

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 1

STYCZEŃ 1971



Łoś

TREŚĆ ZESZYTU 1 (2087)

Gaweł A., Budowa skał Księżyca z geochemicznego punktu widzenia . . .	1
Kochman K., Ewolucja białek	3
Grzimek B., Goryl wychowany wśród ludzi (<i>tłum. A. Czapik</i>) . . .	5
Machoy Z., Wpływ zwiększonego ciśnienia tlenu na organizmy żywe .	9
Gertychowa R., Echolokacja u delfinów	11
Gluza I., Z badań nad historią roślin uprawnych	14
Styczyńska-Jurewicz E., Słone jezioro Tekirghiol w Rumunii — osobliwość przyrodnicza	16
Mowszowicz J., Józef Trzebiński (1867—1941)	17
Drobiazgi przyrodnicze	
Broń przeciw inwazji na Pacyfiku? (K. Birkenmajer)	19
Domek z gliny (Potrzeba badań przeobrażeń substancji ilastych) (A. Gaweł)	20
Wpływ ilości opadów atmosferycznych na styl budownictwa wiejskiego w Iranie (A. K. Tokarski)	20
Piękno ogrodów Ołomuńca (W. Mioduszevska)	22
Pogoda, samopoczucie i aminy biogenne (J. G. Vetulani)	23
Planetoida Władilena (A. Marks)	24
Copernicana	
Film o Koperniku	25
Rozmaitości	25
Recenzje	
W. George: Geografia zwierząt (J. Radkiewicz)	27
O. Oliva, S. Hrabě, J. Lac: Stavovce Slovanska. I. Ryby, obojživelníky a plazy (A. Żyłka)	27
Adam Dziurzyński (15 X 1887 — 30 VII 1970) (Z. Grodziński)	28

Spis plansz

- Ia. GCRYL GORSKI w swoim naturalnym środowisku. Fot. B. Grzimek
- Ib. TOTO z łaciętą kotką. Fot. B. Grzmiek
- II. ZAJĄC w zimie. Fot. W. Puchalski
- III. OSIKA z nagryzami bobra. Fot. W. Puchalski
- IVa. BLENDY CYNKOWA ZnS w postaci nerkowatej. Fot. Czoj Mią-Zą
- IVb. PARAGENEZA MINERAŁÓW (Górny Śląsk): dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (środek),
blendy cynkowa ZnS z wtłoczeniami galeny PbS, markasyt Fe_2S (strefa ze-
wnętrzna). Fot. Czoj Mią-Zą

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



208/71

SPIS TREŚCI

ROK 1971

Cyfry wyróżnione kursywą oznaczają numer zeszytu, cyfry zwykłe — stronę

ARTYKUŁY

- Aleksandrowicz J., Wizja profilaktyki zawałów i nowotworów 5, 113
- Bielański W., Zjawisko anabiozy w hodowli zwierząt 4, 93
- Birkenmajer K., Morza śródłądowe Arktyki 10, 259
- Wybuch wulkanu Beerenberg na wyspie Jan Mayen 2, 32
- Byczkowska-Smyk W., Niektóre problemy kontroli płodności 3, 72
- Daniło K., Aktinofagi 11, 284
- Dobrowolski J., Muzeum Zoologiczne w Zagrzebiu 7—8, 205
- Wpływ cykli księżycowych na rozród zwierząt 6, 156
- Dymińska M., Bez czarny — krzew niesłusznie zapomniany 7—8, 192
- Gaweł A., Budowa skał Księżyca z geochemicznego punktu widzenia 1, 1
- Gertychowa R., Echolokacja u delfinów 1, 11
- Gluza I., Z badań nad historią roślin uprawnych 1, 14
- Głazek K., Pamiro-Ałaj 7—8, 184
- Górski F., Perspektywy rozwoju nauk biologicznych 2, 29
- Problem genetyki molekularnej, który czeka na rozwiązanie 7—8, 169
- Gromadska M., Organizm zwierzęcy a niskie temperatury 3, 62
- Grzimek B., Goryl wychowany wśród ludzi (tłum. A. Czapik) 1, 5
- Hanik J., Początek obserwacji meteorologicznych w Polsce 4, 100
- Herman W., Drop, ginący zabytek ojczystej przyrody 9, 230
- Herzowa L., Eugeniusz Romer (1871—1971) 10, 249
- Jaczeński Z., Pantokrin — lek produkowany z poroża jeleniowatych 6, 154
- Jakubowski J. L., Rezerваты w kraterze Ngorongoro nad Jeziorem Manyara i na Górze Kenia 7—8, 174
- Serengeti żyje 6, 141
- Jakubowski K., Rezerwat geologiczny imienia profesora Stanisława Małkowskiego 6, 158
- Jakubowski M., Oddychanie ryb białokrwistych 6, 147
- Jeżewski M., Profesor August Witkowski 7—8, 189
- Kabasa T., Miodowody 5, 121
- Kaczmarek F., Nowe metody mikroskopii elektronowej w biologii 9, 235
- Kamiński A., Pasowe zadrzewienie śródpolne a opad deszczu w przyległym terenie 3, 69
- Karpa M., Grzybienie białe i pokrewne im rośliny 5, 126
- Kawecki Z., Raport U Thanta „Człowiek i jego środowisko” 9, 221
- Kochan W., Hańcza — najgłębsze jezioro Polski 7—8, 196
- Kochman K., Ewolucja białek 1, 3
- Kornaś J., Pustynia „Saguaro” 10, 252
- Kosińska A., W stulecie urodzin Henryka Arctowskiego 9, 226
- Kowalski K., Wampiry 10, 257
- Książkiewicz M., Rozprzestrzenianie się dna oceanicznego 3, 67
- Lenkiewicz Z., Niektóre właściwości węchu psa 7—8, 198
- Liteńska Cz., Wyspa Wolin — perła polskiego wybrzeża 7—8, 193
- Lityński T., Chemia rolna w walce z głodem faktycznym i utajonym na Ziemi 3, 57
- Łukasiewicz K., Wilk workowaty 3, 70
- Zagadka „Okrętów Pustyni” 12, 309
- Machoy Z., Wpływ zwiększonego ciśnienia tlenu na organizmy żywe 1, 9
- Maczek W., Polsko-Mongolska ekspedycja paleontologiczna na Pustynię Gobi w roku 1970 4, 85
- Małecki J., Skały mszywiolowe z polskiego miocenu 5, 118
- Małecki Z., Z życia wodopójek (*Hydracarina*) 2, 37

Marks A., Nowa metoda badania ciał kosmicznych	3, 73	sterolu w krwi	5, 134
— Program naukowy wyprawy „Apollo 14”	5, 129	— Kłopoty z zimowym wychowem	9, 243
Martini Z., Geologiczne kolekcje dokumentalne i typy organizmów w zbiorach polskich	2, 44	— Leki działające wybiórczo na narządy płodów	7—8, 216
Mazurski K. R., Łód włóknisty w Karkonoszach	4, 96	— Metoda izolowania i rozdzielania pasożytów	7—8, 216
— Skalki Łądeckie	7—8, 202	— Metoda wykrywania chromosomu płciowego Y	7—8, 213
Mergentaler J., Białe rozkłaski fotosferyczne w Słońcu	9, 239	— Naczelnie również wydzielają feromony	5, 134
— Kopcające gwiazdy	12, 318	— Narkoza wpływa na odporność organizmu	7—8, 213
Micherdziński W., W Ameryce o Warszawszewicz	12, 319	— Nienormalne plemniki mogą zapłodnić jajo	9, 243
Młodzianowski F., Pory jądrowe a polirybosomy	2, 42	— Pstrąg tęczy i potokowy różnią się metabolizmem	7—8, 216
Mowszowicz J., Franciszek Błoński (1867—1910)	4, 102	— Sezonowe wahania orientacji ptaków	7—8, 214
— Józef Trzebiński (1867—1941)	1, 17	— Seryjne pobieranie krwi wywołuje leukocytozę	12, 326
Nawara K., Misja „Apollo 15”	12, 312	— Superfetacja u myszy	7—8, 216
Niewolak S., Mikroflora neuston i jej rola w zbiornikach wodnych	4, 91	— Temperatura a osmoregulacja	7—8, 214
Pajor W. J., <i>Homo homini lupus est, alias</i> rzecz o trucznach na przestrzeni wieków	5, 122	— Test na spontaniczne ronie	5, 133
Pigoń K., Gaz czy ciecz? Ciecz czy ciało stałe?	11, 277	— Wpływ żywienia na wzrost narządów	7—8, 216
Pulinowa M. Z. i Mazur R., Stare osuwisko we wsi Grzmiące w Sudetach	7—8, 200	— Zmiany płci pod wpływem otoczenia	10, 269
Ruebenbauer T., Nagroda Nobla dla Normana Borlauga	11, 291	— Związki litu działają teratogennie na ssaki	5, 133
Rybka E., Jan Kepler (1571—1630)	12, 305	Cykowski R. K., Komary w niebezpieczeństwie	11, 294
Schnayder E., „Podwodna taksówka”	4, 98	Czerwiński J., Gaz i ropa naftowa na Morzu Północnym	7—8, 211
Sowiński S. i Pieniążek J., Powódź w roku 1970 w dorzeczu Soły	11, 286	Dobrowolski J., Zmiany w faunie w okolicach Primorska	7—8, 208
Srebro Z., Czynność wydzielnicza neuronów	7—8, 178	Gaweł A., Domek z gliny (Potrzeba badań przeobrażeń substancji ilastych)	1, 20
— Jak regulowana jest czynność genów	5, 115	— Rocznicą urodzin Jana Keplera autora pierwszej publikacji krystalograficznej	12, 321
Stabrowska J., Rola fosforu w życiu roślin wyższych	7—8, 182	Goniakowska L., Związek między rozmiarami komórek a ich starzeniem się	7—8, 208
Stachlewski W., Prognoza biometeorologiczna dla każdego	6, 150	Gotkiewicz M., Marmity w Pieninach	11, 294
Styczńska-Jurewicz E., Słone Jezioro Strojny W., Z życia motyli	12, 315	Jura Cz., Kikutnice	5, 132
Tekirghiol w Rumunii — osobliwość przyrodnicza	1, 16	Kaczmarek S., <i>Cryptolemus</i> i <i>Lindorus</i> w walce ze szkodnikami roślin w Gruziińskiej SRR	7—8, 210
Szaflarski J. A., Rudolf Stefan Weigl (1883—1957)	11, 289	Kochman K., Oczyszczenie, określenie struktury i synteza hormonu uwalniającego tyreotropinę (TRH)	7—8, 207
Wasowska S., Biologia i rozwój <i>Nemesia caementaria</i> Latr. (<i>Araneae, Mygalomorphae</i>)	2, 39	Kornaś J., Księga ginących roślin	6, 161
Wróbel-Stermińska W., Zniekształcone kwiatostany stokrotki <i>Bellis perennis</i> Fl. pleno Hort.	6, 152	Kowalski K., Czwarty okaz archeopteryksa	9, 241
Zalewska Z., Bursztyn bałtycki i jego złoża	10, 261	Krzaniowski A., Plankton w chmurach	9, 242

DROBIAZGI PRZYRODNICZE I ROZMAITOŚCI

Alexandrowicz S. W. i Bogacz K., Nowe dane o arkozie kwaczalskiej	6, 161	— Kosmiczne źródła promieniowania podczerwonego	12, 326
Birkenmajer K., Broń przeciw inwazji na Pacyfiku?	1, 19	— Mangan z Pacyfiku	11,
— Przelotny żuraw na Spitsbergenie	3, 75	— Masa antyneutriny	4, 106
— Rowy oceaniczne jako składowiska odpadów	11, 293	— Mikrofauna do pomiaru grubości lodu	12, 326
Błeszyński J. (J. B.), Kaczki morskie giną w Kołobrzegu	10, 268	— Nadal nie wiadomo o rozmiarach pozytonu	3, 80
— Sokoły a samoloty	12, 325	— Najwyższy czas, byśmy dostrzegli supernową	10, 270
Brzostkiewicz S. R., Atmosfera i temperatura Wenus	3, 77	— Niezwykłe pseudoatomy	7—8, 214
Buła W., Dobry przykład regeneracji traumatycznej	5, 132	— Pierwszy polimer oparty na azocie	12,
Byczkowska-Smyk W. (W.B-S.), Aktywowanie plemników żaby	10, 270	— Pierwszy syntetyczny gen — kolejny sukces biologii molekularnej	2, 47
— Bakterie wytwarzają feromony	12, 326	— Siarka we wnętrzu Ziemi	3, 81
— Czy syntetyczne środki słodzące wywołują raka pęcherza?	7—8, 216	— Skamieniałości na Antarktydzie a hipoteza wędrówki kontynentów	4, 105
— Dlaczego lososie giną po tarle?	5, 133	— Spolarzowane światło i atlas magnetyczny Galaktyki	10, 270
— Ewolucja hormonów kręgowców	9, 243	— Trzy neutrony związane w jedno	6, 164
— Gryzonie posługują się ultradźwiękami	7—8, 216	— Wiązanie azotu dzięki wyładowaniom atmosfery	7—8, 217
— Hormon wzrostowy reguluje poziom cholesterolu w krwi	5, 134	— Wpływ obrotu ziemi na zderzenia wielkich tankowców	10, 270

Gomółka B., Kopernik na monetach i banknotach polskich	12, 324
Rybka E., Biblioteczka Kopernikańska wydawana przez Towarzystwa Naukowe w Toruniu	11, 295
— Przygotowywanie wydawnictw na rocznicę 500-lecia urodzin Mikołaja Kopernika	2, 51
— Sesja Komitetu „Nicolas Copernic” Międzynarodowej Unii Historii i Filozofii Nauki 7—8, 212	
— W sprawie obchodów 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika w Oddziałach Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika	7—8, 212

AKWARIUM I TERRARIUM

Zukal R., <i>Pterolebias peruvianus</i> Myers	3, 79
— <i>Xenomystus nigri</i> (Günther) (tłum. J. Elias)	4, 108

OCHRONA PRZYRODY

Rams B., Zarządzenia z roku 1970 dotyczące rezerwatów przyrody	6, 167
--	--------

OMÓWIONE KSIĄŻKI I CZASOPISMA

Andreves C. H., Historia naturalna wirusów (m.) (K. Maroń)	11, 302
Asimov I., Krótka historia chemii (K. Maślankiewicz)	9, 246
Bunn Ch., Kryształy — ich rola w przyrodzie i w nauce (K. Maślankiewicz)	12, 328
Chrońmy Przyrodę Ojczystą (Z. M.) (Z. Maślankiewicz)	2, 53, 7—8, 219, 10, 275
Ebert J. D., Biologia rozwoju (H. Krzanowska)	5, 135
Egli E., Natur in Not (W. Chełchowski) (W. Ch)	9, 245
Eichstaedt I., Księga pierwiastków (K. Maślankiewicz)	11, 299
Embriologia. Praca zbiorowa (J. Biborski)	10, 272
Fox M. W., Abnormal behaviour in animals (J. Biborski)	4, 110
Fraser A. F., Reproductive behavior in ungulates (J. Biborski)	5, 136
George W., Geografia zwierząt (J. Radkiewicz)	1, 27
Goetel W., Stanisław Staszic (M. Drzał)	3, 81
Grzimek B., Z kamerą przez Australię (A. Żyłka)	4, 110
Incze F., Blattschmuckpflanzen (K. Kukułczanka)	3, 82
Jakubowski K., Ochrona przyrody nieożywionej i jej zasobów (J. Dudziak)	9, 244
— Skalne zabytki (K. Maślankiewicz)	11, 300
Jeżewski M., Podręcznik dla wyższych szkół technicznych (K. Maślankiewicz)	6, 166
Kielan-Jaworowska Z., Pochodzenie i ewolucja ssaków (Z. G.) (Z. Grodziński)	6, 165
Klimaj A., Rutkiewicz St., Staff F., Atlas ryb północnego Atlantyku (Z. Grodziński)	5, 135
Kosmos — Seria A. Biologia (Z. M.) (Z. Maślankiewicz) 2, 53, 7—8, 219, 9, 247, 10, 276,	11, 302, 12, 328
Kosmos — Seria A. Biologia. Rocznik XIX 1970 r. (J. Radkiewicz)	10, 275
Kowalski K., Ssaki. Zarys teriologii (B. W. Wołoszyn)	7—8, 218
Kreiner J., Biologia mózgu (Irena Vetulani)	12, 329
Madej Z., Z ewolucji zwierząt — fakty i hipotezy (H. Szarski)	3, 81
Nicol C. J. A., The Biology of Marine Animals (R. J. Wojtusiak)	3, 82
Oliva O., Hrabě S., Lac J., Stavovce Slovenska. I. Ryby, ogojživelníky a plazy (A. Żyłka)	1, 27
Parki narodowe i rezerваты przyrody w Polsce (K. M.) K. Maślankiewicz)	11, 302
Polunin O., Flowers of Europa — a field guide (J. Kornaś)	2, 52
Przewodnik geologiczny po zachodnich Karpatach fliszowych (K. Maślankiewicz)	7—8, 218

Przewodnik geologiczny po Sudetach (K. Maślankiewicz)	9, 246
Przyroda i krajobraz Ziemi Koszalińskiej (A. Jerzmańska)	7—8, 219
Richter W., Orchideen, pflegen — vermehren — züchten (K. Kukułczanka)	9, 244
Rocznik Jeleniogórski (K. R. Mazurski)	2, 53
Schwab G., Land voller Gnade (W. Ch.) (W. Chełchowski)	2, 53
Skowron S., Biologiczna szkoła krakowska (R. J. Wojtusiak)	5, 135
Strojny W., Spotkanie z owadami (Z. Maślankiewicz)	10, 273
Villiers A., Morze koralowe (L. Sawicki)	5, 135
Walczak W., Niemiecka Republika Demokratyczna (K. Maślankiewicz)	11, 301
— Obszar Przedsudecki. Dolny Śląsk. Cz. II. (K. Maślankiewicz)	10, 273
Zarys nauk geologicznych (praca zbior.) (K. Maślankiewicz)	3, 83
Zarzycki K., Głowaciński Z., Bieszczady (A. Środoń)	2, 52
Żytyński E., Woda — nośnik życia i podstępnej śmierci (K. M.) (K. Maślankiewicz)	12, 328

KRAJOBRAZY

Co piszą inni?	10, 271
Derfert Z., Ochrona przyrody w województwie bydgoskim	12, 327
Dzięczkowski A., Wokół sprawy zamachu na status Wielkopolskiego Parku Narodowego	11, 298
Kwiatkowska B., Niektóre aspekty ochrony naturalnego środowiska Szwecji	10, 271
Wojtowiec S. (S. W.), Kryptonim „HEL”	6, 167

KOMUNIKATY

Adresy i konta Oddziałów Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika nr nr 1—12	okładka
Instytut Rolnictwa Tropikalnego w Krakowie	2, 55
Konkurs: Szukamy wydawców	1, 28
Konkurs wstępny przed Olimpiadą Biologiczną	2, 56
Olimpiada Biologiczna	9, 247
Sprzedaż roczników czasopisma „Wszechświat” nr nr 1—6, 10—12	okładka

LISTY DO REDAKCJI

Bartniczka M., W sprawie daty zgonu W. I. Godlewskiego	2, 56
Śmiełowski J., Dotyczy art. I. Kotarby Księgi rodowodowe rzadkich gatunków zwierząt znajdujących się w hodowlach zamkniętych	3, 84

WYKAZ ILUSTRACJI

Arkoza kwaczalska — R. Gradziński	6, 158
Bartnik i niedźwiedź — W. Puchalski	7—8, 186
Blenda cynkowa — Czoj Mią-Zą	1, 19
Bobry — W. Puchalski	6, 150
Drop — W. Puchalski	9, 230
Drop na gnieździe — samica — W. Puchalski	9, 231
Drop tokujący — W. Puchalski	9, 230
Dropie żerujące — W. Puchalski	9, 231
Edredony miękkopióre (<i>Somateria mollissima</i> L.) — W. Puchalski	3, 67
Fiordy Norwegii — W. Pielichowski	3, 74
Fragment głazowiska „Fuledzki Róg” koło Giżycka — M. Małachowska-Kleiber	6, 159
Fragment szkieletu dinozaura z rodzaju <i>Saurolophus</i> — W. Maczek	4, 95
Goryl górski — B. Grzimek	1, 10
Goryl Toto — B. Grzimek	1, 10
Grzybień biały, <i>Nymphaea alba</i> L. — Z. Pniewski	5 okładka
Jarząbek — W. Puchalski	7—8, 187
Jastrząb — W. Puchalski	3, 66

- Jelonek rogacz, *Lucanus cervus* L. (Coleoptera, Lucanidae) — W. Strojny 7—8, okładka
- Jesienny obraz pól górskich w Pieninach — W. Strojny 11, 295
- Jęczmnik pospolity (*Phyllitis scolopendrium*) — S. Michalik 7—8, 208
- Kikutnica, *Pantopoda* O. Atlantycki — S. Ku-
jawa 5, 130
- Kotlina Sziregin Gaszun — W. Maczek 4, 95
- Kruk — W. Puchalski 3, okładka
- Lepieżnik nad Prądnikiem w Ojcowie — S. Mi-
chalik 6, 159
- Łoś — W. Puchalski 1, okładka
- Mielinowe włókno nerwowe 9, 238
- Mikołajek nadmorski, *Eryngium maritimum* —
J. Płotkowiak 9, okładka
- Mszywiol z rzędu *Cheilostomata* — J. Małecki 5, 122
- Niepylak apollo, *Parnassius apollo* — W. Stroj-
ny 10, 266
- Oaza w kotlinie Sziregin Gaszun — W. Maczek 4, 101
- Obóz ekspedycji w Bajn Dzak — W. Skar-
żyński 4, 94
- Oles podsuszony (*Carici elongatae-Alnetum*) —
S. Michalik 7—8, 203
- Osika z nagryzami bobra — W. Puchalski 1, 18
- Ostaniec Czuncz w kotlinie Sziregin Gaszun —
W. Maczek 4, 101
- Orzechówka — W. Puchalski 2, okładka
- Pamiro Ałaj:
Masyw Skalistego (5621 m) — B. Jankow-
ski 7—8, 178
W drodze na Skalisty — B. Jankowski 7—8, 179
Widok ze Skalistego — K. Głazek 7—8, 178
W serakach lodowca Szczurowskiego —
B. Jankowski 7—8, 179
- Parageneza minerałów — Czoj Mią-Żą 1, 19
- Powierzchnia komórki ze ściany jelita czczego 9, 238
- Puchacz — W. Puchalski 11, 294
- Rogacz — W. Puchalski 6, okładka
- Rogacz i sarna w zimie — W. Puchalski 2, 39
- Ryjkowiec, *Phyllobius urticae* (Deg.) na liściu
pokrzywy — J. Płotkowiak 6, 151
- Saguaro i palo verde — zbiorowisko. Wicken-
burg, Arizona — A. Medwecka-Kornaś 10, 258
- Sajry u podnóża gór Nemegt — W. Maczek 4, 94
- Saksauly (*Haloxylon persicum*) w Bugin Caw,
uschnięte — W. Maczek 4, 103
- Sarna — W. Puchalski 11, okładka
- Saska Szwajcaria — Dolina Łaby — W. Wal-
czak 11, 287
- Skalki wapienne nad Adriatykiem przewier-
cone przez małże — W. Strojny 11, 286
- Skupienie różnych gatunków kaktusów —
A. Medwecka-Kornaś 10, 258
- Słonecznik zwyczajny, *Helianthus annuus* L. —
W. Strojny 10, okładka
- Słoń indyjski, *Elephas maximum* — W. Strojny 12, 323
- Sokół wędrowny — W. Puchalski 3, 66
- Statek Apollo 15 12, 315
- Ściana kamieniołomu wapieni górnej jury na
Kapelance pod Krakowem — R. Gradziński 9, 239
- Ślimaki z rodzaju *Helicella* w anabiozie —
W. Strojny 7—8, 210
- Świerk sztandarowy — Z. J. Zieliński 12, okładka
- Świstak — W. Puchalski 2, 38
- Tatry widziane z Głodówki — CAF (Olszew-
ski) 12, 314
- Tomak — W. Puchalski 12, 322
- Wapień gruzłowy — R. Gradziński 7—8, 211
- Wapień mszywiolowy, fragment — J. Małecki 5, 123
- Wielbłądy — W. Maczek 3, okładka
- Wonnica piżmówka ♀, *Aromia moschata* —
J. Płotkowiak 6, 151
- Wydrzyk pasożytny — W. Puchalski 2, 46
- Zając w zimie — W. Puchalski 1, 11
- Zebra, *Equus quagga chapmani* — W. Strojny 12, 323
- Zgrzypik twardziel, *Lamia textor* (L.) (Cole-
optera, Cerambycidae) — W. Strojny 10, 267
- Zima w parku — W. Strojny 2, 47
- Zmrocznik wilczomlecze, *Celerio euphorbiae* —
W. Strojny 10, 259
- Żeremie bobra — W. Puchalski 6, 150
- Żuraw w gnieździe — W. Puchalski 5, 131
- Żuraw (*Grus grus*) znaleziony na lodowcu Nat-
horsta na Spitsbergenie w 1970 r. — K. Bir-
kenmajer 3, 75
- Żurawie — pisklęta — W. Puchalski 5, 131

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

STYCZEŃ 1971

ZESZYT 1 (2087)

ANTONI GAWEL (Kraków)

BUDOWA SKAŁ KSIĘŻYCA Z GEOCHEMICZNEGO PUNKTU WIDZENIA

Bezpośrednia ingerencja człowieka w poznanie chemizmu skał księżycowych pozwala na studia porównawcze ze skałami ziemskimi pod kątem widzenia warunków ich genezy i historii rozwoju obu tak ściśle z sobą związanych utworów systemu słonecznego. Krótkotrwałe prace terenowe na księżycu przyniosły prócz samych próbek dwa niespodziewane zjawiska anomalii sejsmicznych mających swe źródło w budowie tych skał. Stwierdzono mianowicie oddziaływanie na loty pojazdów okołoksiężycowych jakichś mas o większej gęstości niż skały otaczające, ukrytych prawdopodobnie pod powierzchnią. Nazwano je *maskonami*, a ich genezę tłumaczą H. C. Urey i G. J. F. MacDonald spadkiem resztek planetoidów o gęstości około 4 g/cm^3 , przewyższającej średnią gęstość księżycą ($3,3 \text{ g/cm}^3$). Mogą to jednak być pierwotne krystalizacje z magmy bazaltowej czy perytutowej, analogiczne np. do wyeksploatowanych już mas chromitu magnezowo-glinowego w perydotytach Tapadeł na Dolnym Śląsku (c. wł. 4,5 - 4,8).

