

WSZECHŚWIAT



PISMO PRZYRODNICZE

TOM 88 NR 1—2

STYCZEŃ—LUTY 1987



Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 1—2 (2277—78)

A. Marchlewska-Koj, Od owulacji do implantacji	1
J. Vetulani, Awaria w Czarnobylu w świetle radzieckiego raportu na wiedeńskiej konferencji IAEA	4
I. Wróbel, Krótki zarys budowy geologicznej Changaju (Mongolia)	6
J. L. Jakubowski, Wyspa Phuket: Wrota do raf koralowych Tajlandii	10
P. Koteja, Czy organizmy żywe mogą przyswajać energię cieplną?	15
J. Danowski, Alergia w kontekście: komórka — organizm — populacja	17
B. Zaborowska, Na skalnym wybiegu. Cz. II	21
H. Warkowska-Dratnal, Smutny los maskonurów w Norwegii	23
A. Wagner, Zmienność barwy muszli ślimaka wstężyka	25
Rocznice	
Jan Heweliusz (1611—1687) (P. Rybka)	29
Rośliny lecznicze polskich lasów	
Róża dzika <i>Rosa canina</i> L. (W. Jaroniewski)	32
Jałowiec pospolity <i>Juniperus communis</i> L. (W. Jaroniewski)	34
Drobiazgi przyrodnicze	
Koniec brytyjskiego eksperymentu z wojną biologiczną (J. Latini)	36
Etyczny kompromis (J. Latini)	37
Rybitwa czarna (L. Pomarnacki)	38
Niezwykłe oryginalna i rzadka forma świerka pospolitego — forma wargowa <i>Picea abies</i> f. <i>labiata</i> (C. Pacyniak)	38
Co określa antygenowość białek? (G. B.)	39
Utlenianie białek jako pierwszy etap ich degradacji (G.B.)	39
Wszechświat przed 100 laty	40
Rozmaitości	42
Recenzje	
A. C. Campbell: The Hamlyn Guide to the Flora and Fauna of the Mediterranean Sea (W. Seidler)	45
J. Haager: Izbové rastliny (P. Szostkowski)	45
J. Martinovský, M. Požděna: Klič k určování strumu a kefu (P. Szostkowski)	46
P. i J. Medawar: Aristotle to Zoos (S. Chyb)	46
Sprawozdania	
Sprawozdanie z Walnego Zgromadzenia Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika (A. Fagasiński)	47
Sprawozdanie z działalności Oddziału Toruńskiego PTP im. Kopernika za lata 1930—1935	48

Spis plansz

- I. CHANGAJ. Pagór utworzony przez żyłę białego kwarcu. Fot. J. Mendaluk (do art. I. Wróbla)
- II. CHANGAJ. Pastwiska na połączonych stokach. Fot. J. Mendaluk (do art. I. Wróbla)
- III. ŻYWA I MARTWA NATURA. Fot. J. Hereźniak i A. Adamczyk
- IV. KORALOWCE z raf wyspy Phuket. Fot. Z. Jakubowska (do art. J. L. Jakubowskiego)
- V. MASKONURY. Fot. T. Anker-Nilsen i P. Anker-Nilsen (do art. H. Warkowskiej-Dratnal)
- VI. RÓŻA DZIKA. Fot. J. Hereźniak (do art. W. Jaroniewskiego)
- VII. JAŁOWCE. Fot. J. Hereźniak (do art. W. Jaroniewskiego)
- VIII. ŻYRAFA SOMALIJSKA. Fot. W. Strojny

WSZECHŚWIAT



SPIS TREŚCI TOMU 88

Rok 1987

ARTYKUŁY

Bartosz G., Kachektyna — nowy hormon budzący grozę i nadzieję	5—6, 102
Birkenmajer K., Antarktyda — kontynent przyszłości (25-lecie układu o Antarktyce)	7—8, 143
J. Boczek, Owady jako pokarm dla ludzi i zwierząt domowych	5—6, 115
Czekalski M., Morozowska M., Pokrzywa, wartościowa roślina użytkowa	5—6, 101
Danowski J., Alergia w kontekście: komórka — organizm — populacja	1—2, 17
Dulak J., „Dżuma”	11—12, 214
— Ewolucja a religia — spojrzenie filozofa	7—8, 156
Głazek J., Helena Markowicz (1902—1985)	7—8, 150
— Profesor Edward Passendorfer (1894—1984) — Członek honorowy PTP im. Kopernika	9—10, 189
Indykiewicz P., Intensyfikacja produkcji rolniczej a degradacja naturalnego środowiska przyrodniczego	3—4, 73
Jakubowski J. L., Rify koralowe wyspy Phuket w Tajlandii	3—4, 49
— Wyspa Phuket. Wrota do raf koralowych Tajlandii	1—2, 10
Klim R., Roślinność jeziora Drużno	5—6, 104
Kluśa V., Peptydy i psychoneuroimmunologia	7—8, 154
Koteja J., Czerwce barwierskie — świat zaginiony i zapomniany	3—4, 66
— Czerwce nie śmierdzą	9—10, 187
Koteja P., Czy organizmy żywe mogą przyswajać energię ciepłą?	1—2, 15
Köhler P. S., Kairski ogród botaniczny El-Orman	9—10, 184
Król E., Zmienność u stałocieplnych	5—6, 111
Kubera M., Hamletowski dylemat układu immunologicznego: reagować czy tolerować	9—10, 179
Latini J., Wścieklizna i inżynieria genetyczna	3—4, 63
— Rozmaitości o AIDS	11—12, 233
Łomnicki A., Dlaczego zwierzęta są umiarkowanie agresywne czyli o strategii ewolucyjnie stabilnej	7—8, 137
— Jak przewidywać rozprzestrzenianie się AIDS?	11—12, 223
Majlert Z., Wojtusik R., Dialog z dzieciołem, papugą i gwarkiem. Nowe spojrzenie na problem gadających ptaków	3—4, 57
Marchlewska-Koj A., Nocne gryzoni rozmowy	5—6, 93
— Od owulacji do implantacji	1—2, 1
Maśliński Cz., Węzł sąsiedztwa czyli system łączności międzykomórkowej	9—10, 176
Mergentaler J., Pustka pełna gazu i pyłu	5—6, 95
Mierzwiński W., Niedźwiedzie w Kanadzie	5—6, 107
Misza H., Mikrośrodowisko hematopoezy <i>in vitro</i>	5—6, 116
Mizerski W., Terrany — egzotyczne bloki skorupy ziemskiej	7—8, 152
Paszewski A., Chemosynteza podstawą życia na dnie oceanów	5—6, 110
Płytycz B., AIDS	11—12, 215
— Drogi zakażenia się wirusem HIV	11—12, 221
— Retrovirus HIV	11—12, 220
Płytycz B., Lyszczarz-Dyła G., Testy na obecność przeciwciał anty-HIV	11—12, 229
Porwit-Bóbr Z., Jak nasz system immunologiczny uczy się i pamięta?	5—6, 97
Radwanek-Bak B., Uwagi o geologii Kalabrii	9—10, 182
Rys R., Przyszłość biotechnologii w produkcji zwierzęcej — wprowadzenie informacji genetycznej do organizmów zwierzęcych	3—4, 60
Skotnicki A. B., Epidemiologia AIDS w 1987 r.	11—12, 225

Solski L., Gerald Durrell i jego zoo	3-4, 68
Sura P., AIDS w Afryce	11-12, 227
Szarski H., Nieuporządkowane życie rodzinne dzieciół	5-6, 119
— Zależność nauk biologicznych od materiału badań	9-10, 173
Vetulani J., Awaria w Czarnobylu w świetle radzieckiego raportu na wie- deńskiej konferencji IAEA	1-2, 4
Leki przeciw AIDS	11-12, 231
— W obliczu pandemii	11-12, 213
Wagner A., Zmienność barwy muszli ślimaka wstężyka	1-2, 25
Warkowska-Dratnal H., Smutny los maskonurów w Norwegii	1-2, 23
Wróbel I., Krótki zarys budowy geologicznej Changaju (Mongolia)	1-2, 6
— Uzdrowisko Chudžirt w Changaju (Mongolia)	3-4, 53
Zaborowska B., Na skalnym wybiegu (cz. II)	1-2, 21
Zając T., Konflikt płci u ptaków wróblowatych	3-4, 71

ROZDZIAŁ

Jahoda K., Prof. Walery Goetel i nagroda Van Tienhovena	9-10, 194
Rybka P., Jan Heweliusz (1611-1687)	1-2, 29
Wronkowski C., W. Natanson	11-12, 236

NAGRODY NOBLA

Niweliński J., Nagroda Nobla w dziedzinie medycyny 1986: Czynniki wzro- stowe NGF i EGF	9-10, 193
--	-----------

KOMÓRKOWA STRUKTURA PAMIĘCI (S. Rose)

Pamięć i synapsy mózgowe	7-8, 162
Jakie zmiany są związane z pamięcią i gdzie zachodzą?	9-10, 199
W poszukiwaniu modelu doświadczalnego	9-10, 198
Zmiany w strukturach synaptycznych	11-12, 237
Czy zmiany są naprawdę związane z uczeniem?	11-12, 238

ORNITOLOG W PERUWIAŃSKIEJ AMAZONII (A. Dyrce)

W drodze na miejsce badań. I	5-6, 121
Pierwsze kontakty z dżunglą. II	5-6, 122
Ptaki przede wszystkim. III	7-8, 160
Zoologiczne rozmałości. IV	9-10, 195
Wypad w góry. V	9-10, 197

ROSLINY LECZNICZE POLSKICH LASÓW (W. Jaroniewski)

Jałowiec pospolity <i>Juniperus communis</i> L.	1-2, 34
Kruszyna pospolita <i>Frangula alnus</i> Mill.	3-4, 76
Róża dzika <i>Rosa canina</i> L.	1-2, 32

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Bartosz G. (G. B.), Co określa antygenowość białek?	1-2, 39
— Utlenianie białek jako pierwszy etap ich degradacji	1-2, 39
Dulak J. (J.D.), Ukryta pleć świdrowców	7-8, 164
Gabrys B., Bodziszek żalobny <i>Geranium phaeum</i> L. w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym	9-10, 201
Galinat A., Zagadkowe jaszczury	7-8, 163
Harmata W., Wpływ pogody na zachowanie się jerzyków <i>Apus apus</i> L. podczas ich wędrówki	7-8, 163
Kaczmarek A., Gdy gaśnie pamięć ludzka, mówią głazy	5-6, 127
Koteja P., Energetyka, fizjologia, a ekologia kręgowców	7-8, 164
Krzanowski A., Nietoperze grupą bifiletyczną?	3-4, 78
Latini J., Dzieci z probówek	3-4, 80
— Etyczny kompromis	1-2, 37
— Jak układ nerwowy zmienia się ze wzrostem wymiarów ciała	5-6, 126
— Koniec brytyjskiego eksperymentu z wojną biologiczną	1-2, 36
— Powrót łamy	5-6, 124
— Życie seksualne zdziczałej owcy	3-4, 81
Mizerski W., Powstaje nowy łuk wysp na Pacyfiku	9-10, 202
Pacyniak C., Bardzo rzadka i oryginalna forma zwisająca świerka pospo- litego <i>Picea abies</i> f. <i>pendula</i> w Górach Bystrzyckich	5-6, 124

— Niezwykle oryginalna i rzadka forma świerku pospolitego — forma war- gowa <i>Picea abies</i> f. <i>labiata</i>	1—2, 38
Pajor W. J., Hormonalna rola kalcytoniny	11—12, 240
Pawlak R., Odkrywka geologiczna w Miłkowie	9—10, 200
Pomarnacki L., Problem żubra	3—4, 79
— Rybitwa czarna	1—2, 38
Samek A., Ryba w małżu z rodzaju <i>Pteria</i> (<i>Pteriidae</i> , <i>Bivalvia</i>)	3—4, 80
Studzinska A., Motyle Arktyki	5—6, 126
Smiałowski A., Wzrost liczby neuronów w hipokampie szczura w okresie postnatalnym	11—12, 239
Vetulani J., Receptory glutaminianowe w mózgu	5—6, 125
Wróbel I., Jeziora Plitwickie	11—12, 241

