną i prowadzącą do śmiertelnych powikłań.

ANTONINA LEŃKOWA (Kraków)

ARIRANIA — NAJWIĘKSZA WYDRA ŚWIATA

W ostatnich latach w telewizji polskiej pokazano już dwa filmy o ariranii — wielkiej wydrze z Ameryki Południowej — mimo to jest ona nawet miłośnikom zwierząt mało znana. Pierwszy z tych filmów wyświetlony w lutym 1976 r. został zrobiony w Wenezueli, drugi pokazany w lipcu 1981 r. — w Surinamie.

W czasie gdy hiszpańska ekspedycja kręciła pierwszy z wymienionych filmów, o obyczajach i życiu ariranii stosunkowo mało jeszcze wiadano. Znaczny postęp w tej mierze zawdzięczamy młodej badaczce, dr Nicole Duplaix, która w 1977 r. przybyła do Surinamu i tam dzięki pomocy finansowej Światowego Funduszu na Rzecz Dzikich Zwierząt (World Wildlife Fund), amerykańskiego Towarzystwa Geograficznego (National Geographic Society) i paru innych instytucji, w tym surinamskiej organizacji ochroniarskiej STINASU — mogła poświęcić dwa lata na badanie wielkiej wydry. W tym czasie udało jej się wyświetlić wiele tajemnic z życia zwierząt tego gatunku i zanotować różne fakty dotyczące dość niezwykłych ich obyczajów.

Arirania, *Pteronura brasiliensis* należy do rodziny łasicowatych (*Mustelidae*) z rzędu drapieżnych (*Carnivora*) i jest równocześnie największym przedstawicielem podrodziny wyder (*Lutrinae*). Długość jej

ciała wraz z ogonem dochodzi do 2 m, waga przeciętna nieraz 25 kg. Głowa ariranii jest szeroka, nieco przyplaszczona, szczeka dolna trochę krótsza od górnej, skutkiem czego otwór gębowy znajduje się nie na przodzie pyska, lecz pod spodem, niemal jak u rekinów. Oczy są dość duże, okrągłe, uszy małe owalne, pod bokami pyska sterczą pęki długich włosów. Tułów wydłużony, osadzony na krótkich odnóżach, zakończony jest masywnym, bocznie spłaszczonym ogonem, na który przypada trzecia część długości całego ciała. Odnóża spięte są szeroką błoną pławną, przy czym przednie są chwytne i pozwalają zwierzęciu na sprawne posługiwanie się nimi, m. in. łowienie i przytrzymywanie zdobyczy. Ciało pokryte jest ciemno-brunatnym futrem, nieco jaśniejszym po stronie brzusznej. Na podgardlu znajduje się biała lub kremowa plama, odmienna w kształcie u poszczególnych osobników, toteż baczny obserwator łatwo może je rozpoznawać między sobą, zwłaszcza gdy zwierzęta wychylają głowy ponad wodę. Przy pewnej wprawie można też rozpoznać ich płcie, samice bowiem są delikatniejszej budowy, samce zaś prócz nieco masywniejszych kształtów ciała, mają większe głowy i grubsze szyje.

Ariranie trzymają się wolno płynących wód, głównie mniejszych rzek i ich dopływów, cichych za-



Ryc. 1. Arirania *Pteronura brasiliensis*. Wg *National Geographic*, 1980, Vol. 158, No. 1

toczek i innych rozlewisk, zazwyczaj porośniętych roślinami wodnymi. Zasięg zwierząt tego gatunku był dawniej bardzo duży i obejmował ogromny obszar począwszy od Kolumbii, Wenezueli i Gujany na północy, aż po Argentynę i Urugwaj na południu, a więc przede wszystkim sieć wodną Orinoko, Amazonki i Parany. Mimo, że wiele z tych terenów można dziś jeszcze uznać za dzikie, pokryte pierwotną puszcza względnie mało zaludnione, ariranie nie znalazły tam nigdy spokoju. Indianie polowali na nie dla mięsa. Od przeszło 200 lat wysłannicy handlarzy futer tępil je tym skuteczniej, im cena za jedną skórę była wyższa. Ludzie z bronią czatowali na nie wszędzie, gdzie tylko mogli do nich dotrzeć, zwłaszcza że upolowanie nawet jednej tylko wydry za-



Ryc. 2. Dr Nicole Duplaix podpływa do ariranii, przywykłej do widoku jej osoby. Wg *National Geographic*, 1980, Vol. 158, No. 1.

pewniało myśliwemu dostatnie życie co najmniej przez trzy miesiące, tak dużą bowiem zapłatę mógł on otrzymać sprzedając jej skórę.

Od wielu już lat handel skórami ariranii jest nielegalny, ponieważ w większości państw, na których obszarze występowały zwierzęta tego gatunku, wzięto je pod ochronę. Jednakże kłusownictwo — zwłaszcza w rejonie wielkich puszczy tego kontynentu — jest trudne do zwalczania, uświadczenie społeczeństwa w tej mierze niedostateczne, w rezultacie prześladowanie pięknej wydry spowodowało zupełne wyniszczenie jej na dużych połaciach dawnego rozsiedlenia.

Bardzo rzadko spotyka się ją jeszcze w środkowej i zachodniej Brazylii oraz w południowej Wenezueli, natomiast stałe siedliska ariranii znajdują się prawdopodobnie już tylko w Gujanie i Surinamie, dlatego właśnie te okolice wybrała dr Nicole Duplaix za teren swoich badań. W Surinamie odwiedziła ona jedno jezioro, 21 rzek i 41 potoków. Stwierdziła tam obecność 102 ariranii, które dały się jej przez jakiś czas podglądać. Szczególnie wiele ich stanowisk odkryła na stosunkowo wąskim potoku Kapoeri, prawobrzeżnym dopływie rzeki Corantijnny, stanowiącej zachodnią granicę Surinamu.

Wydry są zwierzętami inteligentnymi. Choć z natury rzeczy bardzo ciekawe, nie dały się zwiść, gdy dr Duplaix starała się je przywabić gumowymi atrapami, które umieszczała na brzegu łodzi lub wprost na wodzie. Atrapy do złudzenia przypominały żywe ariranie, jednakże wydry nie zwracały na nie żadnej uwagi. Zwierzęta te nie są szczególnie płochliwe, a jednak nie pozwalały obserwatorce zbliżyć się do siebie. Znikały momentalnie, gdy na łodzi pontonowej podpływała w ich kierunku i tylko kręgi na wodzie świadczyły, że jeszcze tu przed chwilą były. Z czasem jednak ariranie przywykły do jej widoku, zwłaszcza że całymi godzinami potrafiła siedzieć nieruchomo i z daleka patrzeć co one robią. Po tygodniach takiego zachowania, dr Duplaix mogła już pozwolić sobie na większą swobodę ruchów bez obawy spłoszenia ariranii, gdyż te zupełnie oswoiły się z jej obecnością. Mogła więc odtąd z bliskiej odległości obserwować je, fotografować, a nawet sama bezpośrednio do nich podpływać.

Ariranie prowadzą dzienny tryb życia. Najbardziej aktywne są rano i pod wieczór. Żyją rodzinami, niekiedy wcale dużymi, złożonymi z pary dorosłych osobników i ich dzieci młodszych i starszych, urodzonych w poprzednich latach. Utrzymują one ciągły kontakt z sobą, ustawicznie się nawołują, wydając głosy podobne do poszczekiwania. Gdy nurkują, często wychylają głowy z wody i rozglądają się aby zobaczyć, gdzie są inni członkowie rodziny. Gdy płyną razem wzdłuż strumienia nieustannie wydają chichotliwe głosy, by nie stracić z sobą kontaktu.

Młode trzymają się blisko matki, która pomrukuje gdy ją coś zaniepokoi. W razie niebezpieczeństwa któreś z rodziców parsknięciem daje sygnał do ucieczki. Kryć się mogą w norach, które grzebią po brzegach rzeki, czasem uciekają w głąb lasu lub na okoliczne mokradła, najczęściej jednak dają nura do wody. Jeśli na ariranię czyha jaguar — główny jej wróg naturalny, jeśli nie liczyć ludzi — jedyną możliwością uratowania się jej jest błyskawiczna ucieczka do wody. Wydra znakomicie pływa i nurkuje, wykonując przy tym węzowe ruchy, toteż drapieżnik

nie zdoła jej upolować w tym żywiole, natomiast gdy ją zaskoczy gdzieś dalej od rzeki, może być pewny swojej zdobyczy.

Ariranie cechuje silna więź rodzinna. Pary dorosłych osobników żyją w ścisłym związku ze sobą, razem polują i zażywają kąpiele. Gdy śpią przytulają się do siebie, obejmują łapami. Młode rodzą się w okresie od sierpnia do końca października. Jest ich w miocie zazwyczaj dwoje lub troje, czasem tylko jedno. Przychodzą na świat w głębi nory, która nie jest niczym wysłana i składa się z długiego korytarza i obszernej jamy lęgowej. Prowadzą do niej dwa wejścia, jedno od strony rzeki, ukryte najczęściej pod korzeniami nadbrzeżnych drzew i drugie zapasowe od strony lasu.

W sąsiedztwie nory ariranie robią sobie coś w rodzaju obszernego podwórka. Jest to placyk, zazwyczaj kształtu elipsy, długi niekiedy na 10 m i szeroki na 6 m, z którego wydry usuwają skrętnie wszelkie patyki i wyrwywają wszystkie rośliny. Jego granice znaczą moczem i wydzieliną pary gruczołów, jakie te zwierzęta mają u nasady ogona. Mdły odór tej wydzieliny daje się wyczuć w odległości nawet 100 kroków od miejsca, gdzie została pozostawiona. Dla innych ariranii jest to wskazówka, że teren już jest zasiedlony. Na brzegu podwórka lecz po przeciwnej stronie od miejsca gdzie znajduje się nora, ariranie załatwiają swoje fizjologiczne potrzeby, natomiast pośrodku oczyszczonego pola tarzają się po ziemi, dokładnie osuszają z wody swoje futerka, czyszczą je i wygładzają. Często też tam układają się do snu, w norze bowiem przebywają tylko w okresie rozrodu i początkowych dni życia młodych. Przesypiają godziny południowe, gdy mocno grzeje słońce.

Takich podwórek, jak wspomniane, ariranie zakładają zazwyczaj kilka wzdłuż biegu rzeki i to aż do miejsc, gdzie najdalej wyprawiają się w poszukiwaniu pokarmu. Odwiedzają je jednak tylko przysgodnie, gdyż najczęściej korzystają z tego, które jest w pobliżu nory i które równocześnie jest największe. Osobliwy obyczaj zakładania takich placyków i osiadły w zasadzie tryb życia ariranii są jednak z punktu widzenia ich bezpieczeństwa niekorzystne dla nich, gdyż tak drapieżnikom jak i myśliwym zdradzają miejsce ich przebywania i ułatwiają polowania na nie.

Ariranie żywią się rybami i skorupiakami, skrętnie wygrzebywanymi z jam. Czynią to zwłaszcza w porze suchej, gdy wody rzeki znacznie opadają i na płycznach kraby są bardziej widoczne. Jeśli chodzi o ryby, ariranie zjadają ich bardzo dużo, mają przy tym swoje ulubione gatunki. Należy do nich pewna ryba przydenna o dużych łuskach, zwana przez tubylców „pataka”. Mimo, że zagrzebuje się ona w mule, wydry potrafią ją zawsze odszukać, gdyż w mętnej wodzie orientują się doskonale nie tyle wzrokiem, co dzięki długim wąsom, które służą jako narządy czuciowo-dotykowe. Każda arirania je rybę poczynając zawsze od głowy, przy czym trzyma ją w przednich łapach, jak dziecko tubkę lodów, i obgryzając kęs po kęsie nie pozostawia nawet ogona.

Gdy nadchodzi pora deszczowa, wody potoków i rzek występują z brzegów zalewając zarówno nory, jak i „podwórka” ariranii. Wydry przenoszą się wtedy na obszar przyległego lasu, mimo że zamienia się on częściowo w bagno. Jednakże pośród płataniny



Ryc. 3. „Podwórko” ariranii. Po lewej stronie: użytkowane w porze suchej; po prawej — porośnięte roślinami po przejściu pory deszczowej. Wg *National Geographic*, 1980, Vol. 158, No. 1.

korzeni i traw, stojących teraz w wodzie, mogą się i tam uganiać za rybami. Mają więc pod dostatkiem pożywienia. Dla ariranii na ten okres przypada pora godowa.

Gdy mija pora deszczowa i wody opadają, wydry wracają na dawne swoje miejsca. Odnawiają wtedy norę i oczyszczają „podwórka” z roślin, które już zdążyły wykiełkować. W tym czasie związki między rodzicami a podrośniętym ich potomstwem nieco słabną. Para rodzicielska znika często w norze, nie bacząc co w tym czasie dzieje się z resztą rodziny. Niebawem rodzą się nowe młode. Matka karmi je mlekiem około trzech miesięcy i dopiero potem zaczynają one dostawać ryby przynoszone przez rodziców. Natomiast bardzo wcześnie muszą się zaznajomić ze środowiskiem wodnym. W tym celu matka wynosi je po jednym z nory i wrzuca do wody, nie zwracając uwagi na rozpaczliwe ruchy swoich dzieci, które nie wydają się być zachwycone kąpielą. Rychło jednak uczą się pływać i nurkować, a z czasem i łowić ryby.

Bezpieczeństwu ariranii żyjących nad potokiem Kapoeri zagroziło ostatnio zbliżenie się cywilizacji. Przy ujściu tego potoku do rzeki wybudowano most,



Ryc. 4. Arirania zjadająca rybę. Wg *National Geographic*, 1980, Vol. 158, No. 1

przez okoliczne lasy poprowadzono szosę, a wszystko to w ramach planu zagospodarowania zachodniego Surinamu. Plan ten przewiduje w tym rejonie kraju rozwój przemysłu drzewnego, założenie tam kopalni boksytów, zelektryfikowanie całego obszaru przez wybudowanie dużej siłowni na rzece Corantijnie oraz zamianę małej i cichej dotąd miejscowości Apoera, położonej nad tą rzeką, w duże wielotysięczne miasto. Ariranie wypłoszone hałasem maszyn i pojawieniem się ludzi na spokojnym dotąd terenie, opuściły skutkiem tego swoje siedliska położone w dolnym biegu Kapoeri i przeniosły się w górne rejony tego potoku.

Dr Nicole Duplaix, która właśnie tam obserwowała długi czas pewną rodzinę wyder, stała się świadkiem zawładnięcia ich terenu przez inną rodzinę ariranii, znacznie liczniejszą i tym samym widocznie bardziej prężną i zdecydowaną w działaniu niż rodzina miejscowa. Grupa intruzów złożona z czworga dorosłych osobników i trojga młodych wtargnęła na cudze „podwórko” i zaczęła je znakować, jak swoje — oczywiście moczem i wydzielina gruczołów odbytowych. Zaskoczone tym miejscowe ariranie nie broniły swego terenu, lecz uciekły w głąb lasu.

Dr Duplaix nie widziała żadnej bójki między nimi, ani jakiegokolwiek bezpośredniego zetknięcia się tych ariranii, z wyjątkiem krótkiej chwili, kiedy to młode

obu rodzin bawiły się między sobą. W rezultacie jednak rodzina dotychczasowych mieszkańców terenu uległa wkrótce zagładzie. Samica z jednym młodym znikła niebawem i nie wiadomo było co się z nią i jej małym stało. Czy pożarł je jaguar, czy uciekły gdzieś daleko w głąb bagien, czy też może zabiły je obce wydry. Inne jej młode schwytał pewien Indianin i choć je potem musiał wypuścić i to zwierzątko gdzieś przepadło. Osamotniony samiec nie próbował odzyskać swego królestwa. Chyłkiem przemykał się po okolicy, miał wygląd zbiedzonego zwierzęcia. Wreszcie wycofał się na niezbyt odległe stamtąd jezioro Arawaboo, lecz wątpliwe by długo mógł się tam utrzymać, ponieważ jest to teren intensywnych połowów Indian Arawaków.

Arirania stała się bardzo rzadkim zwierzęciem. Dalsze istnienie jej zależy obecnie od tego czy kraje, w których ona jeszcze występuje, utworzą dla niej dostateczną sieć rezerwatów i potrafią utrzymać je w pierwotnym stanie, samo bowiem wciągnięcie ariranii na listę zwierząt zagrożonych wymarciem i zapewnienie jej prawnej ochrony nie wystarczy, jeśli nie stanie się siedlisk potrzebnych jej do życia.

Dr Antonina Leńkowa jest emerytowanym adiunktem Zakładu Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych PAN w Krakowie.

GRZEGORZ BARTOSZ (Łódź)

LIPIDOWE MIKROSTRZYKAWKI

Wiele leków po prostu łykamy. Z innymi sprawa nie jest tak prosta: nie przeniknęłyby przez barierę jelitową bądź też nie zostałyby strawione w przewodzie pokarmowym. Aby wprowadzić je do organizmu w postaci aktywnej, posługujemy się drobnym fortelem: wstrzykujemy je dożylnie, domięśniowo czy (niestety) dootrzewnowo. Metoda ta umożliwia nie tylko szybkie i bezpieczne (o ile robi się to w sposób prawidłowy) pokonanie bariery ochronnej organizmu, ale też, w pewnym stopniu, skierowanie podawanej substancji do odpowiedniego przedziału ciała (np. krwiobieg, jama otrzewnej). Skierowanie to ma jednak zdecydowanie zgrubny charakter i coraz częściej przestaje zadowalać. W coraz większej ilości przypadków chcielibyśmy kierować substancje biologicznie czynne do komórek określonego typu (np. nowotworowych). Co więcej, chcielibyśmy dysponować czymś w rodzaju miniaturowych strzykawek, które działałyby znacznie bardziej precyzyjnie, bo na poziomie komórkowym, tak by móc pokonać zasadniczą barierę istniejącą na tym poziomie — barierę przepuszczalności błony plazmatycznej komórki. Mikrostrzykawki takie przydałyby się zresztą również w innych celach — ot, chociażby dla potrzeb inżynierii genetycznej, zainteresowanej wprowadzaniem nowych genów do komórek.

Problem wydaje się niezmiernie trudny, jeśli chcemy wyobrazić sobie miniaturyzację przyrządu znanego każdemu z nas i budzącego u znakomitej

większości osób raczej niezbyt przyjemne odczucia. Na szczęście jego rozwiązanie jest, przynajmniej w zasadzie, bardzo proste i (czy raczej ponieważ) oparte jest na wykorzystaniu pomysłu z zupełnie „innej beczki”, któremu na imię „liposom”.

Nie, proszę nie sięgać po podręcznik cytologii; nie chodzi tu o żadną nowoodkrytą organelę komórkową. Liposom to twór zupełnie sztuczny i właściwie bardzo prosty — zamknięty pęcherzyk, którego ścianka, będąca dwuwarstwą lipidową (lub też kilka koncentrycznie ułożonych takich ścianek) otacza pewną objętość roztworu. Liposomy zaczęto otrzymywać mniej więcej przed 20 laty i od tej pory stały się one coraz powszechniejszym obiektem badań i zastosowań. Są one intensywnie badane, bowiem stanowią wygodny model błony komórkowej, zwłaszcza jej matrycy lipidowej, choć nie tylko jej: stosunkowo łatwo można wbudować w ścianki liposomów określone białka i następnie badać ich funkcje w takich sztucznych błonach o określonym składzie lipidowym, w układzie nie zakłóconym przez obecność innych białek błon. Zajmijmy się jednak zastosowaniem liposomów.

Najprostszą i najczęściej stosowaną metodą otrzymywania liposomów jest odparowanie roztworu lipidów o żądanym składzie w rozpuszczalniku organicznym (takim jak np. chloroform) tak, by na ściankach naczynia (kolby), w którym zachodzi ten proces utworzyła się błonka lipidowa. Następnie do na-

czynia wlewa się roztwór wodny (np. fizjologiczny roztwór soli). Wytrząsanie zawartości naczynia prowadzi do samorzutnego tworzenia się liposomów i zamknięcia części roztworu wewnątrz pęcherzyków o lipidowych ściankach. Utworzone w ten sposób liposomy są niejednorodne co do wielkości (średnica ich waha się zwykle w granicach $0,05\text{--}1\text{ }\mu\text{m}$), a błona ich jest wielowarstwowa (w przekroju przypomina cebulę). Poddanie takiego preparatu liposomów działaniu ultradźwięków pozwala na otrzymanie bardziej jednorodnych liposomów (o średnicy zwykle $0,05\text{--}0,10\text{ }\mu\text{m}$) i jednowarstwowej błonie (ryc. 1).

W ten sposób można więc zamknąć część roztworu o interesującym nas składzie wewnątrz pęcherzyków lipidowych, nie przepuszczających lub bardzo powoli przepuszczających na zewnątrz substancje hydrofilowe, nierozpuszczalne w lipidach, a sącąc preparat liposomów przez kolumnę wypełnioną odpowiednim złożem o charakterze sita molekularnego — oddzielić liposomy od tej części roztworu, która pozostała na zewnątrz ścianek lipidowych. Można także otrzymać preparaty liposomów, których błony zawierają będą biologicznie czynne substancje hydrofobowe, rozpuszczalne w lipidach.

Skoro błona liposomu tak podobna jest, przynajmniej w ogólnym planie budowy, do błony plazmatycznej komórki (w obu przypadkach rolę matrycy strukturalnej pełni dwuwarstwa lipidowa), to nie dziwnego, że liposomy łatwo oddziałują z komórkami. Oddziaływania te przybierają zazwyczaj postać fuzji (złania się liposomu z komórką) lub fagocytozy liposomu przez komórkę fagocytującą. W pierwszym przypadku zawartość liposomu o pojedynczej błonie wlewa się do cytoplazmy komórki, a sama błona liposomu zlewa się z błoną plazmatyczną. W drugim przypadku liposom uwalnia swą zawartość do wnętrza lizosomu (ryc. 2). Liposomy działać więc mogą rzeczywiście jak mikrostrzykawki, których „miejsce wkłucia” może być w pewnym przynajmniej stopniu regulowane, bowiem prawdopodobieństwo fuzji bądź fagocytozy zależne jest od właściwości liposomów (skład lipidów, ich ładunek, obecność białek na powierzchni).

Okazało się już i okazuje ciągle, że takie lipidowe mikrostrzykawki są użyteczne w pracy doświadczalnej z komórkami *in vitro*, a także *in vivo* — w diagnostyce i terapii. Inżynieria genetyczna potrzebuje efektywnych metod wprowadzania do komórek chromatyny czy DNA. Stwierdzono, że liposomy mogą z powodzeniem realizować to zadanie. Przykładem niech będzie jedno z przeprowadzonych doświadczeń. Użyto w nim komórek nie posiadających genu warunkującego syntezę jednego z enzymów (fosforybzylotransferazy hipoksantyna: guanina). Do preparatu tych komórek wprowadzono liposomy, wewnątrz których zamknięte były chromosomy innych komórek, zawierające ten gen. W efekcie uzyskano włączenie brakującego genu do genomu części komórek-biorców; procent komórek, które uzyskały brakujący gen był wyższy w porównaniu z innymi technikami stosowanymi w tego typu przypadkach.

Liposomy mogą zastępować mikroelektrody dla celów mikroiniekcji elektrolitów (którą często stosuje się w badaniach komórek pobudliwych). Znakomicie ułatwiają też wprowadzanie do komórek substancji hydrofobowych, np. witamin rozpuszczalnych w lipidach.

ODPOWIEDNI MATERIAŁ BIOLOGICZNY



ekstrakcja lipidów
odparowanie rozpuszczalnika

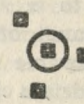


wytrząsanie filmu lipidowego
w roztworze o żądanym składzie

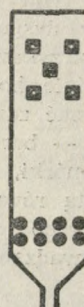


liposomy o wielowarstwowych
ściankach

sonikacja



liposomy o jednowarstwowej
błonie



oddzielenie od płynu
pozaliposomalnego
(chromatografia
kolumnowa)

Ryc. 1. Schemat najczęściej stosowanej procedury otrzymywania liposomów

Z medycznego punktu widzenia możliwości użycia liposomów *in vivo* są oczywiście znacznie bardziej interesujące od wspomnianych powyżej przykładów ich zastosowań *in vitro*. Na tym polu uzyskano szereg interesujących wyników, choć pojawiły się też komplikacje. Jedną z nich jest stosunkowo mała stabilność liposomów w płynach ustrojowych, w porównaniu np. ze stabilnością w fizjologicznym roztworze soli. Na szczęście wewnątrznaczyniową stabilność liposomów można zwiększyć stosując odpowiedni skład lipidów (fosfolipidy pozbawione wypadkowego ładunku elektrycznego, odpowiednio duża domieszka cholesterolu). Pewien stopień niestabilności może być zresztą użyteczny. Można wstrzyknąć pa-

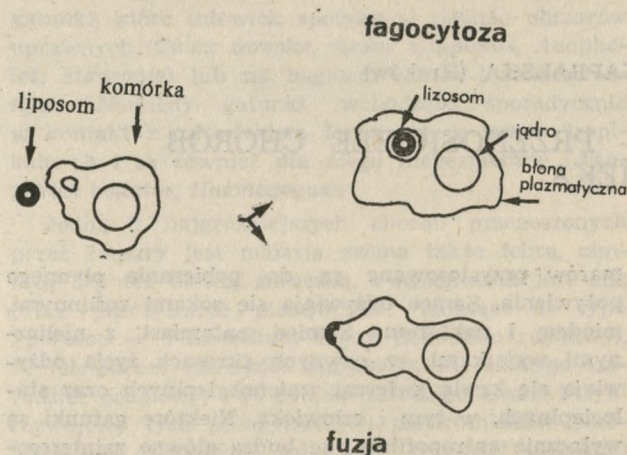
my nowotworów myszy uzyskuje się wstrzykując myszom znakowaną radioaktywnym izotopem induleomycynę nie w postaci wolnej, lecz zamkniętą w liposomach o odpowiednim składzie lipidowym.

