



WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

OM 84

NR 1

STYCZEŃ 1983



TREŚĆ ZESZYTU 1 (2229)

J. G. Vetulani, Kalmodulina i inne kalcyproteiny — wewnątrzkomórkowe receptory wapnia	1
M. Dankowski, Trigławski Park Narodowy	5
G. Bartosz, Jak rozpoznawane są stare erytrocyty?	8
P. Korda, Dzieci, małpęta i emocje	9
D. Grodzicka, Prof. dr Jan Muszyński (1884—1957) — wybitny polski farmakognosta, botanik i zielarz	12
Przegląd nauk neurobiologicznych	
Rola wapnia w przenoszeniu sygnałów (oprac. J. G. V.)	14
Postęp w poznaniu receptora cholinergicznego (oprac. J. G. V.)	15
Przyczyny miastenii (oprac. J. G. V.)	15
Drobiazgi przyrodnicze	
Nalot mew śmieszek <i>Larus ridibundus</i> w Krakowie (W. Harmata)	15
Zwójka sosnoweczka — groźny szkodnik upraw i młodników sosnowych (M. Skrzypczyńska)	16
Żelazo-organiczne aktywne centra (B. Szabuniewicz)	17
Wszechświat przed 100 laty	18
Rozmaitości	19
Recenzje	
F. E. Russell: Snake Venom Poisoning (W. Jaroniewski)	21
T. A. Bernikowa: Gidrologija i promyslovaja okeanologija (J. Maciejczyk)	21
M. I. Budyko: Klimat v prošlom i buduscem (A. Kamiński)	22
Wzamoidiejstwie między wodą i żywym wieszczstwem (J. Maciejczyk)	22
Mykologické Listy — nowe czasopismo mykologiczne (M. Z. Szczepka)	23
Sprawozdania	
Sprawozdanie z działalności Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika za rok 1981 (W. Jaroniewski)	24

Spis plansz

Ia. DWOISTE JEZIORO w Dolinie Trigławskich Jezior. Fot. K. Witrylak	
Ib. DRZEWOSTAN w centralnej części Doliny; ciemniejsze — świerki, jaśniejsze — modrzewie. Fot. K. Witrylak	
IIa. GRAŃ WIELKIEJ I MAŁEJ TICARICI widziane z pñ. zachodu. Fot. K. Witrylak	
IIb. WYGŁADY POŁODOWCOWE I ŻŁOBKI KRASOWE Górnej Komny. Fot. K. Witrylak	
IIIa. LWICA <i>Panthera leo</i> L. Fot. S. Poradowski	
IIIb. ŻBIK <i>Feliks silvestris</i> Schreber. Fot. W. Strojny	
IVa. MEWA ŚMIESZKA <i>Larus ridibundus</i> L. w locie. Fot. W. Strojny	
IVb. MEWY ŚMIESZKI <i>Larus ridibundus</i> L. nad jeziorem Tałty na Mazurach. Fot. W. Strojny	

05546

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

SPIS TREŚCI

TOM 83

ROK 1982

Cyfry wyróżnione kursywą oznaczają numer zeszytu, cyfry zwykłe — stronę

ARTYKUŁY

Barowicz T., Produkcja ryb roślinożernych w Polsce	12, 217
Bednarczyk B., Działkowiak A., Naturalne protezy zastawek sercowych	8—9, 141
Birkenmajer K., Polska wyprawa antarktyczna 1980/81	8—9, 137
Bocheński Z., Fińskie impresje ornitologiczne	8—9, 146
Brzozowski S., Tradycje polsko-szwedzkiej współpracy w przyrod- niczych podstawach rolnictwa	1—2, 14
Byczkowska-Smyk W., „Organiczna” uprawa gleby	8—9, 157
— O skutkach wybuchu wulkanu St. Helen	4, 69
— Superowulacja	5—6, 100
Ciuła E., Czym żywią się lisy?	12, 222
Drozd-Nurek L., Kornalewicz W., Z biologii i ekologii bie- gaczowatych	8—9, 152
Dudziak J., Transport rumowiska wlezonego w potoku górskim	3, 44
Falniowski A., Z ekologii i biologii krajowych błotniarek	3, 39
Górska L., Gospodarka zasobami surowców energetycznych w Polsce	12, 210
Gryglewski R. J., Prostacyklina	5—6, 85
Jakubowski J. L., Na marginesie książki o rafach koralowych	7, 122
Jaroniewski W., Eukaliptusy	8—9, 149
— Wanilia — cenna przyprawa z Nowego Świata	5—6, 94
Jaroszyńska T., Miody spadziowe i ich pochodzenie	8—9, 153
Kaźmierczakowa R., Poznańska Z., Storczykowate rezerwa- tu Wały na Wyżynie Miechowskiej	5—6, 96
Kostrakiewicz L., Pionowa strefowość wód podziemnych w Kar- patach	3, 46
Kowalczyk J., Czy można prognozować trzęsienia ziemi?	12, 216
Król, Dźwięk w atmosferze	12, 218
Luterek R., Nawożenie mineralne a odporność roślin na szkodniki owadzie	1—2, 16
Mowszowicz J., Bon-saj czyli sztuka hodowli drzewek karłowatych	4, 70
Myrcha A., Tokarski A. K., Polska wyprawa antarktyczna 1979/80	3, 50
Obidowicz A., Polodowcowa historia lasów w Alpach	12, 205
Prochazka K., Wyroby artystyczne z minerałów ze zbiorów Muzeum Mineralogicznego UJ w Krakowie	1—2, 8



208/1983

Przystalski A., Gruczoły solne gadów	8—9, 144
Rayski J., Wielka unifikacja w fizyce	12, 202
Rudek Z., Z dziejów prymitywnych koni polskich	7, 116
Ruebenbauer T., Biomasa — nadzieja ludzkości	4, 61
Segda S., Akumulacja rtęci w glebie	7, 113
— Akumulacja rtęci w organizmach ludzkich i zwierzęcych	4, 66
— Akumulacja rtęci w roślinach	1—2, 12
Siciński J. T., Uprzemysłowienie rolnictwa a ochrona środowiska	4, 76
Sołtys Z., Biologia szyszynki ssaków	10—11, 183
Stęślicka-Mydlarska W., Niezwykłe kształty czaszki ludzkiej	4, 74
Strojny W., Spływ łodziami flisackimi przełomem Dunajca w Pieninach	10—11, 173
Szabuniewicz B., Elektrochemiczny napęd bakteryjnych witek	7, 119
— Powstawanie potomnego genomu	5—6, 89
— Własny automatyzm nefronu	4, 64
Szczepka M. Z., Sokół S., Flagowiec olbrzymi — największy grzyb na świecie, jego biologia i wartość użytkowa	7, 123
Szczypek T., Wach J., Współczesne procesy soliflukcyjne w rejonie zatoki Gås (Południowy Spitsbergen)	10—11, 186
Śmiałowski A., Dojrzewanie i starzenie się komórek nerwowych	12, 208
Tryjefaczka W., Uwagi o sferosyderytach karbońskich	4, 72
Turnau K., Pojawy grzybów na wypaleniskach	3, 42
Vetulani J., Czy nowotwory wywołane są nieprawidłową fosforylacją białek	10—11, 177
— Regulatory czynności komórki	12, 212
Vetulani M. G., Schyłek Wszechświata: rok 10^{116}	12, 224
Wierzbicki A., Saga o gołębiu wędrownym	10—11, 180
Wojciechowska W., Apomiksja a rozmnażanie płciowe u okrytozalążkowych	3, 33
Wójcik Z., Kazimierz Maślankiewicz (1902—1981). Wspomnienie o Redaktorze Naczelnym czasopisma „Wszechświat”	1—2, 1
Zuchiewicz W., Geneza przełomu Dunajca przez Pieniny	10—11, 169

ROCZNICE 1982

100 lat czasopisma „Wszechświat” (J. Vetulani)	1—2, 6
150 rocznica pierwszego pomiaru bezwzględnej wartości składowej poziomej ziemskiego pola magnetycznego (J. Latini)	12, 227
W rocznicę śmierci Hansa Krebsa (A. Koj)	12, 225
W stulecie śmierci Darwina (J. Vetulani)	12, 226

NAGRODY NOBLA

Hubel i Wiesel — laureaci Nagrody Nobla za badania nad układem wzrokowym (A. Śmiałowski)	10—11, 192
Nagroda Nobla w dziedzinie chemii za 1981 rok (J. Boksa)	10—11, 189
Postępy spektroskopii: Nagroda Nobla z zakresu fizyki w roku 1981 (J. Vetulani)	12, 229
Przyrodnicze nagrody Nobla 1982 (J. Vetulani)	12, 230
Roger Wolcott Sperry — laureat Nagrody Nobla z zakresu fizjologii i medycyny w roku 1981 (J. Vetulani)	7, 127

DROBIAZGI PRZYRODNICZE I ROZMAITOŚCI

Byczkowska-Smyk W. (W. B-S), Australia ma również swego pterozaura	1—2, 22
— Bakterie czy pierwotniaki trawia celulozę?	3, 57
— Bezkęgowce wielkiej rafy koralowej gromadzą arszenik	1—2, 23
— Chemiczna obrona zwierząt na rafach koralowych	1—2, 23
— Cięża u samicy szczura trwa różnie długo — zależnie od warunków	3, 58
— Co wpływa na poziom witaminy D w skórze?	3, 57
— Czy ciasnota hamuje rozwój?	7, 134
— Czy istnieje wewnątrzajnikowy kanibalizm u ryb?	7, 133
— Ichtiotest	10—11, 195

— Laktoza ułatwia wchłanianie związków ołowiu z przewodu pokarmowego	3, 57
— Nowy, skuteczny lek przeciwko wirusom z grupy herpes	12, 239
— Ochronna rola błon jajowych	7, 133
— Odkrywamy różnice metaboliczne między komórką zdrową i nowotworową	12, 239
— Osiedlanie się nowych gatunków — przyczyną czy skutkiem wymierania rodzimej awifauny?	1—2, 23
— Przymusowy mutalizm wirusa z organizmem eukariotycznym	1—2, 23
— Rośliny mogą niszczyć jaja żółwi	7, 133
— Ryby mogą żyć w rekordowo wysokiej temperaturze	7, 134
— Ssaki również orientują się w polu magnetycznym Ziemi	12, 239
— W Hudsonie żyją i rozmnażają się jesiotry!	7, 133
— Wysilek fizyczny powoduje wahania poziomu jonów wapnia w tkankach	12, 238
— Związek fazy księżyca z terminem wędrówki ryb łososiowatych	4, 81
Czekalski M., Spława-Neyman A., Właściwości lecznicze robinii akacjowej	5—6, 104
Dąbrowski J. S., Ochrona przyrody i zabytków — konflikt czy współdziałanie?	4, 80
Głąb H., Karaś B., Spór o <i>Homo habilis</i>	3, 53
Krasowska S., Perły — lzy oceanu	5—6, 106
Karaszewski W., Wielki program badań strefy cokołu kontynentalnego w najbliższym dziesięcioleciu	5—6, 104
Karpa M., Konwalia i jej kariera	8—9, 160
Kordylewski L., Plastynacja	7, 132
Kosibowicz P., Kofeina niebezpieczna dla ciężarnych matek?	7, 131
— Marchewka codziennie a raka nie będzie	8—9, 164
— Niezwykły przypadek zamrożenia	8—9, 164
— Poród na siedząco	3, 52
Krzanowski A., Ocalenie dla kaszalota?	7, 134
Latini J., Tajemnica stali damasceńskiej	12, 236
Leńkowa A., (A. L.) Białe tygrysy i lwy	5—6, 102
— Jeszcze jeden pomnik owada	1—2, 17
— Kolonia lemurów na przykładu Martin	4, 81
— Krokodyle w Parku Narodowym Kabalega	5—6, 108
— Mundzaki indyjskie rozprzestrzeniają się w Angli	4, 82
— Pracowita małpa	4, 77
— Więcej niedźwiedzi polarnych w ZSRR	4, 81
Morawska-Nowak B., Chemosynteza u robaków i małży w środowiskach bogatych w siarczki	7, 133
Pajor W. J. (W.J.P.), Niezdolność komórek nabłonkowych stłubi (<i>Hydra</i> sp.) do intercelularnej wymiany substancji biologicznie czynnych	1—2, 22
— Paradoksalne występowanie płazów i gadów w niektórych krajach strefy tropikalnej Starego i Nowego Świata	1—2, 22
Pieniążek S. A., „Bezpożyteczna” flora australijska	3, 56
— Mini jabłonki	5—6, 105
— Piętrowe owoce nanercza	1—2, 19
Pomarnacki L., Czarny bocian w Puszczy Kozienickiej	4, 79
— Skład pożywienia myszołowa	1—2, 20
Radkiewicz J., „Zamurowany” wróbel	1—2, 22
Romanowski J., Gacek aktywny w dzień	4, 80
Ryszkiewicz M., Czy grozi nam katastrofa kosmiczna?	3, 55
Szabuniewicz B., Biochemiczna ochrona owadów współżyjących z termitami	1—2, 22
— Feromon śladowy robotnic rodzaju <i>Myrmica</i>	7, 131
— Fitoaleksyny i wyzwalanie ich produkcji	8—9, 162
— Interferon leukocytów w leczeniu nowotworów	5—6, 106
— Limfokiny	4, 78
— Międzygniazdowe komunikacje u mrówek	3, 54
— Naśladowanie obcogatunkowego wzorca sygnałów świetlnych u samczyków świetlika <i>Photuris</i>	1—2, 21
— Płciowe substancje brunatnic	8—9, 163
— Podobieństwo kopulacyjnego hormonu grzybów do czynnika wyzwalającego hormon luteinizujący ssaków	4, 79
— Systemy wchłaniania aminokwasów obojętnych	5—6, 103
— Ultrasonografia płodu w położnictwie	5—6, 109
— Zmysł terenowej orientacji u kłecanek	7, 132

Szarski H. (H. S.), Co się wydarzyło na Ziemi przed 65 milionami lat?	12, 000
— Osobliwości w faunie płazów Afryki	8—9, 159
Vetulani J. (J. V.) Mysz — pramatka	12, 234
— Przygotowania do pościgu za kometą Halleya	8—9, 162
— „Sztuczny” ludzki hormon wzrostu	7, 130
Vetulani M. G. (M. G. V.), Regulacja syntezy białek przy szoku termicznym	7, 132
Wierzbicki A., „Zabawy z grzechotnikami”	10—11, 196

PRZEGLĄD NAUK NEUROBIOLOGICZNYCH

Aktualne kierunki badań neurobiologicznych	7, 129
Co robią neuromediatory?	12, 232
Jak zmusza się potas do płynięcia pod górę	10—11, 194
Odrodzenie elektrofizjologii neuronu	10—11, 193
Przepływ sygnałów	12, 231
Synapsy elektryczne	12, 233
(Opracowane przez J. Vetulaniego) (J. G. V.)	

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY: 5—6, 109; 7, 134; 8—9, 164; 10—11, 197; 12, 237

OMAWIANE KSIĄŻKI I CZASOPISMA

„Biologie in der Schule” — rocznik 1980 (W. Stawiński)	1—2, 27
Blejker A., Primenenie fotografii w nauce (S. Sokół, M. Z. Szczepka)	5—6, 111
Bujak A., Orle Gniazda (A. Rösler)	8—9, 165
Bursche E. M., Wasserpflanzen (B. Prędota)	12, 240
Celiński Z., Plazma (J. K.) (J. Kalisz)	1—2, 24
Cushing D., Uprawnienie rybnymi resursami Mirovogo Okieana (J. Maciejczyk)	3, 59
Gorlenko M. V., Bondarceva M. A., Garibova L. V., Sidorova I. I., Sizova T. P., Griby SSSR (M. Z. Szczepka)	10—11, 199
Hodgkin A. L., Huxley A. F., Feldberg W., Rushton W. A., Gregory R. A., McCance R. A., The Pursuit of Nature (W. Kilarski)	4, 83
Klimaj A., Fishery of the Southwest African Shelf (R. J. Wojtusiak)	8—9, 168
Kondracki J., Karpaty (A. Rösler)	4, 83
Kurskov A. N., Rukokrylyje Bielorusii (W. Harmata)	4, 84
Lamb J. F., Ingram C. G., Johnston I. A., Pitman R. M., Essentials of Physiology (L. Janiszewski)	1—2, 26
Larsen T. i K., Butterflies of Oman (J. S. Dąbrowski)	1—2, 26
Marczak M., Wstęp do chemicznej analizy minerałów i skał (A. Gaweł)	1—2, 25
Mitchell A., A Field Guide to the Trees of Britain and Northern Europe (J. Kornaś)	3, 59
Monin A. S., Popularnaja istoria Ziemli (W. Mizerski)	12, 239
Mowszowicz J., Pospolite rośliny naczyniowe Polski (Č. Pacyniak)	8—9, 165
Nature Reserves in Europe. H. Wirth (red.) (M. Z. Szczepka)	8—9, 166
Nikitin D. P., Novikov J. V., Okružajuščaja sreda i čelovek (M. Z. Szczepka)	3, 58
Orr R. T., Orr D. B., Mushrooms of Western North America (M. Z. Szczepka)	1—2, 25
Parma Ch., Jaskinie (A. Rösler)	10—11, 198
Pearson R., Ball J. N., Lecture Notes of Vertebrate Zoology (B. Płytycz)	5—6, 110
Petrov V. V., Vesna v žizni lesa (M. Z. Szczepka)	4, 82
Phelps T., Poisonous Snakes (P. Sura)	10—11, 199
Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika 1875—1975 (E. Lewandowska)	5—6, 109
Promyšlennoe kultirovanie s'edobnych gribov (M. Z. Szczepka)	3, 60
Rankin J. C., Davenport J. A., Animal Osmoregulation (H. Szarski)	4, 82
Rayner R., Pilze erkennen — leicht gemacht (M. Z. Szczepka)	7, 136

Ross J. S., Wilson K. J., Foundations of Anatomy and Physiology (B. Plytycz)	3, 59
Sedlak W., Bioelektronika (R. J. Wojtusiak)	12, 240
Strojny W., Nasze drzewa (T. Tacik, K. Zarzycki)	7, 135
Vanishing Species. K. Brandes (ed.) (A. Żyłka)	8—9, 167
Went F. W., Rostliny (M. Z. Szczepka)	8—9, 166
Wierchy. Rocznik czterdziesty ósmy 1979 (J. S. Dąbrowski)	10—11, 198
Young J. Z., The Life of Vertebrates (B. Plytycz)	5—6, 110
Żmudziński L., Żywe skarby mórz (R. J. Wojtusiak)	8—9, 168
Žukov A. M., Milovidova L. S., Griby — družja i vragi lesa (M. Z. Szczepka)	4, 83

KRONIKA NAUKOWA

Apel o wsparcie inicjatywy utworzenia Muzeum Dydaktyki Biologii (B. K.) (B. Kochmański)	12, 242
Doktorat honoris causa profesora F. Górskiego (Redakcja)	1—2, 28
VII Ogólnopolska Konferencja Historyków Kartografii (Z. Wójcik)	5—6, 112
Pomiary i systemy pomiarowe w ochronie środowiska (K. R. Mazurski)	5—6, 112
Program krakowskich obchodów 510 rocznicy urodzin M. Kopernika w r. akad. 1982/83 (B. Gomółka)	12, 241
W 80-lecie pierwszej polskiej inicjatywy utworzenia muzeum szkolnego (B. K.) (B. Kochmański)	12, 242
Wystawa minerałów Polski w Muzeum Ziemi PAN w Warszawie (T. Hanczke)	1—2, 28
Zagadnienie ekspozycji muzealnych zbiorów lepidopetrologicznych (J. S. Dąbrowski)	1—2, 31

OLIMPIADY BIOLOGICZNE

Final XI Olimpiady Biologicznej pod hasłem: „Woda i Życie” (J. Zdebska-Sierosławska)	12, 244
XII Olimpiada Biologiczna dla uczniów szkół średnich w roku szkolnym 1983/84 pod hasłem: „Życie a chemizacja środowiska” (W. Michajłow)	12, 246
Uwagi o realizacji (J. Zdebska-Sierosławska)	12, 246

LISTY DO REDAKCJI

Czy naprawdę kość chroni szpik przed promieniowaniem jonizującym? (Z. Jaworowski)	1—2, 32
---	---------

RÓŻNE

Informacja o oznakowaniu zeszytów czasopisma „Wszechświat” w 1982 r.	7, 136
Od Redakcji	12, 201
Pomoc <i>Nature</i> dla nauki polskiej (J. Vetulani)	10—11, 200
Nekrolog — Prof. dr Zygmunt Grodziński	12, 248
Z życia PTP im. Kopernika	2, 52

WYKAZ ILUSTRACJI NA OKŁADKACH I PLANSZACH

I. Okładki

Amazonka niebieskoczelna <i>Amazona aestiva</i> L. (Brazylia), po lewej i kakadu różowa <i>Kakatoe roseicapilla</i> (Vicillot), Australia, po prawej — W. Strojny	7
Ararauna <i>Ara ararauna</i> L. — W. Strojny	5—6
Kaczka krzyżówka <i>Anas platyrhynchos</i> w Parku Łazienkowskim w Warszawie — J. Romanowski	3
Kazuar hełmiasty <i>Casuarus casuarus</i> L. — W. Strojny	8—9
Muchówka — W. Strojny	10—11
Wielbłądka <i>Raphidia</i> (<i>Raphidilla</i>) <i>xanthostigma</i> Schummel — W. Strojny	4
Zakopane — kulig na Lipkach — H. Vogel	12
Żółw olbrzymi <i>Testudo gigantes</i> Schweiger — W. Strojny	1—2

II. Plansze

Antylopa dik dik <i>Rhynchotragus kirkii</i> — W. Strojny	4, 76
Flagowiec olbrzymi <i>Meripilus giganteus</i> (Pers. ex Fr.) P. Karst — S. Sokół	7, 129
Gazela Thomphsona, Tanzania — M. P. Krzemień	8—9, 160
Głazy narzutowe — relikty epoki lodowcowej — W. Kowalski	3, 13
Gniazdo i lęg łabędzia niemego <i>Cygnus olor</i> L. — S. Czyż	12, 232
Grzebiuszka ziemna <i>Pelobates fuscus</i> Laur — W. Strojny	4, 69
Grzybienie białe <i>Nymphacea alba</i> L. — A. Baliński	5—6, 105
Jerzyk <i>Apus apus</i> — W. Bogdanowicz	7, 121
Jesion wyniosły <i>Fraxinus excelsior</i> L. — W. Strojny	4, 68
Kania czarna <i>Milvus migrans</i> Bodd. — W. Strojny	8—9, 144
King George Island (Szetlandy Południowe). Grupa geologiczna w Górach Arctowskiego — Z. Rubinowski	3, 51
Kolonia młodocianych pingwinów adeli <i>Pygoscelis adeliae</i> w pobliżu Polskiej Stacji Antarktycznej PAN im. H. Arctowskiego — A. Gaździcki	3, 50
Kołosz wielobarwny <i>Araneus ceropegius</i> Walck — W. Strojny	10—11, 192
Kwiat czworolistu pospolitego <i>Paris quadrifolia</i> L. — A. Baliński	5—6, 104
Las wysokogórski. Dolina Strażyska — H. Vogel	12, 216
Lis <i>Vulpes vulpes</i> L. — J. Zembrzusi	12, 232
Łabędzie przy gniazdach — W. Puchalski	12, 232
Młoda sroka — J. Płotkowiak	7, 120
Oprzęd gąsienic motyli z rodziny namiotnikowych (<i>Hyponomeutidae</i>) — W. Bogdanowicz	7, 128
Pienik <i>Aphrophora</i> na wierzbie <i>Salix</i> — W. Strojny	8—9, 161
Pieniny. Przełom Dunajca — W. Strojny	10—11, 176
Płochacz pokrzywnica <i>Prunella modularis</i> L. — A. Baliński	8—9, 145
Pokrzewka ogrodowa <i>Sylvia borin</i> (Bodd.) — A. Baliński	5—6, 93
Popielica <i>Glis glis</i> L. — W. Strojny	12, 216
Raniuszek <i>Aegithalos caudatus</i> L. — w dziobie trzyma pajaka z rodzaju rozpiętek <i>Tetraonatha</i> sp. — A. Baliński	5—6, 92
Śnieżyczka <i>Galanthus nivalis</i> — A. Pradel	3, 42
Tatry, widok z Rusinowej Polany — J. Vogel	4, 77
Wyroby artystyczne z minerałów ze zbiorów Muzeum Mineralogicznego UJ w Krakowie (plansze I—IV — objaśnienie wyrobów w artykule K. Prochazki)	1—2, 8, 24
Zachodnia część Pienińskiego Pasa Skałkowego; wieś Nowa Biała — W. Strojny	10—11, 177
Żerujące gołębie wędrowne	10—11, 193

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

TOM 84.
(ROK 102)

STYCZEŃ 1983

ZESZYT 1
(2229)

JERZY VETULANI (Kraków)

KALMODULINA I INNE KALCYPROTEINY — WEWNĄTRZKOMÓRKOWE RECEPTORY WAPNIA

Wapń, jak to wiadomo od wielu lat, jest uniwersalnym regulatorem procesów przebiegających we wnętrzu komórki, pełniącym tę funkcję wraz z cyklicznymi nukleotydami (patrz „Wszechświat” 12/1982). Przez długi czas mechanizm, dzięki któremu wapń aktywuje enzymy odgrywające kluczową rolę w reakcjach enzymatycznych, nie był znany, chociaż już w 1964 r. Meyer i wsp. postulowali, że nie działa on w formie jonowej jako Ca^{2+} , ale w połączeniu ze swoistym białkiem. Pierwszym takim swoistym białkiem wiążącym wapń była odkryta w mięśniach szkieletowych troponina C, jedna z trzech podjednostek troponinu, białka niezbędnego dla interakcji pomiędzy aktyną i miozyną, powodującej skurcz mięśnia. Ponieważ troponina C była pierwszym odkrytym białkiem wiążącym wapń, które po związaniu Ca^{2+} uruchamiało system enzymatyczny, nie dziwnego, że na niej ześrodkowała się w ubiegłej dekadzie uwaga badaczy. Wkrótce odkryto, że istnieje wiele innych białek wiążących Ca^{2+} i nadano im ogólną nazwę kalcyproteiny. Większość z nich występowała tylko w określonych tkankach i pełniła ściśle określone funkcje. Okazało się jednak, że jedno z nich, o stosunkowo najprostszej budowie, jest bardzo rozpowszechnione i pełni nader różnorodne funkcje. Jak się obecnie wydaje, jest to białko prototypowe dla wszystkich kalcypro-

tein, najstarsze filogenetycznie, obecne we wszystkich komórkach eukariotycznych: u pierwotniaków, jamochłonów, roślin nasiennych i ssaków. Białko to, ze względu na to, że moduluje działanie wapnia, nazwano kalmoduliną.

Budowa i własności fizykochemiczne kalmoduliny

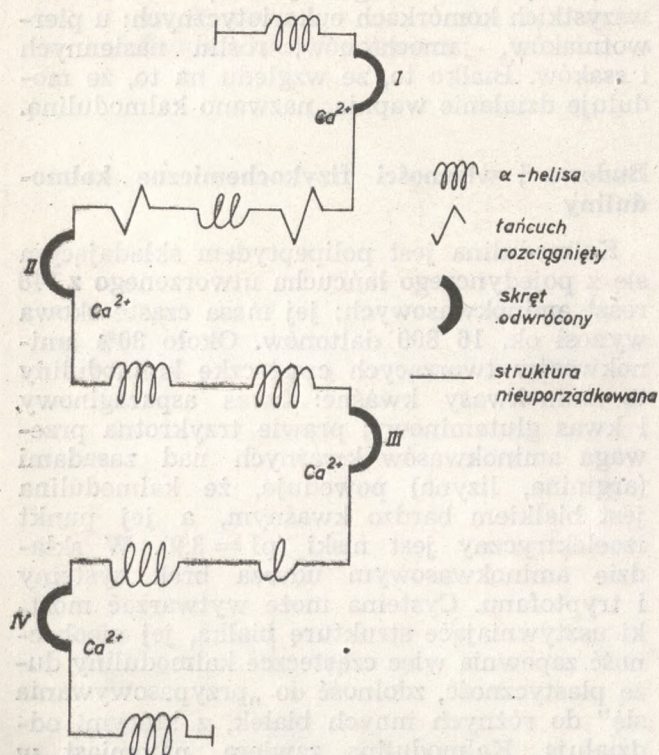
Kalmodulina jest polipeptydem składającym się z pojedynczego łańcucha utworzonego z 148 reszt aminokwasowych; jej masa cząsteczkowa wynosi ok. 16 800 daltonów. Około 30% aminokwasów tworzących cząsteczkę kalmoduliny to aminokwasy kwaśne: kwas asparaginowy i kwas glutaminowy; prawie trzykrotna przewaga aminokwasów kwaśnych nad zasadami (arginina, lizyna) powoduje, że kalmodulina jest białkiem bardzo kwaśnym, a jej punkt izoelektryczny jest niski ($\text{pI} = 3,9$). W składzie aminokwasowym uderza brak cysteiny i tryptofanu. Cysteina może wytwarzać mostki usztywniające strukturę białka, jej nieobecność zapewnia więc cząsteczce kalmoduliny dużą plastyczność, zdolność do „przypasowywania się” do różnych innych białek, z którymi oddziałuje. Kalmodulina zawiera natomiast w swym składzie jeden aminokwas specjalny — trójmetylolizynę, powstałą z lizyny w drodze metylowania przy grupie ϵ -aminowej już po

transkrypcji. Przypuszcza się, że ta modyfikacja lizyny może ułatwiać kalmodulinie interakcję z innymi białkami, przez analogię ze znanym faktem, że trójmetylowanie cytochromu c potęguje jego oddziaływanie z oksydazą cytochromową.