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY

1—2, 40; 3—4, 81; 5—6, 128; 7—8, 165; 9—10, 203; 11—12, 243

ROZMAITOŚCI

Bartosz G. (G.B.), Gdzie znajdują się centra aktywne enzymów?	9—10, 205
— Jak wygląda powierzchnia krwinki czerwonej?	5—6, 131
— Karcinogenne działanie leucyny i izoleucyny	9—10, 205
— Sztuczna krwinka czerwona	5—6, 131
Byczkowska-Smyk W. (W. B.-S.), Czy będzie można pić alkohol bez upicia się?	11—12, 246
— Jajniki produkują proreninę	11—12, 246
— Małże metabolizujące metan	9—10, 206
— Mechanizm wymiany gazowej u roślin wodnych	1—2, 44
— Motyl monarch ma szansę przeżycia	9—10, 206
— Nabłonkowy czynnik wzrostu wpływa na płodność samców myszy	9—10, 206
— Panda wielka — co to jest?	11—12, 246
Chyb S., Przodkowie człowieka byli praworęczni?	1—2, 43
— Znamy budowę prekursora TRH ssaków	7—8, 170
Kozłowski M. W., Krótkoskrzydłe mutanty — perspektywa genetycznej ma- nipulacji szkodliwymi populacjami chrząszczy	3—4, 88
Krzanowski A. (A. K.), Niezwykle pasożytnictwo rozrodcze u ryb	7—8, 168
— Stokrotki morskie: nowa gromada szkarłupni	5—6, 131
Latini J., Altanniki przeciw archeologom	5—6, 132
— Astronomiczny rekord odległości	5—6, 132
— Badania antarktycznej dziury ozonowej	3—4, 84
— Dentyści mogą odetchnąć	11—12, 246
— Granica wielkości zwierząt lądowych	3—4, 85
— Hodowcy ryb akwariowych zagrażają rafom koralowym	3—4, 87
— Łączenie złamanych kości plastykiem	3—4, 85
— Miedź w walce z promieniowaniem	1—2, 44
— Naśladowanie węży	5—6, 131
— Nieefektywna supernowa	9—10, 206
— Papieros wrogiem kobiet	5—6, 132
— Pierwsze ofiary ultrafioletu	3—4, 84
— Pole magnetyczne Urana	1—2, 44
— Porażka przeciwników wiwisekcji w Szwajcarii	3—4, 85
— Próby ratowania lasów w CSSR	3—4, 85
— Przepusty dla żab	9—10, 206
— Psia otyłość	3—4, 85
— Ryby źródłem rてci w pokarmie	9—10, 205
— Szansa trafienia przez meteoryt	3—4, 86
— Szczepionka odchudzająca	3—4, 87
— Śmierć przez piękne oczy	3—4, 86
— Wczesny test na aberracje rozwojowe	1—2, 43
— Węże — służący sów	11—12, 245
— Wołanie roślin o wodę	1—2, 44
— Zachwaszczone sady zdrowsze	3—4, 85
— Zielone w górze Antarktydy	3—4, 84
— Z radarem za supergadem	11—12, 245
Mergentaler J., Zmiany granulacji słonecznej	3—4, 86
Szarski H. (H.S.), Czy w plejstocenie i holocenie żyły gigantyczne ga- tunki wyspowych jaszczurek?	7—8, 169
— Dwa sposoby specjacji allopatycznej	7—8, 168
— Dziobak posiada elektroreceptory	1—2, 43
— Jak mógł wyglądać początek ewolucji chemicznej?	1—2, 43
— Korzyści wynikające z jasnego upierzenia mew	1—2, 42
— Krew endotermicznych rekinów	7—8, 168
— Losy ojcowskiego mDNA	3—4, 88
— Nurkowanie żółwi morskich	7—8, 169
— Osobliwa grupa gatunków roślinnych	7—8, 168
— Przemiana materii kolibrów	1—2, 43
— Związki wymagań ekologicznych roślin z wymiarami genomu	3—4, 88
Smiałowski A., Alkohol a mózg	3—4, 87
Zon J. (JRZ), Cięża, alkohol i upośledzenie funkcji mózgu	11—12, 245

RECENZJE

Akimuszkina J. J., Problemy etologii (W. Harmata)	9-10, 209
Biologi. Biograficheskiy spravochnik (M. Z. Szczepka)	7-8, 172
Campbell A. C., The Hamlyn Guide to the Flora and Fauna of the Mediterranean Sea (W. Seidler)	1-2, 45
Chromowskich W. S., Nikonov A. A., Po sljedam silnych ziemletrastenij (W. Mizerski)	5-6, 132
Cohéh J., Massey B., Animal Reproduction: Parents Making Parents (M. Jaglarz)	3-4, 90
Düll R., Exkursionstaschenbuch der wichtigsten Moose Deutschlands (R. Ochrya)	5-6, 134
Haager J., Izbove rastliny (P. Szotkowski)	1-2, 45
Jacob U., Thomas-Petersein G., Heimische Tiere (A. Zylka)	3-4, 89
Kufel J. i in., Wybrane zagadnienia z ekologii (W. Stawiński)	11-12, 248
Manning M. J., Tatner M. F. (red.), Fish Immunology (B. Płytycz)	7-8, 171
Martinovský J., Pozděná M., Klič k určování strumu a keru (P. Szotkowski)	1-2, 46
Medawar P. i J., Aristotle to Zoos (S. Chyb)	1-2, 46
Photography for the Scientist (S. Chyb)	9-10, 207
Ridley M., The Problems of Evolution (J. Dulak)	3-4, 89
Rozanow A. J., Czożo proizoszło 600 mln let nazad (W. Mizerski)	11-12, 248
Samek A., Świat koralowych raf (A. Zylka)	9-10, 209
Schofield W. B., Introduction to Bryology (R. Ochrya)	11-12, 247
Slack A., Karnivoren — Biologie und Kultur der insektenfangenden Pflanzen (J. Kornaś)	7-8, 170
Slobodda S., Pflanzengemeinschaften und ihre Umwelt (K. Kolon)	7-8, 170
Słownik botaniczescich terminow (R. Karczmazuk)	9-10, 208
Ville C. A., Walker W. F., Jr., Barnes R. D., General Zoology (J. Dulak)	9-10, 208
Sparnuočiu Pasaulyje; Karri-Lindal K., Pticy nad sušej i morem; Sztejnbaeh M., Mir lesnych ptic (M. Z. Szczepka)	5-6, 132
Wermusch G., Adamas — Diamänten in Geschichte und Geschichten (J. Prawdzic)	7-8, 171
Zgurowskaja L. N., Rasskazy o dieriewjach Kryma (R. Karczmazuk)	9-10, 207

KRONIKA

Bocheński Z., XIX Międzynarodowy Kongres Ornitologiczny	3-4, 91
Botev B., 90-lecie Bułgarskiego Towarzystwa Przyrodniczego oraz Jubileuszowa Krajowa Konferencja Biologów w Plewen 29-31 V 1986 r.	9-10, 211
Danowski J., IV Ogólnopolski Przegląd Filmów Przyrodniczych	11-12, 249
Głazek J., Kardaś R., XIX sympozjum speleologiczne w Ojcowie	5-6, 134
Gomółka B., Krakowski Zespół Kopernikowski: Sprawozdanie z działalności za lata 1984-1986	9-10, 210
— Wystawa „W stulecie urodzin prof. W. Szafera” w Bibliotece Jagiellońskiej	9-10, 211
Mazurski K. R., Konferencja o ochronie powietrza	3-4, 90

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie finansowe PTP im. Kopernika za okres od 1 lipca 1983 do 30 czerwca 1986 (K. Susała)	11-12, 250
Sprawozdanie z działalności Oddziału Toruńskiego PTP im. Kopernika za lata 1980-1985	1-2, 48
Sprawozdanie z Walnego Zgromadzenia Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika (A. Fagasiński)	1-2, 47

OKŁADKI

Lori karłowaty (mały) <i>Nycticebus pusillus</i> — W. Strojny	1-2, o I
Zyworódka pospolita <i>Viviparus viviparus</i> — Z. Pniewski	1-2, o IV
Owocostan sasanki otwartej <i>Pulsatilla patens</i> — W. Lipiec	3-4, o I
Kwiaty męskie klonu jesionolistnego <i>Acer negunda</i> — W. Strojny	3-4, o IV
Jaja szlamnika <i>Limosa sp.</i> na moment przed wykluciem — W. Lipiec	5-6, o I
Młody dzik (warchlak) <i>Sus scrofa</i> — W. Puchalski	5-6, o IV
Młode sokoły kobuzy <i>Falco subbuteo</i> w Puszczy Augustowskiej — D. Karp	7-8
Czernidlak <i>Caprinus</i> (Pers, ex Fr.) S. F. Gray na wierzbie szarej (łozie) <i>Salix cinerea</i> L. — W. Strojny	9-10, o I
Chomik europejski <i>Cricetus cricetus</i> L. — W. Strojny	9-10, o IV
Sieć pajaka <i>Araneus umbricatus</i> Clerk. Krościenko nad Dunajcem — W. Strojny	11-12, o I
Sowa śnieżna <i>Nyctea scandiaca</i> L. Warszawa, Zoo — W. Strojny	11-12, o IV

PLANSZE

Changaj. Pagór utworzony przez żyłę białego kwarcu — J. Mendaluk	1-2, I
Changaj. Pastwiska na połączonych skłonach — J. Mendaluk	1-2, II
Zywa i martwa natura — J. Hereźniak i A. Adamczyk	1-2, IIIa,b
Koralowce z raf wyspy Phuket — Z. Jakubowska	1-2, IV

Maskonury — T. Anker-Nilssen i P. Anker-Nilssen	1—2, V
Róża dzika — J. Hereźniak	1—2, VI
Jałowce — J. Hereźniak	1—2, VII
Zyrafa somalijska — W. Strojny	1—2, VIII
Koralowce z raf Wyspy Phuket — Z. Jakubowska	3—4, I
„Lustro tektoniczne“ w Changaju — J. Mendaluk	3—4, II
Jaki, Fot. J. Mendaluk	3—4, III
Gerald Durrell i jego małpy — P. Coffey, JWPT	3—4, IV—VI
Niedźwiedź brunatny <i>Ursus arctos</i> — W. Strojny	3—4, VII
Muszla <i>Pteria</i> sp. i ryba w niej znaleziona — A. Samek	3—4, VIII
Kot domowy — Diana Kaley	5—6, I
Gaz i pył w kosmosie	5—6, II
Pokrzywa — M. Dziurła	5—6, III
Niebezpieczne zwierzęta tropikalne — W. Petana i W. Stanisławski	5—6, IV
Przełom Białki pod Krempachami — W. Strojny	5—6, V
Śródziemnomorska roślinność kserotermiczna — W. Strojny	5—6, VI
Zawilec wielokwiatowy — W. Lipiec	5—6, VII
Bocian czarny karmiący pisklęta — D. Karp	5—6, VIII
Polska stacja antarktyczna i zwierzęta Antarktydy — K. Birkenmajer	
— Stacja im. H. Arctowskiego	7—8, Ia
— Pingwiny Adeli	7—8, Ib
— Słonie morskie	7—8, IIa
— Uchatki	7—8, IIb
— Foka krabojad	7—8, IIIa
— Czaszka wieloryba	7—8, IIIb
— Samiec uchatki	7—8, IVa
— Pingwin papua	7—8, IVb
Pingwiny Humboldta w Zoo — W. Strojny	9—10, I
Czarna Hańcza we wrześniu — D. Karp	9—10, II
Wszół — J. Skibiński	9—10, III
Goryczka wąskolistna — W. Lipiec	9—10, IV
Pyszczyk sumika-głonojada w mikroskopie skaningowym — M. Jakubowski	9—10, V
Stary dąb szypułkowy w Rostoczu — W. Lipiec	9—10, VI
Padalec zwyczajny — W. Lipiec	9—10, VII
Bażant złocisty — W. Strojny	9—10, VIII
Jeziora Plitwickie — połączenie dwóch mis jeziornych — J. Mendaluk	11—12, I
— kaskady — J. Mendaluk	11—12, II
— szlak pieszy — J. Mendaluk	11—12, III
— wodospad — J. Mendaluk	11—12, IV
Kalendarz Wszechświata	9—10, wkładka

Pierwsze liczby: numer zeszytu, ostatnia: strona, o — okładka

Cyfry rzymskie: numer planszy lub strony okładki

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

TOM 88
(ROK 106)

STYCZEŃ—LUTY 1987

ZESZYT 1—2
(2277—78)

ANNA MARCHLEWSKA-KOJ (Kraków)

OD OWULACJI DO IMPLANTACJI

Funkcjonowanie układu rozrodczego samców ssaków, podobnie jak to ma miejsce u innych grup systematycznych, charakteryzuje pewna cykliczność, której kulminacyjnym punktem jest owulacja. W wyniku owulacji następuje uwolnienie oocyta, który po zapłodnieniu stanowi początek nowego organizmu rozwijającego się w pierwszym okresie w łonie matki, a po porodzie powoli uniezależniającego się od niej.

