

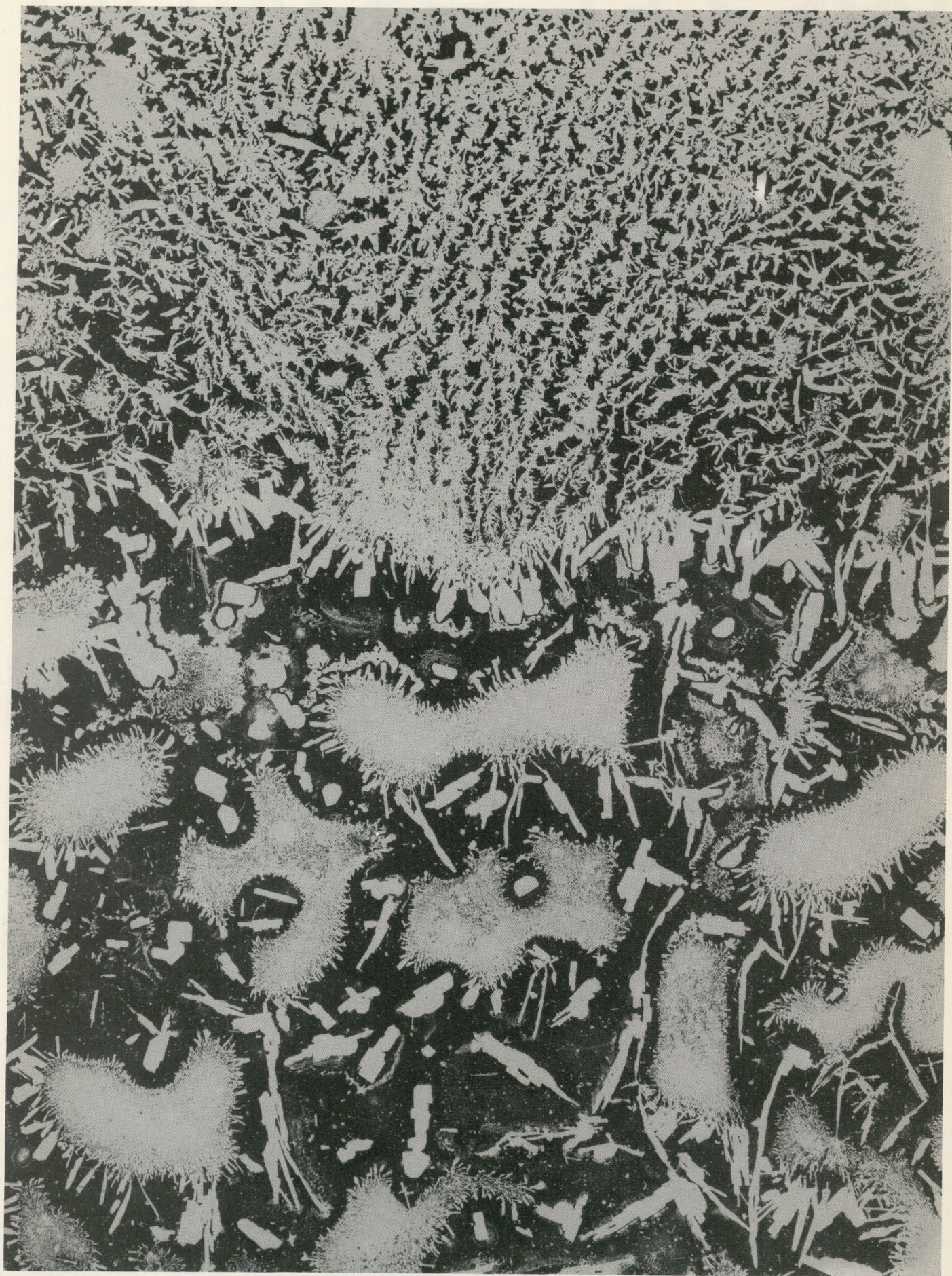
WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

Tom 93 nr 11

listopad 1992





Treść zeszytu 11 (2347)

J. Hryniewicz-Sudnik, Zasługi prof. dr hab. inż. Władysława Strojnego w zakresie fotografii przyrodniczej	273
J. Pinowski, Nowa Zelandia w oczach ornitologa	275
W. Korohoda, Białka integralne błon komórkowych	278
Dorith Harari, Zespół chronicznego zmęczenia	283
L. Wesołowska, Puszcza Romincka — interesujący obiekt przyrodniczy	285
Drobiazgi	
Kokaina (J. Vetulani)	289
Wszechświat przed 100 laty (oprac. JGV)	289
Rozmaitości	291
Recenzje	
A. E. Greer: The Biology and Evolution of Australian Lizards (J. Błazuk)	292
F. Köhlein: Kleine Pflanzen für kleine Gärten (E. Kośmicki)	292
J. Gosławski, A. Hryniewicz: Żółwie w domu (A. Żyłka)	293
Kronika	
III Kurs Chiropterologii Praktycznej (B. W. Wołoszyn)	294

* * *

Okładka: PUSZCZA ROMINCKA. Fot. L. Wesołowska

KRYSTAŁY dwuchromianu potasu $K_2Cr_2O_7$. Układ trójskośny. Fot. Z. J. Zieliński

OSIOŁ *Equus asinus* w lesie. Fot. J. Vogel

TATRY. Dolina Pięciu Stawów. Fot. D. Karp

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

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

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

PRZEPISY DLA AUTORÓW

1. Wstęp

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

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

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

2. Typy prac

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3. Forma nadsyłanych materiałów

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

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

Fotografie ilustrujące artykuły muszą być poprawne technicznie. Przyjmujemy zarówno zdjęcia czarno-białe, jak i kolorowe (pozytywy i negatywy). Materiały powinny być przysyłane z jedną kopią. Kopie maszynopisów i rycin, ale nie oryginały, mogą być kserogramami. Kopie rycin są mile widziane, ale nie obowiązujące.

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

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

4. Honoraria

Opublikowane prace są honorowane zgodnie z aktualnymi stawkami Wydawnictwa. Ponadto autor otrzymuje bezpłatnie jeden egzemplarz *Wszechświata* z wydrukowanym materiałem.



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

TOM 93
ROK (111)

LISTOPAD 1992

ZESZYT 11
(2347)

JERZY HRYNKIEWICZ-SUDNIK (Wrocław)

**ZASŁUGI PROF. DR HAB. INŻ. WŁADYSŁAWA STROJNEGO W ZAKRESIE
FOTOGRAFII PRZYRODNICZEJ**

Wraz z Jego śmiercią, w dniu 14 sierpnia 1992 roku, nauka polska poniosła niepowetowaną stratę. Odszedł od nas nie tylko znany przyrodnik, lecz również artysta fotografik, autor wielu prac oryginalnych oraz licznych zdjęć zamieszczanych w ciągu 40 lat na łamach różnych publikacji zarówno w kraju, jak i za granicą.

W tak krótkim artykule nie sposób podsumować Jego wkładu do fotografii przyrodniczej, niemniej jednak warto poinformować czytelników o Jego najważniejszych osiągnięciach w tej dziedzinie. Na wstępie należy zaznaczyć, że w propagowaniu fotografii przyrodniczej i wyłanianiu talentów największe zasługi ma czasopismo „Wszechświat”, z uwagi na organizowanie konkursów fotografiki przyrodniczej oraz prezentowanie nagrodzonych i wyróżnionych prac będących wzorem dla młodych adeptów sztuki.

Na łamach wymienionego czasopisma debiutował również Władysław Strojny, zamieszczając w nim swoje pierwsze zdjęcia w 1951 roku. Natomiast Jego praca pt. „Kotki”, formatu 30×40 cm, była eksponowana na Ogólnopolskiej Wystawie Fotografii Artystycznej w Łodzi w 1952 r. (10 lat później autor miał już w tym mieście indywidualną wystawę fotografii przyrodniczej).

Władysław Strojny urodził się 17 kwietnia 1923 r. w Mikołajowicach, miejscowości leżącej na lewym brzegu Dunajca, w powiecie tarnowskim, w bliskim sąsiedztwie Przedgórze Karpaciego. Tu wzrastał w otoczeniu podgórskiej przyrody i folkloru. Studia wyższe leśne ukończył na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie w czerwcu 1951 r.

W swoim życiu miał znakomitych nauczycieli. Ideały humanistyczne zaszczerpił mu wychowawca i nauczyciel języka polskiego w liceum ogólnokształcącym w Mościcach, mgr Henryk Zasada, a wiedzę i miłość do przyrody przekazali mu nauczyciele akademicy z Uniwersytetu Jagiellońskiego i innych uczelni, profesorowie Władysław Szafer, Jan Zaćwilichowski, Franciszek Gór-



Władysław Strojny. Fot. dr V. J. Stańek z Pragi Czeskiej (światowej sławy fotografik przyrodnik i autor licznych książek przyrodniczych)

ski, Aniela Kozłowska, Dezydery Szymkiewicz, Stanisław Kapuściński, Edward Chodziecki, Tadeusz Gieruszyński, Jan Trela, Wiesław Krawczyński, Aleksander Kozikowski, Jan Sokołowski, Witold Koehler, Jan Noskiewicz i inni.

Władysław Strojnego fotografia fascynowała od najmłodszych lat. Pierwsze zdjęcia ludzi wykonał jednak dopiero w 1945 r. pożyczoną dwuobiektywową lustrzanką 6×6 cm. Własny, skromny mieszkowy aparat fotograficzny, formatu 6×9, zdobył na studiach uniwersyteckich w 1947 r., fotografując nim ludzi, pejzaże i architekturę. Pierwsze zdjęcia przyrodnicze kwitnących w lesie zawilców gajowych uzyskał kliszowym aparatem 9×12 cm w dniu 28 IV 1949 r. w Przegorzalach pod Krakowem. Tym aparatem sporządził ponadto w 1950 r. dokumentację do pracy magisterskiej dotyczącej biologii chrząszcza związanego z topolą.

Zwrotnym momentem w fotografii przyrodniczej była dla W. Strojnego data 1 września 1950 r., gdy został asystentem w Zakładzie Zoologii Rolniczej i Entomologii Stosowanej Uniwersytetu i Politechniki Wrocławskiej. Zakład ten dysponował małoobrazkową lustrzanką Praktiflex, która w latach 1950–1952 posłużyła autorowi do wykonania dokumentacji fotograficznej pracy doktorskiej.

Władysław Strojny zdobywał wiedzę fotograficzną we własnym zakresie. Odwiedzał wystawy, korzystał z fachowej literatury, rad zawodowego fotografa, Kazimierza Piwki, z Ziębic (lata 1945–51), członków Polskiego Towarzystwa Fotograficznego i Związku Polskich Artystów Fotografików, zwłaszcza mgr Bronisława Kupca ze Lwowa, któremu później zadedykował swój podręcznik *Zwierzęta w moim obiektywie* (Wydawnictwa Artystyczne i Filmowe, 1979): „Pamięci mgr Bronisława Kupca – artysty fotografa, z którego cennych rad często korzystałem, pracę tę dedykuję”.

Pamiętnym wydarzeniem było dla W. Strojnego zakupienie w komisie w 1953 r. upragnionej, jednoobiektywowej małoobrazkowej lustrzanki Praktica z obiektywem Tessar 2,8/50. Od tego czasu zaczęło się Jego intensywne fotografowanie obiektów przyrodniczych, zwłaszcza owadów.

Pierwsza indywidualna wystawa fotografii owadów W. Strojnego została pokazana na Zjeździe Naukowym Polskiego Związku Entomologicznego w Polanicy Zdroju (23–24 IV 1954 r.). Od tego czasu W. Strojny miał kilkanaście indywidualnych wystaw w kraju, nie licząc dużej liczby wystaw zbiorowych w kraju i za granicą, tj. w b. NRD, Rumunii, Węgrzech, Danii, Francji, Wielkiej Brytanii, Jugosławii (dyplom uznania), b. ZSRR, Indiach, Brazylii (dyplom uznania), USA i Meksyku. Za fotogramy uzyskiwał na wystawach nagrody, dyplomy i wyróżnienia.

W 1953 roku W. Strojny zdobył na konkursie fotografii przyrodniczej, zorganizowanej przez czasopismo „Wszechświat”, drugą nagrodę, a dwie dalsze pierwsze w latach 1955 i 1958 oraz trzecią nagrodę w 1968 r.

W 1955 r. W. Strojny wysłał do Związku Polskich Artystów Fotografików w Warszawie dwadzieścia fotogramów 30×40 cm, o tematyce przyrodniczej. Komisja artystyczna zaakceptowała poziom nadesłanych prac, wzywając ich autora na kolokwium dotyczące fotografii i problemów związanych z historią sztuki. Przynależność do Związku (nr legitymacji 187) była wtedy nie tylko zaszczytem, lecz wiązała się też z przywilejami, gdyż artyści fotograficy mieli takie same prawa jak instytucje państwowe. Członkami wprowadzającymi do Związku byli znani fotograficy wrocławscy, Janina Mierzecka i Bronisław Kupiec.

W 1958 r. W. Strojny otrzymał nagrodę artystyczną miasta Wrocławia za zasługi położone na polu fotografii, a w 1960 r. Międzynarodowa Federacja Sztuki Fotograficznej z siedzibą w Bernie w Szwajcarii nadała mu zaszczytny tytuł Artista FIAP.

Pierwsza książka W. Strojnego, *W świecie owadów*, o charakterze popularnonaukowym, zjawiała się na półkach księgarskich

w 1957 roku. Z kolei ukazały się dalsze książki i albumy, m. in. *Kłódzko* (1967), *Pieniny* (II wyd. 1969, 1987), *Wrocław* (1970), *Nasze zwierzęta chronione* (1970), *Spotkania z owadami* (1971), *Świat owadów* (1971), *Rośliny chronione w Polsce* (1972), *Babeczki* (*Motyle*, w języku rosyjskim, 1972), *Spotkania ze zwierzętami* (1975), *Zieleń Wrocławia* (1975), *Znajomi z ZOO* (wspólnie z Antonim Gucwińskim, III wyd. w jęz. polskim i I wyd. w jęz. słowackim, 1977, 1986, 1990). *Rośliny naszych łąk i wód* (1978), *Zwierzęta w moim obiektywie* (1979), *Były sobie tchórze trzy...* (1981), *Nasze drzewa* (1981), *Nasze zwierzęta* (II wyd. 1981, 1985), *Bocian biały* (1981), *Kozioróg dębosz* (1985), *Rośliny w moim obiektywie* (1990). Te 27 pozycji książkowych osiągnęło łącznie nakład 670 tys. egzemplarzy.

Ponadto w redakcjach zostały złożone w ostatnich latach takie książki jak *Niezwykła historia pszczoły samotnicy obrotki murówki*, *Orzeł przedni*, *Drzewa rodzime Polski*, *Motyle Polski*, *Spotkania z przyrodą*. Wszystkie te pozycje są bogato ilustrowane fotografiami czarnobiałymi i kolorowymi wykonanymi przez autora.

Należy wspomnieć, że czasopismo „Wszechświat” zamieściło na swoich łamach od 1952 roku 50 artykułów, notatek, listów do Redakcji W. Strojnego, nie licząc sporej liczby zdjęć reprodukowanych na kredowych planszach, okładkach i w tekście.

U profesora W. Strojnego widziałem gotowe makiety zdjęciowe i materiały tekstowe do 20 dalszych książek, monografii i albumów, które zasługują na opublikowanie w przyszłości.

Setki, a może tysiące fotogramów wystawowych W. Strojnego, od formatu 30×40 po większe, rozproszone są po całej Polsce, m. in. w Muzeum Narodowym we Wrocławiu, Związku Polskich Artystów Fotografików w Warszawie, Dyrekcji Pienińskiego Parku Narodowego w Krościenku nad Dunajcem, Instytucie Zoologicznym Uniwersytetu Wrocławskiego, Akademii Rolniczej we Wrocławiu, w Ogrodzie Botanicznym we Wrocławiu oraz w dziesiątkach zakładów naukowych o profilu zoologicznym, botanicznym i innych, które zakupywały fotogramy do dekoracji pomieszczeń.

Wiele tysięcy fotografii mniejszych formatów, tj. 13×18 cm i 18×24 cm znajduje się w dziesiątkach archiwów wydawnictw i różnych instytucji.

Autor uważał za swoje największe osiągnięcie twórcze to, że mógł swoje prace naukowe, popularnonaukowe oraz książki i albumy ilustrować swoimi fotografiami, rejestrując na filmie ginący świat roślin i zwierząt, pejzaż oraz obiekty architektury i sztuki.

Na temat twórczości fotograficzno-popularyzatorskiej Władysława Strojnego został nakręcony przez Wytwórnę Filmów Oświatowych w Łodzi w 1988 r. półgodzinny film dokumentalny pt. „Świat zwierząt profesora Strojnego” (scenariusz i reżyseria Maciej Łukowski). Film ten pokazano w ogólnopolskim programie telewizyjnym w październiku 1989 r.

Władysław Strojny, wędrując po kraju własnym i obcych, od Syberii po Indie i Górny Egipt i od wschodniej Mongolii po Maderę i Wyspy Kanaryjskie, zgromadził w swoim archiwum dziesiątki tysięcy negatywów czarnobiałych i diapozytywów kolorowych dotyczących zwierząt, roślin, pejzażu, architektury, sztuki i człowieka. To ogromne osobiste zaangażowanie w twórczość artystyczną i popularyzatorską wynika z wielkiego umiłowania przyrody i niepospolitej pasji badawczej autora. Uhonorowaniem zasług w upowszechnianiu wiedzy przyrodniczej i działalności w fotografii przyrodniczej było przyznanie prof. W. Strojnemu przez Polskie Towarzystwo Entomologiczne i Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika Złotych Honorowych Odznak.

Wpłynęło 27 II 1992

Prof. dr hab. Jerzy Hryniewicz-Sudnik pracuje w Muzeum Przyrodniczym Uniwersytetu Wrocławskiego.

JAN PINOWSKI (Łomnianki, Dziekanów Leśny)

NOWA ZELANDIA W OCZACH ORNITOLOGA

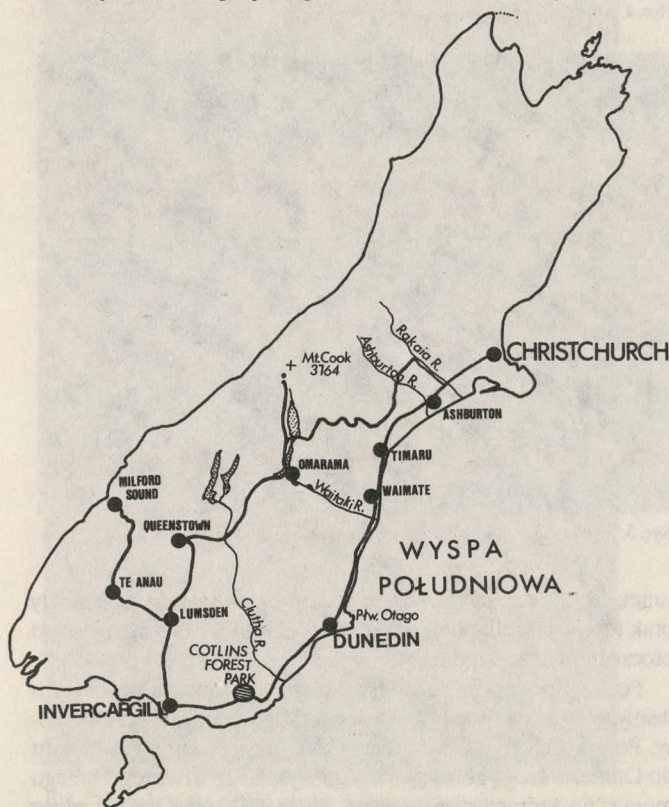
Od lat dziecięcych marzeniem moim było zwiedzenie Nowej Zelandii, pobudzone czytaniem później literatury, a zwłaszcza artykułami prof. dr K. Wodzickiego, publikowanymi na łamach „Wszechświata” i „Przeglądu Zoologicznego”. Nic zatem dziwnego, że kiedy na 19 Międzynarodowym Kongresie Ornitologicznym w Ottawie wybrano Nową Zelandię jako miejsce przyszłego Kongresu w 1990 r., a na dodatek wybrano mnie wiceprezydentem tegoż Kongresu, postanowiłem za wszelką cenę pojechać i zobaczyć ojczyznę ptaków Moa. Już w 1987 roku robiłem starania o zorganizowanie wspólnie z Polskimi Liniami Lotniczymi LOT specjalnego samolotu czarterowego Warszawa-

wiosną, same europejskie ptaki: wróble domowe *Passer domesticus*, szpaki *Sturnus vulgaris*, kosy *Turdus merula*, drozdy śpiewaki *Turdus philomelos*, czeczotki *Carduelis flammea*, zięby *Fringilla coelebs*, dzwońce *Chloris chloris*. Prof. L. Tomiałojć, kolega z Polski, postanowił zatem wracać jak najszybciej do Australii, gdzie rodzima awifauna jest bogatsza i łatwiej dostępna.