Szereg badań wskazuje na korzystne, terapeutyczne efekty stosowania liposomów. W doświadczeniach na zwierzętach obserwowano znaczne zwiększenie skuteczności działania pewnych leków przeciwnowotworowych podawanych w liposomach. Przykładowo, podanie w tej postaci 1- β -D-arabinofuranosylcytozyny myszom, którym uprzednio wszczepiono komórki nowotworowe L1210 zwiększało średni czas przeżycia zwierząt z 10 do 20 dni. Wstrzyknięcie leku w postaci wolnej lub też liposomów nie zawierających leku nie dawało żadnych korzystnych efektów.

Szczególnie spektakularnymi przykładami perspektyw medycznych zastosowań liposomów są doświadczenia nad terapią schorzeń, których przyczynami są niedobory enzymów lizosomalnych bądź zaburzenia metabolizmu metali, prowadzące do powstawania wewnątrzlizosomalnych złogów metali. Za pomocą liposomów wprowadzać można do lizosomów komórek brakujące enzymy lub też środki chelatujące, mobilizujące metale. W doświadczeniach *in vitro* uzyskano tą drogą znaczne zmniejszenie złogów glikogenu i dekstranu w lizosomach fibroblastów, wykazujących niedobór odpowiednich enzymów hydrolitycznych. Opisano też przypadek podawania wewnątrz liposomów β -glukuronidazy glukocerebrozydowej pacjentowi cierpiącemu na chorobę Gauchera, cechującą się niedoborem tego enzymu. Podawanie liposomów zawierających związki chelatujące, takie jak kwas dietylenotetraaminopentaoctowy czy kwas etylenodiaminotetraoctowy, powodowało usunięcie znacznych ilości złogów plutonu, rtęci i złota z wątroby lub nerek myszy. Stwierdzono również, że leki przeciwbakteryjne mogą być skuteczniejsze, jeśli podaje się je w liposomach, szczególnie wtedy, gdy zwalczane drobnoustroje zlokalizowane są wewnątrz komórek. Na przykład dehydrostreptomycyna okazała się nieskuteczna wobec gronkowca złocistego *Staphylococcus aureus* umiejscowionego wewnątrz makrofagów w hodowli komórkowej, jednak niszczyła te bakterie, jeśli podano ją w formie preparatu liposomalnego zawierającego ten antybiotyk.

Podjęto badania nad doustnym podawaniem leków zamkniętych w liposomach, w nadziei uniknięcia ich degradacji w przewodzie pokarmowym, a także ułatwienia ich wchłaniania przez lipidy liposomów. Obiektem wielu spośród tych badań była insulina. Niestety, jak na razie uzyskane wyniki uznać można w najlepszym razie za kontrowersyjne.

Należy przyznać, że nie wszystkie nadzieje pokładane zwłaszcza w medycznych zastosowaniach liposomów spełniły się. Jedną z przesłanek, na których opierały się próby tych zastosowań, było spodziewane uniknięcie efektów immunogenności (reakcje uczuleniowe, szok anafilaktyczny) białek (zwłaszcza enzymów) podawanych wewnątrz liposomów. Okazało się jednak, że wewnątrzliposomalne podawanie wielu białek nie tylko nie zapobiega odpowiedzi immunologicznej, lecz przeciwnie, nawet ją wzmacnia. Oczywiście, nie ma takiego złego, którego nie można by, przynajmniej częściowo, na dobre obrócić — i tak zaczęto sugerować stosowanie liposomów w roli adiuwantów czyli czynników wzmacniających odpowiedź immunologiczną przy immuni-



Ryc. 2. Dwa zasadnicze rodzaje oddziaływania liposomów z komórkami

cientowi lek zamknięty wewnątrz liposomów. Jeśli liposomy będą utrzymywać się przez pewien czas w krwiobiegu stopniowo ulegając destrukcji czyli stopniowo uwalniając swą zawartość do osocza krwi, uzyskamy bardzo pożądaný efekt ciągłego uwalniania raz wstrzykniętego leku. Pozwoli on na zmniejszenie ilości zawsze niezbyt przyjemnych dla pacjenta zastrzyków, a przy tym na uniknięcie gwałtownych wahań stężenia wolnej postaci leku w organizmie.

Liposomy wprowadzone do krwiobiegu wychwytywane są przede wszystkim przez komórki Kupffera w wątrobie i makrofagi śledziony. Oddziaływanie z innymi komórkami jest stosunkowo słabe i mało selektywne. Zależy ono jednak od wielkości i składu liposomów, co stwarza szanse kierowania ich do określonych komórek. Inna metoda zapewnienia selektywności oddziaływań liposomów z komórkami *in vivo* polega na wiązaniu odpowiednich białek na powierzchni liposomów. Białkami takimi mogą być np. przeciwciała przeciwko określonym antygenom błon plazmatycznych pewnych typów komórek.

Wykazano, że podanie wielu leków i innych biologicznie czynnych substancji zamkniętych wewnątrz liposomów, a nie w postaci wolnej, zmienia ich pobieranie przez komórki różnych tkanek ciała i zwiększa stopień ich przyswajania przez komórki, czy wręcz umożliwia wprowadzenie ich do wnętrza komórek.

W diagnostyce scyntygraficznej nowotworów do organizmu wprowadza się znakowane radioaktywnie związki, które silniej wiążą się z komórkami nowotworowymi niż z normalnymi (powszechnie stosuje się w tym celu m. in. antybiotyk bleomycynę). Stwierdzono, że lepsze, bardziej czytelne scyntygra-

zacji zwierząt doświadczalnych. Istotnie, wykazują one szereg korzystnych właściwości w porównaniu z tradycyjnymi adiuwantami — ale z terapeutycznego punktu widzenia naprawdę słaba to pociecha.

Nie można też nie wspomnieć o obserwacjach i obawach dotyczących toksyczności liposomów *in vivo*. Przy dożylnym podawaniu dużych ilości liposomów należy brać pod uwagę możliwość wiązania przez nie pewnych składników osocza krwi (takich jak np. α_2 -makroglobulina), możliwość blokowania naczyń włosowatych płuc przez duże liposomy czy

inne niekorzystne efekty. Zachowanie się liposomów *in vivo* zależy jednak w znacznej mierze od ich składu i innych właściwości, które można w dość szerokich granicach modyfikować — i to napawa optymizmem.

Doc. dr hab. Grzegorz Bartosz jest kierownikiem Pracowni Biofizyki Procesów Rozwoju i Starzenia się w Zakładzie Biofizyki i zastępcą dyrektora Instytutu Biochemii i Biofizyki Uniwersytetu Łódzkiego.

MARIA KSIĄŻKIEWICZ-KAPRALSKA (Kraków)

MUCHÓWKI SSĄCE KREW — PRZENOSICIELE CHOROBY CZŁOWIEKA

Z końcem ubiegłego stulecia odkryto, że owady ssące krew ludzką są wektorami groźnych chorób — to jest roznosicielami drobnoustrojów lub pasożytów (tzw. patogenów), które zazwyczaj nie wywołują u nich objawów chorobowych, a dopiero po dostaniu się do organizmu człowieka stają się chorobotwórcze. Ostatnie osiemdziesiąt lat wyjaśniły, w jaki sposób patogeny są przekazywane człowiekowi. Mogą to być dwie drogi: mechaniczna i biologiczna.

Mechanicznie owady przenoszą czynniki chorobotwórcze na odnóżach, narządach gębowych i skrzydłach. O biologicznym przekazywaniu patogenów mówimy wtedy, kiedy przechodzą one w organizmie owada „okres inkubacji”, tj. podlegają określonym fizjologicznym zmianom i rozmnażają się (niektóre pierwotniaki), lub gdy zachodzi jeden z tych procesów: zmiany (niczenie) bądź rozmnażanie się (wirusy, bakterie). Owady, ze względu na krótki cykl życiowy, nie są długotrwałym rezerwuarem patogenów i patogen rzadko powoduje chorobę samego przenosi-ciela.

W obrębie owadów tylko przedstawiciele niektórych rzędów są biologicznymi wektorami groźnych patogenów. Wspólną cechą tych stawonogów jest to, że wszystkie żywią się krwią. Przenosiciele niebezpiecznych dla człowieka chorób spotykamy więc wśród rzędu dwuskrzydłych (=muchówek) (*Diptera*; tabela), pluskwiaków różnoskrzydłych (*Heteroptera*; choroba Chagasa), pcheł (*Siphonaptera*; dzuma, endemiczny tyfus) i wszy (*Anoplura*; tyfus plamisty).

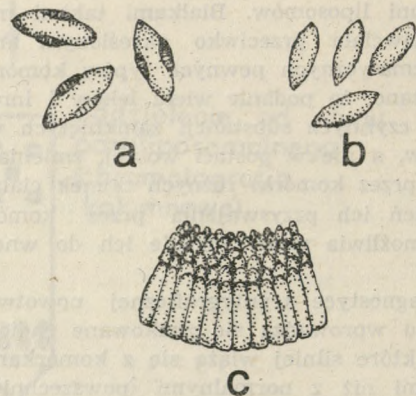
Przegląd muchówek będących przenosicielami chorób człowieka rozpoczniemy od komarów, które nie bez przyczyny uzyskały sobie opinię wektorów nr 1. Roznoszą one takie choroby jak: malaria, żółta febra, filarioza, denga i wiele innych.

Komarowate (*Culicidae*) stanowią liczną rodzinę w obrębie rzędu muchówek. Znany około 3000 gatunków rozprzestrzenionych na całej kuli ziemskiej. Na dalekiej północy są one o wiele liczniejsze niż w regionach subtropikalnych i tropikalnych, jednak te ostatnie obszary charakteryzuje większa różnorodność występujących tam gatunków, które z punktu widzenia zdrowia człowieka zasługują na szczególną uwagę. Narządy gębowe samców i samic ko-

marów przystosowane są do pobierania płynnego pożywienia. Samce odżywiają się sokami roślinnymi, miodem i nektarem. Samice natomiast, z nielicznymi wyjątkami, w pewnych okresach życia odżywiają się krwią zwierząt zmiennoocieplnych oraz stałocieplnych, w tym i człowieka. Niektóre gatunki są wyłącznie antropofilne i te budzą główne zainteresowanie, jako potencjalni nosiciele patogenów groźnych dla człowieka.

Samice znoszą jaja do zbiorników wodnych, z wyjątkiem otwartych mórz. Miejscami wylęgu komarów są kałuże, stawy, brzegi strumieni, bagna słodko- i słonowodne, nagromadzona pomiędzy liśćmi woda oraz wszelkie urządzenia zbudowane przez człowieka wypełnione wodą. Niektóre gatunki znoszą jaja w środowisku lądowym na obszarach, które w porze deszczowej, czy też w okresie przypływu, zalewa woda. Z badań wynika, że jaja groźnego dla człowieka gatunku *Aedes aegypti* są bardzo odporne na wysychanie i mogą pozostawać w ziemi przez okres kilku lat. Jaja składane są pojedynczo (*Anopheles*) lub po kilka, połączone ze sobą substancją cementową w taki sposób, że tworzą rodzaj tratwy (ryc. 1). Niektóre gatunki (*Mansonia*) składają jaja na liściach roślin wodnych.

Okres rozwoju larwalnego trwa od kilku dni do paru tygodni. Wylęgłe larwy, początkowo mikrosko-



Ryc. 1. Jaja komarów z rodzajów: a) *Anopheles* b) *Aedes* c) *Culex*

pijnych rozmiarów, przechodzą okres wzrostu i czterokrotnie linieją. Następnie przechodzą w stadium poczwarki, która aktywnie porusza się. Okres przepoczwarczenia trwa od dwóch do kilku tygodni, a formy dorosłe żyją od 3—4 tygodni. W ciepłym klimacie pojawia się tyle generacji komarów, na ile pozwalają warunki, to jest obecność zbiorników wodnych.

Dla człowieka szczególnie groźne są gatunki z podrodziny *Culicinae* (*Culex*, *Aedes*) i *Anopheleinae* (*Anopheles*). Gatunki niebezpieczne to nie tylko te o zasięgu lokalnym, które legną się w pobliżu domów i odżywiają krwią ludzką, jak np. *Culex pipiens* czy też wiele gatunków z rodzaju *Anopheles*, ale także gatunki, które człowiek spotyka w pobliżu obszarów uprawnych (*Culex tarsalis*, *Aedes albipictus*, *Anopheles*, *Mansonia*) lub na bagnach słono- i słodkowodnych. Niekiedy gatunki wchodzące sporadycznie w kontakt z człowiekiem legną się w lasach tropikalnych i są również dla niego niebezpieczne (*Anopheles bellator*, *Haemagogus*).

Jedną z najgroźniejszych chorób przenoszonych przez komary jest malaria zwana także febrą, zimnicą czy też błotną gorączką. Powodowana jest ona przez pasożytnicze pierwotniaki należące do typu *Sporozoa* — *Plasmodium vivax* (zarodziec ruchliwy), *P. falciparum* (zarodziec sierpowy), *P. malariae* (zarodziec pasmowy) i *P. ovalae* (zarodziec owalny). Cykl rozwojowy tych pasożytniczych pierwotniaków przebiega w organizmie człowieka (żywiciel pośredni) i komara z rodzaju *Anopheles* (żywiciel ostateczny). W czasie ukłucia przez zarażonego pasożytem komara do organizmu człowieka dostają się zarodźce. Początkowo atakują komórki układu siateczkowo-śródbłonkowego, w których podlegają procesowi rozmnażania wegetatywnego. Następnie pierwotniaki przedostają się do naczyń krwionośnych i wnikają do erytrocytów, gdzie również namnażają się, powodując rozpad krwinek. Choroba u człowieka objawia się dreszczami oraz atakami wysokiej gorączki i prowadzi do patologicznych zmian w śledzionie i wątrobie oraz wywołuje anemię. W zależności od gatunku pasożyta obraz choroby jest różny, i tak: zarodziec ruchliwy o najszerszym zakresie występowania powoduje zimnicę trzydniową, ataki gorączki (związane z cyklem rozwojowym pasożyta) pojawiają się co 48 godzin. Najgroźniejszy dla człowieka zarodziec sierpowy powoduje malarię podzwrotnikową (zimnica codzienna, złośliwa), o bardzo ciężkim przebiegu, wywołującą szereg powikłań. Malaria powodowana przez zarodźca pasmowego określana jest jako czterodniowa, gdyż ataki gorączki występują co 72 godziny. Stosunkowo najłagodniejszy przebieg ma zimnica powodowana przez zarodźca owalnego, ataki gorączki pojawiają się w tym przypadku co 48 godzin.

Najczęstszymi wektorami febry na terenie Afryki są *Anopheles gambiae*, *A. funestus* i *A. fluviatilis*. Badania lat ostatnich wykazały, że *A. gambiae* stanowi kompleks co najmniej sześciu gatunków, identycznych w wyglądzie, nie do odróżnienia na podstawie cech morfologicznych (gatunki bliźniacze). Dopiero badania cytogenetyczne i czułe testy enzymatyczne pozwalają rozróżnić poszczególne gatunki. Na terenie południowej i wschodniej Azji najczęstszymi przenosicielami malarii są: *A. maculatus* i *A. minimus*, a w Środkowej i Południowej Ameryce

oraz na Karaibach — *A. albimatus*, *A. aquasalis* i *A. darlingtoni*.

Malaria jest jedną z najstarszych chorób znaną od zarania dziejów ludzkości. Nieobca była cywilizacjom Mezopotamii, Grecji i Rzymu. Często wpływała na losy wielu narodów i kultur, i niekiedy decydowała o wyniku wojen i wypraw. Słynny grecki lekarz Hipokrates wiązał tę chorobę z wieczornym, wilgotnym powietrzem napływającym z nad wód. Pogląd ten utrzymywał się przez 2000 lat, dopóki nie wykazano, że roznośicielami malarii są komary. Już w VI w. p.n.e., hinduscy lekarze domyślali się związku pomiędzy malarią a owadami. Jednak przyczyny i roznośiciele chorób poznano dopiero w XIX wieku. Za ojca poglądu, że komary mogą przenosić choroby uważa się francuskiego lekarza Beaupierthuy, pracującego w Indiach Zach., gdzie szczególnie szerzyła się żółta febra i malaria. Twierdził on, że komary kłusząc człowieka wpuszczają do jego organizmu rodzaj trucizny podobnej do jadu węży, która powoduje chorobę. Francuski chirurg Alphonse Laveran, pracujący w północnej Afryce, znalazł w krwi człowieka pasożyta powodującego malarię. Odkrycie to początkowo zignorowano, a nawet wręcz skrytykowano. Późniejsze lata przyniosły mu uznanie i nagrodę Nobla w 1907 roku. Jednak sposób przenoszenia choroby pozostał dalej nie znany. W 1882 roku Anglik A. King sugerował, że komary są nosicielami malarii, jednak poglądu tego długo nie zaakceptowano. Dopiero Ronald Ross, pracujący jako chirurg w Indiach, potwierdził obecność pasożyta w krwi człowieka, a dalsze systematyczne badania, polegające na sekcjonowaniu komarów, doprowadziły do znalezienia form rozwojowych pasożyta w organizmie tego owada. Nie bez wpływu na jego spostrzeżenie był fakt, że w roku 1879 Patrick Manson odkrył w organizmie komara nicianie powodujące filariozę — był to bezsprzeczny dowód, że organizm tego owada może być nosicielem choroby człowieka. Ronald Ross za swój wkład w wyjaśnienie etiologii malarii uzyskał nagrodę Nobla w 1902 roku.

Mimo poznania przyczyn choroby oraz możliwości jej leczenia, malaria do dnia dzisiejszego stanowi jeden z głównych problemów zdrowotnych świata. Dawniej malaria występowała na wszystkich kontynentach i wielu wyspach. Obecnie część świata jest od niej wolna, ale nadal regiony subtropikalne i tropikalne są miejscem jej występowania. Popatrzmy na statystykę wieku dwudziestego. W 1934 roku na Cejlonie (obecnie Sri Lanka) w ciągu sześciu miesięcy zmarło 7000 osób; w 1958 r. w Brazylii — 14 000; w 1942 w Egipcie — 135 000, a w Etiopii było 300 000 przypadków zachorowań, w tym około 10 000 śmiertelnych. W 1958 roku szacowano, że na świecie jest około 250 mln ludzi chorych, w 1962 — 140 mln, a w 1978 notowano 300 mln zachorowań. Na terenie Polski malaria stanowiła duży problem zdrowotny po okresie I i II wojny światowej. Dopiero w 1968 roku Światowa Organizacja Zdrowia wciągnęła Polskę na listę krajów wolnych od malarii.

Obecnie ocenia się, że nadal 500 lm ludzi żyje w obszarach malarycznych. Zagrożenie zimnicą na danym terenie występuje wtedy, gdy populacja ludzka zawiera osobniki zarażone (człowiek jest jedynym rezerwuarem choroby), a równocześnie występuje duża liczba komarów z rodzaju *Anopheles*, co zwiększa prawdopodobieństwo, że ten sam owad ukąsi

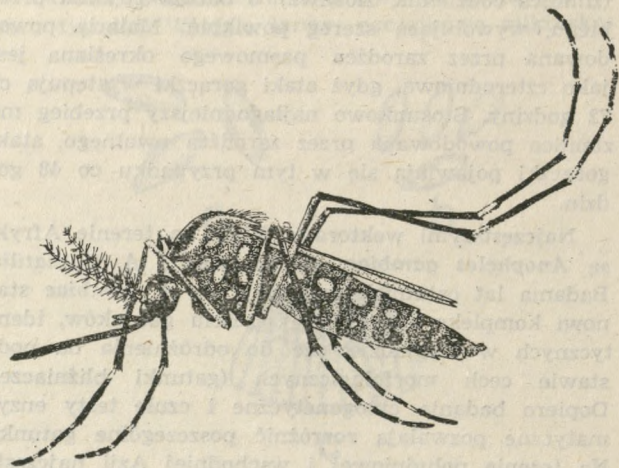
Przenosiciel		Patogen	Choroba	Występowanie
Rodzina	Rodzaj lub gatunek			
Culicidae	Anopheles	Plasmodium vivax P. falciparum P. malariae P. ovalae	malaria	Subtropikalne i tropikalne obszary Świata
Culicidae	Aedes aegypti Haemagogus i inne	wirus	żółta febra	Subtropikalne i tropikalne obszary Afryki i Ameryki
Culicidae	Aedes Anopheles Culex Mansonia	Wuchereria bancrofti Brugia malayi	filarioza	Subtropikalne i tropikalne obszary Świata, kraje Dalekiego Wschodu
Simuliidae	Simulium	Onchocerca volvulus	onchocерkoza (choroba Roblesa)	Afryka Równikowa, Meksyk
Psychodidae	Phlebotomus verrucanum	Bartonella bacilliformis	gorączka Oroya	Peru, Ekwador, Boliwia, Chile
Psychodidae	Phlebotomus	Leishmania donovani	leiszmanioza trzewna (kala-azar)	Basen Morza Śródziemnego, Azja Mniejsza, India, Chiny, Ameryka Południowa
		Leishmania tropica	leiszmanioza skórna (pendyna)	
Psychodidae	Phlebotomus papatasi	wirus	gorączka papataczy	Basen Morza Śródziemnego, India, Sri-Lanka, Chiny południowe
Ceratopogonidae	Culicoides grahami C. austeni	Dipetalonema perstans		Afryka Zachodnia, Gwajana, Nowa Gwinea
Tabanidae	Chrysops discalis	Pasteurella tularensis	tularemia	Stany Zjednoczone, Kanada
Tabanidae	Chrysops dimidiata	Loa loa	loaoza	Europa, Japonia, Afryka Zachodnia i Centralna
Glossinidae	Glossina palpalis	Trypanosoma gambiense	śpiączka afrykańska	Afryka Środkowa
	G. morsitans	Trypanosoma rhodesiense	śpiączka rodezyjska	Afryka Środkowa i Wschodnia

człowieka chorego i zdrowego.

Obok malarii żółta febra (żółta gorączka) należy do groźnych chorób roznoszonych przez komary. Jest to ostra wirusowa choroba powodująca w organizmie człowieka uszkodzenie wątroby i nerek. Przebycie jej pozostawia trwałą odporność. Patogen powodujący tę chorobę należy do grupy arbowirusów, które zdolne są namnażać się w organizmie stawonoga i kręgowca. Komar zaraża się ssąc krew osoby chorej i staje się przenosicielem wirusa przez resztę życia.

Początkowo żółta febra występowała jedynie na południe od Sahary w tropikalnej Afryce Zachodniej i Centralnej, nie bez przyczyny powodując opinię, że tereny te są grobem dla białego człowieka. Handel niewolnikami rozszerzył jej zasięg występowania o regiony tropikalne Nowego Świata. Przyczyny żółtej gorączki jak i przenosiciel przez długi okres czasu nie byli znani. Choroba ta powodowała bardzo wysoką śmiertelność. Tylko w okresie budowy Kanału Panamskiego w ciągu ośmiu lat zmarło 50 000 osób. W 1889 roku James Carroll i Jesse W. Lazear,

pracujący na Kubie z ramienia komisji Stanów Zjednoczonych stwierdzili, że przenosicielem wirusa jest komar *Aedes aegypti* (ryc. 2). Walka z nosicielem



Ryc. 2. Samica komara *Aedes aegypti*

i wprowadzenie szczepień ochronnych pozwoliło opłacać tę chorobę. Aż do 1929 roku przypuszczano, że żółta febra zostanie całkowicie wyeliminowana z Zachodniej Półkuli. Jednak okazało się, że oprócz formy „miejskiej” tej choroby istnieje w dorzeczu Amazonki i Orinoko jej „leśna” odmiana. Rezerwuarem wirusa są małpy z rodzaju *Cebus* i oposy, a przenosicielem patogenu jest komar z rodzaju *Haemagogus*. Człowiek zarażony przez komara w dżungli staje się źródłem wirusa, którego na obszarze miejskim przenosi komar *Aedes aegypti*. Wykrycie rezerwuaru patogenu w zwierzętach pozwala sądzić, że żółta febra występowała na terenach Ameryki już w czasach prekolumbijskich. W Afryce rezerwuarem wirusa są naczelnie, a wektorem patogenu komar *Aedes africanus*. W krajach słabo rozwiniętych żółta febra stanowi nadal poważny problem i okresowo pojawiają się jej wybuchy. Mimo potencjalnych przenosicieli, choroba ta nie występuje na wschód od kontynentu afrykańskiego. Przyczyny tego faktu nie są dobrze znane, prawdopodobnie brak jest rezerwuaru wirusa w zwierzętach.