Wiązanie Ca^{2+} do kalmoduliny możliwe jest ze względu na istnienie licznych grup $-\text{COOH}$. Rozłożenie tych grup jest takie, że w molekułę kalmoduliny znajdują się cztery miejsca, w których 6-8 atomów tlenu, niosących częściowe lub całkowite ładunki ujemne, jest ułożonych w strukturze: helisa-pętla-helisa, tworzącej coś w rodzaju zagłębienia, w którym może się mieścić jon Ca^{2+} , o promieniu 0,099 nm (ryc. 1). Wiązanie zachodzi w obecności jonów Mg^{2+} , jest swoiste dla wapnia i odwracalne.

Charakterystyczną cechą kalmoduliny jest jej wysoka homologia wewnętrzna: w jej częściach wyróżnić można cztery domeny o bardzo zbliżonej budowie. Zwłaszcza podobne do siebie są domeny I i III oraz II i IV: w każdej parze ok. 75% aminokwasów jest identycznych lub stanowi tzw. podstawienia zachowawcze, tzn., że dany aminokwas jest zastąpiony przez taki, który posiada podobne właściwości i funkcje. Taka struktura kalmoduliny sugeruje, że powstała ona z pierwotnego monomeru, posiadającego jedno miejsce wiążące Ca^{2+} , w drodze duplikacji genów. Jednakże badania nad aktywnością fragmentów kalmoduliny wykazały, że niezbędne jest zachowanie integralności cząsteczki.

Cztery miejsca wiążące Ca^{2+} oddziałują na jon wapniowy z różną siłą. Miara tej siły, określanej jako powinowactwo, jest stała dysocjacji, K_d , która podaje przy jakim stęże-



Ryc. 1. Drugorzędowa struktura kalmoduliny wg Kuźnickiego i Drabikowskiego. Widoczne cztery domeny zawierające miejsca wiążące Ca^{2+}

niu Ca^{2+} połowa danych miejsc zostanie zajęta przez jon. Wyniki liczbowe podawane przez różnych autorów są różne, ale wszyscy zgadzają się, że wartości K_d są rzędu kilku mikromoli na litr (np. odkrywca kalmoduliny, Cheung, podaje wartości 4-18 μM). Dla aktywacji kalmoduliny w niektórych wypadkach wystarcza związanie tylko jednego z miejsc wiążących Ca^{2+} , dla innych reakcji muszą być zajęte 2, a nawet 4 miejsca.

Po połączeniu się z Ca^{2+} molekula kalmoduliny zmienia swoją konformację, staje się bardziej zwarta, ponad połowa długości łańcucha przyjmuje konfigurację α -helisy. Jest to konformacja aktywna, w której kalmodulina może reagować z białkami enzymatycznymi, a ponadto w tej postaci staje się bardzo oporna na czynniki denaturujące, takie jak gotowanie czy umieszczenie w wysokich (8M) stężeniach mocznika. Tej odporności na czynniki denaturujące oraz wysokiej kwasowości zawdzięczamy łatwość izolowania kalmoduliny z materiału biologicznego. Izolowano ją z tak różnych źródeł jak nasiona bawełny, jamochłony czy mózg wołu.

Ustalono już pełną sekwencję aminokwasów (czyli strukturę I-rzędową) kalmoduliny z mózgu wołu, jąder szczura, tkanek jamochłona morskiego, *Renilla reniformis* i z wielu innych źródeł. Stwierdzono, że różnice między tymi białkami były minimalne: wśród trzech wymienionych kalmodulin tylko 6 aminokwasów nie było identycznych, ale wszystkie różnice były tzw. podstawieniami zachowawczymi.

Mechanizm działania kalmoduliny

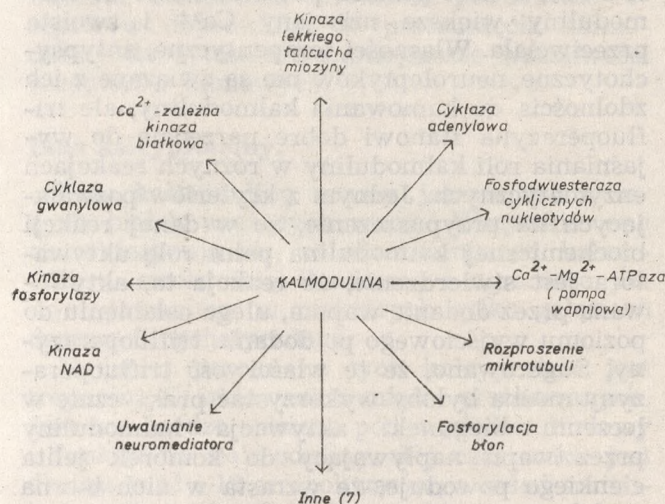
Po połączeniu się z jonami Ca^{2+} i przyjęciu aktywnej konformacji kalmodulina łączy się z różnymi białkami enzymatycznymi, zazwyczaj z takimi, które katalizują krytyczny etap pewnych reakcji metabolicznych w komórce. Połączenie to aktywuje białko enzymatyczne, w wyniku czego krytyczna reakcja zachodzi szybciej, a to powoduje przyspieszenie całego łańcucha reakcji metabolicznych.

Niektóre enzymy wymagają bezwzględnie połączenia z aktywną kalmoduliną dla aktywacji. Przykładem takiego enzymu może być kinaza lekkiego łańcucha miozyny. Enzym ten, po połączeniu się z aktywowaną wapniem kalmoduliną, katalizuje fosforylację lekkiego (20 000 daltonów) łańcucha miozyny w komórkach mięśni gładkich (a także komórkach niemięśniowych). W wyniku fosforylacji miozyna zmienia swoją konformację, skutkiem czego dochodzi do kontaktu pomiędzy cząsteczką miozyny i aktyny. Powoduje to pobudzenie aktywności ATPazy miozynowej, która hydrolizuje ATP z wyzwoleniem energii. W wyniku tych wszystkich reakcji następuje skurcz.

Enzymem wymagającym bezwzględnie połączenia z aktywną kalmoduliną jest również kinaza fosforylasy, regulująca glikogenolizę. W odróżnieniu od innych enzymów, które kalmodulina aktywuje łącząc się z nimi w sposób odwracalny, w tym wypadku połączenie jest

trwałe. Kinaza fosforylaza składa się z 16 podjednostek, a jej wzór molekularny można przedstawić jako $(\alpha\beta\gamma\delta)_4$. Kalmodulina stanowi podjednostkę δ , i w odróżnieniu od innych enzymów, nie można jej odszczepić od kinazy fosforylazy stosując związki chelatujące wapń, takie jak EGTA.

Z innymi enzymami kalmodulina reaguje w sposób odwracalny, i rola jej polega na zwiększeniu aktywności tych enzymów, które w nieobecności kalmoduliny pracują z mniejszą wydajnością.



Ryc. 2. Centralna rola kalmoduliny w regulacji metabolizmu komórki

Rola kalmoduliny w funkcjach komórki

Jak widać na rycinie 2, kalmodulina kontroluje aktywność licznych enzymów i — pośrednio — liczne aktywności biologiczne komórki. Wśród tych enzymów spotykamy nie tylko takie, które regulują ważne etapy metabolizmu komórkowego, ale również takie, które kontrolują metabolizm niektórych kluczowych regulatorów wewnątrzkomórkowych. Aktywując cyklazę adenylową i cyklazę gwanylową kalmodulina będzie zwiększać wewnątrzkomórkowe stężenia cyklicznych nukleotydów, a aktywując fosfodwuesterazę — będzie stężenia te zmniejszać. Ostateczny wynik działania kalmoduliny zależeć będzie od wielu czynników, m. in. od stężenia jonów Ca^{2+} . Aby kalmodulina mogła aktywować fosfodwuesterazę tylko jedno jej miejsce wiążące musi być zajęte przez jon Ca^{2+} , podczas gdy dla innych reakcji zajmowane muszą być i dalsze miejsca, o niższym powinowactwie.

Kalmodulina regulować może również aktywność innych regulatorów, np. prostaglandyn. Stymuluje ona bowiem aktywność fosfolipazy A_2 , katalizującej deacylację fosfoglicerydów, w wyniku czego tworzy się, m. in., kwas arachidonowy, prekursor prostaglandyn. Może najbardziej interesującym jest fakt, że kalmodulina steruje także swą własną aktywnością, regulując wewnątrzkomórkowy poziom wapnia. Czyni to ona na dwóch drogach: bezpośrednio, aktywując pompę wapniową, usuwającą Ca^{2+} z cytosolu bądź do retikulum cyto-

plazmatycznego, bądź poza komórkę oraz pośrednio, aktywując cyklazę adenylową i podnosząc poziom cyklicznego AMP, który również stymuluje aktywność pompy wapniowej (choć może też ułatwiać napływ Ca^{2+} do cytosolu).

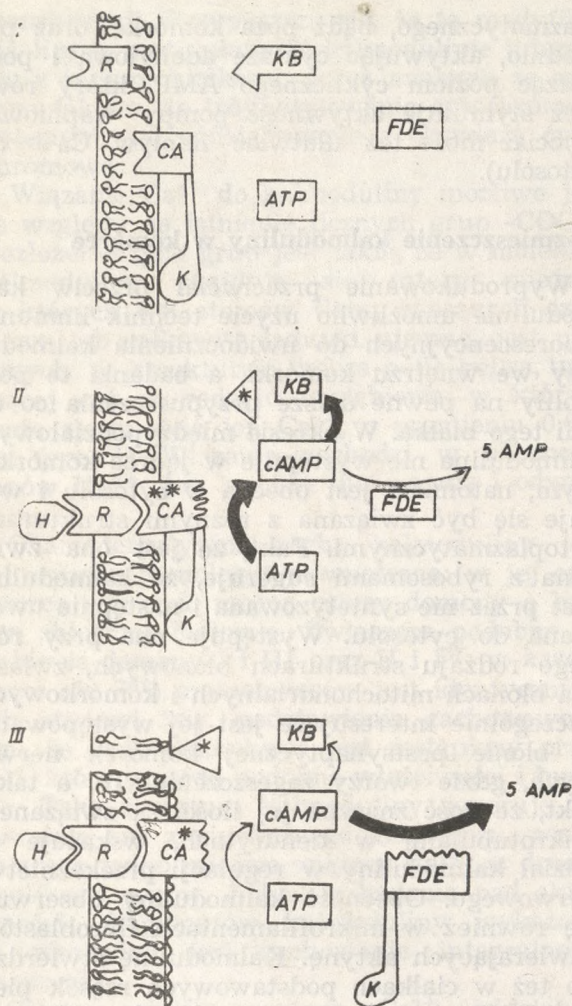
Rozmieszczenie kalmoduliny w komórce

Wyprodukowanie przeciwciał przeciw kalmodulinie umożliwiło użycie technik immunofluorescencyjnych do uwidocznienia kalmoduliny we wnętrzu komórki, a badania te pozwoliły na pewne dalsze przypuszczenia co do roli tego białka. W okresie międzypodziałowym kalmodulina nie występuje w jądrze komórkowym, natomiast jest obecna w cytosolu i wydaje się być związana z różnymi strukturami cytoplazmatycznymi. Fakt, że jest ona związana z rybosomami sugeruje, że kalmodulina jest przez nie syntetyzowana i następnie uwalniana do cytosolu. Występuje ona przy różnego rodzaju strukturach błonowych, zwłaszcza błonach mitochondrialnych i komórkowych. Szczególnie interesujące jest jej występowanie w błonie postsynaptycznej komórek nerwowych, gdzie tworzy zagęszczenia. To, a także fakt, że dość znaczne jej ilości są związane z mikrotubulami w dendrytach, wskazuje na udział kalmoduliny w regulacji przekazywania nerwowego. Obecność kalmoduliny obserwuje się również w mikrofilamentach fibroblastów, zawierających aktynę. Kalmodulinę stwierdzono też w ciałkach podstawowych rzęsek pierwotniaków i małży oraz w aparacie ruchowym witki plemników ssaków.

Jak wynika z obserwacji immunofluorescencji związanej z kalmoduliną, białko to odgrywa istotną rolę w okresie podziału komórki. Fluorescencja jest skupiona na biegunach wrzeciona kariokinetycznego, skąd promieniuje, w postaci jakby włókien, do chromosomów, gdzie zatrzymuje się bądź na kinetochorze, bądź tuż przed nim. Przypuszcza się, że działanie kalmoduliny polega na depolimeryzacji mikrotubuli pomiędzy kinetochorem a biegunem wrzeciona: wskutek tego działania mikrotubule się skracają, co umożliwia chromosomom wędrówkę do bieguna.

Naturalne i ksenogenne inhibitory kalmoduliny

W mózgu bydłowym, tkance intensywnie badanej pod kątem obecności i znaczenia kalmoduliny, występuje wiele białek wiążących kalmodulinę i w ten sposób hamujących jej działanie. Dwa z tych białek uzyskano w stanie czystym. Jedno z nich, zwane białkiem inhibitorowym, ma masę ok. 80 000 daltonów i oznaczone jest jako CaM-BP_{80} (calmoduline binding protein o masie 80 tys. daltonów), jest termolabilne, i składa się z dwóch podjednostek, 61 000 i 18 500 daltonów. Występuje zwłaszcza w pewnych strukturach (prążkowie) w obszarze postsynaptycznym, podobnie jak kalmodulina. Drugie białko o masie 70 000



Ryc. 3. Udział kalmoduliny w regulacji poziomu cyklicznego AMP wytwarzanego w wyniku działania hormonu na receptor błonowy. I. Stan wyjściowy. W błonie komórkowej pływają receptory (R) oraz cząsteczki cykazy adenylowej (CA). Do wewnętrznej powierzchni błony przyłączone są też cząsteczki kalmoduliny (K). W cytosolu znajduje się adenylozotrójfosforan (ATP), materiał do syntezy cyklicznego AMP (cAMP), oraz enzymy, z którymi cAMP oddziałuje: kinaza białkowa (KB) składająca się z części regulacyjnej (prostokąt) i katalitycznej (trójkąt), oraz fosfodwuesteraza (FDE), unieczynnijająca cAMP przez przeprowadzenie go do związku acyklicznego, 5 AMP. II. W wyniku reakcji hormonu H z receptorem R tworzy się kompleks, który łączy się z cyklastą adenylową (CA). Konformacja CA ulega zmianie umożliwiającą katalizowanie syntezy dużych ilości cAMP z ATP. Aktywacja CA jest wzmożona jej oddziaływaniem z kalmoduliną (K). Wytworzony cAMP działa na kinazę białkową, uwalniając jej część katalityczną, która zaczyna wędrować do błony komórkowej. Degradacja cAMP przez fosfodwuesterazę (FDE) jest niewielka, gdyż FDE nie jest aktywowana. Poziom cAMP w komórce jest wysoki. III. W wyniku działania aktywnej jednostki katalitycznej kinazy białkowej błona komórkowa ulega fosforylacji i zmienia konformację. Może to prowadzić do otwarcia kanałów jonowych, a także powoduje odszczepienie kalmoduliny (K) od błony, jej wędrowkę do cytosolu, gdzie może aktywować cząsteczki fosfodwuesterazy (FDE). Aktywność cyklasty adenylowej spada, synteza cAMP maleje, a powstający cykliczny nukleotyd jest szybko rozkładany przez fosfodwuesterazę. Poziom cAMP w komórce obniża się. Wkrótce potem, ze względu na niski poziom cAMP, podjednostki regulacyjne i katalityczne kinazy białkowej łączą się w nieaktywny enzym, w błonie dojdzie do procesów defosforylacji, a kalmodulina znów będzie mogła połączyć się z wewnętrzną powierzchnią błony. W międzyczasie hormon,

daltonów (CaM-BP₇₀) jest termostabilne i występuje w znacznie niższych stężeniach. Określa się je jako „białko wiążące modulator”. Rola tych białek nie jest znana.

Zdolność do hamowania aktywności kalmoduliny wykazują też niektóre leki. Najsilniejszymi inhibitorami okazały się, jak dotychczas, związki będące silnymi lekami neuroleptycznymi (przeciw schizofrenii), z chemicznego punktu widzenia będące pochodnymi fenotiazyny. Wśród nich najbardziej aktywną jest trifluoperazyna, której stała dysocjacji wynosi 1 μ M, a więc posiada powinowactwo do kalmoduliny większe niż jony Ca^{2+} i swoiste przeciwciała. Własności terapeutyczne, antypsychotyczne, neuroleptyków nie są związane z ich zdolnością do hamowania kalmoduliny, ale trifluoperazyna stanowi dobre narzędzie do wyjaśniania roli kalmoduliny w różnych reakcjach enzymatycznych. Jednym z kryteriów pozwalających na przypuszczenie, że w danej reakcji biochemicznej kalmodulina pełni rolę aktywatora jest stwierdzenie, że reakcja ta, aktywowana przez dodanie wapnia, ulega osłabieniu do poziomu wyjściowego po dodaniu trifluoperazyny. Sugerowano, że tę właściwość trifluoperazyny można byłoby wykorzystać praktycznie w leczeniu biegunk: aktywacja kalmoduliny przez wapń napływający do komórek jelita cienkiego powoduje, że wzrasta w nich bierna przepuszczalność śluzówki dla jonu Cl^- , a to powoduje wypływ wody i elektrolitów do światła jelita. Zablockowanie kalmoduliny spowodowałoby powrót jelita do funkcji tkanki absorbującej, a nie wydzielającej.

Kalmodulina a cykliczne nukleotydy.

W poprzednim artykule (Wszechświat 12/1982) omówiono niektóre współzależności pomiędzy Ca^{2+} i cyklicznym AMP: dwoma regulatorami aktywności komórki. W tym miejscu wspomnimy tylko jeszcze dwa aspekty tych współdziałań, w których rolę odgrywa kalmodulina (kalmodulina nie jest najprawdopodobniej zaangażowana we wszystkie efekty Ca^{2+}).

Należy przede wszystkim zwrócić uwagę na fakt, że bardzo wiele efektów Ca^{2+} jest wywołanych przez fosforylację białek aktywowaną przez kalmodulinę, podobnie jak działania cAMP są wywoływane wskutek fosforylacji przez aktywowaną cAMP-zależną kinazę białkową. Kalmodulino-zależne kinazy białek stanowią słabo na razie poznaną, ale niewątpliwie ważną grupę enzymów regulujących aktywność komórkową.

Drugi aspekt łączy się z przekazywaniem nerwowym. Grupa badaczy kierowana przez Erminio Costę przypuszcza, że aktywność receptorów błonowych, a zwłaszcza cyklasty adenylowej, jest regulowana przez kalmodulinę znajdującą się w błonie komórkowej. W wyniku aktywacji receptora dochodzi do wytworzenia cAMP, aktywacji cAMP — zależnej

który łączy się z receptorem w sposób odwracalny, odszczepi się i sytuacja powróci do stanu wyjściowego

kinazy białkowej i fosforylacji błony. Ta fosforylacja ma doprowadzić do uwolnienia kalmoduliny z błony do cytosolu, co blokowałoby syntezę cAMP w błonie, natomiast przyspieszało jego hydrolizę we wnętrzu komórki przez fosfodwuesterazę aktywowaną przez kalmodulinę. W wyniku tego poziom cAMP obniży się, błona ulegnie defosforylacji, a to umożliwi kalmodulinie ponowne połączenie się z błoną (ryc. 3). Gdy receptory zostaną trwale zablokowane, wówczas większe ilości kalmoduliny gromadzą się w błonie i wrażliwość receptorów wzrasta. Odwrotnie, chroniczne pobudzanie receptorów doprowadzi do przesunięcia kalmoduliny do cytosolu i zmniejszenie wrażliwości receptorów błonowych.

Inne kalcyproteiny.

Poza kalmoduliną znamy jeszcze wiele innych białek wiążących wapń. Wszystkie one charakteryzują się, w odróżnieniu od kalmoduliny, swoistością tkankową i ograniczonym występowaniem, w niektórych tylko gałęziach drzewa filogenetycznego.

Najlepiej poznaną z tych kalcyproteiny jest troponina C, izolowana z mięśni prądkowanych. Jest ona bardzo zbliżona pod względem budowy i funkcji do kalmoduliny. Jej cząsteczka jest dłuższa o 11–12 aminokwasów, a skład aminokwasowy i ich ułożenie są bardzo podobne: prawie połowa cząsteczki kalmoduliny wykazuje ścisłą homologię z troponiną C, a jeżeli wziąć pod uwagę również podstawienia zachowawcze obserwujemy homologię w 78%. Troponina C bierze udział w skurczu mięśnia: w wyniku aktywacji przez Ca^{2+} zmienia konformację i aktywuje troponinę T, która z kolei powoduje przesunięcie cząsteczki tropomiozyny tak, że aktyna może oddziaływać z „głową” cząsteczki miozyny, tworząc aktomiozynę.

W mięśniach szkieletowych ssaków i niższych kręgowców odkryto również inne białko wiążące Ca^{2+} , obecne w sarkoplazmie, o masie cząsteczkowej ok. 12 000 daltonów, występujące w dość znacznych ilościach. Nazwano je

parvalbuminą, a rola jego jest na razie nie wyjaśniona.

W jelicie odkryto białko wiążące Ca^{2+} , którego aktywność zależy od obecności witaminy D. Wydaje się, że odgrywa ono zasadniczą rolę w ruchach Ca^{2+} w komórkach ściany jelita co — jak wiemy — odgrywa istotną rolę w funkcjach tego narządu. W wątrobie stwierdzono istnienie kalcyproteiny zależnej od witaminy K.

Opisano ponadto, z różnych tkanek, inne kalcyproteiny, którym nadano takie nazwy jak ekworyna, spazmina czy kalsekwestryna, a których rola fizjologiczna wciąż pozostaje do wyjaśnienia. Wszystkie one wydają się być wyspecjalizowanymi wariantami prototypowego, uniwersalnego receptora wewnątrzkomórkowego Ca^{2+} , jakim jest kalmodulina.

Nasza wiedza o kalmodulinie jest bardzo świeżej daty. W ciągu ostatnich pięciu lat uzyskano wiele wiadomości, pozwalających na przyjęcie, że jest ona faktycznie receptorem wewnątrzkomórkowego Ca^{2+} . Świadczy o tym to, że w komórkach innych niż mięśnie szkieletowe jest ona głównym białkiem wiążącym wapń, a jej powinowactwo do wapnia jest tego rzędu, że może wiązać wapń znajdujący się w cytoplazmie. Przemawia za tym też fakt, że nie znaleziono dla kalmoduliny żadnej innej funkcji enzymatycznej ani strukturalnej. Zachowawczość strukturalna i funkcjonalna cząsteczki kalmoduliny w całym świecie zwierzęcym i roślinnym sugeruje, że jest ona czynnikiem zaangażowanym w liczne funkcje komórkowe wymagające jednego, niezmiennego regulatora.

Duża część naszej wiedzy dotyczącej kalmoduliny jest jeszcze powierzchowna, uzyskana przy użyciu niecałkowicie oczyszczonych systemów enzymatycznych, oparta o dowody pośrednie. Nie ulega jednak wątpliwości, że rola kalmoduliny jest zasadnicza dla regulacji komórkowej, a dalsze badania, koncentrujące się na wyjaśnieniu molekularnych podstaw wszystkich aktywowanych przez kalmodulinę reakcji, przyczynią się istotnie dla naszego zrozumienia przebiegu najważniejszych procesów życiowych.

MAREK DANKOWSKI (Zielona Góra)

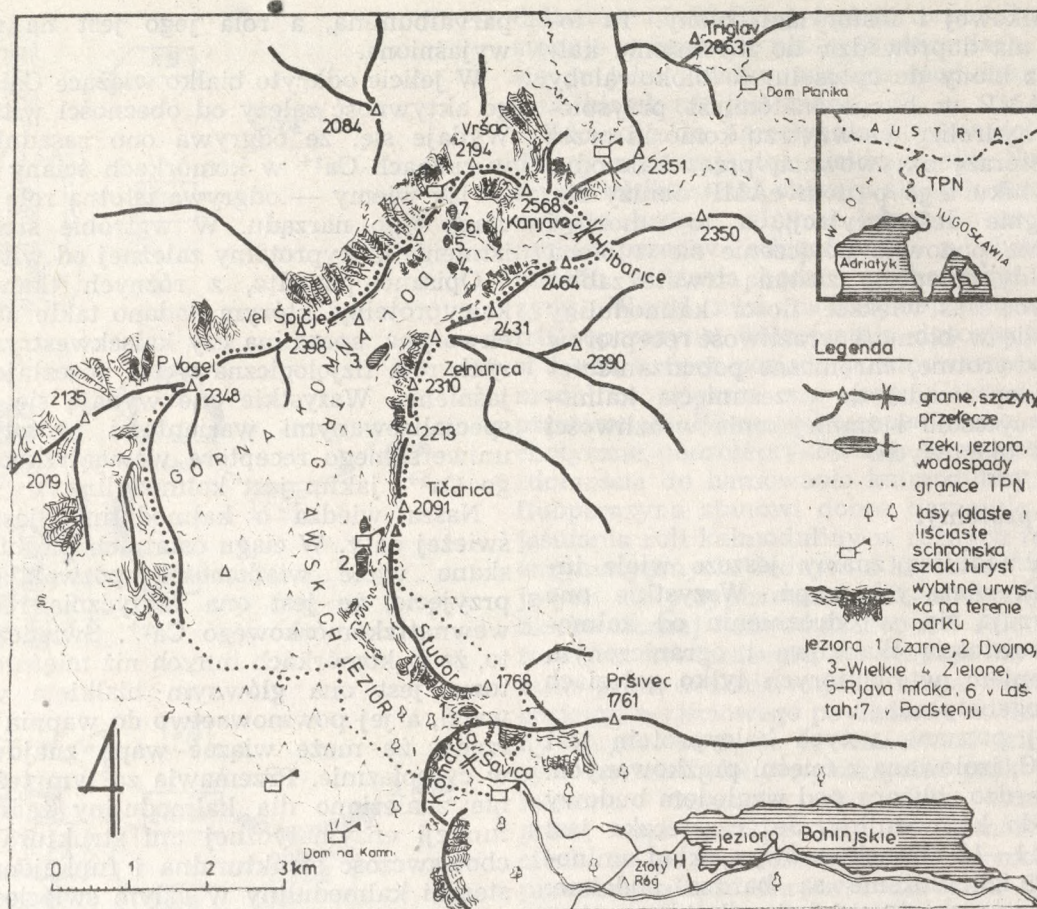
TRIGLAWSKI PARK NARODOWY

Triglawski Park Narodowy jest parkiem górskim leżącym w jugosłowiańskiej strefie Alp Julijskich. Geograficznie Alpy Julijskie stanowią jedną z grup górskich zaliczonych do południowego pasma tzw. Wschodnich Alp Wapiennych rozciągających się szerokim pasem od Jeziora Como we Włoszech, aż po, mniej więcej, obniżenie Ljubljany w Jugosławii.

Triglawski Park Narodowy liczy około 2000 ha powierzchni, nie jest więc parkiem dużym, stanowi jednak niezwykle bogaty rezerwat flory górskiej, re-

prezentowanej zwłaszcza przez gatunki wapieniolubne. Nazwa parku związana jest z nazwą najwyższego szczytu Alp Julijskich, Triglawem (2863 m n.p.m.), mimo iż szczyt ten nie leży w obrębie samego parku (ryc. 1).

Utworzenie parku narodowego miało miejsce w 1959 roku, a w jego granicach znalazła się Dolina Triglawskich Jezior, jedna z najciekawszych dolin Alp Julijskich, wraz z otaczającymi ją grzbietami oraz urwiskami opadającymi w kierunku Je-



Ryc. 1. Mapa Triglowskiego Parku Narodowego

zióra Bohinjskiego, największego zbiornika wodnego o pochodzeniu tektoniczno-lodowcowym na Słowenii (ryc. 1).