Jeszcze większe zdziwienie obudziły zjawiska rezonansu sejsmicznego, świadczące o istnieniu jakichś próżni wewnątrz skorupy księżycowej.

Spróbujmy wytłumaczyć ich genezę opierając się na znajomości charakteru petrograficznego skał księżycowych. Od dawna przyjmowano, że są to skały bazaltowe, co zresztą potwierdziły analizy mikroskopowe i chemiczne próbek zebranych przez załogi pojazdów Apollo 11 i 12. Petrografia poucza, że magmy bazaltowe, zwłaszcza występujące w dużych masach i powolnie ochładzane, ulegają łatwo zróżnicowaniu (dyferencjacji) na skutek kolejnego, w czasie wydzielania się składników mineralnych, stosownie do ich różnych temperatur, krzepnięcia (reguła Rosenbuscha). Czynnikiem różnicującym jest frakcjonowanie według ciężaru właściwego tych składników, unoszenie z prądami cieplnymi (smugowanie skał) i wyprasowanie podczas ruchów tektonicznych. W ten sposób mogą powstać z pierwotnej jednorodnej magmy bazaltowej skały pochodne, często złożone z jednego składnika mineralnego (dunitu i perydotytu, zbudowane przeważnie lub wyłącznie z oliwinu czyli perydotu). Różnicowanie składu chemicznego magmy odbywa się nawet przed krystalizacją poszczególnych minerałów. Jeśli w magmie znajdują się składniki lotne jak H_2O , B, F, alkalia, to dyfundują one w górne partie

zbiornika magmowego, dając początek skałom bogatym w minerały „pneumatolityczne”. Również i w magmach pozbawionych składników lotnych istnieje przy spokojnym długotrwałym zastyganiu ruch dyfuzyjny ku powierzchni chłodzonej tych molekuł chemicznych, które dają początek minerałom trudniej topliwym (zasada L u d w i g a - S o r e t a). W magmach zasadowych, ubogich w SiO_2 i alkalia, bogatych natomiast w MgO , FeO i CaO składnikiem wyprzedzającym krystalizację wszystkich innych jest anortyt $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$, $(\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2)$. Molekuły tegoż anortytu dyfundują więc w magmie ku jej chłodniejszej powierzchni i jeśli w tym czasie nie zachodzą żadne zaburzenia, powstaje zewnętrzna powłoka skały zwanej anortozytem. Taką skałę stwierdzono na powierzchni Księżyca i taką również przyjmuje się za B u d d i n g t o n e m na kuli ziemskiej pod powłoką granitową jako zewnętrzną partię strefy perydotytowej *simy*. Jest rzeczą interesującą, iż miąższość powłoki anortytowej w Ziemi przyjmował Buddington na około 20 km i na podobną miąższość szacuje się anortozyty na Księżycu.

Pierwsza faza krzepnięcia Księżyca musiała się odbywać bardzo spokojnie, bez prądów konwekcyjnych (związanych np. z wulkanizmem) i bez działań dynamicznych endogennych (tektonika) czy egzogennych (uderzenia meteorytów).

Przy przejściu ze stanu stopionego w stan stały magma anortozytowa straciła na objętości około 2,5%. Łatwo tę stratę wyliczyć z porównania ciężaru właściwego anortytu krystalicznego (2,765) i szkliwa anortytowego (2,7), wychodząc z założenia, iż szkliwo jest stopem o nie uporządkowanych drobinach, wskutek przechłodzenia pozbawionych możliwości swobodnych ruchów. Objętość właściwa szkliwa anortytowego wynosi $1:2,7 = 0,370$, podczas gdy dla anortytu krystalicznego $1:2,765 = 0,361$ tak, że na różnicę objętości właściwej wypada 0,009, co odpowiada 2,4% straty objętości podczas krystalizacji. Dla skał bazaltowych skrzystalizowanych o c. własc. 2,8 objętość własc. oblicza się na 0,357. Odpowiadające takim bazaltom szkliwa o c. własc. 2,64 mają obj. własc. 0,378. Różnica objętości 0,021 stanowi 5,5% straty podczas krystalizacji.

Przy spokojnym zatem ostygnięciu opóźnionym nadto przez ochronną powłokę anortozytu magma księżycowa głębiej leżąca kurczy się podczas krystalizacji co najmniej dwa razy silniej niż anortozyt. Wobec większej objętości masy bazaltowej muszą powstać między nią a wcześniej zestalonym anortozytem skorupy zewnętrznej próżnie nawet dość duże, podobnie jak często odstaje od ośrodku chleba wcześniej usztywniona jego skorupka.

Dotychczasowy stan znajomości skał księżycowych pozwala już na szereg uwag porównawczych w odniesieniu do zjawisk obserwowanych na kuli ziemskiej a wchodzących w zakres petrografii i geochemii. Zróznicowaniu skał ziemskich można przypisać dwie skale proce-

sów. Bardziej drobiazgowy proces zachodzi we wszystkich epokach geologicznych podczas tworzenia się skał w stygnących zbiornikach magmowych o ograniczonych rozmiarach. Generalny natomiast proces różnicowania materii budującej kulę Ziemską odbył się etapami w kilku epokach geochemicznych, poprzedzających historię geologiczną Ziemi. Doprowadził on do wytworzenia się kilku uwarunkowanych termodynamicznie powłok jak atmosfera, hydrosfera, litosfera, chalkosfera zamykające w swym wnętrzu jądro stalowe. Na styku wymienionych powłok odbywa się ustawicznie wzajemne oddziaływanie na siebie, wyrażające się w krążeniu pierwiastków z jednej powłoki do drugiej. Było ono szczególnie intensywne w pierwszych etapach tworzenia się powłok. I tak np. pierwotna atmosfera reagowała z kulą ziemską będącą jeszcze w stanie magmy tak, że w zewnętrznej powłoce Ziemi niemal wszystkie pierwiastki uległy utlenieniu. Dlatego to składniki chemiczne analizowanych skał magmowych i ich minerałów wyraża się w postaci tlenków SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MgO , CaO itd. Atmosfera z tego okresu geochemicznego, całkowicie w ten sposób pozbawiona tlenu, składała się z N , CO_2 , H_2O w stanie ponadkrytycznym oraz z lotnych tlenków i chlorków alkalicznych, w mniejszym stopniu z chlorków pierwiastków trój- i czterowartościowych, gdyż te w obecności pary wodnej hydrolizowały. Zasługuje na uwagę obecność SiO_2 w parze wodnej przegrzanej do temperatur ponadkrytycznych.

W miarę ochładzania się kuli ziemskiej opadał na jej rozpaloną i płynną powierzchnię pył chlorków i tlenków alkalicznych oraz SiO_2 . Pierwotna magma bazaltowa (*Sima*), wzbogaciwszy się w alkalia i krzemionkę, utworzyła zewnętrzną powłokę *Sial*, granitowo-diorytowo-syenitową, o średniej miąższości około 60 km.

Wobec nikłej w przeszłości atmosfery na Księżycu, a raczej przy jej całkowitym braku, nie wytworzyła się na jego powierzchni powłoka granitowa. Jego zewnętrzną powłokę stanowią anortozyty jako produkt suchej magmy bazaltowej, pozbawionej składników lotnych.

W kuli ziemskiej nastąpiło po utworzeniu się powłoki granitowej (w temp. około 600°C według W o l f f a) zróznicowanie *simy* na magmę anortozytową pomiędzy 60 a 80 km głębokości i na magmę perydotytową, po zestaleniu dającą skały anortozytowe i perydotytowe. Perydotytowa partia *simy* z uwagi na jej właściwości sejsmiczne ma znajdować się według Buddingtona w stanie szklistym i ma posiadać możliwości łatwego przejścia w stan stopiony w razie jakiegokolwiek odciążenia w skutek tworzenia się próżni podczas krystalizacji lub podczas głębokich ruchów tektonicznych. Ta ruchliwość magmy regenerowanej ze stanu szklistego zapobiega trwałemu utrzymywaniu się próżni w skorupie ziemskiej. Zdaje się jednak, że przyjmowanie stanu szklistego perydotytów w sensie Buddingtona nie jest konieczne, jeśli się uwzględni zdolność pochłaniania pary wodnej przez magmę. Nie zwrócono uwagi na pracę

Sosmana (*Amer. Journ. of Sci.* 1938), opisującą strukturę perydotytów jako rezultat gęstej zawiesiny oliwinów w przegrzanej parze wodnej, która intrudowała i zastygała w temp. około 450–520°C. Ruchliwość takiej magmy dostatecznie tłumaczy brak próżni pod anortytową strefą w kuli ziemskiej.

W dotychczas poznanych skałach księżycowych tlen zajmuje 41% wagowych wszystkich pierwiastków, podczas gdy w skałach Ziemi obecność tlenu dochodzi do 50%. Zostaje przeto otwarte pytanie, w jakich warunkach i kiedy odbyło się utlenienie magmy księżycowej. Następne z kolei zagadnienie odnosi się do zróżnicowania pionowego zarówno temperatur (stopień selenotermiczny), jak i magm w głąb Księżyca. Brak jądra stalowego wynika z niskiego ciężaru właściwego. Księżyca jako całości (3,3). Wątpliwa jest także obecność chalkosfery. Zróżni-

cowanie mineralne świadczy o łatwej płynności magmy bazaltowej, co wielce ułatwia jej krystalizację nawet wobec braku pary wodnej jako czynnika mineralizującego. Jedynie przy magmach glinokrzemianowych, jako bardzo lepkich, zachodzi potrzeba obecności jakiegoś „mineralizatora”, który by ułatwił krystalizację anortozytu. Z doświadczeń J. Morozewicza wiadomo, iż może nim być np. wolframian sodu, choć badacz ten nie podał chemizmu jego działania. Być może, że katalityczne przyspieszenie krystalizacji jest w jakiś sposób związane ze zdolnością wchodzenia wolframu i pokrewnych pierwiastków w makromolekuły, których przebudowa chemiczna współdziała przy krystalizacji związków chemicznych. Być może, że podobną rolę czynnika mineralizującego w magmach księżycowych spełniały chlorowe związki ziem rzadkich.

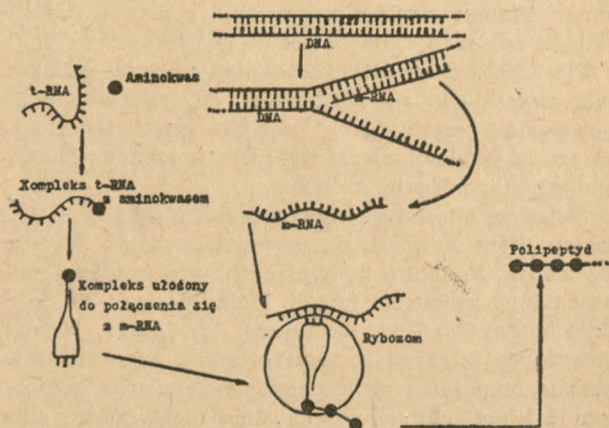
KAZIMIERZ KOCHMAN (Warszawa)

EWOLUCJA BIAŁEK

Poruszając temat ewolucji wypada na początku przypomnieć elementarne jej prawo. Proces ewolucji posługuje się naturalną selekcją organizmów, których funkcje stają się coraz bardziej przystosowane do otoczenia, pozwalają na przeżycie w danej populacji i rozmnożenie się. Badanie tego procesu do niedawna pozostawało w sferze porównań morfologicznych. Po poznaniu struktury związków niskocząsteczkowych i ciągów ich przemian w organizmach wciągnięto je do badań ewolucyjnych. Substancje te powstają przy udziale wielu enzymów; każdy z nich jest uzależniony od jednego lub więcej genów strukturalnych, których akcję kontrolują z kolei geny regulacyjne. Złożone powstawanie substancji niskocząsteczkowych powoduje, że związki te nadają się do badań ewolucyjnych nie lepiej niż całość cech morfologicznych stosowanych w doświadczeniach klasycznych. Nie można tego powiedzieć o białkach, w których uszeregowanie aminokwasów jest, mimo skomplikowanego procesu biosyntezy, uzależnione od genów strukturalnych determinujących je zgodnie z prostym słownikiem zakodowanym w kwasie dezoksyrybonukleinowym (DNA). DNA znajduje się w strukturach jądrowych zwanych chromosomami.

Geny stanowią pewne odcinki łańcucha DNA determinujące powstanie specyficznych białek przez syntezę na matrycy swych zasad purynowych i pirymidynowych negatywu — informacyjnego kwasu rybonukleinowego (m-RNA). Ten kwas przechodzi do cytoplazmy i tam określa kolejne ułożenie aminokwasów podczas biosyntezy białka na rybosomach (ryc. 1). Prosta zależność uszeregowania aminokwasów od struktury genu pozwala również, odwrotnie, na sprawdzenie kodu genetycznego i określanie kierunku odczytywania genu w biosyntezie białka. Uszeregowanie aminokwasów w białkach zajmuje ważne miejsce w badaniach ewolucyjnych. Możliwość takie-

go badania powstała od czasu, gdy metody określania pierwszorzędowej struktury łańcuchów polipeptydowych czyli kolejności ułożenia aminokwasów w białkach stały się ogólnie dostępne. Chociaż nie można mówić o „naturalnej selekcji białek”, ponieważ nie odtwarzają się one wzajemnie, to jednak podstawowy mechanizm ewolucji jest ściśle związany z selekcją mutantów na podstawie funkcjonalnych możliwości łańcuchów białek, dla których DNA jest kodem. Mutacja, czyli zmiana pewnych elementów dziedziczenia, wyraża się na poziomie molekularnym



Ryc. 1. Zależność biosyntezy białka od DNA (wg Watsona). Po rozdzieleniu się łańcuchów DNA na jednym z nich tworzy się nić informacyjnego RNA (m-RNA). m-RNA przechodzi do cytoplazmy i na cząstkach zwanych rybosomami ustala uszeregowanie aminokwasów przez kolejne łączenie się z przenoszącym RNA (t-RNA), do którego jest dołączony aminokwas (dla każdego aminokwasu jest specyficzny t-RNA). Po ustawieniu się t-RNA z aminokwasem na odpowiednim miejscu na m-RNA następuje synteza wiązania peptydowego

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
I Człowiek						Acetylo-Gli-Asp	-Wal	-Glu-Liz	-Gli-Liz-Liz-Ileu-Fen-Ileu-Met	-Liz-										
II Koń						Acetylo-Gli-Asp	-Wal	-Glu-Liz	-Gli-Liz-Liz-Ileu-Fen-Wal	-GluNH ₂ -Liz-										
III Kurczę						Acetylo-Gli-Asp	-Ileu-Glu-Liz	-Gli-Liz-Liz-Ileu-Fen-Wal	-GluNH ₂ -Liz-											
IV Mól				Gli-Wal-Pro-Ala		-Gli-AspNH ₂ -Ala	-Glu-AspNH ₂ -Gli-Liz-Liz-Ileu-Fen-Wal	-GluNH ₂ -Arg-												
V Drożdże				Tre-Glu-Fen-Liz-Ala		-Gli-Ser	-Ala	-Liz-Liz	-Gli-Ala-Tre-Leu	-Fen-Liz	-Tre	-Arg-								
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
I	-CysS-	Ser-GluNH ₂ -CysS-	His-Tre-Wal-Glu-Liz-Gli-Gli-Liz-His-Liz-Tre-Gli-Pro-AspNH ₂ -Leu-His-.....																	
II	-CysS-	Ala-GluNH ₂ -CysS-	His-Tre-Wal-Glu-Liz-Gli-Gli-Liz-His-Liz-Tre-Gli-Pro-AspNH ₂ -Leu-His-.....																	
III	-CysS-	Ser-GluNH ₂ -CysS-	His-Tre-Wal-Glu-Liz-Gli-Gli-Liz-His-Liz-Tre-Gli-Pro-AspNH ₂ -Leu-His-.....																	
IV	-CysS-	Ala-GluNH ₂ -CysS-	His-Tre-Wal-Glu-Ala-Gli-Gli-Liz-His-Liz-Wal-Gli-Pro-AspNH ₂ -Leu-His-.....																	
V	-CysS-	Glu-Leu	-CysS-His-Tre-Wal-Glu-Liz-Gli-Gli-Pro-His-Liz-Wal-Gli-Pro-AspNH ₂ -Leu-His-.....																	
	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	
I	...-Liz-Liz-Liz-Glu	-Glu-Arg-Ala	-Asp-Leu-Ileu-Ala-Tyr-Leu-Liz-Liz-Ala-Tre-AspNH ₂ -GluCOOH																	
II	...-Liz-Liz-Liz-Tre	-Glu-Arg-Glu	-Asp-Leu-Ileu-Ala-Tyr-Leu-Liz-Liz-Ala-Tre-AspNH ₂ -GluCOOH																	
III	...-Liz-Liz-Liz-Ser	-Glu-Arg-Wal	-Asp-Leu-Ileu-Ala-Tyr-Leu-Liz-Asp-Ala-Tre-Ser-	-LizCOOH																
IV	...-Liz-Liz-Ala-AspNH ₂ -Glu-Arg-Ala	-Asp-Leu-Ileu-Ala-Tyr-Leu-Liz-Glu-Ser-Tre-	-LizCOOH																	
V	...-Liz-Liz-Glu-Liz	-Asp-Arg-AspNH ₂ -Asp-Leu-Ileu-Tre-Tyr-Leu-Liz-Liz-Ala-	-CysSH	-GluCOOH																

Uszeregowanie aminokwasów w cytochromach c: I - człowieka, II - konia, III - kurczęcia, IV - mola, V - drożdży. Oznaczenia skrótów nazw aminokwasów: Ala - alanina; Arg - arginina; Asp - kwas asparaginowy, AspNH₂ - asparagina; CysS, CysSH - cysteina; Fen - fenyloalanina; Gli - glicyna; Glu - kwas glutaminowy; GluNH₂ - glutamina; His - histydyna; Ileu - izoleucyna; Leu - leucyna; Liz - lizyna; Met - metionina; Pro - prolina; Ser - seryna; Tre - treonina; Tyr - tyrozyna; Wal - walina

jedynie przez syntezę zmodyfikowanej cząsteczki białka.

Szczegółowe badania wielu enzymów i hormonów białkowych wykazują, że białka te zawierają trzy głównie elementy trójwymiarowej struktury: funkcjonalnie aktywne centra, grupy aminokwasów stabilizujące i częściowo współdziałające z tymi centrami i część struktury służąca jako podłoże, na której części funkcjonalne są osadzone. Funkcja białek nie jest określona przez uszeregowanie aminokwasów, lecz przez grupy odległych reszt aminokwasów związanych razem w przestrzeni przez specyficzne reakcje wzajemne. Dlatego musimy rozpatrywać podstawę funkcji biologicznej jako trójwymiarowe zjawisko.

Pierwszorzędowa struktura białka zawiera jednakże całą informację wystarczającą do spontanicznego powstania przestrzennej trójwymiarowej struktury. W czasie ewolucji struktury pierwszorzędowe białek podległy i podlegają zmianom.

Świadczą o tym badania białek homologicznych, tzn. takich, które wywodzą się ze wspólnego genu. Wydaje się jednak, że natura uzyskując raz wystarczające rozwiązanie w problemie funkcji białka pozwala na dużą ilość zróżnicowań w strukturze tak długo, dopóki powstające w rezultacie uszeregowanie aminokwasów określa taką samą ogólną makromolekularną konformację i pozwala na powstawanie identycznego albo bardzo podobnego centrum aktywnego z jego wszystkimi istotnymi elementami. Przykładem tego jest budowa hemoglobiny i mioglobiny. Wynika to również z badań zróżnicowań gatunkowych w strukturach cytochromów c, insuliny i rybonukleazy, gdzie identyczne funkcje są obsługiwane przez cząsteczki z zachowanym głównym układem chemicznym, lecz różniące się w szczegółach uszeregowania aminokwasów. Te zależności można najlepiej zilustrować porównaniem struktury pierwszorzędowej różnych cytochromów c

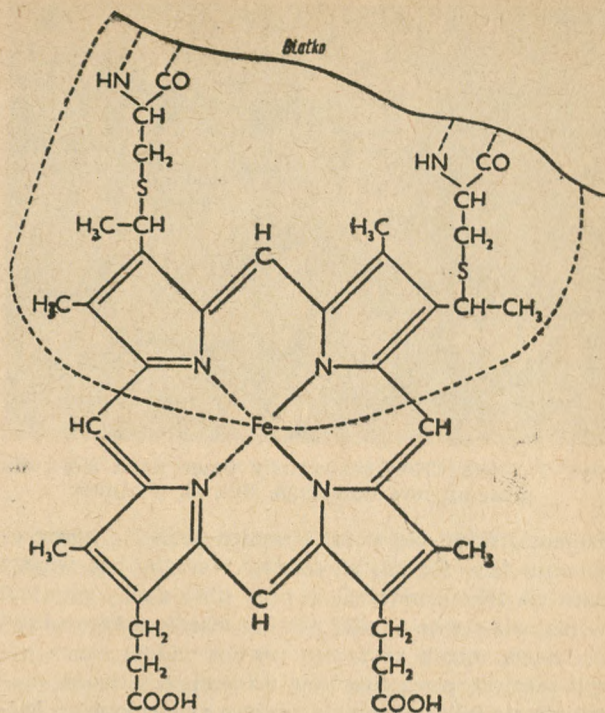
(p. tabela). Poznano już struktury kilkunastu cytochromów c z różnych gatunków, obrazują je jednak struktury tych białek pochodzących od pięciu odległych grup systematycznych. Analizując tabelę można dostrzec podobieństwa i różnice budowy tego białka. Cytochrom c jest białkiem przenoszącym elektrony, posiadającym jako grupę funkcyjną hem (ryc. 2).

O tym, że cytochrom c jest białkiem zasadowym, wiadomo było już 30 lat temu, ale dopiero po wykonaniu pierwszej analizy uszeregowania aminokwasów stwierdzono, że aminokwasy zasadowe tak zresztą jak i hydrofobowe występują w zgrupowaniach. Kwaśne aminokwasy, kwas glutaminowy i kwas asparaginowy, są rozrzucone bezładnie wzdłuż łańcucha peptydowego. Wszystkie dotychczas poznane cytochromy c kręgowców mają 104 aminokwasy w swym składzie, z wyjątkiem przedstawiciela ryb tuńczyka, któremu do tej liczby brakuje jednego aminokwasu. Zawierają one grupy aminowe zablokowane grupą acetylową na aminowym końcu łańcucha, który się rozpoczyna od N-acetyloglicyny. Cytochromy c bezkręgowców mają w miejscu grup acetylowych dodatkowe aminokwasy, końcowa grupa aminowa jest wolna. Aby więc porównywać homologiczne pozycje aminokwasów w cytochromach c, nie można ich szeregować rozpoczynając od aminokwasu z końcową grupą aminową. Najprostszym i najpewniejszym sposobem jest wzajemne zestawienie łańcuchów peptydowych tak, aby reszty cysteinowe powiązane wiązaniami tioeterowymi z hемом zachodziły na siebie. Przez dokładną analizę można wnioskować o ewolucyjnych drogach, którymi chodzili organizmy. Dzięki tej metodzie zostały wykryte nie wyjaśnione dotychczas zależności między czasem, jaki upłynął od rozejścia się głównych linii ewolucyjnych, a liczbą powstałych zróżnicowań w cytochromach c u wielu gatunków, podobnie jak przy zróżni-

cowaniu hemoglobinu, mioglobinu i łańcuchów immunoglobulin*.

W tych badaniach trzeba zachować pewne kryteria ustalające, czy dana grupa białek jest homologiczna. Trzeba określić przede wszystkim, czy obserwowane podobieństwa w uszeregowaniu aminokwasów są znacznie większe niż te, które są niezbędnie potrzebne dla danej funkcji albo innych wymagań biochemicznych białka. Jest to konieczne w każdym przypadku, gdy homologia nie jest wyraźnie oczywista bezpośrednio z uszeregowania aminokwasów. W wątpliwych sytuacjach należy przeprowadzić ocenę prawdopodobieństwa zjawiska przypadkowego. Przy takich wyliczeniach wykazano homologię np. między łańcuchami α i β hemoglobiny ludzkiej. Nie ma natomiast homologii między łańcuchami α hemoglobiny ludzkiej, a ludzkim cytochromem c. Jeżeli nawet te białka miały wspólny gen u przodków, to obecne uszeregowania aminokwasów są zmienione do tego stopnia, że nie dają żadnych przesłanek mówiących o wspólnym ich pochodzeniu.

Pierwszorzędowa struktura białek jest tylko wtedy przydatna do porównań, gdy jest określona bardzo starannie. Stwierdzenie to jest może zbyt oczywiste, ale często badacze określający budowę białka sugerują się uszeregowaniem aminokwasów u innego białka o poznanej budowie, które uważają za białko homologiczne. Taka procedura może doprowadzić do względnie ścisłych wyników przy białkach blisko spokrewnionych gatunków, jednakże dedukcja homologii w tym przypadku jest kołowym argumentem. Nie można także ustalać uszeregowania aminokwasów tylko na podstawie składu ilościowego małych peptydów po rozbiciu białka na mniejsze części. Końcowe cztero-peptydy cytochromów c gołębia, kaczki i grze-



Ryc. 2. Hem - grupa funkcyjna cytochromu c połączona z łańcuchem polipeptydowym wiązaniem tioeterowym

choтника mają ten sam skład aminokwasowy, ale różne uszeregowanie: Tre-Ala-Ala-Liz (gołąb), Ala-Tre-Ala-Liz (kaczka), Liz-Tre-Ala-Ala (grzechotnik). Gdy uwzględnia się te elementy przy określaniu ewolucji struktur białkowych, wnioski są prawidłowe, a prawdziwości ścisłe.

BERNHARD GRZIMEK (Frankfurt n. Menem)

GORYL WYCHOWANY WŚRÓD LUDZI

W 1953 r. przeprowadziłem spis wszystkich goryli żyjących poza Afryką i przy okazji dowiedziałem się, że w Hawanie mieszka pewna pani, która trzymała dorosłego goryla. Nawiązałem z nią korespondencję i stopniowo usłyszałem wszystkie szczegóły tej niezmiernie ciekawej historii.