Inną tropikalną chorobą pochodzenia wirusowego, której wektorem jest komar, najczęściej *Aedes aegypti*, jest denga (dengue), znana od XVII wieku i występująca w regionach subtropikalnych i tropikalnych świata, do 40 stopnia szerokości geograficznej północnej i południowej. W 1956 roku, podczas epidemii w Manili, wyizolowano wirusa tej choroby z organizmu komara. Owad ssąc krew osoby chorej zaraża się wirusem, który w jego organizmie namnaża się. Po 8—14 dniach owad zdolny jest przenosić dalej infekcję. Choroba ta objawia się wysoką gorączką, bólami stawów i mięśni. Szczególnie niebezpieczna jest dla dzieci, u których wywołuje krwotoki. Rola kręgowców jako przypuszczalnego rezerwuaru wirusa nie jest w pełni wyjaśniona; prawdopodobnie jest to choroba małp.

Komary z rodzaju *Aedes* i *Culex* są nie tylko wektorami omówionych powyżej patogenów ale i licznych wirusów atakujących system nerwowy zwierząt domowych, głównie koni, jednak i człowiek może być narażony na infekcję. W 1930 roku wyizolowano tzw. zachodniego wirusa końskiego zapalenia mózgu (WEE). Do podobnej grupy patogenów należy wirus wschodniego końskiego zapalenia mózgu (EEE) oraz przenoszony przez komara *Culex tarsalis* wirus zapalenia mózgu St. Luis (SLE). Na Dalekim Wschodzie komar *Culex tritaeniorhynchus* jest przenosicielem wirusa japońskiego zapalenia mózgu typu B (JAP).

Komary są również żywicielami pośrednimi nicieni, które powodują choroby pasożytnicze człowieka. W 1897 roku Patrick Manson po powrocie do Londynu z Formozy, gdzie interesowały go pasożyty i powodowane przez nie choroby, ustalił po serii doświadczeń, że organizm komara może być miejscem pobytu pasożyta będącego przyczyną filariozy u człowieka. Dwa gatunki nicieni powodują tę chorobę: *Brugia malayi* lub *Wuchereria bancrofti*. Dorosłe osobniki tych nicieni żyją w różnych częściach układu limfatycznego człowieka, gdzie rozmnażają się. Młode larwy (mikrofilarie) uwalniane są do układu krwionośnego i migrują do naczyń obwodowych. Komary ssąc krew zarażonego człowieka pobierają mikrofilarie, które po 10 dniowym pobycie w organizmie owada wędrują do jego aparatu gębowego, skąd czynnie przedostają się przez skórę do

organizmu człowieka, w czasie gdy owad ssie krew. Filarioza rozpowszechniona jest w krajach strefy tropikalnej. Żywicielem nicienia *Brugia malayi* są komary z rodzaju *Mansonia* i *Anopheles*, a *Wuchereria bancrofti* — *Aedes*, *Anopheles* i *Culex*.

Z innych dwuskrzydłych, zasługujących na uwagę ze względu na zdrowie człowieka, należy wymienić muchówki z rodziny *Psychodidae* (ćmiankowate), liczącej kilkaset gatunków. Są to owady niewielkich rozmiarów, rozpowszechnione w ciepłym klimacie. Rozwój ich związany jest ze środowiskiem lądowym. Larwy żyją w zaciemnionych, wilgotnych miejscach i przechodzą cztery linienia. Stadium poczwarki trwa około 10 dni. Jeżeli pojawią się niekorzystne zmiany w środowisku, larwy zdolne są do diapauzy, trwającej od kilku tygodni do roku, w zależności od zaistniałych warunków. Samice większości gatunków są wektorami wielu patogenów. W rejonach Morza Śródziemnego, w południowych Chinach, w Indiach, na Ceylonie, Bliskim Wschodzie i Azji Środkowej



Ryc. 3. *Phlebotomus papatasi*

samice gatunku *Phlebotomus papatasi* (ryc. 3) przenoszą lekką wirusową chorobę, określaną jako gorączka papataczy. Przypuszcza się, że w tym przypadku sam owad jest źródłem patogenu, ponieważ wirusa tej choroby wyizolowano również z organizmu samca, który nie odżywia się krwią. Uważa się, że patogen przekazywany jest transowarialnie, w kolejnych pokoleniach od jaja do jaja.

Muchówki rodziny ćmiankowatych odpowiedzialne są także za przenoszenie różnych form leishmaniozy. Patogenem powodującym tę chorobę jest pierwotniak — wiciowiec *Leishmania tropica* wywołujący w organizmie człowieka leishmaniozę skórą (wrzód wschodni, pendyna) i *Leishmania donovani*, która atakuje układ siateczkowo-śródbłonkowy (leishmanioza trzewna, choroba kala-azar). Choroba ta występuje w basenie Morza Śródziemnego, w Indochinach, w Afryce Równikowej, Ameryce Południowej i Środkowej. Przypuszcza się, że w Indiach rezerwuarem patogenu jest sam człowiek, w Afryce prawdopodobnie rezerwuarem są szczury, a w obszarze Morza Śródziemnego — psy.

Na gorzystych terenach Peru, Kolumbii i Ekwadoru, muchówki z rodzaju *Phlebotomus* przenoszą chorobę Carriona, zwaną również gorączką Oroya. Patogenem jest *Bartonella bacilliformis*, mikroorganizm pokrewny riketsjom, zaliczany początkowo do pierwotniaków. W organizmie człowieka powoduje on anemię.

Bardzo dokuczliwe dla człowieka są ukąszenia muchówek z rodziny *Ceratopogonidae*. Są to najmniejsze z dwuskrzydłych, osiągające rozmiary od 0,6—5,0 mm długości. Znanych jest około 50 rodzajów, z których trzy atakują człowieka. Są to rodzaje:

Culicoides, *Lasiohelea* i *Leptoconops*. Na obszarze Afryki Zachodniej, Gujany, Nowej Gwinei przedstawiciele gatunku *Culicoides grahami* (ryc. 4) i *austeni* przenoszą nicienia *Dipetalonema perstans*, które występują w krwi człowieka nie powodując jednak poważnych objawów chorobowych.

Muchówki z rodziny *Simuliidae* (meszki) są żywicielami i nosicielami nicienia *Onchocerca volvulus*, powodującego schorzenie pod nazwą choroby Roblesa lub onchocerkozy. Choroba ta jest rozpowszechniona na południe od Sahary w regionach jezior Ugandy, Kenii oraz w Ameryce Środkowej. W niektórych

wyspie Aden. Aż do XIX w. owady te występowały na niewielkim obszarze Afryki Zachodniej, ale penetracja białego człowieka i kolonizacja Afryki rozszerzyła zasięg ich występowania. Są to owady średniej wielkości i obie płcie odżywiają się krwią kręgowców aż do człowieka włącznie. Owady te są żyworo-rodne, samica składa w ciągu życia od 10—20 jaj, larwy odżywiają się wewnątrz organizmu matki wydzielaną specjalnych gruczołów. Okres życia owadów dorosłych trwa około trzech tygodni w porze suchej, a kilka miesięcy w porze deszczowej. Muchy tse-tse



Ryc. 4. *Culicoides grahami*

przypadkach, kiedy zostanie zaatakowana gałka oczna schorzenie to prowadzi do całkowitej ślepoty zwanej rzeczną ślepotą. Nazwa ta jest związana z biologią roznosiiciela — gatunku *Simulium damnosum* (ryc. 5). Owady te składają jaja na roślinach wodnych lub kamieniach pod powierzchnią wody. Wylęgłe larwy zaopatrzone są w przyssawki umożliwiające przytwierdzenie się do obiektów podwodnych. Poczworki zamknięte są w kokonie i mają odpowiednie wyrostki umożliwiające oddychanie. Dorosłe formy pojawiają się w pobliżu strumieni i rzek, gdzie człowiek narażony jest na ukąszenie.



Ryc. 5. *Simulium damnosum*

Również muchówki z kosmopolitycznej rodziny *Tabanidae* (bąkowate) przyczyniają się do przenoszenia chorób. Są to owady dużych rozmiarów, długie od 6—25 mm, których samice odżywiają się krwią. Ustalono, że *Chrysops discalis* (ryc. 6) odpowiedzialny jest za przenoszenie tularemii. Jest to bakteryjna choroba występująca na terenach USA, Kanady, Alaski, Europy, Japonii i w innych regionach świata. Rezerwuarem patogenu *Francisella tularensis* są króliki, a muchówki z rodzaju *Chrysops* i kleszcze są głównymi roznosiicielami. Muchówki z tej rodziny w tropikalnych lasach Afryki Zachodniej i Centralnej roznoszą loazę. Choroba ta powodowana jest przez nicienia *Loa, loa*, pasożytującego w tkance podskórnej człowieka. Cykl rozwojowy tego pasożyta jest podobny do rozwoju *Wuchereria*, powodującego filariozę.

Bardzo ważna ze względów weterynaryjnych i medycznych jest rodzina *Glossinidae*, reprezentowana przez jeden rodzaj *Glossina* (mucha tse tse), liczący 22 gatunki. Owady te występują na południe od Sahary na terenach Konga, Zambii, Płd. Rodezji, Mozambiku, Tanzanii, Ugandy i Kenii oraz na pół-



Ryc. 6. *Chrysops discalis*



Ryc. 7. *Glossina palpalis*

przenoszą różne formy trypanosomiozy — choroby powodowanej przez pasożytnicze wiciowce z rodzaju *Trypanosoma* (świdrowiec). Gatunek *Glossina palpalis* (ryc. 7) jest głównym wektorem *Trypanosoma gambiense* (świdrowiec gambijski), *Glossina morsitans* — *Trypanosoma rhodensiense*. Te pasożytnicze wiciowce powodują śmiertelną chorobę człowieka zwaną śpiączką. Po okresowym pobycie w osoczu krwi i limfie świdrowce atakują ośrodkowy układ nerwowy człowieka, co prowadzi do zaburzeń psychicznych, a w dalszej fazie choroby do okresów coraz dłużej trwającej śpiączki i krańcowego wyniszczenia organizmu. Rezerwuarem patogenu są antylopy, zwierzęta domowe i ludzie.

Obecnie uważa się, że co szósty człowiek na ziemi cierpi na chorobę, której przenosicielem jest owad. Nie należy się spodziewać, że groźne dla człowieka owady zostaną całkowicie wytępione, ale wolno sądzić, że wspólnym wysiłkiem entomologów i lekarzy będzie można doprowadzić do takiego stanu, w którym owady przenoszące choroby przestaną być niebezpieczne dla człowieka.

TERESA BIELOWICZ, ADAM SAJAK (Kraków)

NARZĄDOWE PRZESZCZEPY KLINICZNE — NADZIEJE I RZECZYWISTOŚĆ

Minęło ponad trzydzieści lat od dnia, w którym Hamburger wraz ze swoimi współpracownikami w Szpitalu Neckera w Paryżu zdecydował się na wykonanie przeszczepu nerki u 16-letniego chłopca. Mariusz Renard — tak brzmiało nazwisko pacjenta — spadł z rusztowania doznając pęknięcia lewej nerki. Dopiero po jej operacyjnym usunięciu stwierdzono niedorozwój i praktycznie brak funkcji nerki drugiej. Ponieważ w tym czasie sztuczna nerka nie miała jeszcze zastosowania klinicznego, los chłopca był przesądzony. Na pionierską decyzję chirurga podejmującego się przeszczepienia nerki nie miały wpływu prośby rodziny, szczególnie matki chłopca, która została dawcą narządu. W początkowym okresie po zabiegu można było zachłysnąć się sukcesem. Przeszczepiona nerka podjęła natychmiast swoją funkcję i ogólny stan chłopca uległ szybko nadzwyczajnej poprawie. Niestety, po 22 dniach funkcja nerki została zatrzymana i po paru dniach chłopiec zmarł. Najprawdopodobniej — wspominał wiele lat później Hamburger — przyczyną niepowodzenia był immunologiczny proces odrzucania przeszczepu, z którym lekarze zapewne poradziliby sobie w chwili obecnej bez większej trudności, a być może przy zastosowaniu odpowiedniego leczenia pooperacyjnego, zapobiegliby nawet jego wystąpieniu. Ale, niestety, był to początek lat pięćdziesiątych i wiele czasu musiało jeszcze upłynąć, żeby transplantolodzy poznali metody pozwalające na podjęcie skutecznej walki o utrzymanie żywotności przeszczepionych narządów.

Bardzo szybki rozwój transplantologii klinicznej rozpoczął się w latach sześćdziesiątych, równoległe z rozwojem wszechstronnych badań doświadczalnych z tego zakresu. Do chwili obecnej prawie całkowicie zdołano opanować problemy techniczne związane z przeszczepianiem narządów. Współczesna chirurgia umożliwia transplantację niezbędnych dla życia narządów, takich jak nerka, serce, płuca, wątroba czy trzustka. Natomiast ciągle jeszcze nie rozwiązano do końca najważniejszego problemu, jakim jest konieczność przełamania bariery immunologicznej, istniejącej zawsze pomiędzy dawcą a biorcą z wyjątkiem osobników genetycznie identycznych, czyli rzadko występujących u ludzi bliźniąt jednozardkowych. Tak więc nie umniejszając roli sprawnych rąk chirurga w osiągnięciu sukcesu, należy podkreślić, że prawdziwa walka o utrzymanie życia pacjenta z przeszczepionym narządem toczy się po zabiegu operacyjnym.

Bardzo istotne dla końcowego efektu jest wcześniejsze typowanie tkankowe i dobór dawcy przeszczepu najbardziej zbliżonego do biorcy pod względem struktury białek powierzchniowych komórek, tzw. antygenów transplantacyjnych. Im większe różnice antygenowe pomiędzy dawcą a biorcą, tym silniejsza reakcja odpornościowa biorcy i tym szybsze odrzucenie przeszczepionego narządu. Milowym krokiem w rozwoju transplantologii klinicznej było wykrycie przez Dausseta (laureata Nagrody Nobla w roku 1980) genów zgodności tkankowej człowieka warunkujących antygeny transplantacyjne oznaczone symbolami HLA—A, —B, —C, —D/DR. Dobieranie

dawców i biorców w zakresie antygenów HLA—D/DR wydaje się mieć najistotniejsze znaczenie w prognozowaniu długotrwałego przeżycia przeszczepów.

Zgodność tkankowa jest jednym z podstawowych kryteriów przy doborze dawcy i biorcy, ale nie jedynym. Istnieją również niemniej ważne aspekty etyczno-moralne i prawne transplantacji. O ile sam fakt słuszności wykonywania przeszczepów narządów ludzkich nie budzi wątpliwości, istotne kontrowersje dotyczą zagadnienia komu i kiedy je przeszczepiać, kto może być dawcą, czy pobierać niektóre narządy od ludzi żyjących, czy tylko ze zwłok, jak ma wyglądać życie pacjentów po transplantacji. Pytania te można mnożyć i na większość z nich nie można dać jednoznacznej odpowiedzi. Dlatego też mimo ogromnego postępu nauki i z górą trzydziestu lat doświadczeń klinicznych, które pozwoliły na wypracowanie metod przygotowania narządu do przeszczepu oraz postępowania przed i pooperacyjnego (perfuzję, napromienianie przeszczepów, stosowanie u biorców leków immunosupresyjnych, surowicy antylimfocytarnej), ciągle jeszcze transplantacja jest ostateczną metodą leczenia stosowaną po wyczerpaniu wszystkich innych możliwości terapeutycznych.

Narządem najczęściej przeszczepianym u człowieka jest nerka¹. Związane jest to głównie z możliwością przedłużania życia chorym z przewlekłą, krańcową niewydolnością nerek przy pomocy hemodializy (tzw. sztuczna nerka) i powrót do niej w razie wystąpienia kryzysu lub reakcji odrzucenia przeszczepu. Większość przeszczepionych nerek pochodzi ze zwłok, co znacznie utrudnia typowanie tkankowe w zakresie antygenów transplantacyjnych. Fakt, że nerka jest narządem parzystym, stwarza jednak również możliwość doboru wysoce zgodnego dawcy spośród zdrowych krewnych biorcy, przede wszystkim rodziców i rodzeństwa. Stwierdzono, że w przypadku zgodności w zakresie HLA—D/DR szansa długotrwałego przyjęcia przeszczepu wynosi 90%. Nic więc dziwnego, że tak zachęcające wyniki spowodowały w ostatnim okresie częstsze niż do tej pory pobieranie nerek od żywych, spokrewnionych dawców. W przypadku wystąpienia reakcji odrzucenia nerki zawsze istnieje możliwość powrotu do hemodializy i wykonania powtórnego przeszczepu. Czasem i on nie jest ostatnim, ponieważ znane są przypadki wykonania czterokrotnej transplantacji zakończonej ostatecznie sukcesem.

Istotny wpływ na czas przeżycia przeszczepu ma również postępowanie przed i pooperacyjne. Zaobserwowano, że przetaczanie krwi i hemodializy u biorców nie tylko nie pogarszają wyników transplantacji, ale wręcz przeciwnie mają znamienne korzystny wpływ. I chociaż nie wytłumaczono jednoznacznie na czym polega to zjawisko, przetaczania krwi zostały włączone do stałego programu postępowania

¹ Być może równie często przeszczepia się zastawki sercowe. Zastawki pobrane ze zwłok ludzkich albo od świni są wdzielnym obiektem przeszczepiania, gdyż nie ulegają one odrzuceniu (patrz Bednarczyk i Dziatkowiak, *Wszechświat* 1982, 83 : 141)

przedoperacyjnego przy przeszczepianiu nerek². U wszystkich pacjentów po transplantacji stosuje się leki immunosupresyjne, głównie sterydy i imuran, a niekiedy również surowicę antylimfocytarną. Konieczność stałej immunosupresji powoduje występowanie u biorców wielu objawów ubocznych z uwagi na toksyczne działanie tych środków na samą nerkę, a także na wątrobę, nerki, gonady i szpik kostny. Leki te wywołują także obniżenie ogólnej odporności ustroju, co stwarza niebezpieczeństwo występowania infekcji oraz ułatwiają rozwój pewnych nowotworów.

W 1978 roku zastosowano szeroko reklamowany antybiotyk cyklosporynę A mającą wybiórczo hamować namnażanie limfocytów odpowiedzialnych za reakcję odrzucania przeszczepu. Sądzone, że wywołuje ona swoistą tolerancję immunologiczną poprzez aktywację komórek supresyjnych czyli hamujących reakcje i tym samym umożliwia zmniejszenie dawek leków immunosupresyjnych, a nawet całkowite ich odstawienie. Wydawało się, że skoro cyklosporyna A działa tylko na komórki bezpośrednio zaangażowane w reakcję immunologiczną, będzie tym samym mniej toksyczna dla organizmu. Niestety, stwierdzono, że uszkadza ona również nerki, wątrobę i serce. Niemniej jednak odkrycie cyklosporyny A wskazało drogę do poszukiwania leku o podobnym działaniu, lecz mniejszej toksyczności. Problem ten jest nadal otwarty³.

Dotychczas wykonano w licznych ośrodkach na całym świecie kilkadziesiąt tysięcy przeszczepów nerek. W niektórych przypadkach pacjentami były dzieci poniżej 1 roku życia, a najmłodsze liczyło 6 tygodni. Dotychczasowe rezultaty uzyskane w tym przedziale wieku nie są jednakże zachęcające. Natomiast przeszczepy nerek wykonywane u dzieci powyżej 2 lat, zwłaszcza tych, które otrzymały nerkę od rodziców lub rodzeństwa, najczęściej kończą się sukcesem: u około 86% młodych pacjentów przeszczepiona nerka utrzymuje swoją funkcję ponad 10 lat. Zdarzają się również przypadki, w których nerki dzieci pochodzące głównie ze zwłok po urazach mózgu, przeszczepia się en bloc dorosłym biorcom uzyskując zachęcające wyniki. Doniesienia z wielu ośrodków transplantacyjnych wskazują, że u osób dorosłych najlepsze wyniki przeszczepiania nerek osiąga się u chorych do 35 roku życia, natomiast u tych, którzy przekroczyli 50 lat powikłania w wyniku zaburzeń krążenia i uszkodzeń naczyń mózgu są często przyczyną niepowodzeń. Podkreślić jednak należy, że nawet zaawansowany wiek pacjenta nie jest bezwzględny przeciwwskazaniem zabiegu transplantacji.

Udany przeszczep nerki pozwala na niezależnienie się biorcy od stałego i uciążliwego stosowania sztucznego narządu i na prowadzenie w miarę normalnego życia bez przestrzegania specjalnej diety. Dzieci, które poddano zabiegowi transplantacji nerek, wykazują w porównaniu ze stanem przedoperacyjnym zadziwiającą poprawę w ogólnym rozwoju fizycznym i psychicznym. Im młodszemu dziecku (powyżej jednak 2 lat) dokonuje się przeszczepu, tym poprawa jest szybsza. Transplantacja nerek u osób dorosłych umożliwia zdecydowanej większości z nich

powrót do normalnego życia zawodowego (90%), a także rodzinnego. W wielu również przypadkach pozwala na spełnienie tego co jest pragnieniem większości kobiet — macierzyństwa. Pierwszy poród u kobiety z przeszczepioną nerką odbył się w roku 1960. Pomimo bardzo ostrożnego w tej kwestii stanowiska lekarzy wynikającego z obawy o funkcję nerki w czasie ciąży i wpływu stosowanej immunosupresji na rozwój płodu, kobiety na ogół (ponad 80%) rodzą zdrowe dzieci o nieco tylko mniejszej niż przeciętna wadze, a poród z reguły przyspieszony odbywa się drogami naturalnymi.

W Polsce przeszczepiono dotychczas około 500 nerek. Uwieńczony sukcesem przeszczep wykonany został po raz pierwszy już w 1966 roku przez zespoły prof. Orłowskiego i prof. Nielubowicza. Wyniki uzyskiwane przez naszych transplantologów są jednymi z lepszych w świecie.

Zabiegiem wymagającym niezwykle doświadczenia chirurgicznego jest transplantacja wątroby. Dużą trudność techniczną stanowi bowiem rekonstrukcja dróg żółciowych. Często występującym, groźnym powikłaniem zabiegu jest również masywne krwawienie. Pomimo że objawy odrzucania wątroby występują rzadziej w porównaniu z innymi narządami, w razie ich stwierdzenia lub niepowodzenia operacyjnego nie ma żadnej możliwości retransplantacji tego narządu z uwagi na brak urządzenia zastępczego analogicznego do sztucznej nerki. Odrzucenie przeszczepu wątroby jest więc równoznaczne ze śmiercią pacjenta.

Pierwszy udany przeszczep wątroby, wykonany przez Starzla, miał miejsce w Denver w 1963 roku i dotyczył pacjenta z pierwotnym nowotworem tego narządu. W dwóch głównych ośrodkach zajmujących się przeszczepami wątroby w Stanach Zjednoczonych i w Anglii dokonano większości z ponad 300 dotychczas przeprowadzonych transplantacji. Głównymi wskazaniami do wykonania zabiegu jest marskość wątroby i pierwotne nowotwory tego narządu. O ile ośrodek amerykański zajmuje się przeszczepami wyłącznie u osób młodych, które nie przekroczyły 45 roku życia, a dzieci stanowią 60% operowanych, to centrum w Anglii wykonuje transplantacje przede wszystkim u dorosłych uzyskując pomyślne wyniki u pacjentów nawet po 50. roku życia. Profesor Starzl u połowy swoich młodych pacjentów uzyskuje ponad roczne przeżycie przeszczepu wątroby, a w jednym dotychczas przypadku okres ten przekroczył 9 lat.

Narządem, którego przeszczepianie wywołuje wciąż jeszcze najwięcej emocji, jest serce. Musiało upłynąć wiele lat od pionierskich doświadczeń Carella, aby w 1967 roku Christian Barnard dokonał w szpitalu w Kapsztadzie pierwszego przeszczepu ludzkiego serca. Wydaje się, że jedynym hamulcem wykonania wcześniej tego rodzaju operacji w innych ośrodkach, zwłaszcza amerykańskich, były względy etyczne. W tym bowiem przypadku transplantacji szczególnie trudne jest podjęcie decyzji o usunięciu uszkodzonego lecz jeszcze funkcjonującego serca własnego biorcy. Nie mniej problemów nasuwało również początkowo pobranie narządu ze zmarłych dawców. Jednak po pierwszym przeszczepieniu serca podjęto tego typu operacje równocześnie w różnych ośrodkach na świecie. Wczesne objawy odrzucania przeszczepów prowadzące do śmierci biorców zniechęciły początkowo większość lekarzy, którzy podjęli się tego

² Problem ten dyskutowała na łamach Wszechświata Marta Krawiec (Wszechświat 1985, 86 : 33)

³ O cyklosporynie pisał we Wszechświecie Jerzy Vetulani (Wszechświat 1984, 85 : 195)

odpowiedzialnego zadania. Tam, gdzie nie zaniechano przeszczepów serca wiadano, że kluczem do uzyskania powodzenia jest odpowiednio szybka rejestracja pierwszych objawów reakcji i natychmiastowe jej zapobieganie, oraz tak prowadzone leczenie immunosupresyjne, aby kryzysy pojawiały się jak najrzadziej. Najwięcej przeszczepów serca dokonano w amerykańskim ośrodku w Stanford (ponad 250) i tam też uzyskano największe sukcesy: 40% pacjentów żyje ponad 5 lat, a najdłuższe przeżycie wynosi 12 lat.