Teren Doliny Triglowskich Jezior i jej okolic zaczął interesować przyrodników już w XVIII wieku. Pierwszym ze znanych, który rozpoczął w 1773 roku jej eksplorację, był Baltazar Hacquet, postać o tyle znana, że pracował on również jako profesor historii naturalnej na uniwersytetach lwowskim i krakowskim, a w latach 1792–94 zwiedzał i badał nasze Tatry. Owocem jego pracy na terenie Alp Julijskich było dzieło poświęcone florze tych gór, które ukazało się w 1782 r. pod tytułem „*Plantae alpinae Cariniolicae*”. Mniej więcej w tym samym czasie rozpoczął penetrację tych okolic znany ówczesny botanik, Karl Zoiss. Jego imieniem nazwany został jeden z delikatnych dzwoneczków alpejskich, *Campanula zoysii*, a na miejscu gdzie stała jego botaniczna pracownia, nad brzegiem tzw. Dwojnego Jeziora, wzniesiono później schronisko turystyczne. Z pierwszą natomiast propozycją utworzenia parku narodowego w Alpach Julijskich wystąpił w 1908 roku prof. A. Belar, gorący miłośnik tych gór.

Podstawowa część parku, Dolina Triglowskich Jezior, przypomina w rzucie pionowym olbrzymich rozmiarów pieróg, którego zasadnicza oś skierowana jest z północy na południe biorąc pod uwagę kierunek spadku doliny, grzbiet zaś wygięty jest w kierunku zachodnim. W rzeczywistości dolina jest pochyłym tarasem otoczonym niezbyt wysokimi urwistymi graniami, o jakieś 400 do 500 m przewyższającymi jej dno. Dolina na całej swej długości wy-

noszącej około 9 km, opada z około 2000 m n.p.m. na północy do 1300 m n.p.m. na południu.

Głównym materiałem skalnym wchodzącym w skład górotworu Alp Julijskich są mezozoiczne wapienie i dolomity pochodzenia morskiego o barwie białej lub kremowej, często z odcieniem siniozielonkawym lub żółto-brunatnym. Dno Doliny Triglowskich Jezior stanowią wapienie jurajskie wciśnięte pomiędzy starsze i bardziej odporne na wietrzenie osady węglanowe triasu, z których zbudowane są okoliczne grzbiety. Zachodnią stronę doliny stanowi wznosząca się łagodnie pochyła tarcza (Górna Komna, ryc. 1), która wykształcona została przez lodowiec w ciemnosiwych wapieniach triasowych o teksturalnej warstwowej. Na dużej przestrzeni obserwuje się tu wyglądy polodowcowe oraz charakterystyczne żłobki krasowe. Zresztą na całym omawianym obszarze występują tak swoiste dla gór wapiennych formy krasowe, jak: jamy, groty, nisze, nacieki naskalne, podziemne potoki wywierzyska i wodospady.

Z morfologicznego punktu widzenia, w krajobrazie Alp Julijskich dominują, zresztą wyraźnie zaznaczone również na terenie parku narodowego, formy rzeźby powierzchni ukształtowane przez czwartorzędowe zlodowacenia. Należą do nich U-kształtne doliny o stromo podciętych zboczach, kotły polodowcowe, moreny, wyszlifowane płyty i progi skalne, itp.

Jeśli chodzi o stosunki wodne w Triglowskim Parku Narodowym, znajduje się w nim siedem typowo wysokogórskich jezierek pochodzenia lodowcowego, zasilanych wodą z topniejących śniegów oraz dwie młaki okresowo zupełnie wysychające. Jeziorka te są

o wiele mniejsze i płytsze niż nasze stawy tatrzańskie. Dno doliny pozbawione jest jakiegokolwiek powierzchniowego cieku wodnego, natomiast wody z tych pozornie bezodpływowych jeziorek przesączają się na przestrzeni kilku kilometrów niezbadanymi jeszcze ciągami przejść podziemnych i wytryskują w postaci dużego wywierzyiska, usytuowanego w niemal pionowym urwisku Komarčy, tworząc największy w Alpach Julijskich, gdyż liczący 63 m wysokości, wodospad Sawicy. Urwisko Komarčy to niezwykle malownicze, liczący 700 m wysokości, próg skalny, którym Dolina Triglawskich Jezior obrywa się w kierunku Jeziora Bohinjskiego.

Właśnie znad tego jeziora najdogodniej jest rozpocząć zwiedzanie parku. Ponieważ jezioro leży na wysokości około 500 m n.p.m., natomiast granie otaczające od północy Dolinę Triglawskich Jezior wyniesione są do wysokości 2500 m n.p.m., wędrując po parku, przechodzi się kolejno przez wszystkie piętra górskiej roślinności.

I tak, na poziomie Jeziora Bohinjskiego, aż po próg Komarčy, rozpościerają się wspaniałe bory iglaste z dominacją świerka oraz lasy liściaste z udziałem buka, dębu i klonu, urozmaicone licznymi polanami stanowiącymi siedliska wielu przedstawicieli rodziny storczykowatych (*Orchidaceae*).

Powyżej progu Komarčy, na wysokości pierwszego jeziora zwanego Czarnym (ok. 1300 m n.p.m.), strefa gęstych lasów mieszanych przechodzi w piętro zwartych borów świerkowych, przypominających swym charakterem dolnoregłowe bory tatrzańskie.

Mniej więcej w połowie długości Doliny Triglawskich Jezior, na wysokości około 1700 m n.p.m., bory świerkowe stają się bardziej prześwieczone, wzrasta w nich udział modrzewia, który przy górnej granicy lasu (ok. 1800—1850 m n.p.m.) jest już elementem ilościowo dominującym w drzewostanie.

Piętro kosodrzewiny rozciąga się w granicach 1800—2100 m n.p.m., a powyżej niego — piętro alpejskie.

Niezwykle bogato reprezentowany jest w granicach parku świat bylin. Do najbardziej rzucających się w oczy należy zaliczyć m. in. liczne nisko płożące się skalnice *Saxifragaceae*, licznych przedstawicieli rodzaju bodziszkowatych, fioletowe lnice, różowe astrы alpejskie, karminowy zawciąg alpejski — *Armeria alpina*, czy żółte smagliczki — *Alyssum ovirense*. Goryczki reprezentowane są głównie przez masowo pojawiającą się w piętrze alpejskim fioletowo kwitnącą goryczkę wiosenną *Gentiana verna*. W Triglawskim Parku Narodowym rośnie także wspaniała kranjska lilia *Lilium carniolicum*, triglawska róża *Potentilla nittida*, biały mak julijski *Papaver julicum* oraz wiele innych ciekawych gatunków.

W piętrze kosodrzewiny, w miejscach nie zajętych przez nią, występują zespoły trawiaste, ubogie jednak z powodu niedoboru wilgoci i braku odpowiedniej pokrywy glebowej.

Jeśli chodzi o faunę, nie jest ona tak bogata na terenie tego parku, a dominują w niej głównie gatunki wysokogórskie. Najbardziej typowym przedstawicielem ssaków są kozice o ochronnej, bardzo jasnej barwie sukni. Występują tu także koziorożce,



Ryc. 2. U stóp wodospadu Sawicy. Fot. K. Witrylak



Ryc. 3. Grań Wielkiej i Małej Tičarici widziane z północnego zachodu. Fot. K. Witrylak

muflony, świstaki, a z awifauny — jarząbki, kawki, krogulce, jastrzębie, itp.

Pomimo iż Triglawski Park Narodowy jest parkiem niewielkim i nie tak interesującym jak inne tego rodzaju obiekty, warto go jednak poznać, chociażby dlatego, że jest jedynym parkiem narodowym na Słowenii i do tego zlokalizowanym w pięknych Alpach Julijskich. Powołany został głównie dla ochrony pierwotnego, nie zniszczonego ręką człowieka krajobrazu oraz całokształtu, pod wieloma względami naturalnego, środowiska przyrodniczego.

JAK ROZPOZNAWANE SĄ STARE ERYTROCYTY?

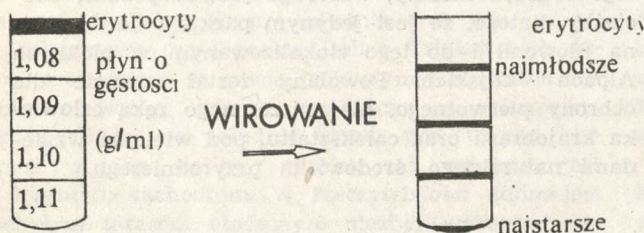
Erytrocyty człowieka żyją w krwiobiegu przeciętnie 120 dni. Oznacza to, że przeciętnie około 2,3 miliona starych krwinek czerwonych usuwanych jest z krwiobiegu każdego z nas w ciągu sekundy i tyleż samo retikulocytów uwalnia do krwiobiegu szpik kostny. Selekcji erytrocytów dokonują makrofagi układu siateczkowo-śródbłonkowego. Selekcja ta jest specyficzna: w szeregu doświadczeń wykazano, że makrofagi fagocytują nie przypadkowo napotkane erytrocyty, ale krwinki stare, o funkcjach upośledzonych i właściwościach zmienionych przez nieustanną czteromiesięczną wędrówkę w naczyniach krwionośnych.

W procesie wewnątrznacyniowego starzenia się krwinki czerwone ulegają istotnym zmianom. Wprawdzie ich charakterystyczny kształt dwuwklęsłego dysku pozostaje niezmienny, jednak objętość zmniejsza się, zawartość wody maleje, a gęstość wzrasta. Wzrost gęstości krwinek czerwonych ssaków w miarę ich starzenia się jest bardzo dogodny z punktu widzenia eksperymentatora, gdyż umożliwia stosunkowo prosty rozdział tych komórek według wieku poprzez wirowanie w gradiencie gęstości (ryc. 1). Porównanie właściwości frakcji krwinek o różnej gęstości (a więc i różnym wieku średnim) umożliwia określenie zmian poszczególnych parametrów erytrocytów podczas ich starzenia się.

Na podstawie badań tego typu stwierdzono, że aktywności prawie wszystkich enzymów erytrocytarnych ulegają obniżeniu w miarę starzenia się komórek. W konsekwencji spadku aktywności enzymów glikolitycznych maleje produkcja ATP i stężenie tego związku zmniejsza się. W spadku aktywności (Na^+ , K^+) — ATPazy („pompy sodowo-potasowej”) maleje w krwinkach zawartość potasu, a wzrasta zawartość sodu. Obniżenie aktywności enzymów ochronnych, dysmutazy ponadtlenkowej i peroksydazy glutationowej zwiększa wrażliwość erytrocytów na szkodliwe działanie „niebezpiecznych lecz niezbędnych” produktów metabolizmu tlenowego: anionorodnika ponadtlenkowego i nadtlenku wodoru (jak wykazały badania przeprowadzone w Instytucie Biochemii i Biofizyki Uniwersytetu Łódzkiego). Spadek aktywności reduktazy methemoglobinowej, enzymu przekształcającego methemoglobinę (powstającą w wyniku utleniania hemoglobiny i niezdolną do transportu tlenu) z powrotem w hemoglobinę sprawia, że w starszych krwinkach wzrasta zawartość methemoglobiny, zmniejszając zdolność komórek do przenoszenia tlenu. Przyczynia się do tego również zwiększenie powinowactwa tlenowego hemoglobiny (czyli wartości ciś-

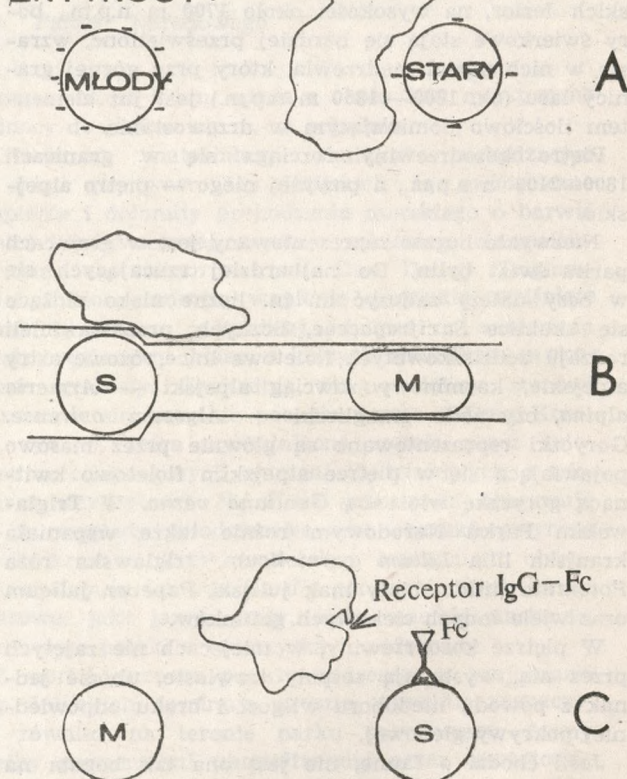
nienia parcjalnego tlenu, przy którym hemoglobina jest w 50% utlenowana), gdyż oznacza ono, że hemoglobina mniej „chętnie” oddaje tlen potrzebującym go narządom. Ponadto, wskutek wzrostu lepkości wnętrza starszych krwinek dyfuzja tlenu do i na zewnątrz komórek ulega spowolnieniu. Stary erytrocyt jest więc mniej sprawny w pełnieniu swej zasadniczej funkcji w organizmie — przenoszeniu tlenu, zatem dla dobra organizmu musi być usunięty i zastąpiony przez nową krwinkę czerwoną.

W jaki jednak sposób makrofag rozpoznaje stary erytrocyt? Ponieważ kontakt między komórkami musi zachodzić za pośrednictwem błony komórkowej, uwaga badaczy tego problemu skupia się na zmianach zachodzących w błonie krwinki czerwonej podczas jej starzenia się. Skład zarówno białek, jak i lipidów błony nie ulega znacznym zmianom, jednak stosunek zawartości lipidów do zawartości białek błony zmniejsza się; podczas wędrówki w krwiobiegu krwinki tracą część swej błony i to w ten sposób, że „gubią” więcej lipidów niż białek. Lipidy błony stają się mniej płynne (co przyczynia się do utrudnienia dyfuzji, m. in. tlenu przez błonę). Zmniejsza



Ryc. 1. Zasada rozdziału erytrocytów na frakcje o różnej gęstości (i różnym wieku średnim)

ERYTROCYT



Ryc. 2. Różne koncepcje rozpoznawania starych erytrocytów przez makrofagi: a) makrofag reaguje na zmniejszoną gęstość powierzchniową ładunku krwinki czerwonej, b) makrofag wyłapuje erytrocyty, które mają trudności z przejściem przez wąskie naczynia kapilarne, c) makrofag rozpoznaje erytrocyt, na powierzchni którego eksponowany jest fragment Fc immunoglobuliny G przyłączonej do „antygeny starczego”



Ia. DWOISTE JEZIORO w Dolinie Triglawskich Jezior

Fot. K. Witrylak



Ib. DRZEWOSTAN w centralnej części Doliny; ciemniejsze — świerki, jaśniejsze — modrzewie

Fot. K. Witrylak



IIa. GRAN WIELKIEJ I MAŁEJ TICARICI widziane z płn. zachodu

Fot. K. Witrylak



IIb. WYGŁADY POŁODOWCOWE I ŻŁOBKI KRASOWE Górnej Komny

Fot. K. Witrylak

szą się zawartość kwasu siałowego w błonie. Ten fakt jest interesujący: reszty kwasu siałowego są głównym składnikiem błony odpowiedzialnym za ujemny ładunek elektryczny powierzchni erythrocytu (u większości ssaków). Sugerowano początkowo, że właśnie ta zmiana umożliwia rozpoznawanie starych komórek (ryc. 2). Wydaje się jednak, że tak nie jest: nowsze badania wykazały, iż wprawdzie ładunek starszych erythrocytów istotnie ulega zmniejszeniu, ale równocześnie zmniejsza się też powierzchnia błony, w wyniku czego gęstość powierzchniowa ładunku komórek pozostaje niezmienną — a właśnie ten parametr, a nie sumaryczny ładunek komórki mógłby być rozpoznawany w oddziaływaniach międzykomórkowych.

Istotnym parametrem kwinki czerwonej jest także odkształcalność. Pod tym pojęciem rozumiana jest zdolność komórki do zmiany kształtu pod wpływem działających sił. Dzięki odkształcalności krwinka może przejść przez otwór o średnicy mniejszej od jej własnej średnicy. Fakt ten ma zasadnicze znaczenie fizjologiczne, gdyż część naczyń kapilarnych w krwiobiegu (zwłaszcza w śledzionie) ma średnicę mniejszą niż średnica normalnej krwinki. Wraz z wiekiem odkształcalność erythrocytów maleje. Na początku lat 70. wysunięto więc hipotezę „filtru kapilarnego”, w myśl której stare erythrocyty wylapywane są w śledzionie, gdyż bardzo powoli przechodzą przez wąskie naczynia kapilarne. Hipoteza ta była dość powszechnie akceptowana, choć nie tłumaczyła pewnych danych doświadczalnych. Wiadomo np., że najmłodsze formy krwinek czerwonych obecne w krwiobiegu, retikulocyty, cechuje również niska odkształcalność, a mimo to nie są przecież usuwane. Stwierdzono także, że usunięcie lub modyfikacja niektórych reszt cukrowych na powierzchni krwinek prowadzi do szybkiego usuwania erythrocytów z krwiobiegu, mimo iż ich odkształcalność nie ulega istotnym zmianom.

Pod koniec lat 70. Kay wysunęła nową koncepcję rozpoznawania starych erythrocytów. Postuluje ona, że rozpoznawanie to ma charakter immunologiczny. Na powierzchni starych krwinek zostaje ekspozycyjny pewien antygen. W osoczu krwi znajdują się przeciwciała z klasy immunoglobulin G, które łączą się z „antygenem starczym” erythrocytów. W wiązaniu tym uczestniczy region Fab immunoglobulin. Region Fc immunoglobulin związanych z błoną starych krwinek wystaje na zewnątrz i może być rozpoznany przez makrofagi, które jak wiadomo, posiadają receptory dla regionu Fc cząsteczek immunoglobulin

G. Zebrano wiele faktów na poparcie słuszności tej koncepcji. Stosując przeciwciała przeciwko ludzkim immunoglobulinom G sprzężone z odpowiednimi markerami (np. hemocjanina) widocznymi w mikroskopie elektronowym wykazano obecność kilkudziesięciu (do ok. 100) cząsteczek immunoglobulin G na powierzchni starych erythrocytów. Nie występowały one na powierzchni młodych krwinek. Stwierdzono, że młode krwinki czerwone inkubowane przez dłuższy czas w pożywce tkankowej nie zawierającej immunoglobulin G („starzenie in vitro”) nie uległy fagocytozie przez autologiczne makrofagi, ale były fagocytywane, jeśli przed wprowadzeniem makrofagów inkubowano je z autologicznym osoczem zawierającym autologiczne immunoglobuliny G. Stosując odpowiednie metody elucji wypreparowano związane immunoglobuliny G z błon starych erythrocytów. Immunoglobuliny te umożliwiały fagocytozę krwinek czerwonych poddanych „starzeniu się in vitro”.

Immunoglobuliny wypłukane ze starych krwinek zastosowano następnie do wyizolowania „antygeny starczego” z błon erythrocytarnych metodą chromatografii powinowactwa. Okazało się, że antygen ten jest glikoproteiną o masie cząsteczkowej ok. 62 000 i powstaje prawdopodobnie z innego białka błony, określanego mianem pasma III, odpowiedzialnego za transport anionów przez błonę erythrocytarną.

Wydaje się, że w analogiczny sposób mogą być usuwane także stare komórki innych typów, gdyż „starczy antygen” wykryto również w błonie płytek krwi, limfocytów i leukocytów obojętnochłonnych poddanych „starzeniu in vitro” oraz w błonach komórek wątroby i nerki w hodowlach tkankowych. Być może więc badania nad erythrocytami umożliwiły wpadnięcie na trop ogólnego mechanizmu regulacyjnego ustroju. Jeśli przedstawiona tu koncepcja okaże się słuszną, może ona zmienić nasze wyobrażenia o roli zjawisk autoimmunologicznych w organizmie. Dotychczas wydawało się, że wytwarzanie przeciwciał przeciwko składnikom własnego organizmu (auto-przeciwciał) zachodzi jedynie w przypadkach patologicznych. Może się jednak okazać, że autoprzeciwciała przeciwko antygenowi (antygenom) ujawniającemu się na powierzchni starych komórek stanowią ważny element homeostazy ustroju umożliwiając usuwanie zużytych, mniej sprawnych elementów komórkowych. Niewykluczone, że tego typu mechanizmy autoimmunologiczne uczestniczą w procesach różnicowania i metamorfoz, warunkując usuwanie struktur, które stają się niepotrzebne.

PIOTR KORDA (Warszawa)

DZIECI, MAŁPIĘTA I EMOCJE

Niebezpiecznie jest zanadto pokazywać człowiekowi, jak bardzo podobny jest zwierzętom, nie wskazując mu jego wielkości

Pascal

Bardzo niebezpiecznie jest pokazywać człowiekowi jego wielkość nie wskazując mu jego rodowodu.

Anonimus

Obliczono, a następnie wielokrotnie potwierdzono, że publiczność zwiedzająca ogrody zoologiczne poświęca najwięcej czasu oglądaniu małp... Coś w tym jest, ale co? Przyczyny są zapewne rozmaite i bez odpowiednich badań niełatwo byłoby znaleźć na to pytanie wiarygodną i pełną odpowiedź. W każdym razie ja nie mogę jej udzielić, choćby dlatego, że najdostępniejsza z metod — introspekcja — prowa-



dzi mnie na fałszywy trop. Moje zainteresowanie profesjonalisty, będące przecież swoistym „skrzywieciem” zawodowym, sprawia, że wśród zwiedzających zoo staję się przypadkiem nietypowym, a zatem należy mnie wyłączyć z badanego zbioru. Wyłączam się więc, nie rezygnując jednak całkowicie z otrzymania bodaj częściowej odpowiedzi na postawione pytanie. Uzyskuję wprawdzie niewiele ale jednak tyle, żeby pytanie nadal było warte namysłu.

Niedawno odwiedziłem ogród zoologiczny w towarzystwie znajomej i jej niespełna trzyletniego, bardzo ruchliwego synka. Był w zoo po raz pierwszy w życiu. Zafascynowany widokiem nieznanego stworzenia stale wyprzedzał nas, biegnąc pędem od klatki do klatki i od wybiegu do wybiegu. Kiedy poczęliśmy się zbliżać do kraty, spoza której spoglądało na nas kilka wyrosniętych makaków, chłopczyk utkwiał wzrok w małpich twarzach i wyraźnie onieśmieszony zatrzymał się w pół kroku. Stanęliśmy przy nim. Nie odrywał wzroku od małp i nie ruszając się z miejsca, malec wsunął rączkę w dłoń matki. Ta, widząc onieśmienie czy może lęk dziecka, wzięła je na rękę i zbliżyła się do klatki jeszcze o krok. Po chwili pełnego treści milczenia chłopczyk uniósł ramię w kierunku kraty i powiedział cicho:

- O?
- No co, Tomeczku? Podobają ci się? — wtrąciła matka, starając się go ośmielić. Malec wsunął palec do ust.
- O! Ujki! — wyjaśnił.
- Co takiego? Wyjmij palec z buzi i powiedz wyraźnie — napomniła matka.
- Wujki! O! Pany! — uzupełnił już śmieiej — w odpowiedzi wskazując palcem makaki.
- Pany? Panowie? — upewniała się matka.
- No! Wujki! — powtórzył i uśmiechnął się zerknąwszy na mnie.

Małpy są wprawdzie pod wieloma względami fizycznie podobne do ludzi, nawet makaki, ale sądziłem, że podobieństwo to daje się zauważyć dopiero po dokonaniu pewnych spostrzeżeń, pewnych — rzekłbym — świadomych porównań, zauważeniu analogii kształtu ucha, dłoni, gestu ramienia, mimiki... Myliłem się jednak. Oto trzyletnie dziecko już na pierwszy rzut oka zaliczyło makaki, po wyglądzie samych

bodaj ich twarzy, do gatunku, jaki samo reprezentuje. Co ciekawe przy tym, mimo niewielkich przecież rozmiarów tych małp, chłopczyk rozpoznał je jednak nie jako dzieci, ale jako dorosłych przedstawicieli płci męskiej swego gatunku.

Dziecko ogląda świat bez balastu uprzedzeń i nastawień, a jego wrażenia są zatem zapewne bliższe prawdy od naszych. Być może krótkie baki na policzkach małp i krótkie owłosienie głowy, a może proporcje i wyraz małpich twarzy, pozbawionych cech infantylnych zaważyły na ocenie dziecka. Tak czy owak uznało ono makaki za dorosłych mężczyzn. Zresztą istotne wydaje się zwłaszcza to, że rozpoznało makaki jako ludzi.

Rozpoznanie to potwierdza się. Przed kilku tygodniami opowiadano mi o trzyletniej dziewczynce, która po dłuższej chwili przyglądania się małemu szympansovi, dokazującemu w zoo na trawie, podbiegła ku niemu i spytała: „gdzie masz swoje ubranko?”.

Reakcje obojga dzieci są, jak się zdaje, jednoznaczne. Wydaje się, że podobieństwo wielu gatunków małp do ludzi jest większe lub może lepiej określić je jako głębsze niż my, dorośli, jesteśmy to w stanie świadomie przyznać. Podkreślam tu słowo świadomie, ponieważ — niezależnie od naszych rozumowych ocen — wrażenie, jakie na wielu ludziach czyni obserwacja małp zdaje się dowodzić, że u podstaw naszego zainteresowania nimi leżą nie tylko motywy poznawcze. Ich gniew, radość, zabawa, miłość macierzyńska, gesty uległości, słowem przejawy ich życia emocjonalnego są dla nas — jak można przypuszczać — nie tylko czytelne, ale też w wysokim stopniu sugestywne. Czyżby chodziło tu o nasz rezonans?... Może więc przejawy życia emocjonalnego małp i sygnały socjalne, jakie im towarzyszą, nie są dla nas zupełnie obce i obojętne, lecz przeciwnie, odbijają się jakimś dalekim echem i w naszym układzie emocyjnym.

W nawiązaniu do opisanych wrażeń odbieranych przez małe dzieci oglądające małpy, przychodzi mi do myśli inny, odległy obraz z głębi Afryki Zachodniej. Pochodzi on z opisu naocznego obserwatora polowania na goryle. Oczywiście nie na dorosłe goryle, ale ich małe dzieci, które znacznie łatwiej złowić i transportować. Nietrudno domyślić się, że żywej, zdrowej samicy goryla nie da się odebrać małego. Żeby zatem zdobyć goryle dziecko trzeba uprzednio zabić jego matkę. Kiedy już matka — gorylica nie żyje, spłoszone jej nieruchomością i osamotnione gorylętko psychicznie nie jest w stanie pozostawać samotnie pod naporem dojmującego braku poczucia bezpieczeństwa. I oto pod naciskiem osamotnienia i narastającego niepokoju gorylętko zbliża się do zabójcy i wyciąga do niego ramiona... Gest, jak się zdaje, zupełnie jednoznaczny dla małp człekokształtnych, jak i człowieka wszelkich kultur i kontynentów. Gest z repertuaru zachowań prowokujących do opieki, czyli jak określają etologowie tzw. zachowań et-epimeletycznych. Ruch wysoce sugestywny i pełen znaczenia dla wielu gatunków naczelnych. Nie sądzę, aby widok zbliżającego się słonia czy bawołu pobudził osamotnionego gorylka do wyciągnięcia ramion w prośbie o opiekę... Czyni on to jednak wobec człowieka. Wolno zatem przypuszczać, że postać zbliżającego się zabójcy w dostateczny dla osamotnionego gorylka sposób z blizną jest do nieobecnych członków stada, z którymi kontakt dotykowy zadość-

uczyniłby jego niezaspokojonemu w danej chwili poczuciu bezpieczeństwa.

Nie chciałbym tu mówić wprost o identyfikowaniu przez małego goryla zbliżającego się człowieka z dorosłym gorylem. Byłoby to może stwierdzenie zbyt daleko idące.

Istnieje wszakże przyjęte przez etologów, sformułowane przez Konrada Lorenza (1950), prawo tzw. podwójnej kwantyfikacji, które w omawianym przypadku znajduje zastosowanie. Prawo to mówi, że określone zachowanie instynktowe ujawnia się (zostaje wyzwolone) wtedy dopiero, gdy siła motywacji wraz z siłą zewnątrzpochodnych bodźców wyzwalających osiąga w sumie odpowiednio wysoki poziom. Ilustrując prawo to uproszczonym przykładem powiem, że czynność pobierania pokarmu może nastąpić nawet:

- a) przy słabej motywacji pokarmowej (małym nasileniu głodu), jeżeli bodziec wyzwalający, czyli pokarm, jest wysoce atrakcyjny i odwrotnie
- b) przy słabym bodźcu wyzwalającym, tj. mało atrakcyjnym pokarmie, jeżeli poziom motywacji pokarmowej (siła głodu) jest odpowiednio wysoki.