W 1925 r. młoda Austriaczka została żoną przedsiębiorcy, który zlikwidował właśnie swoje interesy w Ameryce Południowej i wraz z żoną zaczął teraz podróżować po całym świecie. Europa, Algier, Maroko, Indochiny, Cejlon, Hongkong, Japonia, cała Afryka wschodnia — oto trasa podróży małżeństwa Hoyt. Wreszcie przyjechali do Afryki zachodniej i tu, można powiedzieć, pani Hoyt znalazła swoje przeznaczenie. Od ośmiu miesięcy podróżowała wraz z mężem ciężarówką od Wybrzeża Kości Słoniowej poprzez Nigerię, Sudan i Czad. Ponieważ pan Hoyt już jako mały chłopiec z zamiłowaniem hodował bojowe koguty, zabrał z Wybrzeża Kości Słoniowej dziesięć kur i wioził je

teraz z sobą. Każdego wieczora, kiedy podróżnicy robili obóz, kury pędziły do specjalnie wyścielonego kosza, żeby złożyć jaja, a kogut pilnował, żeby przypadkiem jakiś rywal z pobliskiej wsi nie zbliżył się do jego haremu. Afrykańskie kury mają zadziwiający zmysł przewidywania niebezpieczeństwa. Jeżeli zobaczyły jadowitego pająka lub skorpiona, a nawet małego węża, to bez lęku rzucały się na niego i zadziobywały. Jeżeli zbliżał się jakiś większy nieprzyjaciel, to ostrzegały gdakaniem. Ponieważ posługacze mieli obowiązek zawsze badać przyczynę kurzego alarmu, często wykrywali w ten sposób niebezpieczne węże zwisające z konarów lub przyczajone pod skrzyniami.

W Kongo pan Hoyt wyruszył na wielkie polowanie. Obiecał mianowicie muzeum zoologicznemu w Nowym Jorku dużego goryla na wystawę. W polowaniu wzięło udział nie tylko 14 posługaczy, ale co najmniej 200 tubylców z okolicznych wiosek, którzy otoczyli rodzinę goryli na wysepce dużej rzeki, a następnie popędzili zwierzęta na myśliwych. Wkrótce z gąszczu wynurzyła się samica z dzieckiem, a za nią wspinały

* Por. H. Krzanowska, *Kod genetyczny a ewolucja*, „Wszechświat”, nr 7—8, 1970.



Ryc. 1. Ojciec Toto zastrzelony przez pana Hoyt dla muzeum nowojorskiego. Fot. B. Grzimek

samiec. Rozległ się strzał i samiec padł. Na nieszczęście na tym się nie skończyło. Murzyni bez wiedzy państwa Hoyt rozstawili w lesie silne sieci i zapędzili w nie całą resztę gorylej rodziny. Kiedy państwo Hoyt nadbiegli, ujrzeli ze zgrozą ponury widok: osiem goryli zabitych przez tubylców dzidami. Z masakry uratowało się tylko niemowlę, ważące zaledwie 4 kg, które z wściekłością drapało trzymającego je murzyna. Pani Hoyt przybiegła i wyciągnęła ramiona: maleństwo natychmiast się w nie rzuciło i od razu się uspokoiło. Pani Hoyt uczuła, że jej moralnym obowiązkiem jest ratowanie biednego stworzonka, które nawet nie umiało jeszcze biegać.

Na okres pierwszych tygodni znaleziono mamkę — murzynkę. Później państwo Hoyt wyjechali z małą Toto* (była to dziewczynka) do Paryża i zamieszkali w hotelu. Tu gorylątko dostało zapalenia płuc. Umie-



Ryc. 2. Toto w wieku niemowlęcym. Fot. B. Grzimek

szczono je pod namiotem tlenowym, przetransportowano do hotelu przenośny aparat Röntgena, a w przyległym pokoju codziennie obradowało konsylium lekarzy. Udało się je utrzymać przy życiu, ale tak je wszyscy rozpieścili, że w końcu nie chciało samo spać, tylko na przemian z któryś z przybranych rodziców. Pani Hoyt wyjechała z nim następnie na wypocznik do Arcachon, gdzie mała Toto wywoływała zrozumiałą sensację. W tym czasie Toto zaczęła się interesować ubraniem swojej przybranej matki i coraz bardziej krytycznie się do niego odnosić. Tylko niektóre kapelusze zyskiwały jej uznanie; tych dotykała ostrożnie palcami. Te, które oceniała negatywnie zrywała gwałtownym ruchem z głowy pani Hoyt, niszcząc w jednej chwili ostatni krzyk paryskiej mody.

Państwo Hoyt doszli do wniosku, że ich przybrane dziecko najlepiej będzie się czuło w klimacie tropikalnym. Kupili więc piękną willę w Hawanie i wyruszyli w podróż. Przed wejściem na statek pani Hoyt nauczona doświadczeniem dała swej wychowance środek nasenny i tak szczerlnie ją okryła, że załoga statku była przekonana, iż ma przed sobą zwykłe niemowlę. Przekonanie to przetrwało do końca podróży, dzięki temu, że państwo Hoyt wynajęli na statku apartament złożony z kilku pokoiów, w których zawsze udawało się ukryć gorylątko przed okiem stewardów.

Toto spędziła szczęśliwe dzieciństwo w pięknej willi w Hawanie. Początkowo najbardziej lubiła bawić się twardą piłką gumową. Później całymi godzinami siedziała na ziemi i na kamiennych płytach rysowała kredą dziwaczne figury, które niekiedy wyglądały jak liczby. Służba domowa notowała je skrzętnie i stawiała na nie na loterii. Pod kierunkiem swojej opiekunki Toto nauczyła się rysować na sposób dziecinny ludzkie twarze, zaznaczając oczy i nos kropkami, a usta kreską.

Przepadała za wszystkim co zimne. Kiedy miała dwa lata, przedmiotem jej nieustannego pożądanego była zawartość staromodnej lodówki stojącej przed drzwiami kuchni na tarasie. Nie chodziło jej jednak o jedzenie, lecz o kawałki lodu. Kiedy była pewna, że nikt jej nie widzi, wyciągała bloki lodu ważące nieraz 5 kg, chowała je w ogrodzie albo rozbijała na kamiennych płytach.

Toto była ekskluzywna w swoich sympatiach. Poza swoimi przybranymi rodzicami uznawała jeszcze parę osób z najbliższego otoczenia, a wszystkie inne przy próbie zbliżenia drapała i gryzła. Szczególnie przywiązała się do Hiszpana Tomasza, z którym długi czas spała w jednym łóżku. Czasem w nocy ogarniała ją tęsknota za panią Hoyt. Wtedy cichutko wypełzała z łóżka, nie budząc Tomasza, bez szmeru otwierała drzwi i szła do sypialni państwa Hoyt. Później dostała osobne łóżko. W jego rogu wycięto kawałek materaca i umieszczono naczynie nocne. Toto w lot pojęła o co chodzi i w przeciwieństwie do ludzkich dzieci nigdy nie zanieczyszczała łóżka.

Kiedy nadszedł czas zmiany uzębienia, pewnego dnia Toto przybiegła do Tomasza, otwierając szeroko usta i pokazując chwiejący się mleczny ząb. Wzrok jej wyrażał nieme zapytanie. Tomasz obwiązał nitką ząb i wyrwał go, a następnie dał gorylowi trochę wody z dodatkiem koniaku, żeby odkazić ranę. Toto wypila i zażądała więcej. Oczywiście nie dostała, ale odtąd

* „Toto” w języku suaheli znaczy „dziecko”.

z każdym następnym chwiejącym się zębem pędziła do Tomasza, otwierała usta, czekała cierpliwie na usunięcie zęba, po czym domagała się koniaku.

Toto i Tomasz zawsze spożywali posiłki razem. Kiedy pokojówka stawiała przed każdym z nich tacę, Toto sprawdzała najpierw uważnie czy Tomasz nie dostał czegoś więcej niż ona. Jeżeli tak było, to zaraz zabierała to i próbowała. Wobec tego weszło w zwyczaj, że Toto i Tomasz dostawali zawsze identyczny posiłek.

W wieku trzech lat miała siłę dwóch mężczyzn i pomysły tuzina psotnych chłopców. Nie było już przed nią zamknięcia. Wkrótce zorientowała się, że w razie braku klucza każde drzwi można bez trudu otworzyć, podważając je plecami.

W końcu zbudowano dla Toto osobny domek składający się z sypialni i bawialni oraz okratowanego wybiegu. Tam zamykano ją w czasie wizyt tych osób, które się jej bały. Poza tym mogła biegać swobodnie, gdzie chciała. Łóżka Toto i Tomasza stały początkowo tuż obok siebie. Później Tomasz zaczął stopniowo, po jednym centymetrze odsuwać swoje, dopóki — po kilku miesiącach — nie znalazło się w bawialni. Odtąd zaczął równie powoli przysmykać drzwi między obu pomieszczeniami, aż wreszcie mógł zamykać je na noc zupełnie, nie wywołując u goryla płaczu i krzyku. Pewnego dnia, kiedy Tomasz wszedł do jej sypialni Toto zamknęła go z zewnątrz na klucz i tańczyła z uciechy w drugim pokoju. Ta zabawa znudziła się jej dopiero po godzinie. Wtedy dopiero Tomasz przywołał ją do drzwi, skrzyczał i kazał otworzyć, co posłusznie uczyniła.

Do ulubionych zabaw Toto należało darcie suszącej się bielizny. Musiano wskutek tego ogrodzić część ogrodu, co zresztą niewiele pomagało, ponieważ Toto potrafiła odryglować każde drzwi. Tomasz dawał jej więc do zabawy duże liście palmowe, żeby się na nich mogła wyładować. Niekiedy Toto bawiła się z ludźmi w kryjówkę: chowała się w zaroślach, a kiedy ktoś ją dostrzegł i wołał do Tomasza gdzie jest, szybko zmykała do innej kryjówki. Nie umiając mówić, rozumiała po hiszpańsku tyle, ile dziecko w jej wieku. Zwykle była łagodna i posłuszna, ale po ukończeniu pięciu lat przez trzy dni w miesiącu stawała się niespokojna i — ze względu na rosnącą siłę — niebezpieczna. Te krótkie okresy były związane z cyklem płciowym (goryl dojrzewa płciowo w 6 roku życia). Pani Hoyt pozwalała jej chodzić swobodnie aż do 9 roku życia.

Pewnego dnia Toto i Tomasz znaleźli w ogrodzie cztery kociątka, dzieci domowej kotki. Toto wpadła w zachwyt. Dotykała ich ostrożnie, cmokając z podziwu, wreszcie wybrała jedno i wzięła w ramiona. Kotelek, tulił się do jej gęstej, miękkiej sierści, mrucząc z zadowolenia. Odtąd wszystkie zabawy przestały istnieć i Toto piastowała ciągle czarno-białe kociątko. Kiedy kotka dorosła, pewnego dnia przyprowadziła sześcioro własnych dzieci. Od tego momentu Toto straciła dla niej wszelkie zainteresowanie, natomiast wybrała sobie jedno z młodych — tym razem małego kocura — i ku niemu zwróciła całą miłość.

Dobrym przyjacielem goryla był także pies Wally. Kiedy Toto była malutka, bawiła się na trawie ze wszystkimi psami, tarzała się, drapała, ale psy lubiły to. Stopniowo, kiedy stawała się coraz większa i potrafiła chwycić psa i dość daleko rzucić, wszystkie psy z wyjątkiem Wallego zaczęły się jej bać.



Ryc. 3. Toto jako psotny, ale niegroźny jeszcze urwis.
Fot. B. Grzimek

Pewnego dnia między psami wybuchła bójka. Toto przypatrywała się obojętnie, dopóki nie zauważyła, że dwa psy przewróciły Wallego i gryzą go. Błyskawicznie wstała i z głośnym okrzykiem ruszyła przyjacielowi na pomoc. Tomasz usiłował ją zatrzymać, ale ugryzła go w ramię. Dopiero przy pomocy kolczastej pałki udało się zapędzić ją do jej pomieszczenia. Nie zapomniała jednak incydentu. Dwa dni później, kiedy przechodziła przez ogród, zobaczyła jednego z psów, które gryzły Wallego. Rzuciła się na niego z wyszczerzonymi zębami i gdyby nie natychmiastowa interwencja Tomasza doszłoby do morderstwa.

Goryl lubił pokazywać swoją rosnącą siłę. Pewnego dnia chwycił małego japońskiego ogrodnika i wdrapał się z nim na ogrodzenie wybiegu. Nagle ten żart przestał go bawić i upuścił Japończyka z wysokości dwóch



Ryc. 4. Toto obmyśla nowy figiel. Fot. B. Grzimek

metrów na ziemię. Innym razem przybyły gość — zawodowy bokser — ufny w swoją siłę uparł się pomimo ostrzeżeń pana domu ucisnąć rękę goryla zamkniętego w wybiegu. W następnym momencie krzyczał już z bólu. Na szczęście kości były całe.

Jedyną osobą, wobec której goryl nigdy nie zachował się brutalnie, była stara matka pani Hoyt. Często przynosiła zwierzęciu drugie śniadanie. Toto ujmowała wtedy delikatnie jej rękę, całowała ją, po czym przykładła ją sobie do ucha, żeby słyszeć tykanie zegarka. Tomaszowi natomiast nie wolno było nosić zegarka: goryl natychmiast robił z niego dwa. Widocznie uważał, że przywilej posiadania tego zachwycającego przyrządu należy wyłącznie do miłej starszej pani o białych włosach.

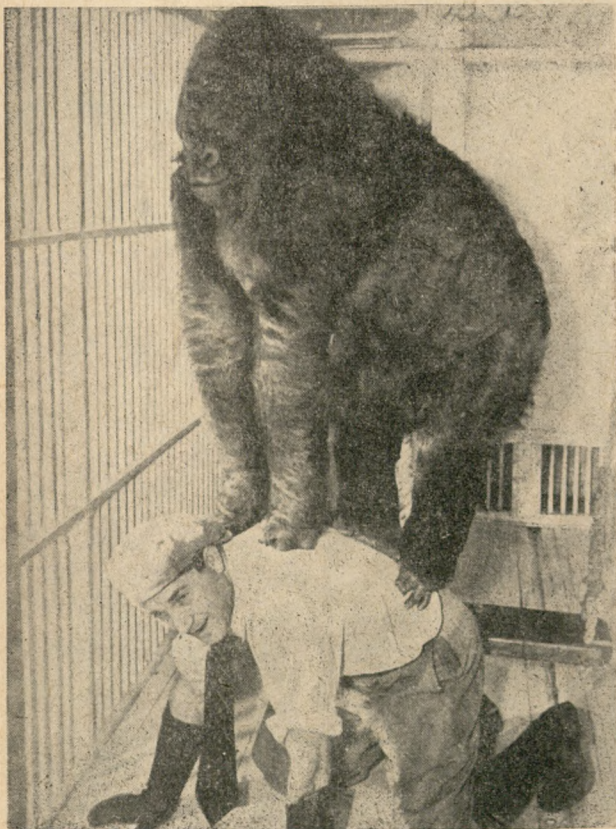
W ostatnich latach wprowadzono sygnał gwizdkiem, który oznaczał, że goryl jest na swobodzie. Wszyscy, którzy się go bali, zamykali się wtedy w domu i barykadowali drzwi. Toto ważyła już wtedy 400 kg...

W grudniu 1937 goryl bawiąc się ze swoją przybraną matką przewrócił ją tak nieszczęśliwie, że ta złamała obie ręce. Kiedy zwierzę zrozumiało, co się stało, okazało wielki żal i przygnębienie. Trzy miesiące trwało, zanim pani Hoyt mogła normalnie posługiwać się rękami. Toto przy każdym spotkaniu z nią była bardzo przygnębiona, brała ostrożnie ręce opiekunki i całowała je.

Wkrótce potem umarł pan Hoyt i sytuacja stała się krytyczna. Toto skończyła osiem lat i była tak silna, że nie słuchała już nikogo. Zabawy z opiekunką często kończyły się wybuchem złości zwierzęcia i darciem w strzępy sukni na pani Hoyt. Później zwierzę żałowało tego, ale przy okazji historia powtarzała się na nowo. Pani Hoyt twierdzi, że nie brak mowy, ale ta niezdolność do opanowania się stanowi zasadniczą różnicę między psychiką człowieka a goryla.

Na domiar złego Toto w ciągu trzech dni każdego miesiąca kochała się w którymś z mężczyzn pracujących w willi; raz był to ogrodnik, innym razem szofer, to znów posługacz. W takich dniach chodziła jak cień za swoim wybranym i patrzyła jak pracuje. Chciała go też dotykać, czemu Tomasz i pani Hoyt starali się zapobiegać, bojąc się, że to się może źle skończyć. Kiedy próbowano ją odciągnąć od przedmiotu miłości, goryl wpadał w złość nawet wobec Tomasa i pani Hoyt. Czasem zapominał o swoich miłosnych strapieniach i tarzał się na trawniku jak wielki niedźwiadek. Nagle jednak wstawał i atakował bez ostrzeżenia jak rozjuszony byk. W takich chwilach na ucieczkę nie było czasu. Jedynym ratunkiem było upaść na trawnik i położyć się na bok. Wtedy goryl uspokajał się. Czasem jednak chwycił nawet swoją przybraną matkę za ramię lub suknię i ciągnął parę metrów po trawniku. Takie zachowanie jest zgodne z obyczajami górskich goryli, które przestają atakować, jeżeli ofiara przyjmie postawę uległą.

W 1940 r. Toto ponownie wpadła w taką furję, że wszystko przed nią drżało. Tylko podstępem udało się zwabić ją do klatki. Władze groziły, że wydadzą rozkaz zastrzelenia niebezpiecznego zwierzęcia. Wtedy pani Hoyt zdecydowała się oddać goryla do cyrku braci Ringling, zastrzegając sobie jednak prawo odebrania go w każdej chwili. Najtrudniejszym problemem było przewiezienie zwierzęcia na statek. Wreszcie udało się zamknąć je w jego własnym żelaznym łóżku, wzmocnionym jeszcze stalową kratą. Kiedy goryl zorientował się, co się dzieje, wpadł we wściekłość. Wyłamał żelazne sztaby grubości 2 cm, które dotąd izolowały go skutecznie od otoczenia. Dwunastu mężczyzn mozoliło się przez dwie godziny, żeby potężne zwierzę zamknąć



Ryc. 5. Dorosła Toto budzi respekt. Fot. B. Grzimek



Ryc. 6. Toto na spacerze ze swoją przybraną matką. Fot. B. Grzimek

te w łóżku przenieść do specjalnego zbudowanego wozu. Wtedy dopiero otwarto drzwi łóżka. Toto wyskoczyła z niego jak szalona i rzuciła się na Tomasza, drżąc i prosząc o pieszczotę. Na statku podczas całej podróży miała morską chorobę i nic nie jadła. W nocy nie mogła spać, więc oboje z Tomaszem siedzieli obok siebie, trzymali się za ręce i wzajemnie pocieszali.

W cyrku czekał już wielki 16-letni samiec Gargantua, przeznaczony na męża Toto. Nie tylko pracownicy cyrku, ale i dziennikarze oczekiwali w napięciu chwili spotkania „narzeczonych”. Oczywiście nie odważono się na umieszczenie ich od razu razem, ale oddzielono od siebie kratą, przez którą mogły widzieć się i dotykać. Niestety, Toto nie chciała słyszeć o wielkim czarnym potworze. Najpierw była zdumiona, a potem wpadła we wściekłość. Kiedy Gargantua wyciągał do

niej rękę przez kratę, tupiała i ryczała ze złości, a gdy samiec wrzucił jej do klatki poczęstunek — kawałek selera, cisnęła mu go w twarz.

Przetrwała natomiast przyjaźń z kotem, który przyjechał do cyrku razem z Toto. Mógł on swobodnie wychodzić z wozu, w którym mieszkała Toto, ale zawsze powracał.

Pani Hoyt pozostała w cyrku 7 miesięcy, dopóki Tomasz nie nauczył się gotować odpowiednich potraw dla goryla. W ten sposób życie Toto ustabilizowało się. W 1965 r. ukończyła 33 lata i była jednym z dwóch najstarszych goryli żyjących poza Afryką.

Tak kończy się ta dziwna historia, w której powiązały się losy europejskiej kobiety z losem goryla z Kongo.

tłum. Anna Czapik

ZYGMUNT MACHOY (Szczecin)

WPŁYW ZWIĘKSZONEGO CIŚNIENIA TLENU NA ORGANIZMY ŻYWE

Badania dotyczące oddychania czyli wykorzystania tlenu w procesie utleniania biologicznego skupiają się na enzymie tkankowym, oksydazie cytochromowej, która bezpośrednio z nim reaguje. Jednak wykorzystanie przez oksydazę tlenu poprzedza jego rozpuszczenie, co stanowi myśl przewodnią niniejszego artykułu.

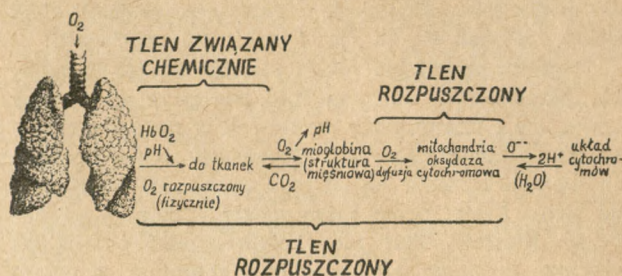
Zanieczyszczenie i zanieczyszczenie atmosfery ma bezpośredni związek z prawidłową funkcją oddychania organizmów żywych. Jak wiadomo, w skład suchego powietrza wchodzi około 78% azotu, 21% tlenu, 1% gazów szlachetnych i ułamek procenta dwutlenku węgla. Stężenie tlenu zawarte w powietrzu zupełnie wystarcza do prawidłowego oddychania. Człowiek jednak często zmienia sobie te warunki na niekorzyść przez palenie papierosów, przebywanie w niewietrzonych pomieszczeniach itp. Jogowie, którzy interesowali się wieloma problemami medycyny, przyswoili sobie swoisty sposób oddychania, zapewniający lepsze natlenowanie organizmu. Stąd zainteresowanie się tymi rezultatami przez sportowców, lotników i skoczków spadochronowych. Lotnicy a zwłaszcza kosmonauci muszą zabierać z sobą tlen na kosmiczne wyprawy. Nie może to być dowolnie duży zapas ze względu na ograniczoną masę całego ekwipunku. Dlatego też opracowano specjalną metodę regeneracji tlenu z powstałego w trakcie oddychania dwutlenku węgla. Dwutlenek węgla jest po zmieszaniu z wodorem katalitycznie redukowany w podwyższonej temperaturze, a wytworzona woda po elektrolizie dostarcza do obiegu nowe porcje tlenu. W takim zamkniętym cyklu reakcji straty gazów są minimalne. Tlen otrzymany elektrolitycznie nie może być zanieczyszczony wodorem, którego obecność ponad 4% zagraża wybuchem. Kosmonauci amerykańscy posiadali w kabinie statku ciśnienie $\frac{1}{3}$ atmosferycznego, ale był to prawie czysty tlen.

Przemiany ustrojowe przy ciśnieniu 760 mm Hg nawet w czystym tlenu pozostają na niezmiennym poziomie. Tylko w pierwszej fazie jest zwiększone pobieranie tlenu spowodowane rozpuszczaniem się jego

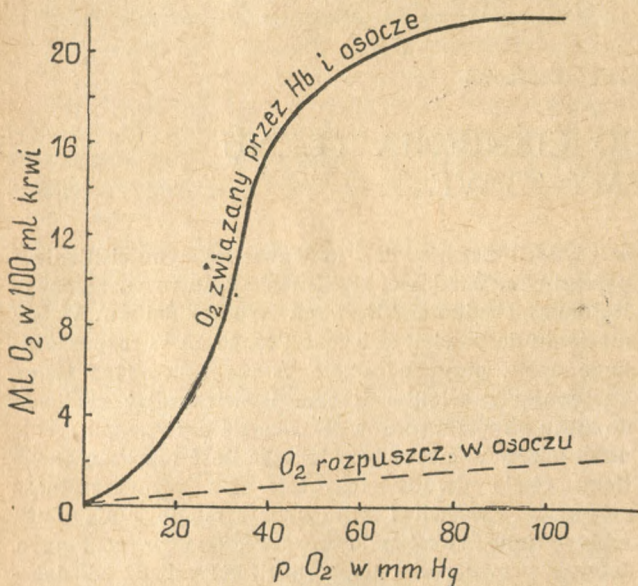
w płynach ustrojowych pod zwiększonym ciśnieniem parcjnym. Wiadomo, że ciśnienie gazu rozpuszczonego jest sumą ciśnień cząstkowych jego składników. W odniesieniu do powietrza oznacza to, że na $\frac{4}{5}$ rozpuszczonego azotu przypada około $\frac{1}{5}$ rozpuszczonego tlenu. Zastępując powietrze tlenem i zwiększając ciśnienie do kilku atmosfer można na zasadzie praw rozpuszczalności gazów w cieczach zwiększyć ilość rozpuszczonego tlenu około dwudziestokrotnie. Na rozpuszczalność gazów w cieczach i ich wykorzystanie mają duży wpływ inne substancje rozpuszczone w roztworze. Istnieją prawdopodobnie związki, które bądź oddziałują bezpośrednio na zwiększenie rozpuszczalności tlenu, bądź tą rozpuszczalność ograniczają. Zagadnienie to nie jest jeszcze naukowo opracowane, ale zwraca się uwagę na rolę koloidów, które dzięki swoistym właściwościom mogą tu odegrać istotną rolę. Obecność tlenu rozpuszczonego w wodzie ma bezpośredni wpływ na toczące się tam procesy biologiczne. W przypadku braku tlenu w wodzie rozwijają się bakterie beztlenowe, powodujące anaerobowy rozkład związków czyli gnicie. Proces gnicia związków organicznych w wodach naturalnych jest zjawiskiem nienormalnym i czyni wodę niezdatną do użytku. W obecności tlenu procesy biologiczne idą w kierunku mineralizacji. Całkowity rozkład związków organicznych na drodze aerobowej w temperaturze 20° trwa około 100 dni. Zasolenie wód ma wpływ na zapotrzebowanie tlenowe. Przy małym zasoleniu a nawet wysokim ciśnieniu tlenu ryby takie jak płastugi czy stornie giną prędzej niż w wodzie morskiej o dużym zasoleniu. Zapotrzebowanie na tlen zmienia się u ryb w zależności od temperatury środowiska. Ryby są szczególnie wrażliwe na wielkość panującego ciśnienia tlenu. Przy niedoborze „połykają” powietrze i przez to wzbogacają w tlen wodę znajdującą się w jamie gębowej. Nadmiar tlenu rozpuszczonego w wodzie jest powodem choroby pęcherza pławnego lub pojawieniem się pęcherza gazowego. Woda morska, w odróżnieniu od tzw. słodkiej, dzięki obec-

ności rozpuszczonych soli i przez to zwiększonemu ciśnieniu osmotycznemu, nie powoduje hemolizy krwi ssaków. Fakt ten wykorzystał Holender dr Kylstra do ciekawych eksperymentów. W małym kesonie o przezroczystych ścianach, wypełnionym do połowy wodą z dodatkiem soli występujących normalnie we krwi oraz przy ciśnieniu tlenu rzędu 8 atm., umieszczał w wodzie myszy. Żyły one przez kilka godzin oddychając rozpuszczonym w dostatecznej ilości tlenem w wodzie (prawo Henry'ego). Dalsze badania przeprowadzono z psem, którego najpierw uspiono, by zaoszczędzić mu strachu, i po podaniu antybiotyków umieszczono na kilkadziesiąt minut w wodzie, w której oddychał. Po wydobyciu psa z kesonu i opróżnieniu wody z płuc, wdmuchiowano mu do pyska powietrze. Początkowo pies kaszlał i pluł, ale w końcu dobrze przeszedł na oddychanie tlenem powietrza. W ten sposób uczyniono pierwszy krok na drodze do bezpośredniego wy-

w takiej postaci jest doprowadzony w ostatnim etapie swego transportu do mitochondrialnej oksydazy cytochromowej w układzie oddechowym zaspokoili minimum zapotrzebowania. Droge tlenu przedstawia ryc. 2.