Zastanawiałem się co robić po Kongresie, z różnych powodów bilet powrotny miałem dopiero na 24 grudnia. Sprawę rozwiązał i to bardzo szczęśliwie mój znajomy z Wenezueli, dr Jeffrey Walters z Uniwersytetu Północnej Karoliny (USA).

Dr Walters wraz ze swoją koleżanką zaproponowali wynajęcie samochodu i objechanie w czasie 10 dni Wyspy Południowej wraz z Wyspą Stewart. Dr Walters od lat przygotowywał się do tej podróży, miał co do godziny rozplanowaną trasę, planowane gatunki ptaków do zobaczenia i ciekawe do odwiedzenia miejsca. Trzecią osobą naszej wyprawy była dr Irena Pepperberg z Uniwersytetu Arizony (USA), zajmująca się psychologią papug. Dr Walters pracował dawniej nad etologią czajek, a obecnie pracuje nad zjawiskiem tzw. pomocników (*helpers*) przy wyкарmianiu piskląt u jednego z gatunków dzięcioła.

Wyjechaliśmy z Christchurch 9 grudnia 1990 r. o 9.30 i skierowaliśmy się na południe szosą do Ashburton. Okolice równin, trochę tutaj upraw pszenicy, jęczmienia, winnice, ogrodzone pastwiska z pasącymi się owcami, rzadziej krowami, a w niektórych rejonach bardzo często widać pasące się, udomowione jelenie (eksport mięsa do Niemiec). Nad polami unoszą się skowronki *Alauda arvensis*, częściej niż w Polsce przelatują szczygły *Carduelis carduelis*, wszędzie spotykamy szpaki, słychać śpiewające trznadłe *Emberiza citrinella* i dzwońce, zięby, kosy. Napotykałyśmy wreszcie coś dla nas egzotycznego niby sroka, niby wrona, to *Gymnorhina hypoleuca*. Zarówno ten gatunek, jak i podobny *G. tibicen* były sprowadzone do Nowej Zelandii z Australii. O godz. 11.40 zatrzymaliśmy się na pierwszy półgodzinny postój w dolinie rzeki Rakaia. Rzeki Wyspy Południowej (Wyspy Północnej nie znam) Nowej Zelandii to nieuregulowane rzeki górskie, o szerokim często korycie zasłanym żwirem i głazami, niosące o tej porze roku (środek lata) bardzo mało wody. Nad rzeką latały dwie mewy *Larus bulleri* i jeszcze od nich polspolitsze *Larus dominicanus*, stale latało kilka par rybitw *Chlidonias albobristatus*, wszędzie słychać śpiew skowronków. Godzinę później chodzimy po bardzo podobnym wyschniętym korycie rzeki Ashburton. Spotkaliśmy tutaj więcej ptaków niż poprzednio nad rzeką Rakaia.



Ryc. 1. Mapa Wyspy Południowej Nowej Zelandii z zaznaczoną grubszą linią trasy podróży autora. Rys. A. Barth

wa–Nowa Zelandia z uczestnikami Kongresu z Europy, w którym koledzy z Europy Zachodniej wnieśliby wkład dewizowy (120 000 dolarów USA), a my, reszta z byłej RWPG, moglibyśmy płacić w swoich walutach. Niestety, Australia wprowadziła zakaz wlotu na swój obszar samolotów komunikacyjnych bez indywidualnych masek tlenowych (czego „Iluszy” nie miały) i już w zasadzie sprawa upadła. Na szczęście bieg historii i wymienność złotego ułatwiła sprawę. Z pewnymi kłopotami, na minutę przed otwarciem 20 Międzynarodowego Kongresu Ornitologicznego znalazłem się w jego prezydium. Było niestety już za późno na przekazanie informacji Prezydentowi, który otwierając Kongres ogłaszał nieobecność swego zastępcy, gdy ja w tym czasie stałem już za jego plecami. Niecodzienna sytuacja wywołała burzę oklasków.

XX Międzynarodowy Kongres Ornitologiczny odbywał się w dniach 2–9 grudnia 1990 r. w Christchurch, 320 000 mieszkańców Wyspy Południowej Nowej Zelandii, w zespole budynków Canterbury, położonego na obrzeżu tego miasta. Gdyby nie pełnia lata w grudniu czulibyśmy się jak w Wielkiej Brytanii późną



Ryc. 2. Uniwersytet Canterbury w Christchurch

Na Wyspie znajdowała się kolonia z dużymi już pisklętami mewy *L. bulleri*, z bagienka zerwał się szczudłak *Himantopus leucocephalus*, a parka siewek *Charadius bicinctus* podchodziła na odległość metra, chcąc odwiedzić nas od pisklęcia. Słysząc śpiewy lub głosy zięb, szczygłów, dzwońców, wróble domowych oraz głos jakiegoś nieznanego ptaka. O godzinie 15.00 dotarliśmy do miasteczka portowego Timaru. Dotychczas równinny krajobraz zmieniał się w falisty, pagórkowaty. W ulewnym deszczu dojeżdżamy do miasteczka Waimate, gdzie nocujemy w hoteliku. Deszcz leje całą noc z 9 na 10 grudnia, ale o 9 godzinie rano pogoda się poprawia, jedziemy zatem do pierwszego naturalnego dla nas zbiornika roślinnego Nowej Zelandii, oddalonego o kilkanaście kilometrów buszu.

Teren staje się coraz bardziej pagórkowaty, a przed nami Alpy Nowozelandzkie. Rezerwat o nazwie Kelceyas Bush, to gęszcz krzewów i niewysokich drzew pokrywających dolinę i zbocza pagórków. Na dnie tego lasu jest prawie ciemno; drzewa, krzewy, a nawet mchy są nam nieznane, np. mchy w formie niskich prawie czarnych palemek. Dominującym drzewem o bajecznie powyginanych, niegrubych pniach i ceglastej, łuszczącej się korze jest *Schefflera digitata* z rodziny *Araliaceae*. Wszędzie słychać głos szczygłów, tokują czeczotki. Wreszcie widzimy gołębia nowozelandzkiego *Hemiphaga novaeseelandiae*, dużego gołębia, większego od naszego grzywacza *Columba palumbus*, od góry metalicznie ciemnego, a od spodu białego. Siedzi spokojnie na drzewie. Wracamy trochę zawiedzeni z tego rezerwatu, po drodze obserwujemy krążącego nad pastwiskami błotniaka *Circus approximans*; jest to jedyny często spotykany ptak drapieżny Nowej Zelandii.

Dwa inne gatunki to pustułka *Falco cenchroides*, którą spotkaliśmy tylko raz i niedostrzeżony przez nas sokół nowozelandzki *Falco novaeseelandiae*. Odwiedzamy następny niedaleko położony rezerwat buszu. Spotykamy tutaj już 4 gatunki rodzimych ptaków leśnych: *Anthornis melanura* z rodziny *Meliphagidae*, małego ptaka, oliwkowozielonego, obecnie przystosowującego się do sztucznych lasów oraz roślinności zabudowań i osiedli; *Petroica macrocephala* z rodziny *Muscicapidae*, z upierzenia podobnego do naszej muchotłówki żałobnej *Ficedula hypoleuca*, lecz mniejszego, *Acanthisitta chloris* z endemicznej rodziny *Acanthisittidae*, podobnego do naszych strzyżyków, ale posiadającego bardzo mały ogon.

Finschia novaeseelandiae z rodziny *Sylviidae*, żerujący podobnie jak nasze kowaliki na pniach i większych konarach, to ptak leśny długości 13 cm i kolorach szarooliwkowych, coraz częściej spotykany także w sztucznych nasadzeniach. Wreszcie piąty ga-



Ryc. 4. Kolonia lęgowa mewy *Larus bulleri*



Ryc. 5. Siewka *Charadius bicinctus* chce nas odwiedzić od swego pisklęcia

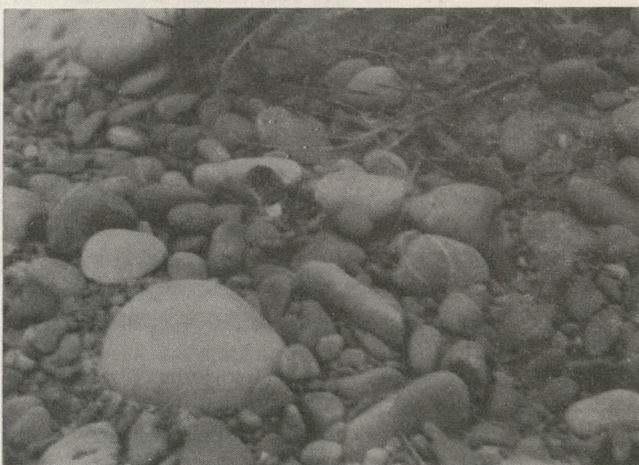
tunek, to *Zosterops lateralis* z rodziny *Zosteropidae*, pospolity ptak terenów także zamieszkałych z charakterystycznym jasnym otoczeniem oczu, stąd nazwa angielska *silveryeye*.

Poza tymi pięcioma najpospolitszymi gatunkami ptaków rodzimych były też drozdy śpiewaki, szczygły, zięby, czeczotki, kossy. Po godzinie 10.00 wyruszamy dalej na południe z Waimatu do Oamaru drogą zbliżającą się do wysokiego urwistego brzegu morza, na którym rosną piękne, duże fioletowe rojniki może *Sempervivum montanum*.

O 12.30 zatrzymujemy się nad dużym stawem tuż przy morzu, nad którym roi się od ptaków. Naliczyliśmy aż 12 gatunków

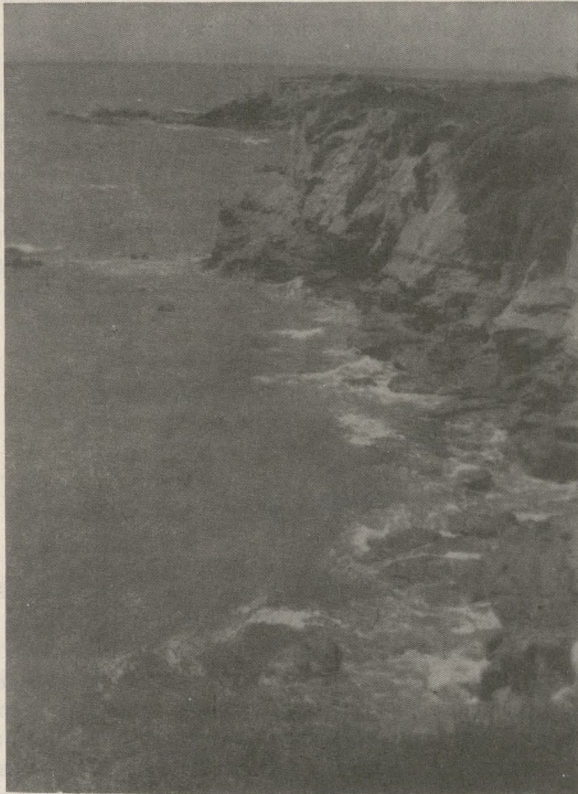


Ryc. 3. Szerokie koryto rzeki Rakaia z pasami wiatrochronnymi sosny *Pinus radiata*



Ryc. 6. Pisklę siewki *Charadius bicinctus*

ptaków wodnych. Było wśród nich 20 osobników *Himantopus leucocephalus*, 5 osobników czajek *Vanellus miles novaehollandiae*, występujących w Australii i Tasmanii, a od 1940 r. na Wyspie Południowej (w skrzydle posiadają kostną ostrogę), 5 łabędzi czarnych *Cygnus atratus*, których przodków sprowadzono dla celów ozdobnych z Australii (obecnie zdziczały pospolity ptak), parę kaczek *Tadorna variegata* z młodymi oraz kaczkę *Anas gibberiformes*, pospolitą w Australii, w Nowej Zelandii zaś tylko w kilku okręgach, lecz zwiększającą swój areal (prawdopodobnie jest to naturalna inwazja). Leciał ostrzygojad *Haematopus finschi*, na krzaku śpiewał trznadel. Były też oba pospolite gatunki mew *L. bulleri* i *L. dominicanus*. Nową Zelandię zamieszkują cztery gatunki ostrzygojadów od całkiem czarnego do białoczarnych, o różnym stosunku obu kolorów.



Ryc. 7. Wysoki brzeg morski między Waimata a Omarem

Mijamy o 15.30 duże uniwersyteckie miasto Dunedin, by zdążyć przed zmrokiem do jedynej na świecie, położonej na stałym lądzie, kolonii albatrosów królewskich *Diomedea epomophora*, położonej na półwyspie Otago w pobliżu Dunedin. Droga biegnie tuż przy wodzie zatoki; na palach, łodziach, w płytkiej wodzie dużo ptaków: czarne ostrzygojady *Haematopus unicolor* oraz czarnobiałe *H. finschi*, czaple *Ardea novaehollandiae*, kormorany *Phalacrocorax chalconotus*, wspomniane oba gatunki mew.

O 18.45 dotarliśmy do kolonii albatrosów królewskich, pilnie strzeżonych w utworzonym dla nich rezerwacie. Przy rezerwacie znajduje się duży budynek z salą wystawową, poświęconą biologii albatrosów i historii półwyspu. Było to wejście do portu pilnie strzeżonego przez wynoszone specjalnymi dźwigami armaty. Anglicy obawiali się najbardziej rosyjskich carskich okrętów wojennych. Po zapłaceniu 20 dolarów i wysłuchaniu ciekawej pogadanki przewodniczki poszliśmy pod jej nadzorem tunelem z wysokiego ogrodzenia do ambony, znajdującej się pod szczytem góry, by podziwiać albatrosy. Rzeczywiście jedna para tokowała bliżej ambony, a dalej jeden ptak siedział na gnieździe. Stale też

przelatywały te ptaki wspaniale wyglądające w locie. Po 20 minutach wyczerpał się nasz czas obserwacji. Za następne 20 dolarów dano nam klucz do bramy umożliwiając dojazd samochodem do wybrzeża, gdzie wieczorem wracały z wybrzeża żółtokie pingwiny *Megadyptes antipodes* i małe niebieskie pingwiny *Eudyptula minor*. Była to mała zatoka morska z wąską plażą i wysokim piaszczystym brzegiem, gdzie od wysokości ok. 50 m zaczynała się roślinność, trawy i krzaki. Zatoczkę otaczały strome skalne zbocza, niedostępne dla żadnego czworonożnego drapieżnika. Na bocznym wysokim brzegu czekało już na powrót pingwinów kilkudziesięciu ornitologów. Około 20.00 przyszyły dwa *M. antipodes* i mozolnie wspaniały się po piaszczystym zboczu do swych gniazd, a nieco później pojawiły się następne trzy pary. Około 21.30 pojawiły się dwie młode foki uchatki. Dopiero o 22.00 pojawiło się zwarte stadko 25 pingwinów *E. minor*, a po chwili dalsze 14 i już w narastających ciemnościach szły w górę do swych gniazd. Nieopodal w urwiskach leżały bez ruchu ogromne foki uchatki. Do miasta wróciliśmy w nocy.

11 grudnia o godzinie 8.30 przy pięknej pogodzie wyjechaliśmy z Dunedin kierując się dalej na południe. Teren falisty, podobnie jak na całej Wyspie Południowej, dzieliły pasy wiatrochronne, złożone głównie ze strzyżonych sosen *Pinus radiata*. Kwitły bzy czarne *Sambucus nigra* i żarnowce *Sarothamnus scoparius*, a po bokach fioletowe łubiny lub naparstnice.

O 9.45 zatrzymaliśmy się nad małym eutroficznym jeziorem. Na tafli wody pływały dwie pary czarnych łabędzi z młodymi, 3 pary kaczek *Aythya novaeseelandiae* małe dwa kormorany *Phalacrocorax melanoleucos*. Dwie znane nam już czaple *Ardea novaehollandiae* siadły na czubkach sosen nad gliniastym urwiskiem, gdzie w norze odżywały się wyrosnięte, będące tuż przed wylotem młode szpaki, ćwierkały wróble koło domu, śpiewała zięba i trznadel, przeleciały szczygły, żaby w stawie rechotały podobnie do naszych.

Ruszamy dalej na południe. Teren nadal falisty. Mijamy sporą rzekę Clutha, pastwiska, owce, spotykamy czajki, czaple, nieco rzadziej błotniaki. O 12.00 docieramy do większego kompleksu leśnego, częściowo złożonego z dobrze zachowanych partii lasu naturalnego — „Catlins Forest Park”. Po raz pierwszy spotykamy drzewiaste paprocie i ogromne drzewa tataru *Podocarpus tataru* i *Nothofagus fusca* (buk czerwony z drobnymi jak borówki listkami). Niestety, wiele naturalnych kompleksów lasów jest tutaj nadal niszczone i zamieniane na pastwiska dla owiec, tak że sterczą tylko kikuty dawnych kolosów. Po wyjechaniu z parku, gdzie słyszeliśmy wiele nieznanym nam głosów ptaków, których nie udało się nam określić, dojechaliśmy do uroczego małego zbiornika, otoczonego wspaniałym natural-



Ryc. 8. Pierwsze spotkane paprocie drzewiaste

nym lasem z szumiącym obok wodospadem. Rosły ogromne znane nam już tatarą, matai *Podocarpus spicatus*. *Griselinia littoralis*, drzewo o dużych liściach, rosnące tylko w Nowej Zelandii i w Chile oraz *Capodetus serratus*, *Dacrydium intermedium*, *Podocarpus hallii* i *Leptospermum scoparium* z brązową korą, łuszczącą się wąskimi pasmami. Nad wodą wyglądały niczym agawy *Phormium tenax*, tużycy *Carex secta* i sitowie *Elaeochris acuta*. Widzieliśmy tutaj po raz pierwszy pięknego i przemiłego ptaka *Rhipidura fuliginosa* z upierzenia przypominającego pliszkę żółtą, a z zachowania raniuszka. Wystarczy cmoknąć kilka razy, a już pojawia się na wyciągnięcie ręki, otwierając swój długi ogon jak wachlarz. Przystosował się też do cywilizowanego krajobrazu, występuje w parkach, ogrodach, widziałem go także, już po powrocie z wyprawy, w parku uniwersyteckim Canterbury. Latały też często tui *Prothemadera novaeseelandiae* – ptaki podobne do kosa z białymi naroślami koło dzioba. Ożywają one swymi głosami naturalne lasy, ale też wchodzi obecnie w sztuczne zadrzewienia i ogrody. Jadąc dalej na południe spotkaliśmy znanego nam z Wenezueli *Porphyrio melanotus* z rodziny *Rallidae*, pięknego ptaka o niebieskim upierzeniu i czerwonym naroślu na czole. Widzieliśmy go raz, gdy z pisklęciem przebiegał szosę, a po raz drugi tylko ptaka dorosłego. Już późnym popołudniem dojechaliśmy w ulewie do najbardziej na południe wysuniętego miasteczka Nowej Zelandii Invercargill, mijając po drodze ujście rzeki New River, gdzie żerowały ostrzygo-



Ryc. 9. Typowy obraz Nowej Zelandii – pasące się owce

jady, szlamniki *Limosa lapponica* i wiele innych gatunków ptaków, ale ulewa uniemożliwiała obserwację.