Innymi słowy, siły działania wymienionych dwóch źródeł wyzwalających zachowanie instynktowe, dopełniając się, muszą w sumie osiągnąć odpowiedni poziom, żeby uruchomić odpowiednie działanie.

Zakładmy teraz, że osierocony mały goryl po piętnastu minutach samotności i niepokoju, lub może dopiero trzydziestu, osiągnął odpowiednio wysoki poziom motywacji, zmuszającej go do poszukiwania kontaktu dotykowego i poddawania się opiece jakiegoś dorosłego goryla. Goryl ten służyć ma oczywiście jako źródło bodźców zewnątrzpochodnych, bezpośrednio wyzwalających to zachowanie małego. Skoro jednak w zasięgu zmysłów gorylka znalazł się nie goryl, lecz jakiś stwór imitujący go jako tako (a więc spełniający rolę dość słabego bodźca wyzwalającego), mały sierota przejawia to adekwatne zachowanie et-epimeletyczne, ponieważ silna motywacja zmusza go do tego. Zachowuje się on z konieczności wg przysłowia, które powiada, że „jak się nie ma co się lubi, to się lubi co się ma”. Tak więc mały goryl wyciąga ufnie ramiona do zabójcy matki w oczekiwaniu czulej opieki, traktując go jako „kogoś swojego”... i na razie nie doznaje zresztą zawodu. Łowca jest bowiem praktyczny, chętnie więc przygarnia do piersi i czule obejmuje ... dziesięć do pięćdziesięciu tysięcy dolarów, zanim je przeniesie i umieści w bezpiecznej solidnej klatce. Nawiasem dodam, że goryle są dziś gatunkiem ginącym, obok ponad czterdziestu innych gatunków naczelných, których istnienie uznano za poważnie zagrożone.

Powracając do przerwanego wątku wydaje się, że skoro dla małego Tomka makak może być wujkiem, to dla małego gorylka, spragnionego opieki, człowiek — zabójca matki, może być ciotką. Jak wspomniałem, nie musi on być najodpowiedniejszą z ciotek, zakładając, że najsilniejszą potrzebą małego goryla jest w danej sytuacji znalezienie się pod czyjąś opieką i zaspokojenie poczucia bezpieczeństwa.

Zastanówmy się jeszcze, jak należy rozumieć ową potrzebę młodocianego osobnika do poddawania się czyjejś opiece i w konsekwencji do zaspokajania poczucia bezpieczeństwa lub — wyrażając to inaczej

— do uzyskania odpowiedniego stanu równowagi psychicznej.

W pierwszym rzędzie wypada stwierdzić, że owa potrzeba, czy też motywacja odpowiedniego zachowania się potomstwa skierowana jest z natury rzeczy ku własnej najczęściej matce, a znacznie rzadziej do obiektów zastępczych. Sprawiają to oczywiście naturalne okoliczności, wśród których tendencja matki do opiekowania się potomstwem i pozostawania w bliskości są nie bez znaczenia.

W mowie potocznej, ale też i w języku naukowym motywację tę u potomstwa i jej przejawy nazywamy po prostu przywiązaniem uczuciowym (franc.: *l'attachement*; ang.: *attachment*) potomka do matki. Motywacja ta występuje u przeważającej liczby gatunków ssaków. U przedstawicieli rzędu naczelných (nie wyłączając człowieka) jest ona wyrażona bodajże najsilniej i w sposób najdobitniejszy wpływa na rozwój osobnika.

Żeby scharakteryzować w sposób wstępny omawiane zjawisko i dać wyraz jego przejawom przedstawię tu konkretny i znany mi dobrze przypadek, opisywany swego czasu w piśmiennictwie profesjonalnym (P. Korda, 1959). Oto w czasie porannego obchodu zwierząt w zoo stwierdziłem, że kilkutygodniowa samiczka pawiana płaszczowego w sposób niezręczny trzyma się ciała matki. Pawianięta w tym wieku znaczną część doby spędzają, jak wiadomo, uczepione do ciała matki czterema kończynami. To małe dziecko trzymało się matki tylko kończynami przednimi. Okazało się, że jego lewa tylna kończyna jest złamana. Pozostawało jedno, nienajlepsze zresztą wyjście: odebrać dziecko matce, izolować je od stada na okres leczenia i założyć na kończynę opatrunek usztywniający. Izolacja była niezbędna, gdyż matka z pewnością usunęłaby opatrunek jako coś obcego i przeszkadzającego. Ponadto małpięciu uczepionemu do ciała matki tylko dwiema kończynami, stałe groziłby upadek z dość znacznych wysokości, na jakich wbudowane były półki w klatce i na wybiegu. Po odebraniu matce pawianka, założyłem mu odpowiedni opatrunek i umieściłem w niskiej i małej klatce tak, by nie groził mu upadek z większej wysokości. Mimo że małpka nie miała dotąd bezpośredniego kontaktu z ludźmi, nie lękała się nas i już po godzinie chętnie piła mleko ze smoczka. Zdawało się więc, że przebieg leczenia nie narząca większych trudności. Prognoza ta okazała się jednak zbyt optymistyczna. Nasz pacjent nie sypiał. Nie zasypiał ani w dzień, ani w nocy. W czasie pierwszego dnia jadł z apetytem, ale nieustannie wiercił się w klatce i popiskiwał, a w nocy krzyczał wielkim głosem prawie bez przerw. Sądząc, że główną przyczyną bezsenności jest nienaturalna pozycja małpięcia, które dotąd stale uczepione było brzucha matki, sporządziliśmy i umocowaliśmy w klatce odpowiednich rozmiarów podłużny worek ceratowy zaopatrzony w taśmy — uchwyt i wypchany sianem, (ceratowy, żeby było higienicznie). Teoretycznie umożliwiał on pawianowi — mimo usztywnionej nogi — uczepienie się go i przyjęcie pozycji zgodnej z dotychczasowym przyzwyczajeniem. Użycie ceraty było błędem, o czym niestety dowiedziałem się znacznie później, toteż pawianek zignorował całkowicie to urządzenie i — mimo niegasnącego apetytu — następny dzień i noc były równie bezsenne jak pierwsza doba. Środki uspokajające i nasenne okazały

się także nieskuteczne (!). Próbowaliśmy ogrzewać dodatkowo klatkę, choć znajdowała się w ogrzewanym ambulatorium, w przekonaniu, że niedostatek ciepła, jakie pawianek czerpał z kontaktu swego ciała z ciałem matki, a którego teraz zabrakło, jest powodem bezsenności. Metoda okazała się również nieskuteczna. Pawianek jadł lub raczej pił chętnie pokarm podawany ze smoczka przez pręty klatki, a gdy przestawał jeść... zaczynał wrzeszczeć. Sytuacja stawała się groźna. Parotygodniowe noworodki muszą dużo spać, a ten nie spał od trzech dni. Zabrakło mi konceptu, mimo że zachowanie małpki (w czym zorientowałem się z opóźnieniem) wskazywało dość wyraźnie drogę wyjścia. Z pomocą przyszedł przypadek. Górna kraweść twardego opatrunku otarła skórę stale ruchliwej małpki. Należało podciąć nieco kraweść gipsu i wsunąć tam tampon z waty. Wykonałem co należało, a pawianek z całkowitym spokojem, i bez śladu protestu zniósł z przymkniętymi w półśnie oczami cały zabieg.

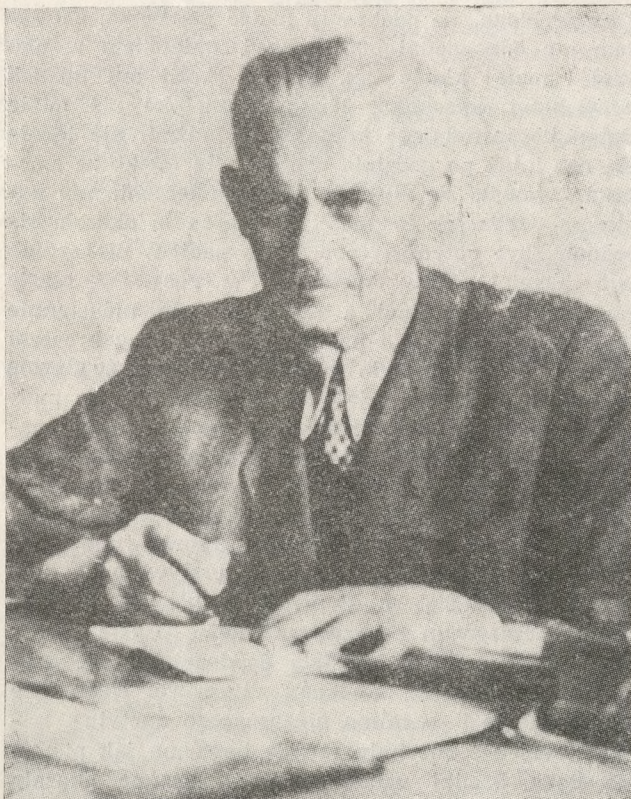
Sądziłem początkowo, że ów spokój i senność są przejawem przemęczenia i słabości wywołanej bezsennością. I znów myliłem się! Okazało się, że malec posiada jeszcze niemały zapas sił i energii. W czasie, gdy niosłem go do klatki drzemał w moich rękach, jednak w momencie, gdy pochyliłem się nad klatką, otwierając jej drzwiczki, małpiak zaczął się niepokoić i zaczął wspinać mi się na bark. Kiedy usiłowałem włożyć go do klatki począł wrzeszczeć wniebogłosy i zapierał się we framudze drzwiczek wszystkimi kończynami (nie wyłączając chorej!). Chwytał

i czepiał się wszystkiego, czego się dało i wreszcie chwycił mnie prawą rączką kurczowo za lewy kciuk, a lewą rączką za mały palec. Odczekałem chwilę trzymając dłoń wraz z uczepionym do niej małpiątkiem w klatce, ale przy kilku próbach wycofania ręki malec każdorazowo podnosił rozpaczliwy alarm. Teraz wreszcie zrozumiałem, o co tu chodzi! Miałem wprawdzie tego dnia jeszcze sporo pracy jako lekarz zoo, ale chcąc przekonać się czy rzeczywiście odkryłem właściwe lekarstwo na jego bezsenność, wyjąłem z klatki dłoń wraz z uczepioną do niej małpką i siadłem do uzupełniania zaległych wpisów w książce ambulatoryjnej. Nie zdołałem zakończyć trzeciej pozycji wpisu, a pacjent mój, ów „bezsenny” pawianek, usnął kamiennym snem, nie wypuszczając ze swej maleńkiej dłoni mojego kciuka... Tyle, że przytulił się bokiem do mego nagiego przedramienia (rękawy fartucha miałem podwinione) i spał jak suśnię na twardym i chłodnym blacie biurka. Od tego dnia wprowadziliśmy dyżury na „niańczenie” powianka, angażując do tego specjalną laborantkę. Od tego też dnia rekonwalescencja przebiegała nadzwyczaj sprawnie. Komentarze opisanego przypadku pozwolę sobie pominąć. Dodam tylko, że był on dla mnie bardzo pouczający.

O tym, jak silna u młodych naczelnych jest potrzeba poddawania się opiece i jak poważne ma znaczenie w rozwoju młodocianych osobników, dowie się czytelnik z opisu doświadczeń Harry F. Harlowa, jakie przedstawię w następnej artykule.

DANIELA GRODZICKA (Łódź)

PROF. DR JAN KAZIMIERZ MUSZYŃSKI (1884—1957) — WYBITNY POLSKI FARMAKOGNOSTA, BOTANIK I ZIELARZ



W dniu 28 kwietnia 1982 r. minęła 25 rocznica śmierci znakomitego polskiego farmakognosty, botanika i zielarza prof. dr Jana Kazimierza Muszyńskiego, wychowawcy wielu pokoleń farmaceutów. Jako farmakognosta J. Muszyński związany był blisko z problematyką botaniczną. Był doskonałym znawcą flory polskiej.

Jan Muszyński urodził się 3 lipca 1884 r. w Wólce Nosowskiej w województwie lubelskim. Był najstarszym z czworga rodzeństwa, z ojca Jana Muszyńskiego i matki Anny z Wojtasiewiczów. Ojciec był administratorem majątku Korytnica. Dziadek J. Muszyńskiego pochodził z poznańskiego, skąd na skutek rugi bismarkowskiej musiał przenieść się do Królestwa.

J. Muszyński szkołę średnią ukończył w Warszawie. Już jako uczeń wykazywał zamiłowanie do nauk przyrodniczych. Ugruntowało się ono jeszcze bardziej pod wpływem farmaceuty—botanika, powstańca z 1863, zesłańca na Syberię, znawcy flory syberyjskiej, Ferdynanda Karo, z którym J. Muszyński odbywał wycieczki florystyczne w okolice Warszawy. W 1903 r. J. Muszyński złożył egzamin na stopień pomocnika aptekarskiego. W r. 1905 zaangażował się w akcję konspiracyjną, został aresztowany i osadzony w Cytadeli Warszawskiej. Po zwolnieniu wyjechał w 1907 r. do Dorpatu (dziś Tartu) w Estonii, sławnego z uniwersytetu o wysokim poziomie

nauczania i szerokiej autonomii akademickiej, gdzie podjął studia farmaceutyczne, które ukończył w 1909 r. z odznaczeniem i otrzymał dyplom prowizora farmacji. Po studiach objął w Dorpacie stanowisko inspektora Ogrodu Roślin Lekarskich. Umożliwiło mu to pogłębienie wiedzy z zakresu botaniki. Kontynuował równocześnie pracę naukową z zakresu farmacji. W 1915 r. przedstawił na Uniwersytecie Dorpackim rozprawę p.t. *Abrus precatorius i zafałszowania podobne do semen chequirritiae z anatomiczną charakterystyką rodziny Leguminosae*, obejmującą 150 stron druku, na podstawie której otrzymał 19 marca 1917 r. dyplom magistra farmacji. Stopień magistra farmacji uzyskany w uniwersytetach rosyjskich był równorzędny ze stopniem doktora nadawanym w Monarchii Austriackiej.

Po wybuchu I wojny światowej J. Muszyński został powołany 5 sierpnia 1914 r. do służby wojskowej jako z-ca kierownika apteki w szpitalu polowym Pułku Gwardii Konnej w Piotrogradzie. Następnie został skierowany do Suchumi jako zarządzający Doświadczalną Stacją Hodowli Roślin Lekarskich i Technicznych oraz fabryki chemiczno-farmaceutycznej przy tejże Stacji dla potrzeb wojskowych.

W Suchumi podjął intensywne badania nad aklimatyzacją i selekcją wydajnych odmian roślin leczniczych, jak drzewa kamforowego *Cinammomum camphora* Nees et Eberm., eukaliptus *Eucalyptus globulus* Lab., pokrzyku *Atropa belladonna* L., kozłka *Valeriana officinalis* L., lulecznicy *Scopolia carnio-lica* Jacq., rdestu ostrogorzkiego *Polygonum hydro-piper* L., wawrzynu *Laurus nobilis* L., laurowiśni *Prunus laurocerasus* L.

We wspomnianej fabryce chemiczno-farmaceutycznej pod kierunkiem J. Muszyńskiego produkowano m. in. kamforę z liści i gałązek drzewa kamforowego, wyrabiano też płynny wyciąg z rdestu ostrogorzkiego *Extractum Hydropiperis fluidum*, który stosowano jako środek przeciwkrwotoczny. W Suchumi J. Muszyński przebywał przez cały okres wojny i Rewolucji Październikowej, aż do chwili powrotu do kraju w 1920 r.

W Polsce J. Muszyński podjął najpierw pracę w Zakładzie Zielarskim „Planta” w Warszawie w charakterze kierownika naukowego. Następnie przeniósł się do Ministerstwa Zdrowia Publicznego, gdzie kierował organizacją produkcji surowców leczniczych.

Wiosną 1921 r. został powołany na stanowisko z-cy profesora farmakognozji Uniwersytetu Stefana Bato-rego w Wilnie.

W dniu 9 lipca 1923 r. J. Muszyński otrzymuje nominację na profesora nadzwyczajnego Farmakognozji i Uprawy Roślin Lekarskich USB, a 12 września 1923 r. został dyrektorem Oddziału Farmaceutycznego przy Wydziale Lekarskim w Wilnie. W tym samym roku z inicjatywy J. Muszyńskiego przy Zakładzie Farmakognozji powstał Ogród Roślin Lekarskich. Jego dyrektorem został prof. Muszyński. Ogród ten stał się ważną placówką naukową. Prowadzono w nim intensywne prace aklimatyzacyjne oraz selekcję gatunków roślin leczniczych bardziej wydajnych i odpornych na choroby. Badania J. Muszyńskiego miały w większości zastosowanie praktyczne. Do najważniejszych zagadnień jakie podjął, należały prace nad soją, które doprowadziły do wyselekcjonowania odmiany *Soja vilnensis*, dającej możliwość uzyskania

krajowego oleju sojowego oraz bogatego źródła białka odżywczego. Niestety w warunkach międzywojennych nie wykorzystano w pełni tego osiągnięcia. J. Muszyński poświęcił dużo uwagi badaniom nad możliwością zastąpienia surowców importowanych krajowymi. W pracach nad widlakami szczególną uwagę poświęcił gatunkowi *Lycopodium selago* L., z którego uzyskał zespół alkaloidów pod nazwą selagina. Jak wykazał, w pewnych warunkach mogłaby ona zastąpić importowaną pilokarpinę.

Pionierskie były również badania J. Muszyńskiego nad wyselekcjonowaniem szerokolistnej odmiany kozłka lekarskiego *Valeriana officinalis* L., odpornej na choroby. Otrzymał także odmianę mięty pieprzowej *Mentha piperita* L., bogatszą w olejek eteryczny, co miało duże znaczenie dla produkcji krajowej. Prowadził również aklimatyzację i uprawę roślin egzotycznych, m. in. rącznika *Ricinus communis* L., anyżu *Pimpinella anisum* L., bylicy cytwarowej *Artemisia cina* Berg. Dzięki selekcji J. Muszyński otrzymał wydajną odmianę bylicy cytwarowej, co umożliwiło rezygnację z importu. Ważne również były prace nad naparstnicą *Digitalis purpurea* L., głogiem *Crataegus oxyacantha* L. i grzybieniem białym *Nymphaea alba* L.

W okresie wileńskim J. Muszyński rozpoczął również prace nad sztucznym zakażeniem żyta buławinką czerwoną *Claviceps purpurea* Tulasme., której rożkowate przetrwalniki znane są pod nazwą sporyszu i są używane w lecznictwie. Działalność naukową prof. J. Muszyńskiego na Uniwersytecie Wileńskim zakończyła się w grudniu 1939 r.

Prof. J. Muszyński pozostał w Wilnie do 1942 roku pracując początkowo w laboratorium aptecznym, następnie w laboratorium Fabryki Chemiczno-Farmaceutycznej „Eska”. We wrześniu tego roku wyjechał do Warszawy, gdzie współuczestniczył w tajnym nauczaniu młodzieży farmaceutycznej z zakresu farmakognozji.

Po Powstaniu Warszawskim znalazł się w Radomiu, skąd został zaproszony do współudziału w organizowaniu Uniwersytetu Łódzkiego, przy którym utworzono Wydział Farmaceutyczny. Prof. Muszyński został pierwszym dziekanem tego Wydziału i funkcję tę pełnił nieprzerwanie do kwietnia 1951 r. Prowadził jednocześnie Katedrę Zakładu Farmakognozji i Uprawy Roślin Leczniczych, pełnił również funkcję kierownika założonego przez siebie Ogrodu Roślin Leczniczych w Łodzi. W Ogrodzie tym prowadził zapoczątkowane w Wilnie prace nad zakażeniem żyta sporyszem. Nie zostały one w pełni uwieńczone sukcesem, miały jednak w kraju charakter pionierski. Zagadnienie powyższe przejął następnie Instytut Przemysłu Zielarskiego w Pławiskach pod Poznaniem. Poszukiwał też krajowych źródeł glikozydów o działaniu nasercowym. Badał w tym celu ziele pszonaku pospolitego *Erysinum heiranthoides* L. z rodziny *Cruciferae*.

Pod koniec drugiej wojny światowej zwrócono uwagę na glikozydy flawonowe, które występują w wielu roślinach leczniczych. Szczególne zainteresowanie wzbudziła rutyna, pierwotnie wykryta w ziele ruty ogrodowej *Ruta graveolens* L. Służy ona w zaburzeniach przepuszczalności włosowatych naczyń krwionośnych. Glikozyd ten znajduje się również w ziele gryki *Fagopyrum sagittatum* Gillb. Prof. Muszyński opracował na skalę laboratoryjną metodę otrzymy-

wania rutyny z ziela gryki, wdrożoną później do produkcji na skalę przemysłową. Prowadził też prace nad kolchicyną i wskazał na możliwość jej zastosowania w agrotechnice przy uzyskiwaniu nowych poliploidalnych odmian bardziej wydajnych lub odpornych na choroby.

W okresie łódzkim zainteresował się biostymulatorami w aloesach *Aloe arborescens* Mill., a badania jego w tym zakresie doprowadziły do podjęcia przez Herbapol produkcji preparatu biostymina. J. Muszyński był autorem kilku wartościowych podręczników akademickich, które służyły studentom farmacji całego kraju jako podstawowa pomoc naukowo-dydaktyczna.

Opublikował szereg prac popularnonaukowych na temat uprawy roślin leczniczych i ich zbioru ze stanowisk naturalnych. Był również gorącym propagatorem ziołolecznictwa, a jego opracowanie pod tytu-

łem *Ziołolecznictwo i leki roślinne* osiągnęło 6 wydań.

J. Muszyński był członkiem wielu instytucji i komisji naukowych. Reprezentował też polską farmację na licznych zjazdach, kongresach i sympozjach naukowych w kraju i za granicą. Był aktywnym członkiem wielu towarzystw naukowych krajowych i zagranicznych. Był inicjatorem i współzałożycielem w 1946 r. Oddz. Łódz. PTP im. Kopernika, gdzie pełnił funkcję przewodniczącego Komisji Rewizyjnej. Prof. Muszyński był wyróżniany wysokimi odznaczeniami państwowymi, był również laureatem nagrody państwowej II stopnia za prace w zakresie farmakobotaniki, uprawy i aklimatyzacji roślin leczniczych.

Zmarł w Łodzi dnia 28 kwietnia 1957 r. i w mieście tym został pochowany na cmentarzu w Rado-goszczu.

PRZEGLĄD NAUK NEUROBIOLOGICZNYCH

Rola wapnia w przenoszeniu sygnałów

Impuls elektryczny rzędu kilkudziesięciu miliwoltów dobiegając do zakończenia nerwowego wyzwala zeń pakiet molekuł neuromediatora. Chociaż mechanizm tego procesu nie jest jeszcze w całości poznany, udało się dowiedzieć, że zjawisko to jest związane z napływem jonów Ca^{2+} z przestrzeni otaczającej komórkę nerwową do jej wnętrza.

Dzięki mikroskopii elektronowej struktura synapsy jest znana od wielu lat i łatwa do zrozumienia. W części presynaptycznej (zakończeniu wypustki osiowej) znajdują się liczne mitochondria, co wskazuje, że ma tam miejsce ożywiona synteza. Występują też liczne twory pęcherzykowate, które — jak wiemy — stanowią magazyny neuromediatorów. Wykazano, że neuromediator uwalniany jest z zakończenia nerwowego nie w sposób ciągły, molekuła po molekułę, ale w ściśle określonych, kwantowanych ilościach. Te kwanty odpowiadają zawartości pęcherzyka i na tej podstawie wnioskowano, że uwolnienie neuromediatora polega na opróżnieniu zawartości pęcherzyka do szczeliny synaptycznej. Nawet bez pobudzenia impulsem elektrycznym poszczególne pęcherzyki otwierają się od czasu do czasu do wnętrza synapsy, co powoduje stałe pobudzanie elementów postsynaptycznych. Neurofizjolodzy określają ten efekt jako „szum kwantowy”.

Jak się wydaje, sekrecja neuromediatora odbywa się na takich samych zasadach jak wydzielanie każdej substancji humoralnej z komórki wydzielniczej. Sekrecja synaptyczna neuromediatora różni się tylko od sekrecji hormonów tym, że proces wydzielania skoncentrowany jest na niewielkim fragmencie powierzchni komórki i że może być stymulowany elektrycznie.

Systemem modelowym dla badań przekaźnictwa neuronalnego jest połączenie pomiędzy nerwem i mięśniem, tzw. płytka nerwowo-mięśniowa. Właśnie używając tego modelu Katz i Miledi w 1967 roku wykazali, że neuromediator, w tym wypadku acety-

locholina, uwalniany jest w pakietach, liczących ok. 5000 cząsteczek. Pakiety acetylocholino uwalniają się zawsze wówczas, gdy do zakończenia nerwowego dojdzie impuls elektryczny, nawet wówczas, gdy kanały sodowe i potasowe są zablokowane. Ten ostatni fakt nasunął myśl, że jon wapniowy, Ca^{2+} , musi odgrywać istotną rolę w uwalnianiu neuromediatora. Rzeczywiście stwierdzono, że aktywności wydzielniczej komórki nerwowej towarzyszy napływ Ca^{2+} do struktur synaptycznych, oraz że w braku jonów wapnia uwalnianie acetylocholino nie zachodzi. Badania nad zależnością pomiędzy poziomem Ca^{2+} i wydzielaniem acetylocholino sugerowały, że wapń jest konieczny, aby pęcherzyk zawierający neuromediator mógł przyczepić się do „miejsce wyrzutu”, gdzie następuje fuzja błony pęcherzyka z błoną komórkową i wylanie się jego treści na zewnątrz (egzocytoza). Wysunięto również przypuszczenie, że Ca^{2+} może grać istotną rolę w „uczeniu się” synapsy. Stwierdzono np., że po drażnieniu tężcowym (serią szybko po sobie następujących impulsów) odpowiedzi na pojedynczy impuls są wzmożone, i tłumaczono to w ten sposób, że drażnienie powoduje napływ Ca^{2+} do wnętrza komórki, a w wyniku zwiększenia jego stężenia następuje później wzmożona odpowiedź na pojedynczy impuls.

Dalsze badania prowadzono na materiale nadającym się do badań elektrofizjologicznych znacznie lepiej niż nerwy kręgowców, a mianowicie na nerwach ślimaka morskiego *Aplysia*. Badania te, prowadzone przez grupę Kandela wykazały, że wapń odgrywa istotną rolę w tzw. plastyczności synapsy, tj. zmiany jej wydajności jako przekaźnika w zależności od historii jej poprzedniej aktywności.

Niewątpliwie należy tu wspomnieć, że pojęcie plastyczności synaptycznej, obecnie ogólnie przyjęte, zostało zaproponowane przez prof. Jerzego Konorskiego (1903—1973), najwybitniejszego polskiego neurofizjologa, który w 1948 r. nawiązując do twierdzeń Freuda i Ramon y Cajala, wypowiedzianych pół wieku wcześniej, zaproponował, że bodźce czuciowe

mogą wywoływać dwa typy zmian w komórkach nerwowych i ich połączeniach: niezmiennie i przemijające zmiany „pobudliwości” oraz, nie zawsze występujące, ale trwałe, zmiany plastyczne. Jak się obecnie wydaje, wapń moduluje bezpośrednio lub pośrednio różne typy zmian plastycznych, biorąc bezpośredni udział w „uczeniu się” synaps. W konsekwencji wydaje się, że wapń odgrywa istotną rolę w mechanizmach pamięci i uczenia się.

Postęp w poznaniu receptora cholinergicznego

Receptor cholinergiczny, główny przedmiot badań klasycznej neurofizjologii, będzie zapewne niedługo pierwszym receptorem neuronalnym zbadanym wszystkimi współczesnymi metodami biologii molekularnej. Zawdzięczamy to węgorzowi elektrycznemu *Electrophorus* i dętwom *Torpedo*, które używają olbrzymich zespołów receptorów cholinergiczych do generowania pól elektrycznych. Ryby te są potencjalnym źródłem mRNA specyfikującego skład białkowy receptora.

Liczne grupy badaczy próbują zastosować dwie techniki pracy nad tym mRNA. Po pierwsze opracowuje się system dla translacji mRNA w układzie bezkomórkowym, mając nadzieję na uzyskanie dużych ilości białka receptorowego, które można by scharakteryzować. Po drugie — usiłuje się rozszyfrować sekwencję nukleotydów mRNA, a celem zdobycia odpowiednich ilości materiału usiłuje się wytworzyć odpowiednie odcinki DNA, używając mRNA jako matrycy, aby tak uzyskany produkt wykorzystać następnie do syntezy mRNA.