Ryc. 2



Ryc. 1

korzystania tlenu rozpuszczonego w tak znacznej ilości w roztworze. Ale czy w podobny sposób można zwiększyć ilość tlenu rozpuszczonego we krwi?

W normalnych warunkach prawie cały tlen jest przenoszony z płuc do tkanek przez hemoglobinę (ryc. 1). Ilość związanego tlenu jest funkcją ciśnienia parcjalnego tlenu, na które krew jest wystawiona. Z krzywej tej wynika, że dla pewnego ciśnienia istnieje maksimum wiązania tlenu. Znajduje się ono w miejscu przegięcia się krzywej. Niewielka ilość tlenu (1—2%) rozpuszcza się we krwi „fizycznie” tak, jak to ma miejsce z każdym gazem rozpuszczonym w cieczy. Zastępując powietrze czystym tlenem oraz zwiększając ciśnienie tlenu do np. 3 atm. zwiększa się dodatkowo ilość tlenu rozpuszczonego o tyle, że może on zaspokoić chwilowo zapotrzebowanie organizmu nawet w przypadkach wyeliminowania funkcji hemoglobiny lub jej upośledzonej sprawności. Jest to bardzo ważny moment, godny podkreślenia, który już wykorzystano w praktyce, dla wyjaśnienia roli i własności tlenu rozpuszczonego. Nie można sobie bowiem wyobrazić funkcji tlenu w organizmie w innej formie niż w postaci rozpuszczonej. W takich warunkach udało się utrzymać przy życiu prosięta pozbawione hemoglobiny, ale posiadające osocze. Wtedy rozpuszczony tlen, który

Wiązanie tlenu ma miejsce w pęcherzykach płucnych. I na tym kończy się rola gazowego tlenu. Zostaje on związany przez hemoglobinę i doprowadzony do tkanek. Oddziaływanie krwi na tlen nie jest pozbawione znaczenia. Reakcja alkaliczna (pH krwi 7,3) ułatwia utlenienie, odczyn kwaśny (w tkankach) przyspiesza oddawanie tlenu. Drugim czynnikiem umożliwiającym oddawanie tlenu jest niska jego prężność w tkankach, co sprzyja rozpadowi oksyhemoglobiny. W tkankach tlen zostaje oddany z oksyhemoglobiny do mioglobiny, posiadającej jeszcze większe powinowactwo do tlenu i stanowiącej duży zbiornik tlenu. Stąd tlen może jedynie „przepłynąć” do komórek na drodze dyfuzji. Tak więc tlen transportowany początkowo przez hemoglobinę i tlen rozpuszczony „fizycznie” spotykają się na poziomie komórkowym, aby w formie rozpuszczonej trafić do mitochondrialnej oksydazy cytochromowej, która go aktywuje do formy dwuujemnego anionu. Ta reakcja przebiega najprawdopodobniej dwustopniowo i do dziś stanowi nie kończący się temat badań naukowych.

Ciekawe doświadczenia z tlenem przeprowadzili Francuzi. Psu podano w zastrzyku śmiertelną dawkę cyjanku potasu, znanego inhibitora enzymu oddechowego — oksydazy cytochromowej (hipoksja histotoksyczna). Potem bezwładne ciało psa umieszczono w kesonie pod ciśnieniem około 2,5 atm. tlenu. Po godzinie i stopniowej dekompresji pies opuścił keson o własnych siłach. W innym doświadczeniu poddano psa działaniu tlenku węgla CO (hipoksja anemiczna), przy czym analiza krwi wykazała, że 66% hemoglobiny związało się z tlenkiem węgla. Powtórzone w kesonie doświadczenie z nadciśnieniem tlenu dało wynik pomyślny jak poprzednio. Jest to jakby dalsza kontynuacja słynnego doświadczenia Haldena, który umieszczał myszy w atmosferze tlenu z dodatkiem takiego stężenia tlenku węgla, że cała hemoglobina została związana na karboksyhemoglobinę. W tych warunkach myszy zdychały, ale wystarczyło zwiększyć ciśnienie gazu o tym samym składzie ($O_2 + CO$) do 2 atm. dla podtrzymania ich przy życiu. Ilość tlenu rozpuszczonego, wykorzystanego przez komórki, wystarczała do tego, pomimo że transport tlenu przez hemoglobinę był nadal porażony.

Te i podobne wyniki doświadczeń wykorzystano w praktyce i leczeniu. Dla chorych z określonymi zaburzeniami krążenia projektuje się komory ciśnieniowe, a nawet sale operacyjne z panującym w nich ciśnieniem 2—3 atm. tlenu. Paryska straż pożarna dysponuje komorą ciśnieniową w samochodach, by w razie zacczadzenia umieścić w niej ofiarę wypadku i bez-



Ia. GORYL GÓRSKI w swoim naturalnym środowisku

Fot. B. Grzimek



Ib. TOTO z łaciąką kotką

Fot. B. Grzimek



piecznie przetransportować do szpitala. Nadciśnienie tlenu wykorzystano do przechowywania narządów przeznaczonych do transplantacji. Urządzenia takie pracują w stosunkowo niskiej temperaturze (hypotermia), co dodatkowo zwiększa rozpuszczanie się tlenu w płynie inkubacyjnym i lepiej zaopatruje w tlen konserwowany narząd. Trudno w tej chwili powiedzieć z całą pewnością czy chodzi tu jedynie o korzystne działanie tlenu i obniżenie procesów przemiany materii w niskiej temperaturze. W Polsce już wypróbowano takie prototypowe aparaty do przechowywania przeznaczonych do przeszczepu nerek, chwilowo przez okres kilkudziesięciu godzin.

Osobne zagadnienie stanowi konieczność stosowania nadciśnienia tlenu w lotnictwie przy lotach powyżej 12 000 m. Wtedy już nie wystarcza organizmowi doprowadzenie do oddychania czystego tlenu pod ciśnieniem 1 atm. Ale zwiększenie ciśnienia powoduje w drogach oddechowych nadmierne wypełnianie pęcherzyków płucnych, ich rozciągnięcie, wdechowe ustawienie klatki piersiowej, trudności wydechu i szereg zaburzeń krążeniowych. Z tego wynika, że organizm ludzki nie toleruje dowolnych zmian ciśnienia powietrza i tlenu. Człowiek wytrzymuje średnio 5–7 atm. ciśnienia powietrza. Przy takim ciśnieniu rozpuszczalność azotu we krwi sięga kilkuset procent. Ciśnienie 3 atm. tlenu jest jeszcze tolerowane przez nurków, ale przy 4 atm. występują drgawki już po 45 min. Stosuje się często mieszanek tlenu i helu. Ten ostatni mało rozpuszcza się zwłaszcza w tkance nerwowej. Natomiast tlen dla lotników nie może zawierać więcej niż 2% azotu i musi być pozbawiony wilgoci, bo w przeciwnym razie

tworzą się kryształy lodu na zaworach inhalatorów tlenowych. W tlenie o ciśnieniu 6 atm. zwierzęta giną tak szybko jak w czystym azocie. Przyczyną śmierci jest prawdopodobnie zablokowanie wydalania dwutlenku węgla z tkanek. Wtedy też uszkodzone zostają niektóre z enzymów. Wymienia się tu dehydrogenazę pirogronową oraz enzymy oksydoredukcyjne. Ulega zmianie także szereg dalszych ważnych związków czynnych biologicznie jak poziom białek, glutation, kwas askorbinowy, które są obecnie przedmiotem licznych badań. Nadmiar tlenu działa szkodliwie także na tkankę płucną powodując przekrwienie pęcherzyków, przechodzenie do ich światła płynu krwistego i zmniejszenie powierzchni wymiany gazowej w płucach.

Inne niebezpieczeństwo związane jest z chemicznymi właściwościami czystego tlenu. W jego obecności łatwo dochodzi do samozapłonu różnych substancji zwłaszcza tłuszczu (smary, farby), co wymaga szczególnej czystości zaworów i narzędzi. Kable i przewody elektryczne wymagają specjalnej izolacji. Powstały w tych warunkach ogień rozprzestrzenił się błyskawicznie. Wypadek takiego wybuchu miał miejsce w badaniach z komorą tlenową w szpitalu św. Łazarza w Krakowie w 1939 r., co pociągnęło ofiary w ludziach. Należy też wspomnieć o niedawnej tragedii trzech amerykańskich kosmonautów na Przylądku Kennedy'ego.

Na zakończenie, niejako na marginesie powyższych rozważań, warto nadmienić, że w tym roku mija 87 lat, kiedy to 9 kwietnia 1883 r. dwaj polscy uczeni Olszewski i Wróblewski uzyskali w Krakowie ze skroplonego powietrza po raz pierwszy ciekły tlen.

RÓŻA GERTYCHOWA (Kraków)

ECHOLOKACJA U DELFINÓW

Sławne doświadczenia Spallancaniego po raz pierwszy wykazały 160 lat temu, że nietoperze mogą latać w ciemności, kierując się echem wysyłanych przez siebie dźwięków. Jednakże dopiero Gryffin i Pierce w 1938 roku ponownie odkryli i zbadali echolokację nietoperzy. Potem stosunkowo szybko odkryto ją u innych zwierząt: niektórych ptaków, myszy, szczurów, ryb i ssaków morskich.

Mc Bride, dyrektor oceanarium na Florydzie, w 1947 r. zanotował w swoim dzienniku, że delfiny z łatwością wyczuwają i omijają sieci w warunkach, w których nie mogą ich widzieć. Przypuszczał, że ma tu miejsce echolokacja, jak u nietoperzy. Ta wzmianka przeszła bez echa, dopiero w 1956 r. ogłosił ją Schevill. Podstawowe jednak dla dalszych badań okazało się stwierdzenie, że słuch delfinów przy wysokich częstotliwościach znacznie przewyższa słuch ludzki. Dalsze badania nagranych na taśmie głosów różnych gatunków delfinów wykazały, że słyszą one dźwięki o częstotliwościach 80 000, 120 000 i 153 000 drgań na sekundę. W 1953 r. znaleziono w spektrum sygnałów echolokacyjnych delfina dźwięki dochodzące do 196 000 drgań na sekundę (196 kcps). To już wydało się dźwiękiem bez biologicznego znaczenia.

Zdolność wydawania i słyszenia dźwięków tak wysokiej częstotliwości, jak 80 kcps i wyższej, sugerowała echolokację w środowisku wodnym. Dźwięk w wodzie morskiej rozchodzi się z szybkością 4 do 5 razy większą niż w powietrzu (1200 do 1500 m/sek.), fala głosowa jest w wodzie podobnie wydłużona. Dlatego zwierzęta wodne, kierujące się echolokacją, muszą mieć zdolność wydawania i słyszenia dźwięków wyższej częstotliwości niż lądowe. Częstota 98 kcps, wykryta w echolokacyjnych sygnałach nietoperzy (Galambos 1941), jest bardzo wysoka i wskazywałaby na możliwości doskonalszego wyróżniania przedmiotów niż u delfinów. Ale dotychczas nie jest pewne, czy takie porównanie jest słuszne.

Dopiero dzięki udoskonalonej aparaturze i metodyce doświadczenia prowadzone w specjalnie przystosowanych do badań akustycznych zbiornikach dały pojęcie, jak bardzo subtelne są możliwości echolokacyjne delfinów. W 1961 r. Noris wymyślił metodę dokładnego zasłaniania oczu delfinom, co pozwoliło pracować w przezroczystej wodzie i w jasności. Okazało się, że przód głowy zwierzęcia jest najważniejszy w systemie echolokacyjnym. Zaczęto się zajmować badaniem poszczególnych części tego systemu. Głównymi z opracowywanych problemów są: 1) analiza

fizyczna wydawanych dźwięków, 2) mechanizm słyszenia, 3) budowa i działanie organów wytwarzających dźwięki, 4) obserwacje delfinów na wolności i notowanie okoliczności związanych z posługiwaniem się echolokacją.

1. Delfiny wydają bardzo różne głosy. Przypominają one trzaski, skrzypienie zardzewiałych zawiasów, gwizdy, piski, szczekanie, beczenie, skomlenie. Tylko serie trzasków i skrzypień zostały jasno określone jako sygnały echolokacyjne (początkowo u *Tursiops truncatus*). Są to pojedyncze urywane trzaski lub jakby ich seryjne wybuchy, bezładnie wysyłane przez zwierzę płynące spokojnie, bez specjalnego celu i badającego okolicę. W tym przypadku zwierzę równocześnie posługuje się wzrokiem. Jeśli szuka czegoś określonego lub jeśli jest słaba widoczność, częstość sygnałów szybko wzrasta, słychać serie trwające 2 do 10 sekund, dźwięk ich przypomina zgrzyt. Wzrost częstości wysyłanych dźwięków nie jest ściśle dostosowany do odległości od celu i szybkości przenoszenia się głosu.

Gdy zwierzę jest całkiem blisko poszukiwanego celu, gdy nie może go znaleźć lub gdy chodzi o rozróżnienie między dwoma przedmiotami, tempo powtarzanych sygnałów wzrasta do *crescendo*. Przy szczególnym badaniu przedmiotu zainteresowania, przestrzeń jest dosłownie przesycona seriami urywanych krótkich trzasków.

Za pomocą tego samego mechanizmu co dźwięki echolokacyjne, zwierzę wydaje słyszalne dla ucha ludzkiego głosy. Pojedynczy sygnał echolokacyjny składa się z mieszanki dźwięków o różnej częstości drgań. Dotąd nie określono wszystkich składowych, których częstość zmienia się zależnie od okoliczności. Niektóre sygnały mieszczą się w całości w granicach ultradźwięku. Specjaliści twierdzą, że mogą się one składać z części sonicznej, w każdym razie gwizdy i trzaski mogą być wysyłane równocześnie. Trzaski może delfin wysyłać z jednej strony głowy, gwizdy z drugiej, dźwięki mogą się rozchodzić, gdy delfin ma otwarte lub zamknięte nozdrza, trzaski echolokacyjne tylko przy zamkniętych. Dzięki skurczom masy mięśniowej twarzy i zmianie ciśnienia powietrza przepuszczanego przez kanał nosowy, zwierzę dowolnie reguluje skład, częstość i intensywność, a także szybkość powtarzanych sygnałów.

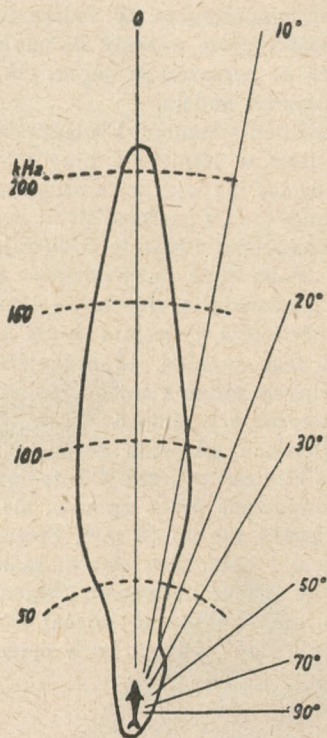
Pole rozchodzenia się dźwięków jest wąskie, składowa najwyższej częstości przypada w przód od *rostrum* zwierzęcia, spadając nagle do niższych częstości z każdej strony (ryc. 1). Najgłośniejsze dźwięki pokrywają się z największymi ich częstościami (ryc. 2).

Na podstawie doświadczeń rozróżniono dwa rodzaje sygnałów: pierwszy składa się z wachlarza bardzo krótkich trzasków wysokich częstości, największa jest kierowana wąskim promieniem na obiekt zainteresowania - sygnał rozróżnienia; u niektórych *odontoceti* wyróżniono jeszcze drugi rodzaj: dźwięki o bardzo wysokiej intensywności, trwające dłużej i zawierające więcej składowych o niższych częstościach - sygnał orientacyjny.

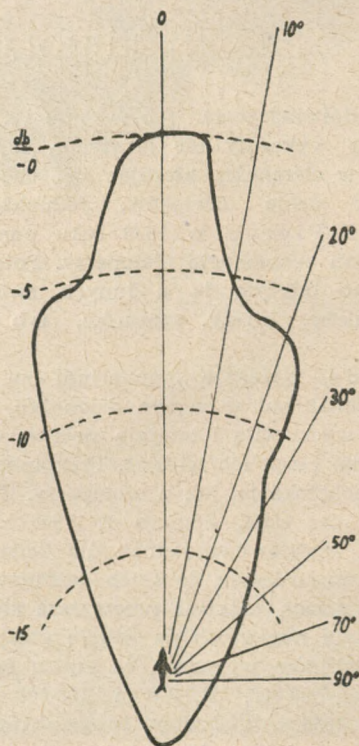
Kiedy przepuszczano powietrze przez kanały nosowe nieżywego delfina, słychać było różne głosy, intensywniejsze z prawej strony. Asymetria dźwięków odpowiada niesymetrycznej budowie czaszki, która z prawej strony posiada bardziej wypukłe kości i większe worki nosowe.

Konfiguracja czaszki i budowa worków jamy nosowej jest rozmaicie wykształcona u różnych gatunków, podobnie istnieją różnice w wydawanych przez nie głosach.

2. Sposób słyszenia i budowa odpowiedniego narządu, nie tylko ucha, są oczywiście dostosowane do działania pod wodą. Dźwięki przechodzą prawie bez zmian z wody przez mięśnie, kości i tłuszcz. Nic więc



Ryc. 1. Górna częstość dźwięków echolokacyjnych delfina (*Steno bredanensis*) w zależności od pozycji katowej dookoła zwierzęcia



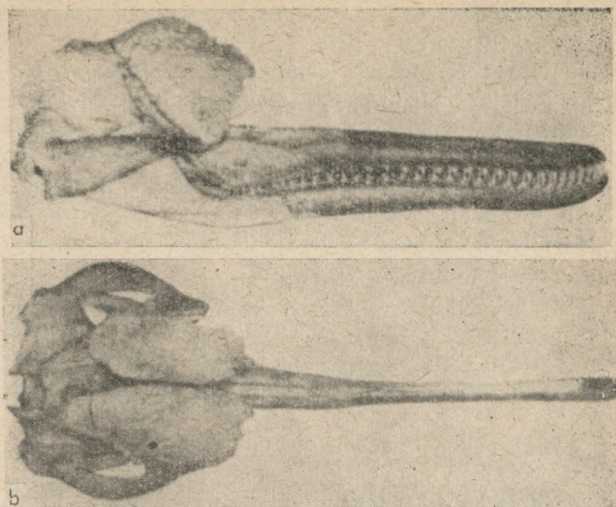
Ryc. 2. Względne ciśnienie dźwięku w zależności od kąta odchylenia od linii środkowej przeprowadzanej przez ciało zwierzęcia

dziwnego, że musiało się wytworzyć przystosowanie dla odizolowania ucha wewnętrznego od dźwięków własnych delfina. Ucho środkowe jest zamknięte w puszcze z kości bardzo zwartej, podobnej do kości słoniowej, zawieszona za pomocą więzadła i nerwu w jamie wypełnionej spienionym twardym śluzem. Ta zaporę z pęcherzyków powietrza izoluje zupełnie oba uszy od siebie, a także od reszty ciała ich właściciela. Objętość i ciśnienie tej piankowej zapory może się dostosować do warunków panujących na zewnątrz, tj. w wodzie, gdy zwierzę nurkuje. Kości ucha środkowego są połączone między sobą w sposób dostosowany do przewodzenia fal głosowych o odpowiednio wyższym ciśnieniu niż w powietrzu. Kanał ucha zewnętrznego może pozostawać rurą zamkniętą skórą dopiero na powierzchni albo w części zmienioną w więzadło. Znaczenie tego kanału nie jest wyjaśnione. Stwierdzono w jego ścianie igielki chrzęstne pograżone w tłuszczu i zaopatrzone w mięśnie. Przypuszcza się, że działają one przy ocenie i wyrównywaniu ciśnienia.

3. Mechanizm wydawania dźwięków. Temu zagadnieniu poświęcono wiele wysiłków i dotąd są sprzeczne zdania na temat miejsca wytwarzania poszczególnych rodzajów dźwięków. Wiadomo, że gwizdy i trzaski mogą być wysyłane równocześnie i że wydobywają się przez nozdrza. W kanale nosowym jest kilka tworów, o których można sądzić, na podstawie ich budowy, że mają zdolność wytwarzania głosu. Dźwięki mogą też powstawać w krtani. Odkryto w kanale nosowym parzyste ruchome zatyczki, które posiadają wypukłości podobne do warg; mogą one częściowo zasłaniać wejście do worków powietrznych. Powietrze, przeciskając się przez wysunięte zatyczki, może je wprawiać w drgania, powodując trzaski wysokiej częstotliwości.

Całość czaszki jest zbudowana teleskopowo, tzn. że począwszy od wydłużonych szczęk-rostrum jedne kości wchodzą w drugie. Wyrostki górnej szczęki tworzą otwarte ku przodowi muszle niesymetryczne (ryc. 3). Pewne szczegóły anatomiczne można łączyć z adaptacją do oddychania, dzięki nim zwierzę może zaczerpnąć powietrza bez podnoszenia pyska w górę, inne dotyczą wydawania dźwięków. Tkanki miękkie i kości przepuszczają długie fale niskich częstotliwości. Sfałdowane powierzchnie zwróconych ku przodowi kości są parabolicznie wgłębione i mogą działać jak reflektory, odbijając krótkie fale. U wszystkich uzbitych waleniu skrzydlate wyrostki górnej szczęki są podobnie wykształcone — różnice w ich rzeźbie odpowiadają różnicom głosów, ale wszystkie te zwierzęta, sądząc z zachowania, posługują się echolokacją. U fiszbinowców nie stwierdzono echolokacji.

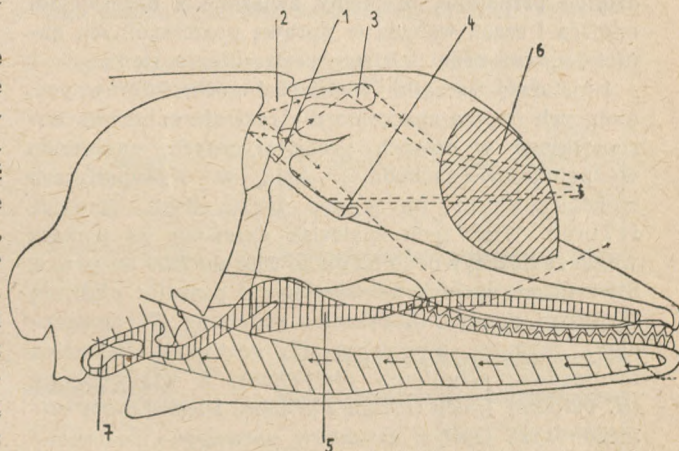
Asymetria czaszki dotyczy górnej ćwiartki, w przód od kości potylicowej. Dla gatunków polujących w głębokiej wodzie, gdzie światło słabo dociera, ma ona specjalnie duże znaczenie. Odbijające, rozdzielające i tłumiące powierzchnie kości działają przypuszczalnie tylko przy dźwiękach krótkich jak echolokacyjne. Wypełnione powietrzem worki przewodu nosowego także przedstawiają powierzchnie odbijające głos. Umieszczony ponad rostrum „melon” tłuszczowy (ryc. 4) działa jak soczewka akustyczna — przekazywał dźwięku między tkankami a wodą. Kształt jego może się zmieniać (akomodacja). Nazwa „melon” jest od dawna przyjęta w literaturze, ale nie jest właściwa, raczej nada-



Ryc. 3. Czaszka delfina (*Platanista gangetica*).
a) z boku, b) z góry

wałyby się nazwa „cebula”. Soczewka akustyczna jest bowiem zbudowana z warstw ułożonych podobnie jak u cebuli. Twór ten jest stosunkowo dobrze unaczyniony. Poszczególne warstwy kolejno w różnym stopniu załamują przebiegające przez nie fale głosowe. Przy zmianie kształtu soczewki, co dzieje się za pomocą specjalnych mięśni, stosunki między warstwami zmieniają się, wpływa to na długość ogniskowej i akustyczna oś soczewki.

Na podstawie nie związanych z sobą obserwacji, jasne jest obecnie, że ten sam system głosowy działa w różny sposób. Prawdziwe dźwięki echolokacyjne występują przy zamkniętych nozdrzach, inne mogą służyć do porozumiewania się.