Wpłynęło 14 XI 1991

Prof. Jan Pinowski jest kierownikiem Zakładu Ekologii Kręgowców Instytutu Ekologii PAN w Łomiankach, Dziekanów Leśny.

WŁODZIMIERZ KOROHODA (Kraków)

BIAŁKA INTEGRALNE BŁON KOMÓRKOWYCH *

Lata osiemdziesiąte przyniosły wielki postęp w biologicznych badaniach doświadczalnych powodując, że nie tylko zwiększyła się nasza znajomość organizacji i czynności organizmów żywych, ale jakościowo zmieniły się metody badań i sposób myślenia uczonych. Szczególnie wielki postęp dokonał się w badaniach struktury i regulacji genów oraz w poznaniu białek błon komórkowych i białek tzw. „cytoskieletu”.

W tym referacie chciałbym omawiając białka błon pokazać, jak skonkretyzowały się w ostatnich latach badania dotyczące charakteru oddziaływań komórek z ich otoczeniem, wzajemnych oddziaływań między komórkami oraz natury kilku chorób.

Intensywne badania błon komórkowych rozpoczęto w latach pięćdziesiątych, gdy wykazano, że podczas zmiany komórki prawidłowej w komórkę nowotworową zachodzi zmiana we właściwościach powierzchni komórek i w oddziaływaniach między komórkami. Komórki nowotworowe w hodowlach *in vitro* inaczej zachowują się niż komórki prawidłowe. W przeciwieństwie do tych ostatnich mogą rosnąć w zawieszinach nie wymagając kontaktu z podłożem stałym, a gdy rosną na powierzchni szkła lub plastyku mogą migrować jedne po drugich tworząc wielowarstwowe hodowle. Później wykazano, że zmieniając właściwości powierzchni komórek można wpływać na ich wzrost i różnicowanie oraz związane z tymi procesami mechanizmy regulacji ekspresji genów.

O tym, jak ważne są oddziaływania między komórkami, wiedzieli już od dawna embriologowie. Jeśli zapłodniona komórka

jajowa kręgowców (ssaków lub płazów, na których najczęściej wykonywane są doświadczenia) po podziale utworzy dwie komórki zwane blastomerami, to ich los zależy od tego, czy pozostaną ze sobą w kontakcie czy też zostaną od siebie oddzielone np. mechanicznie. W pierwszym wypadku w wyniku dalszego rozwoju z dwu blastomerów powstaną cztery blastomery, a w ostatecznym efekcie wzrostu i rozwoju rozwinie się jeden osobnik. W drugim wypadku z każdego z blastomerów rozwinie się odrębny osobnik, tak jak to ma miejsce w przypadku bliźniaków jednojajowych. A zatem, chociaż genetycznie dwa blastomery zaopatrzone są w takie same genomy, to o tym, czy z takiego blastomeru powstanie połowa osobnika czy cały odrębny osobnik, decyduje kontakt między komórkami.

Protozoologowie od wielu lat wiedzieli, że błona komórkowa w organizmach jednokomórkowych pełni rolę zmysłów organizmów tkankowych, odbiera wrażenia reagując na rozmaite bodźce zewnętrzne. Okazało się to słuszne także w wypadku komórek tkankowych.

Mimo że biologowie zdawali sobie sprawę, że poznanie struktury błon jest niezbędnym warunkiem wyjaśnienia czynności komórek, to postęp w poznaniu budowy błon zależał od opracowania metod pozwalających prowadzić odpowiednie badania. Dopiero na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych stało się możliwe wydzielanie, identyfikowanie i badanie białek hydrofobowych, rozpuszczalnych w rozpuszczalnikach organicznych. Aż do tego czasu biochemicy zajmowali się niemal wyłącznie białkami rozpuszczalnymi w wodzie i roztworach wodnych elektrolitów. Mary Osborn i Klaus Weber pracując wówczas w Kalifornii (obecnie pracują w Getyndze) opracowali metodę rozdzielania białek w żelach poliakrylamidowych w obecności deter-

* Wykład wygłoszony na posiedzeniu wydziałów Przyrodniczego, Matematyczno-Fizycznego i Lekarskiego Polskiej Akademii Umiejętności w dniu 28 maja 1992 r.

gentów anionowych na drodze elektroforezy. W sieci żelu zdenurowane częściowo łańcuchy polipeptydowe w polu elektrycznym rozdzielają się według wielkości, co pozwala na ich wydzielenie, zidentyfikowanie i określenie ich masy cząsteczkowej. Opracowanie tej metody było pierwszym, ale niezbędnym krokiem, umożliwiającym prowadzenie badań na białkach hydrofobowych. Wykorzystanie tej metody do badań białek występujących w błonach biologicznych pozwoliło na wykazanie, że w błonach takich obok białek powierzchniowych, przyczepionych na powierzchniach dwuwarstwowej błony lipidowej, występują białka między lipidami. Ich wyodrębnienie z błony, zazwyczaj za pomocą detergentów, wiąże się ze zniszczeniem struktury błony, czyli zniszczeniem integralności błony i przekształceniem błony w micelle, agregaty cząsteczek lipidów i białek (proces ten nazywamy solubilizacją błony). Białka takie nazwano zatem białkami integralnymi błon. W roku 1972 Nicolson i Singer zaproponowali model molekularnej budowy błon, zwany modelem mozaikowym, w którym po raz pierwszy uwzględniono obecność białek integralnych w błonach.

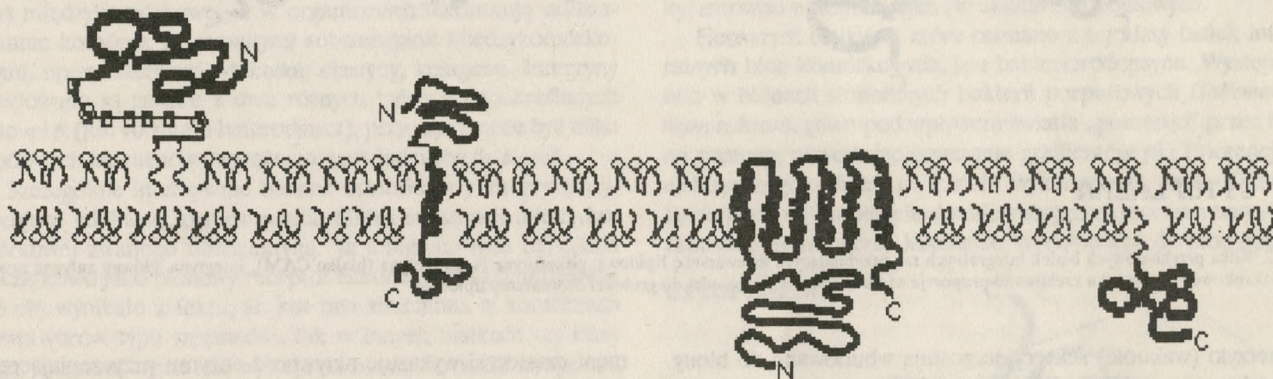
W latach siedemdziesiątych poznano budowę kilku pierwszych białek integralnych występujących w błonach czerwonych ciałek krwi. Dopiero jednak rozwój dalszych nowych metod badawczych i wprowadzenie ich do pracowni w latach osiemdziesiątych umożliwiło istotny postęp w poznaniu struktury białek integralnych błon biologicznych. Najważniejsze z tych metod to stosunkowo szybka analiza budowy pierwszorzędowej (tzn. okreś-

dopiero teraz zaczynamy badać jak dochodzi do polaryzacji kształtu i funkcji komórek.

TYPY BIAŁEK INTEGRALNYCH BŁON KOMÓRKOWYCH

W zasadzie rozróżniamy obecnie cztery typy białek związanych z błonami komórkowymi. Najwcześniej poznano je w erytrocytach ssaków i ptaków. Białka należące do tych różnych typów mają nie tylko inne właściwości, ale gdzie indziej są w komórce syntezowane i inaczej są wbudowywane do błon. Wiele „urządzeń” pracujących w błonach przy przenoszeniu substancji przez błony względnie przy przetwarzaniu sygnałów napływających do komórek w sygnały działające wewnątrz komórki w procesach transdukcji czyli przetwarzania sygnałów, zbudowanych jest z układów kilku białek należących do rozmaitych klas białek integralnych. Dopiero w błonie białka te organizują się w ponadcząsteczkowe układy czynnościowe.

Zasadnicze cztery typy białek występujących w błonach biologicznych to: 1) białka występujące na zewnętrznej powierzchni błony komórkowej; 2) białka integralne zbudowane z łańcuchów polipeptydowych tylko jeden raz przebijających dwuwarstwę lipidową; 3) białka integralne, których łańcuch polipeptydowy wykazuje silne właściwości lipofilowe i hydrofobowe i wielokrotnie przebiega zgrab lipidową błonę; 4) białka przyczepiane do błony od strony cytoplazmy, okresowo występujące w błonach lub w cytoplazmie podstawowej. Poza tymi klasami białek z błonami często izolują się białka wiążące białka integralne



CYTOPLAZMA

Ryc. 1. Zasadnicze typy białek integralnych błon komórkowych, w kolejności od lewej: białka na powierzchni zewnętrznej błony zakotwiczone w niej za pomocą kowalencyjnie przyczepionych reszt kwasów tłuszczowych (palmitynowego lub mirystynowego), białka, których łańcuch polipeptydowy raz przebiega dwuwarstwę lipidową, białka o łańcuchu wielokrotnie przechodzącym przez dwuwarstwę, białka zakotwiczone w błonie od strony cytoplazmatycznej

lenia sekwencji — kolejności reszt aminokwasowych w łańcuchu polipeptydowym za pomocą zautomatyzowanych sekwenatorów, wymagających małych ilości izolowanych białek), synteza białek o znanej sekwencji aminokwasów z użyciem automatycznych syntezyatorów, metody genetyki i syntezy cDNA (kopii DNA według wzorca informacyjnego kwasu rybonukleinowego [mRNA] dla białek błon z użyciem odwrotnej transkryptyazy) oraz metod pozwalających na określenie położenia łańcucha polipeptydowego w dwuwarstwie lipidowej. Badania prowadzone na białkach błon wymagają zatem współpracy specjalistów z rozmaitych dziedzin: biologii, biochemii, biofizyki, genetyki, immunologii i prowadzone są zwykle przez stosunkowo liczne zespoły badaczy. Dzięki takim badaniom nasza wiedza o białkach błon biologicznych, ich budowie i czynnościach w rozmaitych komórkach, szybko się rozszerza i coraz częściej zaczyna mieć znaczenie nie tylko poznawcze, ale i praktyczne dla medycyny. Dopiero dzięki poznaniu białek błonowych i białek wiążących je z białkami cytoszkieletu stało się możliwe wyjaśnienie, dlaczego komórki zwierząt tkankowych mogą przyjmować rozmaite kształty, a także

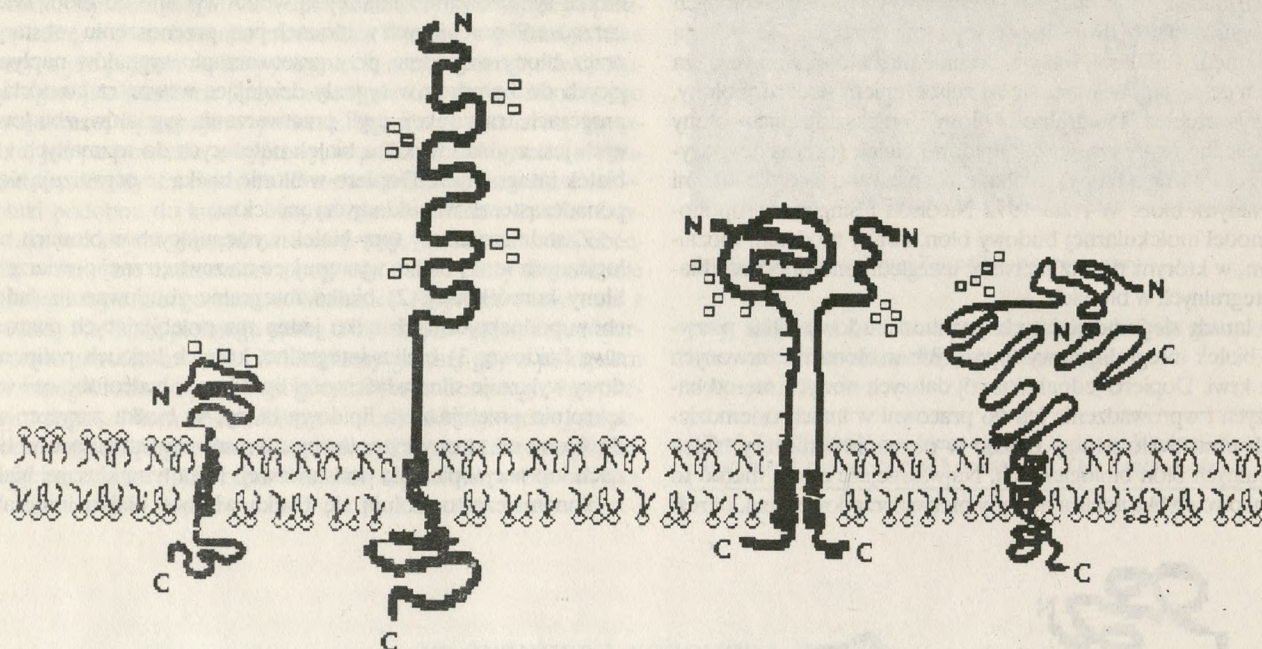
błon z białkami cytoszkieletu, tzn. z białkami odpowiedzialnymi za strukturę cytoplazmy podstawowej. Tutaj chciałem skupić się na omówieniu kilku przykładów białek z klasy drugiej i trzeciej.

Białka, których łańcuchy polipeptydowe tylko jeden raz przebiegają dwuwarstwę lipidową, stanowiącą hydrofobowy zgrab błony

Do tej klasy należy bardzo wiele białek pełniących ważne funkcje biologiczne. Ich łańcuch polipeptydowy syntezowany jest w szorstkiej siateczce endoplazmatycznej. Najpierw tworzony jest hydrofobowy peptyd sygnałowy, który przechodzi przez błonę siateczki i w miarę wydłużania łańcucha jest on wsuwany do światła cystern siateczki. Już wtedy rozpoczyna się doczepianie wewnątrz cystern do łańcucha reszt cukrowców (proces ten nazywa się glikozylacją). Powoduje to, że fragment łańcucha zakończony grupą — NH₂ (jest to zatem koniec aminowy lub koniec N) staje się hydrofilowym fragmentem (domeną) cząsteczki i nie może ponownie przejść przez błonę, tym bardziej, że następuje wtedy odczepienie fragmentu sygnałowego łańcucha polipeptydowego. Po zakończeniu syntezy łańcucha polipepty-

dowego fragment (domena) zakończony grupą karboksylową — COOH (koniec C łańcucha) pozostaje po stronie cytoplazmatycznej błony siateczki. Takie białko nie może już wydostać się z błony i wraz z nią wędruje poprzez siateczkę gładką, diktiosomy aparatu Golgiego i wakuole sekrecyjne do błony komórkowej. W aparacie Golgiego zostaje dokończony dobudowywanie reszt cukrowych do białka. Przy powierzchni komórki

błony i jest w 12 miejscach glikozylowany (posiada doczepione reszty oligosacharydowe zbudowane z kilku lub kilkunastu reszt monocukrów). Część łańcucha przechodząca przez dwuwarstwę lipidową obejmuje 26 hydrofobowych reszt aminokwasowych w konformacji α -helisy. Jest to mniej niż 3% całej długości łańcucha polipeptydowego cząsteczki. Domena po stronie cytoplazmatycznej błony obejmuje 540 reszt aminokwasowych. Ten frag-



CYTOPLAZMA

Ryc. 2. Kilka przykładowych białek integralnych raz przebijających dwuwarstwę lipidową: glikoforyna A, kadheryna (białko CAM), integryna, główny antygen zgodności tkankowej. Na rysunku zachowano proporcje wielkości białek w stosunku do grubości dwuwarstwy lipidowej

pęcherzyki (wakuole) sekrecyjne zostają wbudowane do błony komórkowej w ten sposób, że strona wewnętrzna pęcherzyka staje się stroną zewnętrzną błony komórkowej.

Najwcześniej, bo jeszcze w latach siedemdziesiątych, poznany białkiem integralnym tej klasy jest glikoforyna A występująca w błonie czerwonych ciałek krwi. Białko to zbudowane jest z jednego łańcucha polipeptydowego ze 131 reszt aminokwasowych i ma masę cząsteczkową 30 000. Fragment łańcucha znajdujący się po stronie zewnętrznej błony (domena z końcem N) składa się z 61 reszt aminokwasowych i w 16 miejscach ma przyłączone reszty cukrowców (w sumie około 100 reszt monosacharydowych). Fragment łańcucha znajdujący się w dwuwarstwie lipidowej zbudowany jest z 34 reszt hydrofobowych aminokwasów, takich jak fenyloalanina, leucyna, izoleucyna, walina, tryptofan i tyrozyna. Niemal cały ten fragment łańcucha występuje w konformacji α -helisy. Po stronie cytoplazmatycznej (domena z końcem C) znajduje się fragment łańcucha zbudowany z 36 reszt aminokwasowych i ta domena cząsteczki wykazuje zdolność przyłączania (powinowactwo) do białek cytoszkieletu i białek wiążących cytoszkielet z błoną.

Ważnymi białkami tej klasy są receptory czynników wzrostowych, np. receptor naskórkowego czynnika wzrostowego (EGF). Jest to glikoproteina zbudowana z jednego łańcucha polipeptydowego z 1186 reszt aminokwasowych, o masie cząsteczkowej około 180 000. Jej N koniec wraz z fragmentem cząsteczki z 620 reszt aminokwasowych znajduje się po stronie zewnętrznej

ment cząsteczki wykazuje aktywność enzymu przyczepiającego reszty kwasu fosforowego (jest to zatem kinaza) do reszt tyrozyny w białkach, a zatem wykazuje aktywność kinazy tyrozynowej. Aktywność enzymatyczna takiej cząsteczki zależy od tego, czy przy jej końcu N w danym momencie dołączony jest czynnik wzrostowy, czy też nie. W niektórych typach komórek nowotworowych białko to jest zmienione w ten sposób, że domena cząsteczki z N końcem po zewnętrznej stronie błony, ulega znacznemu skróceniu. W wyniku tego domena cytoplazmatyczna wykazuje ciągle aktywność kinazy tyrozynowej, tak jak gdyby w sposób ciągle działał naskórkowy czynnik wzrostu. Powoduje to niekontrolowany, ciągły wzrost komórek o tak zmienionym receptorze naskórkowego czynnika wzrostowego.

Ważną grupą białek raz przebijających dwuwarstwę lipidową i zbudowanych z pojedynczego łańcucha polipeptydowego są białka odpowiedzialne za kontakty międzykomórkowe. Zwane są one cząsteczkami adhezji (przylegania) komórkowej (ang. *cell adhesion molecules* — stąd skrót: białka CAM). W tej grupie białek wyróżnia się podgrupę, do której zaliczane są białka, których kształt cząsteczki zależy od jonów wapniowych i dlatego określane są jako kadheryny (od słów: calcium — wapń i *adhesion* — przyleganie). W białkach CAM domena z N końcem jest glikozylowana i znajduje się po zewnętrznej stronie błony wystając na odległość 20–25 nanometrów, czyli pięciokrotnie dalej niż wynosi grubość dwuwarstwy lipidowej (ta ostatnia wynosi 4 do 5 nm). Fragment łańcucha w konformacji α -helisy zbudowa-

ny z 26 hydrofobowych reszt aminokwasowych przebija raz błonę. Po stronie cytoplazmy znajduje się zwykle krótki fragment łańcucha z 30 do 50 reszt aminokwasowych z końcem C, wykazujący zdolność przyczepiania się do elementów cytoszkieletu lub białek wiążących cytoszkielet z białkami błon. Domena zewnętrzna błony stanowi ponad 80% łańcucha zbudowanego zwykle z 723 do 748 reszt aminokwasowych. Ta zewnętrzna domena wykazuje zdolność specyficznego rozpoznawania białek CAM sąsiednich komórek. Dzięki tym białkom komórki mogą się rozpoznawać i segregować np. podczas rozwoju embrionalnego organizmów. Gdy jony wapniowe zostaną usunięte, zmienia się kształt domeny zewnętrznej kadheryn i stają się one podatne na trawienie enzymami proteolitycznymi, co prowadzi do rozpadu tkanki na pojedyncze komórki. Białka CAM są specyficzne tkankowo i stąd określane są jako np. N-CAM gdy występują w komórkach nerwowych itd. Wykazano, że przyłączenie się białka typu CAM do białek błon sąsiednich komórek może wpływać na kształt, wzrost i ekspresję genów w komórkach. Białka tego typu ważne są także w oddziaływaniu komórek nowotworowych z komórkami prawidłowymi, wpływając na wzrost komórek w miejscach przerzutu nowotworu (w tzw. metastazach).