Uwolnienie oocytów z dojrzałych pęcherzyków jajnikowych następuje w czasie ruji pod wpływem wydzielanych z przysadki mózgowej hormonów: hormonu dojrzewania pęcherzyków jajnikowych (FSH — od ang. follicle stimulating hormone) i hormonu luteinizującego (LH — od ang. luteinizing hormone). Jeśli pęknięcie pęcherzyka jajnikowego następuje niejako samoczynnie, tzn. w wyniku działania wewnętrznego systemu stymulującego przysadkę mózgową, mówimy wtedy o owulacji spontanicznej. U wielu gatunków uwolnienie oocyta następuje dopiero po kopulacji. Poprzez stymulację receptorów czuciowych w pochwie następuje pobudzenie centralnego układu nerwowego, który powoduje uwolnienie hormonu LH z przysadki mózgowej. Owulację spowodowaną kopulacją nazywamy prowokowaną. Czę-

ści pęcherzyka jajnikowego pozostałe przekształcają się w ciało żółte (*corpus luteum*). Długość życia ciała żółtego oraz jego zdolność do produkcji progesteronu decydują o długości cyklu estralnego.

Tak więc ssaki łożyskowe podzielić można na dwie grupy: takie, u których owulacja jest spontaniczna oraz gatunki, u których owulacja jest indukowana (tabela 1).

Jeśli owulacja nastąpiła spontanicznie i oocyt nie został zapłodniony powstałe ciało żółte degeneruje natychmiast a cykl estralny zostaje zakończony w ciągu następnych 2—3 dni, jak to ma miejsce u myszy i chomików (Typ I). U innych gatunków pomimo braku kopulacji ciało żółte rozwija się i funkcjonuje produkując progesteron, co powoduje przedłużenie cyklu estralnego (Typ II). Z tego typu cyklem spotykamy się u kopytnych: u owiec trwa on 16 dni, u krów 20 do 33 dni, świń od 18 do 24 dni, a u słoń i wyższych naczelnych około 28 dni.

Przyczyny degeneracji ciała żółtego są różne. U myszy jest to związane z niskim poziomem we krwi prolaktyny, hormonu który u tego gatunku warunkuje rozwój *corpus luteum*. Natomiast u owiec i u krów ciało żółte degeneruje pod wpływem prostaglandyny $F_{2\alpha}$.

Tabela 1. Typy cykli estralnych u łozyskowców

Typ	Owulacja	Ciało żółte aktywne	Długość cyklu	Przykłady
I	spontaniczna	indukowane	4—6 dni	<i>Muridae, Cricetinae</i>
IIA	spontaniczna	spontaniczne	2—5 tyg.	<i>Ungulata, Primates</i>
IIB	spontaniczna	spontaniczne	> 5 tyg.	<i>Canidae</i>
IIIA	indukowana	indukowane	< 4 tyg.	<i>Microtidae, Soricidae, Lago-</i> <i>morpha</i>
IIIB	indukowana	indukowane	> 4 tyg.	<i>Felidae, Mustelinae</i>

wydzielanej przez macicę. Usunięcie macicy u owiec powoduje, że ciało żółte może się utrzymać do 5 miesięcy, tak, jak to ma miejsce podczas ciąży.

U suk występuje także spontaniczna owulacja, na 2 do 3 dni poprzedzona krwawieniem z pochwy. Krwawienie to jest wynikiem gwałtownego pobudzenia śluzówki pochwy przez uwalnianie z jajników estrogen. Po owulacji ciała żółte rozwijają się i funkcjonują niezależnie od tego czy suka została pokryta czy nie. W przypadku niezapłodnienia następuje typowa pseudociąża, którą charakteryzują procesy hormonalne podobne do tych jakie mają miejsce w ciąży. W konsekwencji doprowadzić to może do pojawienia się mleka w sutkach i typowego dla ciężarnych zachowania, np. budowanie gniazda w okresie bezpośrednio przed porodem.

U gatunków, u których owulacja jest prowokowana przez kopulację, warunkuje ona także rozwój ciała żółtego. W przypadku, gdy nie doszło do zapłodnienia, lub owulację spowodowano przez zastrzyk hormonu luteinizującego, rozwija się także ciało żółte. Okres jego funkcjonowania jest różny. Może żyć stosunkowo krótko (Typ IIIA), jak to ma miejsce u królików i zajęcy (około 27 dni), lub znacznie dłużej (Typ IIIB), jak u kotów. U kotów, u których owulacja następuje na 25 do 50 godzin po kopulacji, corpora lutea mogą przeżyć około 5 tygodni. Podobne zjawisko obserwujemy u norek, u których funkcjonują one identycznie jak w czasie ciąży, około 6 tygodni.

Większość obecnie żyjących ssaków łozyskowych cechuje okresowa zdolność do rozrodu. Do wyjątków należą takie gatunki jak myszy i ludzie, u których samice mogą być zapładniane przez cały rok. Tak więc w okresie sezonu rozrodczego samice, w zależności od długości cyklu estralnego i długości ciąży, rodzą jeden lub kilka miotów. Można dopatrzeć się tu pewnej prawidłowości. Krótkie cykle tak z owulacją spontaniczną jak i prowokowaną (Typy I i IIIA) charakterystyczne są dla drobnych ssaków, które cechuje duża rozrodczość, ale i duża śmiertelność. Stanowią one główny pokarm dla drapieżników. Do typu IIA należą kopytne i naczelnie — zwierzęta duże i długowieczne w porównaniu z poprzednią grupą. Są one wprowadzane do obiektu dla drapieżników, ale zmarnowanie jednego sezonu nie eliminuje ich całkowicie z rozrodu. Wreszcie Typy IIB

i IIIB, to przede wszystkim drapieżniki, które rozmnażają się powoli, korzystniejsze bowiem jest dla nich, gdy najpierw namnożą się ich ofiary.

Ruja jest to okres w cyklu rozrodczym samicy, w którym następuje kopulacja. Kopulacja zsynchronizowana jest z owulacją, tak że w stosunkowo krótkim czasie po wprowadzeniu plemników następuje zapłodnienie oocytu. Wyjątek stanowią niektóre gatunki nietoperzy żyjące w umiarkowanej strefie klimatycznej. U nich ruja i kopulacja odbywają się późnym latem lub wczesną jesienią. Plemniki przeżywają w narządach rodnych samicy przez cały okres hibernacji i dopiero na wiosnę następuje owulacja i zapłodnienie oocytu. U gatunku *Myotis lucifugus* przeżycie plemników w drogach rodnych samicy możliwe jest dzięki uruchomieniu bardzo niezwykłego mechanizmu, który zapobiega uszkodzeniu gamet męskich przez pojawiające się w macicy leukocyty. U wspomnianego gatunku stwierdzono w świetle macicy oraz w wyścielającym ją nabłonku obecność bardzo nielicznych leukocytów, podczas gdy normalnie po kopulacji stwierdza się ich inwazję. Brak leukocytów może być wynikiem działania białka znajdującego się w spermie, a produkowanego przez gruczoły dodatkowe samca. Wydzielina gruczołów pęcherzykowych, która jest składnikiem spermy nietoperzy wprowadzona do macicy samic myszy czy królika powoduje rozluźnienie mięśni gładkich i zmiany w ruchliwości mięśniówki. Penetruje ona w głąb tkanki docierając do przestrzeni międzykomórkowych i komórek. Wydzielina ta jest bardzo toksyczna dla myszy i królików powodując ich śmierć. Wynika to m. in. z obniżenia ciśnienia krwi w naczyniach obwodowych. Bliższa analiza składu wydzieliny gruczołów pęcherzykowych wykazała obecność białka o właściwościach fizyko-chemicznych podobnych do jadu grzechotnika *Crotalus horridus*. Być może obecność tego białka umożliwia przeżycie plemników w narządach rodnych samicy, doczekanie ich do wiosny kiedy nastąpi owulacja.

Zapłodnienie następuje w jajowodach i tu rozpoczyna się rozwój zarodków, po czym, poprzez skurcze mięśniówki zygota przesuwa się do macicy. U gatunków o większej ilości niż jeden zarodek, zygoty rozkładają się w rogach macicy równomiernie. Mechanizm sterujący tym równomiernym rozłożeniem blastocyst jest

nieznany. Transportowane są one nie tylko wzdłuż jednego rogu, ale mogą być przesuwane do przeciwnego rogu macicy, jak to ma miejsce u nietoperzy *Miniopterus natalensis*, u których lewy jajnik owuluje, a płody znajdują się w przeciwnym rogu. Wędrowkę blastocyst obserwuje się także u gatunków, u których owulują obydwie jajniki, np. u drapieżnych, kopytnych i owadożernych.

W okresie przedimplantacyjnym zarodki odżywiają się wydzieliną jajowodów oraz wydzieliną śluzówki macicy. U królików np. ko-

istotnym warunkiem odchowania młodych, ponieważ ciąża trwa krócej niż okres karmienia.

Tak więc opóźnienie implantacji i przedłużenie ciąży zapobiega konieczności opieki nad dwoma miotami, co niewątpliwie byłoby ze szkodą dla rozwijającego się potomstwa.

Istnieje ponadto wiele gatunków, u których zjawisko wydłużenia okresu pomiędzy zapłodnieniem a implantacją występuje obligatoryjnie. W tabeli 2 przytoczono kilka przykładów, które mogą świadczyć o tym u jak różnych grup systematycznych zjawisko to występuje. W okresie przedimplantacyjnym rozwój zarodka zostaje zahamowany, lub jak to ma miejsce u saren następuje bardzo powoli.

U saren *Capreolus capreolus* ruja występuje na przełomie lipca i sierpnia. Blastocysty implantują się w połowie stycznia, a młode przychodzą na świat w połowie maja. Opóźnienie implantacji obserwujemy u wielu gatunków drapieżnych. Spośród *Mustelidae* nalepiej przebadana jest norka kanadyjska *Mustella vison*, u której długość ciąży zależy bezpośrednio od długości dnia. Samice mogą być zapładniane w okresie od końca lutego do końca marca, a implantacja następuje po 44 dniach lub krócej (10 dni). Młode rodzą się zawsze w tym samym okresie, po około 4 tygodniach od zagnieżdżenia zarodków.

Żyjące we Francji oposy *Meles meles* kopulują na przełomie stycznia i lutego, implantacja następuje dopiero w pierwszej połowie grudnia, po czym poród ma miejsce w styczniu lub lutym najbliższego roku. Natomiast u amerykańskich oposów *Taxidae taxus* zamieszkujących południową Dakotę i Montanę samice zapładniane są późnym latem, implantacja ma miejsce z początkiem lutego, młode zaś rodzą się na początku kwietnia. Ciekawych informacji dostarczyły badania na skunksach *Spilogale putorius*. Zamieszkujący na zachodzie podgatunek *S.p. latifrons* kopuluje w jesieni, po czym następuje opóźnienie implantacji, podczas gdy wschodni podgatunek *S.p. ambarvalis* ma cykl reprodukcyjny krótszy, zapłodnienie następuje na wiosnę i implantacja ma miejsce wkrótce po tym. Młode obydwóch podgatunków rodzą się na wiosnę. Przyczyny, jakie doprowadziły do tego zróżnicowania, są na razie niejasne i nie wiadomo dlaczego samce *S.p. latifrons* kopulują w jesieni, a *S.p. ambarvalis* na wiosnę.

Przedstawione w powyższym artykule zjawiska takie jak sezonowa aktywność hormonalna, opóźnienie zapłodnienia czy też opóźnienie implantacji mogą służyć za przykłady alternatywnych mechanizmów, które rozwinęły się po to, by potomstwo zostało wydane na świat w okresie, w którym będzie miało największe szanse przeżycia, a więc m. in. wystarczającą ilość pokarmu i odpowiednie warunki klimatyczne.

Prof. dr hab. Anna Marchlewska-Kol pracuje w Zakładzie Genetyki i Ewolucjonizmu Instytutu Zoologicznego UJ.

Tabela 2. Przykłady ssaków łożyskowych, u których występuje opóźniona implantacja zarodków

Rząd	Gatunek	Okres inter-pauzy
<i>Chiroptera</i>	<i>Eidolon helvum</i>	4—5 miesięcy
	<i>Miniopterus schreibersi</i>	6 miesięcy
<i>Carnivora</i>	<i>Taxidae taxus</i>	6 miesięcy
	<i>Meles meles</i>	10 miesięcy
	<i>Mustela vison</i>	0—37 dni
	<i>Ursus americanus</i>	5 miesięcy
	<i>Thalarcos maritimus</i>	7—8 miesięcy
<i>Pinnipedia</i>	<i>Otaria flavesceus</i>	3 miesiące
	<i>Cystophora cristata</i>	5 miesięcy
<i>Insectivora</i>	<i>Talpa altaica</i>	7 miesięcy
<i>Artiodactyla</i>	<i>Capreolus capreolus</i>	4—5 miesięcy

mórki nabłonka macicy produkują pod wpływem progesteronu białko — uteroglobulinę (c.c. 14—16 000). Białko to w okresie przedimplantacyjnym przenika do blastocyst, ale jego rola nie jest obecnie znana.

Implantacja jest to ustalenie kontaktu pomiędzy trofoblastem różnicującej się blastocysty, a ścianami macicy w odpowiednio pofalowanym nabłonku macicy. Kończy się ona „zatopieniem” blastocysty w ściany lub tylko przyklepieniem do ścian macicy, jak to ma miejsce u owiec, bydła i koni.