Ryc. 4. Schematyczny przekrój przez głowę delfina. Przerywane linie zaopatrzone strzałkami wskazują możliwe drogi dźwięku (załączono szczegóły poznane u różnych gatunków). Za źródło dźwięku jest przyjęta warga zatyczki nosowej, znajdująca się u wejścia do środkowego worka (1). Drogi dźwięku mogą być różne, zależnie od długości fali. Fale głosowe mogą się odbijać od kości w okolicy sitowej (2), od dolnej powierzchni worka przedworkowego (3), od górnej powierzchni worka nadworkowego (4), a przechodząc przez kości szczęki górnej zostają odbite od wypełnionego powietrzem uchyłku trąbki Eustachiusza (5). Tę drogę można przyjąć tylko dla fal stosunkowo niższych częstotliwości drgań, zdolnych przejść przez kość. Fale te, przekazane przez soczewkę akustyczną (6), rozpraszają się w wodzie. Powracające echa przedostają się do wnętrza żuchwy przez otwory dla nerwów, przekazane przez ciało tłuszczowe wypełniające kanał szczęki dolnej, trafiają wprost do ucha wewn. (7)

Można odtworzyć prawdopodobne następstwo przebiegających procesów przy wysyłaniu dźwięków echolokacyjnych: 1) nozdrza zamknięte, 2) ciśnienie przepływu i klatki piersiowej pcha powietrze z płuc do przewodu nosowego, zastawki w przewodzie są otwarte, aż napełnią się worki powietrzne, wydymając nieco przód głowy, 3) mięśnie twarzowe, kurcząc się, wypychają strumień powietrza pod dowolnie regulowanym ciśnieniem do kanału nosowego i wprawiają w drgania wypukłone wargi czy wyrostki.

Gdy delfin chce się dowiedzieć, co dzieje się wokół niego, po prostu wysyła dźwięki o dowolnej częstotliwości i dowolnym tempie powtórzeń. System ten funkcjonuje bez wypuszczania powietrza, co jest ważne przy nurkowaniu.

Wydając sygnały echolokacyjne, zwierzę kręci głowę. Ruchy te mogą mieć znaczenie tak przy wysyłaniu, jak przy odbieraniu dźwięków.

Dolna szczeka jest prawdopodobnie aparatem wyłaniającym echa wysyłanych sygnałów i przewodzącym fale głosowe wprost do ucha wewnętrznego. Żuchwy

delfina mają bardzo cienką ścianę, a wewnątrz przez całą długość biegnie kanał wypełniony ciałem tłuszczowym. Zewnętrzna ściana ma z przodu otwory dla nerwów. Otwory te znajdują się na linii prostej przebiegającej przez całą długość żuchwy. Na schematycznym rysunku (ryc. 4) strzałkami zaznaczono możliwe drogi rozchodzenia się ultradźwięków i powracających do ucha wewnętrznego fal odbitego echa. Jak już nadmieniono, kręcenie głową może odgrywać rolę przy wychwytywaniu dźwięków.

Dużo jest jeszcze nie całkiem jasnych zagadnień, ale wysunięte sugestie są potwierdzone obserwacjami żywych zwierząt w niewoli oraz doświadczeniami na martwych, a także danymi zebranymi w morzu.

Wiadomo na pewno, że użębione walenie, w każdym razie wiele z nich, są zwierzętami orientującymi się akustycznie i posiadają niezmiernie precyzyjne przystosowania w tym kierunku. Jeśli choć część z przedstawionych sugestii okaże się prawdą, będziemy musieli nadal patrzeć na nie z podziwem.

IRENA GLUZA (Kraków)

Z BADAŃ NAD HISTORIĄ ROŚLIN UPRAWNYCH

Badania nad historią roślin uprawnych są wyodrębniane coraz częściej jako osobny dział pod nazwą paleoetnobotaniki. W jej zakres wchodzi zagadnienia dotyczące powstania gatunków roślin uprawnych z ich dzikich przodków, problemy związane z określeniem miejsca i czasu wzięcia w uprawę poszczególnych gatunków oraz drogi ich rozprzestrzeniania się*.

Najstarsze szczątki większości roślin uprawnych, mających istotne znaczenie dla rozwoju rolnictwa europejskiego w czasach prehistorycznych, znaleziono w południowo-zachodniej Azji, w wykopaliskach archeologicznych na terenie Iraku, Syrii, Jordanii i Turcji. Wiek tych znalezisk określono za pomocą węgla radioaktywnego na około 5500 do 7000 lat p. n. e. Stwierdzono w nich między innymi pszenicę płaskurę (*Triticum dicoccum*), pszenicę samopszą (*T. monococcum*), pszenicę zwyczajną (*T. aestivum*), jęczmień dwurzędowy (*Hordeum districhum*) i wielorzędowy (*H. vulgare*), groch (*Pisum sativum*) i len (*Linum usitatissimum*). Oprócz gatunków uprawnych znaleziono także dziki jęczmień dwurzędowy (*Hordeum spontaneum*) i dziką pszenicę samopszą (*Triticum beotiticum*, var. *thaoudar*), które były użytkowane przez człowieka około 8000 lat p. n. e. Z wykopalisk w Jarmo, w północnym Iraku, znane są kopalne ziarniaki dzikiego jęczmienia dwurzędowego, które wykazują pewne cechy charakterystyczne dla jęczmienia uprawnego. Na tym samym stanowisku znaleziono także pszenicę płaskurę zarówno w jej formie dzikiej (*Triticum dicoccoides*), jak i w formie zbliżonej do gatunku uprawnego (*T. dicoccum*).

Badając współczesną roślinność Bliskiego Wschodu odkryto istniejące obecnie naturalne stanowiska dzikiej samopszy, *Triticum beotiticum*, z której powstał gatunek uprawny *T. monococcum*, dzikiej płaskurki, *T. dicoccoides*, uznawanej za formę wyjściową dla *T. dicoccum* oraz dzikiego jęczmienia dwurzędowego (ryc. 1), z którego prawdopodobnie rozwinęły się wszystkie odmiany jęczmienia uprawnego.

Stwierdzenie najstarszych szczątków zbóż na Bliskim Wschodzie oraz znalezienie w materiałach kopalnych z tego terenu dzikich traw, które są przodkami zbóż i które jeszcze obecnie występują tu w stanie dzikim, pozwala przypuszczać, że rolnictwo powstało na Bliskim Wschodzie i stąd dotarło do Europy. Za słusznością tego poglądu przemawia także fakt, że ojczyzną wielu europejskich chwastów zbożowych są tereny południowo-zachodniej Azji i wschodnia część obszaru śródziemnomorskiego.



Ryc. 1. Współczesne stanowiska dzikiego jęczmienia dwurzędowego (*Hordeum spontaneum*) na Bliskim Wschodzie. Siedliska naturalne mieszczą się w obrębie obszaru zakropkowanego, poza tym terenem jęczmień występuje w siedliskach zaburzonych. Wg Harlana i Zohary'ego 1966

* Czytelnik, który się tym zagadnieniem interesuje, znajdzie wiele wiadomości w rozprawie U. Willerdinga *Ursprung und Entwicklung der Kulturpflanzen in vor und frühgeschichtlicher Zeit*, Deutsche Agrargeschichte, t. I, 188 - 233 (1969).

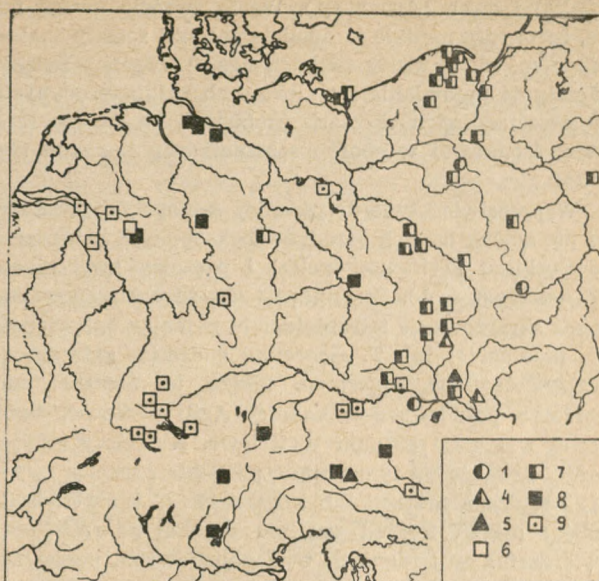


Ryc. 2. Kopalne stanowiska pszenicy płaskurki (*Triticum dicoccum*) w Europie środkowej. 1 - wczesny neolit, 2 - środkowy i późny neolit, 3 - brąz ogólnie, 4 - wczesny i środkowy brąz, 5 - późny brąz, 6 - żelazo ogólnie, 7 - późny okres przedrzymski, 8 - wczesny i środkowy okres przedrzymski, 9 - okres rzymski. Wg Willerdinga 1969, uproszczone

Jakimi drogami przenikało rolnictwo do Europy, nie zostało jeszcze dotąd całkowicie wyjaśnione. Znaleźiska roślin uprawnych we wczesnoneolitycznych osadach na terenie Grecji i Bułgarii wskazują, że jeden szlak prowadzi przez Półwysp Bałkański. Na kilku stanowiskach greckich pochodzących z końca 7 tysiąclecia p. n. e. znaleziono pszenice oplewione, samopszą i płaskurkę, jęczmień dwurzędowy i wielorzędowy, socznicę i groch. W Bułgarii, w wykopaliskach datowanych na 6 i początek 5 tysiąclecia p. n. e., oprócz wymienionych dwu gatunków pszenic znaleziono także pszenicę zwyczajną.

Obok tej starej drogi, którą uprawa roli dotarła z Małej Azji, przez Półwysp Bałkański do środkowej Europy, rozpatrywana była również możliwość przedostania się rolnictwa na teren Europy zachodniej z południowo-zachodniej Azji przez Egipt, pozostałe kraje północnej Afryki i Hiszpanię. W związku z tym szczególne znaczenie miało odkrycie szczątków roślin uprawnych z wczesnego neolitu z okresu około 4650 - 4300 lat p. n. e. na terenie wschodniej Hiszpanii. Znaleźiono tam trzy gatunki pszenic: samopszą, płaskurkę, pszenicę zwyczajną i jej formę zbitokłosą (*Triticum aestivo-compactum*) oraz jęczmień wielorzędowy oplewiony (*Hordeum vulgare polystichum*) i nagi (*H. vulgare polystichum* var. *nudum*). W staroegipskich wykopaliskach natomiast nie stwierdzono dotychczas samopszy, a pszenicę zwyczajną znaleziono jedynie w małej ilości, na kilku stanowiskach z późnego neolitu. Ponieważ zarówno samopsza jak i pszenica zwyczajna (łącznie ze zbitokłosą) są obficie reprezentowane w znaleziskach hiszpańskich z okresu wczesnego neolitu i brązu, należy przypuszczać, że zboża te dotarły do Europy południowo-zachodniej inną drogą, a nie przez północną Afrykę.

Najstarsze ślady hodowli roślin w Europie środkowej sięgają połowy 5 tysiąclecia p. n. e. i wiążą się z neolityczną kulturą ceramiki wstęgowej. Liczne zna-



Ryc. 3. Kopalne stanowiska żyta (*Secale cereale*) w Europie środkowej. 1-9 jak na ryc. 2. Wg Willerdinga 1969

leżiska subfossylnych szczątków roślin uprawnych wskazują, że uprawiano w tym czasie wiele gatunków znanych z okresów wcześniejszych na terenie Bliskiego Wschodu i Półwyspu Bałkańskiego. Najczęściej hodowanymi roślinami były pszenice samopsza i płaskurka (ryc. 2), jęczmień wielorzędowy oplewiony i nagi oraz groch i soczewica (*Lens culinaris*). Mniejsze znaczenie miały pszenica zwyczajna, proso (*Panicum miliaceum*) i mak (*Papaver segiterum*). Na razie bardzo nieliczne są doniesienia o znalezieniu w wykopaliskach z tego okresu żyta (*Secale cereale*), orkiszu (*Triticum*

Występowanie roślin uprawnych w różnych epokach archeologicznych. Wg Willerdinga 1969

Gatunki	Neolit	Brąz	Żelazo	
			okres przed-rzymski	okres rzymski
<i>Triticum monococcum</i> pszenica samopsza	—	—	—	—
<i>Triticum dicoccum</i> pszenica płaskurka	—	—	—	—
<i>Triticum spelta</i> pszenica orkisz	—	—	—	—
<i>Triticum aestivum</i> s.l. pszenica zwyczajna	—	—	—	—
<i>Hordeum vulgare</i> jęczmień zwyczajny	—	—	—	—
<i>Hordeum distichum</i> jęczmień dwurzędowy	—	—	—	—
<i>Secale cereale</i> żyto zwyczajne	—	—	—	—
<i>Avena fatua</i> owies głuchy	—	—	—	—
<i>Avena sativa</i> owies zwyczajny	—	—	—	—
<i>Panicum miliaceum</i> proso zwyczajne	—	—	—	—
<i>Setaria italica</i> włosnica ber	—	—	—	—
<i>Pisum sativum</i> groch zwyczajny	—	—	—	—
<i>Lens esculenta</i> soczewica jadalna	—	—	—	—
<i>Vicia faba</i> bób	—	—	—	—
<i>Linum</i> len	—	—	—	—
<i>Cannabis</i> konopie	—	—	—	—
<i>Papaver</i> mak	—	—	—	—
<i>Camelina sativa</i> inaczej siewny	—	—	—	—

spelta) i owsa (*Avena sp.*). Warto zwrócić uwagę na to, że te trzy rzadkie w neolicie gatunki zostały znalezione m. in. w wykopaliskach neolitycznych z Polski. Kolejność pojawiania się niektórych roślin uprawnych w poszczególnych okresach prehistorii na terenie Europy środkowej w sposób schematyczny ilustruje tabela.

W przeciwieństwie do pszenicy samopszy i płaskurki nie znamy dzikich przodków heksaploidalnych pszenic orkiszu (*Triticum spelta*) i pszenicy zwyczajnej (*T. aestivum* s. 1.). Przypuszcza się, że orkisz powstał przez skrzyżowanie tetraploidalnej pszenicy oplewionej (*T. dicoccoides* lub *T. dicoccum*) z dzikim gatunkiem trawy *Aegilops squarrosa*. Mogło to nastąpić na obszarze południowo-zachodniej Azji, ponieważ tam rosną wszystkie gatunki wyjściowe. Niektórzy przyjmują, że także na tym terenie powstała pszenica zwyczajna, drogą mutacji lub krzyżówek, w których brał udział orkisz. Pogląd ten nie uzyskał na razie potwierdzenia w badaniach wykopaliskowych, ponieważ najstarsze kopalne ziarna pszenicy zwyczajnej znane są

z Turcji i Iraku z okresu około 6000–5750 p. n. e., podczas gdy brak z tego terenu równowiekowych znalezisk orkiszu, którego najstarsze szczątki opisano z wczesnego neolitu z terenu Polski.

Żyto (*Secale cereale*) jest zbożem o bardzo krótkiej historii uprawy. Dzika jego forma o kruchej osadce kłosowej dotarła na tereny Europy środkowej prawdopodobnie jako chwast. Znane było już we wczesnym neolicie, jak na to wskazują znaleziska żyta z Polski i Austrii, ale jako gatunek uprawny zyskało na znaczeniu dopiero z końcem epoki brązu, a zwłaszcza w epoce żelaza (ryc. 3).

Stosunkowo późno rozprzestrzeniła się także uprawa owsa. Najstarsze szczątki tego rodzaju znane są na terenie Polski już z okresu neolitu, nie wiadomo jednak czy należały one do owsa siewnego (*Avena sativa*), czy do dzikiego gatunku owsa głuchego (*Avena fatua*). Pewnie oznaczone szczątki owsa siewnego opisano w Europie z epoki brązu, ale rozpowszechnienie się jego uprawy miało miejsce dopiero w okresie przedrzymskim epoki żelaza.

EWA STYCZYŃSKA-JUREWICZ (Warszawa)

SŁONE JEZIORO TEKIRGHIOL W RUMUNII — OSOBLIWOŚĆ PRZYRODNICZA

Rumunia posiada około 20 jezior słonawych. Wśród nich jedno jezioro słone, Tekirghiol, jest największym w Europie źródłem mułu leczniczego, a położone nad nim miejscowości słyną z balneoterapii. Jezioro znajduje się na wybrzeżu Morza Czarnego w odległości 15 km od Konstancy. Pierwotnie stanowiło zatokę morską, która około 150 lat temu została oddzielona od morza przez pasmo piasków. Aktualna powierzchnia wynosi 1169 ha. Misę jeziora tworzą skały wapienne, jezioro leży w depresji około 150 cm poniżej poziomu morza.

Kolor wody zmienny, od zielonooliwkowego, tworzonego przez sinice i toczki, do różowofioletkowego, tworzonego przez bakterie zawieszone w masie wody. pH jest zawsze alkaliczne, około 8,3. Temperatura wody latem wzrasta nawet do 34°C, zimą spada prawie do 0°C. Zasolenie bardzo wysokie, waha się od 80–140 g na litr, najmniejsze zasolenie występuje w części południowo-zachodniej, gdzie jezioro jest zasilane przez zespół źródeł wody słodkiej. Skład chemiczny podobny jak w wodzie czarnomorskiej, tylko poszczególne składniki są bardziej skoncentrowane. Składniki amoniakalne i stale gromadzący się siarkowodór są wynikiem procesów oksydoredukcyjnych, prowadzonych w wodzie, a zwłaszcza w mule przez bakterie beztlenowe. W procesach mineralizacji zasadniczą rolę odgrywają bakterie, ale oczywiście obok nich uczestniczą w nich glony i fauna.

Jezioro jest dość płytkie (maksymalna głębokość wynosi 9,75 m), stąd łatwe mieszanie wody i dobre natlenienie warstw przydennych. Zawartość tlenu wykazuje silne wahania dobowe powodowane przez aktywność fotosyntetyczną glonów, głównie nitkowatej *Cladophora*.

FLORA

Tak wysokie zasolenie wody stwarza oczywiście bardzo specyficzne warunki dla rozwoju życia organicznego, eliminując wiele gatunków.

Roślin wyższych w ogóle brak. W planktonie i bentosie opisano 30 gatunków glonów mikroskopowych z rodzaju *Synedra*, *Cocconeis*, *Cryptomonas*, *Navicula* i inne. Glony te tworzą tutaj zakwity o wiele bogatsze niż w wodach morskich wybrzeża rumuńskiego. Spośród glonów makrofitycznych najważniejsza jest *Cladophora cristallina*, która tworzy ogromne skupiska pływające, będące schronieniem dla fauny i stanowiące jedne ze źródeł mułu.

Bogatą florę bakteryjną reprezentują mikroorganizmy autochtoniczne, autotrofy i saprofity, jak i elementy allochtoniczne pochodzenia zwierzęcego i glebowego. Ich rola w ekologii jeziora i w tworzeniu mułu eksploatowanego dla celów leczniczych jest ogromna.

FAUNA

Po oddzieleniu pierwotnej laguny morskiej od morza parowanie wody silniejsze od zasilania spowodowało wzrost koncentracji soli i zagładę większości przedstawicieli pierwotnej fauny morskiej. Obecna faunę jeziora Tekirghiol charakteryzuje ubóstwo elementów makrofauny, reprezentowanej tylko przez typowe gatunki hyperhalinowe: *Artemia salina*, *Ephydra salinaria* i kilka gatunków *Diptera* i *Oligochaeta*. Natomiast mikrofauna, głównie *Protozoa*, jest bardzo liczna.

Pierwszym badaczem fauny jeziora był biolog P. Bujor, który w 1928 roku wydał obszerną listę gatunków fauny i flory. Późniejsze badania rozsze-

rzyły tę listę i potwierdziły pierwotne spostrzeżenia, że liczba gatunków maleje ze wzrostem zasolenia, natomiast liczebność osobników zwłaszcza w warstwach powierzchniowych jeziora jest zawsze bardzo wysoka. W latach powojennych (1952 - 1957) I. Tuculescu i jego współpracownicy rozszerzyli znacznie listę gatunków występujących w jeziorze, ale głównym przedmiotem ich badań była peloidogeneza, tzn. powstawanie leczniczego mułu oraz zasady jego racjonalnej eksploatacji. W pierwszym etapie badań zaznajomiono się z biocenozą jeziora oraz stopniem jej udziału w życiu jeziora i osadzaniu mułu. Podano listę 236 gatunków pierwotniaków występujących w jeziorze, w tym 37 gatunków nowych. W Morzu Czarnym były odpowiednio 133 gatunki, w tym 19 nowych. Charakterystyczną cechą pierwotniaków występujących w jeziorze Tekirghiol są ich skarłowaciałe rozmiary w stosunku do wyjściowych form morskich, przy czym stopień skarłowacenia pozostaje w prostej zależności od stopnia zasolenia.

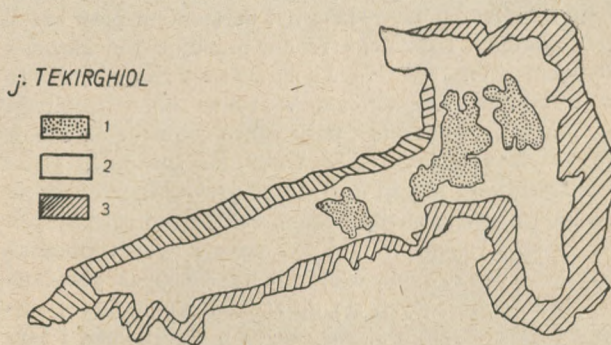
Wśród konsumentów niewątpliwie panuje *Artemia salina*. Skorupiak ten występuje w olbrzymich ilościach, poszczególne generacje są od siebie wyraźnie oddzielone i różnią się liczebnością, płodnością i maksymalnymi rozmiarami ciała. Praktycznie nie zagrażają mu żadni drapieżnicy, pewne niewielkie ilości są zjadane przez ptaki wodne. Jedynie grzyby pasożytnicze, które np. w r. 1969 w 100% zaraziły jej populację, powodują dużą śmiertelność. Produkcja jaj *Artemia* jest tak wysoka, że wobec braku zwierząt, które by je zjadały, powstają prawdziwe „zakwity” złożone z gęstej masy jaj zawieszonych w wodzie i nadające jej kolor rudobrazowy*.

PELOIDOGENEZA

Łańcuchy troficzne w jeziorze są bardzo krótkie, składają się z 2 - 3 ogniw. W rezultacie ogromnej produkcji skorupiaków powstaje obfita tanatocenoza ulegająca przeróbce bakteryjnej. W tanatocenozach dennych liczba bakterii wzrasta do 1 mld/cm³, które rozkładają ciała *Artemia* sięgające kilku tysięcy sztuk na litr osadu. Uwalnia się przy tym H₂S i pH przy dnie obniża się do około 7,2.

Tanatocenozy roślinne tworzą się głównie latem i jesienią, po zakończeniu okresu wegetacji roślin, głównie w strefie przybrzeżnej.

Cała ta substancja pochodzenia organicznego zostaje częściowo zmineralizowana, a w większości przekształconą w amorficzną masę koloidalną określaną mianem sapropelu. Ten delikatny muł zbierający się na powierzchni osadu zostaje przeniesiony prądami wody do głębozoków w centralnej części jeziora (ryc. 1), gdzie tworzy warstwę o grubości 60 - 80 cm. Całkowity zapas mułu w jeziorze ocenia się na około 850 tys. ton. Charakteryzuje go duża zdolność retencji wody (około 2/3 ciężaru), zawiera liczne sole mineralne, pierwiastki promieniotwórcze oraz biologicznie czynne substancje organiczne — witaminy, aminokwasy, sub-



Jezioro Tekirghiol. 1 — strefa mułu leczniczego, 2 — strefa mułu nieeksploatowanego, 3 — litoralowa strefa mułotwórcza

stancje humusowe. Posiada także wysoki potencjał elektryczny i bardzo znaczną wymiennność jonową.

Ten skład daje sapropelowi jeziora Tekirghiol zdolność leczenia wielu chorób: różnych form reumatyzmu i artretyzmu, niektórych schorzeń systemu nerwowego, skutków paraliżu dziecięcego i pewnych chorób kobiecych, a także ogólne działanie bodźcowe pobudzające reakcje enzymatyczne i metaboliczne organizmu.

Ochrona jeziora sprowadza się do znanej w ekologii zasady eksploatacji bez naruszenia zapasu i w stosunku proporcjonalnym do produkcji.

Opisane tu zjawiska w jeziorze Tekirghiol są interesującym przykładem, innego niż wyrażonego w kaloriach, wykorzystania przez człowieka niezwyklej produkcji biologicznej zachodzącej w skrajnych warunkach ekologicznych.

JAKUB MOWSZOWICZ (Łódź)

JÓZEF TRZEBIŃSKI (1867—1941)

Urodził się 1. III. 1867 r. we wsi Kozuby (pow. Tu-reckie, woj. Poznańskie). W r. 1880 wstąpił do gimnazjum w Siedlcach, które ukończył w r. 1888. Tegoż roku wstępuje na Uniwersytet Warszawski, gdzie studiuje medycynę, a po dwóch latach przeniósł się na wydział Przyrodniczo-Matematyczny, który ukończył w r. 1894. Wykazywał znaczne zainteresowania botaniką, podczas wakacji zaś herboryzował i badał ro-

ślinność w okolicach Siedlęc, Dobrzynia, Ciechocinka i Warszawy. Nie ominął go wtedy też los studentów Polaków, gdy tuż po ukończeniu studiów wyższych znalazł się w cytadeli warszawskiej. Po 5-miesięcznym pobycie w więzieniu opuszcza Warszawę i wyjeżdża na wieś do pobliskiego Garwolina, gdzie pracuje w charakterze prywatnego nauczyciela. Jednocześnie bada miejscową florę. Wynikiem tych badań była interesująca praca florystyczna pt. *Flora lasów Garwo-lińskich*, zaliczona jako praca kandydacka, która

* Por. art. M. Śmiałowska, „Wszechświat” 12/1968.

w dwa lata później, tj. w 1899 r. została wydana w języku polskim w Spraw. Kom. Fizj. Akademii Umiejętności w Krakowie pt. *Flora lasów Garwolińskich i sąsiednich okolic*.