W 1963 roku Hardy dokonał pierwszego klinicznego przeszczepu płuca. Niestety, wyniki wykonanych dotychczas jedynie kilkudziesięciu zabiegów tego typu są całkowicie niezadowalające. Jedynie w Belgii udało się utrzymać przy życiu młodego pacjenta z rozległą pylicą krzemową przez okres 6 miesięcy po transplantacji. Częste infekcje oraz problem regulacji nerwowej przeszczepionego płuca stanowią obok konieczności opanowania reakcji immunologicznej skuteczną jak dotychczas przeszkodę dla uzyskania powodzenia w transplantacji tego narządu. Od kilku lat dokonuje się przeszczepiania serca i płuc *en bloc* uzyskując, pozornie paradoksalnie, znacznie lepsze wyniki, niż podczas transplantacji samego płuca. Wynika to z faktu, że zwykle przewlekłe choroby narządu oddechowego prowadzą do uszkodzenia mięśnia serca i trwałej niewydolności również tego narządu.

Jakie są marzenia i nadzieje transplantologów po 30 latach zmagania, sukcesów i porażek? Badania doświadczalne wskazują na możliwość wywołania swojej tolerancji transplantacyjnej czyli areaktywności

biorky wyłącznie na antygeny przeszczepionego narządu. Dowolne uzyskiwanie tolerancji uwolniłoby pacjentów od stosowania wysoce szkodliwych środków immunosupresyjnych, chociażby sterydów, które tak często wywołują zmiany osobowości, zaburzenia w systemie nerwowym, odkładanie tkanki tłuszczowej. Być może umiejętność sterowania odpowiedzią immunologiczną przez wzbudzanie lub potęgowanie zjawisk naturalnej supresji będzie główną drogą do uzyskiwania tolerancji. Nie mniej istotna jest kontynuacja badań nad ciągle jeszcze niedoskonałym typowaniem tkanekowym i pełnym doбором antygenowym dawcy i biorcy. Umiarkowaną nadzieję budzą podejmowane próby wprowadzania stale udoskonalanych protez niektórych stosunkowo prostych czynnościowo narządów, przede wszystkim serca. Trudno sobie jednak wyobrazić, aby można było nawet w przyszłości zastąpić protezą funkcję np. wątroby. Dalszy rozwój wiedzy medycznej pozwoli natomiast w wielu przypadkach na zapobieganie występowaniu pewnych chorób, które zmuszają obecnie do stosowania przeszczepów jako jedynej szansy przeżycia pacjentów. Jest jednak pewne, że transplantologia nie powiedziała jeszcze swego ostatniego słowa, wręcz przeciwnie należy się spodziewać jej dalszego szybkiego rozwoju i spełnienia pokładanych w niej od początku olbrzymich nadziei.

Lek. med. Teresa Bielowicz jest internistą i pracuje w Oddziale Chorób Wewnętrznych Szpitala im. Biernackiego w Krakowie.

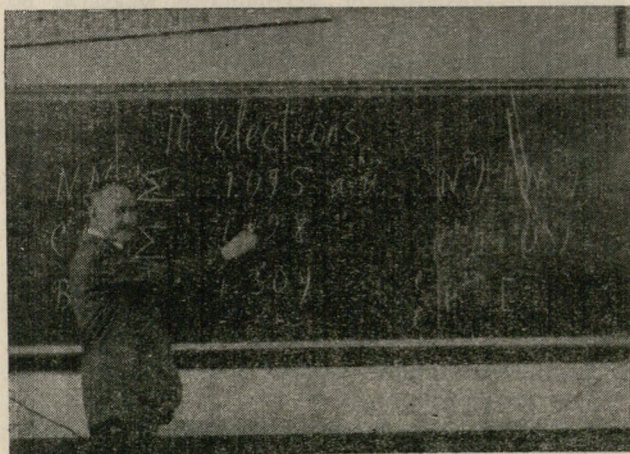
Dr med. Adam Sajak jest Ordynatorem tego Oddziału.

ROCZNICE

JÓZEF HURWIC (Marsylia)

KWANTYKUŁOWA TEORIA WIAZANIA CHEMICZNEGO, CZYLI TRAGEDIA UCZONEGO

(W 10 ROCZNICĘ ŚMIERCI KAZIMIERZA FAJANSA)



Kazimierz Fajans podczas wykładu z zakresu teorii kwantykuł

Kazimierz Fajans, jeden z najwybitniejszych fizykochemików naszego stulecia, urodził się 27 maja 1887 r. w Warszawie. Po ukończeniu tamże szkoły średniej wyjechał w 1904 r. na studia wyższe do Niemiec. W 1909 r. uzyskał doktorat w Heidelbergu. Po odbyciu stażu naukowego w Zurychu, a następnie w pracowni Ernesta Rutherforda w Manchesterze, pracował od 1911 do 1917 r. na politechnice w Karlsruhe, najpierw jako asystent, a później w charakterze docenta. W 1917 r. został powołany na katedrę chemii fizycznej na uniwersytecie w Monachium, którą zmuszony był, po dojściu Hitlera do władzy, opuścić w 1935 r., po czym do końca swego życia pozostawał na stanowisku profesora chemii na Uniwersytecie Stanu Michigan w Ann Arbor. Zmarł 18 maja 1975 r.

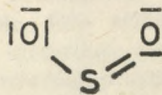
Nazwisko Kazimierza Fajansa weszło na zawsze do historii nauki, przede wszystkim jako odkrywcy

prawa przesunąć promieniotwórczych i jego licznych konsekwencji, ale także jako odkrywcy wielu zależności termochemicznych, wynalazcy (wraz z O. Hasselmem) wskaźników adsorpcyjnych w argentometrii, jako jednego z twórców refraktometrii, jako autora koncepcji wzajemnej polaryzacji jonów i wielu innych doniosłych osiągnięć w chemii fizycznej.

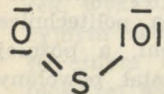
W latach 1943—49 Fajans stworzył tzw. kwantową teorię wiązania chemicznego, którą rozwijał do końca życia. Uważał ją za największe swe dzieło, za wkład do nauki ważniejszy niż jego odkrycia w zakresie promieniotwórczości. Świat naukowy natomiast w znacznej części potraktował teorię kwantową jako potknięcie wielkiego uczonego, jako niepotrzebną próbę zawrócenia biegu nauki. W najlepszym razie pomijano tę teorię milczeniem.

Według elektronowej teorii wiązań, podanej przez Kossela w 1916 r. i jednocześnie lecz niezależnie przez Lewisa, atomy dążą do uformowania w zewnętrznej powłoce elektronowej oktetu, tj. zespołu 8 elektronów charakterystycznego dla konfiguracji elektronów w powłoce zewnętrznej atomów gazów szlachetnych. Oktet taki powstaje bądź przez przejście jednego lub więcej elektronów z jednego atomu do drugiego, bądź przez uwspólnienie dubletu elektronowego (pary elektronów), który wskutek tego jednocześnie należy do powłok zewnętrznych dwóch łączących się atomów. W wielu jednak przypadkach zastosowanie tej teorii nasuwa różne trudności.

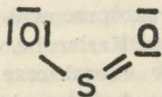
Weźmy pod uwagę cząsteczkę dwutlenku siarki (SO_2). Oznaczając kreską przylegającą do symbolu pierwiastka dublet należący niepodzielnie do powłoki zewnętrznej danego atomu, kreską zaś skierowaną od jednego do drugiego z łączących się atomów — dublet wiążący te atomy, można rozpatrywaną cząsteczkę przedstawić wzorem:



Jeden atom tlenu jest tu połączony z atomem siarki wiązaniem pojedynczym, drugi zaś podwójnym. Różne jednak badania doświadczalne wykazują, że oba wiązania są równocenne, czyli że cząsteczka jest dokładnie symetryczna. Aby usunąć tę niekonsekwencję, teoria rezonansu przedstawia w takich sytuacjach cząsteczkę za pomocą kilku (w danym przypadku dwóch) różnych fikcyjnych (granicznych) wzorów budowy, traktując rzeczywistą budowę cząsteczki jako pośrednią między różnymi formami rezonansowymi, przedstawiającymi rozmaite kombinacje wiązań pojedynczych, podwójnych i jonowych. Teoria rezonansu przedstawia więc cząsteczkę dwutlenku siarki za pomocą zespołu dwóch następujących wzorów budowy:



i



z których każdy zgodny jest z teorią oktetów: zewnętrzna powłoka elektronowa atomu siarki i każdego z atomów tlenu (wliczając dublety wspólne) stanowią pełne oktety (zespoły czterech dubletów).

Fajans uznał takie rozwiązanie za niepotrzebne komplikacje. Nie mógł się również zgodzić z możliwością istnienia, według teorii dubletowo-oktetowej,

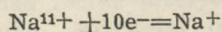
dubletów wspólnych dla dwóch atomów, nie mówiąc o licznych odstępstwach od teorii oktetów. Rozważania te doprowadziły w 1943 roku Fajansa wraz z jego doktorantem Theodorem Berlinem do sformułowania pojęcia kwantykuły. Po raz pierwszy użył Fajans tego terminu w kwietniu 1943 roku na zjeździe Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego. Dokładniej je sprecyzował w 1949 r. Warto dodać, że najobszerniejszą monografię o teorii kwantykuły ogłosił Fajans po polsku (PWT, Warszawa 1961). Kwantykuła stanowi grupę elektronów, „skwantowaną” — według terminologii Fajansa — względem jąder lub zrębów (rdzeni) atomowych (jądro wraz z wewnętrznymi powłokami), tj. związaną z nimi. Kwantykuła zachowuje się w reakcjach chemicznych jako pewna całość. Cząsteczka stanowi więc w tej teorii zespół kwantykuły i jąder lub zrębów atomowych działających na siebie siłami elektrostatycznymi i polaryzującymi się wzajemnie.

Teoria kwantykuły bierze swój rodowód od 18-wiecznej teorii Jönsa Jacoba Berzeliusza, według której w cząsteczkach związków chemicznych działają siły elektrostatycznego przyciągania między przeciwnie naładowanymi atomami. Rodowód ten jest, oczywiście, bardzo długi, włączył bowiem wyniki całego stulecia badań fizyki i chemii.

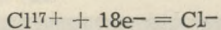
Oznaczmy przez A i B dwa atomy tworzące cząsteczkę dwuatomową AB. Może w niej występować wiązanie kowalencyjne, które w teorii dubletowej przedstawia się wzorem $A-B$, lub jonowe A^+B^- . W teorii kwantykuły nie ma tu żadnej zasadniczej różnicy między charakterem działających sił: w obu przypadkach działają takie same siły elektrostatyczne, a inny jest tylko typ skwantowania.

W pierwszym przypadku wiążąca para elektronowa jest skwantowana względem obu zrębów atomowych A^+ i B^+ tworząc samodzielną kwantykułę dwujądrową $(e^-)_2$. Swoim elektrostatycznym przyciąganiem przewycięża ona odpychanie obu dodatnio naładowanych zrębów atomowych, tworząc cząsteczkę o budowie $A^+(e^-)_2B^+$. Taką budowę ma w szczególności przypadku cząsteczka wodoru H_2 : $H^+(e^-)_2H^+$.

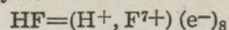
W przypadku cząsteczki A^+B^- elektrony są, według Fajansa, skwantowane względem poszczególnych jąder atomów A i B. Rozważmy przykład cząsteczki Na^+Cl^- . Z jąder atomowych i skwantowanych względem nich elektronów powstają tu dwa jony:



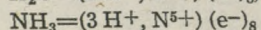
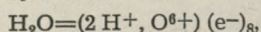
oraz



Rozpatrzmy budowę jeszcze kilku związków nieorganicznych w zapisie kwantykułowym, który nie używa kresek symbolizujących wiązania kowalencyjne.

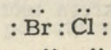


W tym przypadku występuje kwantykuła 8-elektronowa. Podobna sytuacja istnieje w cząsteczkach np. wody i amoniaku:



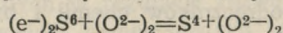
Mogą też być kwantykuły 6- i 10-elektronowe $(e^-)_6$ i $(e^-)_{10}$, skwantowane względem dwóch lub więcej zrębów atomowych.

Rozpatrzmy cząsteczkę $BrCl$. Teoria oktetowo-dubletowa przedstawia jej budowę wzorem:

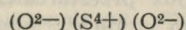


Przez uwspólnienie wiążącego dubletu elektronowego każdy z dwóch atomów cząsteczki ma w zewnętrznej powłoce po osiem elektronów tworzących trwałe oktet charakteryzujący strukturę atomów gazów szlachetnych. Przypomina to, według Fajansa, następującą sytuację: mąż i żona mający razem 14 dolarów otwierają w banku dwa konta indywidualne, na które składają po 6 dolarów, i konto wspólne, na które przekazują pozostałe 2 dolary, swoim zaś znajomym oświadczając, że każdy ze współmałżonków ma po 8 dolarów. W rzeczywistości dwie grupy 6-elektronowe, przynależne jedna do atomu bromu, druga — do atomu chloru, stanowią, w teorii Fajansa, dwie kwantykuły jednojądrowe, wiążąca para elektronów jest kwantykułą dwujądrową, liczba zaś 8 nie ma tu żadnego określonego znaczenia.

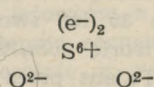
Wskazaliśmy wyżej trudności, na jakie natrafia teoria oktetowo-dubletowa w przedstawieniu budowy cząsteczki dwutlenku siarki. A jak radzi sobie z tą cząsteczką teoria kwantykuł? Odpowiedź jest prosta:



Zakładając możliwość deformowania się jonów, teoria kwantykuł wyprowadza z oddziaływań elektrostatycznych również właściwości stereochemiczne cząsteczki i sieci krystalicznej. Gdyby w cząsteczce SO_2 jony S^{4+} i O^{2-} były sztywne i kuliste, cząsteczka powinna mieć budowę liniową:

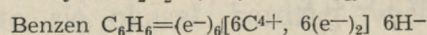
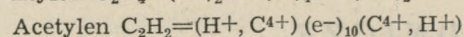
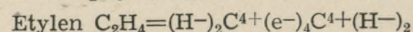
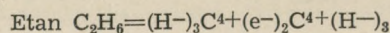


W rzeczywistości jednak jony ulegają w cząsteczce deformacji. Fajans rozpatrzył szczegółowo kształt cząsteczek różnych związków jako wynik odpychania elektrostatycznego i deformacji. W wyniku polaryzacji jonu S^{4+} jego zewnętrzne elektrony ulegają odsunięciu. Wskutek tego jony O^{2-} mogą bliżej się przysunąć do gorzej osłanianego S^{6+} , niż by to było możliwe w przypadku kulistego S^{4+} . Z drugiej zaś strony, odpychające działanie $(e^-)_2$ na dwa jony O^{2-} wytrąca je z położenia liniowego. W rezultacie cząsteczka powinna mieć budowę kątową:



Wynik ten jest zgodny z wynikami różnych pomiarów fizycznych i fizykochemicznych. Odległości $S—O$ wynoszą 1,43 Å, a proste łączące atom siarki z atomami tlenu tworzą kąt około 120°.

Teoria kwantykuł znajduje również zastosowanie do związków organicznych. Potwierdziły to badania refraktometryczne doktorantki Fajansa — Beth E. Cook. Podajmy dla przykładu wzory kwantykułowe (bezkreskowe) kilku węglowodorów różnego typu:



W wieku 84 lat Fajans wraz ze swym uczniem Oliverem Johnsonem opublikował jedną z najbardziej interesujących prac dotyczących kwantykułowej teorii wiązania chemicznego, omawiającą cząsteczkę fluoru (F_2). W pracy tej, opierając się na różnych danych doświadczalnych, autorzy tłumaczą w sposób przekonujący, dlaczego cząsteczka ta różni się znacznie od analogicznych cząsteczek innych chlorowców: chloru (Cl_2), bromu (Br_2) i jodu (J_2).

Różne teorie są, oczywiście, tylko różnym, mniej lub więcej dogodnym sposobem opisu tej samej obiektywnej rzeczywistości. Naturalne jest więc pytanie, czy nie można uzasadnić na gruncie mechaniki kwantowej różnicy w charakterze wiązania w cząsteczkach X_2 i F_2 , gdzie X oznacza pozostałe chlorowce. Z takim pytaniem zwrócił się Fajans do jednego z polskich chemików kwantowych. Odpowiedź brzmiała: „z uwagi na brak odpowiednio dużych i szybkich komputerów, wykonanie takich obliczeń w Polsce nie jest możliwe”. Nasunęło to Fajansowi gorzką refleksję: gdy wszystkie komputery w Polsce nie wystarczają, by sprawdzić na gruncie mechaniki kwantowej charakter wiązania w cząsteczce F_2 , teoria kwantykuł, zadowolając się kawałkiem papieru, ołówkiem i chwilą zastanowienia, potrafi to zrobić w sposób przekonujący. Teoria kwantykuł — stwierdza Fajans — ma zasadniczą wadę: jest zbyt... prosta jak na panującą „modę” naukową.

Przez ponad 30 lat z podziwu godnym uporem Fajans rozwijał swą teorię, tłumacząc na jej podstawie budowę i właściwości stereochemiczne wielu cząsteczek. Korzystał z okazji recenzowania w prasie naukowej różnych książek, by przedstawić swój punkt widzenia: starał się wykazać, że jego teoria opisuje różne cząsteczki lepiej, a przynajmniej prościej niż inne teorie. Korespondował i polemizował nieustępliwie z licznymi badaczami, posługującymi się mechaniką kwantową lub jej zastosowaniem do chemii, czyli chemią kwantową. Obfita korespondencja na ten temat, zwłaszcza między Fajensem i Paulingiem oraz Whelandem, znajduje się w Bentley Historical Library na Uniwersytecie w Ann Arbor.

Fajans polemizował z wydawcami, którzy nie byli skłonni do publikowania prac opartych na teorii kwantykuł, określanej jako sprzeczna z ogólnie uznaną mechaniką kwantową. Czy jest ona jednak rzeczywiście w niezgodzie z mechaniką kwantową?

Po odkryciu jądra atomowego przez Rutherforda zrozumiano, że każdy atom, a więc i każda cząsteczka oraz każdy kryształ, stanowią taki lub inny układ dodatnio naładowanych jąder i elektronów niosących ujemny ładunek elektryczny i działających na siebie wzajemnie według praw elektromagnetyzmu. Wkrótce jednak okazało się, że fizyka klasyczna nie jest w stanie wytłumaczyć trwałości nawet tak prostego układu jak atom wodoru, złożony z jądra zawierającego jeden proton i z krążącego wokół jądra jednego elektronu. Niels Bohr musiał do zaproponowania przez Rutherforda klasycznego planetarnego modelu atomu wodoru dorzucić w roku 1913 w sposób zupełnie dowolny sprzeczne z fizyką klasyczną warunki (postulaty) kwantowe, by uzasadnić trwałość atomu wodoru i budowę jego widm emisyjnych i absorpcyjnych. Pierwszy z tych postulatów głosi, iż elektron może krążyć tylko po ściśle określonych stacjonarnych (skwantowanych) orbitach i na każdej z nich zachowuje stałą energię. Według drugiego postulatu Bohra, przeskoczek elektronu z jednej orbity stacjonarnej na drugą połączony jest z emisją lub absorpcją fotonu o energii równej różnicy energii odpowiadających orbitom mety i startu elektronu. Dopiero jednak opracowanie w 1926 r. przez Schrödingera mechaniki falowej (kwantowej), która w ogóle zrezygnowała z pojęcia orbity, nie tylko pozwoliło wytłumaczyć istnienie atomu wodoru, lecz

również podać ilościowo jego właściwości. Niestety, równanie (różniczkowe) Schrödingera nie daje się rozwiązać (scalkować) w sposób ścisły dla układów wieloelektronowych i trzeba się w tych przypadkach zadowolić rozwiązaniami przybliżonymi. Już w roku 1927 Heitler i London zastosowali mechanikę kwantową do opisu cząsteczki wodoru (H_2). Obliczona w ten sposób energia wiązania $H-H$ (w stanie podstawowym cząsteczki i odległość jąder (w stanie równowagi) odbiegają znacznie od odpowiednich wartości uzyskanych doświadczalnie. Nie była to jednak wina mechaniki kwantowej, lecz zastosowanych przybliżeń. Rachunek poprawiony przez Jamesa i Coolidge'a dał wartości dość bliskie odpowiednim wartościom doświadczalnym.

Ulepszenia stosowane przez różnych teoretyków polegają na wprowadzaniu dodatkowych członów do funkcji falowej, a dzisiejsze komputery umożliwiają szybkie wykonanie skomplikowanych i uciążliwych obliczeń numerycznych. Kołos i Roothan stosując aż 50-członową funkcję falową uzyskali na energię wiązania cząsteczki wodoru 4,7467 eV (elektronowoltów), gdy najdokładniej wyznaczona wartość doświadczalna wynosi $(4,7466 \pm 0,0007)$ eV, a więc w granicach błędu doświadczalnego całkowitą zgodność teorii z doświadczeniem.

Obecnie liczba rodzajów cząsteczek zbadanych metodami chemii kwantowej wynosi wiele tysięcy. W przypadku cząsteczek małych obliczenia teoretyczne, przy zastosowaniu techniki komputerowej, dają często wynik dokładniejszy niż doświadczalny! Nie więc dziwnego, że mechanika kwantowa stała się powszechnie uznanym i stosowanym narzędziem badania atomów, cząsteczek i kryształów. Nie znaczy to jednak, że mechanika kwantowa i, ogólniej traktując, teoria kwantów nie miały i nie mają przeciwników wśród uczonych. Należał do nich nawet wielki Albert Einstein, który sam pomógł stworzyć teorię kwantów, ale od której później się odwrócił ze względu na jej probabilistyczny charakter. Ze sceptycyzmem odniósł się również do zastosowania do chemii mechaniki kwantowej, będącej właściwie działem fizyki teoretycznej, chemik Fajans o umyśle zdecydowanie deterministycznym. Odstrecał go też zapewne od chemii kwantowej jej dość trudny formalizm matematyczny. Metodę mezomerii i metodę rezonansu, stosowane zwłaszcza w chemii organicznej, uważał jak już wspomnieliśmy, za niepotrzebnie skomplikowane. Z logiczną prostotą opisywał budowę dowolnej cząsteczki jednym wzorem (bez kresek) wyrażającym oddziaływania elektrostatyczne między poszczególnymi kwantykami i jądrami lub zrębami atomowymi. Dzisiaj wiemy, że oddziaływania wewnątrz-

cząsteczkowe nie sprowadzają się do samych sił elektrostatycznych. Ale nie głosi tego również teoria kwantyków. Zrąb atomowy zawdzięcza przecież swoje istnienie wewnętrznym oddziaływaniom kwantowo-mechanicznym. A i kwantyką, nawet najprostsza, tj. 2-elektronowa, nie mogłaby istnieć, gdyby nie oddziaływania kwantowo-mechaniczne, siły bowiem tylko elektrostatyczne odepchnęłyby jeden elektron od drugiego, zamiast je zespolić w pewną całość. Ten charakter kwantowo-mechaniczny zespołu elektronów znajduje zresztą wyraz w nazwie „kwantyką”.

W wielu przypadkach teoria Fajansa prowadzi do kwantyków elektronowych zbieżnych z grupami elektronów przewidywanymi przez metodę orbitali molekularnych. Teoria kwantyków nie jest bynajmniej sprzeczna z chemią kwantową. Jest teorią równoległą, poprawną, lecz o ograniczonych możliwościach przewidywania właściwości cząsteczek. Kwantykowa teoria wiązania jest spóźniona o około 20 lat. Gdyby powstała przed mechaniką kwantową, weszłaby chyba do wszystkich podręczników chemii i byłaby do dziś powszechnie nauczana i stosowana, obok metod chemii kwantowej, jak do dziś jeszcze korzysta się z teorii par i oktetów elektronowych, opracowanej w 1916 r. Do dziś jeszcze autorzy podręczników szkolnych (dla szkół średnich i wyższych), nie mówiąc o popularyzatorach wiedzy, często nie mogą się zdobyć na porzucenie dawno już przestarzałego modelu atomowego zaproponowanego w 1913 r. przez Bohra. Teoria kwantyków zjawiała się jednak na „rynku naukowym”, gdy opanowała go już i weszła „w modę” teoria doskonalsza — mechanika kwantowa. I w nauce istnieją mody. Ulegając tej modzie niektórzy chemicy posługują się językiem mechaniki kwantowej nie tylko go nie rozumiejąc, ale i bez potrzeby.