Ważnymi białkami zbudowanymi zawsze z dwu łańcuchów polipeptydowych, z których każdy raz przebija dwuwarstwę lipidową, są białka określane jako integryny, gdyż łączą one białka substancji międzykomórkowej z białkami cytoszkieletu. To te właśnie białka pozwalają komórkom przyczepiać się do podłoża stałego z zaadsorbowanymi na nim białkami substancji (macierzy) międzykomórkowej, a w organizmach warunkują oddziaływanie komórek z różnymi substancjami międzykomórkowymi, np. z włóknami włókniaka, elastyny, kolagenu. Integryny zbudowane są zawsze z dwu różnych łańcuchów, określanych jako α i β (jest to zatem heterodimer), przy czym może być kilka typów tych łańcuchów i wyróżniamy np. łańcuchy β_1, β_2 , itd.

Szczególnie intensywnie badane ostatnio były integryny wykazujące zdolność rozpoznawania białka substancji międzykomórkowej zwanego fibronektyną. Ta integryna była określana początkowo jako błonowy receptor fibronektyny i zainteresowanie nią wynikało z faktu, że jest ona zmieniona w komórkach nowotworów typu mięsaków. Jak w innych białkach tej klasy duży fragment cząsteczki wystaje na zewnątrz, do 20 nm ponad powierzchnię lipidów. Jest to domena glikozylowana, posiadająca przy końcu N sekwencję reszt 3 aminokwasów wiążących się z sekwencją Arg-Gly-Asp fibronektyny. Fragmenty znajdujące się w dwuwarstwie lipidowej zbudowane są z 24 reszt aminokwasowych i ten fragment łańcucha występuje w konformacji α -helisy. Domena z końcem C po stronie cytoplazmy (z 47 reszt aminokwasowych w każdym z łańcuchów) wykazuje powinowactwo do jednego z białek wiążących cytoszkielet z błoną, zwanego taliną. Jeśli reszta fosforanowa zostanie przyłączona przez kinazę do łańcucha β po stronie cytoplazmatycznej, to białko to traci zdolność przyłączania się do taliny i następuje odłączenie cytoszkieletu od błony. Tak się dzieje w niektórych mięsakiach. Produktem genu wirusowego v-src 60 w wirusach kurzego mięsaka Rousa jest białko fosforylujące łańcuch β integryny w sposób nieregulowany przez komórki i prowadzi to do transformacji komórek prawidłowych w nowotworowe. W innych typach nowotworów białkach o charakterze integryn mogą tracić zdolność przyłączania się do fibronektyny, co też zakłóca normalną regulację wzrostu komórek. Ciekawe, że zdolność łączenia się integryn z białkami substancji międzykomórkowej może w niektórych wypadkach wpływać na ekspresję genów i decydować, w jakim kierunku ulegnie różnicowaniu komórka embrionalna.

Do białek, których łańcuch polipeptydowy przechodzi raz przez dwuwarstwę lipidową, należą także glikoproteiny błonowe określane jako antygeny powierzchniowe zgodności tkankowej.

W białkach tych występują dodatkowe, krótkie łańcuchy przyłączone do domeny przy końcu N, po zewnętrznej stronie błony. Białka takie odpowiedzialne są za rozpoznawanie obcych komórek i tkanek przez komórki układu immunologicznego.

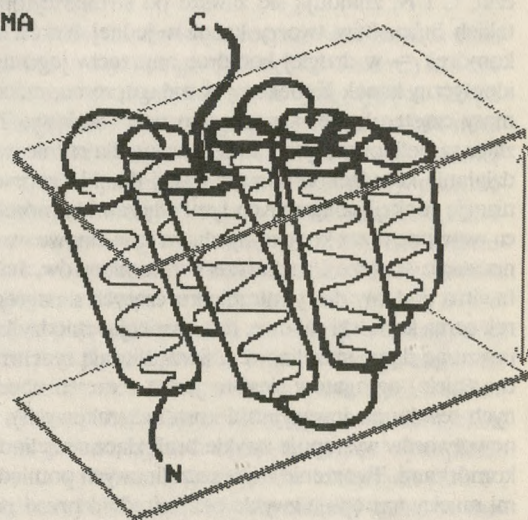
Spośród białek o łańcuchu polipeptydowym raz przechodzącym przez błonę należy jeszcze wymienić białka, które wraz z innymi typami białek integralnych błon, przede wszystkim z białkami hydrofobowymi o łańcuchach wielokrotnie przechodzących przez dwuwarstwę lipidową, budują układy kanałów i pomp jonowych odpowiedzialnych za transport substancji w poprzek błony.

Białka, których łańcuch polipeptydowy wielokrotnie przechodzi przez dwuwarstwę lipidową

Charakterystycznymi cechami białek tej klasy jest ich duża hydrofobowość i lipofilność związana zwykle z obecnością w ich łańcuchach polipeptydowych kilku fragmentów hydrofobowych o konformacji α -helisy. Łańcuch taki wielokrotnie przechodzi przez dwuwarstwę lipidową i jego fragmenty zanurzone w lipidach układają się obok siebie tak, aby między nimi powstał kanał mniej hydrofobowy. Pętle między fragmentami łańcucha w błonie bądź to znajdują się po stronie cytoplazmy pełniąc różne funkcje regulujące kanał, bądź też wystają po stronie zewnętrznej błony. Jeśli łańcuchy tych pętli są glikozylowane, to niespecyficzenie. Białka te są syntezowane w cytoplazmie podstawowej (kiedyś nazywanej cytozolem) przy udziale informacyjnego RNA i poliribosomów. Białka te samorzutnie wbudowują się do błon zbudowanych z lipidów przyjmując odpowiednie kształty, zarówno w komórce jak i w układach modelowych.

Pierwszym białkiem, które poznano z tej klasy białek integralnych błon komórkowych, jest bakteriorodopsyna. Występuje ono w błonach słonofilnych bakterii purpurowych *Hallobacterium rubrum*, gdzie pod wpływem światła „pompuje” przez błonę protony, powodując powstanie gradientów pH i potencjału elektrycznego. Białko to zostało wykorzystane przez Efraima Rackera do udowodnienia chemiosmotycznej teorii syntezy ATP zaproponowanej przez Mitchella. Wbudowując do błon liposo-

CYTOPLAZMA



Ryc. 3. Model ułożenia się w dwuwarstwie lipidowej bakteriorodopsyny, jednego z najprostszych białek kanałowych

mów bakteriorodopsynę i ATP-azę uzyskał syntezę ATP w sztucznym układzie modelowym, po oświetleniu proteoliposomów światłem absorbowanym przez bakteriorodopsynę. Bakteriorodopsyna okazała się białkiem podobnym do rodopsyny występującej w oku ssaków i zaangażowanej w procesy widzenia. Bakteriorodopsyna jest białkiem stosunkowo prostym, zbudowanym z jednego łańcucha polipeptydowego z 248 reszt aminokwasowych. Siedem fragmentów łańcucha występujących w konfrontacji α -

helisy siedmiokrotnie przebijają dwuwarstwę lipidową. W modelu trójwymiarowym cząsteczki okazuje się, że między tymi fragmentami łańcuchów tworzy się kanał, który może się otwierać lub zamykać, zależnie od światła absorbowanego przez grupę chromoforową o budowie zbliżonej do hemu (podobną do grupy chromoforowej w hemoglobinie krwi — stąd barwa purpurowa bakteriorodopsyny).

Zbliżoną budowę ma białko przenoszące przez błonę aniony siarczanowe i fosforanowe, najwcześniej poznane w błonie czerwonych ciałek krwi i zwane także białkiem pasma trzeciego, gdyż tworzy pasmo trzecie białek w rozdziale elektroforetycznym w żelu poliakrylamidowym w obecności detergentu, siarczuanu dodecylu sodu. W jednym erytrocycie występuje 1 200 000 cząsteczek tego białka. Jest ona zbudowana z dwu identycznych łańcuchów polipeptydowych (jest zatem homodimerem), z których każdy zbudowany jest z 929 reszt aminokwasowych i każdy przechodzi przez błonę 12 razy. Obydwa końce, N i C, znajdują się po cytoplazmatycznej stronie błony. Domena przy końcu aminowym wykazuje silnie powinowactwo do białka zwanego ankryną, przyczepiającego inne białka podbłonowe, takie jak np. spektryna, do białek integralnych błon. Przylączenie lub oddłączenie tych białek podbłonowych do białek integralnych zachodzi podczas zmiany kształtu, ruchów i podziałów komórek.

Ważnymi białkami tej klasy są koneksyny budujące kanały między komórkami połączonymi ze sobą złączami szczelinowymi (ang. *gap junctions*). W ultracienkich skrawkach złącza takie pojawiają się jako oddzielone od siebie szczeliną 2–3 nm układy heksagonalne białek integralnych, wyraźnie widocznych po kontrastowaniu negatywowym skrawków. W miejscu złącza widoczne są wówczas powtarzające się jednostki o średnicy około 80 nm. Przez złącza takie następuje wymiana nie tylko jonów między sąsiednimi komórkami, ale także małych cząsteczek, o masie około 1000, poprzez kanały o średnicy około 2 nm utworzone między koneksynami. W komórkach wątroby szczura koneksyna ma masę cząsteczkową 32 000, zbudowana jest z 283 reszt aminokwasowych, nie jest glikozylowana, obydwa końce cząsteczki, C i N, znajdują się zawsze po stronie cytoplazmy. Sześć takich łańcuchów tworzy kanał w jednej błonie sąsiadujących komórek — w drugiej komórce naprzeciw jego ustawiony jest identyczny kanał. Koneksyny w mózgu, sercu, macicy mają inne masy cząsteczkowe, ale ten sam wzór budowy. Tworzenie się złącz szczelinowych jest bardzo ważne dla różnicowania i współdziałania komórek w obrębie danej tkanki i zapewnia synchronizację funkcji połączonych tymi złączami komórek. Np. w sercu tworzone przez koneksyny złącza szczelinowe warunkują równoczesne skurcze i rozkurcze kardiomiocytów. Jeśli w hodowli *in vitro* dodamy do rytmicznie kurczących się agregatów komórek serca komórki rakowe, to te wnikać między kardiomiocyty i niszczyć złącza szczelinowe uniemożliwiają synchroniczne skurcze (bicie) agregatów (jest to jeden z często obecnie stosowanych testów na inwazyjność komórek rakowych). W tkankach nowotworów występuje zwykle brak złącz szczelinowych między komórkami. Tworzenie złącz szczelinowych pomiędzy komórkami macicy następuje zwykle bezpośrednio przed porodem i zapewnia rytmiczne skurcze macicy podczas porodu. Zakłócenia tworzenia tych złącz i funkcji koneksyn są częstą przyczyną braku skurczów macicy i konieczności operacji zwanej cesarskim cięciem.

Zmiany w budowie jednej z pętli cytoplazmatycznych w białku budującym kanały chlorkowe okazały się przyczyną choroby zwanej w Polsce mukowiscydozą (po ang. „cystic fibrosis”). Białko to jest zbudowane z jednego łańcucha polipeptydowego z 1480 reszt aminokwasowych. Łańcuch ten zbudowany jest jak gdyby z dwu połówek, z których każda zawiera 6 segmentów o konformacji α -helisy przebiegających błonę. Obydwa końce, C i

N, znajdują się po stronie cytoplazmy. Między połówkami cząsteczki, po stronie cytoplazmatycznej błony, występuje duża pętla hydrofilowa, której jeden fragment może wiązać nukleotydy, a inny zawiera wiele miejsc podatnych na fosforylację (tak zwaną domenę R). W przypadku mutacji genu tego białka następują zwykle zmiany w tej pętli, co prowadzi do niekontrolowanego napływu jonów chlorkowych do komórki nawet przy braku aktywatorów tego transportu (są nimi cykliczny nukleotyd cAMP i jony wapniowe). Zmiany takie, spotykane w nabłonku płuc wywołują nadmierne wytwarzanie śluzu. Znanych jest 9 typów mutacji genu tego białka prowadzących do zmian struktury tego fragmentu cząsteczki i zakłóceń jej czynności, a w ostatecznym efekcie do choroby.

Innym białkiem o dużym znaczeniu, należącym do tej klasy białek integralnych, jest białko budujące najprostszy i ewolucyjnie najstarszy z kanałów jonowych, kanał potasowy. Białko tworzące kanał dla jonów potasowych jest zbudowane z jednego łańcucha polipeptydowego, zawierającego 6 fragmentów o konformacji α -helisy i sześciokrotnie przechodzącego przez dwuwarstwę lipidową. Końce N i C łańcucha znajdują się po stronie cytoplazmy. Długość łańcucha polipeptydowego jest różna w różnych komórkach i organizmach ze względu na różną długość cytoplazmatycznych fragmentów cząsteczki przy końcach C i N (np. w muszce owocowej *Drosophila* białko to zbudowane jest z 616 reszt aminokwasowych). Poznanie genów kodujących to białko i struktury samego łańcucha polipeptydowego tego białka stało się w latach osiemdziesiątych podstawą do studiów wyjaśniających budowę innych kanałów jonowych, których otwieranie zależy od potencjału elektrycznego w poprzek błony.

Jest jeszcze wiele białek integralnych błon należących do tej klasy (np. receptor acetylocholino), ale trudno byłoby je tutaj omawiać. Ograniczono się do opisu kilku białek dla pokazania ogólnych zasad struktury i zasadniczych czynności tej klasy białek.

Układy budowane przez wielocząsteczkowe kompleksy białek integralnych

W błonach komórkowych występuje wiele układów zbudowanych przez agregaty kilku białek należących do różnych klas białek integralnych. Prosty taki układ jest np. ATP-aza zależna od jonów sodu i potasu, zwana często pompą sodowo-potasową, odpowiedzialna za transport tych jonów przez błonę wbrew siłom wynikającym z gradientów potencjału elektrochemicznego tych jonów w poprzek błony. Jest ona zbudowana z dwu białek, łańcucha α o masie 135 000 należącego do klasy drugiej białek integralnych, 7 razy przebijającego dwuwarstwę lipidową, z końcem N po stronie cytoplazmy i końcem C po stronie zewnętrznej oraz łańcucha β o masie 55 000, w dwu miejscach glikozylowanego, należącego do białek raz przechodzących przez błonę.

Znacznie bardziej złożoną budowę mają kanały zależne od potencjału w poprzek błony dla jonów sodowych i wapniowych. Ten pierwszy zbudowany jest z 3 łańcuchów (białek), określanych jako α , β_1 i β_2 . Wszystkie trzy białka są glikoproteinami; są glikozylowane po stronie zewnętrznej błony. Ich masy cząsteczkowe wynoszą odpowiednio: 260 000, 36 000 i 33 000. Białko β_1 należy do białek raz przebijających dwuwarstwę lipidową, białko β_2 jest przyczepione do białka α dwoma mostkami dwusiarczkowymi, natomiast właściwy kanał jest budowany przez białko α . Jest to jeden łańcuch polipeptydowy zbudowany z 2008 do 2012 reszt aminokwasów, zależnie od tkanki w której występuje. Końce N i C znajdują się po stronie cytoplazmy. Łańcuch ten posiada cztery duże domeny hydrofobowe. W każdej z nich występuje sześć fragmentów o konformacji α -helisy przebiegających dwuwarstwę lipidową, tak że cały łańcuch 24 razy przechodzi

przez tę dwuwarstwę. Właściwy kanał, przez który przechodzą jony sodu, występuje w domenie czwartej, bardzo podobnej do białka budującego kanał potasowy. W obrębie domen hydrofobowych fragmenty łańcucha o konformacji α -helisy łączone są przez krótkie odcinki hydrofilowe, natomiast między domenami i przy końcach łańcucha występują duże fragmenty hydrofilowe tworzące pętle skierowane do cytoplazmy i wykazujące powinowactwo do białek cytoszkieletu. Podobną budowę, ale bardziej złożoną, ma kanał wapniowy tworzony przez pięć białek. Białko α_1 tego kanału jest bardzo zbliżone budową i sekwencją aminokwasów do białka α kanału sodowego. Obecnie znana jest nie tylko budowa pierwszorzędowa tych białek i sklonowane są ich geny, ale także zlokalizowane są w nich miejsca fosforylacji, czyli przyłączania reszty fosforanowej zależnie od stężenia cyklicznego adenozynomonofosforanu (cAMP) i aktywności odpowiedniej kinazy, co wpływa na regulację otwierania i zamykania się tych kanałów. W ostatnich latach określono także miejsca wiązania leków (stosowanych np. w chorobach serca i w nadciśnieniu) przez białka budujące kanały jonowe.

ZAKOŃCZENIE

W referacie tym starałem się pokazać, jak dzięki badaniom prowadzonym w ostatnim dziesięcioleciu nastąpiło scharak-

teryzowanie białek budujących struktury w komórkach eukariotycznych. Ograniczyłem się tutaj do opisanego jako przykładów kilku białek należących do dwu klas integralnych białek błon komórkowych. Szczegółowe określenie struktury tych białek okazało się niezbędne dla prób wyjaśniania ich funkcji w komórkach. Równolegle prowadzone, a nie opisane tutaj badania genetyczne, pozwoliły w wielu wypadkach poznać sekwencje nukleotydów w genach kodujących te białka, a uzyskanie kopii DNA (cDNA) i ich sklonowanie umożliwiło na szersze badania strukturalne i funkcjonalne tych białek. Starałem się także na tych kilku przykładach pokazać, że dopiero takie szczegółowe poznanie budowy struktur biologicznych konkretyzuje badania dotyczące wielu chorób, włączając choroby nowotworowe i inne choroby o podłożu genetycznym, takie jak mukowiscydoza. Dopiero badania na poziomie molekularnym i komórkowym umożliwiają analizę mechanizmu zjawisk zachodzących w żywych organizmach i w coraz większym stopniu będą warunkować dalszy postęp zarówno w badaniach o charakterze poznawczym jak i praktycznym w medycynie, farmacji, czy biotechnologii.

Wpłynęło 29 X 1992

Prof. dr Włodzimierz Korohoda, członek korespondent PAU, pracuje w Instytucie Biologii Molekularnej UJ w Krakowie.

DORITH HARARI (Utrecht)

ZESPÓŁ CHRONICZNEGO ZMĘCZENIA

W ostatnich latach coraz więcej uwagi poświęcano zespołowi chorobowemu, składającemu się z wielu nieswoistych objawów, wśród których dominuje poczucie zniewalającego zmęczenia, a który często występuje po przebyciu zakażeń wirusowych. Mimo wielkiego zainteresowania, jakie zespół ten budził wśród lekarzy i pacjentów, nie udało się go w jasny sposób zdefiniować. Nie było zgody co do kryteriów definicji tego zespołu, a chorobie nadawano różne nazwy, takie jak zespół chronicznej mononukleozy, zespół mononukleozopodobny, zespół astenii powirusowej, chroniczna aktywna infekcja wirusem Epstein-Barra, grypa bogaczy, choroba Royal Free (od Royal Free Hospital w Londynie), choroba islandzka itp. W 1988 r. w Centrum Walki z Chorobą (Center for Disease Control) w Atlancie zaproponowano ujednolicone kryteria diagnozowania tej choroby oraz nazwano ją zespołem chronicznego zmęczenia (*Chronic Fatigue Syndrome*, CFS). Nazwa ta wydaje się szczególnie odpowiednia, gdyż podkreśla najważniejszy objaw choroby, a równocześnie nie mówi nic o jej przyczynach, co ze względu na nasz obecny stan wiedzy jest najzupełniej uzasadnione.