W r. 1898 J. Trzebiński studiuje ogrodnictwo w Instytucie Pomologicznym w Proszkowie (pow. Środa Śląska, woj. wrocławskie), w roku następnym zaś udaje się do Lipska, gdzie w ciągu pół roku pracuje pod kierunkiem fizjologa roślin prof. W. Pfeffera. Rozpoczętą pracę kontynuuje w Krakowie uzyskując doktorat filozofii Uniwersytetu Jagiellońskiego za rozprawę *Wpływ podrażnień na wzrost pleśni, Phycomyces nitens*, opublikowaną w r. 1902 w Rozpr. Akad. Umiej. W latach 1900—1904 był asystentem przy katedrze anatomii i fizjologii roślin, pracując pod kierownictwem prof. Edwarda Janczewskiego, głównie w dziedzinie fitopatologii. W roku 1904 Trzebiński obejmuje prowadzenie działu ochrony roślin na Stacji do Badania Buraków, w Śmiełku na Ukrainie, gdzie w ciągu ośmiu lat, tj. do 1912. r. prowadzi intensywne badania nad chorobami buraka cukrowego oraz innych roślin uprawnych. W tym też okresie ogłosił kilkanaście prac naukowych, opartych na własnych doświadczeniach, odnoszących się do zgorzeli korzeniowej siewek buraczanych, a świadczących o wnikliwości i żarliwości badawczej Trzebińskiego. W tym też czasie odbywa wycieczki do Rosji Południowej (Odessa, Nikołajew, Cherson), zwiedza Krym i Kaukaz oraz wyjeżdża za granicę, gdzie zaznajamia się ze stanem badań fitopatologicznych oraz z urządzeniami Stacji Ochrony Roślin w Wiedniu i Pradze, w Berlinie i Stuttgarcie. Równocześnie odwiedza w czasie wakacji Litwę, w wyniku czego powstaje *Flora Łotwian i okolic*, wydana w 1910 r. w Roczniku Tow. Przyj. Nauk w Wilnie.

W r. 1912 J. Trzebiński, jako doświadczony fitopatolog przenosi się do Warszawy, gdzie organizuje Stację Ochrony Roślin. W rok później opublikował *Florę okolic Smiley*, którą tak dobrze poznał i zbadał podczas bytności swojej na Ukrainie w latach 1904—1912. Celem polepszenia prowadzonych w skali krajowej badań fitopatologicznych, J. Trzebiński odbył powtórna podróż do Austrii i Niemiec, do Szwajcarii i Holandii. Wybuch pierwszej wojny światowej uniemożliwił dalsze prace na Stacji Ochrony Roślin. Tymczasem opracowuje zoocercidia zebrane w Polsce i Połudzie na Litwie, opublikowane w XXIII t. „Pam. Fizj.” w r. 1916, oraz wydaje przy współudziale asyst. W. Gorjaczkowskiego i Z. Zweigbaumówny *Choroby i szkodniki roślin hodowanych w Królestwie Polskim*. W latach okupacji J. Trzebiński zostaje inspektorem Ogrodu Botanicznego w Warszawie, przyczyniając się znacznie do jego uporządkowania oraz wydaje w r. 1919 *Przewodnik po Ogrodzie Botanicznym Warszawskiego Uniwersytetu*. Tuż po zakończeniu pierwszej wojny światowej w r. 1918, J. Trzebiński obejmuje stanowisko kierownika Wydziału Ochrony Roślin w Instytucie Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach, gdzie w dalszym ciągu pełen poświęceń pracuje nad chorobami roślin uprawnych. Prowadzi obserwacje nad chorobami wirusowymi ziemniaka, nad pleśnią siną owoców i cebuli, nad zwalczaniem amerykańskiej rosy mącznej na agrestie itp. Zasługi położone w swoim czasie przez J. Trzebińskiego w dziedzinie badań chorób roślin uprawnych i ich zwalczania są niezaprzeczalne, ogromne, bardzo pożyteczne i ważne. W r. 1920 J. Trze-



Prof. dr J. Trzebiński

biński habilitował się na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie z dziedziny fitopatologii.

W roku akad. 1923/24, gdy Józef Trzebiński obejmuje stanowisko profesora zwyczajnego w Katedrze Systematyki Roślin oraz dyrektora Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Stefana Batorego w Wilnie, otwierają się nowe i piękne strony w twórczej działalności naukowej i dydaktycznej tego znakomitego również znawcy grzybów.

Obok flory naczyniowej główny przedmiot zainteresowania prof. J. Trzebińskiego stanowią rośliny niższe, głównie interesuje się mikologią. Opracowuje zarówno grzyby pasożytnicze, jak i saprofityczne. W wyniku innych badań prof. J. Trzebiński ogłosił: *Roślinność Ziemi Wileńskiej, Rzadsze lub zwalczone rośliny w Polsce, Nowe stanowiska Nymphaea candida Presl. w Polsce*.

Od r. 1928 prof. Trzebiński kierował w Wilnie Oddziałem Mikologicznym Stacji Ochrony Roślin. Spośród ważniejszych prac mikologicznych prof. J. Trzebińskiego należy wymienić związane z Jego pobytem w Wilnie, a więc: *Spis wyższych grzybów podstawczaków i workowców, zebranych w Wilnie i w okolicach w latach 1925—1932 oraz Przyczynę do znajomości grzybów pasożytniczych południowo-wschodniej części Litwy i północno-wschodniej części Polski*, wydane przez Tow. Przyj. Nauk w Wilnie, w latach 1934 i 1937. Prof. J. Trzebiński jest autorem 40 oryginalnych prac naukowych, przede wszystkim odnoszących się do mikologii. Oprócz tego opublikował około 60 artykułów popularnych, które przyczyniły się w ogromnej mierze do szerokiego poznania i umiejętności zwalczania cho-



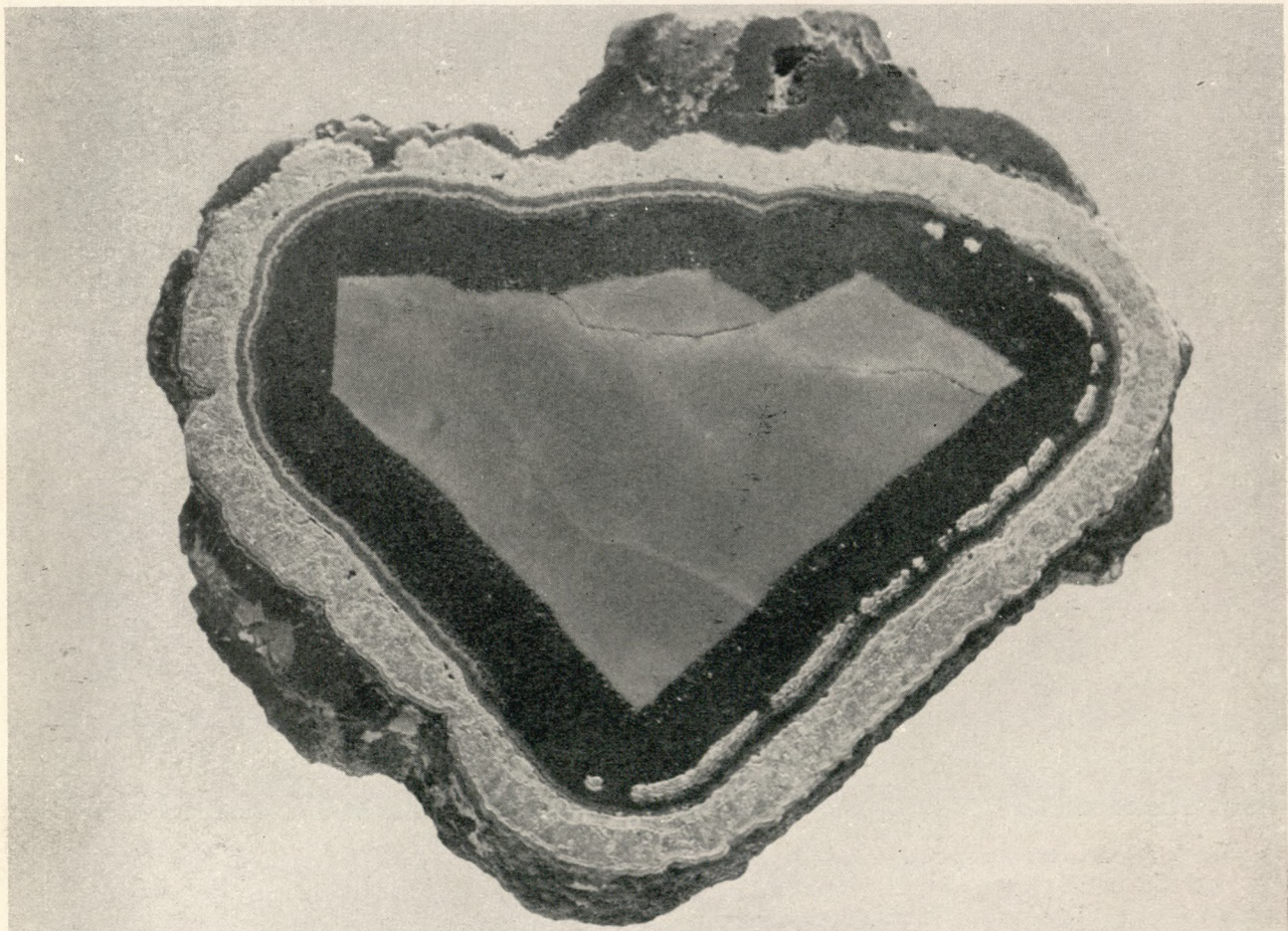
III. OSIKA z nagryzami bobra

Fot. W. Puchalski



IVa. BLENDA CYNKOWA ZnS w postaci nerkowatej. Fot. Czoj Mią-Zą

Fot. Czoj Mią-Zą



IV. PARAGENEZA MINERAŁÓW (Górny Śląsk): dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (środek), blenda cynkowa ZnS z wtrąceniami galeny PbS , markasyt Fe_2S (strefa zewnętrzna)

Fot. Czoj Mią-Zą

rób roślin uprawnych w kraju. Pod jego osobistym kierownictwem asystenci i uczniowie opublikowali liczne i interesujące zagadnienia, związane z fitosociologią, fitopatologią i z systematyką roślin. Prof. J. Trzebiński ogłaszał wyniki swoich doświadczeń oraz podawał wiadomości z dziedziny grzybów pasożytniczych w licznych wydawnictwach naukowych, przy czym prace popularyzacyjne ukazywały się w różnych pismach ogrodniczych i rolniczych, jak: „Ogrodnictwo”, „Pszczelarz i Ogrodnik”, „Ogrodnik”, „Gazeta Rolnicza”, „Gazeta Cukrownicza”, „Tygodnik Rolniczy”. Wydał również podręczniki, tak w r. 1912 *Choroby roślin uprawnych, powodowane przez grzyby i inne ustroje pasożytnicze* oraz w r. 1930 *Choroby roślin (ogólna fitopatologia)*. Oprócz tego przetłumaczył z języka niemieckiego wraz z E. Strumpfem na język polski dzieło E. Warminga *Zbiorowiska roślinne*.

Prace naukowe prof. J. Trzebińskiego noszą piętno bogatej erudycji, są wynikiem doskonałego znawstwa i wyjątkowego opanowania metody badań chorób roślin oraz ich skutecznego zwalczania.

Prof. J. Trzebiński był wybitnym specjalistą — mikologiem i fitopatologiem w ścisłym tego słowa znaczeniu.

Prof. B. Hryniewiecki w rozprawie specjalnie poświęconej czterdziestolecu pracy naukowej prof. dr Józefa Trzebińskiego (*Acta Soc. Bot. Pol.* vol. XIV,

nr 4, 1937, s. 249—268) pisał: „Jeżeli obejrzymy się wstecz na drogę, jaką przebył jubilat w ciągu 40-letniej pracy naukowej, to musimy złożyć hołd zasłudze człowieka, który oddawał siebie całemu służbie naukowej aż do zapamiętania się”.

Ogromne doświadczenia życiowe prof. J. Trzebińskiego, Jego umiejętności mikologiczne sprawiały, że udzielał zainteresowanym tysiące a może i miliony niezliczonych wskazówek i rad w dziedzinie fitopatologii. Stał na czele licznych placówek walki z chorobami roślin, służył swoją wiedzą i umiejętnościami wszystkim tym, którzy potrzebowali światłej pomocy przy zwalczaniu pasożytniczych chorób roślin.

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w uznaniu zasług na polu rolnictwa nadała prof. J. Trzebińskiemu w 1937 r. doktorat *honoris causa*. W tymże roku uzyskał Złotą Odznakę Stacji Ochrony Roślin w Krakowie oraz adres od Wydziału Rolniczego Uniwersytetu Jagiellońskiego. Polska Rzeczpospolita odznaczyła Krzyżem Komandorskim Polonia Restituta.

Piszący te słowa miał zaszczyt być uczniem prof. J. Trzebińskiego, któremu na tym miejscu składa należyty hołd oraz głęboką wdzięczność za to, że nauczył poznawać i badać przyrodę we wszystkich jej postaciach i przejawach, w różnych jej kształtach i barwach.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Broń przeciw inwazji na Pacyfiku?

Czytelników bardzo interesującego artykułu N. Grodzińskiej *Inwazja na Pacyfiku**, może zaciekać garść informacji o próbach wynalezienia broni biologicznej przeciw inwazji rozgwiezdy *Acanthaster planci* L., zwanej w krajach mówiących po angielsku „koroną cierniową” (*crown-of-thorns*), która w ostatnich latach stała się plagą raf koralowych Oceanu Spokojnego. Informacje te podaje za rubryką naukową tygodnika „Time” z 25 maja 1970 r.

Otóż w styczniu tego roku, niemiecki zoolog Wolfgang Wickler przedstawił na naukowym zjeździe w Tanzanii pracę dotyczącą „stałości par małżeńskich” w świecie zwierząt. Obok przykładów wyższych zwierząt kręgowych, jak gibbony, szakale czy gęsi, Wickler wymienił kolorowego raczka („painted shrimp”) *Hymenocera elegans*, wzmiankując mimochodem, że żywi się one rozgwiezdami, z „koroną cierniową” (*Acanthaster planci*) właśnie. Informacja ta zainteresowała ekologa Lee Talbota i jego żonę Marthę, biologa, pracowników *Smithsonian Institution* w USA, którzy już od dawna poszukiwali biologicznych środków kontroli nagłego „wybuchu populacyjnego” wspomnianej rozgwiezdy. „Korona cierniowa” zniszczyła już bowiem dziesiątki raf koralowych i zagraża dalszym, żywiąc się polipami koralu.

Na prośbę Talbotów Wickler zademonstrował w laboratorium spotkanie rozgwiezdy z parą nierozłącznych raczków *Hymenocera elegans*. Obojętne na trujące kolce rozgwiezdy raczki wspólnymi siłami oderwały od

podłoża jedno z jej ramion (których ilość może dochodzić do 21) i zaczęły odcinać szczypcami jej nóżki ambulakralne. Rozgwiezda zareagowała na to wciągając nóżki i przywierając nieruchomo do koralowiny. Nie minęło jednak nawet i kilka minut, gdy połączone siły pary małżeńskiej oderwały rozgwiezdę od podłoża i odwrócili ją na grzbiet, pomimo że średnica rozgwiezdy wynosiła ponad 30 cm, a waga jej przekraczała blisko stukrotnie wagę obu raczków razem. Teraz już bez przeszkód raczki dokończyły „operację” polegającą na odcięciu reszty odsłoniętych nóżek ambulakralnych rozgwiezdy i przystąpiły do rozcinania i pożerania jej miękkiej tkanki brzusznej. Po całym dniu żerowania z rozgwiezdy pozostały tylko niestrawne resztki.

Hymenocera elegans nie należy do gatunków pospolitych w obrębie Wielkiej Australijskiej Rify Barierowej, ani też innych, zagrożonych rozgwiezdą raf Pacyfiku, jednak raczek ten może być rozmnożony masowo w laboratorium przed wprowadzeniem go do oceanu. Jedna samica raczka składa jednorazowo 100–200 jaj i teoretycznie może wyprodukować nową generację dojrzałych osobników co 18 dni. Być może zatem, że *Hymenocera elegans* stanie się bronią biologiczną w walce z plagą rozgwiezdy, która miejscami już tak dalece zniszczyła rafę australijską, że jej naturalna odbudowa wymagać będzie działalności polipów koralowych w ciągu nie mniej niż 20 lat. Dotychczasowe metody walki z „cierniową koroną”, które między innymi obejmowały wstrzykiwanie rozgwieżdźcie formaldehydu przez płetwonurków, okazały się zupełnie nie wystarczające.

Oczywiście, przed zastosowaniem „broni rakowej”

* „Wszelchświat”, zesz. 1, 1970

będą przeprowadzone wszechstronne badania biologiczne i ekologiczne. Nagły wzrost populacji *Hymenocera elegans* kosztem rozgwiaty *Acanthaster planci* może bowiem zachwiać równowagę innych zespołów biocenozy rafowej i w efekcie spowodować więcej strat niż pożytku. Co, na przykład, będzie jadł raczek po unicestwieniu zapasów swego głównego pożywienia — rozgwiat?

K. Birkenmajer

Domek z gliny

(Potrzeba badań przeobrażeń substancji ilastych)

Niedawno doniosła prasa (*Gaz. Krak.*), że Instytut Techniki Budowlanej w trosce o zastępcze materiały zajmuje się sprawą stosowania gliny w małym budownictwie. Problem ten był aktualny w NRD w latach 1947—1950, w okresie najgłębszego kryzysu budownictwa, kiedy było ono spychane przez regenerujący się przemysł ciężki, na marginesie potrzeb społecznych. Był on też wtedy sygnalizowany i u nas. Niektórzy polscy ekonomiści już w latach dwudziestych zwracali uwagę, że dla ożywienia gospodarczego kraju należy przede wszystkim dążyć do zaspokojenia potrzeb mieszkaniowych społeczeństwa, zahamowanych względnie uszczuplonych kilkuletnią działalnością wojenną. Budownictwo bowiem zdolne jest uruchomić cały szereg przemysłów kooperacyjnych, zapewniających produkcję cegły, cementu, szkła, stolarki budowlanej i mebli, uzbrojenia metalowego itd., co niewątpliwie powinno rzutować na rozwój górnictwa, hutnictwa, leśnictwa, na wzrost liczebności klasy robotniczej i na wyszkolenie pojemnej kadry rzemiosła.

Po II wojnie światowej architektki z NRD, R. Niemayer, H. Kaspereit i in., zauważyli słusznie, iż wspomniany rodzaj budownictwa spełniał od wieków dobrze swoje zadanie w słabych gospodarczo warstwach ludności w krajach na wschód od Łaby. Natomiast ani w literaturze obcej ani zwłaszcza w polskiej, zajmującej się ostatnio tym problemem, nie zwrócono uwagi na dawne publikacje polskie z tego zakresu. Tak np. słynny architekt warszawski Piotr Aigner, zmarły w r. 1841, ogłosił drukiem obok trzech wydań *Nowoczesnej cegielni* (Łowicz 1788, Połock) także *Budownictwo wiejskie z cegły glinosuszonej* (Warszawa 1791). W Towarzystwie Przyjaciół Nauk w Warszawie w I połowie XIX w. troska o podniesienie gospodarki krajowej wyrażała się w licznych konkursach na tematy z nauk ścisłych i przyrodniczych w ich zastosowaniu w życiu praktycznym: fermentacja winna (A. Chodkiewicz), procesy chemiczne kisenia roślin, garbowania skór, farbowania mineralnego za pomocą czerwca polskiego, analizy chemicznej rud manganowych (Kitajewski) i rud żelaznych (Celiński), wód mineralnych i solanek, produkcja cukru z buraków, budowa maszyn rolniczych itd. Na konkurs dotyczący się budownictwa wiejskiego nadesłano 9 odpowiedzi, zreferowanych przez Bohusza na posiedzeniu 16. 7. 1810. Wśród nich znajdowała się praca architekta A. Szucha o nowym rodzaju cegły i Knakfussa o technice budowania domów z ziemi.

Te wiadomości z historii kultury materialnej, jako też dzisiejsze zainteresowanie naukowo technicznymi metodami udoskonalania właściwości stosowanego ma-

teriału zastępczego w budownictwie, niewątpliwie mogły zainicjować szereg podstawowych zadań poświęconych substancjom ilastym i gliniastym. Poza czysto teoretycznymi opracowaniami krystalochemicznej fizjografii tych substancji zwrócono uwagę w badaniach na procesy zachodzące w materiałach ceramicznych podczas obróbki termicznej surowców ilasto-gliniastych: (cegła, terakota, keramsyty). Istnieje jednakowoż cały szereg nie mniej ważnych zagadnień związanych z niepirogenicznymi przeobrażeniami substancji ilastych. Badano stopień zmian fizyczno-chemicznych w tych substancjach zachodzących pod wpływem wymrażania, ucierania na sucho i na mokro, rozdrabniania za pomocą substancji adsorbowanych, określano wpływ dodatków chemicznych oraz podniesionego ciśnienia i temperatury, nie przekraczającej jednak 200°C. Wszystkie te działania rzucają światło na zachowanie się substancji ilasto-gliniastych pod względem plastyczności, pęcznienia, własności chłonnych (obróbka mechaniczna i chemiczna surowca, cebertyzacja itd.), ale także przyczyniają się do wyświetlenia zagadnień przyrodniczych dotyczących przemian minerałów ilowych podczas diagenety i epimetamorfozy w warunkach niezbyt podwyższonych ciśnień i temperatur (montmorylonit, illit, serycety, foladoidy, leptochlority). Wszystkie te badania, nieraz nawiązujące do odwiecznych doświadczeń ludowej kultury materialnej, mogą mieć duże zastosowanie w nowoczesnej technice operującej na materiałach ilasto-gliniastych. Badania te wymagają jednakowoż nie tylko dobrze urządzonych pracowni chemicznych, ale i precyzyjnej aparatury jak np. aparatury do badań termicznych, autoklawów, aparatury rentgenowskiej, mikroskopów polaryzacyjnych i urządzeń do mikroskopii elektronowej itd. Nic więc dziwnego, że te zagadnienia podstawowe, wchodzące niewątpliwie także w zakres zainteresowań Instytutu Techniki Budowlanej, oczekiwały od dawna na należyte wyposażenia zakładów mineralogiczno-petrograficznych w szkołach wyższych i na zrozumienie ważności mineralogicznych nauk w całokształcie nauk o przyrodzie nieożywionej i ich przydatności w umiejętnościach naukowo-technicznych.

A. Gaweł

Wpływ ilości opadów atmosferycznych na styl budownictwa wiejskiego w Iranie

Podczas wędrówek po Iranie (w latach 1964 i 1969), w trakcie których poznałem dużą część tego kraju, zaobserwowałem charakterystyczne powiązania zachodzące pomiędzy ilością opadów atmosferycznych a stylem budownictwa wiejskiego.

Powierzchnia Iranu dzieli się na cztery wielkie krainy geograficzne różnicowane przede wszystkim klimatycznie (ryc. 1).

1. Łańcuchy gór Zagros i Elbrus — Kopet Dag łączące się na północnym zachodzie kraju w wysokim plateau Azerbejdżanu. Suma rocznych opadów waha się tutaj od 20 do 85 cm. Lasy występują jedynie w niektórych dolinach.

2. Płaskowyż Irański położony wewnątrz wielkiego V utworzonego przez łańcuchy Elbrus i Zagros. Suma rocznych opadów nie przekracza tutaj 30 cm. Jest to kraina całkowicie bezdrzewna.

3. Nizina Nadkaspjska położona na północ od gór Elbrus. Tutaj deszcze padają przez cały rok, a suma rocznych opadów wynosi od 100 do 130 cm. Obszar ten jest gęsto zalesiony.

4. Nizina Chuzistanu (perski Arabistan) będąca przedłużeniem równin Iraku. Panuje tu klimat zbliżony do klimatu gór Zagros, jakkolwiek znacznie cieplejszy.



Ryc. 1. Główne krainy geograficzne Iranu

Olbrzymia większość osiedli wiejskich w Iranie rozmieszczona jest w górach Elbrus i Zagros oraz wzdłuż ich wewnętrznych obrzeżeń na granicy z płaskowyżem. W tych bardzo skąpo zalesionych rejonach podstawowym budulcem jest glina zmieszana ze słomą lub nawozem. Czasem formuje się z niej cegły, które suszy się na słońcu. Niedostatek opału uniemożliwia produkcję cegieł wypalanych. Domy mają tu kształty prostokątne i płaskie dachy (ryc. 2 i 3). Na te ostatnie używa się cienkich belek uzyskiwanych ze specjalnie w tym celu prowadzonych sztucznie nawadnianych topolowych plantacji.

Odmienne wygląda budownictwo na płaskowyżu w rejonach jeszcze uboższych w wodę, a zupełnie pozbawionych drzew. Tutaj domy są budowane wyłącznie z gliny. Dachy ich zaś są to ceglane konstrukcje o kształtach kopulastych lub stożkowych (ryc. 3).

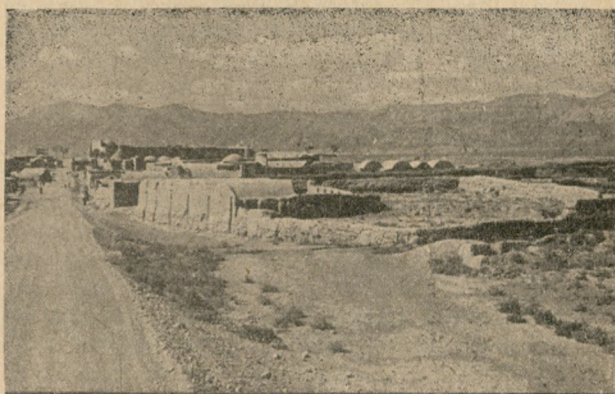
W obu wymienionych wypadkach, czyli w rejonach zajmujących przeszło 90% powierzchni Iranu, lokalizacja wsi uzależniona jest od położenia z rzadka rozsianych permanentnych punktów wodnych. Osiedla są tam przeważnie duże, a ich zabudowa jest niezwykle zwarta.



Ryc. 2. Wieś na południowych stokach gór Elbrus. Fot. A. Janota



Ryc. 3. Wieś w górach Zagros. Fot. St. Biel



Ryc. 4. Wieś na płaskowyżu Irańskim. Fot. J. Wojtuśiak

Zupełnie inaczej przedstawia się budownictwo wiejskie na nizinie Nadkaspjskiej (prowincje Mazenderan i Gilan). Rejon ten ma wody pod dostatkiem, a wszystkie niemal płynące tutaj ciekły mają charakter stały.