Teoria Fajansa pozostała niejako poza prądem nowoczesnej chemii. Kazimierz Fajans, jakkolwiek nie dawał tego poznać po sobie, musiał boleśnie przeżywać swoje w pewnym stopniu odosobnienie w naukowym świecie chemicznym. Podobnie jak Einstein, który przez ostatnie 35 lat swego życia próbował opracować jednolitą teorię pola, nie znajdując uznania wśród fizyków, Fajans przez mniej więcej tyleż lat pracował nad teorią kwantyków, której chemicy, z nielicznymi wyjątkami, nie przyjęli.

Józef Hurwic, emerytowany profesor chemii fizycznej na Uniwersytecie w Marsylii, jest b. profesorem zwyczajnym i b. dziekanem Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej oraz b. prezesem Polskiego Towarzystwa Chemicznego. Wybitny popularyzator nauki, długoletni redaktor naczelny „Problemów”.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Biologia molekularna na tropie mechanizmów embriogenezy i segmentacji

U *Drosophila melanogaster*, podobnie jak i u innych organizmów, występują mutacje powodujące rozmaite anomalie rozwojowe, jak np. wyrastanie na głowie nóg zamiast czułków. Mutacje tego typu,

określane mianem homeotycznych, sprowadzają się do przełączenia programu rozwojowego pewnych komórek embrionalnych, co powoduje powstanie zmian planu budowy ciała owada. Ulegające tym mutacjom geny, nazywane genami homeotycznymi, kontrolują procesy przebiegające we wczesnych stadiach rozwoju embrionalnego. W ciągu ostatnich kilku lat przeprowadzono ciekawe badania nad charakterem i me-

chanizmem działania genów homeotycznych. U *D. melanogaster* wiele spośród tych genów występuje w dwu zespołach (bithorax i antennapedia) zlokalizowanych w prawym ramieniu chromosomu 3. Zespół bithorax kontroluje rozwój segmentów tułowiowych i odwłokowych owada, a zespół antennapedia — rozwój segmentów tułowia i głowy. Ostatnio poddano klonowaniu znaczną część zespołu bithorax (ok. 200 000 par zasad DNA) oraz cały lub prawie cały zespół antennapedia (ok. 300 000 par zasad). Stwierdzono, że krótka sekwencja DNA (ok. 180 par zasad) jest wspólna dla obu tych zespołów genów. Może to potwierdzać hipotezę, że oba zespoły powstały w wyniku ewolucji wspólnego programu, co wiązało się z wykształceniem się segmentacji w świecie zwierzęcym. Analogiczne odcinki DNA o bardzo podobnej sekwencji znaleziono u tak różnorodnych gatunków jak żaba, mysz i człowiek.

Zespół antennapedia zawiera co najmniej 3 geny homeotyczne oraz około 5 innych genów zaangażowanych w regulację rozwoju embrionalnego. Jednym z genów homeotycznych tego zespołu jest gen *antp* (antennapedia). Mutacja tego właśnie genu powoduje wspomniane już wyrastanie nóg w miejscu czułków. Jednym z genów niehomeotycznych zespołu antennapedia jest gen *ftz* (skrót od japońskiej fushi tarazu — za mało segmentów). Mutanty *ftz* homozygotyczne względem zmutowanego genu zamierają w stadium embrionalnym, można jednak stwierdzić, że wykształcają jedynie połowę normalnej ilości segmentów.

Odcinek DNA o długości ok. 180 par zasad o bardzo stabilnej sekwencji wchodzi w skład wielu genów homeotycznych, a także w skład genu *ftz*. Określany jest on zwykle jako „homeo box”. Homologia sekwencji tego segmentu w różnych genach wynosi ok. 75%, jest więc ta sekwencja jedną z najbardziej zachowawczych spośród znanych sekwencji genowych. Jak już wspomniano, wykazano występowanie sekwencji „homeo box” w genomie kilku gatunków kręgowców, natomiast nie znaleziono jej u nicieni, drożdży i jeźowców, a więc u organizmów, u których nie występuje segmentacja. Gen *ftz* jest aktywny bardzo wcześnie w rozwoju zarodkowym. Produkt transkrypcji tego genu występuje już ok. 11 serii podziałów zapłodnionego jaja *Drosophila*. Pewne światło na mechanizm działania tego genu rzuca stwierdzenie obecności RNA będącego produktem transkrypcji genu *ftz* w tych regionach zarodków, które powinny wykształcać brakujące później segmenty.

Science 1984, 224:1223

G. B.

Kto się okazał bardziej wielkoduszny, Darwin czy Wallace?

Jak wiadomo, Darwin długo zwlekał z publikacją swych poglądów na ewolucję, a przerwał milczenie dopiero w r. 1858, gdy w maju lub czerwcu otrzymał od A.R. Wallace'a rękopis, w którym ten zoolog uzasadniał identyczne wnioski. Wallace podróżował wówczas po Archipelagu Malajskim, wymiana listów

między nim a Anglią trwała miesiącami. Darwin, który od r. 1856 przygotowywał obszerną książkę poświęconą swej teorii, znalazł się w kłopotliwej sytuacji. Zwrócił się wówczas o radę do swych dwu przyjaciół, wybitnych uczonych C. Lyella i J.D. Hookera.

W efekcie, po upływie paru tygodni w lecie 1858 w wydawnictwie Towarzystwa Linneuszowskiego ukazała się praca podpisana wspólnie przez Darwina i Wallace'a, poprzedzona wstępem pióra Lyella i Hookera. Zawierał on informację, że dwóch „niezmordowanych przyrodników” doszło do identycznych, nie publikowanych wniosków niezależnie od siebie. Po wstępie umieszczono wyciąg z rękopisów Darwina i list Darwina do Asy Greya, amerykańskiego biologa, z dnia 5 września 1857, zawierający streszczenie teorii ewolucji. Następnie został wydrukowany bez zmian artykuł Wallace'a. Ten ostatni dowiedział się o publikacji we wrześniu 1858 z listu Darwina, a w listopadzie dostał ją do rąk. Napisał wówczas do jednego ze swych przyjaciół, że jest mile pochlebiony wstępem Lyella i Hookera. Wiadomo też, że gdy po ukazaniu się drukiem *Powstawania gatunków* teoria ewolucji stała się najważniejszym problemem nauk biologicznych, nigdy nie doszło do sporów między Wallace'm i Darwinem. Wzajemny stosunek tych dwu uczonych jest podawany jako wzór do naśladowania.

Ostatnio ukazała się jednak książka (J.L. Brooks, *Just Before the Origin. Alfred Russel Wallace's Theory of Evolution*, Columbia Un. Press, New York 1984, XIII + 284), której autor sądzi, że tylko Wallace'owi nic nie można zarzucić, ma natomiast zastrzeżenia do postępowania Lyella, Hookera i Darwina. Przede wszystkim Brooks krytykuje kolejność wspólnej publikacji z r. 1858. Skoro Darwin otrzymał rękopis Wallace'a gotowy do druku, artykuł ten powinien był rozpoczynać publikację, a dopiero poniżej należało wspomnieć, że Darwin przygotowuje obszerne dzieło zawierające podobne myśli. Następny zarzut jest jeszcze poważniejszy. We wstępie Lyell i Hooker piszą, że ani Darwin, ani Wallace nie ogłaszali wcześniej swych poglądów. Otóż nie jest to zupełnie ściśle, gdyż Wallace w r. 1855 ogłosił artykuł *O prawie regulującym wprowadzanie nowych gatunków*, w roku 1856 zaś pracę *Próba naturalnego systemu ptaków*. Prace te wprawdzie nie zawierały streszczenia teorii ewolucji i ani słowem nie wspominały o mechanizmie doboru naturalnego, gdyż Wallace dopiero bezpośrednio przed napisaniem kolejnego artykułu w lutym 1858 roku doszedł do tego pojęcia, jednak z treści tych prac wynikało, że autor nie wierzy w niezmiennność gatunków. Dostrzegł to między innymi nie kto inny jak Lyell, który skłonił listownie Darwina do przeczytania publikacji Wallace'a, ostrzegając równocześnie, że dalsze zwlekanie narazi Darwina na utratę priorytetu. Brooks przypuszcza, że właśnie dlatego Darwin porzucił w r. 1856 badania wąsonogów, które prowadził przez 10 poprzednich lat i rozpoczął pisanie dzieła o teorii ewolucji.

Brooks analizował zachowane rękopisy Darwina i doszedł do wniosku, że niektóre myśli zawarte w *Powstawaniu gatunków* zostały przez Darwina zaczerpnięte z pism Wallace'a, co nie zostało wyraźnie zaznaczone. Książka Darwina nie zawiera w ogóle spisu literatury. We wstępie do niej Darwin

napisał, że jest to tylko skrót (abstract) jego teorii, stąd brak cytowań. Pełny tekst z bibliografią miał się ukazać później. Darwin jednak nigdy go nie ukończył i nie ogłosił.

Wallace nie zgłaszał jednak żadnych pretensji. Brooks przytacza fragment listu Wallace'a do szwagra z r. 1861. „Jeśli chodzi o książkę p. Darwina, to zupełnie nie rozumiesz jego oświadczenia we wstępie i jego stanowiska. Oczywiście, koresponduję z nim od czasu gdy wysłałem pod jego adresem mój mały szkic. Jego postępowanie było jak najbardziej lojalne i bezinteresowne. Sądzę, że każdy kto przeczyta nasze publikacje w wydawnictwie Towarzystwa Linneuszowskiego i jego książkę to dostrzeże. W pełni popieram wszystkie jego wnioski i uważam go za **Newtona Historii Naturalnej**” (podkreślenie Wallace'a).

Natomiast Darwin w liście do Hookera wyznał że „zawsze uważałem za prawdopodobne, iż mnie ktoś ubiegnie. Sądziłem jednak, że jestem tak wielkoduszny („I had a grand enough soul”) iż nie będę się tym przejmował. Okazało się, że się myliłem i zostałem ukarany”. Niezależnie od siły charakteru dwu wielkich odkrywców można powtórzyć, że zapewne artykuł Wallace'a sam minąłby bez większego wrażenia, a właśnie znakomita książka Darwina wywołała przełom w naukach biologicznych.

H. Szarski

Sieja *Coregonus lavaretus maraena* Bloch 1779 z jeziora Miedwie

Sieja *Coregonus lavaretus* L. należy do najcenniejszych gatunków ryb słodkowodnych z uwagi na wyborny smak i jakość odżywczą mięsa, dorównującą należącemu do tej samej rodziny *Salmonidae* — łososiowi szlachetnemu *Salmo salar* L. Duża plastyczność gatunków w obrębie rodzaju *Coregonus* (głębiciel), prowadzenie od XIX wieku akcji zarybieniowych niejednorodnym pochodzeniowo materiałem, powodują do dzisiaj trudności w systematyce siei, przy utrzymywaniu się przez lata w tym samym jeziorze obok form autochtonicznych, form introdukowanych. Za podstawową cechę taksonomiczną (głównie na podstawie badań Blocha, Petersa, Thienemanna, Kulmatyckiego, Staffa i Wilmana) uznaje się liczbę wyrostków filtracyjnych na I łuku skrzelowym, która dla siei w Europie waha się od 16 do 51 (ryc. 1). Na tej podstawie Gąsowska (1962) zaliczyła sieje występujące w Polsce do czterech form:

1. Sieja wędrowna *Coregonus lavaretus lavaretus* (Linnaeus 1758). Sieja rzadkofiltrowa ma na I łuku skrzelowym od 22 do 25 wyrostków filtracyjnych, występuje w Zatoce Puckiej.
2. Sieja szlachetna *Coregonus lavaretus generosus* (Peters 1874). Sieja gęstofiltrowa, ma na I łuku skrzelowym od 33 do 34 wyrostków filtracyjnych. Występuje na stanowisku autochtonicznym w Jeziorach Mazurskich i jeziorze Gorzyń na Pojezierzu Międzychodzko-Sierakowskim.
3. Sieja miedwieńska *Coregonus lavaretus maraena* (Bloch 1779). Filtrowa średniogęsta, wyrostków od 24 do 34. Stanowisko autochtoniczne — jezioro Miedwie na Pomorzu Zachodnim.
4. Sieja meklemburska lub holsztyńska *Coregonus lavaretus holsatus* (Thienemann 1916). Rzadkofiltrowa

sieja, na I łuku skrzelowym ma od 16 do 24 wyrostków filtracyjnych, notowana w jeziorze Okonin koło Tucholi.

Sieja (ryc. 2) jako gatunek stenotermiczny, zimnowodny, pochodzenia arktycznego ma wysokie wymagania tlenowe i stąd zasiedla jeziora głębokie, posiadające w warstwach przydennych niskie temperatury wody. Powszechnie uważana jest obok sielawy, za biologiczny wskaźnik oligotrofii, pomimo, że w wyniku zarybień obecnie występuje w licznych jeziorach eutroficznych.

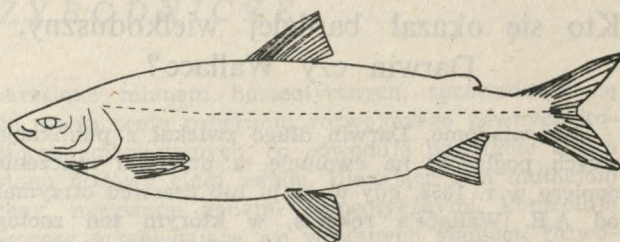
W piątym co do wielkości w Polsce jeziorze Mied-



Ryc. 1. Aparat filtracyjny siei (wg Gąsowskiej): A — filtr gęsty, B — filtr rzadki

wie, o powierzchni 3527 ha lustra wody i maksymalnej głębokości 43,8 m (największa w kraju kryptodepresja) występują dwie formy siei, *Coregonus lavaretus maraena* (Bloch) i *Coregonus lavaretus generosus* (Peters). Pierwsza forma jest autochtoniczna, sięgająca swoim pochodzeniem czasów polodowcowych i po raz pierwszy została opisana przez Blocha w 1779 roku, pod nazwą *Salmo maraena*. Druga forma została wprowadzona do jeziora drogą zarybienia po wojnie i „zanieczyściła” jednolitą formę, gdyż obie formy krzyżują się, dając potomstwo o dominacji formy gęstofiltrowej *generosus*.

Występowanie siei w jeziorze Miedwie wiąże znaną ludową legendą z diabelską sprawą. Kasztelan szczeciński Wacław w XII wieku sprowadził do Kołbacza nad jeziorem Miedwie cystersów; resztki ich wspaniałego klasztoru gotyckiego zachowały się do dzisiaj. Jeden z opatów klasztornych pochodził z Włoch i jako smakosz tak tęsknił do najsmaczniejszej ryby na świecie — siei, że duszę zapisał diabłu, a ten zobowiązał się do pierwszego piania koguta przynieść z Włoch opatowi sieję. Ogarnięty wyrzutami sumienia opat opowiedział o swoim pakcie z diabłem młodemu braciszce klasztornemu, który przed świtem poszedł do klasztornej kurnika i obudził ptactwo. Kiedy diabeł z pełnym workiem siei znajdował się o krok od klasztoru nad jeziorem Miedwie, kogut zaczął donośnie pisać. Usłyszawszy pianie koguta diabeł z wściekłością worek wypuścił, trzasnął w kamień przy klasztorze kopytem (śląd został do dzisiaj) i w ten sposób jezioro zostało zarybione sieją.



Ryc. 2. Sieja *Coregonus lavaretus* (Linnaeus)

Pozostawiając pochodzenie siei miedwieńskiej do uznania Czytelnikowi należy stwierdzić, że forma *maræna* była najszybciej rosnącą w Polsce formą siei, osiągającą ponad 6 kg, przy rocznych przyrostach od 4 roku życia do 600 g/szt.

Jezioro Miedwie w XIX i pierwszej połowie XX wieku stanowiło bazę pozyskiwania materiału wyjściowego (zapłodnionej sztucznie ikry) dla innych jezior Pomorza Zachodniego, Wielkopolski, a nawet Pojezierza Mazurskiego. Sieje obu form stanowiły cenny składnik ichtiofauny jeziora o dużym znaczeniu gospodarczym, gdyż jeszcze w 1967 roku odłowiono z jeziora Miedwie 2395 kg siei.

W ostatnich latach, od 1980 roku, spotyka się w odłowach rybackich zaledwie od 20 do 30 egzemplarzy siei rocznie, co pozwala na stwierdzenie, że sieja miedwieńska będzie obok jesiotra zachodniego *Acipensor sturio* L. i łososa szlachetnego *Salmo salar* L., kolejnym gatunkiem, który przetrwa jedynie w muzeach przyrodniczych.

Zasadniczą przyczyną zaniku siei w jeziorze Miedwie jest jego przyspieszona eutrofizacja, powodowana rzeką Płonią, głównym dopływem jeziora, która obok

spływających z żyznych ziem pyrzyckich biogennów wprowadza nie oczyszczone ścieki miasta Pyrzyce. Jezioro Miedwie jest obecnie głównym źródłem wody pitnej dla miasta Szczecina, posiada strefę ochronną oraz jedną z pierwszych w Polsce — Spółkę Wodną, której statut przewiduje ochronę wód jeziora i jego zasobów naturalnych. Sieję miedwieńską można jeszcze uratować, tylko trzeba poważnie potraktować apel doc. Gąsowskiej z 1965 roku, cytując: „Siei autochtonicznej jeziora Miedwie należy poświęcić więcej uwagi i dążyć do tego, aby utrzymać ją w stanie czystym. Jest to forma najlepiej przystosowana do miejscowych warunków, a jako obiekt reliktowy o lokalizacji pierwotnej w tym jeziorze i jedynym w Polsce, powinna być traktowana jako zabytek przyrody, podlegający przepisom ochrony” — koniec cytatu.

Od XVIII wieku nie ma już w Kołbaczu cystersów, a więc trudno wierzyć w ponowne zarybienie jeziora Miedwie przez moce piekielne.

Jerzy Mastysłski

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY

Sceptycznie o rodowodach

Ernest Haeckel, fanatyczny i egzaltowany zwolennik teorii wielkiego Darwina, dał główny popęd do budowania tak zwanych rodowodów, czyli drzew genealogicznych państwa roślinnego i zwierzęcego. W swym dziele podał on niemało takich rodowodów traktowanych jako rzecz dowiedziona i niezawodna. W następnych swych pracach Haeckel nie ustawał w raz rozpoczętym dziele, bardzo często wzywając do pomocy hipotetycznych protoplastów, którym według wymarzonej teorii nadawał imaginacyjną budowę, nadawał nazwy i narzucał różnorodne potomstwo uwiecznione rodzajem ludzkim. Te marzenia ulegały częstym, nawet bardzo znacznym zmianom, niemniej jednak znalazły wielu naśladowców, nawet pomiędzy znakomitymi badaczami. Teoretyzowanie na temat drzew genealogicznych stało się chorobą czasu. Jak dalece bywa ono niepewne i zwodniczym dowodem tego pomiędzy innymi rodowody jednootwornych.

(Innych) przykładów możnaby niemało przytoczyć. Do najwymowniejszych należy rodowód lancetnika, najniższego zwierzęcia kręgowego. Haeckel nie wątpi, że lancetnik (*Amphioxus lanceolatus*) jest jedynym żyjącym zwierzęciem, które może nam dać jakieś wyobrażenie o naszym przedku z czasów formacji sylurskiej. Semper usuwa lancetnika z sąsiedztwa zwierząt kręgowych, a Dohrn poznaje w tem biednem stworzeniu, w minogach i innych kręgoustych, oraz w ascydyjach, podupadłych, wyrodzonych potomków zwierząt kręgowych.

A. Wrzesniowski Jajorodność zwierząt ssących. Wszechświat 1885, 4:426 (5 VII).

Uwagi o rządach Inkasów

Ustrój społeczny wielkiej krainy Inkasów był prawdziwą anomalią w porównaniu z systemami rządu, jakie na całym świecie spotykamy: był to najabsolutniejszy despotyzm skombinowany z komuną, nowocześniejszy czasów. „Inka” czyli cesarz był synem słońca, którego jako Boga czczono; władza więc jego, na téj teoretycznej podstawie oparta, była nieograniczona, jak również nieograniczonym było i postępszeństwo poddanych względem monarchy. Istniała też między rodem królewskim a ludem nieprzebrana przepaść kastowa i chociaż inka miał cały seraf nabożnie z ludu wybranych, prawowita jego małżonka musiała być jego rodzoną siostrą.

Rząd ten jednak, jakkolwiek w najwyższym stopniu despotyczny, był jednocześnie prawdziwie ojcowiskim. W kraju Inkasów własność nie istniała... (Ziemie) uprawiano wspólnie, w takim jednak porządku, że naprzód zajmowano się gruntami należącymi do słońca, następnie ludowemi a dopiero na samym końcu brano się do uprawy ziem królewskich. Jeżeli zdarzył się rok, że produkt gruntów ludowych nie starczył na wyżywienie całej ludności, dobierano braki ze śpichlerzy należących do słońca, gdzie zwykle nagromadzało się więcej daleko ziarna, niż potrzeby kultu religijnego wymagały.

Jakkolwiek grunty ludowe uprawiano wspólnie, każdy jednak dostawał swoją część, z której produkt szedł na wyżywienie jego i jego rodziny. Aby jednak nie zakorzeniło się w umyśle indyjanina pojęcie własności, co roku przystępowano do nowych podziałów, tak, że nigdy jeden i ten sam człowiek nie uprawiał tego samego kawałka gruntu przez dwa lata z rzędu. W każdej gminie oddzielano też część, z której produkt szedł na wyżywienie starców, wdów i kalek, i tę część gmina zmuszona była uprawiać naprzód.

Taki ustrój komunistyczny, który tém się różnił od dzisiejszych mrzonek, że miał silny łączący element w absolutnej władzy Inkasa, zapobiegał w zupełności nędzy jednostek, oraz zmorze głodowej, któreby mogła pewne części kraju nawiedzać. Każdy musiał pracować narówni z innymi i każdy też cieszył się równymi prawami z innymi.

Z temi wybornymi środkami ekonomicznymi szła w parze niezwykle surowość prawa, oparta na silnych podstawach dobrze zrozumianej sprawiedliwości. Kodeks peruwiański był niewyszukany, ale żelazny. Oprócz kilku mniejszych kar, jakie stosowano za nieznaczające przewinienia, wszelkie większe występki, jak zabójstwo, kradzież, cudzołóstwo etc. karano śmiercią. Jednocześnie nad całą administracją ustanowiono ścisłą kontrolę, a sam Inka odwiedzał często różne części swego kraju dla doglądania wymiaru sprawiedliwości i przekonania się o stanie dobrobytu swego ludu.

Przy podobnym ustroju państwa Inkasów, indyjanin był raczej synem dbałego, lecz bardzo surowego ojca, aniżeli niewolnikiem samowładnego satripy.

J. Sztolerman Ostatni rok podróży po Ekwadorze. Wszechświat 1885, 4:460 (19 VII).

Polacy w nazwach gatunkowych

P.A. Borzi, pracując w instytucie botanicznym w Messynie nad historią rozwoju wodorostu *Homotheca sicula*, znalazł nową formę grzybka, należącą do grupy t.z. skoczaków (*Chytridiaceae*), którą nazwał *Nowakowskia Hormothecae*, na cześć Dra Leona Nowakowskiego „badacza, który przez swoje prace przyczynił się do dokładnego poznania grupy *Chytridiaceae*”.

A. Ślósarski. *Nowakowskia*, nowy grzybek z grupy skoczaków (*Chytridiaceae*). *Wszechświat* 1885, 4:487 (2 VIII).

W podróży po rzeczypospolitej Ekwadorskiej p. Sztolcman zdobył nowe zwierzę ssące z rzędu gryzących czyli szczurowatych (*Glires*), z rodziny wyłącznie amerykańskiej *Subungulata*, których przedstawiciele są dość dużych rozmiarów, posiadają pazury tępe, przypominające nieco małe kopytka.

P. Sztolcman zdobył dwa okazy, samca i samicę, tego zwierza i po dokładnym zbadaniu... przekonał się, że zwierzę to jest nowym gatunkiem, który nazwał *Coelogenys Taczanowskii*, na cześć „przyjaciela swego p. Władysława Taczanowskiego, uczonego, kustosa gabinetu zoologicznego w Warszawie, promotora podróży do Ameryki południowej”.