Istnieje ogólny pogląd, że implantacja następuje stosunkowo niedługo po zapłodnieniu, np. u ludzi w 6 lub 7 dniu, a u myszy na 4 lub 5 dzień. Okres ten może ulec wydłużeniu w przypadku, kiedy samica zaszła w ciążę niedługo po porodzie. U gryzonii i u owadożernych około 24 godziny po przyjściu na świat młodych występuje tzw. ruja poporodowa u samicy, w czasie której może być ona ponownie zapłodniona. Nowa ciąża nie przeszkadza matce w odchowaniu młodych. Następuje natomiast przesunięcie okresu implantacji np. u myszy o 2 dni. Młode rodzą się nie po 20—21 dniach, ale na 23 dzień. W międzyczasie pierwszy miot jest już całkowicie odchowany i niezależny od matki, co pozwala jej zająć się następną gromadką. Karmiąca ryjówka zwyczajna *Sorex araneus* opóźnia implantację o 6 dni. Jest to

JERZY VETULANI (Kraków)

AWARIA W CZARNOBYLU W ŚWIELE RADZIECKIEGO RAPORTU NA WIEDŃSKIEJ KONFERENCJI IAEA

Bezprecedensowo otwarty i pełny raport komisji badającej przyczyny katastrofy czarnobylskiej, przedstawiony przez delegację radziecką na posiedzeniu IAEA (Europejskiej Agencji Energii Atomowej) w Wiedniu, został przyjęty z zaciekawieniem ale i grozą. Eksperti dowiedzieli się, że wybuch reaktora, a właściwie kolejne trzy eksplozje, przypominały prawie wybuch bomby atomowej. Zawiniła obsługa, ale reaktor nie miał komputerowego systemu zabezpieczającego, uniemożliwiającego wykonywanie niebezpiecznych operacji. Zakładano bowiem, że skomputeryzowane układy automatyczne będą zawodniejsze niż systemy opierające się na czynniku ludzkim.

W wyniku nieprzemyślanych działań doszło do sytuacji, w której, jak się zdaje, w małym obszarze rdzenia reaktora, prawdopodobnie w kilku kanałach z paliwem, reakcja osiągnęła stan tzw. natychmiastowo-krytyczny. Dotychczas sądzono, że stan taki jest tylko możliwością teoretyczną; Czarnobyl wykazał, że może on zaistnieć w rzeczywistości.

Normalnie reaktor powinien pracować w tzw. stanie krytycznym, w którym ilość neutronów powstających w wyniku reakcji rozszczepiania jest taka sama w kolejnych „pokoleniach”. Jeżeli neutronów tworzy się więcej, mamy do czynienia ze stanem nadkrytycznym. Jest on potrzebny np. w czasie rozruchu reaktora, ale w warunkach ustabilizowanych musimy reaktor doprowadzić do stanu krytycznego, zmniejszając ilość neutronów przez wprowadzanie do rdzenia reaktora prętów sterowniczych, zawierających substancje absorbujące neutrony. Jeżeli neutronów tworzy się mniej, mamy do czynienia ze stanem podkrytycznym i usuwamy absorbent z rdzenia. Regulacja ilości neutronów jest możliwa dzięki temu, że poza tworzącymi się najliczniej tzw. neutronami natychmiastowymi, opuszczającymi rozbite jądra w czasie 10^{-6} — 10^{-8} s, niewielka ich część, 0,7%, zostaje uwalniana dopiero po okresie znacznie dłuższym, ok. 12 s. W ten sposób średni czas emisji neutronów, od którego zależy współczynnik wydajności reakcji, jest tak długi, że pozostaje wiele czasu na spokojne sterowanie pracą reaktora przez odpowiednie manewrowanie prętami sterowniczymi. Reaktor utrzymuje się w stanie krytycznym dzięki neutronom obu typów: natychmiastowym i opóźnionym, i w normalnych warunkach neutrony natychmiastowe same nie mogą utrzymać stanu krytycznego.

Współczynnik wydajności reakcji zależy również od szybkości tworzących się neutronów. Neutrony powstające w wyniku rozpadu jądra uranu są zazwyczaj tak szybkie, że przelatują przez paliwo jądrowe nie powodując reakcji rozszczepiania. Aby zwiększyć wydajność neutronów stosuje się substancje, które zwalniają ich lot, moderatory. Są nimi najczęściej grafit i woda.

Aby reakcja reaktora mogła przebiegać w sposób kontrolowany reaktor nie może przekroczyć stanu krytycznego o więcej niż ponad 0,7%. Gdyby taka sytuacja zaistniała, do podtrzymania reakcji łańcu-

chowej wystarczyłyby same neutrony natychmiastowe i reaktor wszedłby w stan natychmiastowo-krytyczny (*prompt critical*), w którym zmiany jego mocy zachodziłyby tak szybko, że nie można byłoby nimi sterować.

W reaktorach typu RMBK, jak okazało się w Czarnobylu, może dojść nagle do takiego wzrostu liczby neutronów, że ilość neutronów natychmiastowych wystarczy do podtrzymania stanu krytycznego. Dzieje się to dlatego, że reaktory tego typu mają tzw. dodatni współczynnik kawitacji. W reaktorach RMBK woda chłodząca rdzeń reaktora służy nie tylko jako nośnik energii ale i absorbent części tworzących się neutronów. Jeżeli w wyniku przegrzania ciepla woda zamienia się w znacznie mniej gęstą parę, absorbuje ona mniej neutronów. Dodatkowo, nie zaabsorbowane neutrony przyspieszają dalej reakcję łańcuchową, co prowadzi do dalszego podniesienia temperatury, przekształcenia w parę dalszych ilości wody, i dalszego zwiększania liczby neutronów w reaktorze. Reakcja przyspiesza się tak dalece, że w końcu może się ona utrzymywać sama wyłącznie dzięki neutronom natychmiastowym (choćby neutrony opóźnione oczywiście też w niej uczestniczą) i wymyka się z pod kontroli: nie można już jej na czas zahamować przez opuszczenie prętów sterowniczych i reaktor zaczyna działać tak, jak wybuchająca bomba atomowa.

Kiedy reakcja we fragmencie rdzenia reaktora w Czarnobylu osiągnęła poziom krytyczno-natychmiastowy (czyli mogła być utrzymywana wyłącznie przez neutrony natychmiastowe) produkcja energii wzrosła lokalnie ponad stokrotnie i rozpoczęła się seria trzech eksplozji. Najpierw gwałtowne przegrzanie w miejscu wystąpienia stanu krytyczno-natychmiastowego spowodowało taki skok temperatury, że paliwo jądrowe nie miało czasu się stopić, a szok termiczny porzywał je na odłamki. Prawie natychmiast po eksplozji kanałów paliwowych doszło do następnej; nastąpiła wybuchowa zamiana wody w parę, zarówno w wyniku gwałtownego podniesienia temperatury reaktora, jak i kontaktu płonących brył paliwa z chłodzącą wodą. Te dwie eksplozje zerwały pokrywę reaktora i spowodowały wyrzut odłamków rozżarzonych i na pół stopionego paliwa jądrowego. Wiele takich fragmentów spadło na dachy okolicznych budynków wznecając pożary. Większość odłamków spadła na ziemię w promieniu kilometra, bardzo silnie skażając teren. Równocześnie uwolniona para wodna, skażona promieniotwórczością, utworzyła olbrzymi pióropusz nad reaktorem.

W otwartym już reaktorze nastąpiła trzecia eksplozja, o charakterze chemicznym. Pozostała w reaktorze woda zaczęła reagować z cyrkonem, użytym do konstrukcji kanałów paliwowych i koszulkowania paliwa, wytwarzając wodór. Woda reagowała także z rozgrzanym grafitem, tworząc gaz wodny: mieszaninę wodoru i tlenu węgla. Ponieważ po wyrwaniu pokryw reaktor był otwarty, wchodzące doń powietrze umożliwiało detonację wodoru i dalsze rozsze-

zanie pożaru oraz dalszy wyrzut pary wodnej. Na szczęście bardzo krótko po eksplozji reakcja łańcuchowa, jak wykazały to bardzo pomysłowe badania (proporcji izotopów sodu w krwi osób napromienionych z reaktora) ustała. Pozostał jednak pożar, napromienieniowi, ranni i zagrożeni skażeniem.

Najważniejszymi zadaniami po awarii było ugaszenie pożaru, ewakuacja ludności i udzielenie pomocy lekarskiej bezpośrednim ofiarom eksplozji. Związek Radziecki zwrócił się kanałami dyplomatycznymi do państw posiadających potężne reaktory o rady w sprawie gaszenia pożaru. Nikt jednak nie wiedział, czy i w jaki sposób można ugasić płonący reaktor tej wielkości. Kierując się tak intuicją jak przesłankami racjonalnymi zdecydowano się na zrzućcie z helikopterów boru, dolomitu, piasku, gliny i ołowiu. Metoda na szczęście okazała się skuteczna, chociaż minęło kilka dni, zanim można było stwierdzić, że pożar reaktora został ostatecznie ugaszony.

Pierwszy etap ewakuacji objął 45-tysięczne miasto Prypeć, położone najbliżej reaktora. Mieszkańcom wydano tabletki jodowe i polecono wyczekać w mieszkaniach, przy zamkniętych oknach, a następnie, 27 kwietnia, w ciągu 3 godzin ewakuowano całe miasto, mobilizując do tego 1000 autobusów. Akcja nieco się opóźniła gdy okazało się, że niektóre planowane drogi ewakuacyjne były nadmiernie skażone promieniotwórczością. Reszta ludności z obszarów zagrożonych została ewakuowana kilka dni później, kiedy radioaktywność okolicy zaczęła ponownie wzrastać po ugaszeniu pożaru grafitu. Sprawna organizacja ewakuacji wywarła duże wrażenie na zachodnich uczestnikach konferencji.

Również w opinii zachodnich ekspertów organizacja opieki medycznej była imponująca. W ciągu czterech godzin po wybuchu na terenie elektrowni znalazły się cztery zespoły lekarzy, udzielające pomocy załodze elektrowni i strażakom. W ciągu dwóch dni ofiary napromieniania znalazły się w szpitalach specjalistycznych. Ogółem na ostrą chorobę popromienną zachorowały 203 osoby, z których 129 odesłano do Moskwy. Wszyscy ci, którzy zmarli w wyniku choroby popromiennej byli również poważnie poparzeni ogniem. W opinii angielskich lekarzy nikt z tych, których można było uratować, nie stracił życia.

Najgroźniejsza była oczywiście choroba popromienna. Radziecka medycyna rozróżnia cztery jej stopnie, a połowę diagnozę stawia się na podstawie szybkości wystąpienia po wypadku pierwszych objawów: gorączki, wymiotów i bóli głowy. Z 20 osób z IV stopniem (objawy w czasie krótszym niż 30 min, napromienionych, jak później ustalono, dawką 6—16 grejów) w ciągu 50 dni zmarło 19. Z 23 pacjentów z chorobą III stopnia (dawka 4,2—6,3 Gy, bóle głowy i wymioty po upływie ponad 30 min po napromienianiu) zmarło siedmiu w ciągu 7 tygodni po katastrofie.

Jedną z konsekwencji choroby popromiennej jest spadek odporności organizmu i łatwość ulegania tzw. infekcjom oportunistycznym. Nie mogąc przy tak wielkiej liczbie pacjentów zapewnić specjalnych sterylizowanych pomieszczeń lekarze umieszczali pacjentów w normalnych salach szpitalnych, w których po wietrze i ściany sterylizowano lampami kwarcowymi. Wstęp dozwolony był tam jedynie w stroju obowiązkowym na salach operacyjnych, łącznie z masecz-

kami. W ten sposób szybko uzyskano warunki aseptyczne. Pacjenci otrzymywali gamma-globulinę, antybiotyki o szerokim widmie działania oraz — co było nowością dla lekarzy zachodnich — lek przeciwwirusowy. Okazało się bowiem, że ofiary choroby popromiennej z reguły zapadały na opryszczkę (popularną „febrę”) na skórze twarzy i śluzówkach, skutecznie zwalczaną przez radziecki lek acyklowir. Jako dalsze leczenie stosowano transfuzje krwinek płytkowych aby przywrócić krzepliwość krwi.

Całkowitym niepowodzeniem zakończyły się natomiast próby przeszczepu szpiku kostnego: żadnego z 13 pacjentów, leczonych przez międzynarodowy zespół specjalistów nie udało się uratować. Wyniki te sugerują, że transplantacja szpiku jest bezcelowa w przypadku gdy organizm został napromieniony taką dawką, że traci zdolność odrzucania przeszczepu; inne uszkodzenia (zwłaszcza śluzówki przewodu pokarmowego) są już tak wielkie, że ratunek jest daremny.