Ryc. 5. Drewniane domy na północnych stokach gór Elbrus. Fot. St. Biel

Zabudowa wiejska jest w związku z tym rozrzucona, często spotyka się domy stojące osobno. Dostatek drzewa pozwala na używanie go jako podstawowego budulca. Tutejsze domy (ryc. 4) są bardziej zbliżone wyglądem do chat górskich w Polsce niż do budynków wiejskich w innych częściach Iranu.

A. K. Tokarski

Piękno ogrodów Ołomuńca

Ołomuniec, siódme co do wielkości miasto Czechosłowacji (ok. 80 000 mieszkańców), jest drugim po Pradze miastem kraju co do liczby pamiątek historycznych. Wiele staromiejskich zakątków tego miasta przypomina Pragę i stare miasta włoskie. Licznych turystów krajowych i zagranicznych przyciągają jednak nie tylko uroki staromiejskiej architektury i historyczne pamiątki. Główną atrakcją Ołomuńca są wystawy ogrodnicze „Flora Olomouc” organizowane od 1958 r. najpierw jako wystawy okręgowe (50 000 zwiedzających w 1958 r.), zyskujące z biegiem lat rozgłos nie tylko ogólnokrajowy, ale i zagraniczny (500 000 zwiedzających w 1969 r.).

Tradycje ogrodnicze Ołomuńca sięgają XVI wieku. Wówczas już na zewnątrz fortyfikacji staromiejskich rozciągały się ogrody, których historia jest ściśle związana z historią miasta. W XVIII wieku Ołomuniec staje się jedną z najpotężniejszych twierdz monarchii habsburskiej. Terytorialny rozwój miasta zostaje ograniczony przez budowę wałów i umocnień. Dzisiejsze ogrody Ołomuńca powstały na zewnątrz zachodnich i południowych fortyfikacji, na terenach, gdzie ze względów obronnych obowiązywał zakaz wznoszenia budowli. W drugiej połowie XIX wieku ogrody uległy znacznemu zniszczeniu w wyniku działań wojennych, a niektóre przestały istnieć zupełnie. Obecna swą postać parki ołomunieckie uzyskują na przełomie XIX i XX wieku. Składa się na nie ciąg trzech ogrodów — Smetany, Čecha i Bezruča. Teren ogrodów jest stałą wielką wystawą drzew. Należą tu z pospolitszych drzew lipy, kasztanowce, jawory, jesiony, topole, klonny, sosny-wejmutki, buki, świerk kanadyjski i parę innych gatunków świerka, kaliny, dęby, wierzby i olchy. Z rzadszych roślin wymienić należy oliwnik, modrzewie, platany, cisy, rododendrony i ciemiernik.

W parkach ustawiono wiele rzeźb, z których najstarsze liczą do 200 lat. Znajduje się tu muszla koncertowa, mauzoleum żołnierzy jugosłowiańskich poległych w czasie I wojny światowej, wiele pomników i tablic pamiątkowych, a także tereny gier sportowych i zabaw dziecięcych.

Cennymi obiektami na terenie parków są trzy szklarnie — palmiarnia, pawilon kaktusów i pawilon roślin podzwrotnikowych. W palmiarni (dł. 72,5 m, szer. 20 m i wys. 9 m) zgromadzono ponad 200 osobników palm, z których 100 to wspaniale rozwinięte okazy. Między innymi owocująca w palmiarni palma daktylowa liczy ponad 100 lat. Oprócz wielu gatunków palm w palmiarni (ryc. 1) rosną liczne liany, storczyki, bananowce, drzewa pomarańczowe i cytrynowe. Pawilon kaktusów ma 30 m długości, 11 m szerokości i 4,5 m wysokości. Rośnie w nim około 2500 osobników kaktusów, należących do ponad 450 gatunków i odmian (ryc. 2). Takie same wymiary jak pawilon kaktusów ma szklarnia z roślinami podzwrotnikowymi. Są w niej dwa duże i trzy mniejsze baseny do ho-

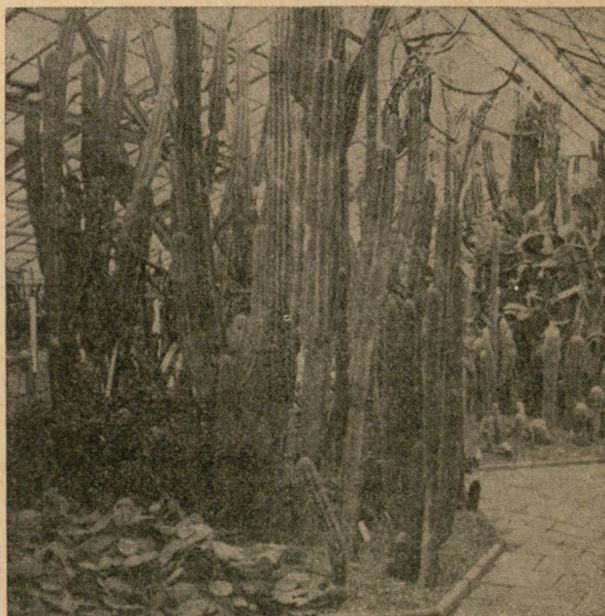
dowli roślin wodnych. Zwracają uwagę olbrzymie liście *Victoria regia* (ryc. 3) przywiezionej z dorzecza Amazonki w 1924 r. W swej ojczyźnie wieloletnia, w szklarni ołomunieckiej jest ona rośliną jednoroczną, tutejsza zima jest dla niej zbyt surowa.

Tak wygląda sceneria corocznych wystaw ogrodniczych w Ołomuńcu. Tradycja tych wystaw sięga 1931 r., kiedy to odbyła się tu pierwsza wystawa rolnicza; na następnej wystawie w 1947 r. eksponowano tak wiele tematów, że wystawę owoców, warzyw, zwierząt domowych, leśniczą, myśliwską i pszczelarską trzeba było umieścić w okolicznych budynkach szkolnych. Dopiero po dłuższej przerwie, 24 sierpnia 1958 r. otwarto regionalną wystawę kwiatów okręgowych przedsiębiorstw ogrodniczych. Powodzenie tej wystawy dało impuls do organizowania wystaw corocznych, rozszerzających stale tereny wystawowe, gromadzących coraz więcej wystawców i ściągających coraz więcej zwiedzających. W pierwszej wystawie w 1958 r. uczestniczyło 5 przedsiębiorstw z Ołomuńca i okolic. W 1967 r. w wystawie wzięło udział już 215 wystawców, w tym 19 z zagranicy.

Stałą wystawę botaniczno-ogrodniczą tworzą trzy



Ryc. 1. Palma *Phoenix canariensis*



Ryc. 2. Cereusy



Ryc. 3. *Victoria regia*

szklarnie i cały zespół florystyczny parków liczący 3450 dużych drzew, 15 000 ozdobnych krzewów i 260 000 osobników bylin należących do 180 gatunków. Przed głównymi okresami wystawowymi sadi się w ogrodach ponad 300 000 tulipanów, narcyzów, krokusów, lilii i innych roślin cebulkowych, około 200 000 roślin dwuletnich i 600 000 roślin jednorocznych. Kwitnące rośliny tworzą wielkie różnobarwne kobierce. Zużycie wody na terenach wystawowych jest olbrzymie sięgając w czasie wystawy 12 400 m³. Na obszerze parków znajduje się 28 fontann. Na szczególną uwagę zasługuje sztuczny wodospad w północnej części parku Bezruč. Długość alei i ścieżek parkowych objętych ekspozycją sięga 16 km. Wędrówka nimi w celu obejrzenia eksponatów trwa około 4 godziny.

Na wystawie wyświetlane są filmy botaniczne i ogrodnicze, eksponowana jest literatura fachowa, w czasie jej trwania organizowane są sympozja naukowe i konkursy dla hodowców, zawierane są krajowe i zagraniczne handlowe transakcje ogrodnicze.

Do dyspozycji wystawców w ogrodach Ołomuńca znajduje się 35 ha powierzchni parkowych dla eksponatów wystawianych na otwartej przestrzeni, 4 stałe pawilony o łącznej powierzchni około 5500 m² oraz mniejsze pawilony montowane doraźnie.

W ciągu ostatnich 10 lat tereny wystawy odwiedziło 2 144 000 osób z dwudziestu państw i czterech kontynentów. Kolejna wystawa w 1971 r. ma być otwarta w dwóch etapach: od 30 kwietnia do 9 maja oraz od 20 do 29 sierpnia.

Doroczne wystawy „Flora Ołomuńca” są bogato zaopatrzone w przewodniki, druki reklamowe i propagandowe. Dużo uwagi temu tematowi poświęca także w okresie wystawy sezonowej dwumiesięcznik „Vlastivědný Ústav a Flora Olomouc — propagační magazín” (Instytut Krajoznawstwa i Flora Ołomuńca — magazyn propagandowy). W numerze 4 z sierpnia 1970 r. specjalne artykuły poświęcono wystawie róż oraz wodnej roślinie *Victoria regia*. Na wystawie róż zgromadzono w tym roku 400 odmian i 30 000 eksponatów. Hodowcom przyznano szereg medali za nowe odmiany i bogate kolekcje odcieni w obrębie jednego gatunku. Interesujące jest, że odkrycia rośliny grzybienkowatej, o kolistych liściach osiagających 2 m średnicy i pięknych kwiatach (średnicy 20–40 cm) zmieniających w ciągu 24-godzinnej żywota barwę od białej do czerwonej, dokonał w 1801 r. na Rio Ma-

more, dopływie Amazonki, botanik i podróżnik czeski Tadeáš Haenke. Dopiero w 35 lat po tym odkryciu nazwę roślinie — *Victoria regia* — na cześć królowej angielskiej nadał botanik angielski John Lindley.

Ponadto, w numerze szczególnie interesujące są artykuły o nowo odkrytych jaskiniach na Morawach, a także o pięknych i doskonale zachowanych zamkach morawskich, których historia sięga XIII wieku. Dowiadujemy się też z numeru o istnieniu pod miejscowością Litovla cennego arboretum — rezerwatu drzew *Bila Lhota*. Początek rezerwatowi dał stary park zamkowy założony około 1700 r. Obecnie na przestrzeni niecałych 3 ha znajduje się ponad 500 gatunków i odmian drzew ozdobnych, reprezentujących najrozmaitsze obszary półkuli północnej.

Morawy, kraina położona w centralnej części Czechosłowacji, odznaczają się wieloma walorami turystycznymi. Z urozmaiconym krajobrazem na powierzchni konkurują liczne, o bogatym wystroju wnętrz, jaskinie krasu morawskiego. Miasta i miasteczka obfitują w zabytki architektury i pamiątki historyczne. Klejnotami tej krainy są piękne zamki-muzea, ukryte w lasach lub parkach. Szczególną atrakcję stanowi stała i sezonowa wystawa botaniczno-ogrodnicza w starym mieście uniwersyteckim Ołomuńcu, ośrodku kulturalnym Moraw.

Na podstawie materiałów dostarczonych przez FLORA OLOMOUC, Czechoslovakia, Mezinárodní zahradnická výstava ze-stawila

W. Mioduszevska

Pogoda, samopoczucie i aminy biogenne

Człowiek współczesny zmuszany jest niejednokrotnie do wykonywania czynności, które nie przekraczają jego możliwości, ale wymagają pełnej sprawności psychofizycznej, jeżeli nie mają zakończyć się katastrofą. Wymogi takie stawia nie tylko wysoce zmechanizowana produkcja, tak przemysłowa, jak i rolnicza, ale również i życie codzienne. Dotyczy to zwłaszcza mieszkańców miast, gdzie w warunkach zgęszczonego i stale nasilającego się ruchu drogowego już nie tylko kierowanie pojazdem mechanicznym, ale i przekraczanie jezdni stawia przed nami takie wymogi co do szybkości orientacji i umiejętności oceny sytuacji, z jakimi nie spotykały się poprzednie pokolenia. Gwałtownie zwiększająca się liczba wypadków drogowych zdaje się świadczyć, że dla gatunku ludzkiego zaistniała już biologiczna potrzeba rozwinięcia ewolucyjnych zmian przystosowawczych, a dobór naturalny zaczyna działać z pełną siłą, eliminując jednostki mniej sprawne. Jakkolwiek można byłoby argumentować, że zjawisko to ma progresywny aspekt biologiczny, społeczeństwo nie może pozwolić sobie na takie zagrożenie życia swoich członków i wiążące się z nim poważne straty materialne. Stąd też podejmowane są liczne wysiłki zmierzające do ochrony życia jednostki we współczesnym społeczeństwie. Poza rozwinięciem pomocy dla ofiar wypadków zwraca się coraz większą uwagę na akcję profilaktyczną. W tej akcji niewielką jeszcze, ale jak się wydaje rosnącą rolę odgrywa biometeorologia.

Już od dawna zauważono, że zmiany pogody wpływają wyraźnie na samopoczucie i sprawność psychofizyczną człowieka. Zebrane dane pozwoliły na ustalenie pewnych empirycznych zależności, które stały

się podstawą prognoz biometeorologicznych. Prognozy te — zamieszczane np. w krakowskim *Dzienniku Polskim* — ostrzegają przed ujemnymi zjawiskami, jak osłabieniem spotrzegawości czy zwolnieniem czasu reakcji. Chociaż przez wielu traktowane niezbyt poważnie lub krytykowane wydają się one spełniać pewną rolę w zapobieganiu wypadkom, zwracając uwagę na konieczność zwiększenia uwagi i ostrożności w niekorzystnej sytuacji biometeorologicznej.

Ostatnio, jak doniosła prasa codzienna, prowadzi się w Krakowie doświadczenia nad możliwością interwencji farmakologicznej mającej na celu zmniejszenie ujemnych skutków związanych, z pewnymi zmianami pogody. Wyniki tych prac nie zostały jeszcze opublikowane w prasie specjalistycznej.

Do zjawisk meteorologicznych bardzo wyraźnie obniżających samopoczucie i sprawność psychofizyczną należą silne długotrwałe wiatry, zwłaszcza gorące i suche, mniej lub bardziej regularnie nawiedzające różne obszary naszego globu. Powodują one depresję i ociężałość lub nadmierną pobudliwość, bóle głowy itp. Mieszkańcom Podhala, a nawet Krakowa znany jest dobrze wiatr halny i jego przykre konsekwencje, wyrażające się między innymi zwiększoną liczbą zgonów chorych na serce. Do wiatrów cieszących się wyjątkowo złą sławą należą foehn w krajach alpejskich, francuski chłodny mistral, czy śródziemnomorski sirocco. Poza Europą do wiatrów takich należą pustynne wiatry Arizony, Sant Ana w południowej Kalifornii, chinook w Kanadzie, chamsin w krajach arabskich oraz argentyńska zonda.

O tym, że sprawa nie jest nowa, świadczy to, że „sharav” był już wymieniany w Starym Testamencie.

Wiatry tego typu powodują bardzo silne, choć często niedostrzegalne pocenie, a co za tym idzie nadmierną utratę chlorku sodu i zwiększenie zawartości jonów potasu we krwi. To właśnie zdaje się odpowiadać za nasilenie dolegliwości u chorych na serce, jak też i za ogólną ociężałość u ludzi zdrowych.

Interesujące badania nad wpływem takich wiatrów, przeprowadzone na kilkuset pacjentach dotkliwie je odczuwających, przedstawił na IV Międzynarodowym Kongresie Farmakologicznym (Bazylea 1969 r.) dr F. G. Sulman. Badania te wykazały, że istnieje kilka różnych typów reakcji na wiatr. U 90% badanych występują bądź objawy wyczerpania, bądź też podniecenia. Stwierdzono, że związane są one z zaburzeniami przemiany amin katecholowych lub serotoniny — czynników pełniących ważne funkcje jako neuromediatory w ośrodkowym układzie nerwowym.

Zespół objawów wyczerpania, charakteryzujący się obniżonym ciśnieniem, apatią, depresją, zmęczeniem, niemożnością koncentracji i niezbornością ruchów ma być wynikiem wyczerpania się rezerw amin katecholowych w ustroju. Aminy te są bowiem zużywane dla ograniczenia wydalania potu. Chorzy z objawami wyczerpania z roku na rok coraz gorzej znoszą skutki suchych upałów. Analiza moczu w czasie dni chamsinu wykazała u chorych znacznie niższy od normalnego poziom amin katecholowych wydalanych z moczem.

Zespół pobudzenia charakteryzuje się bezsennością, napięciem, zwiększoną pobudliwością, migrenami (często z towarzyszącymi nudnościami i wymiotami), palpacyjami lub bólami w okolicach serca, zawrotami głowy, drżeniem rąk, oraz schorzeniami „pseudoalergicznymi” jak katar, zapalenia gardła, zapalenia spojówek itp.

Występuje również zwiększona aktywność przewodu pokarmowego, mogąca prowadzić do biegunek. Charakterystyczną cechą tych objawów jest to, że występują one zazwyczaj na dzień przed nadejściem wiatru, są zatem powodowane nie tyle przez sam stress wywołany wiatrem, lecz raczej przez dodatnią jonizację powietrza, występującą przed frontem niosącym wiatr. Dodatnia jonizacja powoduje wzmożenie wydzielania się serotoniny w podwzgórze, i to właśnie prawdopodobnie odpowiada za opisane objawy. Potwierdza to analiza moczu chorych, która, zwłaszcza w dniu poprzedzającym wiatr, wykazuje znacznie wyższe od normalnych ilości serotoniny, a równoczesny spadek zawartości produktów jej rozkładu.

Badania Sulmana mają istotne znaczenie dla zapobiegania skutkom suchych wiatrów i suchej gorącej pogody, pozwalają one bowiem na skuteczną interwencję farmakologiczną. U chorych z objawami wyczerpania można stosować leki zwalniające rozkład amin katecholowych i podnoszące ich zawartość w ustroju — inhibitory monoaminooksydazy, znane jako leki o działaniu antydepresyjnym. Chorym cierpiącym na nadmierne pobudzenie należy zalecić zainstalowanie urządzeń ujemnie jonizujących powietrze w miejscach, gdzie przebywają, zwłaszcza w sypialniach. Można też podawać im swoiste leki antyserotoninowe.

Ogólnie z badań tych wynika, że na różne osoby zmiany pogody mogą wpływać bardzo różnie, a przed rozpoczęciem kuracji należy dobrze zbadać typ reakcji pacjenta. Prawdopodobnie nie uda się więc odkryć jakiejś uniwersalnej „pogodynki”, a przeciwdziałanie ujemne sytuacji biometeorologicznej za pomocą leków będzie musiało być zindywidualizowane.

J. G. Vetulani

Planetoida Władilena

Jak wiadomo, między orbitą Marsa i Jowisza (średnio biorąc) krąży wokół Słońca ogromna liczba małych ciał, które nazwano planetoidami. Pierwsze cztery i największe z nich (o średnicach kilkusetkilometrycznych) odkryte zostały przez astronoma włoskiego Piazziego na początku ubiegłego stulecia; później od połowy tego stulecia zaczęto odkrywać dalsze, a i obecnie ciągle odkrywa się nowe planetoidy. Bezpośrednio po odkryciu nowa planetoida uzyskuje oznaczenie prowizoryczne. Jeżeli dojrzy się ją tylko raz lub dwa, to wobec niemożności obliczenia parametrów jej orbity ulega ona niestety zagubieniu. Obecnie liczba takich odkrytych, ale zagubionych planetoid wynosi około 8000.

Jeżeli jednak nową planetoidę uda się zaobserwować trzy lub więcej razy, to na tej podstawie można dokładnie obliczyć parametry jej orbity i wtedy można planetoidzie nadać stały numer katalogowy, a odkrywca może nadać jej nazwę. Obecnie liczba takich planetoid wynosi 1746.

2 kwietnia 1916 r. znany astronom rosyjski S. I. Bieljawskij odkrył na kliszy fotograficznej naświetlonej w obserwatorium w Simeizie na Krymie nową planetoidę*. Uzyskała ona prowizoryczny numer S27. Następnie udało mu się ją parę razy sfotografować.

* Obserwatorium to zajmowało wówczas drugie miejsce na świecie pod względem liczby odkrywanych nowych planetoid. Obecnie pierwsze miejsce należy do Głównego Obserwatorium Astrofizycznego AN ZSRR na Krymie.

wać, co umożliwiło obliczenie parametrów orbity planetoidy. W owej dobie trwała jednak pierwsza wojna światowa, toteż nie można było przesłać danych o nowej planetoidzie do Berlińskiego Instytutu Astronomicznego stanowiącego międzynarodowe centrum w tej dziedzinie (do 1945 r.). Dopiero więc w 1918 r. nowa planetoida uzyskała stały numer 852 w katalogu prowadzonym przez ten instytut.

W 1924 r. Bieljawski nadał planetoidzie nazwę Władilena na cześć zmarłego w tym roku Włodzimierza Ilicza Lenina.

Do 1930 r. planetoida była obserwowana w oparciu o parametry orbity obliczone przez Bieljawskiego. W 1930 r. jednak astronomowie japońscy obliczyli dokładniejsze parametry uwzględniając zakłócenia ze strony Jowisza, a w 1966 r. astronom japoński T. Ta-

kenouti i amerykański P. Herget obliczył jeszcze dokładniejsze parametry uwzględniając zakłócenia ze strony 7 planet wielkich.

Planetoida Władilena należy do planetoid średniej wielkości średnicę jej ocenia się bowiem na 30 km. Jej odległość od Słońca wynosi od około 265 do 445 mln km, czas trwania jednego okrążenia wokół Słońca ma wartość 3,63 lat, nachylenie płaszczyzny orbity do płaszczyzny ekliptyki 23°. Minimalna odległość planetoidy od Ziemi wynosi około 130 mln km. Zbliżenie takie nastąpi 18 września 1971 r. i wówczas jasność planetoidy mieć będzie wartość 12^m8 (wielkości gwiazdowych), czyli można ją będzie dojrzeć przez teleskopy z obiektami o średnicy nie mniejszej niż 20 cm.

A. Marks

C O P E R N I C A N A

Film o Koperniku

W związku ze zbliżającą się 500 rocznicą urodzin Mikołaja Kopernika polska kinematografia przystąpiła już do realizacji filmu o naszym wielkim astronomie. Scenariusz filmu został opracowany przez Jerzego Broszkiewicza i nieżyjącego już Zdzisła-

wa Skowrońskiego; reżyserię filmu powierzono Ewie i Czesławowi Petelskim. Scenariusz filmu obejmuje życie Kopernika od czasu jego studiów w Krakowie aż do ostatnich dni życia. Przewiduje się wykonanie zdjęć w Krakowie, Toruniu, Lidzbarku i Fromborku, a ponadto we Włoszech i w Niemieckiej Republice Demokratycznej.

R O Z M A I T O Ś C I

Ici on parle Anglais. Pod tym tytułem ukazała się żartobliwa notatka w „Nature” na temat rozpowszechnienia języków angielskiego i francuskiego w literaturze naukowej. Wiadomo, jak dumni do niedawna byli (a w gruncie rzeczy i do dziś są) Francuzi ze swego języka, uważając go za wykwit cywilizacji. Mimo wysiłków władz francuskich, które zwłaszcza w czasach de Gaulle’a intensywnie propagowali używanie języka francuskiego w publikacjach naukowych, jedna czwarta uczonych z uniwersytetów, na których językiem wykładowym jest francuski, publikuje swe prace w czasopiśmie zagranicznych przeważnie w języku angielskim. Na podstawie ankiety ogłoszonej w „Le Monde” widać, że ok. 86% uczonych francuskich czyta więcej niż połowę literatury naukowej w językach obcych, z tego 90% w języku angielskim. Ankieta, przeprowadzona przez stowarzyszenie uniwersytetów z językiem francuskim jako wykładowym, objęła 831 uniwersytetów w Europie, Kanadzie i Afryce. Ponad 98 procent tych uniwersytetów uważa studiowanie publikacji obcojęzycznych za rzecz oczywistą.

Przed uczonymi staje dylemat: jeśli ktoś będzie publikować swe wyniki w języku francuskim, mało go będą czytać, ale automatycznie dorobek jego zaliczą na rzecz Francji; jeśli zaś będzie publikować w języku angielskim, może zdobyć większy rozgłos w międzynarodowym środowisku naukowym, ale czy kto będzie wtedy pamiętał o tym, by jego dorobek zaliczyć na

rzecz Francji? Jak tu mają postąpić ci, którym zależy na chwale Francji?

Nature 1970

Br. K.

„Degradacja” określenia „biosfera”. Termin „biosfera”, wprowadzony do nauk biologicznych przez Lamarcka, został zmodyfikowany. Mianowicie współcześni biolodzy określają w ten sposób część skorupy ziemskiej (litosfera i hydrosfera) i niższe warstwy atmosfery ziemskiej (troposfera) jako całkowity zespół gleby, powietrza i wody zamieszkały przez pewne gatunki zwierzęce i roślinne.

Ostatnio zaproponowano wprowadzenie nowego określenia „ekosfera”, stanowiącej całość wszystkich ekosystemów, a więc hydroekosfery, litoekosfery i atmosfery.

Nature 1969

W. J. P.

Nowy środek stosowany w leczeniu choroby Parkinsona. Tzw. choroba Parkinsona (*paralysis agitans*, drżączka porażenna) jest wynikiem zmian zwyrodnieniowych w układzie nerwowym starszych ludzi; jej cechami charakterystycznymi są: drżenie kończyn znikające w czasie wykonywania ruchów dowolnych lub podczas snu, „maskowata” twarz, powolna, monotonna i przerywana mowa, sztywność mięśni tułowia i kończyn oraz charakterystyczny chód (trudność zrobienia pierwszego kroku, małe kroki, brak ruchów wahadłowych rąk).

Ostatnio zsyntetyzowano nowy lek przeciwko parkinsonizmowi, oznaczony symbolem BRL 1288 (pochodzący z estru kwasu glikolowego), o korzystnych właści-

wościach leczniczych. Na podstawie doświadczeń na myszach stwierdzono, że nowy lek, podany w ilości 1/5 dawki mydriatycznej (rozszerzającej źrenicę), hamuje objawy drżaczki, w przeciwieństwie do innych leków, których działanie przeciwdrżawkowe uwidacznia się dopiero w dawce sześciokrotnie przewyższającej dawkę mydriatyczną.

Posługując się metodą izotopową wykazano na szczurach i myszach metabolizm nowego leku: podany peroralnie wydziela się z moczem i żółcią.