Ponieważ receptor cholinergiczny ryb elektrycznych jest podobny do receptora w tkankach ssaków, badania nad nim mają doniosłe znaczenie. Uczeń przypuszcza, że przy pomocy analizy rentgenowskiej izolowanych receptorów uzyskanych w postaci krystalicznej można będzie wyjaśnić mechanizmy działania kanałów sodowych i potasowych, aktywowanych przez połączenie się receptora z cząsteczką acetylocholiny.

Już dzisiaj wiemy jednak dość sporo o budowie receptora w błonie. Stanowi on jakby wtęt białko-

wy, wystający ok. 5 nm ponad jej powierzchnię zewnętrzną, a o 1,5 nm poniżej powierzchni wewnętrznej, skierowanej do światła komórki. Średnica receptora wynosi 8,5 nm. Białko receptorowe składa się z pięciu podjednostek polipeptydowych, z których dwie najmniejsze, o masie ok 40 000 daltonów, wiążą acetylocholiny. Mikrofotografie sugerują, że wewnętrzna część receptora ma kształt lejka.

Coraz też więcej wiemy o kanałach jonowych. Mają mieć one średnicę ok. 0,65 nm; ich aktywacja powoduje, że w przeciągu kilku mikrosekund kanał się otwiera i pozostaje w stanie otwartym przez ok. milisekundę, po czym znów raptownie się zamyka. Nie wiemy jeszcze, na czym dokładnie polega różnica pomiędzy stanem aktywnym i nieaktywnym kanału, ale postęp farmakologii, dysponującej całym arsenałem środków działających na receptor cholinergiczny pozwala mieć nadzieję, że wkrótce dowiemy się o zależnościach pomiędzy aktywnością a konformacją kanałów i receptora.

Przyczyny miastennii

Przez długi czas przyczyny miastennii, ciężkiej choroby objawiającej się szybkim męczeniem się mięśni przy pracy aż do całkowitego porażenia, ustępującego po wypoczynku, nie były znane, chociaż nie ulegało wątpliwości, że jest ona w jakiś sposób związana z zaburzeniem przekazywania cholinergicznego. Przypuszczano też, że może mieć ona podłoże immunologiczne, gdyż stan chorych poprawiło usunięcie grasicy.

Przyczynę miastennii poznano, gdy Patrick i Lindstrom wstrzyknęli królikom materiał receptorowy z węgorza elektrycznego celem uzyskania przeciwciał: króliki wykazały klasyczne objawy miastennii. Obecnie wiemy, że miastennia jest chorobą autoimmunologiczną, w której wytwarzają się przeciwciała skierowane przeciw własnym receptorom cholinergicznym. Niestety, postęp w leczeniu miastennii nie dorównuje na razie postępowi naszej wiedzy o jej etiologii.

Oprac. J. G. V.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Nalot mew śmieszek (*Larus ridibundus*) w Krakowie

Mewa śmieszka jest najpospolitszym w Polsce przedstawicielem rodziny *Laridae*. Gnieździ się nad słodkowodnymi zbiornikami wodnymi śródlądowymi, tworząc niekiedy duże kolonie. W okresie ciągów wiosennych i jesiennych pojawia się nad rzekami, zbiornikami wodnymi, jak i wzdłuż wybrzeży morskich. Regularnie zimuje nad wybrzeżem Morza Bałtyckiego oraz nad Odrą i Wisłą. W związku z tym jest obserwowana w miastach położonych nad tymi rzekami np. we Wrocławiu, Warszawie, a ostatnio coraz liczniej w Krakowie.

W Krakowie śmieszka obserwowana jest od wielu lat na miejskim odcinku Wisły, chociaż jeszcze

w 1957 r. (Ferens, 1957) nie wymienia jej na liście ptaków miejskich. Od kilkunastu lat regularnie zimuje, ostatnio coraz liczniej w okolicy Mostu Dębnickiego, pod Wawelem oraz przy stopniu wodnym w Dąbiu. Podczas przelotów wiosennych (marzec—kwiecień) i jesiennych (październik—listopad) liczba mew śmieszek w tych miejscach szczególnie wzrasta. Pojawy tych ptaków w okresie lęgowym, a zwłaszcza w miesiącach letnich są sporadyczne.

Już od kilku lat zaobserwowano, że śmieszki przebywające w mieście nad Wisłą zaczęły pojawiać się również i z dala od rzeki w niektórych okolicach miasta, np. w rejonie błoni krakowskich, na boiskach sportowych położonych w zachodnich okolicach Krakowa. Coraz częściej również obserwować można mewy śmieszki przelatujące w różnych kierunkach nad miastem.

Szczególne charakteru nabrało niezwykle zjawisko pojawienia się mew śmieszek w Krakowie na wiosnę 1980 r. Od początku trzeciej dekady marca miało miejsce stopniowe, ale wyjątkowo liczne nagromadzanie się tych ptaków nad Wisłą w jej odcińku miejskim, a szczególnie w okolicy zakola tej rzeki pod Wawelem. Liczba śmieszek doszła w tym czasie do około 700 okazów. Równocześnie mewy te zaczęły pojawiać się licznie i niezwykle często w różnych okolicach miasta, gdzie ich dotychczas nigdy nie obserwowano. Np. 20.III. mewy śmieszki siedziały na dachu kamienicy naprzeciwko Poczty Głównej, a kilka innych okazów na budynkach przy ul. Włopole. W tym czasie mewy śmieszki odwiedzały regularnie w tej części miasta, a także i w innych, śmietniki położone nawet na małych podwórkach, dalej place, trawniki, boiska sportowe i t.p. Fakty te zwróciły uwagę prasy codziennej, która donosiła o licznych pojawach mew w Krakowie. Nie rzadko były przypadki przylatywania mew śmieszek do okien w wyższych kamienicach miasta. Zauważono to przy ul. Św. Marka oraz przy ul. Litewskiej położonej dalej od centrum miasta w jego części północno-zachodniej. Stanowiska te oddalone są znacznie od Wisły. W czasie pobytu w mieście mewy śmieszki korzystały z pożywienia rzucanego przez ludność. Żerowały wówczas z gołębiami domowymi, gawronami, kawkami, a także przebywającymi na Wiśle kaczkami krzyżówkami i łyskami, co obserwowano w okolicy Wawelu i Mostu Dębnickiego. Należy dodać, że wśród licznie pojawiających się mew śmieszek były zarówno okazy stare, jak i młode. Zachowywały się one niekiedy bardzo agresywnie w stosunku do innych gatunków ptaków podczas wspólnego żerowania.

Znamienny jest fakt, że nie notowany dotąd w Krakowie tak liczny pojaw mew śmieszek miał miejsce w okresie szczególnie niekorzystnych warunków pogodowych. W dniach od 16 do 27 marca 1980 r. w Krakowie spadł śnieg, który utrzymywał się przez dłuższy czas, a temperatura powietrza nierzadko w godzinach rannych spadała do -6°C , a nawet -10°C . W tym czasie częściej niż zwykle panowały wiatry wschodnie i północno-wschodnie. Po poprawie warunków pogodowych, liczba przebywających w Krakowie mew śmieszek zaczęła stopniowo maleć i np. 10. IV. przebywało ich w okolicy Wawelu na Wiśle około 70 okazów, a 16. IV. w godzinach popołudniowych nie zauważono ani jednej.

Zjawisko tak liczego pojawienia się mew śmieszek w Krakowie na przełomie marca i kwietnia 1980 r. można uważać nie tylko jako fakt zahamowania ich ciągu wiosennego wywołanego niekorzystnymi warunkami pogodowymi, chociaż odegrały one rolę, szczególnie wpływając na różne typy zachowań ptaków w tym czasie. Jak wspomniano, od kilku lat obserwuje się coraz liczniejsze pojawy mew śmieszek w różnych okolicach Krakowa, co szczególnie ma miejsce podczas silniejszych wiatrów. Widocznie ptaki są spychane przez wiatr, lecąc w różnych kierunkach od ich stałych miejsc pobytu czyli od Wisły. Liczniejsze pojawy daleko od Wisły mogą być wywołane także powstaniem nowych miejsc żerowania, w różnych okolicach miasta.

Zjawisko liczniejszych pojawów mew śmieszek w Krakowie wiąże się na pewno z faktami coraz częstszych pojawów tych ptaków w całej Europie,

a także w Polsce, np. Warszawie, Siedlcach i in. Można sądzić, że proces synurbanizacji mewy śmieszki będzie postępował nadal, jak to przewidują niektórzy autorzy (Luniak 1972; Luniak, Pawłowski 1974). Zjawisko to może również mieć miejsce w Krakowie, gdzie jeszcze do niedawna mewy śmieszki były nielicznie widywane i to głównie nad Wisłą. Zmiany jakościowe i ilościowe wśród awifauny środowisk miejskich są cechą znaną obecną czasów.

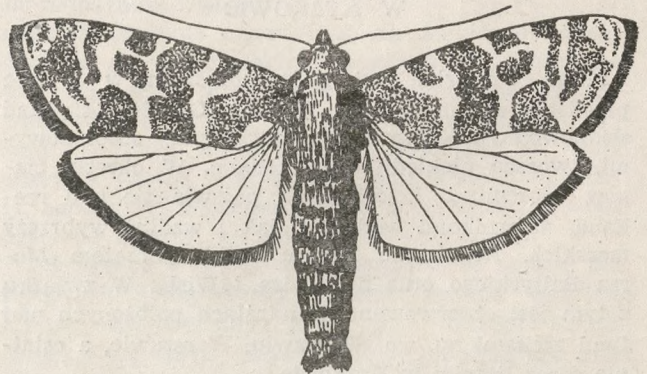
W. Harmata

Zwójka sosnoweczka — groźny szkodnik upraw i młodników sosnowych

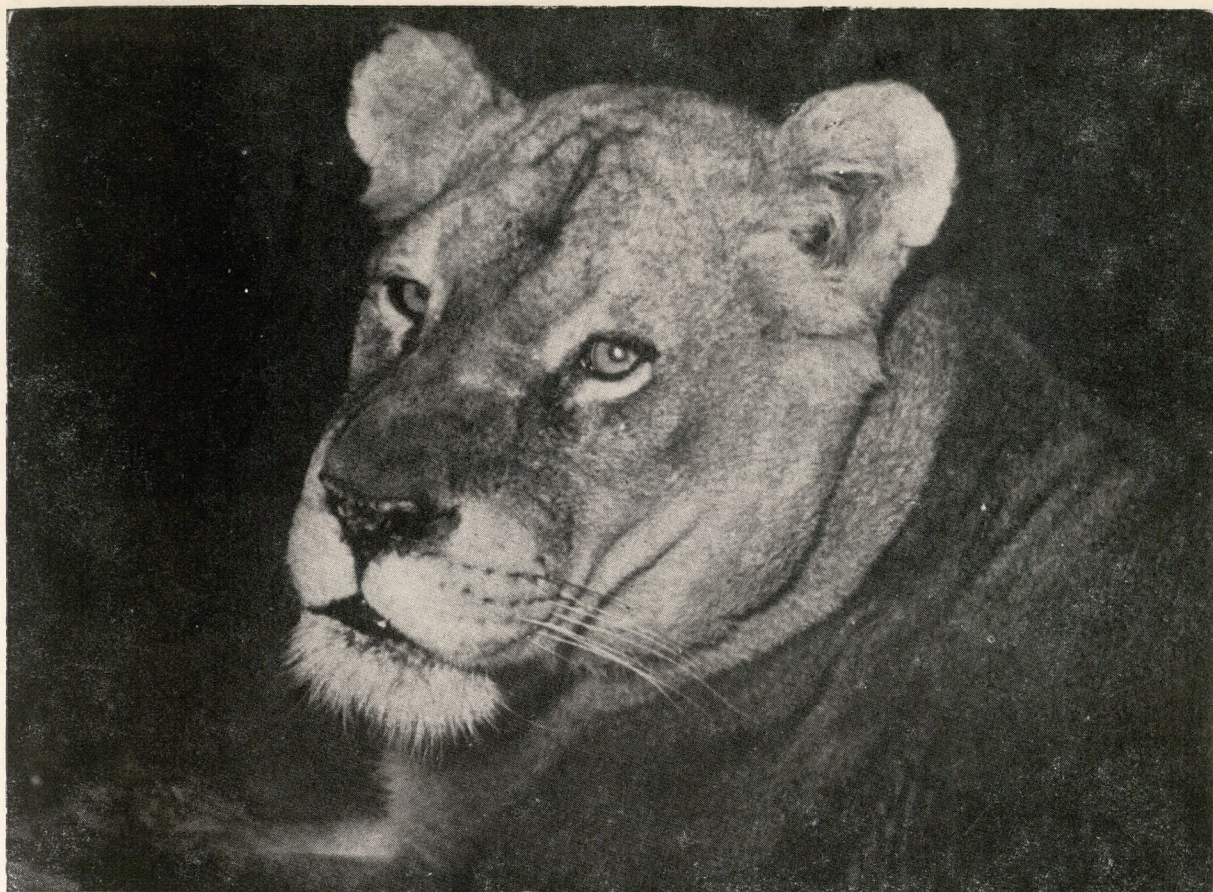
Na terenie naszego kraju sosna pospolita *Pinus silvestris* jest głównym gatunkiem lasotwórczym. W uprawach i młodnikach sosnowych, głównie 6–12-letnich jednym z groźnych szkodników jest zwójka sosnoweczka *Rhyacionia buoliana*. Jest to motyl z rodziny zwójkowatych *Tortricidae*, o rozpiętości skrzydeł od 12 do 23 mm (ryc. 1). Przednie skrzydła są ceglastoczerwone z poprzecznymi, nieregularnymi srebrzystobiałymi przepaskami, natomiast tylne są brązowo-szare. Gąsienica o 8 parach nóg jest barwy czerwono-brunatnej, z czarną głową i tarczką pozagłową. Poczwarka typu zamkniętego jest rdzawo-brunatna, z charakterystycznym wieńcem kolców na końcu odwłoka.

Lot motyli odbywa się w końcu czerwca i w lipcu. Samica składa jaja na korze pędów majowych (ryc. 2) lub w pobliżu pochewek igieł, rzadziej na igłach. Łączna liczba jaj składanych przez samicę wynosi około 80 szt. W ciągu lipca i sierpnia lęgną się z nich gąsienice, które początkowo lekko przędą i minują nasadę igieł (ryc. 3), a następnie przechodzą do wierzchołka pędu i wgryzają się w pączki okółkowe. Na wiosnę gąsienica uszkadza jeszcze pączki boczne, a następnie żeruje w pączku środkowym (ryc. 4). W tym czasie wspomniany pączek przekształca się w pęd; gąsienica wyjada jego środek, przesuując się od nasady ku wierzchołkowi. Przepoczwarczenie następuje w miejscu żerowania, w czerwcu. Rozwój tego gatunku jest jednoroczny.

Jak już wspomniano, zwójka sosnoweczka należy do groźnych szkodników upraw i młodników sosnowych. W przypadku masowego jej występowania prawie niemożliwe jest wyhodowanie wartościowego drzewostanu. Porażone pędy szczytowe usychają lub



Ryc. 1. Zwójka sosnoweczka *Rhyacionia buoliana*, samiec (wg Nováka, Hrozinki, Starego 1975)



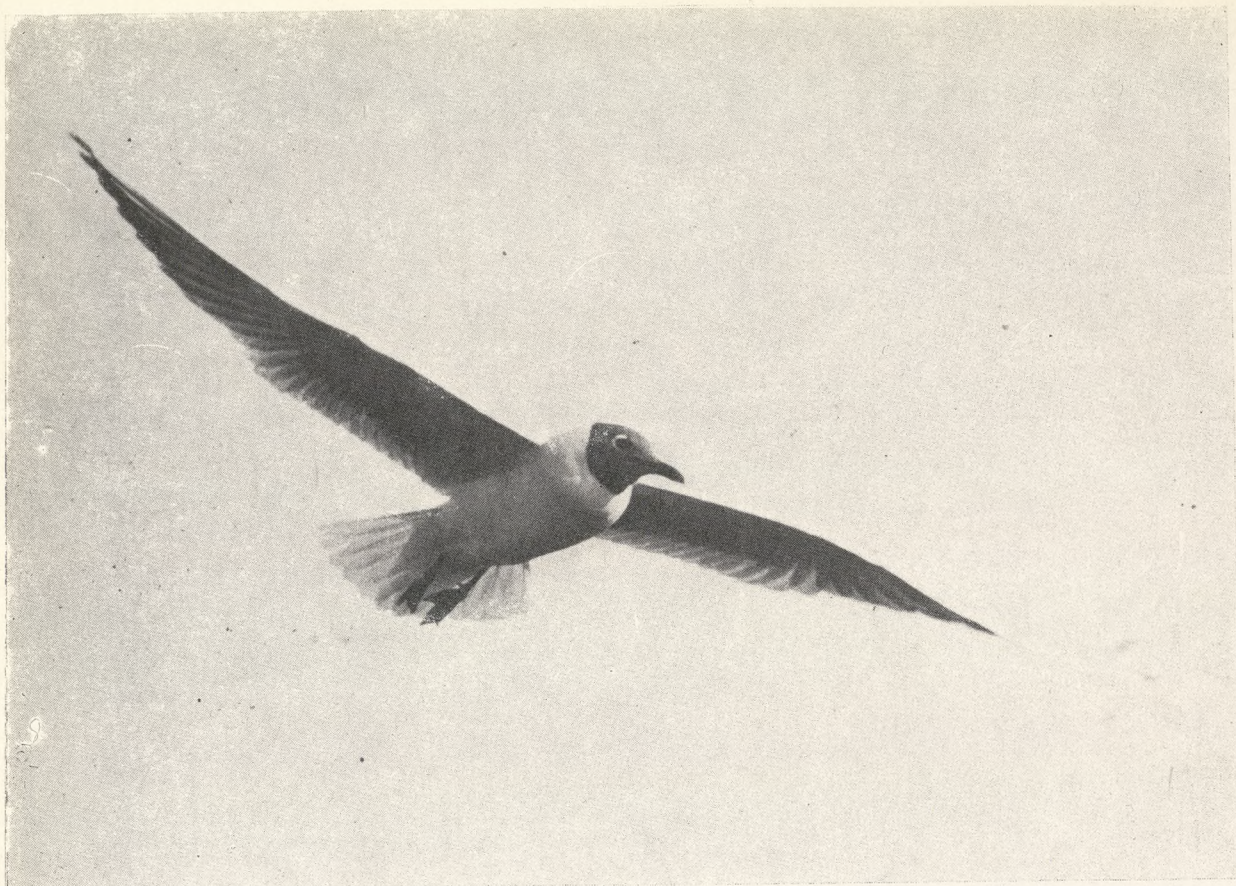
IIIa. LWICA *Panthera leo* L.

Fot. S. Paradowski



IIIb. ŻBIK *Felis silvestris* Schreber

Fot. W. Strojny



IVa. MEWA SMIESZKA *Larus ridibundus* L. w locie

Fot. W. Strojny



IVb. MEWY SMIESZKI *Larus ridibundus* L. nad jeziorem Tałty na Mazurach

Fot. W. Strojny

jeśli uszkodzenie jest stosunkowo nieznaczne, młody pęd wygina się (ryc. 5), co w efekcie powoduje zniekształcenie strzałki. Gdy uszkodzone są dwa pędy, powstają wygięcia przypominające lirę. Na skutek zniszczenia pączków okółka rozwijają się dodatkowe pędy z pączków śpiących, tworząc miotlaste zniekształcenia pędów szczytowych, lub w formie „ptasich gniazd”.

Masowe występowanie zwójki sosnoweczki przez dłuższy czas, obserwuje się zwłaszcza na terenach



Ryc. 2



Ryc. 3

Ryc. 2. Samica zwójki sosnoweczki składająca jajo na korze młodego pędu (wg Koehlera 1961)

Ryc. 3. Młoda gąsienica żerująca w nasadzie igieł sosny (wg Koehlera 1961)



Ryc. 4. Gąsienica żerująca w pączku (wg Nováka, Hrozinki, Starego 1975)



Ryc. 5. Rozwijające się pędy szczytowe uszkodzone żerem gąsienic zwójki sosnoweczki (wg Koehlera 1961)

szkodliwego oddziaływania emisji przemysłowych. Na innych obszarach przebieg jej pojawu przypomina gradacje szkodników pierwotnych. Według prof. prof. Schnaidera i Sierpińskiego znaczne wahania ilości-

we zwójki sosnoweczki powodowane są prawdopodobnie dużą wrażliwością gąsienic na działanie niskich temperatur w okresach zimowych. Niewątpliwie na załamanie się masowych pojawów tego owada po roku lub po dwu latach, na terenach nie objętych szkodliwymi emisjami, mają wpływ pasożytnicze błonkówki, np. *Trichogramma embryophagum* — pasożyt jaj, jak również *Tetrastichus turionum*, *Pimpla* sp., *Lissonota* sp. — pasożyty gąsienic.

Najlepszym sposobem zapobiegania szkodom na terenach chronicznego, masowego występowania zwójki sosnoweczki jest wg prof. Koehlera zaniechanie uprawiania na tych terenach jednogatunkowych drzewostanów sosnowych lub przynajmniej urozmaicenie ich domieszkami gatunków drzew i krzewów liściastych. Bezpośrednie zwalczanie polega na wylamywaniu i zniszczeniu porażonych pączków oraz pędów. Przeprowadza się również zwalczanie chemiczne środkami kontaktowymi, w okresie od połowy lipca do połowy sierpnia. Obecnie duże nadzieje na zwalczanie zwójki sosnoweczki wiąże się z zastosowaniem analogów hormonu juvenilnego, jak Altosid, Altozar czy ZR-777. Powodują one częściowe lub całkowite zaburzenie procesów rozwojowych tego szkodnika, np. wytworzenie olbrzymich larw tzw. superlarw, niezdolnych do dalszego rozwoju. W Polsce badania nad działaniem wymienionych preparatów przeprowadzili Burzyński, Kolk i Rodziewicz.

M. Skrzypczyńska

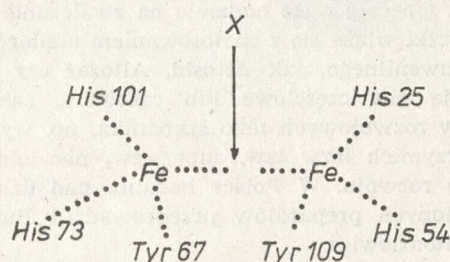
Żelazo-organiczne aktywne centra

Prawidłowy bieg procesów życiowych bywa w przyrodzie zapewniany różnymi sposobami, podobnymi z punktu widzenia potrzeb ustrojowych, ale różnymi pod względem mechanizmu. Przykładem takiej wielorakości sposobów jest dostarczanie tlenu do tkanek za pomocą różnych systemów makromolekularnych. Najbardziej rozpowszechniony z tych systemów jest oparty na hemoglobinie, białku czynnym w kręgowców i wielu bezkręgowych, zaopatrzonym w skomplikowaną prostetyczną grupę organiczną hem. W innych tego rodzaju systemach czynne są hemerytryny, znamienne dla wieloszczetów, brachiopodów i dwóch dalszych gatunków pierwoustnych *Sipunculida* i *Priapulida*. Trzeci rodzaj systemów jest oparty na czynności hemocyjanin, występujących u pajęczaków, skorupiaków i wielu mięczaków. Wszystkie te makromolekuły są białkami. Elementem narzędziowym hemoglobiny jest atom żelaza ujęty przez prostetyczną nieaminokwasową grupę hemową. Aktywnym centrum hemerytryn jest para atomów żelaza przytrzymywanych przez jonowe oddziaływanie aminokwasów. Organicznej grupy prostetycznej hemerytryny nie mają. W hemocyjaninach aktywnym centrum jest jeden atom miedzi. Niektóre cechy znamienne dla tych centrów są zestawione w tab. I.

W nr 4237 *Science* 1976, I. M. Klotz i współp. podają charakterystykę systemu hemerytrynowego. Barwnik ten znaleziono w systemie naczyniowym i w mięśniach, analogicznie jak w przypadku hemoglobiny. W krążeniu i ciążkach krwi hemerytryna występuje jako oktamer (w rzadkich przypadkach jako trymer), w mięśniach natomiast (u *Themiste pyroides*) jako monomer. I to przypomina stosunek dla hemo- i mioglobiny.

Niektóre znamienne cechy hemoglobiny, hemerytryny i hemocyjaniny

Cecha	Rodzaj systemu biorącego udział w transporcie tlenu (Wartości przybliżone dla polimerów krwi)		
	Hemoglobiny	Hemerytryny	Hemocyjaniny
Ciepota makromolekuli w daltonach	65 000	108 000	0,4 — 20 milionów
Liczba podjednostek białkowych	przeważnie 4	przeważnie 8	liczne
Metal grupy aktywnej	Fe	Fe	Cu
Wartościowość Me w postaci beztlenowej	(II)	(II)	(I)
Me/O ₂	Fe/O ₂	2Fe/O ₂	2Cu/O ₂
Barwa w stanie utlenionym	szkarłatna	fioletowa	blekitna
Barwa w stanie beztlenowym	purpurowa	bezbarwna	bezbarwna
Oprawa Me	Protoporfirynowa	Aminokwasowa	Aminokwasowa



Schemat struktury aktywnego centrum hemerytryny, wiążącego odwracalnie molekułę tlenu albo inne odpowiednie elektrostatycznie elementy. Strzałka X wskazuje pozycję przybieraną przez tlen. His — reszta aminokwasów histydyny, Tyr — reszta aminokwasów tyrozyny. Liczba przy symbolach aminokwasów oznaczające ich pozycje w łańcuchu polipeptydu począwszy od końca aminowego

Polipeptyd hemerytryny ma 113 aminokwasów w monomerze. Istnieją różnice tak gatunkowe, jak czynnościowe w hemerytrynach krwi i mięśni. Około połowa aminokwasów różnych hemerytryn zachowuje te same pozycje w polipeptydzie. Homologia jest

zachowywana najściślej w części początkowej (aminowej) polipeptydu (pozycje 1—26) oraz w części końcowej (karboksylowej, pozycje 95—113). W innych partiach łańcucha różnice są większe, w czym wyjątkiem są aminokwasy ważne czynnościowo. Na przykład cztery histydyny (poz. 25, 54, 73 i 101) oraz dwie tyrozyny (poz. 67 i 109), trzymające atomy żelaza, utrzymują się u wszystkich hemerytryn w tych samych miejscach bez zmian.

Znaczna większość łańcucha polipeptydu układa się w II rzędowe α helisy, podobnie jak w polipeptydzie globiny. Żelazo, jakkolwiek zachowuje się jak w hemoglobinie, jest w molekułe hemerytryny zupełnie inaczej oprawione organicznie i znajduje się w innym stanie elektronicznym. W hemoglobinie jeden atom żelaza jest przytrzymywany przez 4 atomy azotów pierścienia hemu. Hemerytryna ma dwa atomy żelaza trzymane przez skomplikowany i jeszcze nie całkowicie rozszyfrowany przestrzenny system elektrostatyczny zabezpieczony przez aminokwasy.

Oba atomy sąsiadują blisko ze sobą znajdując się w odległości 0,3 nm (nanometra) od siebie. Przyjmuje się obecnie, że pozostają one ustalone elektrostatycznie przez ładunki czynnych grup głównie sześciu aminokwasów (ryc. 1). Atom tlenu, ale również składniki inne o odpowiedniej wartości jonowej, mają ustawiać się w pozycji pośredniej między jonami żelaza, którym przypisuje się stan antyferromagnetyczny. Układ ten zabezpiecza zdolność odwracalnego przyłączenia molekuły tlenu O₂. U nieco podobnych ferredoksyn system żelazo-siarkowy pełni rolę katalizatora oksydo-redukcyjnego. U hemerytryn dochodzi do labilnego wiązania się z tlenem atmosfery. U różnych hemerytryn różnice w sekwencji aminokwasów zachodzą równolegle do zmian warunków bytowych, wpływających modulująco na aktywność pary atomów żelaza, co zmienia ich fizjologiczne właściwości zgodnie z funkcjonalnymi koniecznościami adaptacyjnymi.