A. Ślósarski. *Coelogenys Taczanowskii*. Nowe zwierzę amerykańskie. *Wszechświat* 1885, 4:498 (9 VIII).

Porady praktyczne z przed wieku

Oczyszczanie mętnej wody

Od zasłużonego naszego antropologa, dra J. Koperskiego, otrzymujemy list następujący:

„Wyczytawszy w *Kronice Naukowej* Nr 26 *Wszechświata* wiadomość o sposobie oczyszczania mętnej wody atunem, donoszę, że sposób ten powszechnie i od niepamiętnych czasów praktykuje się w Bukareszcie i po całej Wołoszczyźnie nad Dunajem. W Bukareszcie, gdzie przez siedm lat stałe kiedyś mieszkałem, używano do picia i wszelkich potrzeb wody rzecznej z Dymbowicy, tak mętnej zawsze, że bez oczyszczenia i filtru byłaby nie do użycia. Rozwozili ją po mieście wozowody beczkami i do świeżo nalanej beczki w domu dodawano jedną łyżeczkę pełną atunu, beztano z nim przez kilka minut i w pół godziny lub w godzinę, gdy wszystka glina osiadła

na dnie beczki, czerpano z niej wodę, czystą jak kryształ, smaczną w picu, chociaż nieco za miękką, więc doskonałą do herbaty, do prania i t. p. potrzeb”

Wiadomości bieżące. *Wszechświat* 1885, 4:511 (9 VIII)

Utrwalanie gipsu

Zmieszawszy 6 części gipsu z jedną częścią gąszonego, miłkiego, tłustego wapnia, rozrabia się tę mieszaninę zwykłym sposobem. Uformowane przedmioty po dobrém wysuszeniu zanurza się kilkakrotnie w niezbyt silnie nasycony roztwór siarczanu cynku lub żelaza. Pierwszy pozostawia przedmiot białym, drugi nadaje mu początkowo zielonawy, później zaś rdzawy kolor i zmniejsza łamliwość 20 razy w porównaniu z zwyczajnym gipsem. Przedmiot nie powinien dłużej nad 2 godziny w roztworze siarczanu pozostawać.

A.F.W. (Wayss) *Kronika naukowa (Technologia)*. *Wszechświat* 1885, 4:494 (2 VIII)

Miedź platynowana

Łatwo nadać miedzi pozór platyny: zanurza ją się w kąpiel zawierającą 1 litr kwasu solnego, 230 gramów kwasu arsennego i 40 gramów octanu miedzi. Dobrze oczyszczoną przed zanurzeniem miedź pozostawia się w kąpeli półtę, póki nie przyjmie koloru platyny

M. Fl. (Flamm) *Kronika naukowa (Technologia)*. *Wszechświat* 1885, 4:543 (23 VIII).

Sposób nadawania drzewu wejrzenia hebanu.

Drzewo zanurza się w roztwór nadmanganianu potasu przez czas krótszy lub dłuższy, stosownie do stopnia zagęszczenia roztworu, następnie się suszy. Otrzymuje ono w ten sposób odcień ciemny, bardzo piękny, który przez tarcie nabiera blasku. Metoda ta polega na zwęglaniu drzewa; nadmanganian potasu bowiem bardzo łatwo ustępuje tlen substancjom organicznym, z którymi zostaje w zetknięciu. Roztwór słaby tej soli barwi drzewo na fioletowo.

S.K. (Kramsztyk) *Kronika naukowa (Technologia)*. *Wszechświat* 1885, 4:543 (23 VIII).

ROZMAITOŚCI

Nowy, skuteczny preparat przeciwgrzybiczy. W laboratorium Sandoz w Wiedniu wyprodukowano nowy, syntetyczny preparat oznaczony firmowym symbolem SF 86—327. Jest to pochodna alliloaminy i wykazuje znacznie silniejsze działanie przeciwgrzybicze od wszystkich dotychczas stosowanych preparatów. Najsilniejsze grzybobójcze działanie stwierdzono przeciwko gatunkom pasożytującym w skórze zwierząt (*Trichophyton*, *Microsporum*, *Epidermophyton*); również silnie działa przeciwko grzybom z rodzaju *Aspergillus*, *Sporothrix* i *Candida*. Dla zabicia komórek grzyba wystarcza bardzo niskie stężenie preparatu, od 0,0015 do 6,5 µg/ml. Doskonałe wyniki lecznicze uzyskano w leczeniu grzybicy świńek morskich, stosując doustnie 4—6 mg preparatu na kilogram masy ciała przez dziewięć dni. Dla uzyskania podobnych wyników musi się zastosować 40—80 mg gryzeofulwiny/kg masy ciała, podczas gdy naftylina jest w ogóle nieskuteczna w dawkach poniżej 150 mg/kg. Działanie tego nowego preparatu polega na hamowaniu biosyntezy ergosterolu na etapie epoksydacji skwalenu, co ma podwójny skutek: niedobór sterolu oraz

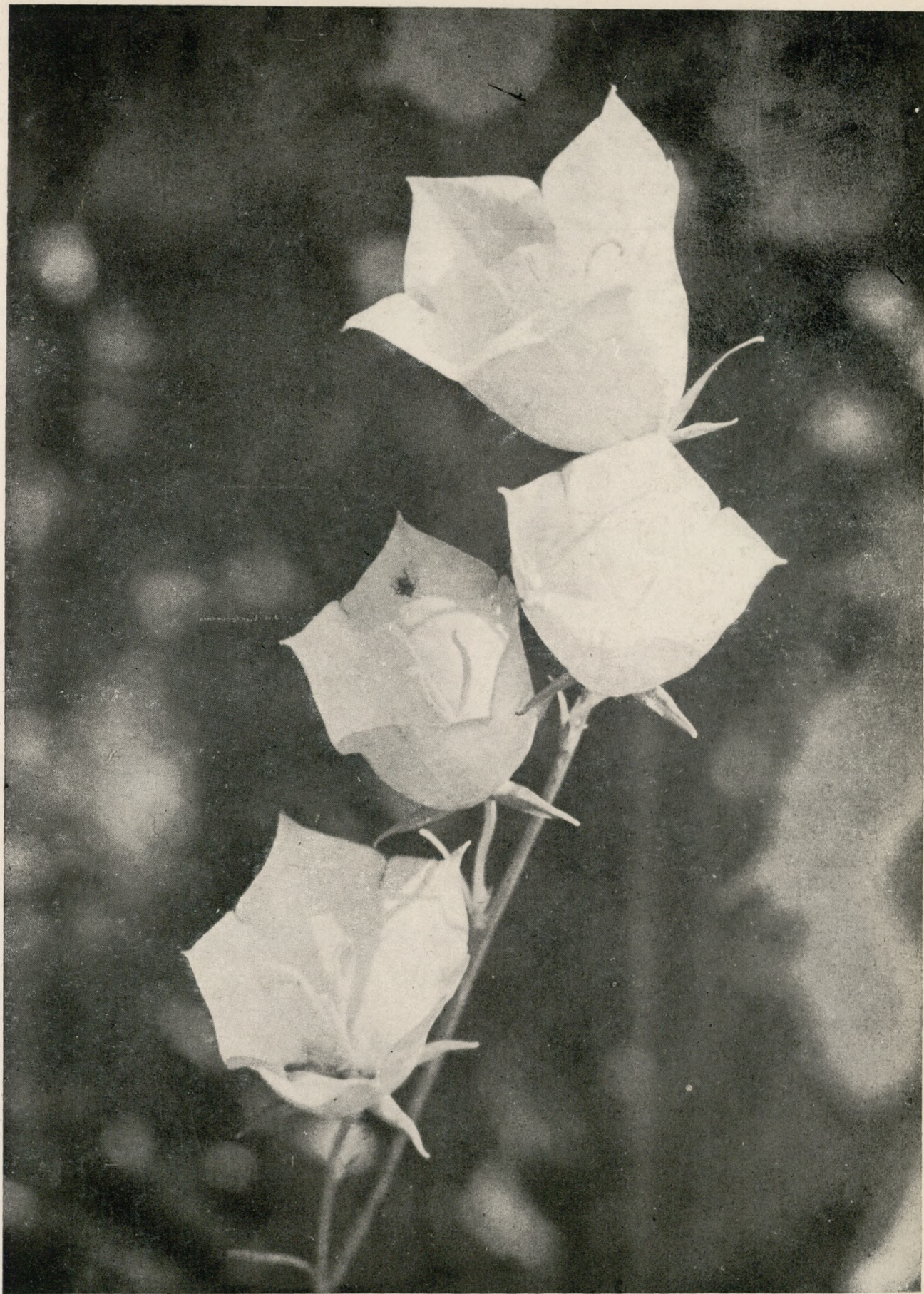
wysoką akumulację skwalenu w przestrzeni międzykomórkowej. Dotychczasowe wyniki uzyskane w klinikach są bardzo obiecujące. Przypuszcza się, że ten nowy preparat znajdzie szerokie zastosowanie nie tylko w leczeniu grzybicy, ale i innych schorzeń, wywołanych zaburzeniami biosyntezy sterolu.

Science 1984, 224:1239

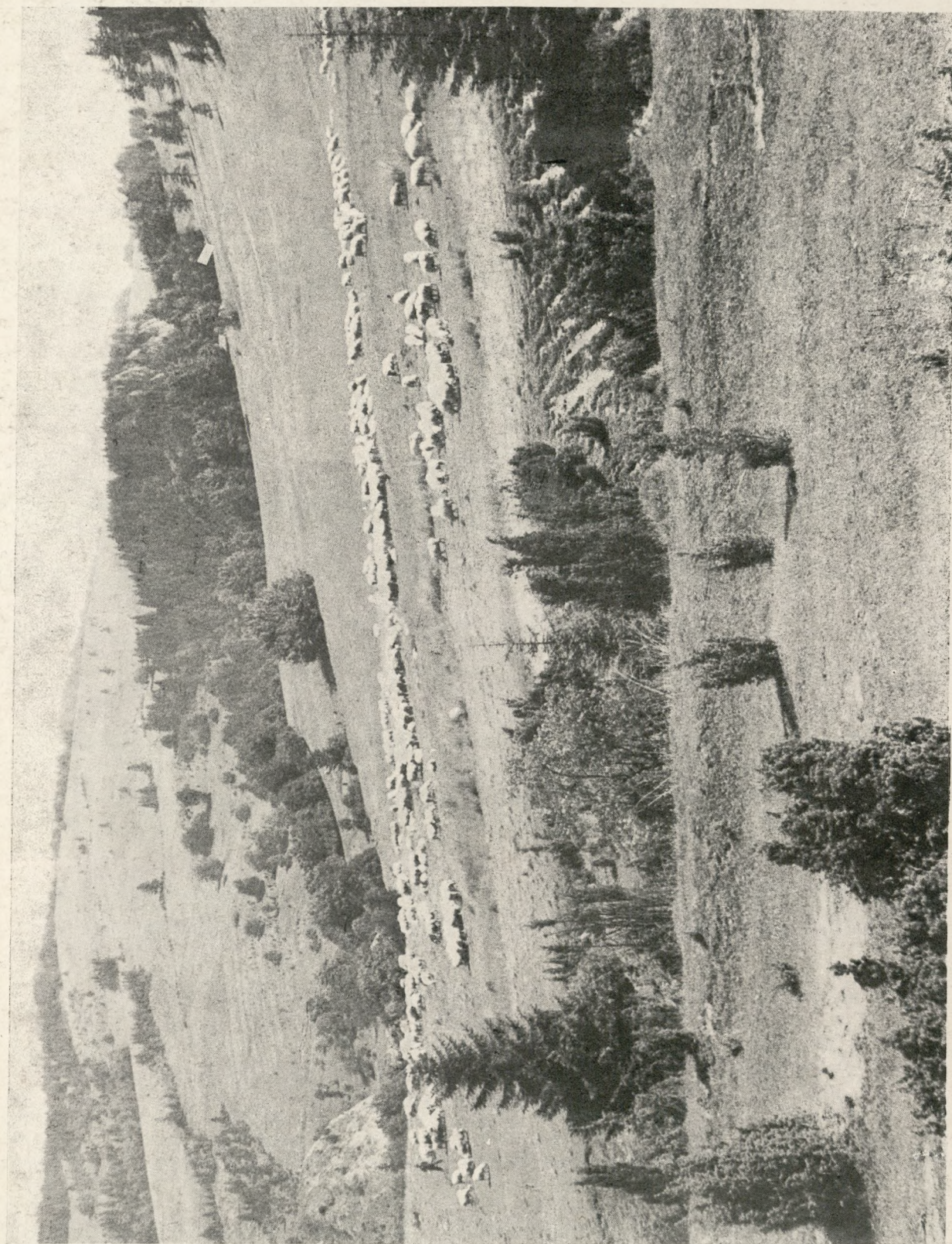
W. B-S.

Dlaczego u cukrzyków rany goją się trudniej?

Ogólnie uważa się, że przyczyną trudniejszego gojenia się ran u cukrzyków jest zgrubienie błony podstawnej naczyń kapilarnych, co utrudnia przenikanie koniecznych składników z krwi do miejsca bliznowacenia. Stwierdzono także, że zawartość śródmiąższowego kolagenu w bliznach i skórze cukrzyków jest zdecydowanie niższa niż u osób zdrowych i obecnie wydaje się, że zaburzenia syntezy kolagenu mogą mieć istotny wpływ na proces gojenia się ran. Tempo rozkładu kolagenu przez enzym kolagenazę zależy od



III. DZWONEK BRZOSWINIOLISTNY *Campanula persicifolia* L. Fot. W. Strojny



IV. OWCE w Małych Pieninach. Fot. W. Strojny

struktury kolagenu. W procesie powstawania włókienek kolagenu tworzą się między nimi poprzeczne wiązania, które warunkują tworzenie tzw. struktury usieciowanej. Taka struktura zapewnia kolagenowi znaczną odporność na działanie kolagenazy. Okazało się, że na strukturę kolagenu ma wpływ stężenie cukru w środowisku. W litrze normalnego osocza znajduje się 3,3 do 5 mmol glukozy, u cukrzyków ilość ta może być kilkakrotnie wyższa. *In vitro* wykazano, że już stężenie 5 mmol/l glukozy w środowisku opóźnia proces powstawania zarówno włókienek jak i poprzecznych wiązań między nimi. Efekt blokowania tych procesów jest wprost proporcjonalny do stężenia glukozy w substracie (lub w osoczu i tkankach) i ta liniowa zależność utrzymuje się aż do stężenia glukozy 100 mmol/l. Następnie stopień blokowania syntezy włókienek maleje. Przy stężeniu glukozy równym 200 mmol/l synteza kolagenu jest zablokowana w 15% i dalsze zwiększanie stężenia glukozy praktycznie już nie ma wpływu na wydajność syntezy. U szczurów ze sztucznie wywołaną cukrzycą 30% świeżo syntetyzowanego w skórze kolagenu ulega degradacji; u szczurów zdrowych (kontrolnych) tylko 13%. Kolagen syntetyzowany przez organizm cukrzyków ma strukturę słabiej usieciowaną, łatwiej ulega degradacji enzymatycznej i dlatego proces gojenia się ran jest opóźniony. Kolagen w błonach podstawnych nie ma struktury włóknistej, a zatem poziom glukozy nie wpływa na tempo jego syntezy. Może to być jednym z czynników warunkujących duże nagromadzenie kolagenu w błonach podstawnych naczyń kapilarnych cukrzyków.

Science 1984, 225: 1489

W. B-S.

Enzym aktywny w temperaturze 100°C! Woda jest potrzebna dla utrzymania aktywności katalitycznej enzymu. Jak również dla jego termicznej inaktywacji. Niektóre enzymy zachowują swą aktywność w organicznych związkach lipofilnych, przy minimalnej zawartości wody. Dla wieprzowej lipazy trzustkowej wykazano, że zachowuje ona swą aktywność katalityczną nawet jeszcze wtedy, gdy zawartość w niej wody obniżyć do 0,015%. Gdy sproszkowaną, suchą lipazę, która zawierała tylko 0,48% wody, dodano do organicznych płynów reagujących, które zawierały 0,8% wody — odciągała ona wodę ze środowiska i po trzech godzinach enzym zawierał już 3,6% wody. Gdy taką lipazę umieszczono w środowisku o zawartości 0,015% wody — traciła związaną wodę i ostatecznie zawierała jej tylko 1,90%. A zatem woda zabezpiecza odpowiednią równowagę między enzymem a organicznym środowiskiem. Im mniej wody zawiera enzym, tym bardziej jest on termostabilny. Lipaza trzustkowa podgrzana do 100°C w środowisku wodnym traci natychmiast całą swą aktywność; przy zawartości 0,8% wody po trzydziestu minutach podgrzewania do 100°C zachowuje jeszcze około 20% swej aktywności. Przy zawartości 0,015% wody lipaza podgrzewana do 100°C po jednej godzinie wykazuje prawie stu procentową aktywność. Termostabilność lipazy wzrasta w miarę obniżania zawartości wody: gdy zawartość wody spadnie poniżej 0,3% — stabilność lipazy w temperaturze 100°C pozostaje na stałym poziomie. Przy 0,015% zawartości wody w płynach reagujących aktywność lipazy w temperaturze 100°C jest niekiedy kilkakrotnie wyższa niż w temperaturze 20°C w identycznych warunkach. Decydująca jest tu zawartość wody, a nie rodzaj płynów reagujących. W temperaturze 20°C obecność wody podnosi aktywność lipazy, w temperaturze 100°C obecność wody powoduje jej inaktywację. A zatem zmieniając zawartość wody w substracie można wpływać na aktywność enzymu.

Science 1984, 224:1249

W. B-S.

Jak długo żyje łodzik? Odpowiedź na to pytanie, jak również zagadnienie jak szybko rośnie łodzik *Nautilus* ma duże znaczenie dla paleontologów. Dotychczasowe dane były bardzo rozbieżne; uważano,

że do osiągnięcia dojrzałości płciowej łodzik potrzebuje od kilku do kilkudziesięciu lat. Większość glonogów po osiągnięciu dojrzałości płciowej i rozmnożeniu się — ginie. Uważano, że prawdopodobnie dotyczy to również łodzika. Wieloletnie badania amerykańskie polegały na odłowieniu ponad dwu tysięcy łodzików, odpowiednim oznakowaniu ich i wpuszczeniu z powrotem do naturalnego środowiska, a później sukcesywnym ponownym odławianiu i mierzeniu tempa przyrostu. Z danych tych wynika, że osobniki w podobnym wieku rosną w podobnym tempie. Skorupa okazów niedojrzałych płciowo przyrasta średnio 0,1 mm dziennie, czyli około 36,5 mm rocznie, natomiast tempo wzrostu zwierząt zbliżających się do dojrzałości płciowej gwałtownie spada i wynosi średnio 0,04 mm dziennie (14,6 mm rocznie). Dojrzałość płciową łodzik osiąga w wieku około piętnastu lat, po tym czasie już nie rośnie, ale może przeżyć jeszcze pięć do dziesięciu lat. W sumie żyje więc ponad dwadzieścia lat.

Science 1984, 224:992

W. B-S.

Co daje bakteriom magnetotaksja? Niektóre bakterie występujące w wodach słodkich i morskich (np. *Aquaspirillum magnetotacticum*) wykazują magnetotaksję: pływają one wzdłuż linii sił pola magnetycznego. Umożliwiają im to *magnetosomy*, struktury wewnątrzcytoplazmatyczne, zawierające związane z błonami cząstki magnetytu (Fe_3O_4), o długości 40—50 nm. Stwierdzono, że bakterie wykazujące magnetotaksję, występujące na półkuli północnej, kierują się zwykle w kierunku północnego bieguna magnetycznego, tzn. poruszają się w głąb wody. Są to zazwyczaj organizmy beztlenowe, więc magnetotaksja chroni je przed znalezieniem się w pobliżu powierzchni wody i tym samym narażeniem na działanie toksycznych dla nich stężeń tlenu. Należałoby się więc spodziewać, że bakterie magnetotaktyczne, występujące na półkuli południowej, poruszają się zwykle w kierunku południowego bieguna magnetycznego. Okazało się, że jest tak istotnie, natomiast w okolicy równika geomagnetycznego obie formy bakterii wykazujących magnetotaksję występują z równą częstotliwością.

Ann. Rev. Biophys. Bioeng. 1984, 13:85

G. B.

Białka szoku cieplnego i nukleotydowe alarmy. Działanie podwyższonej temperatury (szoku cieplnego) na komórki różnych typów (drożdży, bakterii, muszki owocowej, ssaków) jest bardzo podobne: komórki te syntetyzują pewien zestaw białek, podczas gdy synteza innych białek ulega represji. *Escherichia coli* wytwarza 13 „białek szoku cieplnego”; są to jedyne białka produkowane przez te bakterie w temperaturze 50°C. Białka te wykazują dużą stabilność ewolucyjną. Syntezę białek szoku cieplnego indukuje również etanol, a także szereg czynników utleniających. Sugeruje się nawet, że synteza tych białek stanowi powszechną reakcję na stress na poziomie komórkowym, bądź też że jest formą reakcji na stress oksydacyjny (wywołany działaniem czynników utleniających), a działanie na komórki podwyższonych temperatur, etanolu i wielu innych czynników prowadzi do powstania stresu oksydacyjnego.

Pod działaniem podwyższonych temperatur, etanolu oraz czynników utleniających obserwuje się także gromadzenie w komórkach bakteryjnych adenylowanych nukleotydów, takich jak P_i , P_4 -diadenozyno-5'-tetrafosforan (AppppA) i pokrewne mu ApppGpp, AppppG oraz ApppA (w symbolach tych A oznacza adenozyne, G — guanozyne a p — resztę kwasu fosforowego). Osiągać one mogą stosunkowo wysokie stężenia (100—200 μ mol/l). Związki te wykryto też praktycznie we wszystkich badanych komórkach eukariotycznych. Powstają one prawdopodobnie w wyniku ubocznych reakcji syntez aminocylo-tRNA. Do ich syntezy nie są potrzebne białka szoku cieplnego. Przeciwnie, wydaje się, że nukleo-

tydy te mogą pełnić rolę alarmonów czyli cząsteczek regulatorowych, których gromadzenie sygnalizuje narażenie komórki na stress oksydacyjny lub w ogóle na stress, uruchamiając syntezę białek szoku cieplnego.

Proc. Nat. Acad. Sci. USA 1983, 80:7496

G. B.

Węchowa orientacja żółwi morskich. Żółw morski *Lepidochelys kempi* jest gatunkiem rzadkim i zagraża mu wymarcie. Prawie wszystkie samice tego żółwia składają jaja na niewielkiej plaży w Meksyku. Dla stworzenia dodatkowej szansy przeżycia postanowiono zasiedlić tym gatunkiem plażę w Teksasie, oddaloną od dotychczasowego siedliska tych żółwi o około 400 kilometrów na północ. Jaja żółwi złożone na plaży w Meksyku zbierano do pojemników z piaskiem pobranym z plaży w Teksasie. Po wylęgu młode wchodzi do morza i zapamiętują charakterystyczny zapach plaży i wody morskiej, co pozwala im, po wielu latach, gdy osiągną dojrzałość płciową — wrócić na rozród na rodzimą plażę. Jest to metoda tzw. sztucznego „impruntu” czyli zamierzonego wprowadzania określonych informacji, dla sprawdzenia czy metoda ta zda egzamin w przesiedlaniu żółwi — młodym żółwiom udostępniono pojemniki z piaskiem i wodą, które pobrano z miejsca wylęgu oraz z kilku innych, odległych miejsc. Okazało się, że zwierzęta przebywały najdłużej w pojemnikach z piaskiem lub wodą z plaży, na której się wylęgli. Gdy weszły do „obcego” środowiska — wnet je opuszczały. Uzyskane w laboratorium wyniki pozwalają na optymistyczne przypuszczenie, że uda się zasiedlić plażę w Teksasie przez *Lepidochelys kempi*. Dopóki jednak wylęgte tu młode nie osiągną dojrzałości płciowej i nie powrócą na rozród — nie możemy powiedzieć czy sam tylko „imprint” wystarczy dla zaakceptowania nowego środowiska.

Science 1984, 224:83

W. B-S.

Jak szczupleć skutecznie? Dieta odchudzająca, jak wiele osób przekonało się, działa krótko: po początkowym sukcesie chudnięcie się kończy i waga ciała utrzymuje się na stałym, choć niższym poziomie. Dzieje się tak dlatego, że uruchamia się fizjologiczny mechanizm chroniący przed głodem i jego skutkami: zwalnia się szybkość podstawowej przemiany materii. Powoduje to spadek zapotrzebowania na energię i dieta, jeżeli nie jest bardzo drastyczna, stosunkowo niewiele wpływa na wagę. Okazuje się jednak, że wysiłek fizyczny, np. dwugodzinna jazda na rowerze, podnosi tempo przemiany materii u osób odchudzających się do normalnego poziomu. Tak więc skojarzenie diety odchudzającej z ćwiczeniami fizycznymi jest najskuteczniejszą metodą szybkiego zrzucenia niepotrzebnych kilogramów.