Poważnym problemem jest zabezpieczenie ludzi żyjących dalej od miejsca katastrofy przed skutkami promieniowania, pojawiającego się bądź w środowisku, bądź w żywności. I tu podjęto szereg działań. Dotychczas w ZSRR przepisy dotyczyły tylko skażeń jodem J^{131} . Obecnie wprowadzono nowe standardy, opierające się na uznanej międzynarodowo maksymalnej dawce promieniowania, 5 rem/rok. Zdaniem radzieckiej komisji wprowadzone w Europie Zachodniej zakazy spożywania żywności importowanej z krajów Europy wschodniej nie były uzasadnione naukowo. Potępiła ona również decyzję podawania jodu dzieciom w Polsce.

Poważną, a chyba niekorzystną konsekwencją awarii czarnobylskiej może być globalne odejście od techniki nuklearnej. W krajach Europy zachodniej, zwłaszcza w RFN, dochodzi do gwałtownych manifestacji antynuklearnych. Walery Legasow, przewodniczący radzieckiej delegacji na spotkaniu wiedeńskim stwierdził, że porzucenie „nuklearyzacji” energetyki mogłoby postawić ludzkość przed groźniejszymi problemami, niż jej kontynuacja.

IAEA opracowała listę 14 zaleceń, których należy przestrzegać przy pracy elektrowni jądrowych. Przede wszystkim należy unikać konstrukcji takich reaktorów, jak RMBK, z dodatnim współczynnikiem kawatacji, w których powstanie stanu niebezpieczeństwa prowadzi do jego dalszego zwiększania. Amerykańskie reaktory ciśnieniowo-wodne i reaktory z wrzącą wodą mimo użycia wody do chłodzenia mają współczynnik kawatacji ujemny. W tych reaktorach bowiem woda nie tylko chłodzi, ale działa również jako moderator: spowalnia neutrony. W reaktorach tego typu gdy woda zamienia się w parę zwiększa się wprawdzie liczba neutronów w rdzeniu, ale równocześnie zwiększa się ich szybkość, a więc zmniejsza ich wydajność w inicjowaniu reakcji jądrowej. Reaktory są konstruowane w ten sposób, że brak wody prowadzi do takiego zmniejszania efektywności neutronów, iż reaktor, mimo zwiększenia ich liczby przechodzi w stan podkrytyczny. W reaktorach RMBK woda jest używana wyłącznie do chłodzenia, a moderatorem, zwiększającym ilość spowolnionych neutronów, jest grafit. Przy awarii woda, absorbent, ucieka, natomiast moderator grafitowy pozostaje i tworzące się neutrony wciąż są spowalniane i mogą podtrzymywać reakcję łańcuchową.

IAEA będzie teraz, na prośbę państw członkowskich, przeprowadzać badania bezpieczeństwa reaktorów. Szczególną uwagę poświęci się także szkoleniu personelu i stosowaniu symulatorów do ćwiczeń operatorów w zachowaniach w sytuacji awaryjnej. Jak się okazało, pracownicy w Czarnobylu nie byli dobrze zaznajomieni z niuansami fizyki reaktora, a także stracili „respekt” przed promieniotwórczością, czego dowodem, że przeprowadzająca „eksperyment” załoga wyszła ze sterowni by sprawdzić, co stało się z reaktorem w czasie wybuchu. Wszyscy oni otrzymali śmiertelną dawkę promieniowania bezpośrednio z otwartego rdzenia.

Wiele uwagi poświęcono również w Wiedniu problemom ochrony przeciwpożarowej, zwłaszcza odzieży przeciwradiacyjnej dla strażaków oraz użycia robotów do gaszenia pożaru.

Czarnobyl stał się ważną, choć bolesną lekcją dla całej ludzkości. Zmusił do przemyślenia na nowo strategii rozwoju światowej energetyki, doprowadził do podjęcia szeregu działań zwiększających bezpieczeństwo pracy elektrowni jądrowych, obudził „świadomość atomową” społeczeństw. Potwierdził też potrzebę istnienia organizacji ponadnarodowych, właśnie takich, jak wyspecjalizowane agendy ONZ, których użyteczność często dotąd kwestionowano, a które, jak na to wskazuje przykład IAEA, mogą stać się doskonałym forum wymiany wiedzy technicznej i wzajemnej pomocy międzynarodowej. Awaria czarnobylska przypomina też wszystkim wydającym decyzje mające konsekwencje ekologiczne o ich odpowiedzialności wobec ludzi, na których losy decyzje te mogą wpływać, i wskazuje, że rola społeczeństw w akceptacji takich decyzji nie powinna być bierna.

IRENEUSZ WRÓBEL (Zielona Góra)

KRÓTKI ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ CHANGAJU (MONGOLIA)

Główne górskie pasma Changaju i Chenteju tworzą linię światowego wododziału rozdzielającą zlewiska mórz Oceanu Lodowatego i bezodpływowych Kotlin Azji Centralnej. Grzbiety Changaju stanowią północną granicę zasięgu rzeźby pustynnej i żyznego stepu górskiego.

Pasma changajskich gór ciągnie się na przestrzeni około 500 km w kierunku NW, od południka 103° przebiega równoleżnikowo i dalej na przestrzeni około 350—400 km do połączenia się z Chentejem (ryc. 1) ma przebieg NE. Tworzy więc Changaj ogromny łuk wygięty ku południowi. Absolutne wysokości w osiowej części Changaju osiągają 3000—3500 m n.p.m. a najwyższa góra Otchon-Tengri osiąga 4031 m n.p.m. i pokryta jest wieloletnimi śniegami i niewielkimi lodowcami. Na N i NE od głównych grzbietów Changaju odgałęziają się liczne grzbiety boczne (Tarbagatej, Bołn i inne), tworząc północne przedgórza stopniowo obniżające się ku NE. Grzbiety te rozdzielają gęstą sieć dopływów Selengi i Orchonu.

Południowe skłony Changaju są bezleśne i gęsto pocięte suchymi sajrami okresowych potoków. W tej części Changaju spotyka się wyraźnie ukształtowane dwa typy rzeźby:

— pagórki i równiny górskie z wyrównanymi i wy-

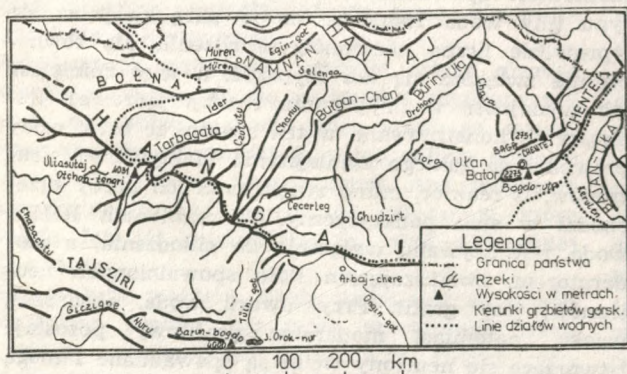
gladzonymi przez procesy denudacyjne powierzchniami oraz

— ostre grzbiety, często zębate typu sierra.

Sieć rzeczna w południowej części Changaju jest słabo rozwinięta, a na południowy-wschód od doliny rzeki Ongin-Goł zupełnie zanika. Ciekawą i charakterystyczną cechą południowych skłonów Changaju w rejonie dolin rzecznych Bajdarik, Tujun-Goł i Taccain-Goł jest intensywne obniżanie się powierzchni na stosunkowo niewielkiej przestrzeni i przechodzenie skłonów w obszerne plateau, pochylone i ostro się obrywające stromym progiem w kierunku pojedynczych kotlin Gobi. Wspomniane plateau zwane również Południowo-Changajskim Płaskowyżem charakteryzuje się dość urozmaiconą rzeźbą — występowaniem równin, rzeźby drobnopagórkowatej, a nawet pojedynczych masywów górskich osiągających 2700—3190 m n.p.m. Sam płaskowyż stopniowo się obniża do 1250 m n.p.m.

Pod względem strukturalno-geologicznym Changaj zaliczany jest do tzw. obszaru sajańsko-altajsko-mongolskiego graniczącego na N z platformą syberyjską i na S z platformą chińską. Obszar ten zalicza się do platform paleozoicznych, które uległy regeneracji w mezo- i kenozoiku. Changaj posiada skomplikowaną wewnętrzną budowę geologiczną typu zrębowego. Wydziela się tu struktury kaledońskie powstałe po sylurze oraz hercyńskie. Do kaledonidów zalicza się grzbiety gór Bołnaj i zachodnie odgałęzienie Changaju, natomiast południowa i wschodnia jego część zaliczana jest do hercynid.

Struktury blokowe Changaju ograniczone są ciągłe „żywymi” głębokimi rozłamami skorupy ziemskiej, posiadającymi przebieg równoleżnikowy lub północno-zachodni. Wiele z tych rozłamów, jak Changajski, Tamirgolski, Bajanchongorski, Dzabchanski mają znaczenie ponadregionalne. Wzdłuż granicy pomiędzy kaledońskimi i hercyńskimi strukturami ciągnie się szeroki pas różnowiekowych granitoidowych intruzji. W dużym uproszczeniu można powiedzieć,



Ryc. 1. Schemat orograficzny Changaju

że changajska geosynklina ostatecznie wypełniła się w późnym permie, o czym świadczy pojawienie się w profilu stratygraficznym konglomeratów i zlepieńców typu molasy, tj. zbudowanych z materiału pochodzącego z postorogenicznej denudacji młodych gór.

Późny perm jest początkiem długiego okresu denudacyjnego na obszarze Changaju, trwającego do końca oligocenu tj. około 160 milionów lat.

Na początku kenozoiku obszary Changaju i tere-ny przyległe stanowiły spenepienizowaną powierzchnię, która dopiero w miocenie była włączona w blokowe ruchy wypiętrzające związane z orogenezą alpejską. Ożywiają się wtedy ruchy blokowe wzdłuż rozłamów połączone z intensyfikacją działalności wulkanicznej.

W czwartorzędzie rozpoczyna się nowy etap geologicznego rozwoju Changaju. Blokowe ruchy wypiętrzające wydzwigają masywy Changaju do wysokości 3000—4000 m n.p.m. Główny trzon współczesnego Changaju odpowiada granicom starych struktur paleozoicznych. Zmiana w ukształtowaniu rzeźby, jaka nastąpiła w plejstocenie w wyniku orogenezy alpejskiej, wywołała zmiany w cyrkulacji powietrza również i w Azji Centralnej, a to z kolei pociągnęło za sobą zmianę warunków klimatycznych i znaczne ochłodzenie w najwyższych partiach Changaju.

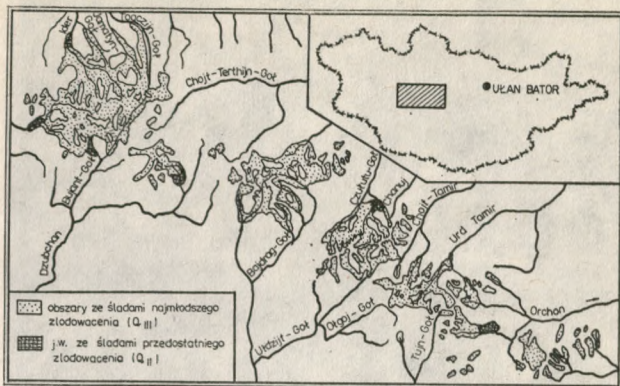
Zlodowacenie w Changaju

Większość badaczy tego problemu wydzieliła dwa zlodowacenia plejstocenyckie:

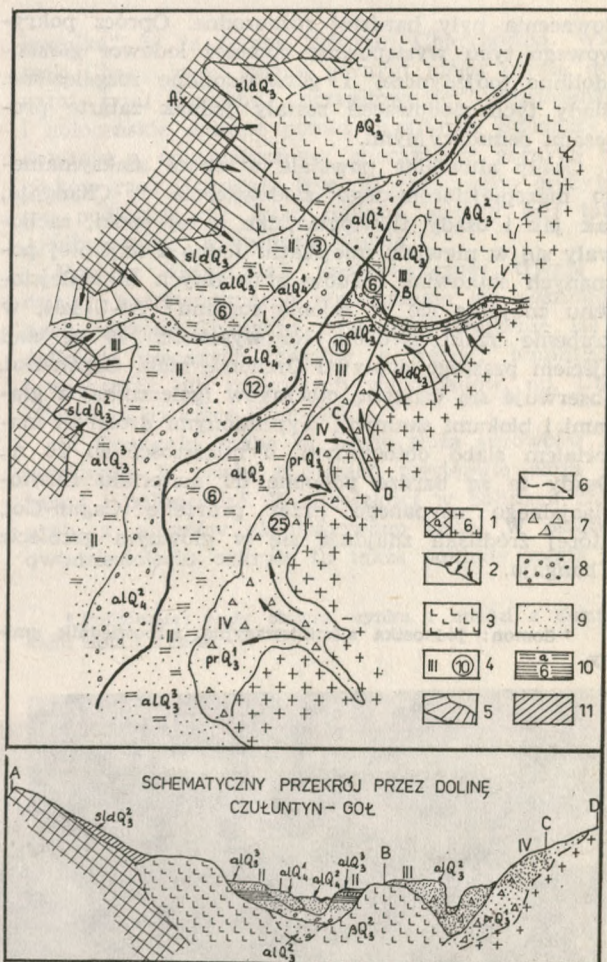
- w mezoplejstocenie (QII) zwane starszym maksymalnym, typu pokrywowego (skandynawskiego);
- w neoplejstocenie (QIII) typu górsko-dolinowego z dobrze zachowanymi śladami działalności lodowców górskich.