B. Szabuniewicz

WSZECŚWIAT PRZED 100 LATY

Rywalizacja kolibrów z owadami. (Kolibry) przez odrębny sposób karmienia się zajęły w ekonomii przyrody takie stanowisko, że z niemi przedstawiciele innych rodzin skrzydlatego świata rywalizować nie mogą. Stanowisko to, w starym świecie zajmowane prawie wyłącznie przez owady pszczołowe lub motyle, zyskują niewątpliwie kolibry kosztem tych owadów. Cóż to za miryady trzmieli lub pszczół mogłyby się wykarmić w Ameryce, gdyby tam kolibrów nie było, a z drugiej strony co to za dobrodziejstwo dla Europy, że w niej kolibrów nie ma. Rzecz jest jasną, że rozmnożenie się pewnej grupy ptaków, które po całych dniach piją nektar z koron kwiatowych, pociągnęłoby ograniczenie liczby pszczół, sądząc zaś, że chociaż ze względów estetycznych miłoby nam było mieć u siebie kolibry, nie będziemy jednak narzekali na ich brak, powodując się względami czysto materyjalnymi.

To też motyle, a po części i owady pszczołowe południowej Ameryki, niemogąc wytrzymać walki z nieporównanie silniejszymi rywalami, rozwinęły swą działalność w innym kierunku i gdy ich krewni

ze starego świata ciągną słodycz z najpiękniejszych kwiatów, tamte gromadnie zbierają się na brzegach strumieni, na gnijących owocach, na kale zwierzęcym i wysysają wilgoć, oraz brud, który dla nich pożywienie stanowi. Nie przypominam sobie, abym w ciągu 6-letniego pobytu w południowej Ameryce widział choć jednego motyla dziennego na kwiatach, gdy tymczasem tysiące ich zlatywało się codziennie na śmietniku przed moim domem.

J. Sztolcman: Kolibry w Peru. Wszechświat 1883, 2: 17 (8 stycznia)

Jeszcze o pianiu kogutów. W tej rubryce przypomnieliśmy prośbę prof. Szokalskiego o nadesłanie wiadomości o tym, czy kogut rzeczywiście pieje dokładnie o północy. W odpowiedzi p. B. Rejchman radził badać, czy koguty w różnych długościach geograficznych pieją o różnych godzinach, sądząc, że mogą zachowywać stale czas świtu w Indiach, skąd się wywodzą. Z odpowiedzią pospieszył J. Sztolcman)

Redakcja otrzymała w tych dniach list od dzielnego podróżnika p. Jana Sztolcmana datowany dnia 27 Listopada roku z. z Guayaquil w Rzeczypospolitej Ecuador, w którym łaskawy nasz współpracownik podaje następujące szczegóły o pianiu kogutów w tym zakątku Ameryki południowej.

„Przebyłem tyle lat w krajach południowo-amerykańskich gdzie, można śmiało powiedzieć, liczba stosunkowa kogutów (bojowych) jest największą na całym świecie, że jestem w stanie wydać w tym razie sąd dość pewny”.

„Przedewszystkiem trzeba się pozbyć raz nazawsze tego przekonania, że pianie kogutów jest peryjodyczne, t. j. powtarzające się w pewnych statycznych odstępach czasu, tak jak niestata jest także godzina, w której koguty piąć zaczynają, gdyż uważałem, że jeden i ten sam kogut poraz pierwszy pieje niekiedy o 9-tęj to znów o 11-tęj i 12-tęj...”

„Co jest tylko stałego w pianiu kogutów, to coraz częstsze powtarzanie się jego im bliższe jest świtanie...”

„Siedząc w Chimbo pewnej nocy na zasadzce, obserwowałem godziny piania naszego koguta. Pierwszy raz zapał o godzinie 11-jej, potem o godzinie 11½, potem dopiero o 2-jej, następnie poszedłem spać...”

„Według mego zdania, kogut pieje, kiedy się budzi, lub kiedy go obudzi jakakolwiek przyczyna. Tak jak w budzeniu się człowieka niema najmniejszej stałości, tak samo i u kogutów zależy to od różnych przyczyn, dających różne rezultaty...”

„Lepiej więc jest ani teoryj nie budować, ani też kogutów uważać za dwuskrzydłe zegarki, gdyż cho-dzą gorzej nawet od paryskich po 5 franków sztuka; chyba, że polskie koguty mają w tym razie specjalny na to monopol”.

„W sprawie piania koguta nocną porą”. Wszechświat 1883, 2: 29 (8 stycznia)

Polak syntetyzuje kwas moczowy. Kwas moczowy, $C_5H_4N_4O_3$, został wykryty i otrzymany jeszcze w przeszłym wieku przez Scheelego. Do ostatniej jednak chwili budowa kwasu moczowego, a także sztuczne jego otrzymanie napróżno kusiło uczonych. W 16 N-rze Sprawozdań Towarzystwa chemików niemieckich, p. Jan Horbaczewski, pracujący w laboratorium prof. Ludwika w Wiedniu, ogłosił syntezę kwasu moczowego, której dokonał przez ogrzanie glikokolu czyli kwasu amidooctowego, $CH_2(NH_2)CO_2H$, z mocz-nikiem, $CO(NH_2)_2$, do temp. około 230°. P. H. nie po-daje tymczasowo żadnych uwag teoretycznych nad tą ciekawą reakcją, zastrzega sobie jednak wyłączność dalszych badań w tym kierunku. Szczególnym, a przypadkowym zbiegiem okoliczności odkrycie p. Horbaczewskiego jest analogiczne z syntezą wielo-asparaginomocznika, dokonaną prawie w tychże sa-myh dniach przez p. Grimaux.

Zn. (B. Znatowicz), Kronika naukowa, Wszechświat 1883, 2: 16 (1 stycznia)

ROZMAITOŚCI

Odnaleziono oryginalne preparaty Antoniego van Leeuwenhoek! Powszechnie wiadomo, że Antoni van Leeuwenhoek sam skonstruował mikroskop optyczny i był pierwszym, który oglądał pod mikroskopem bakterie, plemniki i strukturę tkanek roślinnych. Oryginalne, ręcznie krojone skrawki histologiczne są w tak dobrym stanie, że jeszcze dzisiaj można je z powodzeniem oglądać i rozpoznawać (!) pod mikroskopem. Wśród listów Antoniego van Leeuwenhoek, przesyłanych do Royal Society w Londynie, znaleziono dziewięć małych kopert, zawierających preparaty przekrojów roślin, również sławny przekrój korka, sporządzony w 1663 roku, przekrój nerwu wzrokowego z 1674 roku, oraz preparaty grzybni i papieru z 1687 r. Jakość tych preparatów przynosi dodatkową sławę Leeuwenhoekowi, który był nie tylko twórcą mikroskopu, ale sam przygotowywał do niego doskonałe preparaty.

W. B-S.

Nature 1981 (30 July)

Jeszcze jedna osobliwość rozrodu ryb. Ryby mają wyjątkowe wśród kręgowców bogactwo strategii rozrodczych. Istnieją gatunki, u których następuje regularna zmiana płci, przy czym częściej osobnik w młodości jest samcem, a później staje się samicą, rzadziej samcami stają się osobniki w drugiej połowie życia. Ostatnio we „Wszechświecie” opisano wpływ liczebności osobników na regulację proporcji płci u niektórych gatunków (por. Wszechświat 1981, nr 9, str. 202—204).

Odmienny fenomen występuje u słodkowodnej ryby *Lepomis macrochirus*, należącej do rodziny *Centrarchidae* (podrzęd *Percoidei*). Samce tej ryby budują gniazda w postaci dołków na dnie. Grupy gniazd stykających się z sobą brzegami liczą od 8 do 150 dołków. Samce wykazują terytorializm, każdy osobnik broni swojego gniazda, a gdy znajdzie się w nim ikra, opiekuje się nią. Samice pływają stadkami. W porze tarła stado dojrzałych samic dopływa do grupy gniazd, składa ikre, a miejscowe samce polewają ją nasieniem. Okazuje się jednak, że oprócz tych sam-

ców, które budowały gniazda i będą w przyszłości opiekować się ikrą, nazwanych dalej samcami dużymi, występują dwa inne typy samców — nieliczne samce średnie i najliczniejsze samce małe. Ubarwienie tych ryb jest odmienne. Najbardziej przedstawią się samce duże, mające na przodzie brzucha żółtopomarańczową plamę. Samce małe są podobne z zachowania i wyglądu do samic. Równocześnie z samicami wpływają one na gniazdowiska i uwalniają nasienie, tak że niewątpliwie spora część jaj zostaje zapłodniona ich plemnikami. Natychmiast po tarle samce małe odpływają, a więc samce duże opiekują się później ich potomstwem, tak jak i własnym. Przekonano się, że ikra pozbawiona opieki samca ginie, a więc obecność dużych samców jest konieczna dla zachowania gatunku. Samce średnie nie budują gniazd, trzymają się w czasie tarła w ich sąsiedztwie, lecz są odpędzane przez samce duże. Samce małe dojrzewają w drugim roku życia i później rosną bardzo powoli. Samce duże rosną znacznie szybciej, a dojrzewają płciowo dopiero w siódmym roku życia. Najprawdopodobniej samce duże różnią się genetycznie od małych. Samce dojrzewające w drugim roku życia bardzo rzadko zapewne osiągną rozmiary dużych. Samce średnie są przypuszczalnie wyrosniętymi samcami małymi. Autorzy sądzą, że podobny sposób rozrodu występuje także u pozostałych gatunków rodzaju *Lepomis*, sprawa wymaga zbadania.

Badacze, którzy opisali to interesujące zjawisko (Gross i Charnov, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 77: 6937, 1980) ułożyli matematyczny model procesu utrzymującego niezbędną równowagę genów odpowiedzialnych za wykształcanie się u samców odmiennych fenotypów i zachowania. Wydaje się, że większe prawdopodobieństwo przekazania genów potomstwu mają wcześniej dojrzewające samce małe. Jednak spadek liczebności samców dużych, jedynych budowniczych gniazd i obrońców ikry obniża przystosowanie całej populacji. Stosunek liczebności samców na tarliskach zdaje się potwierdzać poprawność modelu, badacze zastrzegają się jednak, że konieczne jest przeprowadzenie badań na większym materiale. Sprawa jest zresztą tak frapująca, że zapewne będzie przed-

miotem dalszych prac. Być może, na losy samców wywiera jednak wpływ liczebność poszczególnych form w populacji?

H.S.

Czy agregacja kijanek przynosi tylko korzyści?

W okresie bezpośrednio poprzedzającym przeobrażenie — kijanki wielu gatunków płazów łączą się w duże zespoły i przebywają gromadnie w płytkich, przybrzeżnych wodach, o temperaturze znacznie wyższej niż w głębi zbiornika. Zaobserwowano, że młode kijanki są masowo pożerane przez różne zwierzęta (ryby, węże), podczas gdy stadia tuż przed przeobrażeniem i świeżo przeobrażone mają prawdopodobnie odrażający smak i drapieżcy ich unikają. Dotychczas przypuszczano, że agregacja późnych stadiów kijanek ropuchy „ma na celu” uzyskanie wyższego stężenia w wodzie wydzieliny ich gruczołów skórnych, co miałoby zwiększyć bezpieczeństwo kijanek, odstraszyć ich naturalnych wrogów. Ostatnio zaobserwowano, że sójki regularnie wyłapywały duże kijanki ropuchy (*Bufo boreas*), zgromadzone w płytkiej wodzie. Sójki albo z lotu porywały kijanki, albo brodziły po płyciźnie. Następnie zjadały te kijanki. Opisana obserwacja podważa ochronny cel agregacji: obecnie przypuszcza się, że powodem agregacji jest termopreferendum — możliwe, że w okresie tuż przed przeobrażeniem kijanki wymagają wyższej temperatury wody niż stadia młodsze.

W. B-S.

Larwy owadów atakują jaja żółwi. Znany jest fakt, że w jajach żółwi z rodzaju *Malaclemys* i *Trionyx* rozwijają się larwy owadów; istniało przekonanie, że larwy te są składane tylko do tych jaj, w których zamaryły zarodki. Szczegółowe obserwacje i badania terenowe pozwoliły udowodnić, że jaja ze zdrowymi zarodkami żółwi z rodzaju *Graptemys* są aktywnie atakowane przez larwy muchówek. Stwierdzono, że samice obserwowanych muchówek z rodzaju *Metoposarcophaga* składają żywe larwy na piasku, w sąsiedztwie jaj żółwi. Orientują się przy tym węchem. Następnie larwy te aktywnie posuwają się po piasku w kierunku jaj żółwi i wnikają w nie. Młode żółwie pozostają w gnieździe tylko do czasu całkowitego zrosobowania żółtka, ale przez cały ten czas są narażone na zakażenie larwami muchówek. Im większe opady, tym wyższy procent jaj żółwi ulega zakażeniu, ponieważ larwy muchówek łatwiej wędrują po mokrym piasku. Prawdopodobnie niszczenie potomstwa żółwi przez larwy muchówek jest głównym czynnikiem zwiększającym jego śmiertelność. Potomstwo wielu gatunków żółwi zimuje w gnieździe — potomstwo obserwowanych gatunków opuszcza gniazdo bardzo szybko. Przypuszcza się, że jest to lokalny mechanizm adaptacyjny, pozwalający na skrócenie niebezpiecznego okresu zakażenia przez larwy muchówek.

W. B-S.

Magnetotropizm bakterii. Po raz pierwszy w roku 1975 zauważono, że niektóre bakterie żyjące w mule na dnie zbiorników wodnych kierują się siłami pola magnetycznego. W polu widzenia mikroskopu przesuwają się w kierunku północnym. Bakterie te *Aquaspirillum magneticum* zawierają w komórce długi łańcuch cząstek magnetytu, dobrze widocznych w mikroskopie elektronowym. Jakie znaczenie dla bakterii mają informacje uzyskiwane z pola magnetycznego? Bakterie magnetotropiczne są anerobami. Wysłunięto przypuszczenie, że ważną dla nich wiadomością jest składowa pola działająca w kierunku jądra Ziemi, a nie składowa skierowana na biegun magnetyczny. Dzięki niej ruch bakterii powoduje zagłębienie się w mule i oddalenie od zabójczego tlenu. Pierwsze obserwacje przeprowadzono na półkuli północnej. Jeśli streszczona hipoteza jest słuszna, to bakterie magnetotropiczne

żyjące na półkuli południowej winny pod mikroskopem wędrować na południe. Istotnie bakterie zebrane na Nowej Zelandii i w Tasmanii zachowały się zgodnie z przypuszczeniem. Wydaje się, że identyczną wiadomość mogłyby bakterie łatwiej uzyskiwać od siły ciężenia. Siła ta, dla nas tak ważna, w mikroskopie bakterii jest bardzo słaba, ustępuje wielokrotnie siłom lepkości i napięcia powierzchniowego. Można przypuszczać, że bakteriom łatwiej jest odczytać kierunek pola magnetycznego od kierunku ciężenia.

H. S.

Scient. Amer. 245/6: 42—49, 1981

Koniec pomiarów szybkości światła w próżni.

Dla chcących iść śladami tak wybitnych fizyków, jak Fizeau, Foucault, Maxwell czy Michelson i zająć się mierzeniem szybkości światła w próżni dzwoni ostatni dzwonek. Od jesieni 1983 szybkość światła w próżni będzie oficjalną stałą, użytą do definicji metra. Najprawdopodobniej nowa definicja metra będzie brzmiała: „miara długości równa odległości, którą płaska fala elektromagnetyczna przebiega w próżni w okresie $1/299\,792\,458$ części sekundy”.

Jak dotychczas metr i sekunda są definiowane odrębnie: metr jest określony w oparciu o promieniowanie kryptonu przy długości fali 605.8 nm (1 650 763,73 długości tej fali w próżni), podczas gdy sekunda jest definiowana przez promieniowanie atomu cezu (9 192 631 700 okresów drgań). Używając tych odrębnie definiowanych jednostek można było mierzyć szybkość światła w metrach na sekundę na wiele różnych sposobów. Ze względu na to, że olbrzymia szybkość światła utrudnia precyzyjny pomiar czasu, jaki zużywa promień świetlny przebiegając określony odcinek (tak mierzono szybkość światła początkowo), wykorzystuje się obecnie do pomiarów zależność pomiędzy częstotliwością i długością fali: $v = c/\lambda$. Mierząc precyzyjnie obie wartości możemy dokładnie określić szybkość światła. Dokładność uzależniona jest od precyzji i powtarzalności zegarów cezowych i lamp kryptonowych. O ile powtarzalność wartości sekundy jest rzędu jednej dziesięciobillionowej (10^{-13} , 100 femtosekund), precyzja wyznaczania długości metra przy użyciu lampy kryptonowej, o stosunkowo szerokim profilu widmowym, sięga zaledwie czterech części na miliard (4×10^{-9} , 4 nanometry). Znacznie precyzyjniejsze wyniki może być osiągnąć, gdyby metr definiować w oparciu o widzialne światło laserowe (precyzja rzędu 10^{-11} , a więc czterystakrotnie większa), ale trudno byłoby wybrać jeden z obecnie istniejących laserów. Co więcej, jeżeli w ciągu następnych lat zostanie wyprodukowany stabilniejszy laser, należałoby się zastanowić nad nową definicją metra. W tym stanie rzeczy zdecydowano się na przyjęcie definicji metra wykorzystującej sekundę oraz stałą, jaką jest szybkość światła w próżni. Nie jest to pierwsza definicja tego typu: analogiczną definicją długości przy pomocy czasu i szybkości światła jest oczywiście dobrze nam znany „rok świetlny”.

Nowa definicja metra będzie zależała od precyzji źródła promieniowania laserowego. Każde promieniowanie o znanej częstotliwości będzie automatycznie promieniowaniem o znanej długości fali (ze względu na absolutną stałość c) i będzie mogło być użyte jako standard długości. Zwiększenie precyzji i powtarzalności standardu przyczyni się do zwiększenia dokładności metra, ale nie będzie już miało wpływu na wartość szybkości światła w próżni.

J. Latini

Nature 1982, 296: 110

Zderzenie komety ze Słońcem. Przeglądając, z dwuletnim opóźnieniem, taśmy filmowe aparatu „Solwind” (koronografu) umieszczonego na amerykańskim satelicie wojskowym, dr Donald J. Michels zauważył, że zarejestrowano na nich po raz pierwszy zjawisko zderzenia komety ze Słońcem. Zbliżająca się do Słońca kometa została zarejestrowana

na 8 klatkach, zdjętych w ciągu 138 min. Zniknęła ona następnie za dyskiem zasłaniającym tarczę słoneczną, umieszczonym na aparacie. Po kilku godzinach zaobserwowano gigantyczną chmurę szczątków komety lub materii słonecznej, rozciągającą się wiele milionów kilometrów ponad powierzchnią Słońca. Niestety, nie udało się wyznaczyć orbity komety;

ogłoszony apel do astronomów, którzy mogli ją przypadkowo sfotografować nie dał, jak na razie, wyników. Kometa uderzyła w powierzchnię Słońca 30 sierpnia 1979 r. z szybkością ok. miliona kilometrów na godzinę.

Nature 1981, 293, 693

J. Latini

RECENZJE

Findlay E. Russel: **Snake Venom Poisoning**, wyd. J. B. Lippincott Company, Philadelphia, Toronto 1980, stron XIV+562.

W Polsce żyją 4 gatunki węży, a wśród nich tylko jeden jadowity. Jest nim żmija zygzakowata *Vipera berus* L. Stąd małe u nas zainteresowanie zwierzętami jadowitymi, chociaż niesłusznie, gdyż utrzymujemy ożywione kontakty ze wszystkimi krajami świata. Natomiast na terenie USA występuje kilkanaście gatunków węży jadowitych, a większość z nich stanowi duże zagrożenie dla człowieka. Z tego powodu w literaturze fachowej Stanów Zjednoczonych pojawia się corocznie wiele opracowań na temat węży jadowitych.

Omawiana książka stanowi doskonały podręcznik zawierający bogate informacje naukowe na temat węży jadowitych oraz zatruc ich jadem. Najwięcej uwagi autor poświęcił gatunkom północnoamerykańskim, jednak uwzględnił również węże środkowo i południowoamerykańskie, afrykańskie, azjatyckie i australijskie ze względu na częste kontakty obywateli USA z innymi krajami, a także z uwagi na hodowlę tych zwierząt przez amatorów, zakłady naukowe i ogrody zoologiczne. Przy każdym z omawianych węży znajduje się wiele ciekawych szczegółów dotyczących tych zwierząt, ich zwyczajów i miejsc występowania, a także objawy toksyczne u ludzi po ukąszeniu oraz właściwe w danym przypadku postępowanie lecznicze.

Główną część książki prof. dr Russell, doskonały znawca jadowitych węży, poświęcił jako lekarz problematyce medycznej ukąszeń tych zwierząt. Rozpoczął to zagadnienie historycznie uwzględniając informacje o leczeniu ukąszeń zawarte w mitologii, dane u pisarzy starożytnych i późniejszych oraz w lecznictwie ludowym różnych krajów, stosowanych tam metod, środków i odtrutek. Dalej przedstawił statystykę ukąszeń i przypadków śmiertelnych w rozmaitych krajach z uwzględnieniem rasy, płci i wieku pokąsanego, wykonywanego zawodu, okoliczności ukąszenia oraz części ciała ludzkiego najbardziej narażonych. Podał wskazówki, jak uniknąć ukąszeń przez węże oraz obszernie omówił zasady udzielania pierwszej pomocy pokąsanym, z uwzględnieniem specyfiki jądów różnych gatunków tych zwierząt.

Bardzo szeroko potraktował informacje dla lekarzy zajmujących się pokąsanymi i opisał postępowanie lecznicze w takich przypadkach, uwzględniając podanie antytoksyny przeciw jadowi danego węża (oraz jej ilości), przetaczanie krwi, sztuczne oddychanie, dializę, antybiotyki, leki przeciwwstrząsowe, przeciwbólowe, uspokajające, dietę i różne niezbędne zabiegi.

Na południu USA i w Meksyku pewne niebezpieczeństwo stanowią helodermy, jedyne jadowite jaszczurki. Stąd prof. dr Russell poświęcił im również nieco miejsca, opisując oba gatunki tych zwierząt, ich rasy i rozmieszczenie geograficzne, budowę aparatu jadowego, pobieranie jadu, jego chemizm, działanie toksyczne i leczenie.

W ostatnich częściach książki autor zamieścił opowiadania i legendy o wężach w różnych krajach, zwracając również uwagę na powiązanie kultu węża z medycyną.

Pomimo wyraźnego ukierunkowania na problematykę medyczną, książka jest przydatna nie tylko dla lekarzy specjalizujących się w medycynie tropikalnej, ale również dla zoologów, pracowników ogrodów zoologicznych i herpetologów. Zawiera bowiem ogromny materiał poświęcony jadowitym wężom świata, ich charakterystyce, aparatowi jadowemu i jadom,

trybowi życia i biotypom, w których występują. Całość uzupełniają liczne czarno-białe ilustracje, mapki i fotografie w tekście, ponadto kilka barwnych fotografii przedstawiających wygląd chorego lub odczyn miejscowy po ukąszeniu. Barwne ilustracje 12 węży tylko na obwolucie książki. Szkoda, bo są małego rozmiaru, a więc mało komunikatywne i dotyczą tylko węży amerykańskich. Po każdym rozdziale jest bogate piśmiennictwo, niestety głównie amerykańskie. Jest również indeks.

Omawiana książka jest bardzo cenna i przydałaby się w kilku egzemplarzach w kraju w bibliotekach zoologicznych i medycznych, a także w ogrodach zoologicznych hodujących węże jadowite.

W. Jaroniewski

T. A. Bernikova: **Gidrologija i promyslovaia okeanologija**, „Piščevaja Promyšlennost”, Moskwa 1980, s. 240.

Życie na ziemi powstało wewnątrz oceanu i żadna żywa istota nie może istnieć bez wody. Woda wchodzi w skład każdego żywego organizmu. Za jej pośrednictwem organizmy te uzyskują pożywienie. Jest ona także najbogatszym na ziemi źródłem pokarmów, stanowi zasób energii, jest najtańszym środkiem transportowym, akumuluje i roznosi ciepło na ziemi. Praktycznie nie istnieje jakakolwiek dziedzina działalności człowieka, w której w jakiś sposób nie uczestniczyłaby woda.

Wody naturalne bada hydrologia. Jest to nauka o fizycznych i chemicznych właściwościach środowiska wodnego, o prawidłowościach fizycznych i chemicznych procesów i zjawisk zachodzących w hydrosferze. W skład hydrologii wchodzi liczne specjalistyczne dyscypliny naukowe, na przykład oceanologia, która bada morze i oceany.

Liczne pokrewne nauki także zajmują się badaniami wody i jej właściwościami. Woda wchodząca w skład atmosfery jest obiektem, którym zajmują się np. meteorologia i klimatologia.

Z hydrologią jest ściśle związana hydrobiologia, badająca organizmy wodne i ich oddziaływanie na otaczające środowisko wodne. Życie organizmów wodnych jest „podporządkowane” wodzie, ale także sama woda nie pozostaje obojętna w stosunku do nich. Zmieniają one jej skład chemiczny, uczestniczą w powstawaniu i gromadzeniu się osadów dennych, tworzą błota i moczary.

Ichtiologów i hodowców ryb woda interesuje jako środowisko przebywania i życia organizmów wodnych. Aby znaleźć ławice ryb na olbrzymich przestrzeniach oceanów, ażeby móc racjonalnie eksploatować zasoby cennych gatunków ryb i reprodukcja je, należy dobrze znać nie tylko biologię organizmów wodnych, lecz także ich reakcję na zmiany środowiska wodnego oraz charakter i zakres tej reakcji.

W ciągu ostatnich piętnastu-dwudziestu lat powstała nowa nauka — oceanologia rybicka. Stanowi ona jedną z ważniejszych dyscyplin oceanologii, zajmuje się poznaniem wpływu czynników abiotycznych i biotycznych na regenerację, rozmieszczenie i zachowanie się obiektów rybołówstwa. Jedynie badając warunki środowiska i ich zmiany w czasie i przestrzeni, można najbardziej szczegółowo i całkowicie poznać sam organizm, w tym przypadku — obiekt połowu.

Współczesny etap rozwoju hydrologii rozpoczął po II Wojnie Światowej charakteryzuje się badaniami kompleksowymi, prowadzonymi w szerokim zakresie

międzynarodowej współpracy przy zastosowaniu nowych metod pod względem technologicznym i teoretycznym. Nagromadzenie się materiałów eksperymentalnych posłużyło do opracowania podstawowych uogólnień teoretycznych.

W chwili obecnej trwają badania mórz i oceanów według kompleksowych międzynarodowych i krajowych programów. Dużo uwagi poświęca się wykrywaniu zasobów mineralnych tych wód, poznawaniu dynamiki prądów ekwatorialnych i strukturze wód w zasięgu ich oddziaływania, teoretycznym i eksperymentalnym badaniom fal wewnętrznych i powierzchniowych. Szereg prac ukierunkowanych jest na wykrywanie i racjonalne wykorzystanie biologicznych zasobów Oceanu Światowego.

Współczesne badania hydrologiczne charakteryzują się tym, że są prowadzone przez zorganizowane grupy uczonych całego świata i zajmują się problemami współdziałania człowieka z otaczającym środowiskiem w celu zachowania naturalnej równowagi między postępem naukowo-technicznym i przyrodą.

Omawiana książka, będąca akademickim podręcznikiem dla studentów szkół wyższych Związku Radzieckiego, studiujących na wydziałach ichtiologicznych i hodowli ryb, porusza wyżej wymienione problemy i zagadnienia oraz przedstawia główne procesy i zjawiska zachodzące w atmosferze i hydrosferze Ziemi.

W rozdziale I przedstawione zostały główne pojęcia i podstawy meteorologii ogólnej i synoptycznej oraz klimatologii. W rozdziale II („Hydrologia ogólna”) opisano morfologię zbiorników wodnych, a więc: ich bilans wodny, warunki wodne, powstawanie osadów dennych, główne właściwości fizyczne wody oraz hydrochemiczne i dynamiczne różnego typu zbiorników wodnych, jak również ich termikę i zjawiska lodowe w morzach, rzekach, jeziorach i sztucznych zbiornikach wodnych. Tematem III rozdziału jest hydrologia regionalna. Podano w nim charakterystykę hydrologiczną wewnętrznych zbiorników wodnych Związku Radzieckiego oraz głównych rejonów rybołówczych Oceanu Światowego (poszczególnych oceanów i ważniejszych mórz, gdzie prowadzone są intensywne połowy). Oceanograficzne podstawy prognoz rybackich oraz wykorzystanie w tym celu czynników abiotycznych omówiono w rozdziale IV tej książki.

Omawiany podręcznik akademicki powinien być przyjęty z zainteresowaniem także przez ichtiologów i naukowców pokrewnych branż.