New Scientist 1985, nr 1438:20

J. Latini

Pasożyt wewnątrzkomórkowy wyhodowany in vitro. *Cryptosporidium* — pasożytniczy pierwotniak żyje wewnątrz komórek nabłonka jelitowego, głównie u cieląt, jagniąt i człowieka wywołując niżyt przewodu pokarmowego i biegunki. U ludzi z prawidłowym układem odpornościowym zakażenie wywołuje przejściowe zaburzenia jelitowe, natomiast u ludzi z defektem układu odpornościowego (np. z syndromem AIDS) skutkiem zakażenia są przewlekłe, ostre biegunki oraz zakażenia układu oddechowego i dróg żółciowych. Oocysty wyizolowane z kału chorych ludzi lub kóz przetrzymywano w odpowiedniej pożywce, następnie zakażano nimi hodowle tkanek z płuc zarodków ludzkich, nerek kurcząt lub prosiąt. Początkowo sporozoitów pływały wolno w pożywce, ale już po ośmiu godzinach inkubacji większość z nich wniknęła do komórek. Po dwu dobach

hodowli wykryto już makro i mikrogamety. Po trzech dobach stwierdzono obecność oocyst, identycznych z tymi, jakie występują w kale osobników zakażonych. Wyhodowane in vitro oocysty są w takim samym stopniu zakaźne jak osobniki żyjące w organizmach zwierząt i ludzi. W organizmach zakażonych jedne oocysty są cienkościenne, pochodzące z autoinfekcji, inne są grubościenne, odporne na działanie soków trawiennych przewodu pokarmowego i te przenoszą infekcję na następnych żywicieli. W hodowli tkanek rozwinęły się tylko oocysty grubościenne. Ponieważ *Cryptosporidium* nie wykazuje swoistych wymagań co do żywiciela, może być hodowane na tkankach różnych zwierząt. Daje to duże możliwości badania nie tylko jego rozwoju i metabolizmu, ale przede wszystkim oceny metod terapeutycznych.

Science 1984, 224:603

W. B-S.

Chełbia modra reguluje liczebność narybku śledzia. Masowe występowanie chełbi modrej *Aurelia aurita* w wielu regionach przeszkadza w pływaniu oraz utrudnia pracę rybaków, między innymi przez obciążanie sieci. Ponadto meduzy zjadają znaczne ilości planktonu, pozbawiając ryby pokarmu. Ostatnie badania niemieckie, przeprowadzone na Zachodnim Bałtyku (Kanał Kiloński) wykazały, że młode chełbie zjadają olbrzymie ilości narybku śledzia; dotyczy to przede wszystkim larw długości 5—7 mm, posiadających jeszcze woreczek żółtkowy. Meduza o średnicy zaledwie 6 mm już zjada larwy śledzia. W dużym okazie meduzy można znaleźć nawet kilkadziesiąt larw śledzia. W marcu i kwietniu ławice śledzi składają ikrę w Kanał Kiloński. Wylęg następuje od połowy kwietnia do połowy maja, zależnie od temperatury wody. W kwietniu również pojawiają się masowo efiry chełbi, a w maju i czerwcu następuje silny wzrost ich biomasy. Kilkuletnie badania ilościowe w dwudziestu sześciu stacjach w Kanał Kiloński wykazały, że wzrost biomasy meduz następuje w około trzy tygodnie po wylęgu śledzi. Najwięcej larw śledzi łowiono w tych latach, kiedy było najmniej meduz — i na odwrót. Dotychczas uważano, że czas głodówki, po całkowitym zresorbowaniu woreczka żółtkowego, a przed rozpoczęciem samodzielnego odżywiania się jest okresem krytycznym dla larw śledzia i wtedy też występuje ich najwyższa śmiertelność. Ostatnie wyniki wskazują, że obecność chełbi może być poważnym czynnikiem regulującym liczebność populacji narybku śledzia.

Science 1984, 224:621

W. B-S.

Pierścienie wokół planet. Jasne pierścienie Saturna znane są dobrze nie tylko zawodowym astronomom. Ci ostatni wiedzieli też od czasu, kiedy sondy Voyager przeleciały koło Jowisza, że i tę planetę otacza słaby pierścień. W 1977 r., wykorzystując przejście Urana przed gwiazdą, wykryto, że planetę tę otacza również kilka ciemnych pierścieni. Ostatnio, w lipcu 1984, przed gwiazdą przeszedł również Neptun. Analiza jasności gwiazdy w czasie, kiedy była przesłaniana przez planetę, wykazała, że również Neptuna otacza stosunkowo wąski (parę dziesiątków kilometrów) lecz długi (ponad 100 km) obiekt, który najprawdopodobniej jest niekompletnym pierścieniem. Jak widać, dla planet zewnętrznych pierścienie są raczej regułą niż wyjątkiem.

New Scientist 1985, nr 1439:5

J. Latini

Czy astronomia odegrała rolę przy budowie piramidy Cheopsa? Od XIX w. przypuszczano, że względy astronomiczne odgrywały rolę w konstrukcji piramidy Cheopsa, a wybitny angielski astronom, John Herschel, obliczył, że główny chodnik, prowadzący od północnej ściany piramidy do jej

środku i nachylony pod kątem 26.523° , pozwalał na oglądnięcie z wnętrza piramidy Gwiazdy Polarnej, którą wówczas (ok. 2800 r. p.n.e.) stanowiła gwiazda Thueas w gwiazdozbiornie Smoka. Nowa analiza danych, przeprowadzona przez Dicka Walkera z US Naval Observatory w Flagstaff (niedaleko Wielkiego Kanionu), uwzględniająca naszą wiedzę o precesji osi ziemskiej, wykazała, że Gwiazda Polarna nie mogła być widoczna z końca korytarza. Biorąc ponadto pod uwagę fakt, że astronomia nie była przedmiotem zainteresowania starożytnych Egipcjan (brak zapisów o kometach i meteorach, pierwsze mapy nieba dopiero w latach 1400–1300 p.n.e.), którzy ponadto nie znali trygonometrii i mieli kłopoty z operowaniem ułamkami) sugeruje, że przyczyny takiego nachylenia chodnika były bardziej ziemskie niż niebieskie. Kąt ok. 26.5° jest najkorzystniejszy dla przesuwania bloków wapiennych po granicie przy użyciu technologii stosowanej w okresie budowy piramidy.

New Scientist 1985, nr 1439:7

J. Latini

Zapobieganie paraliżowi. Uszkodzenie rdzenia kręgowego prowadzi do porażenia odcinka ciała unerwianego przez tę część rdzenia, która znajduje się poniżej uszkodzenia. Ostatnio stwierdzono, że podanie zwierzętom z uszkodzonym rdzeniem hormonu uwalniającego tyreotropinę (TRH) wkrótce po uszkodzeniu (do kilku godzin) zapobiega wystąpieniu porażenia. Badania, prowadzone przez Alana Fadena w Zakładzie Neurologii Uniwersytetu Kalifornii w San Francisco, mogą doprowadzić do przełomu w leczeniu uszkodzeń rdzenia, jeżeli okaże się, że TRH będzie równie skuteczny u człowieka.

New Scientist 1985, nr 1438:5

J. Latini

Naturalne czynniki przeciwnowotworowe. Pierwszą substancją naturalną, wykorzystywaną z miernym sukcesem do zwalczania nowotworów był in-

terferon. Jest on mieszaniną białek wytwarzanych przez organizm dla zabijania komórek zaatakowanych przez wirusy, i stąd jego działanie na komórki nowotworowe było słabe i nieswoiste. Ostatnio jednak udało się, metodami inżynierii genetycznej, wyprodukować pewne ilości substancji, które wydają się swoistymi toksynami nowotworów. Substancje te: limfotoksyna oraz TNF (tumour necrosis factor — czynnik wywołujący martwicę guza) powstają w krwinkach białych w odpowiedzi na kontakt z toksynami bakteryjnymi lub substancjami pobudzającymi wzrost. Limfotoksyny tworzą się w limfocytach, a pokrewny im TNF — w monocytach.

Uzyskanie tych substancji jest sukcesem inżynierii genetycznej, a także firmy specjalizującej się w zastosowaniach tej inżynierii, Genetech. Po poznaniu sekwencji aminokwasów w limfotoksynie i TNF wydedukowano najbardziej prawdopodobną sekwencję nukleotydów w mRNA kodującym syntezę tych białek. Następnie zsyntetyzowano odpowiednie DNA, które użyto do wytworzenia linii bakteryjnych produkujących limfotoksynę i TNF. Użyte białka wstrzyknięte myszom z nowotworami powodowały rozpad komórek rakowych i cofnięcie się nowotworu. Badacze spodziewają się, że substancje te mogą być używane do niszczenia przerzutów nowotworowych. Gdyby tak było w istocie, rozwiązany zostałby najpoważniejszy problem leczenia onkologicznego.

Nature 1984, 312:721 i 724

J. Latini

Tabletki morfiny. Celem uśmierzania bólu morfinę tradycyjnie podaje się w zastrzykach. Badania Bella i wsp. w Szpitalu św. Heleny w Liverpool wykazały, że równie skutecznie zwalcza ból tabletki morfiny, trzymana pomiędzy górną wargą i dziąsłem. Nie tylko działa ona równie szybko jak zastrzyk, ale ponadto działa dłużej, gdyż tak podana morfina wolniej ulega metabolizmowi.

Lancet 1985, 1:71

J. Latini

RECENZJE

G.W. Wojtkiewicz: **Proischożdenie i chimicheskaja ewolucija Ziemli**, Wyd. Nauka, Moskwa 1983, 168 stron

Od kilku lat wydawnictwo „Nauka” drukuje wiele ciekawych książek popularnonaukowych z zakresu nauk przyrodniczych. Ostatnio w serii „Ziemia i Kosmos” ukazała się interesująca książka G.W. Wojtkiewicza, traktująca o pochodzeniu i chemicznej ewolucji naszej planety. Przedstawione są w niej współczesne poglądy na temat składu meteorytów, planet i innych ciał Układu Słonecznego. Opierając się na ostatnich osiągnięciach kosmochemii, autor opisuje najbardziej prawdopodobne procesy, które w odległej przeszłości kierowały powstawaniem składu chemicznego Ziemi.

Książka składa się ze wstępu, 11 rozdziałów, zakończenia i spisu literatury. Jest to już drugie jej wydanie (pierwsze — w 1973 r.), uzupełnione o nowe dane z zakresu geochemii i kosmochemii.

W rozdziale pierwszym autor omawia rozkład pierwiastków w Układzie Słonecznym oraz ich cechy geochemiczne. Dochodzi on do konkluzji, że losy pierwiastków zależą od wielu różnorodnych cech atomów, a rozkład pierwiastków w systemach kosmicznych uzależniony jest w pierwszym rzędzie od budowy powłok elektronowych atomów, tzn. ich umiejscowienia w tablicy Mendelejewa.

W rozdziale „Świadczenie wczesnej historii Układu Słonecznego” Wojtkiewicz charakteryzuje skład chemiczny meteorytów oraz podaje ich klasyfikację.

Zdaniem autora, badanie meteorytów ma duże znaczenie dla zrozumienia pochodzenia Ziemi i innych ciał Układu Słonecznego. Podobny wiek Ziemi i różnego rodzaju meteorytów wskazuje na to, że formowanie się wszystkich twardych ciał naszego układu było procesem synchronicznym.

W rozdziale trzecim autor pokrótce charakteryzuje budowę i skład chemiczny planet Układu Słonecznego, a budowie i składowi chemicznemu Ziemi poświęcony jest rozdział czwarty.

Kolejny rozdział poświęcony jest pierwiastkom radioaktywnym w Ziemi i ich roli energetycznej. Zaprezentowane dane upoważniły autora do wniosku, że izotopy najbardziej trwałych pierwiastków promieniotwórczych istniały jakiś czas na wczesnych etapach ewolucji Układu Słonecznego, a materia, z której powstał nasz system, była silnie radioaktywna. Zdaniem autora, radioaktywność Ziemi jest prawidłowym następstwem jądrowej ewolucji materii gwiazdowej, a procesy powstawania jąder ciężkich atomów zakończyły się w niedługim czasie po utworzeniu planet.

Rozdziały szósty i siódmy poświęcone są powstawaniu atomów w Kosmosie i ewolucji chemicznej materii protoplanetarnej. Są one obficie ilustrowane różnorodnymi schematami i tabelami, które ułatwiają zrozumienie poruszanych w nich zagadnień. Treść rozdziałów podporządkowana jest tezie, że powstawanie cząsteczek pyłowych z materii gwiazdowej jest normalnym i bardzo rozpowszechnionym procesem w ewolucji gwiazd.

Następne rozdziały poświęcone są już wyłącznie naszej planecie. W rozdziale ósmym autor omawia powstawanie głównych sfer Ziemi. Podkreśla, że warstwowa budowa Ziemi oraz innych planet jest rezultatem zarówno pierwotnych warunków ich powstawania, jak i późniejszej dyferencji materii. Sfery zewnętrzne (atmosfera, hydrosfera i litosfera) są produktem wtórnym, powstałym w czasie właściwej historii geologicznej planety.

Obszerny rozdział poświęcony jest powstaniu i ewolucji oceanu i atmosfery. Autor prezentuje ugruntowaną już w nauce hipotezę o powstawaniu hydrosfery w wyniku odgazowania materii płaszczą. W taki sposób powstała również pierwotna atmosfera, której skład był bardzo zbliżony do składu gazów wulkanicznych. Dopiero w wyniku ewolucji powstała atmosfera współczesna, przy czym główną rolę w jej przekształcaniu odegrała materia ożywiona. W rozdziale dziesiątym omówione są główne tendencje zmian chemicznych, zachodzących w skorupie ziemskiej i biosferze w geologicznej historii naszej planety. Rozdział ostatni poświęcony jest chemicznej ewolucji skorupy ziemskiej.

Zakończenie książki stanowi zwięzła historia powstania Ziemi i jej poszczególnych sfer, będąca podsumowaniem wszystkich wiadomości zawartych w książce.

Jest to w sumie bardzo interesująca pozycja, która na pewno zacieka wi szerokie grono czytelników. Na uwagę zasługuje fakt wykorzystania najnowszej literatury przedmiotu. Większość cytowanej literatury pochodzi z lat 70. Książka napisana jest bardzo przystępnym językiem, a jej treść układa się w logiczną całość. Warto ją polecić wszystkim czytelnikom zainteresowanym problemami powstania i historii rozwoju naszej planety.

Włodzimierz Mizerski

Andrzej Jasiński i Wincenty Kilarski: *Ultrastruktura komórki*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1984, stron 360, cena zł 230,—

Dnia 26 lutego 1985 roku pojawiła się na kilka godzin w krakowskich księgarniach książka *Ultrastruktura komórki*, dedykowana młodzieży licealnej i studentom biologii. Moim dominującym uczuciem przy pierwszym przeglądaniu tego podręcznika, przygotowanego w Zakładzie Anatomii Porównawczej Uniwersytetu Jagiellońskiego, było zdumienie. Wykładów profesora Kilarskiego na temat cytologii słuchałam dwukrotnie. Po raz pierwszy w roku 1969, jako studentka biologii UJ. Po raz drugi w roku 1982, gdy jako pracownik naukowej Uczelni chciałam najtańszym kosztem dowiedzieć się z wiarygodnego źródła, co wydarzyło się w tej dziedzinie w ciągu 13 lat. Trzy lata temu byłam zafascynowana, jak oszalałabym pogłębiała się znajomość biologii komórki dzięki rozwojowi technik badawczych i pomysłowości eksperymentatorów, a równocześnie — jak wiele nowych zagadek wyłoniło się w tak krótkim czasie. Niestety, takiej fascynacji nie uległam przy czytaniu książki. Przyczynę zrozumiałam przeglądając strone tytułową. Książka oddana została do składania w roku 1979. Bez trudu dowiedziałam się, iż autorzy przygotowywali ją w latach 1974—76. Nie więc dziwnego, że w podręczniku brakuje kilku współcześnie przyjętych koncepcji. Na przykład nie uwzględnio tu jeszcze mozaikowego modelu budowy błon biologicznych wg Singera i Nicolsona, na skutek czego w sposób nienowoczesny omówiono struktury połączeń międzykomórkowych. Brakuje tu wielu nowych danych dotyczących jądra komórkowego. Chciałabym jednak podkreślić, że w tym właśnie podręczniku znalazłam wzmiankę na temat modelu „ramię w ramie” cząsteczki DNA, który — być może — będzie obowiązywał w przyszłości. W rozdziale dotyczącym substancji uwalnianych przez komórki warto byłoby przedstawić dość dobrze poznany udział poszczególnych organelli w syntezie przeciwciał. W tekście wielokrotnie podkreśla się, jakie techniki badawcze przyczyniły się do zrozumienia funkcji poszczegól-

nych struktur subkomórkowych, dobrze byłoby zatem poszerzyć rozdział „Mikroskopy” o przystępne omówienie istoty techniki łamania preparatów mrożonych, autoradiografii czy immunofluorescencji. W stosunku do wykładów, w książce zbyt mało wyeksponowane są frapujące hipotezy dotyczące mechanizmów formowania się poszczególnych struktur subkomórkowych w toku ewolucji.

Nie ulega więc wątpliwości, iż na skutek przeobrażenia długiego procesu wydawniczego omawiany podręcznik wymaga unowocześnienia. Przed ukazaniem się drugiego wydania omawianej pozycji głównym źródłem informacji na temat ultrastruktury komórki dla studentów biologii będą nadal książki, z którymi los (a raczej wydawca) obszedł się łaskawie. Drugie wydanie skryptu *Podstawy cytofizjologii* (pod redakcją J. Kawiaka, J. Mireckiej i J. Warchoła) oddano do poprawienia w sierpniu 1979, podpisano do druku w maju 1981 i Państwowe Wydawnictwo Naukowe druk ukończyło już w czerwcu tego samego roku. Czwarte wydanie podręcznika dla studentów medycyny *Cytofizjologia* (pod redakcją K. Ostrowskiego i J. Kawiaka) oddano do składania w Państwowym Zakładzie Wydawnictw Lekarskich w lipcu 1981, a druk ukończono w czerwcu 1982.

W trakcie przygotowywania drugiego wydania podręcznika *Ultrastruktura komórki* warto ponadto poświęcić więcej uwagi jego głównym adresatom — licealistom. Jestem przekonana, iż w obecnej formie książka jest zbyt trudna dla młodzieży szkół średnich. Proponowałabym, by z myślą o tych odbiorcach każdy rozdział rozpoczynał (lub kończył) bardzo zwięzłym przedstawieniem współczesnych poglądów na temat struktury i funkcji omawianej organelli, sportretowanej na schematycznej rycinie ukazującej jej trójwymiarową organizację. Z uwagi na najmłodszych odbiorców opisy elektronogramów winny się znaleźć tuż pod fotografiami. W książce niezbędny jest skorowidz, a ze względu na uczniów bardzo wskazane byłoby zamieszczenie słowniczka najważniejszych terminów stosowanych obecnie w cytologii oraz ich starszych odpowiedników.

Oczywiście, opracowanie drugiego wydania musi być połączone z wyeliminowaniem pomyłek i błędów drukarskich występujących w znacznej liczbie w obecnej wersji książki.

Przy lekturze podręcznika rzuca się w oczy różnica w sposobie podejścia obu Autorów do omawianych zagadnień. Nie uważam tej niejednoznaczności książki za wadę. Byłoby ogromnie ciekawe porównanie dwu niezależnych rozdziałów dotyczących tej samej organelli. Niestety tak eksperyment jest już niemożliwy. Profesor Andrzej Jasiński odszedł od nas na zawsze dnia 5 listopada 1980 roku. Pozostaje mi więc prosić w imieniu czytelników, by profesor W. Kilarski przygotował drugie, uzupełnione i poprawione wydanie podręcznika, a tym samym dał szansę zrehabilitowania się Wydawnictwom Szkolnym i Pedagogicznym. Tempo zniknięcia książki z księgarni gwarantuję, iż będzie to wysiłek owocny.

Barbara Płytycz

Zdeněk Hrdlička i Venceslava Hrdličková: *Japanische Gartenkunst*. Artia Verlag, Praha 1981, s. 192, cena zł 320.—

Książka ta jest szczególnie cenna, gdyż w niebanalny sposób zapoznaje czytelników z historią ogrodów Kraju Kwitnącej Wiśni. Poszczególne rozdziały książki opisują kolejne etapy rozwoju sztuki ogrodów.

Celem życia Japończyków było zawsze zgłębianie istoty piękna; znalazło to swój najpełniejszy wyraz w sposobie zakładania ogrodów. Japońska sztuka ogrodnicza zakorzeniona jest głęboko w przeszłości. Znany artysta-ogrodnik Feng-shuei zapoczątkował zakładanie ogrodów, które nie zakłócają harmonii i równowagi panującej w naturze. Wraz z domem tworzą one naturalny krajobraz. W VI w. powstały ciekawe założenia ogrodów klasztornych, będące razem synkretyzmu religijnego szynioizmu z buddyz-

mem. W okresach Nara i Heian pradawny kult „moonoke” — tajemniczej siły wypełniającej Wszechświat, której symbolem były kamienie, doprowadził do zwiększenia ich roli jako elementów funkcjonalnych w ogrodach japońskich. Do dalszego rozwoju techniki ogrodniczej przyczynił się niewątpliwie zwyczaj sumiennego pielęgnowania otoczenia kurhanów przodków dawnych panujących, znajdujących się na sztucznych wyspach pośrodku jezior. Wyspy te były zalesiane, a ich brzegi umocnione kamieniami i ozdobione. Autorzy albumu widzą pozostałość tego kultu w sposobie urządzania zakładanych w późniejszym okresie ogrodów. W IX w. powstał styl chinden-sukuri, którego głównym elementem było miejsce ceremonialne, będące jakby przedłużeniem ogrodu. W XVI w. doszło do syntezy istniejących dotąd typów ogrodów — czego wyrazem są ogrody pierścieniowe. Spełniały one podobną funkcję jak parki otaczające siedziby europejskich możnowładców. Istotnym ich elementem były specjalne pawilony herbaciane otwarte do wnętrza ogrodu, z których można było podziwiać jego piękno. Według autorów, umiejętność zakładania ogrodów „suchych krajobrazów” jest przejawem iscie japońskiego wyrafinowania sztuki ogrodniczej. Pomysł, aby na niewielkiej przestrzeni ogródka otoczonego glinianym murem wyczarować wodospady, łożyska rzek bez jednej kropli wody — jest według nich zewnętrznym symbolem wewnętrznej istoty japońskiej kultury. Ten trend rozwojowy doprowadził w konsekwencji do miniaturyzacji ogródków, które zakładano na tacach z laki lub w różnorodnych pojemnikach.

Autorzy nie pomijają również takich charakterystycznych przykładów japońskiego ogrodnictwa jak bonzai czy ikebany. Bogate i piękne fotografie nie tylko ogrodów, lecz także ich przedstawień na starzych drzeworytach i parawanach, bardzo wzbogacają naszą wiedzę o pięknie japońskich ogrodów.

Bogumiła Prędoła

John W. Buckle: *Animal Hormones*, The Institute of Biology's Studies in Biology No 158, Edward Arnold Publishers, London 1983, str. 69, ryc. 26

Jedną z ostatnich pozycji serii opracowań „Studies in Biology” jest książka J.W. Buckle'a *Animal Hormones*. Już na początku omawiania w/w pracy można stwierdzić, że w okresie burzliwego rozwoju endokrynologii, wydanie krótkiej, popularnej książki z tego zakresu było bardzo wskazane.

Dwa pierwsze rozdziały omawianej książki są poświęcone zagadnieniom wprowadzającym i ogólnym. W części tej znalazły się m. in. definicje hormonów i neurohormonów oraz sekrecji i neurosekrecji. Na sprawę tę warto zwrócić szczególną uwagę, gdyż identyfikacja coraz to nowych substancji chemicznych, biorących udział w pracy układów nerwowych i wewnątrzwydzielniczego, niesie z sobą sporo zamieszania i bałaganu nomenklaturowego. Problem staje się jeszcze bardziej istotny, jeśli się weźmie pod uwagę, że niezależnie od substancji wymienionych wyżej, każdy nieomal dzień przynosi nowe dane na temat nowych związków uczestniczących w przenoszeniu synaptycznym. W części wprowadzającej autor omawia także sprzężenie zwrotne jako jeden z podstawowych mechanizmów w pracy hormonów, a także podstawy działania hormonów na komórkę. Część szczegółowa książki ułożona jest w raczej tradycyjny sposób. Poszczególne rozdziały omawiają kolejno: przysadkę i podwzgórze, tarczycę, nadnercze, hormony płciowe, hormony przewodu pokarmowego, trzustkę, przytarczycę i hormony tkankowe.

Na uwagę zasługuje omówienie w osobnym rozdziale hormonów zwierząt bezkręgowych, szczególnie owadów. Na marginesie tego rozdziału nasuwa się pewna refleksja. Autor wymienia Sir Vincenta Wiggleswortha jako pioniera badań nad hormonami owadów. Szkoda, że nie ma tu ani słowa o St. Kopciu, który zasłużył sobie na to miano bez wątpienia. Poszczególne rozdziały części szczegółowej kończą się

podsumowaniem. Jest to rzecz raczej rzadko spotykana w opracowaniach popularnych. Muszę jednak przyznać, że w wypadku omawianej książki podsumowania te spełniają ważną rolę dydaktyczną i popularyzatorską. Warto także podkreślić, że J.W. Buckle daje w swym opracowaniu szereg tzw. elementów stosowanych, co dla szerokiego rzesz czytelników stanowi uatrakcyjnienie lektury.