Nature 1969

W. J. P.

Dwa rodzaje wody. Wobec nadmiernego wzrostu zużycia i zapotrzebowania wody pitnej przez ludność i zakłady przemysłowe oraz niewspółmiernie wysokich kosztów oczyszczania wody na drodze biologicznej i chemicznej, postanowiono rozwiązać to zagadnienie w następujący sposób. W dużych osiedlach miejskich zaproponowano budowę tzw. „podwójnych wodociągów”: pierwszy przewód dostarcza maksymalnie oczyszczoną wodę przeznaczoną wyłącznie do celów spożywczych (źródłana); zużycie tego rodzaju wody nie przekracza 5% ogólnej ilości wody wodociągowej. Natomiast drugi przewód dostarcza wodę mniej oczyszczoną, używaną do mycia, splukiwania, spryskiwania ulic i ogrodów oraz do celów przemysłowych.

Kosmos 1969

W. J. P.

Przemysł drzewny przyszłości. Jak wiadomo, drewno stosowane od stuleci jako ważny materiał budulcowy, opałowy oraz przemysłowy, posiada jednak i liczne wady: gnieje, próchnieje, jest palne oraz ulega zniszczeniu pod wpływem pewnych drobnoustrojów, grzybów i owadów. W celu wyeliminowania tych niedogodności już przed wiekami przepajano drewno budulcowe żywicami i smolami. Obecnie postępowanie to zmodyfikowano w ten sposób, że z komórek drewna usuwa się powietrze, a na jego miejsce wprowadza się specjalną substancję (typu żywice epoksydowych względnie styrolu) w postaci płynnej lub gazowej, która pod wpływem naświetlenia ulega następnie zgęstnieniu (polimeryzacji). Otrzymany nowy rodzaj drewna posiada większy ciężar właściwy, lecz zarazem uzyskuje dwie cenne właściwości: zmniejszenie napęczenia od 50–75% oraz wzrost twardości powierzchniowej o kilkaset %. Jego jedynym mankamentem jest łatwopalność. Tego rodzaju „drewno polimerowe” daje się znakomicie wygładzać i polerować; produkuje się z niego parkiety, ramy okienne, deski pokładowe, części budowlane itp.

Kosmos 1969

W. J. P.

Automatyczna kontrola zanieczyszczeń atmosfery. W Anglii opracowano ostatnio nowy aparat do automatycznej kontroli zanieczyszczeń atmosfery przez zakłady przemysłowe. Na kominie umieszcza się naprzeciw siebie projektor światła i fotokomórkę. Uchodzący z komina dym zmienia natężenie światła padającego z projektora na fotokomórkę. W wypadku przekroczenia maksymalnego stężenia dymu automatycznie ulegają włączeniu urządzenia alarmowe połączone z fotokomórką. Opisany typ aparatu nadaje się do pomiarów gęstości dymu w atmosferze niezależnie od pory dnia.

Kosmos 1969

W. J. P.

Stężony gaz ziemny. Libia, która w ostatnich latach zrobiła oszałamiającą karierę na ropie naftowej, wyśuwając się w jej produkcji i wywozie na niekwestionowane pierwsze miejsce w Afryce, a jedno z czołowych na globie, czyni teraz wielkie wysiłki dla wzmocnienia wydobycia i eksportu również i swego gazu ziemnego. Jednym z przejawów jest projekt dostawy (i to w postaci stężonej) tego gazu, który towarzyszy ropie w wielkim i znanym pustynnym złożu Zelten, położonym w Cyrenajce, na pd. wsch. od Zat. Wielka Syrta. Gaz dostarczać się będzie na wybrzeże ruociągami do najbliższego portu Marsa-el-Brega. Tam ulegnie on stężeniu i załadunkowi na specjalne zbior-

nikowce o nośności 37 000 DWT, z których dwa budują już Włochy, a jeden — Hiszpania. Zawarte niedawno dwustronne umowy handlowe przewidują zaopatrzenie w stężony gaz Hiszpanii (1,1 mld m³ rocznie w ciągu 15 lat) i Włoch (2,4 mld m³ na rok przez 20 lat). Gaz z Zelten posiada zdolność ciepłotwórczą 12 000 kcal/m³; ochładza się do -160°C, co pozwoli na przechowywanie go pod ciśnieniem atmosferycznym w zbiornikach (o pojemności 50 000 m³) z podwójnymi ściankami i międzyległą izolacją, o łącznej grubości 92 cm. Straty z wyparowania gazu nie mają przewyższać 0,1% na dobę.

Dla usprawnienia przewozów dokonano znacznych inwestycji w portach za- i wyladunkowych. I tak przebudowano przystań Marsa-el-Brega dla przyjmowania zbiornikowców gazowych, dalej we włoskim porcie Panigaglia zainstalowano specjalne urządzenie do przeładowywania i przechowywania gazu stężonego, który po ponownym wyparowaniu wprowadzony będzie do krajowej sieci gazociągów i przesyłany nią dalej. W Barcelonie zbudowano specjalne nabrzeża i betonowe zbiorniki.

W najbliższym czasie oczekiwać należy dalszego rozwoju tego typu przewozów morskich, a to tym bardziej, że już teraz transportuje się w ten sposób stężony gaz z Algerii do Francji i Wielkiej Brytanii.

Referatywny Żurnal 1969

E. S.

Ruch Ziemi względem reliktywnego promieniowania.

Jak już pisałem (w numerze 9/68), zakłada się, że momentowi rozpoczęcia się rozszerzania Wszechświata musiało towarzyszyć pojawienie się intensywnego promieniowania elektromagnetycznego. Jego „resztki” rzeczywiście udało się niedawno odkryć w zakresie fal radiowych. Obecnie (w październiku 1968 r.) udało się także wyznaczyć w jakim kierunku (k. u. punktow) o współrzędnych $\alpha = 13^h$ i $\delta = +34^\circ$ i z jaką szybkością (160 km/s) porusza się Ziemia względem tego promieniowania. Dokonano tego w Instytucie Radioastronomicznym Stanforda w USA badając jasność tła nieba w zakresie fal o długości 3,75 cm. Stwierdzono bowiem, że tło to, w rejonie którego środkiem jest punkt o podanych współrzędnych, jest jaśniejsze niż w kierunku przeciwnym. Uzyskany wynik jest co prawda mało dokładny, ale ma on duże znaczenie teoretyczne.

A. M.

Wulkany księżycowe. Dotychczas nie wyjaśnionym problemem selenologicznym jest mechanizm powstawania kraterów księżycowych. Wiele faktów przemawia za hipotezą meteorytową. Z drugiej strony przeprowadzono niejednokrotnie obserwacje ekspansji gazów z pewnych partii księżycowych kraterów, co skłania do przyjęcia wulkanicznego pochodzenia dla przynajmniej niektórych formacji na Księżycu.

Ostatnia wyprawa z serii Apollo ma wyjaśnić przede wszystkim naturę tajemniczych „osuwisk” na zboczach cyrku Kopernika. Niewykluczone, że są to potoki zastygłej lawy. Inną intrygującą zagadką, którą powinni wyjaśnić selenonauki, będą nie wyjaśnione pochodzenia koliste wzniesienia o przeciętnej średnicy około 2 km. Po raz pierwszy dostrzeżono je na zdjęciach sondy Lunar Orbiter 5 w pobliżu północnych zboczy wału Kopernika. Zauważono, że mają one niewielkie kratery na wierzchołkach. Ponadto na zboczach znajdują się liczne bloki skalne o rozmiarach w granicach 50 do 100 metrów. Za wulkanicznym pochodzeniem tych formacji przemawia szczególnie rozłożenie bloków, wskazujące na możliwość wyrzucenia ich z kraterów na wierzchołkach wzniesień.

Scientific American 1969

W. S.

Chemiczna metoda odświeżania czerstwego chleba.

Stary, czerstwy chleb można ponownie odświeżyć po uprzednim spryskaniu wodnym roztworem pochodnej 1,4,5,6-tetrahydro-2-acetopiridyny, który to związek jest istotnym składnikiem zapachowym świeżo upieczzonego chleba.

Kosmos 1969

W. J. P.

R E C E N Z J E

W. George: *Geografia zwierząt*. PWN, Warszawa 1970, str. 163, cena zł 30.—

Na pytanie zadawane bardzo często i to nie tylko przez młodzież, dlaczego na całym świecie nie żyją te same zwierzęta, znajdzie czytelnik odpowiedź w książce wydanej przez PWN pt. *Geografia zwierząt*. Wydawnictwo to jest tłumaczeniem z angielskiego *Animal Geography*.

Problemy zoogeografii zostały przedstawione w sposób przystępny z zachowaniem stopniowania trudności.

W części pierwszej zatytułowanej *Teraźniejszość* omówione są problemy odnoszące się do pojęcia zoogeografii, mapy zoogeograficznej oraz rozmieszczenia zwierząt z uwzględnieniem teorii ich powstania, barier i rozprzestrzeniania się. Przy rozmieszczeniu kręgowców w poszczególnych krainach uwzględniono jedynie wszystkie rodziny ssaków lądowych z wyłączeniem nietoperzy, a szkoda. Wydawnictwo to przeznaczone jest w szczególności dla studentów, a sięgnie po nie każdy, kogo interesują zagadnienia rozmieszczenia zwierząt na świecie i tu będzie chciał znaleźć pełną odpowiedź, tym bardziej, że jak wspomniałem wyżej, jest napisana językiem zrozumiałym dla każdego, nawet dla laika.

W części zatytułowanej *Przeszłość* autor omawia paleogeografię z uwzględnieniem geologicznej skali czasu według Holmesa (1960) oraz kształtowanie się poszczególnych kontynentów, opierając się na teorii stałości kontynentów wysnutej przez Leyella w latach 1830–1833.

Ewolucję zwierząt uwzględniono od paleozoiku. I chyba słusznie, gdyż, jak nadmienia autor „... Prawie nic nie wiemy z historii wczesnego rozwoju tych grup (pierwotniaki, jamochłony, gąbki, robaki, mięczaki, stawonogi i szkarłupnie — moje podkreślenie) bezkręgowców, ponieważ w kambrze miały już za sobą długi okres ewolucji...”.

Część trzecia *Od przeszłości do teraźniejszości* zawiera problemy rozprzestrzeniania się i zasiedlania różnych części świata ze szczególnym uwzględnieniem ery kenozoicznej. Autor zwraca uwagę na wędrówkę kręgowców lądowych nearktyki i palearktyki w okresie połączenia poszczególnych lądów, jak też i w okresie, gdy było brak takowych. W świetle badań naukowych nie potwierdza się zasada, że kręgowce lądowe potrzebują lądu, aby po nim wędrować z jednego kontynentu na drugi. Zwierzęta potrafią migrować wzdłuż wysp przegrodzonych niedużymi szerokościami morza. Dotyczy to w szczególności ptaków, gadów, nietoperzy, szczurów i niektórych ssaków nadrzewnych. Problemy rozmieszczenia świata zwierzęcego na kuli ziemskiej autor podbudowuje hipotetycznymi teoriami pomostów lądowych, modnych w XIX wieku, jak południowoatlantyckiego, Lemurii i szeregu innych oraz teorią dryfu kontynentalnego, której twórcą był Wegener.

Ostatnia część omawianej pozycji poświęcona jest wyspom. W rozdziale *Zasiedlanie wysp* autor dokładnie przedstawia granicę krainy orientальной i australijskiej z uwzględnieniem linii Wallace'a i Webera oraz klasyfikuje wyspy na kontynentalne i oceaniczne, zgodnie z propozycją Darwina z roku 1859.

Trzy ostatnie rozdziały poświęcone są faunie niektórych wysp. Wśród wysp oceanicznych ujęto wyspę św. Heleny, wyspy Galapagos i Krakatau. Pierwsza z nich charakteryzuje się ubóstwem fauny w chwili obecnej, jak też i przed oprowadzeniem na nią kozy przez Portugalczyków w roku 1513. Galapagos natomiast omówiono ze względu na ciekawy świat zwierząt, wśród których należy wymienić olbrzymie żółwie, legwany lądowe i morskie, purpurowe kraby żyjące w symbiozie z legwanami morskimi oraz endemiczny gatunek węża i dwóch gatunków jaszczurek. Zespół Krakatau przedstawiono z uwagi na faunę najświeższej daty i ponowne zasiedlanie obserwowane przez człowieka od momentu kataklizmu tych wysp w roku 1883, w czasie którego zostało zniszczone całe życie organiczne. Przybysze na wyspy Krakatau, w wię-

kszości z północy, dostarczają niezbitych dowodów na migrację zwierząt oraz porządek w zasiedlaniu nowych lądów przez istoty żywe zależnie od panujących tam warunków, jak też i napływu nowych osiedleńców. Przeprowadzone badania w zespole tych wysp wykazały (1908 r.) 13 gatunków ptaków, po jednym gatunku teju i gekonów, 192 gatunki owadów itd. W trzynastu lat później naliczono trzy razy więcej gatunków zwierząt.

Z wysp kontynentalnych omówione zostały Wielka Brytania i Irlandia. Ta ostatnia zaklasyfikowana została do wysp kontynentalnych drugiego rzędu z uwagi na faunę przybyłą za pośrednictwem Wielkiej Brytanii.

Rozdział 14, ostatni, poświęcony jest wyspom starym, tj. Nowej Zelandii i Madagaskar. Madagaskar omówiono ze względu na faunę reliktową, typową dla wysp izolowanych, natomiast Nową Zelandię ze względu na liczne endemiczne rodziny zwierząt.

Całość książki uzupełniają liczne mapy, rysunki ściśle powiązane z tekstem oraz wykaz 37 pozycji literatury w języku angielskim i 10 w języku polskim (przyp. tłum.) oraz spis ilustracji i skorowidz.

Reasumując, można śmiało polecić tę pozycję każdemu kogo interesują „mapy i zwierzęta”. Znajdzie tu odpowiedź na wiele problemów z dziedziny rozmieszczenia zwierząt, które ciągle rozprzestrzeniają się „...pod wpływem geografii, klimatu, flory, fauny i swoich wrodzonych skłonności, a ta skomplikowana i zmienna gra czynników fizycznych i biotycznych jest w toku i bez przerwy...”.

J. Radkiewicz

O. Oliva, S. Hrabě, J. Lac. Stavovce Slovenska. I. Ryby, ogojziveníky a plazy. Bratislava 1968, Vydavateľstvo Akadémie Vied, str. 389, rys. 99

Warto zapoznać się z tymi kluczami do oznaczania niższych kręgowców Słowacji. Książka jest podzielona na trzy części odpowiadające poszczególnym gromadom tych kręgowców, a więc kolejno rybom, płazom i gadom. Oprócz kluczy do poszczególnych jednostek systematycznych (a więc gromad, rzędów, rodzin, rodzajów, gatunków i podgatunków) zamieszczono tu wiele interesujących danych o poszczególnych gatunkach.

Przy omawianiu ryb najpierw scharakteryzowano je ogólnie i opisano metody ich konserwowania, a potem dopiero zamieszczono klucze do niższych jednostek systematycznych podając ich krótką charakterystykę. Dla każdego gatunku zamieszczona jest nazwa czeska i łacińska, rozmieszczenie geograficzne, opis gatunku, jego ubarwienie, wielkość oraz biotop jaki zamieszkuje; w niektórych wypadkach omówiono też ekologię.

Płazy są najpierw omówione ogólnie (łącznie z metodami konserwowania), a dalej podano sposoby ich mierzenia. Dopiero potem następuje ich przegląd systematyczny. Przy omawianiu rozmieszczenia geograficznego gatunku przytoczono wszystkie rasy geograficzne, jakie tworzy i zaznaczono ich rozmieszczenie. Dalej następuje opis gatunku, dane biometryczne, ubarwienie, biotop i rozsiedlenie w Słowacji, rozmnażanie i aktywność i wreszcie pokarm oraz opis larwy.

Układ części poświęconej gadom jest podobny jak dla płazów (oczywiście bez larw przy opisach gatunków).

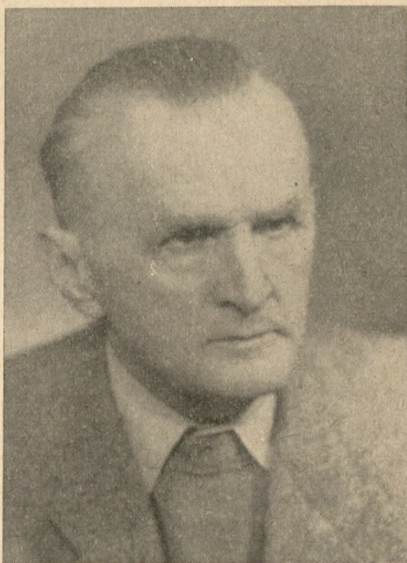
Każdy rozdział kończy spis literatury odnoszącej się do danej gromady, a na końcu książki umieszczono indeksy nazw, dla każdej gromady oddzielnie. Na uwagę zasługują tu rysunki wykonane na zielonym tle, co od razu wyróżnia je z tekstu. Może tylko za mało map zamieszczono w książce. Mimo, iż jest ona napisana po czesku, jest zrozumiała dla każdego, kto nawet nie zna dobrze tego języka i na pewno czytelnicy znajdą w niej wiele nowych i interesujących danych o tych zwierzętach.

A. Żyłka

Adam Dziurzyński

15. X. 1887 - 30. VII. 1970

Całe życie docenta dr Adama Dziurzyńskiego było związane z Krakowem. Tutaj się urodził, tutaj ukończył gimnazjum im. Jana Sobieskiego (1906), potem studiował nauki matematyczno-przyrodnicze w Uniwersytecie Jagiellońskim. Po złożeniu egzaminu nauczycielskiego (1912) uczył tutaj w gimnazjum IV. Od r. 1950 przeszedł do Wyższej Szkoły Pedagogicznej najpierw na wykłady zlecone, a od r. 1954 jako



Doc. dr Adam Dziurzyński

docent objął kierownictwo katedry zoologii, gdzie pracował aż do przejścia w stan spoczynku (1960).

Jako świetny pedagog został powołany w r. 1933 na kierownika Ogniska Biologicznego, a w r. 1945 na kierownika Ośrodka Dydaktyczno-Naukowego Biologii na województwo krakowskie. Od r. 1932 prowadził wy-

kłady zlecone z dydaktyki zoologii w Studium Pedagogicznym UJ aż do r. 1950.

Równocześnie ogłaszał z wielką znajomością przedmiotu drobne i większe artykuły dydaktyczne w prasie fachowej. Do poważniejszych pozycji z tego zakresu należą ponadto książki: *O życiu i budowie zwierząt*. Podręcznik zoologii dla kl. I gimn. (1935, kilka wydań, jedno wojenne w Palestynie); *W borze świerkowym* (1946); *W królestwie buka* (1948); *Szkolne wycieczki zoologiczne* (1958, dwa wydania). We wszystkich tych publikacjach, a szczególnie w większych zabłysnął jak świetny stylista i doskonały narrator. Bardzo chętnie ilustrował swoje prace oryginalnymi rysunkami, wykonanymi po mistrzowsku piórkiem i tuszem.

Na dwa zawody rozpoczął pracę naukowo-badawczą i na tym polu zostawił poważny, chociaż liczbowo niewielki dorobek. Jeszcze podczas studiów uniwersyteckich zbadał pod kierownictwem prof. H. Hoyerera regenerację naczyń krwionośnych i chłonnych w ogonie kijanek żab. Praca ta drukowana w r. 1911 w „Biuletynie Akad. Um.” miała być pracą doktorską, niepomyślnie jednak warunki zmusiły go do szukania pracy zarobkowej w szkolnictwie.

Po wielu latach, bo dopiero w r. 1944 podjął znowu pracę naukowo-badawczą pod wpływem prof. J. Stacha w zupełnie innej dziedzinie. Zajął się rozwojem gąsienic niektórych molowców. Z tego zakresu ogłosił w latach 1948-61 siedem poważnych prac. Jedną z nich o morfologii i biologii motyla *Antispila stachjanella* posłużyła do doktoryzowania się w r. 1950. W dalszych pracach zwrócił uwagę, jako pierwszy badacz, na cofanie się centralnego systemu nerwowego do tułowia u minujących gąsienic i złączył to z prognatyczną budową głowy. Te właśnie prace zapewniły Dziurzyńskiemu poważne imię w nauce światowej.

Doc. Dziurzyński był długoletnim członkiem Pol. Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika. Pełnił też w Zarządzie Oddziału Krakowskiego rozliczne funkcje. Jako człowiek wielkiej kultury osobistej i pełen życzliwości dla wszystkich zyskał sobie wielu przyjaciół.

Z. Gródziński

Konkurs: Szukamy popularyzatorów

W nr 1 popularnonaukowego miesięcznika „Problemy”, który ukazał się w nowej szacie edytorsko-graficznej, ogłoszony został konkurs na popularny artykuł, przedstawiający aktualny stan wiedzy o dowolnym zagadnieniu naukowym.

W konkursie „Problemów” może wziąć udział każdy pracownik nauki zatrudniony w szkole wyższej, instytucji lub innej placówce PAN, w resortowym bądź zakładowym instytucie naukowo-badawczym czy jakiegokolwiek innej instytucji o charakterze naukowym.

Objętość nadesłanej pracy powinna zamykać się w granicach 10-20 stron maszynopisu, nie licząc materiału ilustracyjnego (zdjęcia fotograficzne, wykresy,

rysunki poglądowe itp.). Komitet Redakcyjny „Problemów”, występujący jako jury konkursu, przyzna następujące nagrody: nagroda I w wysokości 10 000 zł, dwie nagrody II po 7000 zł, dwie nagrody III po 3000 zł.

Prace należy przesłać w terminie do dnia 31 marca 1971 r. pod adresem „Problemów”, Warszawa, ul. Krucza 6/14, z dopiskiem „Konkurs”. Do czterech egzemplarzy maszynopisu pracy nie podpisanej i tylko zaopatrzonej godłem należy dołączyć opatrzoną tym godłem zaklejoną kopertę, zawierającą: imię i nazwisko autora, wiek, miejsce pracy, zajmowane stanowisko i posiadany stopień naukowy.

WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, Komitet Redakcyjny: Franciszek Górski,

Halina Krzanowska, (z-ca nac. red.), Kazimierz Maron (sekretarz redakcji)

Adres redakcji: Kraków, ul. Podwale 1, parter, tel. 229-24

PANSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14
 Nakład 4447+153 egz. Format A4, ark. wyd. 4,5, druk. 4¹/₄+2 wkł., papier ilustr. 61×86 65 g kl. V i papier kredowy 90 g
 Cena zł 6.— Otrzymano do składania w grudniu 1970. Podpisano do druku w styczniu 1970. Zamówienie 856/70
 M-5. Druk ukończono w styczniu 1971. DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4

ADRESY I KONTA BANKOWE ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW
IM. KOPERNIKA

Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Państwowy Instytut Nauk Gospodarstwa Wiejskiego
PKO O/Bydgoszcz nr 6-9-370
Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej **PKO O/Gdańsk
nr 52-9-54377**
Katowice, Śląski Ogród Zoologiczny, Skryt. poczt. 385 **PKO I O/M Katowice
nr 3-9-337**
Kraków, ul. Podwale 1 **PKO O/Kraków nr 4-9-5623**
Lublin, ul. Akademicka 15, pok. 312 Inst. Przyr. Podst. Prod. Rośl. WSR **PKO I O/M
Lublin nr 2-9-6518**
Łódź, Park Sienkiewicza **PKO O/Łódź nr 7-9-1021**
Olsztyn-Kortowo, Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakład Chemii Ogólnej, blok 39 **PKO
I O/M Olsztyn nr 13-9-498**
Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny **PKO O/Poznań nr 5-9-21689**
Puławy, Osada Pałacowa **NBP O/M Puławy nr 811-9-444**
Szczecin, ul. K. Królewicza nr 3 **PKO I O/M Szczecin nr 10-9-644**
Toruń, ul. Sienkiewicza 30/32 **PKO O/M Toruń nr 24-9-140**
Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916 **PKO I O/M Warszawa
nr 1-9-120670**
Wrocław, ul. Cybulskiego 30, I p. **PKO I O/M Wrocław nr 8-9-663**

Z A W I A D O M I E N I E

Redakcja posiada niżej wyszczególnione numery czasopisma „Wszechświat” do sprzedaży:

rok 1945 nr nr 3 po 0.72 za egzemplarz
„ 1946 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1947 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1948 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1949 „ „ 5, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz
„ 1950 „ „ 6 po 0.72 za egzemplarz
„ 1951 „ „ 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz
„ 1952 „ „ 3—6, 7—10 (łączone po 4 egz.) po 4.80 za egzemplarz
„ 1954 „ „ 9—10 (łączone po 2 egz.) po 8.— za egzemplarz
„ 1955 „ „ 3, 4, 5, 6, 7, 12 po 4.— za egzemplarz
„ „ „ 8—9, 10—11 (łączone) po 8.— za egzemplarz
„ 1956 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 4.— za egzemplarz
„ „ „ 11—12 (łączony) po 8.— za egzemplarz (komplet)
„ 1957 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 8—9 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1958 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1959 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
„ 1960 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz (komplet)
„ 1961 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1962 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1963 „ „ 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
„ 1964 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1965 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1966 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1967 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1968 „ „ 1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
„ 1969 „ „ 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
„ 1970 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)

Cena zł 6.—

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

Prenumeratę na kraj przyjmują urzędy pocztowe, listonosze oraz Oddziały i Delegatury „Ruch”.

Można również dokonywać wpłat na konto PKO, nr 4-6-777 Przedsiębiorstwo Upowszechniania Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, Al. Pokoju 5.

Prenumeraty przyjmowane są do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

kwartalnie	zł 18.—
półrocznie	zł 36.—
rocznie	zł 72.—

Prenumeratę na zagranicę, która jest o 40% droższa — przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch” Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto PKO, nr 1-6-100024.

Egzemplarze numerów zdezaktualizowanych można nabywać w Przedsiębiorstwie Upowszechniania Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, Al. Pokoju 5, konto PKO, nr 4-6-777.

Bieżące numery można nabyć lub zamówić w księgarniach „Domu Książki” oraz w Ośrodku Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych Polskiej Akademii Nauk — Wzorcownia Wydawnictw Naukowych PAN — Ossolineum — PWN, Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT, Kraków 4, ul. Podwale 1. Tel. 229-24, nr konta PKO Kraków 4-9-1876.

ADRES WYDAWNICTWA: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Oddział Kraków, ul. Smoleńsk 14, tel. 596-76, 267-85.