Ślady starszego mezoplejstocenyckiego zlodowacenia zachowały się na ograniczonych powierzchniach centralnych grzbietów Changaju (ryc. 2). Ślady akumulacji i egzarcji omawianego zlodowacenia zachowały się słabo. Osady morenowe zostały w znacznym stopniu rozmyte i dokumentują się nagromadzeniem eratyków w obniżeniach wododziałowych powierzchni, zdenudowanymi równinami moren końcowych oraz lokalnie relikami teras fluwioglacjalnych. Jedynie w dwóch miejscach changajskiego grzbietu (w rejonie przełęczy Egijn-Daba i jez. Chucho-Nur) stwierdzono większe nagromadzenie osadów związanych ze starszym mezoplejstocenyckim zlodowaceniem. Osady morenowe tego zlodowacenia zalegają powyżej 2200 m n.p.m. i reprezentowane są przez bezstrukturalne (niewysortowane) gliny piaszczyste z otoczkami i głazami oraz przez nagromadzenie głazów pogrążonych w piaszczysto-gliniastym materiale. Miąższość osadów morenowych w rejonie przełęczy Egijn-Daba wynosi 2 do 5 m i wzrasta w strefach pagórków morenowych. Szerokość strefy zalegania lodowcowych osadów dochodzi do 3 km i ciągnie się na obydwu skłonach changajskiego grzbietu przez około 55 km, do osiągnięcia dolin rzek Bajdaragin-Goł i Czuluutin-Goł (ryc. 3).

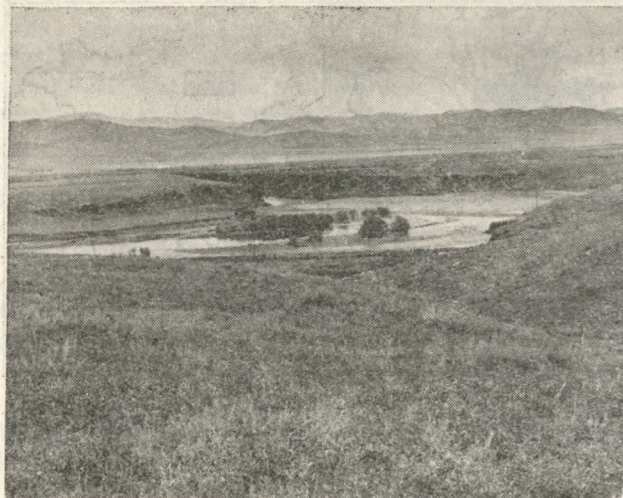
W dolinie rz. Czuluutin-Goł, w jej stromym skłonie, można obserwować stratygrafię starszej i młodszej gliny morenowej w stosunku do pokrywy bazaltowej. Gliny morenowe młodsze górsko-dolinne zostały jakby nałożone na pokrywę bazaltową. Przypuszcza się także, że formy lodowcowe starszego zlo-



Ryc. 2. Schemat plejstocenyckiego zlodowacenia Changaju; wg N. A. Koriny i T. W. Nikolajewy (1982)



Ryc. 3. Schematyczna mapa geologiczna i przekrój przez dolinę rzeki Czuluutin-Goł; wg W. A. Kożewnikowa, W. J. Sawina i A. K. Ufljanda (1970). Oznaczenia: 1 — utwory paleozoiczne budujące skłony doliny; 2) proluwia przedostatniego zlodowacenia (pr Q₂); 3 — bazalty z okresu międzylodowcowego (Q₂); 4 — terasy i ich nomenklatura (od Q₂ — aluwia z okresu drugiego plejstocenyckiego zlodowacenia, al Q₂ — aluwia późnolodowcowe, al Q₁, al Q₂ aluwia holocenyckie); 5 — osady soliflukcyjno-deluwialne (sf-d Q₂); 6 — granice bazaltowego „potoku”. Oznaczenia litologiczne; 7 — drobny gruz skalny (żwir); 8 — otoczkami; 9 — piaski; 10 — gliny; a — na mapie, b — na przekroju; 11 — gliny piaszczyste



Ryc. 4. Górny bieg doliny Orchonu. Na drugim planie połogie grzbiety Changaju. Fot. Jerzy Mendaluk

dowacenia były bardziej różnorodne. Oprócz pokrywowego typu występowały również lodowce górsko-dolinne (pojedyncze) i górsko-dolinne rozgałęzione. Ślady tych zlodowaceń zostały jednak zatarte procesami denudacyjnymi.

Osady aluwialne powstałe w epoce maksymalnego mezoplejstocénskiego zlodowacenia w Changaju, tak jak i osady fluwioglacjalne z tej epoki, zachowały się w niewielu miejscach. Jedno z najlepiej poznanych stanowisk osadów aluwialnych mezoplejstocenu znajduje się w rejonie somonu¹ At-Uldzit, w grabeniu rzeki Orchon. Na wysokości 40 m nad ujściem prawego dopływu Orchonu, rzeki Cagan-Goł, obserwuje się warstwę otoczków (galecznika) z głazami i blokami skalnymi wypełnionymi drobnym materiałem słabo obtoczonym, o miąższości do 20 m. Osady te są bardzo podobne do materiału fluwioglacjalnego usypanego przez prarzekę Cagan-Goł, której źródłiska znajdują się w głównym grzbiecie Changaju.

¹ Somon: jednostka administracyjna, odpowiednik gminy.

Ślady ostatniego, górsko-dolinnego zlodowacenia dobrze zachowały się w dolinach większości rzek Changaju, a najlepiej i najwyraźniej na styku grzbietów górskich Changaju i Tarbagajtaju (ryc. 1, 2). Na wschód od tej strefy intensywność zlodowacenia neoplejstocénskiego wyraźnie maleje i najczęściej przybiera lokalny charakter, a w kierunku W od wspomnianych grzbietów śladów zlodowacenia w ogóle się nie obserwuje. Podstawowymi cechami zlodowacenia górsko-dolinnego są: kary, doliny zawieszane, moreny końcowe i przylegające do nich terasy fluwioglacjalne. Kary występują w strefie wysokości 3200—2800 m n.p.m. co najprawdopodobniej odpowiada granicy wieloletniego śniegu dla badanego okresu. Doliny lodowcowe charakteryzują się płaskimi szerokimi dnami wysłanymi moreną denną. Granice rozprzestrzeniania lodowców wyznaczają wały moren końcowych o wysokości od 10 do 60 m, przegradzających doliny. Z reguły obserwuje się jeden wał, chociaż spotyka się w niektórych dolinach całe serie położonych równolegle względem siebie grzęd morenowych. Morenowe wały końcowe występują w granicach od 2000 do 2300 m na skłonach północnych i od 2500 do 2600 m na skłonach południowych. Moreny końcowe dochodzące do skłonów dolin przechodzą stopniowo w moreny boczne. Lodowce dolinne osiągają niekiedy długość 40—50 km. W dolinach niektórych rzek (Szara-Us-Goł, Chojt-Terchin-Goł, Iderin-Goł) moreny denne i boczne występują poniżej moren końcowych ostatniego zlodowacenia.

Zdarza się, że moreny boczne są znacznie wyższe od wałów moren końcowej, co świadczy o wielostadynności późnoplejstocénskiego zlodowacenia. Na tych podstawach niektórzy badacze są skłonni wydzielić dwa oddzielne glacialy w neoplejstocenie. Analiza porównawcza usytuowania moren starszego i ostatniego zlodowacenia nasuwa myśl o zmianach położenia changajskiego wododziału. Przyczyna tych zmian leży w ruchach tektonicznych wydźwigających poszczególne zręby Changaju. Szczegółowe badania teras rzeki Orchon w rejonie m. Charchorina i ich powiązania z morenami bocznymi potwierdzają możliwość wydzielenia dwóch glacialów w późnym plejstocenie.



Ryc. 5. Changaj. Intensywne okwarcowanie utworów osadowych paleozoiku występuje w pobliżu harcyńskich granitoidowych intruzji. Żył kwarcowe śródwartwowe podkreślają fałdowe struktury serii osadowych oraz sprzyjają kształtowaniu się charakterystycznego reliefu na skłonach Changaju. Fot. Jerzy Mendaluk



Ryc. 6. Liczne intruzje hercyńskich granitoidów przebijają osadowo-metamorficzne serie paleozoiku. Fot. Jerzy Mendaluk

Bazalty dolinne stanowią ewenement w budowie geologicznej, rzadko spotykany w świecie. Wypełniają wiele górnych biegów dolin rzek changajskich i wywierają ogromny wpływ na procesy morfogenetyczne takich rzek jak Czulułyn-Goł, Orchon, Sumein-Goł i inne. Kształtują charakterystyczne bazaltowe doliny² z progami o wysokości do 20 m. W wielu przypadkach wywarły bezpośredni morfogenetyczny wpływ na powstawanie i kształtowanie się teras rzecznych o wysokości do 20 m, a także powodowały powstawanie zastoi i jezior zaporowych. Zjawiska te dokumentowane są osadami jeziornymi w dolinach rzek (mulki i gliny) z charakterystycznymi teksturami.

Bazalty Changaju rozprzestrzeniają się wzdłuż systemu niewielkich uskoku, ściśle związanych z siecią głębokich rozłamów. W wielu dolinach udało się prześledzić związki niskich teras i bazaltowych potoków i tym samym uściślić czas pojawienia się wulkanizmu.

Większość badaczy wydzieliła 3 generacje wylewów bazaltowych w plejstocenie oraz 1 lub 2 generacje bazaltów holoceni. Najdokładniej rozpoznane zostały bazalty w górnym biegu dolin Czulułyn-Goł i Orchonu. W wielu dolinach obserwuje się dobrze zachowane stożki wulkaniczne. Kształtowanie współczesnych dolin Changaju rozpoczęło się w drugiej połowie pliocenu. Geologiczna historia ich rozwoju oparta jest na badaniach związków plejstocenijskich potoków bazaltowych i tzw. podbazaltowych aluwów — w dolinach Czulułyn-Goł i Orchonu. „Podbazaltowe” aluwia wymienionych rzek są najstarszymi aluwiami Changaju i ich wiek określa tę generację bazaltów, która je przykrywa. Ponieważ wydzieliła się 3 generacje plejstocenijskich bazaltów, to oczywiste jest, że pod określeniem „podbazaltowe” rozumie się warstwy starych aluwów w szerokim wiekowym interwale. „Podbazaltowe” aluwia były szczegółowo badane w kilku miejscach średniego biegu rzeki Czulułyn-Goł. Badania palinologiczne wysokich teras Czulułyn-Goł 90 m, 100 m, 140 i 200 m pozwalają zaliczyć je do schyłku pliocenu. W dolinie Orchonu pliocenijski wiek ustalony został dla „ga-



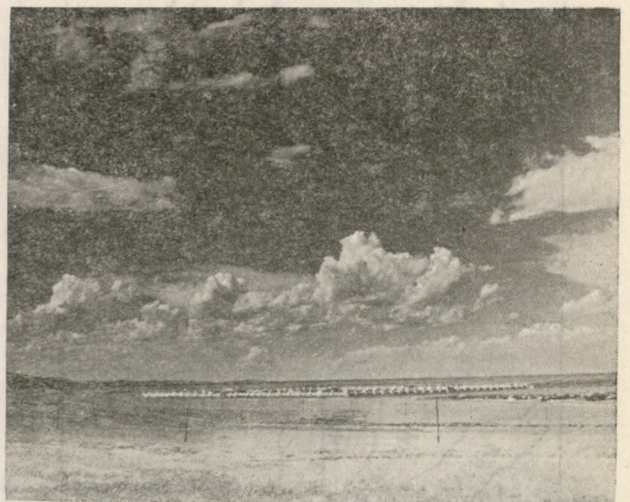
Ryc. 7. Changaj. Intensywnie tektonicznie strzaskane zmetamorfizowane utwory paleozoiku. Systemy szczelin tektonicznych sprzyjają infiltracji i akumulacji wód podziemnych. Fot. Jerzy Mendaluk

lecznika” 50 m terasy powyżej Charchorina. Wiele rzek Changaju w swoim górnym biegu płynie dolinami typu kanionu, „przepliwując” plejstocenijskie i holocenijskie dolinne potoki bazaltowe. Świadczy to dobitnie o epigenetycznym charakterze górnych odcinków rzek Changaju (ryc. 4). Rozcinaniu erozyjnemu podlegają nie tylko dolinne bazalty lecz także „podbazaltowe” pliocenijskie aluwia.