J. Maciejczyk

M. I. Budyko: *Klimat w prośm i budućem*, Hidrometeoizdat, Leningrad 1980, str. 350.

Zmiany i wahania, jakim podlegał klimat zarówno w odległej przeszłości geologicznej, jak i w czasach historycznych, przyczyny tych zmian oraz prognozy na przyszłość od dawna absorbują uwagę specjalistów z wielu dziedzin nauki, głównie jednak klimatologów. Problemy te interesują również żywo duży krąg osób nie zajmujących się nimi zawodowo. Prezentowana monografia może przybliżyć te interesujące zagadnienia czytelnikowi. Nazwisko autora, wybitnego klimatologa, gwarantuje rzetelność faktów oraz poprawność i oryginalność analiz i wniosków.

Napisana przez znanego radzieckiego klimatologa, M. I. Budykę, książka omawia przyczyny i prawidłowości naturalnych i antropogenicznych zmian klimatu. Wyjaśniono w niej także fizyczne mechanizmy zmian klimatycznych zachodzących współcześnie i w przeszłości geologicznej. Ponadto wykorzystując informacje o klimacie przeszłym i teraźniejszym, stworzono teorię wyjaśniającą przyczyny zmian klimatu i określającą jego charakter w przyszłości.

Książka składa się z sześciu rozdziałów poprzedzonych słowem wstępnym autora, a zakończonych spisem literatury cytowanej w monografii.

Rozdział pierwszy to wprowadzenie w problematykę, a więc przede wszystkim omówienie warunków klimatycznych spodziewanych w przyszłości, relacji pomiędzy człowiekiem i klimatem oraz zadań w za-

kresie badania klimatu przyszłości. Wyjaśniono w nim również przyczyny naturalnych zmian klimatu, rozwój badań nad nimi oraz omówiono ogólnie antropogeniczne zmiany klimatu.

Rozdział drugi zatytułowany „Ewolucja atmosfery” podaje prócz ogólnych wiadomości o atmosferze i współczesnym klimacie, także informacje o obiegu dwutlenku węgla i fotosyntezie oraz o wymianie gazów pomiędzy litosferą i atmosferą. Znaczną część rozdziału poświęcono została omówieniu zmian składu chemicznego atmosfery, w tym także bilansom tlenu i dwutlenku węgla, oraz wpływowi tych zmian na biosferę Ziemi. W rozdziale trzecim — „Półempiryczna teoria zmian klimatu” omówiono bilans energetyczny Ziemi i jej poszczególne składowe, reżim termiczny atmosfery oraz obieg wody pomiędzy Ziemią i atmosferą, czyli w zasadzie dwa spośród trzech podstawowych cykli procesów klimatotwórczych. Rozdział czwarty omawia wszystkie naturalne zmiany klimatu Ziemi od odległej przeszłości geologicznej poczynając, a na oscylacjach czwartorzędowych kończąc. Wyjaśniono w nim przyczyny zmian klimatu i omówiono metody ich badania. Znaczną część rozdziału poświęcono współczesnym zmianom klimatycznym, wychodząc od charakterystyki ogólnych warunków klimatycznych holocenu i następnie omawiając zmiany temperatury i opadów atmosferycznych. Przedstawiony w rozdziale piątym wpływ działalności gospodarczej człowieka na klimat rozpatrzono w trzech aspektach: zmiany klimatu lokalnego, zmiany składu chemicznego atmosfery i zmiany klimatu globalnego. Rozdział szósty, najbardziej chyba interesujący dla potencjalnych czytelników — „klimat przyszłości”, podkreśla praktyczne znaczenie wiadomości o warunkach klimatycznych najbliższych pięćdziesięciu lat. Perspektywiczny klimat końca wieku XX i początków wieku XXI oceniony został w aspekcie zmian warunków klimatycznych powodowanych czynnikami naturalnymi i antropogenicznymi. Szczegółowiej omówiono perspektywiczne zmiany temperatury i opadów atmosferycznych. Znaczną część rozdziału traktuje o bliskiej przyszłości biosfery. Autor rozpatrując perspektywę zmian strefowości geograficznej i produktywności szaty roślinnej stwierdza, że główną przyczyną zmian klimatu w tym okresie będzie czynnik antropogeniczny.

Książka przeznaczona jest dla wszystkich zainteresowanych problemem globalnych zmian klimatu. Warunki klimatyczne w przyszłych okresach potraktowano w niej jako część ogólnego problemu wpływu gospodarczej działalności człowieka na środowisko.

Andrzej Kamiński

Wzajemodziały między wodą i żywym wśwem, Trudy międzynarodowego sympozjum „Wzajemne oddziaływanie na siebie wody i żywych organizmów” — Prace międzynarodowego sympozjum, Odessa 6—10 października 1975, Wyd. Nauka Moskwa 1979, t. I — s. 260, t. II — s. 216.

Problem wzajemnego oddziaływania na siebie wody i żywych organizmów zawiera szeroki wachlarz zagadnień wymagających stałego prowadzenia badań nad nimi. Gałąź nauk przyrodniczych szukająca rozwiązań i odpowiedzi na postawione na ten temat pytania oraz zajmująca się badaniami nad nimi to geochemiczna ekologia hydrosfery. Wśród zagadnień, którymi się ona zajmuje, niezwykle interesująca i wymagająca wyjaśnienia jest np. szczególnie intensywna i selektywna zdolność koncentrowania przez organizm niektórych gatunków i rodzajów zwierząt i roślin zasiedlających określone akweny, pewnych tylko pierwiastków znajdujących się w środowisku wodnym w minimalnym stężeniu. Chodzi tu o pewien rodzaj „ekstrakcji” tych pierwiastków z wody i przeprowadzenie ich w osady dennie poprzez żywe organizmy wodne.

W ciągu ostatnich lat ugruntowały się pojęcia i wyobrażenia o chemiczno-biologicznych systemach zbiorników wodnych w aspekcie oddziaływania na

siebie organizmów zasiedlających je. Oczywiście nauka zajmuje się jeszcze także w skomplikowanych i różnorodnych morskich i słodkowodnych biocenozach poszczególnymi „elementarnymi” procesami. Jednak coraz więcej uczonych stwierdza konieczność prowadzenia analizy funkcji i modelowania kompleksowych systemów, właściwości których zależą od oddziaływania na siebie poszczególnych składników stanowiących te systemy.

Omówieniu i przedyskutowaniu tych wszystkich (oraz szeregu innych) zagadnień właśnie poświęcone było odbyte w Odessie sympozjum pod podaną wyżej nazwą. Uczestnicy jego: uczeni Związku Radzieckiego, krajów socjalistycznych oraz USA, Kanady, Francji, Włoch, Indii i innych krajów przedyskutowali jeden z ważniejszych aspektów tego problemu — mianowicie oddziaływanie organizmów żywych na wodę, skład i stan fizyczno-chemiczny rozpuszczonych w niej związków nieorganicznych, organicznych i organiczno-mineralnych.

Zorganizowanie tego sympozjum było zaplanowane przez międzynarodową grupę roboczą (aktualnie została ona przekształcona w Komisję d/s geochemii wód naturalnych IAGC (Międzynarodowe Stowarzyszenie Geochemii i Kosmochemii)). Samo sympozjum zorganizowała Akademia Nauk ZSRR i Akademia Nauk URSR przy aktywnym współdziałaniu Komisji d/s geochemii wód naturalnych IAGC i UNESCO.

Uczestnikami tego sympozjum byli specjaliści różnych kierunków naukowych: geochemicy, biolodzy, fizycy, matematycy, a nawet filozofowie. Przedstawili oni swoje referaty i prace, przedyskutowali je oraz opracowali długoletni program dalszych prac i badań.

Opublikowane „Prace” są pierwszym na świecie literaturowym zbiorem informacji na powyższy temat. W „Pracach” przedstawiono wszechstronną ocenę oddziaływania żywych organizmów na skład i jakość wód naturalnych, przeanalizowano kinetykę procesów „wyodrębniania” i wydzielania składników wody przez te organizmy, strukturę wody i roztworów wodnych, omówiono problemy i perspektywy wodnej geochemicznej ekologii w warunkach globalnego technogenicznego oddziaływania człowieka na otaczające go naturalne środowisko wodne.

Wszystkie te zagadnienia znajdują szczególny odzwierciedlenie w przeżywanym przez nas momencie intensywnej ingerencji człowieka w środowisko go otaczające, a przede wszystkim — w środowisko wodne. Obecnie, jak nigdy dotąd wyraziście, stawiane jest zagadnienie konieczności opracowania racjonalnych metod i dróg użytkowania zasobów naturalnych, przy czym sensowne prowadzenie gospodarki wodnej jest jednym z pierwszych i najbardziej odpowiedzialnych z zadań. Opracowanie właściwych metod gospodarki wodnej z uwzględnieniem wzajemnych powiązań żywych organizmów z wprowadzonymi do wody substancjami może być osiągnięte jedynie na podstawie głębokiego naukowego wnikięcia w proces współdziałania naturalnych roztworów wodnych i żywych organizmów, określenia odpowiednich parametrów i ustalenia prawdziwości zjawisk, kierujących tymi skomplikowanymi i różnorodnymi procesami.

Tom I zawiera teksty referatów na temat: kontrolowanych i produkowanych przez żywe organizmy składników wód mineralnych; roli żywych organizmów w zbiornikach wodnych w procesach przekształcania, utleniania i mineralizacji; funkcji roślinnych i zwierzęcych organizmów żywych przy „wyekstrahowaniu” i koncentrowaniu w ich ciele związków chemicznych z wody; zubożeniu środowiska wodnego z substancji chemicznych przez organizmy żywe.

W tomie II omówiono: zmiany fizycznych właściwości wód naturalnych, spowodowane przez żywe organizmy; rolę i oddziaływanie czynników fizycznych na biologiczne zmiany właściwości wody; wzbogacenie wód naturalnych w produkty powstające podczas czynności życiowych organizmów; ekologiczny metabolizm w zbiornikach wodnych; wody naturalne i organizmy żywe w warunkach noosfery; chemiczną ekologię wody.

Na końcu II tomu podano „Uchwałę” sympozjum i zatwierdzoną redakcję wieloletniego międzynarodo-

wego programu badań nad problemem „Wzajemne oddziaływanie na siebie wody i żywych organizmów”.

W celu łatwiejszego posługiwania się „Pracami”, przed każdym referatem podano streszczenie (w języku rosyjskim), a po treści w języku rosyjskim podano spis wykorzystanej literatury i streszczenie po angielsku. Niektóre referaty i doniesienia opublikowano w skróconej formie.

„Prace” są pożyteczną publikacją dla specjalistów różnego rodzaju uczonych i pracowników inżynierjno-technicznych branż zajmujących się problemami czystej wody, pracowników gospodarki rybnej (śródlądowej i morskiej), flory rzecznej i morskiej, instytucji planujących i w ten lub inny sposób związanych z oddziaływaniem na wodne ekologiczne systemy i zależnych od ich normalnego funkcjonowania.

Jerzy Maciejczyk

Mykologicke Listy — nowe czasopismo mikologiczne

W Czechosłowacji publikacje o grzybach ukazują się dosłownie jak... grzyby po deszczu. Ale edycja nawet trudnej poligraficznie i okazałej książki stanowi zazwyczaj zagadnienie mniej skomplikowane niż założenie i wydawanie nowego czasopisma. Liczba ukazujących się w Czechosłowacji czasopism mikologicznych (obecnie wychodzą: *Česká Mykologie*, *Časopis českého houbaře* — *Mykologický sborník* i *Mykologický Zpravodaj*) wzbogaciła się ostatnio o *Mykologické Listy*. Warto więc poinformować o nim polskich miłośników grzybów i pracowników nauki.

Mykologické Listy redaguje znany mikolog z Ostrawy — Jan Kuthan przy współpracy S. Šebka. W skład rady redakcyjnej wchodzi ponadto: doc. dr Zdeněk Urban, dr Jaroslav Klán i Karel Kult. Nowe czasopismo ma charakter biuletynu informacyjnego, ukazuje się w nieregularnych odstępach czasu i jest drukowane techniką małej poligrafii. Od listopada 1980 do lutego 1982 roku ukazało się 5 zeszytów, każdy o objętości 30 stron.

W pierwszych pięciu numerach znalazły się interesujące artykuły przeglądowe dotyczące taksonomii grzybów wielkoowocnikowych, notatki florystyczne, a zwłaszcza doniesienia o znalezieniach nowych dla Czechosłowacji gatunków grzybów. W każdym zeszycie znajdują się ponadto artykuły dotyczące toksykologii grzybów, kronika, artykuły jubileuszowe, sprawozdania z posiedzeń naukowych i wycieczek, wspomnienia o zmarłych mikologach i inne. Na uwagę zasługuje bardzo staranna szata graficzna czasopisma, a zwłaszcza precyzyjne rysunki S. Šebka na pierwszych stronach okładek. Autorami artykułów w *Mykologických Listach* są — jak się można przekonać po przeglądnięciu pierwszych pięciu zeszytów — najbardziej znani czechosłowaccy mikolodzy: J. Klán, F. Kotlaba, J. Kubička, J. Kuthan, Z. Pouzar, S. Šebek, M. Svrček i inni. Jest to tym bardziej godne podkreślenia, że za druk artykułów w czasopiśmie nie przysługują honoraria autorskie.

Warto też zauważyć, przy okazji prezentacji nowej cennej inicjatywy wydawniczej południowych sąsiadów, że coraz więcej czasopism naukowych i popularnych jest produkowanych przy wykorzystaniu techniki małej poligrafii. Spośród niedawno powstałych periodyków mikologicznych poświęconych wyłącznie zagadnieniom naukowym można wymienić np. amerykański *Mycotaxon* i francuskie *Documents mycologiques*. Zastosowanie techniki małej poligrafii znacznie przyspiesza druk, a co najważniejsze — obniża koszty wydawania czasopisma. Może by więc i w tym kontekście pomyśleć o wykorzystaniu przez Towarzystwa naukowe (w tym Polskie Towarzystwo Przyrodników im. M. Kopernika) choć drobnej części spośród olbrzymiego parku nowoczesnych urządzeń małej poligrafii, jakie w latach 1980-1981 dotarły do Polski. Byłby to chyba najbardziej pożyteczny sposób wykorzystania tego sprzętu, zważywszy jak duże znaczenie ma szybka informacja naukowa, a także popularyzacja wiedzy w społeczeństwie.

Maciej Z. Szczepka

Sprawozdanie z działalności Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika za rok 1981

W okresie sprawozdawczym Zarząd kontynuował statutową działalność w dziedzinie popularyzacji wiedzy przyrodniczej przez organizowanie posiedzeń referatowych, wyświetlanie filmów przyrodniczych oraz urządzenie wycieczek. Członkowie Zarządu uczestniczyli również w pracach Okręgowego Komitetu Olimpiady Biologicznej regionu łódzkiego. Zgodnie z planem pracy w roku 1981 zorganizowano następujące posiedzenia referatowe:

14. 01. 1981 — doc. dr hab. Joanna Masłowska (PŁ): *Chemiczne zanieczyszczenia wód powierzchniowych*. Po referacie wyświetlono film Z. Kiersztajna pt. *Złote srebro*.
11. 02. 1981 — dr Janusz Burchard (UŁ): *Problemy gospodarki wodnej regionu łódzkiego*.
11. 03. 1981 — doc. dr hab. Zygmunt Maksymiuk (UŁ): *Zmiany hydrograficzne pod wpływem górnictwa odkrywkowego* (Bełchatów).
8. 04. 1981 — dr Andrzej Skalski (Muzeum w Częstochowie): *Środkowa Brazylia w oczach przyrodnika*.
13. 05. 1981 — prof. dr hab. Włodzimierz Sedlak (KUL, Lublin): *Stresujący czynnik elektromagnetycznego środowiska urbanistycznego*.
14. 10. 1981 — prof. dr Wacława Potapczykowa (UŁ): *Woda w życiu rośliny*.
11. 11. 1981 — prof. dr hab. Andrzej Romaniuk (UŁ): *Neurochemiczne podstawy funkcjonowania mózgu*. Na posiedzeniach powyższych frekwencja wynosiła średnio 60 osób. Tematem wiążącym akcji referatowej była problematyka środowiska naturalnego, a zwłaszcza ekologia i skażenie środowisk wodnych, zagadnienia fizjologii kręgowców, a także sprawozdania z pobytów naukowych w różnych krajach. Wszystkie referaty były bogato ilustrowane barwnymi przezroczami i tablicami, a przy niektórych wyświetlano filmy powiązane tematycznie z treścią prelekcji. Problematyka posiedzeń referatowych uwzględniała w miarę możliwości postulaty i sugestie nauczycieli szkół średnich. Posiedzenia te cieszyły się dużą frekwencją młodzieży klas licealnych.

W ramach akcji wyświetlania filmów przyrodniczych odbyły się dwie imprezy zorganizowane wspólnie z Wytwórnią Filmów Oświatowych „Filmos” w Łodzi i Oddziałem Łódzkim Polskiego Towarzystwa Botanicznego:

26. 01. 1981 — film reżysera Zbigniewa Bochenka: *Mikolaj Kopernik* — filmy autorskie reżysera Jerzego Bezakowskiego: *Bhilowie*, *Slimaki*, *Bez pośpiechu*, *Osmionożni drapieżcy*.
6. 04. 1981 — filmy autorskie reżysera Witolda Powady: *Komar widliszek*, *Rzemlik topolowiec*, *Głównia pyłowa*, *Pleśń śniegowa*, *Życie i odżywianie*, *Czynności jamy ustnej i żołądka*, *Ustilago nuda*, *tritici*, *avenae*.

W okresie sprawozdawczym Zarząd zorganizował 2 wycieczki:

24. 05. 1981 — Wycieczka do Zakładu Ochrony Roślin w Skierniewicach kierowanego przez prof. dr E. Niemczyka. Udział wzięło 8 osób.
13. 09. 1981 — Spotkanie w Zoo w Łodzi. Oprawdzali goście i służyli informacją dyrektor Andrzej Sosnowski i mgr Waldemar Pilniak. Udział wzięło 31 osób.

W ramach współpracy ze szkolnictwem prof. dr Jadwiga Jakubowska wygłosiła 6. 01. 1981 r. w Instytucie Technologii Fermentacyjnej i Mikrobiologii PŁ prelekcję: *Zagadnienia mikrobiologiczne w nauczaniu biologii z pokazem i instrukcją proponowanych ćwiczeń do realizacji w szkole średniej*. Obecnych było 30 nauczycieli.

W roku 1981 Zarząd kontynuował współpracę z licznymi towarzystwami naukowymi o zainteresowaniach przyrodniczych, jak Pol. Tow. Fizyków, Pol. Tow. Biofizyków, Pol. Tow. Cytochemików i Histochemików, Pol. Tow. Botanicznym, Pol. Tow. Farmaceutycznym, Pol. Tow. Genetycznym i Pol. Tow. Mikrobiologicznym. W ramach współpracy organi-

zowano cykl posiedzeń referatowych i seminariów naukowych, które odbywały się w środowisku akademickim, zależnie od tematyki na Wydziale Biologii i Nauki o Ziemi UŁ, na Wydziale Farmaceutycznym i Wydziale Lekarskim AM oraz w Politechnice Łódzkiej:

12. 01. 1981 — doc. dr M. Fikus (PAN, Warszawa): *Ekspansja genów eukariotycznych u bakterii*. Obecnych 100 osób.
21. 02. 1981 — seminarium pod hasłem: *Struktura chromatyny, a replikacja i ekspresja genomu*. Koordynatorem była prof. dr Maria Kwiatkowska (UŁ). Referaty wygłosili: doc. dr hab. H. Hübner i mgr A. Dzwonkowska — *Struktura chromatyny i replikacja DNA*, dr H. Kononowicz — *Rozmieszczenie nowosyntezowanych w fazie S histonów w nukleosomach*, prof. dr M. Kwiatkowska — *Struktura jądra w cyklu komórkowym*, prof. dr M. Olszewska — *Wybórca replikacja DNA w trakcie różnicowania tkanek somatycznych*. Obecnych ponad 150 osób.
25. 03. 1981 — prof. dr T. Gościcka (UŁ): *Genetyczne podstawy systemu immunologicznego*. Obecnych 50 osób.
29. 04. 1981 — doc. dr M. Fikus (PAN, Warszawa): *Klonowanie interferonu*. Obecnych około 50 osób.
3. 06. 1981 — doc. dr Z. Kowczyk-Gindifer: *Stan obecny i perspektywy badań nad antybiotykami*. Obecnych 45 osób.
17. 06. 1981 — doc. dr H. Panusz (AM, Łódź): *Struktura i działanie genów eukariotycznych na przykładzie genów histonowych*. Obecnych około 50 osób.
22. 10. 1981 — prof. dr K. H. Grzeschik (Westfälische Wilhelms-Universität, Institut für Humangenetik, Münster): *Gene mapping in man*. Obecnych ponad 100 osób.
10. 11. 1981 — dr H. Pajkowska (UŁ): *Pozachromosomalne elementy genetyczne bakterii w naturalnej inżynierii genetycznej i w manipulacjach genów*. Obecnych 50 osób.
26. 11. 1981 — seminarium na temat: *Lasery w biologii i medycynie. Wpływ światła laserów na materię żywą. Badania histologiczne i histoenzymatyczne*. Koordynatorem był prof. dr Waldemar Fortak (AM). Doc. dr A. Drobnik (PŁ) podał zarys historii rozwoju badań nad laserami w Polsce, a od około 20 lat w Łodzi. Dr L. Wolf (PŁ) uzupełnił informacje na temat definicji terminu laser, podał zasady fizyczne działania tych urządzeń, ich rolę w medycynie oraz wskazał na niebezpieczeństwo stosowania nieumiejętnego. Prof. dr W. Fortak przedstawił wyniki badań laserów o różnej długości fali i modelowe narządy w medycynie, którymi są nerki i wątroba. Dr M. Sopiński (AM) omówił pierwszy laser rubinowy i wpływ jego działania na niektóre narządy, zaś dr B. Kmiec (AM) podał analogiczne informacje na temat laseru neodymowego. Prof. dr W. Fortak omówił działanie laseru dwutlenkowo-węglowego oraz wyniki badań własnych z dokumentacją przy użyciu różnicującej techniki barwienia diagnostycznego. Obecnych około 100 osób.

Zarząd korzysta od wielu lat z czynnej współpracy Administracji UŁ oraz lokalu w Muzeum Zakładu Biologii Ewolucyjnej UŁ, gdzie Oddział ma swoją siedzibę. Również dobrze układa się współpraca z dyrekcją Miejskiej Biblioteki Publicznej im. L. Waryńskiego w Łodzi. W sali konferencyjnej Biblioteki Oddział Łódzki organizuje posiedzenia referatowe i projekcje filmowe. Doskonale układa się współpraca z kierownictwem i pracownikami naukowymi Miejskiego Ogrodu Zoologicznego i Miejskiego Ogrodu Botanicznego w Łodzi, których teren był wielokrotnie miejscem interesujących odczytów i wycieczek członków Oddziału.

W roku 1981 odbyło się 12 posiedzeń Zarządu, na których omawiano i zatwierdzano plany działalności Oddziału oraz załatwiano bieżące sprawy organizacyjne. W dniu 31. 12. 1981 r. Oddział Łódzki PTP im. Kopernika liczył 238 członków.

W. Jaroniewski

ADRESY ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1, Zakład Biologii Ogólnej AM
85-039 Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych
82-300 Elbląg, ul. Armii Czerwonej 42
80-227 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej
40-032 Katowice 2, ul. Jagiellońska 28, Instytut Botaniki, p. 104
25-518 Kielce, ul. Rewolucji Październikowej 33, WSP, Zakład Biologii
31-118 Kraków, ul. Podwale 1
20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 8, Zakład Patofizjologii AM
90-001 Łódź, Park Sienkiewicza
10-744 Olsztyn-Kortowo, Instytut Uprawy Roli i Roślin, blok, 38, p. 112
60-814 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny
24-100 Puławy, ul. Kazimierska 2
35-010 Rzeszów, ul. Towarnickiego 1a, Instytut Kształcenia Nauczycieli
76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 22b, Dziekanat Wydz. Matem.-Przyr. WSN
70-111 Szczecin, Al. Powstańców Wlkp. 72, Zakład Medycyny Sądowej PAM
87-100 Toruń, ul. Gagarina 9, Instytut Biologii
00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916
50-205 Wrocław, ul. Cybulskiego 30, IV p.
65-052 Zielona Góra, ul. Kazimierza Wielkiego 24, V Okręgowy Zarząd Lasów Państwowych
(dr St. Duda)

WSZECHŚWIAT

Rada Redakcyjna: Henryk Szarski (przewodniczący), Andrzej Białas,
Stanisław Dzużyński, Aleksander Koj, Adam Łomnicki, Tadeusz Ruebenbauer,
Eugeniusz Rybka, Kazimierz Zarzycki

Komitet Redakcyjny: Jerzy Vetulani (redaktor naczelny), Stefan W. Alexandrowicz,
Franciszek Górski, Halina Krzanowska (z-ca nacz. red.), Kazimierz Maroń (sekretarz
redakcji)

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT, 31-118 Kraków,
ul. Podwale 1, tel. 22-29-24.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—ODDZIAŁ W KRAKOWIE ul. SŁAWKOWSKA 14

Nakład 3060+100 egz. Format A4. Ark. wyd. 5,25; druk. 3¹/₈+2 wklejki, papier druk. sat. 16×86,90 g. kl. III i kreda b. kl. III

Cena zł 30,— Otrzymano do składania we wrześniu 1982 r. Podpisano do druku w lutym 1983 r. Zamówienie nr 436/82

T-7

Druk ukończono w marcu 1983 r.

DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW ul. Czapskich 4

WARUNKI PRENUMERATY MIESIĘCZNIKA **WSZECHŚWIAT**

Cena prenumeraty:

Kwartalnie zł 90,—, półrocznie zł 180,—, rocznie zł 360,—

Prenumeratę krajową przyjmują Oddziały RSW „Prasa—Książka—Ruch”, urzędy pocztowe i doręczyciele w terminach:

do dnia 25 listopada br. na I kwartał roku następnego i cały rok następny

do 10 marca na II kwartał roku bieżącego

do 10 czerwca na III kwartał i II półrocze roku bieżącego

Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje i organizacje społeczno-polityczne składają zamówienia w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa—Książka—Ruch”, w miejscowościach zaś, w których nie ma oddziałów RSW, w urzędach pocztowych.

Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych lub u doręczycieli.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa—Książka—Ruch”, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, 00-953 Warszawa ul. Towarowa 28, konto NBP XV OM Warszawa nr 1153-201045-138-11 w terminach podanych dla prenumeraty krajowej.

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

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

PRZEPISY DLA AUTORÓW

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

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

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

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

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

Drobiazgi przyrodnicze są krótkimi artykułami, liczącymi 1—3 strony maszynopisu. Również i tu ilustracje są mile widziane. „Wszechświat” zachęca do publikacji w tej formie własnych obserwacji.

Rozmaitości są krótkimi notatkami z bieżącego obcojęzycznego czasopiśmiennictwa naukowego o najwyższym standardzie światowym. Ich objętość wynosi od 0,5 do 1 strony maszynopisu. Obowiązuje podanie źródła (czasopismo, rok, tom, strona).

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

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

Materiały wydrukowane są honorowane zgodnie z przepisami prawa autorskiego. Materiały powinny być przysyłane jako starannie wykonane maszynopisy (30 linijek na stronę, ok. 60 uderzeń na linijkę), z jedną kopią. Ryciny winny być numerowane i podpisane. Opis rycin na osobnym arkuszu. Prosimy autorów o podawanie dokładnego adresu, tytułu naukowego, stanowiska i nazwy zakładu pracy.