KRYTERIA DIAGNOSTYCZNE

Głównymi kryteriami pozwalającymi na stwierdzenie zespołu chronicznego zmęczenia są: 1. Pojawianie się napadów zniewalającego zmęczenia lub łatwe zmęczenie się osób, u których wcześniej zjawisko to nie występowało. Zmęczenie nie ustępuje po wypoczynku w łóżku i powoduje ograniczenie średniej aktywności pacjenta poniżej 50% stanu sprzed choroby. 2. Brak innych przyczyn klinicznych, mogących wywołać podobny skutek, takich jak nowotwory, choroby autoimmunizacyjne, zlokalizowane infekcje, choroby bakteryjne, grzybicze lub wywołane przez pasożyty, choroby związane z zakażeniem HIV, przewlekłe stany zapalne, choroby układu nerwowo-mięśniowego, zaburzenia hor-

monalne, nalogi i toksykomania, skutki uboczne przewlekłego podawania leków lub narażenia na trucizny i brak schorzeń płucnych, sercowych, przewodu pokarmowego, wątroby, nerek lub układu krwiotwórczego.

Dodatkowe kryteria umożliwiające rozpoznanie zespołu chronicznego zmęczenia to łagodna gorączka ($37.5-38.6^{\circ}\text{C}$) lub dreszcze, ból gardła, bolesność węzłów chłonnych szyjnych lub pachwowych, pojawiająca się bez przyczyny ogólna słabość mięśniowa, bóle mięśniowe, utrzymujące się ponad 24 godziny zmęczenie po niewielkim wysiłku, uogólnione bóle głowy, przemierzające się bóle stawów bez obrzęków i zaczerwienienia, zaburzenia neuropsychologiczne (światłowstręt, przemijające częściowe zaćmienie pola widzenia, zapominanie, nadmierna drażliwość, konfuzja umysłowa, trudności w myśleniu i skupieniu się, depresja), zaburzenia snu (bezsenna lub nadmierna senność) oraz stwierdzenie, że zespół rozwija się w ciągu krótkiego czasu: od kilku godzin do kilku dni. Występowanie pierwszych trzech z tych objawów można potwierdzić obiektywnym badaniem lekarskim. Jeżeli dwa główne kryteria są spełnione, to wystąpienie więcej niż ośmiu z wymienionych objawów ubocznych (lub 6 i dwóch potwierdzeń obiektywnych) wystarczy, aby uznać, że mamy do czynienia z zespołem chronicznego zmęczenia.

WYSTĘPOWANIE

Badania amerykańskie wykazały, że zespół chronicznego zmęczenia występuje u chorych w wieku od 11 do 60 lat, ale przeważnie dotyczy dorosłe młode osoby. Znacznie częściej zapadają nań kobiety (70%) niż mężczyźni, osoby z klas średnich niż z niższych, rasy białej niż czarnej. Typowi pacjenci to osoby z wyższym wykształceniem, którzy przed chorobą pracowali bardzo wydajnie i aktywnie w zawodach wymagających dużego wysiłku i sprawności intelektualnej, a ponadto byli aktywni fizycznie i udzie-

lali się społecznie. Szczególnie często zespół chronicznego zmęczenia występuje u lekarzy. Rozpatrując te dane należy jednak wziąć pod uwagę, że (przynajmniej w USA) kobiety częściej chodzą do lekarza ogólnego oraz że osoby z wyższych grup społecznych częściej będą traktować zmęczenia jako chorobę i będą szukać pomocy medycznej.

Zespół chronicznego zmęczenia może pojawiać się epidemicznie. Taka właśnie epidemia miała miejsce w 1955 r. wśród lekarzy i pielęgniarek w Royal Free Hospital w Londynie. Epidemia ta jest najlepiej zbadanym masowym wystąpieniem zespołu chronicznego zmęczenia po dziś dzień. Podczas gdy jedni badacze określili ją jako masową histerię, dla innych charakter epidemiczny wskazywał na podłoże zakaźne, a więc organiczne, a nie psychologiczne. Jednakże jak dotąd nie wykryto żadnego czynnika zakaźnego powodującego epidemiczny zespół chronicznego zmęczenia.

Wśród pacjentów cierpiących na zespół chronicznego zmęczenia pojawiają się stosunkowo często schorzenia psychiatryczne, zwłaszcza depresja i stany lękowe. Nie wiadomo na razie, czy związek pomiędzy zespołem chronicznego zmęczenia a depresją wynika z błędnego diagnozowania nietypowej depresji jako zespołu chronicznego zmęczenia, czy depresja powoduje zespół chronicznego zmęczenia przez przedłużenie okresu rekonwalescencji po chorobie zakaźnej, która zazwyczaj poprzedza wystąpienie zespołu, czy wreszcie zespół chronicznego zmęczenia powoduje wystąpienie depresji.

PRZYCZYNY

Jak dotychczas przyczyna zespołu chronicznego zmęczenia nie jest wyjaśniona i proponowano kilka hipotez, próbujących wytłumaczyć jego etiologię.

a. Somatyzacja czyli występowanie u pacjenta ze schorzeniem psychicznym tendencji do odczuwania i komunikowania bóli i cierpień nie uzasadnionych badaniem obiektywnym, przypisywanie ich chorobie cielesnej (organiczej) i poszukiwanie porady lekarskiej. Zazwyczaj tendencja ta pojawia się w odpowiedzi na stres psychiczny i społeczny. Niektórzy nie uważają jej za schorzenie i sądzą, że somatyzacja może występować również u osób bez schorzeń psychicznych.

b. Wspomniane powyżej skomplikowanie procesu rekonwalescencji po chorobie zakaźnej przez nie rozpoznaną depresję psychogenną. Niektórzy przypuszczają, że proces rekonwalescencji może być również zaburzany przez stres.

c. Uwarunkowanie pacjenta okresem nieaktywności. Pacjent z ostrą infekcją często odczuwa bóle mięśniowe i zmęczenia przy niewielkim nawet wysiłku. Pacjent uczy się więc unikać nieomyślnych skutków wysiłku pozostając nieaktywnym. Brak aktywności pogarsza jeszcze sprawę i otwiera się błędne koło.

d. Mikroorganizmy. Bardzo wielu mikroorganizmom przypisywano rolę w powstaniu zespołu chronicznego zmęczenia. Wśród nich wymieniano wirusa opryszczki, cytomegalowirusa, retriowirusy. Ponadto jako przyczynę sprawczą często podejrzewano wirusa Epstein-Bara i enterowirusy. Jednakże podejrzenia te nie zostały potwierdzone, a acyclovir, lek znany przez swoje zastosowanie w AIDS i skuteczny w chronicznych zakażeniach wirusem Epstein-Bara, nie działa na zespół chronicznego zmęczenia. Podobnie na zespół chronicznego zmęczenia nie wpływają leki stosowane w kandydiacie.

e. Nienormalna odpowiedź immunologiczna. Ponieważ postulowano udział wielu różnych czynników infekcyjnych w wywołaniu zespołu chronicznego zmęczenia, powstało przypuszczenie, że u podstaw patogenezy zespołu leży nienormalna odpowiedź immunologiczna. I ta hipoteza nie została jednak potwierdzona.

Tak więc nie wydaje się, aby u podstaw zespołu chronicznego zmęczenia leżał jakiś jeden czynnik lub mechanizm, chociaż mogą istnieć różne czynniki ułatwiające jego wystąpienie. Dla lekarza i naukowca całość dotychczasowych wyników sugeruje nie organiczny, ale psychiczny charakter zespołu chronicznego zmęczenia. Jednakże przeciw takiej ocenie bardzo energicznie protestują pacjenci, uważający, że zespół chronicznego zmęczenia jest normalną, organiczną chorobą, a niemożność wykrycia jej przyczyn dowodzi tylko słabości tradycyjnej medycyny. Pacjenci dotknięci zespołem chronicznego zmęczenia zaczęli organizować się w grupy nacisku, żądając poważnego traktowania ich stanu. Pod naciskiem takich grup parlament brytyjski w 1988 uznał, że zespół chronicznego zmęczenia, pod bardziej poważnie brzmiącą nazwą *myalgic encephalitis* (zapalenie mózgu z bólami mięśniowymi) został oficjalnie uznany za chorobę organiczną. Pacjenci protestują zwłaszcza przeciw nazwie „zespół chronicznego zmęczenia”, uważając, że powoduje to niepoważne traktowanie ich dolegliwej przecież choroby.

Niechętny stosunek pacjentów do traktowania zespołu chronicznego zmęczenia jako choroby nieorganicznej bierze się stąd, że większość z nich uważa, że postulowane psychiatryczne aspekty patogenezy zespołu chronicznego zmęczenia są psychogenne, a ponadto dlatego, że popularna literatura medyczna często przeciwstawia sobie choroby organiczne, uważane za realne, oraz psychiczne, uważane za urojone. Nie ulega wątpliwości, że fakt, iż wielu chorych na zespół chronicznego zmęczenia domaga się „dowartościowania” ich choroby, rzuca nieszczerne światło na społeczną ocenę chorób psychicznych.

Ze względu na niejasną etiologię zespołu chronicznego zmęczenia współczesna farmakologia ma niewiele do zaoferowania. Proponuje się różne postępowania rehabilitacyjne i zainteresowany czytelnik może znaleźć wydaną ostatnio przez spółkę wydawniczą Platan-BUS książeczkę pt. *Gdy stale czujesz się zmęczony* (rozprawdzaną najczęściej po aptekach).

ASPEKTY HISTORYCZNO-SOCJOLOGICZNE: NEURASTENIA A ZESPÓŁ CHRONICZNEGO ZMĘCZENIA

Zespoły chronicznego zmęczenia bez wyraźnej choroby organicznej znane były medycynie od wieków. Dość dokładnie to, co dzisiaj nazywamy zespołem chronicznego zmęczenia zostało opisane jako *febricula* czyli „mała gorączka” w 1750 r. w Anglii. W 1869 r. amerykański neurolog George M. Beard wprowadził termin *neurastenia* czyli wyczerpanie energii nerwowej, aby opisać zespół ogólnego złego samopoczucia z olbrzymią różnorodnością objawów wtórnych. Diagnozowanie neurastenii stało się tak popularne, że choroba osiągnęła proporcje epidemii w USA, skąd przeszła do Europy. Popularność neurastenii zaczęła spadać w latach 20. i 30., kiedy zmienił się nasz pogląd na choroby psychiczne.

Zespoły przypominające neurastenię lub zespół chronicznego zmęczenia opisano wśród wyczerpanych żołnierzy Wielkiej Wojny Domowej w USA jako zespół „drażliwego serca”, potem nazwany zespołem powysiłkowym, astenią nerwowo-naczyniową i zespołem nierównowagi autonomicznej. Zespół ten pojawiał się często wśród żołnierzy walczących w I wojnie światowej, natomiast nie opisywano go zupełnie w czasie II wojny światowej.

Neurastenia, uważana początkowo za utratę energii nerwowej, była traktowana przez psychiatrów jako choroba organiczna. Oddzielano od niej schorzenia o charakterze czysto psychicznym. Tak więc Zygmunt Freud, będący pod wielkim wpływem koncepcji neurastenii, odróżniał nerwicę lękową od neurastenii, a w 1906 r. Janet wydzielił z neurastenii psychastenię. W końcu lat 30. to, co zostało jeszcze z neurastenii, zostało uznane albo za psychastenię, albo histerię. Dzisiaj neurastenię uznaje się za

jedną z nerwic, ale jej popularność chyba odeszła na dobre. A przecież w ostatnich dwóch dekadach zeszłego stulecia neurastenia była tak popularna, że w swej pracy doktorskiej niejaki Escudie ironicznie pisze (w 1908 roku): „Każdy kto używa kobiet lub tytoniu, kto jest wrażliwy lub pobudliwy, jest neurastenikiem”.

Neurastenia pojawiła się w czasie, w którym neurologia zaczęła się stawać niezależną gałęzią medycyny. Wcześniej choroby psychiczne leczeni byli wyłącznie w zamkniętych zakładach dla umysłowo chorych i pierwsze pokolenie neurologów, twierdzących, że potrafią leczyć zarówno choroby organiczne jak psychiczne, spotkało się z silnym oporem zarówno dyrektorów domów dla wariatów, jak i lekarzy ogólnych, dla których pojawienie się jakiegokolwiek specjalizacji medycznej zmniejszało zasięg działalności. Neurastenia była więc pomocną neurologom, walczącym o swoją pozycję i swoich pacjentów.

Koncepcja neurastenii była również atrakcyjna dla pacjentów. Wzięto się to stąd, że była to diagnoza przez wykluczenie, przy braku jakiegokolwiek wyraźnej choroby organicznej. Przed wprowadzeniem pojęcia neurastenii pozostawała tylko znacznie mniej dla pacjenta pociągająca alternatywa: diagnoza hysterii dla kobiet i hipochondrii dla mężczyzn. Neurastenia stała się dobrą etykietą dla zaburzeń funkcjonalnych i niepsychotycznych schorzeń psychiatrycznych.

Neurastenia stała się również zjawiskiem socjologicznym: uważano ją za znak czasu, *signum temporis*. W artykule z 1909 r. w najpoważniejszym, do dziś dnia istniejącym, brytyjskim czasopiśmie medycznym *The Lancet* napisano, że *neurastenia przejawia się w życiu zawodowym w nadmiernym szukaniu sukcesu przez wątpliwe moralnie pociągnięcia, w przedsiębiorczości w rozpychaniu się w interesach: każdy spieszy się aby zdobyć pieniądze, sławę, lub obie te rzeczy naraz. Przejawia się ona w chorobliwych płodach współczesnych autorów, których głównym tematem jest cudzołóstwo, samobójstwo i nerwice. Neurastenię czuje się też w obszarze polityki: mistycyzm socjalny, anarchia i inne chorobliwe ideały zagrażające upadkiem społeczeństwa. Jeżeli walka z neurastenią ma być skuteczna, musi być prowadzona wspólnymi siłami przez lekarza, nauczyciela i socjologa.*

Od samych początków neurastenia była uważana za chorobę nowoczesnej cywilizacji, w szczególności amerykańskiej. Jej rozwój Beard przypisywał wzrostowi znaczenia codziennej prasy, wprowadzeniu silnika parowego i telegrafu, rozwojowi nauki i zwiększonej aktywności intelektualnej kobiet.

W Ameryce neurastenia była chorobą cywilizacji, a więc chorobą elity; u robotnic wciąż występowała histeria. Neurastenia była nie tylko chorobą, ale i pocholebną etykietą: dotyczyła ludzi wybranych przez Boga do niesienia postępu, przywódców świata w dziedzinie ekonomii, polityki i nauki. W Europie traktowano

neurastenię mniej życzliwie, a nawet upadek cesarstwa rzymskiego przypisywano rozwojowi tej choroby wśród dekadentkich obywateli Rzymu. Neurastenię rozpoznawano też u przedstawicieli klas niższych, i na I Belgijskim Kongresie Neurologii i Psychiatrii w 1905 r. doniesiono, że występuje ona u 17.5% robotników i 16% robotnic.

Stopniowo, z rozwojem psychiatrii neurastenia straciła swoją pozycję, a także atrakcyjność dla lekarzy i chorych, i w latach 20. i 30. odeszła w zapomnienie. Koncepcja neurastenii była jednak bardzo ważna, gdyż dzięki niej można było zająć się takimi symptomami i cierpieniami, których nie chciała uznać współczesna materialistyczna medycyna.

Analiza społecznego i kulturowego kontekstu neurastenii wykazuje zgrabnie współgranie teorii naukowych i wartości kulturowych w kształtowaniu jednostki chorobowej. Podobne rozważania mogą wyjaśnić także problemy, które narzuca nam zespół chronicznego zmęczenia. Chociaż nie chcę tu twierdzić, że neurastenia i zespół chronicznego zmęczenia to jedno i to samo, istnieje jednak między nimi wiele podobieństwa:

1. Podobne są objawy kliniczne: głębokie zmęczenie i słabość, którym towarzyszy wiele różnych objawów wtórnych. W obu przypadkach opisano rozwój choroby po znacznym wysiłku.

2. W obu przypadkach wielką wagę przypisuje się somatyzmowi, organicznemu charakterowi choroby, i mimo znajomości aspektów psychiatrycznych zespołu chronicznego zmęczenia choroby wciąż nalegają, że cierpią na „rzeczywistą” chorobę somatyczną.

3. Początkowo tak neurastenia jak i zespół chronicznego zmęczenia były uważane za choroby elitarne, chociaż z czasem zaczęły być rozpoznawane także u osób z klas niższych.

4. W obu przypadkach jako główną metodę leczenia proponowano wypoczynek.

5. Tak dla neurastenii jak i dla zespołu chronicznego zmęczenia szukano zewnętrznych czynników patogenetycznych. Główną przyczyną neurastenii miały być złożoność współczesnego życia i przyspieszenie jego tempa; dla wyjaśnienia przyczyn zespołu chronicznego zmęczenia popularna literatura medyczna mówi o skażeniu środowiska i nadużyciach współczesnego trybu życia.

Jest rzeczą interesującą, czy w ciągu paru następnych lat lub ich dziesiątków zespół chronicznego zmęczenia, obecnie tak popularny, podobnie jak kiedyś neurastenia straci swoją atrakcyjność i popadnie w zapomnienie lub zostanie zastąpiony inną, wymyślną chorobą cywilizacji XXI wieku.

Wpłynęło 20 X 1992

Thum. JGV

Dorith Harari jest absolwentką medycyny Uniwersytetu w Utrechcie, stażystką w szpitalu i studentką V roku filozofii.

LUBOSZA WESOŁOWSKA (Kraków)

PUSZCZA ROMINCKA – INTERESUJĄCY OBIEKT PRZYRODNICZY

Puszcza Romincka rozciąga się w północno-wschodniej części Polski, między miejscowościami Gołdapią i Zytkiem, wzdłuż granicy z Rosją. Cały jej obszar (370 km) leży w dorzeczu rzeki Pregoty, na obniżeniu pomiędzy Garbem Szeskim a Garbem Wiżajm. Na terenie naszego kraju znajduje się tylko 1/3 jej powierzchni, 2/3 Puszczy (225 km) należy do Republiki Rosyjskiej. Tereny te należały w dawnych wiekach do Prus Książęcych. Od 1657 r. stanowiły one autonomiczną część państwa brandenbur-

skiego, a po dołączeniu do nich Warmii wchodziły w skład Prus Wschodnich. Do 1917 r. Puszcza była własnością cesarzy niemieckich. Jeszcze do dzisiaj można znaleźć (ostatnio odnawiane) olbrzymie głazy z wrytymi i pozłożonymi napisami upamiętniającymi wielkie polowania na jelenie cesarza Wilhelma i innych możnych tamtych czasów. Cała gospodarka puszczy nastawiona była na hodowlę łownej zwierzyny — dzików, jeleni, łosi, sarn. Po pierwszej wojnie światowej puszcza stanowiła własność pań-

ralnych fragmentów drzewostanu z przewagą świerka, rosnących na wilgotnych, mezotroficznych siedliskach. Występują tu olbrzymie żeremia bobrowe, a na rozległych łąkach gnieźdzą się wielkie stada żurawi.