Procesy aktywizacji neotektonicznej trwają do dzisiaj. Nierównomierne wypiętrzenie się poszczególnych bloków Changaju powoduje tworzenie się w dolinach rzecznych progów o różnej amplitudzie i większych lub mniejszych wodospadów, np. Ulan-Cutgałan na rzece Ulan-Goł.

W Changaju znane są liczne złoża surowców mineralnych. W wielu miejscach występują złoża rud żelaza i polimetali³. W przeszłości w dolinach rzecznych z aluwów eksploatowano złoto. W ostatnim dwudziestolecu odkryto tu także pokłady węgla ka-

³ Polimetale: rudy ołowiu, cynku i miedzi z domieszkami złota i srebra.



Ryc. 8. Changaj. W dolinie Orchonu mieściła się dawna stolica imperium mongolskiego — Karakorum. Na zdjęciu czworobok suburbanów klasztoru Erdeni Dzu w pobliżu ruin dawnej stolicy. Fot. Jerzy Mendaluk

miennego. Pod względem geologicznym Changaj jest jeszcze słabo rozpoznany, a wiele złóż surowców mineralnych czeka na odkrycie.

„Młody wulkanizm”, gęsta sieć uskoków, występowanie głębokich rozłamów skorupy ziemskiej, w połączeniu z aktywizacją neotektoniczną, połączoną z trzęsieniami ziemi typu blokowego (1905, 1965) stwarzają korzystne warunki dla migracji wód podziemnych o różnym stopniu mineralizacji i z reguły o podwyższonych temperaturach. Stąd w Changaju

występują liczne źródła mineralne i cieplice. Najlepiej zbadane zostały termalne źródła mineralne we wschodniej części Changaju w rejonie Chudżirtu. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne uzdrowiska Chudżirt przedstawione zostaną w kolejnej publikacji.

Dr Ireneusz Wróbel jest adiunktem w Instytucie Inżynierii Sanitarnej w Wyższej Szkole Inżynierskiej w Zielonej Górze.

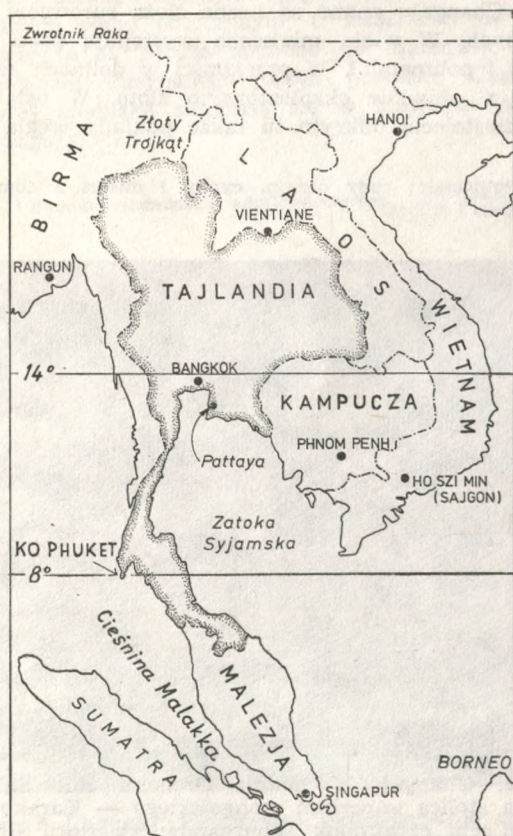
JANUSZ LECH JAKUBOWSKI (Warszawa)

WYSPA PHUKET: WROTA DO RAF KORALOWYCH TAJLANDII

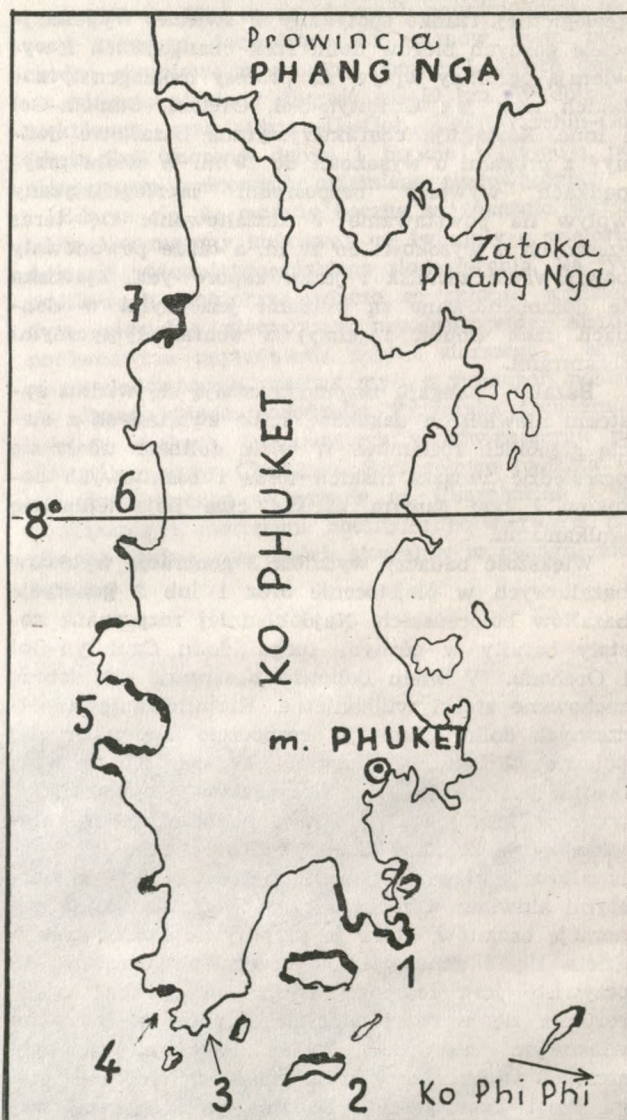
Wyspa Phuket (czytaj Puket) leży w Tajlandii ok. 930 km na pd. od Bangkoku, na 8° szerokości pn. Zwróciła ona ostatnio uwagę przyrodników ze względu na swe przybrzeżne rafy koralowe, jak również rafy otaczających ją 39 wysepek. Jest to akwen stosunkowo łatwo dla nas dostępny, dzięki samolotom Polskich Linii Lotniczych, których przelot z Warszawy do Bangkoku, z godzinnym postojem w Delhi lub Dubaji (Zjednoczone Emiraty Arabskie) trwa około 13 godzin. Dojazd z Bangkoku do Phuket odbyliśmy z żoną bardzo wygodnym, klimatyzowanym, nocnym autobusem. Podróż ta trwała 14 godzin, ale za to kosztowała prawie 5 razy mniej niż przelot samolotem (300 bahtów, tj. około 12 dolarów od osoby).

Wyspa Phuket leży na morzu Andamańskim (ryc. 1 i 2), które jest częścią Oceanu Indyjskiego i znaj-

duje się przy wlocie do Cieśniny Malakka. Od półwyspu Malajskiego oddziela ją wąski przesmyk morski, przez który przerzucono most. Wymiary wyspy



Ryc. 1. Mapa Tajlandii



Ryc. 2. Mapa wyspy Phuket (Ko Phuket): 1 — akwarij, 2 — wyspa Ko Hae, 3 — zatoka Rawai, 4 — zat. Nai Harn, 5 — zat. Patong, 6 — zat. Nai Yang (Park Narodowy). Grubą linią zaznaczono przybrzeżne rafy koralowe

wynoszą 48×21 km, jej powierzchnia — około 550 km². Środek wyspy zajmuje grzbiet granitowy o wysokości do 520 m.

Od razu należy zaznaczyć, że pierwotna roślinność, która pokrywała wyspę jeszcze w końcu zeszłego stulecia, jest obecnie zastąpiona przez uprawy drzew kauczukowych, ryżu i jarzyn oraz przez sady owocowe. Ocenia się, że las monsunowy, który dawniej pokrywał 70% powierzchni wyspy, skurczył się obecnie do 7%, z czego połowa przypada na otwarty w r. 1978 Park Narodowy Khao Phra Thaeo, a reszta na niedostępne zakątki górskie.

Stolica wyspy nosi również nazwę Phuket. Ma ona typowy wygląd miasta kolonialnego, choć wyspa nigdy kolonią nie była. Nisko zabudowane ulice Phuketu są przepełnione samochodami, przeważnie produkcji japońskiej. Dla nas najbardziej interesujący był olbrzymi targ, a na nim owoce. Przeważały mandarynki, ananasy, banany i papaje, choć nie brakowało rambutanów, karamboli, sapodilli, „jabłek” cukrowych i różanych (bliższe dane o tych owocach — patrz S. i J. Pieniążkowie, *Owoce krajów dalekich*, 1964). Prawdziwe jabłka *Malus sp.*, sprowadzane z Australii, można było również kupić, ale po cenie ok. dolara za sztukę (dla porównania mandarynki kosztowały mniej niż pół dolara za kilogram). Jabłka — to podobno najlepszy prezent z Polski dla tajskich przyjaciół.

Mimo że to nie sezon na duriany *Durio zibethinus*, który trwa od maja do sierpnia, na jednym ze straganów ujrzeliśmy całą ich górę. Kupiliśmy jeden 30-centymetrowy owoc, czego później żałowaliśmy. Jego ostre i twarde jak ze stali kolce kłuły nam ręce przy przecinaniu grubej skóry, a wewnątrz było łykowate i nie miało „boskiego” smaku (patrz wyżej — książka S. i J. Pieniążków). Jedyną zaletą zakupionego przez nas widocznie niedojrzałego owocu był mniej odpychający niż zwykle zapach, który jak wiadomo przypomina woń gnijącej cebuli.

Od połowy lat siedemdziesiątych Phuket jest lan-sowany jako drugi ośrodek turystyczny po leżącej blisko Bangkoku Pattayi. Hotele i bungalowy powstały tutaj przy kilkudziesięciu plażach na wybrzeżu zachodnim i południowym, odległych 15 do 30 km od miasta. Tam również założono ogrody z piękną, ale kosmopolityczną roślinnością tropikalną.

Jako naszą bazę wybraliśmy zatokę Rawai na południowym krańcu wyspy, a jako lokum — jeden z bambusowych, klimatyzowanych bungalów, położonych w wielkim, pięknym ogrodzie z basenem kąpielowym.

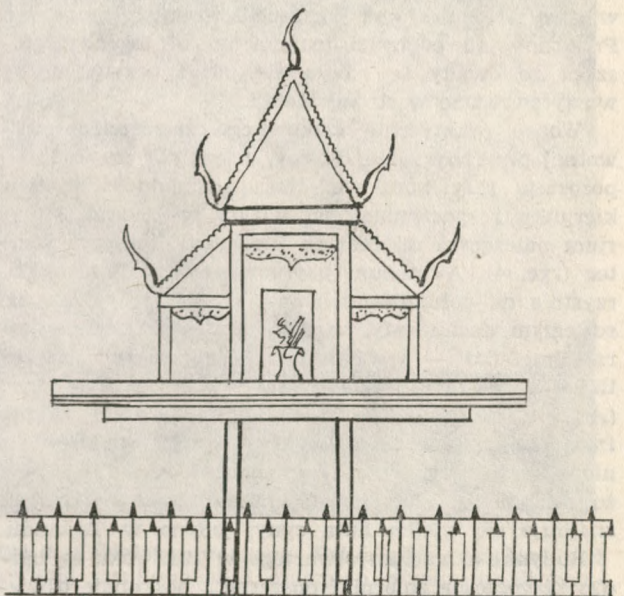
Przy wejściu do ogrodu mijaliśmy zawsze „kapliczkę duchów” (ryc. 3), w której składa się ofiary dla duchów opiekuńczych. Przeszło 70% ludności Phuketu wyznaje wprowadzie buddyzm, a 20% mahometanizm, ale animizm już od wieków zapuścił głęboko korzenie w jej mentalność. Animizm — to wiara w duchy dobre i złe, opiekuńcze i złośliwe, w duchy przodków i duchy przyrody. Kapliczki duchów, najczęściej pod postacią miniaturowych świątyń, bogato ozdobionych kwiatami i światłami, spotkać można w całej Tajlandii, w Bangkoku nawet przy wieżowcach.