Książka wyposażona jest w szereg dobrych i przejrzystych ilustracji. Warto też odnotować, że nawet tak renomowane wydawnictwa i serie nie potrafią przeprowadzić idealnej korekty. Tak np. zauważyłem błędą pisownię nazwiska Wigglesworth (str. 62). Podsumowując moje uwagi pragnę stwierdzić, że biblioteki wzbogaciły się o bardzo dobre, współczesne opracowanie, przeznaczone nie tylko dla osób, które ogólnie można by nazwać „amatorami”, ale także dla „profesjonalistów”.

Leszek Janiszewski

Jan Dominik i Jerzy R. Starzyk: *Owady niszczące drewno*. Z serii Ochrona drewna, PWRiL, Warszawa 1983, str. 440, rys. 324, nakład 2000+250 egz., cena zł 220.—, wyd. 1

Prezentowana książka jest jedną z nielicznych pozycji poświęconych ochronie drewna przed działaniem szkodliwych owadów. Tematyka w niej poruszana jest szeroko ujęta i omawia przede wszystkim ksylofagiczne owady ziem Polski i krajów ościennych, uwzględnia także pośrednie i bezpośrednie metody walki z nimi.

Książka składa się z pięciu rozdziałów poprzedzonych krótkim wstępem. W rozdziale zatytułowanym *Podstawowe warunki życia owadów w drewnie*, autor zastosował podział owadów żerujących w drewnie na 3 grupy, rozpatrując je pod kątem wykorzystania drewna jako pokarmu w sposób pośredni lub bezpośredni i wykorzystania przez nie składników pokarmowych zawartych w drewnie. Zapozna nas również z wpływem temperatury i wilgotności drewna na występowanie i liczebność szkodliwych owadów. Drugi rozdział pt. *Rola niszczyielska owadów — szkodników technicznych drewna oraz przyczyny obecnego nasilenia szkód* przytacza szereg krótkich i ciekawych wiadomości, między innymi o podziale uszkodzeń owadzych na podstawie głębokości sięgania chodników w drewnie i o wpływie sposobu obróbki drewna na jego podatność na ataki owadów. W kolejnym rozdziale *Ochrona drewna w lesie i na składowiskach* autor omawia rolę higieny lasu i składowisk oraz rolę pory: ścinki, wywozu i przerobu drewna w ochronie przed działaniem szkodliwych owadów. Omawia metody chemicznego zabezpieczenia drewna wraz z krótką charakterystyką używanych tu insektycydów. Opisuje metody kontroli drzew i drewna w celu podjęcia skutecznej akcji zwalczania szkodników. Autor omawia też metody mechanicznego zwalczania owadów za pomocą korowania i wykładania drzew pułapkowych oraz przecierania drewna opadniętego. Następnie omawia metody fizycznego i chemicznego zwalczania szkodliwych owadów.

W rozdziale *Ochrona drewnianych budowli i konstrukcji oraz wyrobów z drewna* autor przedstawił techniki zabezpieczania budynków przed atakami owadów. Zapoznał nas także ze sposobami zbierania i hodowli 6 gatunków owadów używanych do badań chemicznych środków ochrony drewna. Następnie omówiono rozpoznanie opanowania drewna przez szkodliwe owady oraz metody mechanicznego i fizycznego ich zwalczania. Wraz z zabiegami dezynsekcji chemicznej autor omawia przydatność preparatów chemicznych do dezynsekcji drewna o różnej wilgotności. Omówił tu także drapieżce i pasożyty owadów niszczących drewno (8 gatunków) oraz przedstawił hodowlę pasożytniczej błonkówki *Sclerodermus domesticus* Klug. Pokróćce zapoznał również nas z działaniem substancji hormonalnych na owady. Najobszerniejszy, bo liczący 284 strony rozdział to *Systematyczny przegląd owadów niszczących drewno*,

w którym autor po zapoznaniu nas z budową i rozwojem owadów przechodzi do prezentacji 5 rzędów owadów ksylofagicznych. Przy opisach poszczególnych gatunków, szerzej omówiono 189 gatunków, wraz z opisem ich larw i powodowanych przez nie uszkodzeń drewna.

Książkę zamyka obszerny spis literatury cytowanej — 891 pozycji i przejrzyste zredagowany skrowidz polskich i łacińskich nazw gatunków owadów.

Praca Dominika i Starzyka jest wartościową pozycją, mającą znaczenie dla naszej gospodarki leśnej i drzewnej. Powinna zainteresować zarówno osoby bezpośrednio związane z tym zagadnieniem, jak i ludzi budujących i posiadających budowle drewniane.

W serii „Ochrona drewna” PWRiL przygotowuje dwie dalsze pozycje pt. *Patologia drewna* i *Konserwacja drewna*.

J.L. Marczał

KRONIKA NAUKOWA

IX Konferencja Historyków Kartografii

Na łamach „Wszechświata” kilkakrotnie relacjonowałem prace dorocznych spotkań historyków kartografii. Organizuje je zawsze Zespół Historii Kartografii przy Instytucie Historii Nauki, Oświaty i Techniki PAN, kierowany przez wybitnego specjalistę doc. J. Janczaka. Zespół ten zbiera się od 1975 r. Wyniki jego prac to przede wszystkim bieżąca wymiana informacji na temat źródeł kartograficznych, a także obszernie tomy artykułów pod ogólnym tytułem *Z dziejów kartografii*.

IX Konferencja obradowała w Warszawie w dniach 12—13 X 1984 r. Została ona zorganizowana wspólnie z Zespołem Historii Nauk Leśnych przy IHNOiT PAN. Przedstawiono na niej 18 referatów w następujących grupach: 1 — *Dzieje kartografii leśnej*, 2 — *Rola leśnej mapy gospodarczej*, 3 — *Mapy regionalne jako źródło dla badań nad zmianami powierzchni leśnej*. Przyrodników, rzecz zrozumiała, zainteresowały referaty pierwszej i trzeciej grupy. Podaję w związku z tym kilka wyrywkowych informacji na ten temat:

Niewątpliwie najciekawszy był referat prof. J. Brody, który przedstawił problem od neolitu po czasy najnowsze. Wskazał na ogólne kurczenie się powierzchni lasów na ziemiach polskich, aż do okresu międzywojennego, kiedy zahamowano istniejący trend. Podkreślił, że powierzchnia lasów w okresie PRL znacznie wzrosła, choć inne czynniki (skażenie środowiska) sprawiają, że obecnie z lasami jest gorzej niż kiedykolwiek.

Z referatów pierwszej grupy na podkreślenie zasługuje próba odtworzenia lesistości Polski dla czasów XII—XV w. (Z. Haczewska), opis lasów Wielkopolski oparty na zapisach z poznańskich ksiąg sądowych z XVI w. (J. Gołaski), a także ocena stanu opracowań kartografii lasów w *Atlasie historycznym Polski* (H. Rutkowski).

W ostatniej grupie referatów szczególnie cenne były opracowania dotyczące zmian zalesienia Równiny Kurpiowskiej od połowy XIX w. po czasy współczesne (A. Dziurlikowska, referentka wypracowała nowe metody obliczenia oceny dokładności dawnych map), zmian lesistości w okolicach Warszawy (E. Więcko), omówienie niekorzystnych trendów w zalesieniu leśnej na terenie Wigierskiego Parku Krajobrazowego (J. Solon i M. Lityński), wpływu górnictwa i hutnictwa tatrzańskie na dewastację lasów Tatr (S. Zwoliński; referat zmarłego przyrodnika odczytano, podając zarazem informacje o jego kartograficznych osiągnięciach).

W ostatniej grupie było także kilka cennych komunikatów na temat zasobów kartograficznych w niektórych archiwach państwowych (Radom, Kielce, Łódź).

Celem tej notatki jest odnotowanie ważnego wydarzenia naukowego, a nie szczegółowe streszczanie wszystkich referatów. Zainteresowani mogą zwrócić się bezpośrednio do organizatorów konferencji i wpłynąć na przyspieszenie publikacji pełnych tekstów referatów, wraz ze znakomitą dokumentacją ilustracyjną. Tam też mogą uzyskać informację o trzecim tomie książki *Z dziejów kartografii*, wydanym wspólnie z Miejską Biblioteką Publiczną im. Edwarda Ra-

czyńskiego w Poznaniu w oszałamiającym nakładzie 300 egzemplarzy. Tom został poświęcony wybitnemu historykowi kartografii prof. J. Szaflarskiemu, autorowi niezapomnianej książki *Dzieje poznania Tatr* (drugi tom w przygotowaniu do druku). Wśród referatów znajdują się także opracowania ważne dla przyrodników: M. Jankowska — *Przydatność map topograficznych okolic Poznania z końca XVIII w. dla badań nad zmianami krajobrazu*, Z. Wójcik — *Z dziejów kartografii geologicznej Warszawy*.

Członkowie Zespołu Historii Kartografii IHNOiT PAN na swym zebraniu zdecydowali, że kolejna konferencja odbędzie się we wrześniu 1985 r. w Lublinie i będzie poświęcona metodologii i teorii kartografii specjalnej.

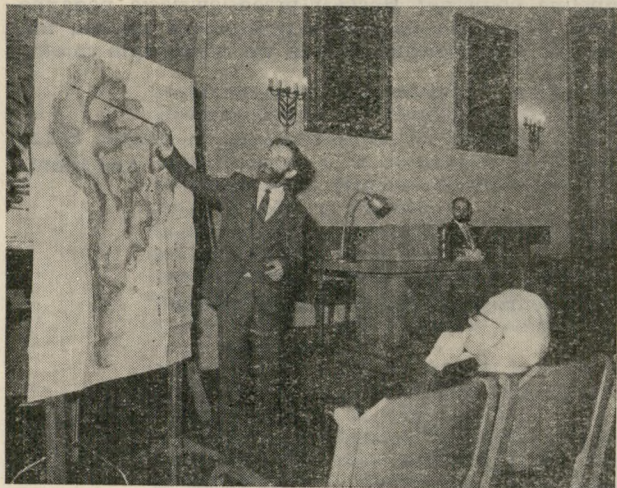
Z. Wójcik

50 lat polskich wypraw w Andy

Liczne plakaty rozwieszone w październiku 1984 r. w głównych ośrodkach uniwersyteckich kraju, kilka artykułów w prasie codziennej i migawka telewizyjna z uroczystości obchodów zwróciły uwagę społeczeństwa na rocznicę pierwszej polskiej wyprawy andyjskiej, która z początkiem 1934 roku działała w Argentynie. Wyprawa ta zapisała się na trwałe nie tylko zdobyciem dziewiczych wierzchołków Mercedario (6800 m), Cerro de Ramada (6350 m), Alma Negra (6290 m) i wejściem na najwyższy szczyt Ameryki (Aconcagua — 6960 m) nową drogą, przez lodowiec nazwany na cześć zdobywców Glaciar de los Polacos, lecz także realizacją badań naukowych i jednego z pierwszych na świecie dokumentalnych filmów wysokogórskich oraz wprowadzeniem nowatorskiego sprzętu alpinistycznego. Jej znaczenie wykracza poza historię polskich badań i eksploracji Andów, otworzyła ona bowiem chlubny rozdział zdobywania przez wyprawy z Polski gór pozaeuropejskich, coraz wyższych i trudniej dostępnych.

Obchody rocznicowe odbyły się w Krakowie. Przygotował je komitet pod przewodnictwem dra Andrzeja Krzanowskiego, w skład którego weszli przedstawiciele Komisji Turystyki Górskiej PTTK, Oddziału Krakowskiego Polskiego Tow. Przyjaciół Nauk o Ziemi, Polskiego Tow. Studiów Latinoamerykanistycznych i Polskiego Związku Alpinizmu. Organizatorzy uznali za potrzebne i ważne uczczenie nie tylko rocznicy pierwszej wyprawy ale również ukazanie znaczenia i dorobku wszystkich ekspedycji, jakie wyruszyły z Polski i działały w Andach. Dorobek ten, dotąd nie w pełni zbilansowany i mało spopularyzowany, poszerza znane i piękne tradycje indywidualnego wkładu Domeyki, Malinowskiego oraz innych wybitnych polskich uczonych i budowniczych epoki rozbiorowej w poznanie i zagospodarowanie krajów andyjskich. Bogaty program obchodów obejmował:

- 23 X — Otwarcie wystawy *Starożytności peruwiańskiej w kolekcji Władysława Klugera* (w 100-lecie śmierci), czynnej do 10 XII 1984 r. w Muzeum Archeologicznym w Krakowie;
- 24 X — Uroczyste złożenie kwiatów na grobie Jana



Fragment sesji naukowej w auli PAN

K. Dorawskiego (1899—1975), uczestnika pierwszej polskiej wyprawy andyjskiej, wspomnienie pionierskiej działalności jego i zmarłych kolegów;

— Otwarcie wystawy fotograficzno-dokumentalnej *Polskie wyprawy w Andy*, czynnej do 5 XI w Klubie Międzynarodowej Prasy i Książki przy Małym Rynku;

— Spotkanie towarzyskie uczestników polskich wypraw w Andy w Klubie Wysokogórskim, połączone z pokazem przezroczy i filmu;

25—26 X — Sesję naukową w auli Polskiej Akademii Nauk;

26 X — Pokaz filmów dokumentalnych i naukowych polskich wypraw w Andy w lokalu Klubu MPiK.

List do redakcji

Jak wyczytałem w wielu publikacjach, zarządzeniem ministerialnym z dn. 25 kwietnia 1981 r. został znacznie poszerzony Rezerwat Czerwone Bagno, tak że obejmuje on obecnie poza starym rezerwatem o tej nazwie jeszcze dawny rezerwat Grzędy, oraz wielki obszar lasów, bagien, torfowisk i wydm pomiędzy rzeką Jędrznią, kanałem Woźnawiejskim, Biebrzą i Kanałem Augustowskim.

Skoro obszar ten jest już od ponad trzech lat rezerwatem, dlaczego na tym terenie, a dokładnie w okolicy Polkowa, prowadzone są melioracje? Podobno mają one objąć obszar ok. 300 ha. Co więcej, zupełnie przypadkowo usłyszałem od jadącego obok mnie autobusem kierownika owych melioracji, że w r. 1985, a najpóźniej w 1986 mają być zmeliorowane wspaniałe, rozległe podmokłe łąki, które rozciągają się do horyzontu po obu stronach drogi żwirowej wiodącej ze wsi Mogielnice do wsi Jagłowo i Dębowo. A przecież obszary te, jak wiem z własnych obserwacji, są wspaniałą ostoją ptactwa wodno-błotnego oraz drapieżnego. Nie wspominać już o ich walorach krajobrazowych.

Chociaż tak wiele się pisze na temat bogactwa faunistyczno-florystycznego i ochrony bagien biebrzańskich, chyba zbyt mało się z tego realizuje. Trudno się pogodzić z tym, że na terenie, na którym niedawno panowała przyroda, cisza i spokój głośno pracują koparki i rosną hałdy wyrzucanej bagiennej ziemi.

Może jestem zbyt młody, aby zrozumieć potrzeby gospodarki narodowej. Ale czy melioracje ograniczą się tylko do tych 300 ha? Czy za kilka lat nie przyjdzie komuś do głowy zmeliorować dalsze 300 ha, a później następne i następne?

Bagna te nie są pierwszym „moim terenem”, na którym mogłem prowadzić obserwacje przyrodnicze, z nieodłącznym kijem, nożem i aparatem fotogra-

W czasie sesji ogłoszono i dyskutowano referaty: 1. mgr Małgorzata Grabowska i dr Krzysztof Smolana (Warszawa), *Polskie wyprawy w Andy: 1934—1984. Próba syntezy*; 2. dr inż. Adam Zyzak (Katowice), *Osiągnięcia sportowe polskich wypraw andyjskich*; 3. prof. dr hab. Tadeusz Wilgat (Lublin), *Cel i metody prac hydrograficznych prowadzonych w dorzeczu Rio Aconcagua*; 4. dr hab. inż. Andrzej Paulo (Kraków), *Wulkany północnych Andów jako źródło informacji z głębin Ziemi*; 5. doc. dr hab. inż. Jerzy Niewodniczański (Kraków), *Z badań fizycznych w Andach*; 6. doc. dr hab. med. Zdzisław Ryn (Kraków), *Postępy medycyny górskiej w badaniach polskich wypraw andyjskich*; 7. dr Andrzej Krzanowski (Kraków), *Interdyscyplinarne badania osadnictwa w wysokich Andach Peru*; 8. doc. dr hab. Aleksander Posern-Zieliński (Poznań) i mgr Roma Krzanowska (Kraków), *Badania wspólnot wiejskich w Andach peruwiańskich*. Zamierza się opublikowanie tych referatów w „Wiercach”.

Dużą wartość ma opracowane przez M. Grabowską, K. Smolanę i A. Zyzaka *Kalendarium Polskich Wypraw w Andy* i bibliografia ich dorobku, wydane techniką małej poligrafii przez komitet organizacyjny obchodów. Około 40 osób najbardziej zasłużonych na polu alpinistycznym, naukowym, popularyzatorskim lub organizacyjnym zostało odznaczonych dyplomem honorowym i pięknym medalem „50 lat polskich wypraw w Andy”, zaprojektowanym przez J. Napieracza.

Niezależnie od obchodów krakowskich, dorobek pierwszej polskiej wyprawy andyjskiej przypomniał jedyny żyjący jej uczestnik — Wiktor Ostrowski, który w marcu 1984 wygłosił prelekcję w warszawskim Klubie MPiK. Niestety, z powodu choroby, nie mógł on przybyć na zapowiedziane spotkanie autorskie w krakowskim Klubie Dziennikarzy „Pod Gruszką”.

Andrzej Paulo

ficznym przemierzając jego zakątki, a który mogę utracić. Miałem taki wspaniały, chociaż znacznie mniejszy obszar podmokłych łąk typu bielaw, gdzie nigdzie z rzadka porośnięty młodymi brzezinkami i olszynami, rozciągający się po obu stronach leśnego strumyka, nazywanego Wólkuszanką, płynącego w południowej części Puszczy Augustowskiej.

Jakże bujnie tętniło tam niegdyś życie. Spotkać tu można było wiele gatunków zwierząt. Wiosną słychać było prawdziwe ptasie koncerty: głośnie, omal przerażające klangory żurawi, ciągi słonek, walki batalionów, wspaniałe pieśni głuszców i cietrzewi, dudniące bębnienia bekasów (kszyków) i najrozmaitsze dźwięczne kwilenia i gwizdy brodziec, rycyków, kulików, dubeltów i całej plejady ptaków wodno-błotnych. Nad głową pojawiały się często sylwetki ptaków drapieżnych: myszolewów, kań, sokołów, orlików, a nawet przez pewien czas widywałem prawdopodobnie orła przedniego. Nisko nad łąkami kołyszącym lotem latały błotniaki, a po łąkach brodziły żurawie, czaple i czarne bociany. Przy granicy strumienia z lasem piękne, duże żeremie wybudowały bobry. Świeże ich ślady, zgrzyzy i tamy świadczyły, że miejsce to odpowiada tym ciekawym i pracowitym gryzoniom.

Niestety, trzy lata temu (w 1982 r.) wkroczyły tam olbrzymie koparki i zmieniły w ciągu niecałego roku ten obszar nie do poznania. Kiedy zaszedłem tam na wiosnę, łyzy cisnęły mi się do oczu. Zniszczone, zdewastowane i opuszczone żeremia stoją teraz o kilka metrów od rowu melioracyjnego (co się stało z bobrami nie wiem, ale prawdopodobnie zginęły). Większość ptaków opuściła to miejsce. W 1984 r. nie przystąpiły do lęgów ani czarne bociany, ani orliki krzykliwe, które dotąd corocznie tu wydawały na świat potomstwo. Sama Wólkuszanka, płynąca ongiś wartkim strumieniem, wijąc się często między kępami traw, mająca po obu brzegach młode brzoźki, olszyny i inne zarośla, w których gnieździły się różne ptaki z rzędu wróblowatych, obecnie płynie nie

napotykać na żadne przeszkody rowem melioracyjnym. Nigdy bym wcześniej nie uwierzył, że w tak krótkim czasie okolica może tak się zmienić, a życie zwierząt i roślin ginąć w takim tempie.

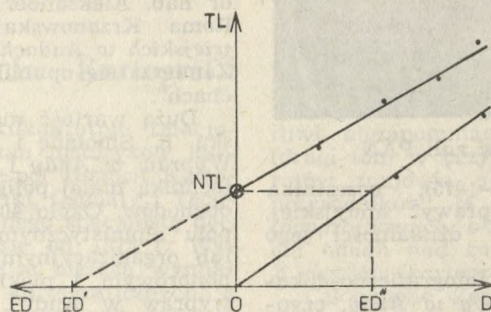
Czyż ci wszyscy ludzie wydający decyzje o melioracji (a i nie tylko melioracji) nie dostrzegają tego pięknego świata przyrody? A może nie chcą go dostrzegać lub uważają, że życie przyrody jest dla nich

zupełnie obojętne? Hasła i przedsięwzięcia podejmowane w ramach programu wyżywienia narodu muszą być podejmowane zawsze we właściwym miejscu i czasie.

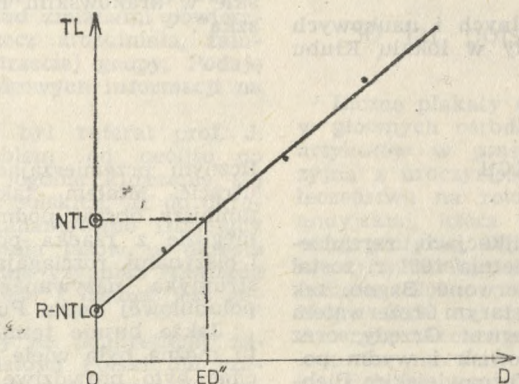
Darek Karp
Augustów

ERRATA

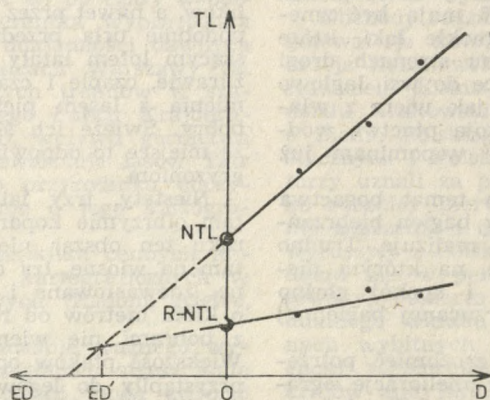
We Wszechświecie 4/85 w artykule A. Bluszcza *Datowanie termoluminescencyjne* mylnie rozmieszczono ryciny. Drukujemy poniżej ryc. 2, 3a i 3b z właściwymi podpisami.



Ryc. 2. Przykłady wyznaczenia dawki równoważnej ED'' przez dopasowanie wyniku pomiaru NTL do linii drugiego wzrostu termoluminescencji oraz dawki ED' przed ekstrapolacją linii pierwszego wzrostu termoluminescencji (D — wartość dawek laboratoryjnych).



Ryc. 3a. Wyznaczanie dawki równoważnej osadów geologicznych. Przykład wyznaczenia dawki równoważnej ED próbki osadu na podstawie pomiarów termoluminescencji próbek po redukcji promieniowaniem ultrafioletowym i napromienianiu różnymi dawkami laboratoryjnymi.



Ryc. 3b. Przykład wyznaczenia ED' metodą $R-I'$ na podstawie pomiarów termoluminescencji próbek napromienianych różnymi dawkami laboratoryjnymi oraz pomiarów zredukowanej TL (por. ryc. 1).

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

Errata

W zeszycie 5/85 na str. 106 w artykule A. Leńkowej *Zapomniane indiańskie rośliny użytkowe* zostały omyłkowo zamienione podpisy pod rycinami 4 i 5. Podpis pod ryciną 4 dotyczy ryc. 5, a pod ryc. 5 odnosi się do ryc. 4. Za wynikłą pomyłkę przepraszamy Autorkę.

WSZECHŚWIAT

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

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

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—ODDZIAŁ W KRAKOWIE ul. SŁAWKOWSKA 14

Nakład 3307+113 egz. Format A4. Ark. wyd. 7, druk. 5+2 wklejki papier druk. 61×86, 90 g. kl. III i kreda b. kl. III
Cena zł 80,—. Otrzymano do składania w kwietniu 1985 r. Podpisano do druku we wrześniu 1985 r. Zamówienie nr 13/85

Druk ukończono we wrześniu 1985

L-10

WARUNKI PRENUMERATY MIESIĘCZNIKA „WSZECHŚWIAT”

Cena prenumeraty:

półrocznie zł 240,— rocznie zł 480,—
Prenumeratę krajową przyjmuje się:

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

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

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

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

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

PRZEPISY DLA AUTORÓW

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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