Rezerwat „Czerwona Struga” jest rezerwatem florystycznym (ryc. 1). Jest to fragment wilgotnego lasu łąkowego biegnącego wzdłuż potoku Czerwona Struga, który płynie środkiem rezerwatu. Typowym drzewostanem jest drzewostan olszowy z domieszką jesionu *Fraxinus excelsior* L. i brzoštu *Ulmus montana* With. Największym skarbem rezerwatu jest pióropusznik strusi *Matteucia struthiopteris* L. Tod. występujący tu bardzo obficie. Rezerwat „Boczki” (ryc. 1) stanowi naturalne siedlisko borów bagiennych, a na obrzeżach borów mieszanych bagiennych *Sphagno-Girgensohnii-Picetum*. Rzeźba terenu jest bardzo urozmaicona. Torfowiska wysokie znajdują się w samym środku rezerwatu. Występuje obficie bagno zwyczajne *Ledum palustre* L., żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus* Gilib. i welnianka pochwowata *Eriophorum vaginatum* L.

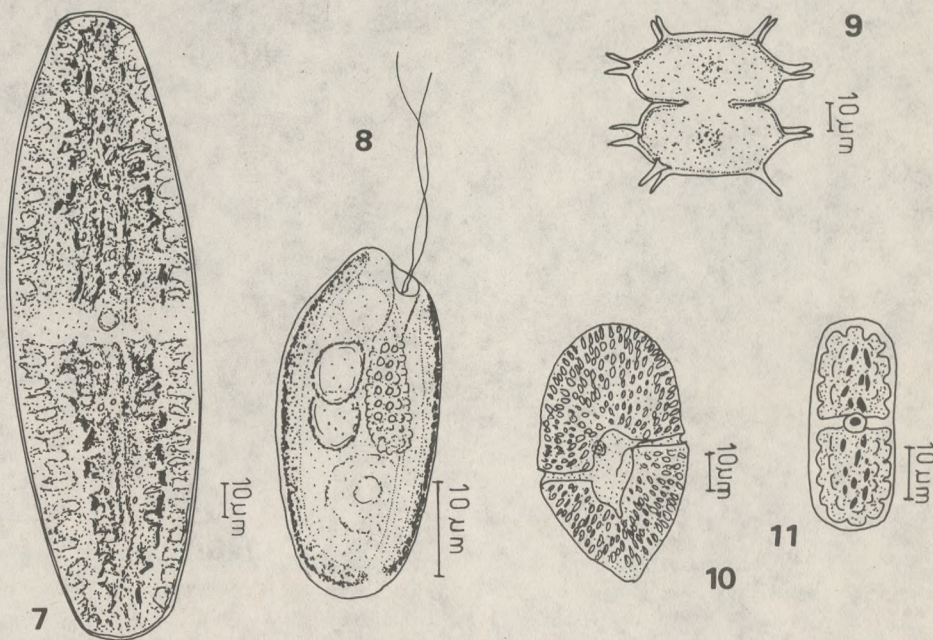
W celu ochrony kompleksu torfowiskowego z licznymi gatunkami rzadkich roślin utworzono na terenie Puszczy Rominckiej rezerwat „Mechacz Wielki” (ryc. 1). Jego powierzchnia wynosi 146,72 ha. Środkową część zajmuje prawie bezdrzewne, porośnięte karłowatą sosną, torfowisko wysokie. Jest ono otoczone pierścieniem boru łochyniowego i boru świerkowego torfowiskowego. Na obrzeżu znajduje się pas olesu. Drzewostanem, dla którego utworzono ten rezerwat, jest bór bagienny (63% powierzchni rezerwatu). Sporadycznie można tu znaleźć świerk i brzozę. W runie najobficiej występują torfowce *Sphagnum*: *Sph. medium* Limpr., *Sph. acutifolium* Ehrh., *Sph. rubellum* Wils. (i inne gatunki). Występuje też welnianka pochwowata *Eriophorum vaginatum* L., bagno zwyczajne *Ledum palustre* L., bazyła czarna *Empetrum nigrum* L., mająca tu najdalej wysunięte na wschód stanowisko w Polsce, żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus* Gilib., borówka bagienna *Vaccinium uliginosum* L., modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* L., rosziczka okrągłolistna *Drosera rotundifolia* L. i bardzo rzadki na Pomorzu storczyk listera sercowata *Listera cordata* L. R. Br. Na torfowiskach przejściowych znajduje się bór mieszany wilgotny (świerk, sosna, rzadko brzoza) oraz bór mieszany (głównie świerk, nielicznie brzoza, sosna i olsza; niektóre olchy są nawet stuletnie). W runie można znaleźć borówkę czarną *Vaccinium myrtillus* L., narecznicę błotną *Dryopteris thelypteris* L. A. Gray. Na torfowiskach niskich występuje ols (z dominującą olszą z domieszką świerka, brzozy, osiki, jesionu i grabu). Ze zwierząt występuje tu sowa uszata oraz licznie łos, dzik, sarna, jenot, lis i borsuk.

Godne uwagi, lecz niestety w Puszczy nie chronione jest jedyne na tym terenie jezioro dystroficzne, znajdujące się niedaleko rezerwatu „Dziki Kąt”. Roślinność jeziora posiada specyficzny charakter. Woda jest bardzo kwaśna (pH około 3), ciemnobrunatna, o słabej przejrzystości. Zarastanie jeziora przebiega powoli od brzegu, ma charakter darni, która składa się głównie z wodnych torfowców. Dominuje *Sphagnum cuspidatum* Schimp. Na obrzeżu, na poduchach torfowców można spot-

kać żurawinę błotną, rosziczkę okrągłolistną. Dalej od brzegu pojawia się karłowata sosna, czasem brzoza.

Torfowiska wysokie, przejściowe i niskie występują również w innych częściach Puszczy i nie są objęte ochroną. Ogólnie biorąc duża część Puszczy jest podmokła. Dzięki temu teren ten jest także bardzo interesujący dla algologa.

Najpospolitszym glonem występującym od wczesnej wiosny do późnej jesieni, we wszystkich torfowiskach wysokich, pomiędzy mchami, w zagłębieniach przy starych pniach drzew iglastych, w dołkach z wodą i w jeziorze dystroficznym jest *Euglena*



Ryc. 7–11. 7 – *Netrium dignus* (Ehrenb.) Itzig & Rothe, 8 – *Cryptomonas ovata* Ehrenb., 9 – *Xanthidium antilopeum* Kutz., 10 – *Gymnodinium fuscum* (Ehrenb.) Stein, 11 – *Cylindrocystis brebissoni* Menegh.

mutabilis Schmitz. Należy ona do gromady euglenin (*Euglenophyta*). Są to jednokomórkowe glony, charakteryzujące się zawartością w chromatoforach chlorofilu a, b, karotenu i ksantofili, oraz substancji zapasowej paramylonu, który powstaje poza chromatoforami. *Euglena mutabilis* (ryc. 2) jest mało ruchliwa, porusza się w charakterystyczny sposób, pętlając na powierzchni mułu lub przyczepiając się do podłoża. Jest typowym gatunkiem występującym w leśnych kałużach i rowach, na torfiastej ziemi, świetnie znoszącej niskie wartości pH.

Od wczesnej wiosny do lata w każdym zagłębieniu z wodą, pomiędzy mchami *Sphagnum* można spotkać *Zygogonium ericetorum* Kutz (ryc. 5) tworzące watawate skupienia, przekształcające się po wyschnięciu w papierowo-skorupowate powłoki (tzw. papier meteorytowy). Skupienia te mają zmienną barwę: żywe są zielone, obumierające – fioletowe, u form wyschniętych – czerwone. Glon ten jest znany również z wielu torfowisk Kotliny Nowotarskiej. *Zygogonium ericetorum* jest zielenicą (*Chlorophyta*). Zielenice są gromadą najliczniejszą i najbardziej zróżnicowaną. Charakteryzują się one posiadaniem w chromatoforach chlorofilu a i b, karotenu, luteiny i innych ksantofili. Substancją zapasową jest tu zawsze skrobia. Zielenice liczą około 10 tysięcy gatunków, a większość z nich występuje w wodach słodkich. Są bardzo starą grupą, znaną już z syluru i ordowiku.

Z wiosną, pomiędzy nimi *Zygogonium*, a także w osobnych watawatek skupieniach, występuje *Tribonema viride* Pasch., gatunek należący do gromady *Chrysophyta* – złocienie, klasy *Xanthophyceae* – różnowiciowe (ryc. 4). *Chrysophyta* charakteryzują się posiadaniem w chromatoforach chlorofilu a (nie mają nigdy chlorofilu b), karotenu, różnych ksantofili. Substancją za-



Ryc. 12. Żeremia bobrowe w Puszczy Rominckiej. Fot. L. Wesołowska

pasową jest chryzolaminaryna (= leukozyna = chryzoza), substancje lipidowe i sterole. Nie występuje tu skrobia. Różnowiciowe (*Xanthophyceae*) są bardzo zróżnicowane, tworząc różne formy morfologiczne. Rodzaj *Tribonema* ma bardzo szczególnie zbudowane ściany komórkowe (ryc. 4). Ściany poprzeczne sąsiadujących ze sobą komórek są ściśle zrośnięte. Ściany podłużne komórek są warstwowane. W czasie wzrostu komórki nowe warstwy położone są przy cytoplazmie, i dlatego warstwy położone najgłębiej w komórce są najdłuższe. Pośrodku komórki warstwy zachodzą na siebie. Nić rozrywa się w miejscu stykania się dwu połówek ściany komórkowej. Stąd też widoczne są na końcu rozrywanej nici dwa ostre wyrostki, jak i zrośnięte ze sobą dwie części ściany należące do dwu sąsiednich komórek, podobne do litery H.

Przez cały rok można znaleźć w większych zagłębieniach z wodą na terenie całej Puszczy niebieskozieloną sinicę *Gloeocapsa turgida* (Kutz.) Hollerbach (= *Chroococcus turgidus* (Kutz.) Nag) (ryc. 6). Sinice (*Cyanobacteria* — przedtem *Cyanophyta*) należą do wielkiego typu *Procariota*, gdyż nie posiadają jądra komórkowego i chromatoforów. Ostatnio oddziela się je od glonów, a raczej zalicza do najwyżej wykształconych bakterii. *Cyanobacteria* posiadają barwniki asymilacyjne: chlorofil a, różne karotenoidy i fikobiliny. Barwniki te występują w tylakoidach o podobnej budowie jak tylakoidy innych glonów i wyższych roślin, ale ponieważ nie są one otoczone błoną, nie można ich uznać na plastidy. Sinice są bardzo starą grupą znaną z najstarszych warstw kambru.

Na torfowiskach i w jeziorze dystroficznym można znaleźć pięknie wyglądające pod mikroskopem zielonego koloru desmidiace — *Desmidiaceae* (*Chlorophyta*). Najpospolitsze rodzaje, nie dające co prawda zakwitów, ale występujące pospolicie to: *Cylindrocapsa brebissoni* Menegh. (ryc. 11), *Xanthidium antilopeum* Kutz (ryc. 9), *Netrium digitus* (Ehrenb.) Itzigsh & Rothe.

Na torfowiskach przejściowych i niskich można znaleźć często *Euglena sanguinea* Ehrenb. (*Euglenophyta*) (ryc. 3) oraz licznie występujący *Gymnodinium fuscum* (Ehrenb.) Stein, gatunek należący do dinofitów (*Dinophyceae*) nazywanych dawniej bruzdnicami (ryc. 10). Dinofity są to glony żółtobrunatne, zawierające chlorofil a, c, karoten i liczne ksantofile. Produktem zapasowym jest skrobia i tłuszcz. Mają one bardzo ciekawe jądro zwane dinokarionem, w którym chromosomy są wykształcone nawet w interfazie.

W zalewiskach bobrowych i torfowiskach niskich występuje pospolity glon *Cryptomonas ovata* Ehrenb. (ryc. 8) należący do bardzo ciekawej gromady *Cryptophyceae* (kryptofity). Są to oliwkowe, brunatne, a nawet czasem czerwone glony zawierające chlorofil a i c, karotenoidy i ksantofile. Produktem zapasowym jest skrobia. Jest to grupa niezbyt dokładnie zbadana, obejmująca formy barwne i bezbarwne. W gardzieli, lub gdy jej brak, pod peryplastem rozwinięte są specjalne ciątka tzw. trychocysty mające zdolność wytwarzania nici wystrzeliwanych na zewnątrz. Trychocysty biorą udział w budowie ścian cyst oraz powodują nagłe skoki komórek na zasadzie odrzutu od „przeszkody” mechanicznej lub chemicznej. Odskok taki najczęściej kończy się śmiercią komórki.

Wielkie bogactwo fauny i flory Puszczy Rominckiej zostało tu zaledwie naszkicowane. Ten piękny i nieskażony jeszcze teren zasługuje na zainteresowanie nie tylko ze strony specjalistów, ale wszystkich miłośników przyrody.

Wpłynęło 5 X 1992

Dr Lubosza Wesołowska, hydrobiolog, algolog, pracuje w Zakładzie Hydrobiologii Instytutu Biologii Środowiskowej Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie.

D R O B I A Z G I

Kokaina

Kokaina jest groźnym środkiem uzależniającym, stanowiącym poważne niebezpieczeństwo dla współczesnych cywilizacji Zachodu. Ten alkaloid naturalnie występujący w liściach andyjskiego krzewu koka *Erythroxylon coca* był prawdopodobnie zbawiennym odkryciem dla kultur andyjskich, rozpościerających się na terytorium współczesnego Peru, Boliwii, północnej Argentyny i Chile, Ekwadoru i Kolumbii. Umożliwiała ona góralom żyjącym na znacznych wysokościach sprawne funkcjonowanie. Kokainą bowiem usuwa objawy zmęczenia i głodu i zwiększa wytrzymałość organizmu na złe warunki środowiska, podnosi poziom czuwania i podawana niezbyt często wzmacnia koncentrację uwagi. Mieszkańcy górskich okolic obecnego Peru i Boliwii regularnie żują liście koki do dziś dnia. W okresie cywilizacji Inków (1200–1530) użycie koki było jednak ograniczone: uważano ją za boski dar i dostępna była jedynie dla szlachty. Konkwistadorzy hiszpańscy nakładali podatki na plantatorów koki i część z podatków odbierali w naturze, stąd też w końcu XVI wieku pojawia się w Hiszpanii jako lek, uważany przede wszystkim za aphrodisiacum.

Do medycyny europejskiej kokaina dostała się jako lek znieczulający w okulistyce w 1884 r. Wkrótce na nowo odkryto również psychotropowe działanie kokainy. Przez pewien czas kokaina była modną i dozwoloną używką w Europie i Ameryce, i nawet takie autorytety psychiatryczne jak Freud zalecały jej użycie i twierdziły, że nie powoduje ona uzależnień. Kokaina była zapewne głównym składnikiem wielu „cudownych eliksirów” reklamujących się w prasie na przełomie XIX i XX wieku, podobnie jak dzisiaj czyni to np. Buerlethithin. Najpopularniejszym z nich był opracowany przez korsykańskiego aptekarza Angelo Mariani ekstrakt z koki w winie, opatentowany przez swego twórcę jako Vin Mariani. Wino to cieszyło się olbrzymią reputacją, bowiem poprawiało nastrój, a równocześnie było bardzo smaczne. Stosowano je na wszelkie schorzenia, od depresji, poprzez bóle gardła, do zaburzeń gastrycznych. Mariani, którego klientami stały się dwory królewskie, książęce i biskupie, został uznany za jedną z najwybitniejszych postaci w Europie i nawet specjalnym medalem uznania uhonorował go papież Pius IX.

W protestanckich Stanach Zjednoczonych napoje alkoholowe były zawsze uważane za podejrzane przez znaczą część społeczeństwa, w szczególności przez niektóre kościoły chrześcijańskie, takie jak np. kościół baptystów czy świadków Jehowy, stąd też obok kopii Vin Mariani, jaką było Peruvian Wine of Cocoa powstała tam bezalkoholowa wersja, która była opracowana przez Johna Pemberton'a Coca Cola. Oryginalna Coca Cola była zresztą też ekstraktem winnym, ale wino zostało szybko zastąpione

ekstraktem z orzeszków kola *Cola nitida*, a tak uzyskany napój był zachwalany jako „napój intelektu i umiarkowania”. Kiedy w 1888 r. Pemberton zastąpił wodę zwykłą wodą gazowaną, Coca Cola osiągnęła praktycznie swoją obecną postać, z tym że na początku naszego stulecia zdano sobie sprawę z niebezpieczeństw kokainy i zastąpiono ją zwiększoną ilością kofeiny, która jest też psychostymulantem, ale w porównaniu z kokainą bardzo łagodnym. Użycie kokainy w USA zostało zakazane przez władze federalne w 1904 r.

Czysty alkaloid, kokainę, łatwo wyekstrahować z liści koka. Ma ona postać białych płatków, i stąd w USA nosi ona nazwę śniegu (*snow*), a używający ją narkomani nazywani są ziębami (*snowbirds*). Obecnie nie mamy wątpliwości, że kokaina może powodować bardzo silne uzależnienia i spustoszenia w psychice zażywających ją narkomanów. Poza tradycyjną metodą zażywania kokainy w formie proszku wdychanego do nosa (wiele leków wchłania się bardzo szybko do mózgu ze śluzówki nosa), niedawno wprowadzono na nielegalny rynek narkotyków papierosy kokainizowane, tzw. crack. Efekty tak zażywanej kokainy są znacznie silniejsze, a narkotyk jest znacznie bardziej niebezpieczny.

Kokaina w niewielkich dawkach powoduje ożywienie, dobre samopoczucie, gadatliwość, znosi uczucie przygnębienia i zmęczenia, powoduje bezsenność i całkowity brak apetytu. Wyższe dawki powodują toksyczne psychozy, z halucynacjami wzrokowymi, słuchowymi i dotykowymi. Te ostatnie, polegające na przekonaniu, że pod skórą wędrują mrówki (stąd nazwane formikacją), są szczególnie nieprzyjemne. Halucynacje paranoidalne mogą prowadzić do agresji skierowanej przeciw domniemanym przeciwnikom.

Kokaina do I wojny światowej była używana głównie przez świat artystyczny. Po I wojnie jej użycie znacznie się rozprzerziło wśród wyższych klas społecznych. Popularność kokainy wśród narkomanów znacznie wzrosła w ostatnich czasach. W samych Stanach Zjednoczonych szacuje się, że przynajmniej 4 miliony osób używa kokainy częściej niż raz na miesiąc. Jak się sądzi, nałóg kokainizmu nie rozpowszechnia się bardziej tylko dlatego, że kokaina jest droga i trudno dostępna. Kokaina, podobnie jak inne leki psychostymulujące, może być jednak bardzo niebezpieczna nie tylko ze względu na powodowanie stałego nałogu. W doświadczeniach na zwierzętach wykryto, że nawet pojedyncza dawka leku psychostymulującego może zmienić na bardzo długi czas, jeżeli nie w sposób trwały, pewne aspekty zachowania, a zwłaszcza zwiększyć wrażliwość na leki tego typu.

Jerzy Vetulani

Niektóre przedstawione tu informacje o kokainie zostały zamieszczone również w książce *Gdy kłopoty masz z pamięcią*, która ma się ukazać w wydawnictwie PLATAN w początku 1993 r.

W S Z E C H Ś W I A T P R Z E D 100 L A T Y

Przyczyny upadku nauki starożytnej

W historii cywilizacji, w dziejach rodu ludzkiego nie masz zapewne przewrotu bardziej zagadkowego i silniej uderzającego — nad nagłą zagładą całej wiedzy starożytnej. Wszelka myśl naukowa zanika aż do cna, dzieła mędrców greckich idą w zapomnienie; wspaniałe szkoły Aten i Aleksandrii padają w gruzy, jasne światło, jakie rozlewały, ustępuje nocy średniowiecznej, zapada-

jącej tak szybko, że nawet stopniowego zmierzchu dopatrzeć dziś niepodobna; rękopisy ulegają zniszczeniu, miejsce filozofów zajmują mistycy.