WSZECHŚWIAT

SPIS TREŚCI

Tom 84

Rok 1983

Cyfy wyróżnione kursywą oznaczają numer zeszytu, cyfry zwykłe — stronę, cyfry rzymskie — nr planszy, o — trzecią stronę okładki

ARTYKUŁY

Amirowicz A., Woszerie i możliwości ich badania	10, 225
Barowicz T., Sum <i>Silurus glanis</i>	3, 67
— Szanse raków	9, 200
Bartosz G., Jak rozpoznawane są stare erytrocyty?	1, 8
— „Słodkie” hemoglobiny	3, 66
Bilan W., Kopalne ramienice (<i>Charophyta</i>) w badaniach geologicznych	2, 28
Bubak K., Typy hemoglobin u ludzi i zwierząt	7—8, 171
Byczkowska-Smyk W., Z biologii nowotworów	7—8, 163
Dankowski M., Trigławski Park Narodowy	1, 5
Dąbrowska J., Obserwacje botaniczne z Mongolii	7—8, 153
Dzięczkowski A., Jan Bogumił Sokołowski (1899—1982)	9, 208
Gawel A., Z dziejów Komisji Kruszcowej króla Stanisława Augusta w Andach	5, 110
Grodzicka D., Prof. dr Jan Kazimierz Muszyński (1884—1957) — wybitny polski farmakognosta, botanik i zielarz	1, 12
Jaroniewski W., Kłącze imbiru, prastara przyprawa kuchenna i surowiec leczniczy	9, 206
Jerzmanowska Z., Wspomnienie o profesorze Tadeuszu Lipcu	2, 41
Jerzmanowski A., Rodzina genów globinowych	9, 193
Jurecka M., Prosiónek szorstki (<i>Porcellio scaber</i> L.)	7—8, 168
Kapko J., Tworzywa sztuczne w medycynie	7—8, 157
Kasprzak K., Zasoby i rola bezkręgowców w glebach hydrogenicznych	3, 57
Kaźmierczak T., Z biologii trzpiennikowatych (<i>Hymenoptera, Stricidae</i>)	7—8, 173
Kilariski W., Zygmunt Grodziński (1896—1982)	12, 274
Komorowska H., Włóknoszek dębowy <i>Inonotus dryophilus</i> (Berk.) Murr. — rzadki grzyb zasługujący na ochronę	7—8, 166
Korda P., Dlaczego małpy opiekują się potomstwem?	7—8, 160
— Dzieci, małpięta i emocje	1, 9
— Geneza uczuć dziecięcych i badania Harlowa na młodocianych małpach	4, 80
— Rodzicielskie uczucia małp	6, 128
— Życie rodzinne szympanсів	10, 230
Koreleski K., Erozja wodna gleb	2, 31
Korpiakiewicz H., 25 lat Wielkopolskiego Parku Narodowego	3, 53
Król A., Problem brudnicy mniszki w drzewostanach północnej Polski	5, 112
Krzanowska H., Egoistyczny DNA a rozmnażanie płciowe	6, 134
Łajczak A., Nowalnicki T., Jowin Fryderyk Bończa-Bystrzycki (1737—1821) — astronom, meteorolog, hydrograf i pierwszy znany Polak na Babiej Górze	4, 88
Łomnicki A., Darwinowska teoria ewolucji a metoda dedukcyjna w biologii	2, 25
Mazur-Kolecka B., Immunologiczna rola śledziony	4, 85
Mazurski K. R., Adolf Traugott von Gersdorf — badacz spod Gór Izerskich	2, 39
Mietelski J., 400 lat kalendarza gregoriańskiego	4, 77
Obrebska-Starkłowa B., Ekologiczne i społeczne skutki wzrostu stężenia dwutlenku węgla w atmosferze	12, 271
Pawlicki M., Rola tak zwanych niekonwencjonalnych metod leczenia w onkologii	11, 255

Pawlikowski M., Ryskala Z., Nieorganiczne fazy krystaliczne w organizmie człowieka	6, 131
Piątkowski J., Alpy Ammergauskie	11, 252
Piekieiko-Zemanek A., Obserwacje botaniczne w czasie podróży na okręcie „Beagle”	5, 101
Puciłowski O., Puciłowska J., Neuropeptydy, neuromodulacja, neuroendokrynologia	5, 106
Rayski J., Infancja i arcyinfancja w Wszechświecie	11, 245
Ruebenbauer T., Mikotoksyny — częste trucizny naszego codziennego pokarmu	9, 198
Rybka E., Nowe poglądy na ewolucję galaktyk	6, 125
Siewniak M., Na marginesie książek o obrazie świata w roku 2000	10, 234
Stęślicka-Mydlarska W., Lucy, nasza pliocencka pra-pra-prababka	11, 248
Stromenger Z., Profesor dr Leszek Kazimierz Pawłowski	5, 114
Sulewska H., Zboże Indian, jego przeszłość i teraźniejszość	2, 36
Sura P., Wiliński B., Salmonelloza u gadów i ludzi	11, 253
Szczepka M. Z., Sokół S., Włóknoszek płaczący — osobliwy grzyb nadrzewny i jego biologia	3, 62
Śmiałowski A., Budowa i znaczenie narządu przylemieszowego (<i>Organon vomero-nasale Jacobsoni</i>)	2, 34
Ulfing K., Dermatofity	9, 202
Vetulani J., Czy życie zaczęło się od RNA?	9, 204
— Gwiazda Betlejemska	12, 269
— Kalmodulina i inne kalcyproteiny — wewnątrzkomórkowe receptory wapnia	1, 1
— Klonidyna historia kariery leku	10, 221
— Mleko matczyne a rozwój niemowlęcia	4, 84
Wierzbicki A., O wilgotnych lasach równikowych	6, 137
Wierzbicki Z., Zarys historii badań chemicznych diamentu naturalnego	6, 135
— Zarys historii syntezy diamentu	10, 223

Nagrody Nobla

Aron Klug, laureat Nagrody Nobla z dziedziny chemii za rok 1982 (W. Kilarski)	6, 141
Nagroda Nobla dla prostaglandyn (R. Gryglewski)	7—8, 176
Nagroda Nobla z fizyki za rok 1982 (K. Zalewski)	7—8, 179
Nagroda Nobla z zakresu fizjologii i medycyny za r. 1983 (J. G. V.)	11, o
Nagrody Nobla z chemii i fizyki (J. G. V.)	11, o

Przegląd nauk neurobiologicznych opracowane przez J. G. V. (J. Vetulani)

Dwie dusze w jednym mózgu	9, 211
Kierunki dalszych badań	10, 237
Maszyna do patrzenia	7—8, 182
Neuroanatomia kory mózgowej: odpowiedzi i pytania	6, 142
Neurobiologia jako nauka przyrodnicza	10, 238
Neurobiologia w Polsce	10, 239
Nowe klasy neuromediatorów	2, 44
Nowe techniki w anatomii mózgu	4, 92
Plastyczność neuronalna, uczenie się, pamięć	3, 69
Postęp w neuroimmunologii	5, 116
Postęp w poznaniu receptora cholinergicznego	1, 15
Przyczyny miastonii	1, 15
Rola wapnia w przenoszeniu sygnałów	1, 14
Rozważania o myśleniu	7—8, 180

Rocznice

60 lat po sporze o nagrodę Nobla dla insuliny (J. G. V.)	11, 257
50-lecie Muzeum Ziemi (Z. Wójcik)	6, 143
125 rocznica ogłoszenia teorii ewolucji (H. Szarski)	7—8, 182
Rudolf Stefan Weigl (1883—1957) (R. Karczmarszuk)	12, 285
Spór o skroplenie powietrza (J. A. Janik)	11, 259
Stulecie odkrycia prątką gruźlicy (J. G. V.) (J. Vetulani)	2, 43
W 100 lecie katastrofalnego wybuchu Krakatau (A. Paulo)	12, 278

Drobiazgi przyrodnicze

Chlebicki A., Żaba grecka (<i>Rana graeca</i> Blg)	4, 93
Czyż S., Wyniki inwentaryzacji gniazd gawrona <i>Corvus frugilegus</i> w Częstochowie	6, 145
Dudziak J., Największy polski eratyk krystaliczny	2, 46
Harmata W., Nalot mew śmieszek (<i>Larus ridibundus</i>) w Krakowie	1, 15
Kamiński A., Badania warunków meteorologicznych Gåshamnöyra (Spitsbergen)	6, 145
Latini J., Całkowite zaćmienie Słońca w czerwcu 1983	6, 144
— Choroba kosmiczna	11, 262
— Granice możliwości reprodukcyjnych samca	3, 71
— Pamiętliwe komputery	12, 288
— Prom kosmiczny i licealiści	5, 118

— Reprodukcyjny „Big bang” czyli wybuchowa aktywność rozrodcza	3, 70
— Roślinne źródła paliwa	12, 287
— Skąd wziął się Księżyc	5, 117
— Spory o neutrino	5, 117
Markowicz-Łohinowicz M., Jaką wodę pijemy na Jurze Częstochowskiej?	7—8, 184
Mazurski K. R., Instytut Środowiskowy w Nadrenii-Westfalii	7—8, 183
Mergentaler J., Meteoryty wpadają do mieszkań	11, 262
Mowszowicz J., Kwiat maku polnego o 3 torebkach na staśmionym pędzie	4, 95
Niwełiński A., Pszczółojad w krakowskim ZOO	10, 241
Pacyniak C., Unikalny egzemplarz jodły numidyjskiej	5, 116
Płytycz B., Sukces inżynierii genetycznej	9, 214
Romanowski J., Koszt ubarwienia ostrzegawczego	9, 215
Skoczylas J., Początki ochrony przyrody nieożywionej	2, 46
Skrzypczyńska M., Zwójka sosnoweczka — groźny szkodnik upraw i mło- dników sosnowych	1, 16
Szabuniewicz B., Żelazo-organiczne aktywne centra	1, 17
Szarski H. (H. S.), Gospodarka wodą ssaków płetwonogich	2, 45
— Ryby o gorącym mózgu	4, 95
Vetulani J. (J. G. V.), Co się kryje w filiżance kawy?	11, 261
Wierzbicki A., Wzrost pogłowia lwów i tygrysów w Indiach	11, 263
Wróbel I., Kamienny las „Uługej” na Gobi	10, 239
Wszelchświat przed 100 laty (wybrał i opracował J. Vetulani)	
1, 18; 2, 48; 3, 72; 4, 96; 5, 121; 6, 146; 7—8, 186; 9, 216; 10, 242; 11, 264; 12, 289	

Rozmaitości

Bartosz G. (G. B.), Biogeny magnetyt detektorem pola magnetycznego?	7—8, 189
— Cekropiny — polipeptydy odpornościowe owadów	9, 217
— Czy gruczoł sutkowy jest także gruczołem wydzielania wewnętrznego?	9, 218
— Degradacja białek zależna od ATP	11, 265
— Dlaczego samice ssaków żyją dłużej?	5, 121
— Glikoforyna A jest receptorem dla zarodźca zimnicy	11, 266
— Inhumacja — ważny mechanizm rozsiewania nasion	9, 218
— Inteligencja a choroby dziedziczne	9, 217
— Metylacja fosfolipidów: jeden z mechanizmów przekazywania sygnałów przez błony komórkowe	6, 148
— Nowa rola kwasów żółciowych	11, 265
— „Opłaszczony pęcherzyk” i ich siateczka	6, 149
— Pory w błonie jądrowej	11, 266
— Potencjał błonowy reguluje podziały komórek	9, 217
— Pszczóły, które lubią DDT	11, 266
— Starzenie się krwinki czerwonej a starzenie się organizmu	9, 218
— Stosunek pici w potomstwie ssaków	9, 217
— Temperatura czynnikiem determinującym płcie	9, 219
— Tempo metabolizmu u różnych zwierząt	11, 265
— Terapia enzymatyczna z zastosowaniem erytrocytów nośnikowych	7—8, 188
— Wrodzone błędy metaboliczne u myszy	6, 148
Byczkowska-Smyk W. (W. B-S.), Co jest alergenem w kurzu domowym?	3, 74
— Czy agregacja kijanek przynosi tylko korzyści?	1, 20
— Czy młode ssaki muszą się bawić?	6, 148
— Fluoromewalonan blokuje syntezę hormonu juvenilnego u owadów	4, 97
— Haptoglobina posiada właściwości bakteriostatyczne	11, 266
— Herbicydy zaburzają rozwój narządu wzroku u gryzoni	5, 120
— <i>Hexatrygon bickelli</i> — nowy gatunek płaszczki, odkryty w południowej Afryce	4, 98
— <i>Homo erectus</i> cierpiał na hiperwitaminozę A	11, 265
— Jak rozpoznają się polipy koralu?	4, 97
— Jak wygląda <i>Azotobacter</i>	3, 74
— Jęczmień magazynuje azotany w specjalnych wakuolach	7—8, 188
— Larwy owadów atakują jaja żółwi	1, 20
— Maleje zanieczyszczenie atmosfery w Londynie	7—8, 188
— Można zmienić grupę krwi	6, 148
— Nowa, skuteczna metoda leczenia oparzeń	5, 120
— Nowy, skuteczny adiuwant dla szczepionki przeciwko malarii	4, 97
— Odnaleziono oryginalne preparaty Antoniego van Leeuwenhoeka!	1, 19
— Pyły z Afryki docierają aż do USA i Południowej Ameryki	7—8, 189
— Suche czy mokre płuca?	6, 147
— Sulfazecytyna i izosulfazecyna — dwa nowe antybiotyki	3, 74
— Syntetyczny antygen wywołuje czynną odporność przeciwko dyfterytowi	3, 74
— Wyizolowano nowy antybiotyk	5, 120
— Wzrosły szanse powodzenia transplantacji nerek	5, 121
Czechowicz W. (W. Cz.), Chemiczna „propaganda” w świecie mrówek	7—8, 187
— Chemiczne sygnały furazujących trzmieli	7—8, 187
— Owad polujący na myszy	7—8, 187
Dulak J., Czy introny mogą być usuwane z RNA bez udziału enzymów	7—8, 187
Latini J., Czy pszczoły afrykańskie są groźniejsze od europejskich?	5, 119
— Dbaj o zdrowie?	5, 118
— Gdy przestaje działać dobór naturalny	5, 119
— Gołąb pocztowy w królestwie techniki kosmicznej	11, 265
— Inżynieria genetyczna w walce z rakiem	6, 147
— Jak wielkie jest jądro komety Halleya?	11, 266
— Koniec pomiarów szybkości światła w próżni	1, 20
— Koszt reprodukcji	3, 73

— Prognoza plonów z samolotu	3, 73
— Szczepionka kastrująca	5, 119
— Wenus nigdy była wilgotna	5, 120
— Zamiast bezpośrednich badań komety Halleya	6, 147
— Zderzenie komety ze Słońcem	1, 20
— Zmiany hormonalne u szczęśliwych ojców	5, 119
Szarski H. (H. S.), Jeszcze jedna osobliwość rozrodu ryb	1, 19
— Magnetotropizm bakterii	1, 20
— Osobliwy drapieżnik	5, 118
— Straszliwe żaby są niewrażliwe na własny jad	9, 218
Vetulani J. (J. G. V.), Dlaczego świnie szukają trufli?	7—8, 188
— Dziesięć lat po Konferencji Sztokholmskiej	3, 73
— Przeciwciała monoklonalne przeciwko melanomie	9, 218

Omawiane książki i czasopisma

Amos W. M. G., Basic Immunology (B. Plytycz)	6, 150
Bernikova T. A., Gidrologija i promyslovaja okeanologija (J. Maciejczyk)	1, 21
Birch M. C., Haynes K. F., Insect Pheromones (L. Janiszewski)	7—8, 189
Brzęk G., Benedykt Dybowski. Życie i dzieło (A. Amirowicz)	5, 122
Budyko M. I., Klimat w prośłom i budućem (A. Kamiński)	1, 22
Cejka G., Vaněk G., Skalka, zakładanie a ošetrovanie (P. Szotkowski)	9, 220
Dawkins R., The Extended Phenotype — The Gene as the Unit of Selection (M. Ciesielska)	7—8, 190
Dermek A., Grzyby (W. Wojewoda)	3, 75
Fijałkowski D., Kseniak M., Parki wiejskie Lubelszczyzny (S. Białobok)	9, 219
Gołowkin B. N., Samyje, samyje ... Rasskazy o rekordach rastitelnogo mira (M. Z. Szczepka)	12, 290
Kronika wałbrzyska (K. R. Mazurski)	4, 100
Kvetiny v bytě (P. Szotkowski)	6, 150
Lipiński M., Pożytki pszczele. Zapyłanie i miododajność roślin (P. Szotkowski)	6, 149
Martišova a kol. Kvety moja zaluba (P. Szotkowski)	10, 244
Maślankiewicz K., Kamienie szlachetne (Z. Wójcik)	7—8, 189
McNeill Aleksander R., Optima for Animals (H. Szarski)	5, 123
Michael E. Hennig B., Kreisel H., Handbuch für Pilzfreunde, IV Band: Blätterpilze — Dunkelblätter (W. Wojewoda)	6, 150
Mykologické listy — nowe czasopismo mikologiczne (M. Z. Szczepka)	1, 23
Prawdzic K., Meteorologia i klimatologia morska (J. Moniak)	5, 123
Přihoda A., Léčivé rostliny (M. Z. Szczepka)	4, 99
Przyroda Pienin w obliczu zmian (A. Łomnicki)	2, 49
Ptaki Europy — przewodnik terenowy (A. Krzanowski)	4, 98
Rejmers N. F., Azbuka prirody. Mikroenciklopedia biosfery (M. Z. Szczepka)	3, 76
Riehl R., Baensch H. A., Aquarien Atlas (P. Sura)	9, 220
Rocznik Jeleniogórski 1981 (K. R. M.) (K. R. Mazurski)	4, 100
Russell F. E., Snake Venom Poisoning (W. Jaroniewski)	1, 21
Schönfelder P. i I., Der Kosmos Heil-pflanzenführer: europäische Heil- und Giftpflanzen (M. Z. Szczepka)	4, 99
Strid A., Wild Flowers of Mount Olympus (J. Kornaś)	5, 122
Svrček M., Kubička J., Erhart M. i J., Pilzfürher (M. Z. Szczepka)	4, 99
Szulc G. E., Obszczaja fenologia (S. Riabinin)	3, 74
Szurjuko Dž. Z., Lekarstwiennye rastienja Azerbejdžana primienjaemye pri sacharnom diabete (H. Klama)	12, 291
The Encyclopedia of the Plant Kingdom (J. Kornaś)	2, 48
Tykač a kolektiv. Květinářstvi (P. Szotkowski)	6, 149
Vajnsztejn J. W., Zilin M. J., Kronockij zapovednik (A. Rösler)	10, 243
VNIRO — Okeanografičeskije issledowanija promyslovych rajonov mirovego okeana (J. Maciejczyk)	3, 76
Vorobiev V. I., Fadiejev V. S., Charakteristika oblačnovo pokrova siewier-novo polušarja po dannym meteorologičeskich sputnikov (A. Kamiński)	11, 267
„Wierchy” (J. S. Dąbrowski)	2, 50
Wille H. H., W głąb Ziemi (W. Mizerski)	11, 267
Wojciechowski I., Podstawy kształtowania i ochrony środowiska (J. Sie-mińska)	2, 51
Wójcik Z., Zarys dziejów polskich towarzystw Przyjaciół Nauk o Ziemi 1932—1981 (W. Narębski)	12, 289
Wzaimodiejstwije mieždu wodoj i žiwym wieszczestwom. Trudy mieždunarodnego simpozjuma (J. Maciejczyk)	1, 22
Żdanow W. S., Akvariumnye rastenja (M. Z. Szczepka)	3, 75

Kronika naukowa

Brytyjska wystawa o Karolu Darwinie (Z. Wójcik)	7—8, 191
Inauguracja Roku Kopernika w Krakowie (B. Gomółka)	7—8, 191
Jubileusz 50-lecia utworzenia Pienińskiego Parku Narodowego (J. S. Dąbrowski)	6, 152
XVIII Międzynarodowy Kongres Ornitologiczny (Z. Bocheński)	5, 124
Osiemdziesięciolecie urodzin Jana Wąsowicza	11, 268
Poddyplomowe Studium Ochrony Przyrody im. prof. S. Myczkowskiego	12, 0
Wystawa „Mikołaj Kopernik. Życie i dzieło” w Muzeum Techniki NOT (Z. Wójcik)	9, 220
Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Miłośników Nauk o Ziemi (Z. Wójcik)	6, 151

XIV Olimpiada Biologiczna dla uczniów szkół średnich w roku szkolnym 1984/85 pod hasłem: Biologia współczesna i perspektywy jej rozwoju" (W. Michajłow)	12, 292
XII Olimpiada Biologiczna pod hasłem „Gleba i Życie” na rok szkolny 1982/83 zakończona (J. Zdebska-Sierosławska)	12, 291
Typowa praca badawcza zawodnika XI Olimpiady Biologicznej (M. Niemierko)	2, 51

Sprawozdania

Z działalności Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika:	
Oddział Krakowski	10, 244
Oddział Łódzki	1, 24; 7—8, 192

Listy do Redakcji

Odnowa polskiej hodowli koni (E. Skorkowski)	2, 52
Uwagi do artykułu A. Wierzbickiego „Saga o gołębiu wędrownym” (J. Prawdzic)	7—8, 192

Wykaz ilustracji na okładkach i planszach

I. Okładki	
Muflon <i>Ovis musimon</i> (Pall.) — W. Strojny	1
Jemiołuszkę <i>Bombicilla garrulus</i> — J. Plotkowiak	2
Bielik (birkut) <i>Haliaeetus albicilla</i> (L.) — W. Strojny	3
Żaba wodna <i>Rana esculenta</i> L. — W. Strojny	4
Kasztanowiec zwyczajny <i>Aesculus hippocastanum</i> L. — W. Strojny	5
Fosforany wapnia krystalizujące na śródbłonku tętnicy udowej człowieka — M. Pawlikowski	6
Popiółch pospolity <i>Onopordon acanthium</i> L. — A. Baliński	7—8
Jeleń Dybowskiego <i>Cervus nippon hortulorum</i> — W. Strojny	9
Lwica <i>Panthera leo</i> L. — S. Głogowski	10
Świerki pospolite <i>Picea abies</i> Karst we mgle — W. Strojny	11
Widok z Kasprowego Wierchu na Krzywań i Hruby Wierch — J. Vogel	12
II. Plansze	
Dwoiste jezioro w Dolinie Trigławskich Jezior — K. Witrylak	1, I
Drzewostan w centralnej części Doliny — K. Witrylak	1, I
Grań Wielkiej i Małej Tycarici widziane z p.in. zachodu — K. Witrylak	1, II
Wyglądy polodowcowe i żłobki krasowe Górnej Komny — K. Witrylak	1, II
Lwica <i>Panthera leo</i> L. — S. Poradowski	1, III
Zbik <i>Felis silvestris</i> Schreber — W. Strojny	1, III
Mewa śmieszka <i>Larus ridibundus</i> L. w locie — W. Strojny	1, IV
Mewy śmieszki <i>Larus ridibundus</i> L. nad jeziorem Tałty na Mazurach — W. Strojny	1, IV
Jastrząb gołębiarz <i>Accipiter gentilis</i> (L.) — W. Strojny	2, I
Gawrony <i>Corvus frugilegus</i> L. i wrona <i>Corvus cornix</i> L. — W. Strojny	2, I
Zaskroniec zwyczajny <i>Natrix natrix</i> (L.) i żaba wodna <i>Rana esculenta</i> L. — W. Strojny	2, II
Szafran spiski — krokus <i>Crocus scepusiensis</i> — H. Korpikiewicz	2, III
Panda mała <i>Ailurus fulgens</i> F. Cuvier — W. Strojny	2, IV
Wielkopolski Park Narodowy. Ozy koło jeziora Budzyńskiego — W. Strojny	3, I
Wielkopolski Park Narodowy. Jezioro Budzyńskie — W. Strojny	3, I
Terasa zalewowa Warty w Puszczykówku (zimą) — H. Korpikiewicz	3, II
Wielkopolski Park Narodowy — zespół lilii wodnych w jeziorze Budzyńskim	3, II
Z. Denisiuk	3, II
Dęby Rogalińskie na łęgach nadwarciańskich — Z. Denisiuk	3, III
Rezerwat ścisły „Sarnie Doły”. Obumarły las brzozowy — Z. Denisiuk	3, III
Włóknosek płaczący <i>Inonotus dryadeus</i> (Pers. ex Fr.) Murr. — S. Sokół	3, IV
Portret papieża Grzegorza XIII, autora bulli wprowadzającej współczesną rachubę czasu, Miedzioryt Benedetto Stefaniego wg rys. Marco del Moro — T. Duda	4, I
Modele transplantacji u myszy — J. Krzyszkowski	4, II
Puszczyk w dziupli — W. Puchalski	4, III
Sasanka łąkowa <i>Pulsatilla pratensis</i> (L.) — A. Pradel	4, IV
Statek „Beagle” wyciągnięty na wybrzeże Santa Cruz	5, I
Chaty tubylcze w Kanale Magdaleny na Ziemi Ognistej	5, I
Fragment listu K. Darwina do J. S. Henslowa z rysunkiem owocu tropikalnego drzewa	5, II
<i>Calceolaria Darwinii</i> (<i>Scrophulariaceae</i>), roślina odkryta przez Darwina w r. 1832 na Ziemi Ognistej	5, II
Samce <i>Lymantria monacha</i> L. składające jaja na pniu dębu szypułkowego — P. Gawęda	5, III
Lilia złotogłów <i>Lilium martagon</i> L. — W. Strojny	5, IV
Grupa galaktyk w gwiazdozbiorze Centaura	6, I
Dyskoidalna galaktyka Messier 104	6, I
a. Galaktyka spiralna z poprzeczką Messier 83, na pograniczu gwiazdozbiorów Centaura i Hydry, b. Galaktyka spiralna NGC 4622 w gwiazdozbiorze Centaura, z długimi, dobrze rozwiniętymi ramionami spiralnymi, c. Galaktyka spiralna NGC 6744 ze słabo widocznymi ramionami spiralnymi dookoła jasnej części centralnej, w gwiazdozbiorze Pawia, d. Mgławica spiralna (Wir) Messier 51 w gwiazdozbiorze Psy Gończy	6, II

Struktura mineralna kości udowej człowieka (13 lat ♂) po usunięciu tkanek miękkich — M. Pawlikowski	6, III
Struktura mineralna kości udowej człowieka (78 lat ♂) po usunięciu tkanek miękkich — M. Pawlikowski	6, III
Kryształy fosforanów wapnia z naczyń wieńcowego serca — M. Pawlikowski	6, IV
Kryształy związków fosforu z tętnicy udowej człowieka — M. Pawlikowski	6, IV
Pięciorniki na brzegu rzeki Orchon (NW Mongolia) — J. Dąbrowska	7-8, I
Pustynia Gobi ok. 30 km od miejscowości Dalandzadgad — J. Dąbrowska	7-8, I
Osobliwości flory Mongolii przedstawione na znaczkach pocztowych	7-8, II
Patas <i>Erythrocebus patas</i> (Schreber) — W. Strojny	7-8, III
Makak jawański <i>Macaca trus</i> (F. Cuvier) — W. Strojny	7-8, III
Owocnik włókniuszka dębowego <i>Inonotus dryophilus</i> , okaz z Namyślina — A. Pachonński	7-8, IV
Owocnik włókniuszka dębowego <i>Inonotus dryophilus</i> , okaz z Puszczy Niepołomickiej — A. Pachonński	7-8, IV
Uroczystości nadania Nagrody Nobla za rok 1982: Sztokholm, 10 12 1982	7-8, V
Ciemnizyca zielona <i>Veratrum lobelianum</i> Bernh. — W. Strojny	7-8, IV
Szczeliniak sosnowiec <i>Hylobius obtectis</i> — M. Tomalak	7-8, VII
Leżące sprzągoboki <i>Antidorcus marsupialis</i> (Zimm.). Afryka — W. Strojny	7-8, VIII
Pustułka, <i>Falco tinnunculus</i> L. — W. Strojny	9, I
Grzybówka <i>Mycena</i> S. F. Gray, pod korą pniaka dębowego — W. Strojny	9, II
Czernidlak kołpakowaty <i>Coprinus canatus</i> S. F. Gray — W. Strojny	9, II
Gąsienice bielinka kapustnika <i>Pieris brassicae</i> (L.) — W. Strojny	9, III
Gąsienica zmrocznika <i>Pergea porcellus</i> L. — W. Strojny	9, III
Tasiemiec bąblowcowy <i>Echinococcus granulosus</i> Batsch. w wątrobie świni — W. Strojny	9, IV
Fragment faktury kory „kamiennego drzewa” — brązowy chalcedon — J. Mendaluk	10, I
Fragment okrzemionkowanego drewna — pstry chalcedon — J. Mendaluk	10, II
Chory pszczołojad w krakowskim ZOO — A. Turczański	10, III
Żmija zygzakowata <i>Vipera berus</i> L. — W. Strojny	10, IV
Scyuk berberyjski <i>Eumenes algeriensis</i> Peters — W. Strojny	11, I
Czapla indyjska <i>Herodias intermedia</i> Wagl. W. Strojny	11, II
Pająk krzyżak <i>Araneus diadematus</i> Clerck. — W. Strojny	11, III
Fitz Roy (3370 m n.p.m.). Andy Patagońskie — Z. Ryn	11, IV
Titicaca — Isla del Sol (Wyspa Słońca) — Z. Ryn	11, IV
Zimujące nocki duże <i>Myotis myotis</i> Borkh. — Z. Urbańczyk	12, I
Wandaugen Eishöhle Austria — Alpy Salzburskie (Tennengebirge — Kuchelbergalm) — W. Burkacki	12, I
Larwa włośnia krętego <i>Trichinella spiralis</i> J. Plotkowiak	12, II
Zmrocznik topolowiec ♂ <i>Laothoe populi</i> L. — J. Plotkowiak	12, III
Lipa „Anna” — pomnik przyrody w woj. szczecińskim — J. Plotkowiak	12, IV