Ze strasznego tego upadku, który dziś nas jeszcze przeraża, trudno zdać sobie sprawę należyta. Niewątpliwie tylko, spowodował go nie jeden wypadek odrębny, ale złożył się nań zbieg różnych, a przemożnych okoliczności. Potęgą Rzymu cesarskiego

odrywa umysły od dążeń naukowych i wtrąca wybitne zdolności w wir życia politycznego; obok tego nowa wiara pochłania umysły wyłącznie, zwrot życia religijnego dopuszcza napływ pojęć wschodnich, powoduje rozbrat ducha i przyrody, natura ulega pogardzie, staje się niegodną badania, wiedza pogańska zostaje potępiona. Nauka obumiera, zanim jeszcze wielka wędrówka narodów sprowadza zalew tłumów barbarzyńskich; zalew ten wszakże dopełnia zagłady, wzmacnia przegrodę, która życie nowe odgranicza od świata starożytnego.

Możeby jednak napór wszystkich tych przewrotów nauki jeszcze zwalić nie zdołał, gdyby nauka w starożytności silniejsze miała wśród ogółu rozpowszechnienie. Nauka starożytna arystokratyczną jest od początku do końca, nauki popularnej starożytność nigdy nie знаła. Skoro więc nieliczny zastęp umysłów przodujących naukę zarzucił, ustępuje ona ze świata i spoczywa w zapomnieniu w bibliotekach, gdzie czas zwolna niszczy jej zabytki.

S. K. (Kramsztyk) Podróż Kolumba i rozwój pojęć o kulistości ziemi. Wszechświat 1892, 11:708 (6 XI)

Tajemnicze jezioro

W pustyni Kolorado, tej najsuchszej i najjałowszej krainie Stanów Zjednoczonych miało miejsce rzadkie zjawisko. W dniu 21 Czerwca 1891 r. zauważano niedaleko Salton, że ziemia stała się wilgotną, a po dwu dniach utworzyło się tu jezioro 48 km długie i 13 szerokie. Leży ono ku PnPNW od ujścia Kolorado do zatoki Kalifornijskiej, na wysokości 80 m nad poziomem morza. Ku Pd powstało drugie jezioro, dążące do połączenia się z pierwszym, w takim razie połączone jeziora zajmą przestrzeń 7300 km² (?). Wody tym jeziorom dostarcza zapewne rzeka Kolorado. Według podania indyjan, na początku bieżącego stulecia istniało tu jezioro, którego wyschłe łóżysko zajmuje obecne jezioro, istnienie jego prawdopodobnie również będzie chwilowe.

wr (W. Wróblewski) Nowe Jezioro. Wszechświat 1892, 11:751 (20 XI)

Ciężki los niemieckich bobrów

Wiedzą czytelnicy, że bóbr pospolity wcale pospolitym już nie jest w Europie, że jest „białym krukiem”, na śmierć dotego skazanym, nie wiedzą jednak może, że bóbr znajduje się i w Elbie i nawet w sporęj stosunkowo ilości. Bobry nadlaskie są ostatnimi przedstawicielami tego rodu w Niemczech. Silnie przez prawo chronione przecież nie zdołały się one w całym dorzeczu Dunaju utrzymać. W roku 1867 miały też znajdować się w całej Bawarii i Salzburgu już tylko trzy osobniki, o których w roku 1870 już tylko ruiny ich budowli dawały świadectwo. W roku 1883 zabito ostatniego podobno bobra w całej Austrii. W Westfalii ostatni bóbr padł w r. 1887. Bóbr, zdawało się, zupełnie już w Niemczech wyginął, skoro o bobrach nad średnią Łabą, zwłaszcza między Wittenbergą a Magdeburgiem niepewne tylko dochodziły słuchy. Nadleśniczy Blume wykazał w roku 1890 istnienie bobrów w Elbie, dr. Friedrich zbadał ich stan, ich ilość i poznał sposoby ich życia.

Meyerinck oznaczył z początkiem stulecia liczbę bobrów na przestrzeni między Dessau a Magdeburgiem najwyżej na 36–40 osobników. W latach jednak 1842 i 1845 srogi powódź podczas puszczania lodów liczbę ich musiały znacznie zmniejszyć. Nowa powódź z r. 1876 znowu musiała bobrów zdziesiątkować, tak dalece, że była wtedy mowa o ostatecznej ich zagładzie. Rzekę więc jednak od tego czasu warunki rozwoju bobra musiały się polepszyć, skoro w jesieni r. 1890 znajdowało się w Elbie między Wittenbergą a Magdeburgiem 220–240 bobrów.

Jakie przyczyny zapewniły tak silny wzrost bobra w Łabie? Przyroda Łaby nie doznawała wcale zmian takich, któreby korzystnie na rozwój bobra wpływały, owszem regulowanie rzeki, pogłębianie koryta, powiększanie prądu rzeki a to tylko utrudniało warunki bytu ociężałym pływakowi w zdobywaniu przez kulturę rzecze. I w tej kolizji interesów bobrowych i ludzkich leży źródło owej nad przyszłości losami bobra wiszącej niepewności.

Bobry zwróciły na siebie ostatnimi czasy gniew leśniczych i myśliwych, a my wiemy, że gniew ludzki na bobrach inflanckich wywarty, skończył się ich wymarciem. W lasach bowiem nadlaskich, które, przy niskim ich położeniu, pod wodą podczas

powodzi się znajdują, założone sztucznie pagórki ratunkowe dla zwierzyny, która jednak za psa chowającego się na nich bobra uważając, płoszy się i staje się częstą pastwą fał, stąd też już często podnosiły się głosy o wyniszczeniu tego nicponia, a wykonanie tego, przy zupełnym braku stosownej ustawy, łatwo być może i szybko w czyn wprowadzone. Największym jednak wrogiem bobra jest to, co i niechęć ludzi nań sprowadza, to jest powódź wrzesniowa, a jeszcze bardziej z ruszeniem kry połączona powódź wiosenna. Przez fale porwany bóbr, którym przy swej ociężałości nie zdoła się oprzeć, płynie, póki nie padnie znużony. Gdy mu się uda wskoczyć na krę, to płynie milami w dół, czasem aż po ujście Haweli i jeszcze dalej. Jednak wymknąwszy się z fał uścisku przez schronienie się na kry, bóbr wcale nie ratuje życia i staje się pastwą rybaków i myśliwych.

Tak więc wiele czynników pracuje nad tem, by bóbr z całej powierzchni Europy zachodniej i środkowej zniknął бесповrotnie.

E. Romer Bobry nad Łabą. Wszechświat 1892, 11:737 (20 XI)

Kłopoty z Patagonią

Rok 1879 był dla republiki argentyńskiej niezwykle ważny, w tym czasie bowiem przedsięwzięta wyprawa wojenna przeciwko indyjanom stepowym pod dowództwem generała Roca złamała nazawsze potęgę bitnych „Rankelesów” i panującej nad nimi dynastii Kura (kamiennę), w osobie ostatniego ich naczelnego wodza, Kamiennę łydki (Namuń–Kura), wziętego do niewoli wraz z kilku tysiącami najwaleczniejszych wojowników.

Wyprawa ta nie była wojną, lecz strasliwą rzezią bez miłosierdzia, nieprzebaczającą płci i wiekowi. Charakter ten wszakże zwierzęcej zaciekleści nosiły od niepamiętnych już czasów kresowe walki na preryjach argentyńskich.

O ile wszakże olbrzymią wagę miało złamanie potęgi indyjan i zabezpieczenie kresowych osadników od ciągłych napadów zbrojnych, o tyle znów wartość rzeczywista zdobytych kilkunastu tysięcy mil kwadratowych stanowczo przecenioną została. Nowi przybysze w nieznaną a bezwodną pustynię zapuszczać się nie odważali. Stąd też, jakkolwiek przez stepy Patagonii północnej kursują nawet dyliżanse, nikt absolutnie, począwszy od ministra spraw wewnętrznych i szefa sztabu generalnego, a kończąc na profesorach uniwersytetu i członkach miejscowego towarzystwa geograficznego, nie był w stanie mię objaśnić o rzeczach nawet tak elementarnych, jak np. sprzeczność map istniejących co do szczegółu, czy rzeka Salado ginie w jeziorze Urre–Lafken, czy też wpada do rzeki Colorado.

Przekonałem się istotnie w ciągu podróży o barbarzyńskich niedokładnościach argentyńskich t. zw. map sztabowych, gdzie brakuje całych pasm górskich, na kilkanaście mil długich i parę tysięcy metrów wysokich, rzeki i jeziora poumieszczano ze słyszenia w najfantastyczniejszy sposób i t. p. Stanowczo środek Argentyny jest mniej znany od Afryki środkowej, a szkic topograficzny, zrobiony jedynie przy pomocy busoli i chronometru o całe niebo stoi wyżej od „map” sztabu argentyńskiego.

J. Siemiradzki Przez stepy Patagonii północnej. Wszechświat 1892, 11:721 (13 XI)

Zły kukul

Najzatarzalszy mieszcuch znać musi kukulkę, która jest jednym ze zwiastunów wiosny najbardziej się w oczy, a może raczej w uszy, rzucającym. Już przed końcem Kwitnia kukanie jej wszędy słyszeć się daje. Kuka tylko samiec, samice zaś wydają rodzaj śmiechu, który Brehm wyraża sylabami kwi–kwi–kwi.

Kukulka ożywia nadzwyczaj lasy nasze z nastaniem wiosny, gdyż ptak to ruchliwy, przelatujący często z drzewa na drzewo swym lotem szybkim i miękkim, przypominającym nieco lot ptaków drapieżnych, do których i z ubarwienia ma niejaki podobieństwo. Stąd to powstał przesąd ludowy, że kukulka na starość przemienia się w krogulca. Każda para osiedla się w pewnej części lasu i wtedy nie znosi żadnego sąsiedztwa. Samiec zazdrośny do niemożliwych granic, prześladowuje zawzięcie każdego rywala, któryby się w jego sąsiedztwie pokazać ośmielił. Nie ma jednak żadnej pewności, czy kukulki na całe życie związki małżeńskie zawierają i nawet większość ornitologów nowoczesnych jest skłonna do przypuszczania, że samiec nie może służyć za przykład

wierności małżeńskiej, lecz że przeciwnie z równym zapalem miłość swą okazuje każdej samicy, którą na swój drodze spotka. Sprawdzonem też zostało, że i obowiązków ojcowskich nie speł-

nia należycie, pozostawiając wyłącznie samicy trud wyszukiwania gniazd dla przyszłego swego potomstwa.

J. Sztolcman *O instynkcie pasorczytnym u ptaków*. Wszechświat 1892, 11:753 (27 XI)

ROZMAITOŚCI

Starość nie radość. Starym naukowcom nie zawsze jest łatwo. Wiedza wiedzą, doświadczenie doświadczeniem, ale sprawność z wiekiem maleje. Często też trudno nadążyć nie tylko za nowymi odkryciami, ale również nowymi trendami w laboratorium. Szczególnie trudno jest przyzwyczaić się niektórym do nowego podejścia do pracy ze zwierzętami laboratoryjnymi. Starzy naukowcy nie zawsze okazują się humanistami. W 1990 roku wybuchła tzw. sprawa Feldberga. Wiliam Feldberg, wybitny uczony, liczący sobie wówczas 89 lat i pracujący jako emeryt w brytyjskim Narodowym Instytucie Badań Medycznych został sfilmowany przez aktywistów ruchu na rzecz zwierząt w czasie wykonywania bardzo uciążliwych dla zwierząt badań nad wpływem gorąca na poziom glukozy w krwi królików. Sprawa obiegła brytyjską prasę, a dochodzenie wykazało, że stary uczony rzeczywiście naruszył prawo o doświadczeniach na zwierzętach z 1986 r. i że każdy wybitny emerytowany uczony może łatwo takich naruszeń się dopuścić.

W wyniku tej afery Komitet do Postępowania ze Zwierzętami (*Animals Procedures Committee*) podlegający brytyjskiemu Home Office zmienił przepisy dotyczące starych uczonych. Badacze powyżej 70. roku życia będą mieli wielkie kłopoty z uzyskaniem licencji do badań na zwierzętach. Osoby powyżej 65. roku życia mogą otrzymać przedłużenie licencji tylko do siedemdziesiątki. Oczywiście, istnieje zawsze możliwość pracy z młodszym uczniem, należy jednak sądzić, że uczeń taki będzie lepiej rozumiał ograniczenia prawne i moralne stawiane przed eksperymentatorami.

Zapewne zwierzęta poczuja się lepiej, a starzy uczeni gorzej w Wielkiej Brytanii. W USA, gdzie istnieje bardzo ściśle przestrzegane przepisy przeciw dyskryminacji pracowników ze względu na wiek przy przyjmowaniu i zwalnianiu z pracy, a także zmienianiu obowiązków, starym uczonym może będzie lepiej. Należy mieć tylko nadzieję, że prawa dotyczące przestrzegania poprawnego stosunku do zwierząt będą tam lepiej wprowadzane w życie.

Nature 1992, 359:262

J. Latini

A jednak nie wolno wyzwać pawianów. Siedem lat temu do laboratorium neurofizjologicznego francuskiej Rady Badań Naukowych (CRNS) w Gif-sur-Yvette wdarło się siedmiu zamaskowanych „wyzwolicieli zwierząt”. Atak został starannie zaplanowany, a nawet wynajęto profesjonalnego kamerzystę, aby w następnym dniu widz francuski mógł za pośrednictwem telewizji oglądać przebieg akcji. W jej wyniku „wyzwolono” 17 pawianów *Papio papio*, z których kilka miało wszczepione elektrody domożgowe. Pawiany były używane do badań nad epilepsją. Są to zwierzęta, u których pewne zjawiska padaczkowe występują naturalnie i nie ma innego równie odpowiedniego modelu do badań nad tą chorobą.

Siedmiu oskarżonych toczyło długą i kosztowną rozprawę, a od jej wyniku zależał status badań naukowych na zwierzętach we Francji. Oskarżeni mieli do dyspozycji poważne środki materialne, a wspomagało ich finansowo i moralnie wiele wybitnych osobistości, wśród nich znana niegdyś aktorka, symbol seksu w latach 60., Brigitte Bardot. Obrona opierała się na twierdzeniu, że nikt nie ma prawa do posiadania dzikich zwierząt i że „wyzwalanie” dzikich zwierząt nie może być traktowane jako kradzież.

Po dwóch rozprawach apelacyjnych najwyższy sąd apelacyjny wydał długo oczekiwany wyrok, w którym stwierdził, że doświadczenia na zwierzętach są usankcjonowaną aktywnością regulowaną przez prawo. Sąd orzekł też, że CNRS jest publiczną organizacją badawczą zajmującą się odkryciami naukowymi i medycznymi, które służą człowiekowi. Sąd rozstrzygnął też, że nie ma żadnej nowej kategorii własności dotyczącej zwierząt laboratoryjnych, że pawiany były własnością CNRS i że włamywacze dopuścili się kradzieży.

„Aktywiści” dostali wyrok więzienia do 6 miesięcy w zawieszeniu (kilku z nich brało udział w napadzie na laboratorium INSERM w Lyonie w 1989 r. i „uwolnili” stamtąd kilkaset zwierząt; jeżeli za tamten napad zostaną skazani, pójdą siedzieć). Napastnicy muszą też sporo zapłacić: straty CNRS wyceniono na ponad ćwierć miliona franków (ok. 50 000 USD), koszty postępowania wyniosły 7000 FF; koszt zaszargania opinii CNRS — symbolicznego 1 franka, a straty spowodowane opóźnieniem badań wyceniono na 90 000 FF. To ostatnie ma wielkie znaczenie z innego powodu: jest to wyrok precedensowy, który może posłużyć do żądania dodatkowych wypłat od firm ubezpieczeniowych za opóźnienia badań wywołane pożarami i innymi zdarzeniami losowymi, od których laboratoria są ubezpieczone.

Wyrok sądowy jest dowodem na wzrost stanowczości francuskich organizacji naukowych w walce z włamaniami do laboratoriów. Po opublikowaniu przez Ministerstwo Badań i Kosmosu w styczniu tego roku „Dziesięciu przykazań badań na zwierzętach” i rozpoczęciu wprowadzania nowych zasad (regularne publikowanie statystyk badań, kursy dla badaczy, remonty zwierzętarni, ścisłe kontakty z weterynarzami, szukanie alternatyw do badań na zwierzętach i wymóg otrzymywania zwierząt do badań tylko ze specjalnych ośrodków rozplodowych), opinia publiczna zaczyna doceniać konieczność badań na zwierzętach. Już i tak, bez straty dla nauki, w okresie sześciu lat między rokiem 1984 i 1990, ilość zwierząt poświęconych na badania naukowe spadła we Francji o 24%.

Nature 1992, 359:259

J. Latini

Piersią bronić Ojczyznę. Po raz pierwszy Kongres Stanów Zjednoczonych uszczknął z budżetu wojkowego poważną kwotę na badania naukowe. Być może jest to pierwszy objaw zysków płynących z zakończenia zimnej wojny. Armii Stanów Zjednoczonych odebrano 210 milionów dolarów z budżetu ogólnego, przeznaczając je dla badań naukowych nad rakiem piersi. Pieniądże te w zasadzie mają pozostać przy Armii, ale badania mają być prowadzone wspólnie z instytucjami cywilnymi. W praktyce oznacza to, że zarządzać będzie nimi zapewne Narodowy Instytut Raka.

Dlaczego wybrano właśnie taki, zupełnie niewojсковy cel badań? Jak się wydaje, kongresmeni chcieli przed wyborami zyskać nieco więcej głosów kobiecych. Decyzja Kongresu pozostawia ciągle pewne formalne niejasności (np. czy wydatki będą liczone jako wydatki militarne czy cywilno-krajowe), ale niewątpliwie jest ważnym krokiem dla całej społeczności uczonych w USA. Oby podobne zmiany zachodziły w budżetach innych państw.

Nature 1992, 359:471

J. Latini

R E C E N Z J E

Allen E. Greer: *The Biology and Evolution of Australian Lizards*. Surrey Beatty and Sons Pty Limited, Chipping Norton 1989, stron xvi + 264, cena \$ 60.

Jest to kolejna pozycja herpetologiczna australijskiej firmy wydawniczej Surrey Beatty and Sons wskazująca, że i ta dziedzina australijskiej herpetologii dojrzała do stanu umożliwiającego podsumowanie. Istnieją co najmniej 3 powody, dla których podjęta próba uzasadnienia w tego typu publikacji. Po pierwsze, ewolucja australijskich jaszczurek przebiegała we względnej izolacji geograficznej i w różnych warunkach ekologicznych, stąd mnogość gatunków wykazujących silne zróżnicowanie w zakresie morfologii, fizjologii czy zachowania. Stwarza to możliwość badania związków między biologią a środowiskiem. Następnie, jako wynik wzrostu zainteresowania tym tematem w ciągu ostatnich lat i związanego z tym pojęciowego postępu we wnioskowaniu filogenetycznym, historia ich została stosunkowo dobrze poznana. Możliwe jest więc ukazanie wyżej wspomnianych relacji w kontekście historycznym. Wreszcie, pomijając ogólnie znany fakt, że herpetologia tego kraju znajduje się w fazie eksplozywnego rozwoju, nie istniało, poza popularną pracą Bustarda z 1970 r., żadne inne opracowanie na ten temat. Greer nawet stwierdza, że uzna za sukces, jeżeli jego praca zainspiruje choć kilku czytelników równie mocno, jak książka *Australian Lizards* jego. Zbytek kurtuazji; po zapoznaniu się z zawartością nie można mieć wątpliwości, że dla wielu będzie ona punktem wyjścia do tworzenia nowych syntez względnie prac o węższym charakterze.

Pobieżny przegląd pozwala jedynie na zasygnalizowanie najbardziej istotnych problemów. Związki filogenetyczne i geograficzne pochodzenie australijskich jaszczurek są wprowadzeniem do dalszych rozdziałów będących przeglądem wszystkich rodzin jaszczurek zamieszkujących ten kontynent, ze szczególnym uwzględnieniem scynków, które w Australii stanowią najliczniejszą grupę obejmującą 271 gatunków, co stanowi prawie 60% wszystkich znanych stąd form. Ewolucyjne powiązania w obrębie *Squamata* są, jak dotąd, nie do końca poznane. Brak jedności co do składu 2 głównych linii filogenetycznych — *Ascalabota* i *Autarchoglossa*. Według jednego poglądu, formy o kończynach zredukowanych i zupełnie beznogie, np. węże, powinny być włączone do jednej linii rozwojowej, a wszystkie pozostałe do drugiej. Inny punkt widzenia (preferowany przez autora) zakłada występowanie w obrębie każdej z nich form beznogich i z normalnie wykształconymi kończynami. Z 5 rodzin australijskich jaszczurek, do *Ascalabota* należą jedynie *Agamidae*, wszystkie zaś pozostałe — *Gekkonidae*, *Pygopodidae*, *Scincidae* i *Varanidae* są umieszczane w *Autarchoglossa*. Nie do końca wyjaśniona jest kwestia pochodzenia form australijskich. Rozważając problem na szczeblu rodzin można wnioskować o ich obcym pochodzeniu, najwięcej zastrzeżeń budzi określenie czasu, w którym przybyły one do Australii i kiedy nastąpiło ich zróżnicowanie. Najwcześniejsze środkowo-mioceniczne skamieniałości nie pozwalają na zbyt wielką precyzję datowania. Wyjaśnienie należy od odkrycia wcześniejszych form, a pośrednio może być dokonane na podstawie tzw. zegara molekularnego. Wreszcie poruszony został problem wielkiego zróżnicowania gatunków pustynnych oraz barier geograficznych w procesie specjacji. W literaturze często można się spotkać ze stwierdzeniem o wyjątkowym bogactwie australijskich jaszczurek pustynnych, w porównaniu z jakąkolwiek inną pustynią świata. Z reguły uzupełnione ono bywa wykazem czynników, które są za to odpowiedzialne. Będzie to więc większa ilość pustych nisz, łagodniejszy, bardziej wyrównany klimat, większa heterogenność środowiska. Sprawa wydaje się bardziej skomplikowana, ponieważ porównania ograniczają się do niektórych tylko pustyni i często nie wykraczają poza sferę anegdot zarezewowanych dla podręczników na podstawowym i ewentualnie średnim poziomie nauczania. Trzeba uwzględnić różne znaczenie terminu „bogactwo gatunkowe”, bo czymś in-

nym jest ono w odniesieniu do danego miejsca, całej pustyni czy kontynentu rozpatrywanego w skali globalnej. Poza tym opinie o związkach między morfologicznym zróżnicowaniem, mierzonym ilością powstałych rodzajów, a czasem, w jakim powstały, wykazujące znaczną polaryzację i utrudniające w ten sposób dyskusję, także muszą być brane pod uwagę.

Z rozdziału „Beznogie mięsożerne jaszczurki-węże” warto przytoczyć początkowy fragment: „Oczywiście, jest jeszcze jedna grupa jaszczurek nie rozpatrywana w książce, niemniej licznie reprezentowana w Australii: węże. Myślenie o węzach jako o jaszczurkach lub, stosowniej, jako o niemalże beznogich jaszczurkach, może być użyteczne z kilku powodów”. Użyteczność takiego ujęcia sprowadza się do ukazania przebiegu procesu wyodrębnienia się węży z grupy jaszczurek i może to być rozpatrywane z pozycji ich aktualnych powiązań filogenetycznych oraz związków ekologiczno-behawioralnych. Porównawcza analiza węży i jaszczurek o zredukowanych kończynach może być pomocna przy odpowiedzi na to drugie pytanie.

Przy zbieraniu materiałów do książki autor korzystał, prócz danych literaturowych, z licznych nie publikowanych dotąd obserwacji własnych i innych osób. Podkreśla przy tym dużą rolę amatorskiego ruchu herpetologicznego mającego w tym kraju długoletnią tradycję. Zdaje sobie jednocześnie sprawę z absurdalności pewnych sformułowań prawnych stwarzających trudności przy chwytności, przetrzymywaniu, a nawet niepokojeniu rodzimej fauny w celach obserwacyjnych czy fotograficznych. Nie napawa to optymizmem, ale jest to fakt potwierdzony, znany zresztą nie tylko z Australii. Sprawa wydaje się o tyle poważna, że często stoją za tym osoby próbujące na zasadach wyłączności korzystać z tego, co z racji swych właściwości powinno być dostępne dla wszystkich zainteresowanych.

Na szatę edytorską składają się liczne czarnobiałe rysunki o znakomitej czytelności, tabele (stanowiące zestawienia najbardziej istotnych parametrów) oraz duża ilość czarnobiałych i kolorowych zdjęć, którym zarzucić można jedynie zbyt mały format. Wszelkie pomyłki zostały podane w luźno umieszczonej erracie. Poza tym parametry edytorskie nie odbiegają od tych, jakie reprezentują poprzednie prace wydane przez tę firmę i to sprawia, że książkę bierze się do ręki z prawdziwą przyjemnością.

Jacek Błażuk

Fritz Köhlein: *Kleine Pflanzen für kleine Gärten*, Stuttgart 1989, Verlag Eugen Ulmer, ss. 270, cena 58 DM

F. Köhlein należy do najbardziej znanych niemieckojęzycznych autorów książek botaniczno-ogrodniczych. Jest on m. in. autorem monografii poświęconych pierwiosnikom, kosaćcom, goździkom i dzwonkom, skalnicom, sukkulentom ogrodowym czy goździkom, a także rozmnażaniu roślin i pracom ogrodowym. Jest on też autorem bardzo popularnej obecnie w Niemczech książki: *Male rośliny dla małych ogrodów*. Otrzymała ona w 1990 roku prestiżową nagrodę Niemieckiego Towarzystwa Ogrodniczego za najlepszą książkę o problematyce ogrodniczej. Książka *Male rośliny dla małych ogrodów* stanowi istotne novum w literaturze ogrodniczej, przynajmniej niemieckojęzycznej. Do tej pory większość książek, co stwierdza zresztą sam F. Köhlein, poświęcona była określonym grupom roślinnym lub możliwościom ich zastosowania w ogrodach (np. ogrody skalne, rabaty, ogrody wrzosowiskowe). Brakowało natomiast książek, które mogłyby służyć pomocą w urządzaniu niewielkich ogrodów. Lukę w tym zakresie stara się wypełnić omawiana tutaj książka F. Köhleina, która przedstawia szeroko możliwości zastosowania mniejszych roślin w ogrodach. Ogrody stają się bowiem coraz mniejsze — ograniczają się one niekiedy do specjalnych pojemników czy skrzyń na balkonach lub oknach. Stąd też duża aktualność tej książki.

W ciągu ostatnich lat zwiększyła się znacznie liczba mniejszych roślin ozdobnych, które znajdują zastosowanie w ogrodnictwie. Często są to gatunki roślin lub ich karłowate odmiany wyhodowane w innych krajach, zwłaszcza w Wielkiej Brytanii, Stanach Zjednoczonych, Japonii czy Francji. Książka F. Köhleina stanowi dobrze opracowaną monografię botaniczno-ogrodniczą poświęconą możliwościom szerokiego zastosowania mniejszych roślin w ogrodach. Świadczą o tym charakterystyczne tytuły poszczególnych, wybranych tutaj rozdziałów książki: „Małe róże i rośliny im towarzyszące”, „Małe krzewy do obsadzania granic ogrodów”, „Karłowate drzewa liściaste”, „Karłowate drzewa iglaste na ograniczonej przestrzeni”, „Różaneczniki z niewielkim zapotrzebowaniem na przestrzeń”, „Karłowate ogrody wrzosowiskowe”, „Grupy bylin rabatowych o zredukowanej wielkości”, „Małe byliny botaniczne dla miejsc słonecznych”, „Niskie byliny dla półcienia”, „Małe trawy”, „Paprocie o ograniczonej wielkości”, „Karłowate kosańce”, „Miniaturowe liliowce”, „Małe, zimujące w gruncie rośliny cebulowe i kłączowe”, „Rośliny sucholubne wymagające niewiele miejsca”. Wymienione tutaj jedynie przykładowo tytuły rozdziałów świadczą o oryginalnym charakterze tej niezwykle interesującej książki.

Współcześnie znanych jest sporo odmian niewielkich róż, które mogą być bardzo przydatne do mniejszych ogrodów. Znaną są m. in. liczne, niewielkie róże rabatowe, karłowate mieszańce polyanthy, tzw. róże compacta czy doniczkowe róże Meillandina, a także niewielkie róże pnące i pokrywowe. Obecnie staje się popularne wykorzystanie krzewów do formowania żywopłotów, które mogą mieć różną wysokość w zależności od zastosowanych roślin. Cieszą się też coraz większym zainteresowaniem karłowate ogrody wrzosowiskowe. Liczba możliwych tutaj do zastosowania roślin jest zdumiewająco duża. Wśród bylin wyróżnić można ogromne bogactwo mniejszych lub nawet karłowatych roślin, które mogą znaleźć odpowiednie zastosowanie (byliny rabatowe, byliny botaniczne na ciepłe i suche stanowiska, na stanowiska słoneczne i wilgotne, niskie byliny do półcienia, sukulenty). Istnieje również bogactwo drobnych mrozoodpornych roślin cebulowych i kłączowych. Do najbardziej znanych należą m. in. tulipany botaniczne, niskie narcyzy, szachownice (*Fritillaria*), krokusy, zimowity, ozdobne czosnki itp.

Wiele wymienionych roślin może znaleźć swoje zastosowanie w miniaturowych, ostatnio bardzo modnych, ogrodach skalnych. Dotychczas niewykorzystane są dostatecznie karłowate rośliny jedno- i dwuroczne, które znacznie przedłużają kwitnienie w ogrodzie aż do wystąpienia mrozów. Wszystkie wymienione tutaj rośliny mogą być zakupione u hodowców-ogrodników. Stąd też obszerny spis adresów przedsiębiorstw ogrodniczych specjalizujących się w uprawie określonych roślin.

Omawiana książka F. Köhleina stanowi niewątpliwie bardzo oryginalne opracowanie. Jest ono bardzo ciekawe zarówno dla ogrodników-profesjonalistów, jak również dla szerokiego grona miłośników roślin i ogrodów. Byłoby celowe przetłumaczyć tę książkę na język polski jako doskonałą pomoc dla posiadaczy małych ogrodów i wszystkich zainteresowanych czytelników.

Eugeniusz Kościński

Jerzy Gościński, Adam Hryniewicz: *Żółwie w domu*. Warszawa 1990, Wydawnictwo Spółdzielcze, str. 69, cena zł 11 000

Ta niewielka książka pomyślana jest jako poradnik hodowli żółwi, przede wszystkim dla początkujących hodowców. Składa się z 9 rozdziałów.

Rozdział 1 przynosi informacje ogólne o żółwiach (żółwie w mitach i kulturze, pochodzenie, rozmieszczenie geograficzne, porównanie żółwi lądowych i wodnych, wielkość i długość życia, pokrycie ciała, zmysły, zachowanie, ochrona i gatunki ginące). Przy okazji omawiania prób odchowu młodych w warunkach hodowli i wypuszczania następnie młodych do środowiska natu-

ralnego należało wspomnieć, że jest to z powodzeniem praktykowane dla zielonego żółwia morskiego *Chelonia mydas*, a również sukcesem w tej dziedzinie może się pochwalić Stacja Biologiczna im. Darwina na Galapagos w przypadku niektórych podgatunków żółwi słoniowych. Kończą ten rozdział praktyczne wskazówki dla początkujących hodowców.

Rozdział 2 stanowi przegląd gatunków najczęściej hodowanych (podzielonych na formy lądowe oraz wodne i błotne). Dla każdej formy podano nazwę łacińską z nazwiskiem autora i rokiem opisanego, nazwę polską, występowanie, wielkość, środowisko naturalne. W sumie omówiono 20 gatunków i podgatunków. Rozdział 3 przynosi informacje o anatomii żółwi, a w 4 omówiono ich żywienie w niewoli (łącznie z metodami hodowli niektórych zwierząt pokarmowych).

W rozdziale 5 omówiono rozmnażanie, inkubację jaj i opiekę młodych żółwi, a w 6 zamieszczono informacje o budowie i wyposażeniu terrarium dla różnych form oraz o zapewnieniu odpowiednich warunków mikroklimatu.

Rozdział 7 zawiera praktyczne wskazówki pielęgnacyjne (np. przycinanie pazurów czy sposoby kontrolowania zdrowia), natomiast w rozdziale 8 omówione są choroby i pasożyty żółwi (ze sposobami leczenia). Ostatni rozdział stanowi przegląd systematyczny żółwi współczesnych do podgatunku włącznie. Żółwie zestawione są rodzinami. Przy każdym rodzaju zaznaczono ilość gatunków i rodzaj pokarmu. Z kolei dla gatunków lub podgatunków podano nazwę łacińską, nazwisko autora nazwy i rok jej nadania oraz rozmieszczenie geograficzne.

Kończy książkę kilka barwnych plansz ukazujących niektóre formy.

Dobrze, że taka popularna książka o hodowli żółwi ukazała się u nas. Żółwie są coraz częściej spotykane w naszych sklepach zoologicznych i nieraz początkujący hodowca nie wie, jak ma z nimi postępować. Wówczas publikacja ta może być dobrym poradnikiem. Zdanie to ułatwia prosty język, chociaż zdarzają się usterki stylistyczne. Dla hodowcy bardzo istotne są informacje o preparatach witaminowych czy wapniowych i ich dawkowaniu.

Zdarzają się też nieścisłości, np. na str. 15 autorzy piszą o odłowach na Wyspach Galapagos żółwi słoniowych i olbrzymich. Tymczasem te ostatnie zamieszkują Seszele. Na str. 28 podano, że roztwór soli dla leczenia kąpielami żółwiaka ma stężenie 20–25% przy zawartości soli 20–25 g na litr wody — tymczasem jest to roztwór 2–2,5%.

Można się spierać o dobór gatunków, np. po co omawiać żółwia błotnego, jeżeli wcześniej autorzy piszą, że nie wolno go odławiać i trzymać w domu. Usterki dotyczą też pisowni nazw łacińskich i nazwisk autorów, np. na str. 25 jest *Mauremys leprossa* zamiast *Mauremys leprosa*, na str. 65 *Mertns* zamiast *Mertens*, str. 69 — *Graptomys caglei* Lantz 1972 zamiast *Graptomys caglei* Haynes i McKown 1974, str. 69 — *LeSueur* zamiast *LeSueur*. Oczywiście, takie usterki w nazewnictwie są mało istotne dla początkującego hodowcy. Cenne jest natomiast, nie tylko dla hodowców, pełne zestawienie gatunków i podgatunków współczesnych żółwi (po raz pierwszy publikowane w Polsce). Szkoda, że autorzy nie zamieścili bibliografii (zwłaszcza podstawowych publikacji w języku polskim), do których mógłby sięgnąć czytelnik chcąc poszerzyć swoją wiedzę o żółwiach — np. *Gady H. Dobrowolskiej*; *Życie zwierząt. Ryby, płazy i gady* A. Brehma; *Terrarium* A. Taborskiego czy *Zwierzęta w terrarium* C. Przybyłowskiego.

Rysunki dobrze oddają omawiane zagadnienia (przedstawiają one pewne szczegóły anatomiczne, wyposażenie i urządzenie terrarium). Niektóre rysunki barwne na planszach są jednak zbyt uproszczone i nie oddają w pełni wyglądu, a zwłaszcza ubarwienia przedstawianych zwierząt. Mimo usterek książka powinna być popularizować żółwie i ułatwić stawianie pierwszych kroków w hodowli tych zwierząt, a również przeczytają ją z zainteresowaniem czytelnicy bardziej zaawansowani w herpetologii.

Antoni Żyłka

KRONIKA

III Kurs Chiropterologii Praktycznej

Z inicjatywy Jurajskiej Grupy Chiropterologicznej oraz Chorałowi ZHP Kraków został zorganizowany przez Centrum Informacji Chiropterologicznej III Kurs Chiropterologii Praktycznej. Kurs odbył się w dniu 5 lutego 1992 w siedzibie Centrum w Instytucie Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN w Krakowie. Wzięło w nim udział 10 osób: Przemysław Adamus, Izabela Balion, Ewa Dłuszyńska, Irena Pijanowska, Andrzej Rusin, Jo-

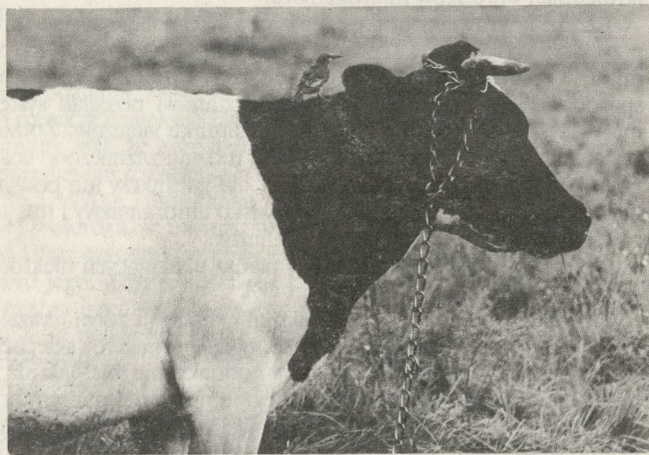
lanta Tomaszewska, Andrzej Węgiel, Bronisław W. Wołoszyn, Wojciech Wyleżuch, Alina Zbrożek.

B. W. Wołoszyn wygłosił wykład pt. „Technika badania oraz oznaczanie nietoperzy krajowych”, następnie zostały przeprowadzone zajęcia praktyczne, w czasie których uczestnicy kursu uczyli się rozpoznawać, na podstawie okazów muzealnych, najważniejsze gatunki nietoperzy krajowych.

Kurs jest kontynuacją akcji szkoleniowej podjętej dwa lata temu przez Centrum Informacji Chiropterologicznej.

B. W. Wołoszyn

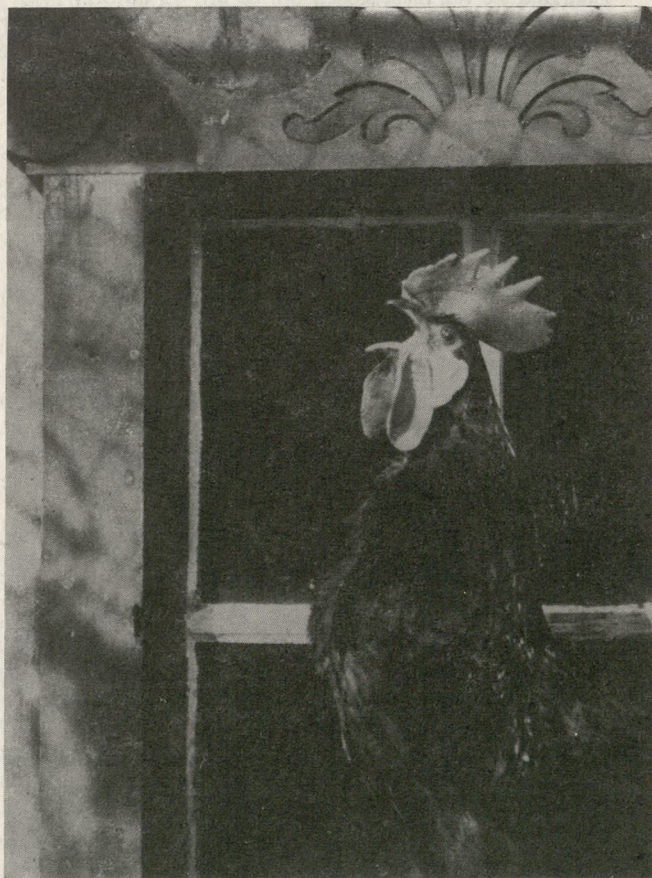
ZWIERZĘTA DOMOWE. WCZESNE ZDJĘCIA WŁADYSŁAWA STROJNEGO



Szpak *Sturnus vulgaris* L. zbierający owady na krowie



Świnia domowa



Kogut



Mucha domowa *Musca domestica* L.



PL ISSN 0043-9592

Cena 10 000 zł



Indeks 38152