Na wyspie Phuket przebywaliśmy w lutym, w porze suchej, która trwa tutaj od listopada do kwietnia. W ciągu dwóch tygodni nie spadła na nas ani kropla deszczu. Mało kto z bawiących tu turystów

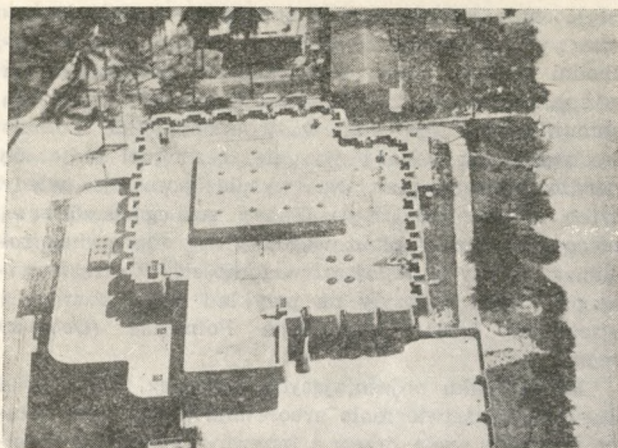
zdaje sobie jednak sprawę z tego, że w sezonie deszczowym, od maja do października, południowo-zachodni monsun rzuca wody Oceanu Indyjskiego na wyspę, powodując ulewne deszcze, niemal „oberwania chmur” zmieniając drogi w strumienie. Fale morskie są wtedy tak silne i wysokie, że kąpiel staje się bardzo niebezpieczna. Na wyspie pozostaje wtedy tylko ludność miejscowa. Zalety suchego sezonu są nieco zmniejszone przez wegetatywny odpoczynek roślin, związany z mniejszą wilgotnością. W czasie naszego pobytu kończyły na przykład okres kwitnienia wspaniałe drzewa płonne *Poinciana (Delonix) regia*.

Mimo braku objaśniających etykietek, nasz ogród stanowił właściwie małe arboretum. Można było obejrzeć w nim wiele drzew i krzewów z różnych tropikalnych krajów świata. W ciągu dnia, przy słońcu, ogród rozbrzmiewa śpiewem cykad, a wieczorem — ćwierkaniem szarańczaków. Podmuchy wiatru przenoszą po ścieżkach wonie perfum, rozsiewane przez kwiaty frangipanii *Plumeria sp.* i gardenii. Wieczorem do bungalowu małe dzieci przynoszą silnie pachnące naszyjniki z kwiatów półpnącza jaśminu indyjskiego *Jasminum sambac*. W naszym ogrodzie spotkaliśmy bardzo osobliwą roślinę, mianowicie krzak *Cestrum nocturnum (Solanaceae)*, pochodzący z Ameryki tropikalnej, gdzie bywa zwany „nocną damą”. Niepozorne kwiaty tej rośliny, mające postać bladzielonych, bardzo wąskich rurek o długości ok. 2 cm, wydzielają — tylko wieczorem i nocą — silny zapach, przyjemny w małym stężeniu. Wzięcie większej liczby kwiatów do pokoju daje woń tak silną, że staje się ona nie do zniesienia. Roślinę tę spotkaliśmy uprzednio w ogrodach północnej Algierii.

Na pomarańczowo kwitnących krzakach *Ixora sp.* fotografowaliśmy motyle, z których najpiękniejszy był *Papilio iswara* (lub *P. iswaroides* — trudno te gatunki rozróżnić bez złapania motyla). Jest on w typie naszego pazia królowej, ale znacznie większy i czarny; ma na dolnych skrzydłach u dołu, małe, jaskrawo czerwone, a wyżej duże białe plamy z czarnymi promieniowymi kreskami. Inny motyl o skrzydłach blade niebieskich z czarnymi kreskami przypomina *Pipilio memnon* (określenia według *Kosmos*



Ryc. 3. „Kapliczka duchów” przy wejściu do ogrodu w Rawai. Rys. M. Wysocka



Ryc. 4. Akwarium Marine Biological Research Center otwarte w 1983 r. Fot. Z. Jakubowska

Enzyklopädie der Schmetterlinge, 1977 — wyjątkowo cennego klucza do określania motyli tropikalnych, z barwnymi fotografiami wielkości naturalnej. Nie brakowało również przedstawicieli rodzaju *Danaus*, do którego należy „monarcha” *D. plexippus* znany z przelotów o długości 3000 km z Kanady do Meksyku.

Z owadów spotkanych w ogrodzie największe wrażenie zrobiła na nas chodząca mi po ręce mantyspa. Sądziłem, że to mrówka i chciałem ją zdmuchnąć z ręki, ale zatrzymałem się zdziwiony. Oto ujrzałem maleńką 3-milimetrową modliszkę — tak mi się wtedy wydawało — która ze złożonymi „rękami” jakby prosiła o darowanie jej życia. Jak się okazało, była to *Mantispa* sp., a nie modliszka *Mantis* sp., owad nieznany u nas, a występujący głównie w klimacie gorącym. O mantispach tak pisze *Urania-Tierreich* (tom III): „Jest zadziwiające, że natura stworzyła tak uderzające podobieństwo postaci owadów należących do odległych grup systematycznych”. *Mantispa* należy mianowicie do siatkoskrzydłych i jest bliską krewną karalucha, a modliszka *Mantis* do prostoskrzydłych i jest krewną mrówkolwa. Podobieństwo obu owadów dotyczy przede wszystkim chwytnych nóg przednich, przekształconych w rodzaj cęgów; wzniesione w górę wyglądają one jak ręce złożone do modlitwy. Podobno stąd pochodzi mahometańska legenda, głosząca że owady te modlą się, no i oczywiście są wtedy zwrócone w stronę Mekki.

Wobec praktycznie całkowitego zniszczenia pierwotnej przyrody samej wyspy, celem dla przyrodnika pozostają rafa koralowe. Naszą działalność w tym kierunku rozpoczynamy od wizyty w Phuket Aquarium należącym do Marine Biological Research Center (ryc. 4). Akwarium usytuowane jest bardzo korzystnie na południo-wschodzie wyspy, przy płaskim, rozległym dachu rafy, bardzo bogatej w gatunki koralu (reef-flat — w terminologii angielskiej). H. Ditlev w swym doskonałym nowoczesnym kluczu (*A Field-guide to the Reef-Building Corals of the Indo-Pacific*, 1980) daje wiele fotografii koralu, właśnie z wyżej wymienionego dachu. Jest zadziwiające, że rafa ta jest tak bogata, mimo iż w jej pobliżu znajduje się wielka huta cyny, jedyna w Tajlandii.

Budynki akwarium otwartego w 1983 roku są bardzo nowoczesne, zbiorniki obszerne i doskonale oświetlone. Z udostępnionych do oglądania ryb wspomnę o dużym komplecie barwnych rybek rafowych,

o skrzydłatkach *Pterois* sp. i rybach kamiennych *Synancea* sp., wreszcie o remorach, małych rekinach i dużych strzępielach. Interesujące były koralowce, emitujące w ciemności słabe światło, oraz koralu o rozwiniętych za dnia dużych polipach.

Największą korzyścią z odwiedzin w akwarium było nawiązanie kontaktu z jego dyrektorem Boonlertem Phasukiem, który udostępnił mi dwa artykuły H. Chansang i wsp., ogłoszone w sprawozdaniach z 4. i 5. International Coral Reef Congress w 1981 i 1985 r., a opisujące rafa Phuketu i sąsiednich wysepek. Pewną wartość informacyjną ma również popularny opis akwarium, pięknie wydany na kredzie, ale z tekstem w alfabecie tajskim. Na szczęście podano w nim krótkie, ale trafne informacje w języku angielskim, dotyczące najważniejszych raf, również sąsiednich wysepek.

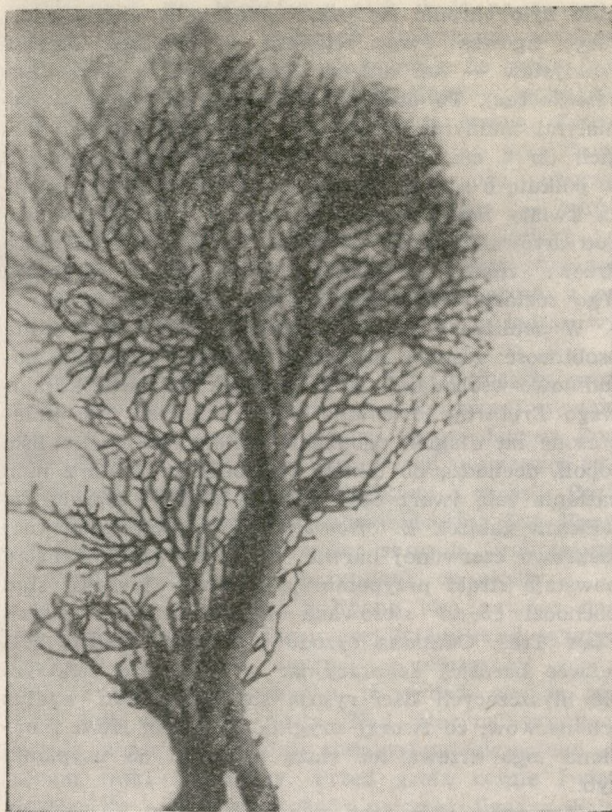
Jednym z celów działalności Stacji Morskiej jest zapewnienie przetrwania gatunkowego żółwi morskich głównie *Lepidochelys olivacea*. W okresie składania jajek (listopad—styczeń) przepływają one do północno-zachodniej zatoki Nai Yang, ostatnio uznanej za zaczątek Morskiego Parku Narodowego. Jajka te są bardzo smaczne, a wobec tego że ich cena rynkowa wynosi ok. dolara za sztukę, są wybierane przez ludność. Stacja Morska hoduje młode żółwie, które wypuszcza do morza 13 kwietnia w dniu tutejszego Nowego Roku. Ma to również znaczenie specjalne, gdyż żółwie są symbolem szczęścia dla budystów.

Na brzegu długiej plaży Rawai znajduje się kilka ogrodów z bungalowami i placyk ze sklepikami, oferującymi głównie ozdoby z muszli. Wschodni kraniec plaży ograniczony jest przez granitowe skały. Powyżej nich znajduje się wieś plemienia osiadłych tu nomadów morskich Chao Ley, zwanych morskimi Cyganami; są oni prawdopodobnie pochodzenia indonezyjskiego.

Na plaży przy wsi Chao Ley leży dużo skarbów dla kolekcjonerów. Mianowicie Cyganie żyją z morza, a ich głównym zajęciem jest zaciąganie sieci oraz nurkowanie po plody morza, przede wszystkim po muszle. To co z połowu nie jest im potrzebne, wyrzucają na plażę. Nas przede wszystkim zaintrygowały muszle ostryg olbrzymich *Hytotissa hyotis*, o średnicy do 20 cm (ryc. 5). Są one jadalne, a według T. C. Roughleya (*Wonders of the Great Barrier Reef*, 1951) waga ich może dochodzić do 7 funtów.



Ryc. 5. Ostryga olbrzymia *Hytotissa hyotis* o średnicy muszli rzędu 20 cm. Rys. M. Wysocka



Ryc. 6. Szkielet gąsioła, czerwono-fioletowego koralowca 8-promiennego *Gorgonaria*. Fot. Z. Jakubowska

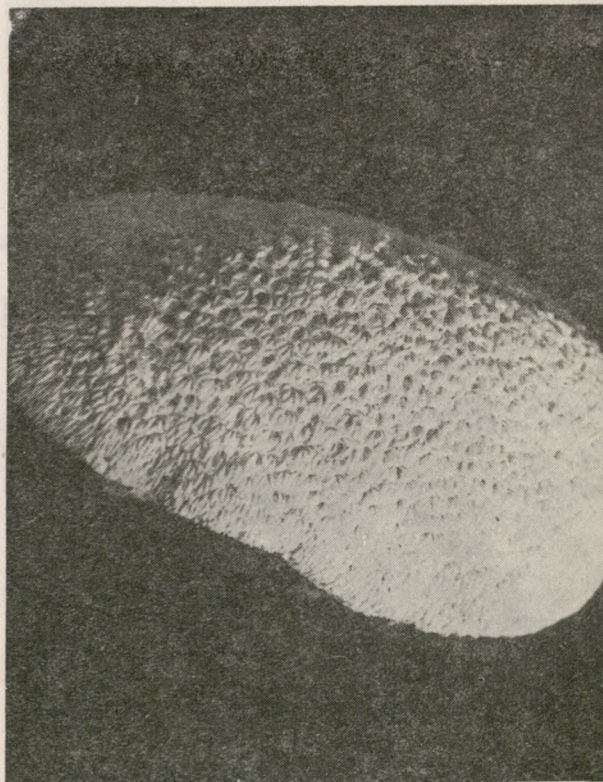
Autor ten żartobliwie twierdzi, że kilka takich ostryg zastąpiłoby rekordowy posiłek cesarza rzymskiego Witeliusza, który podobno potrafił skosztować naraz sto tuzinów małych ostryg europejskich. Ostrygi olbrzymie łatwo rozpoznać po ich rozmiarach oraz dzięki profilowi krawędzi obu pokryw muszli, które — przy jej zamknięciu — szczelnie stykają się ze sobą. Profil ten ma kształt piły o trójkątnych zębach wysokości ok. 3 cm; przypomina on podobne urządzenie przydaczni *Tridacna* sp.

Inna zdobycz do naszych zbiorów, pochodząca z plaży Cyganów, to gałązki o grubości kilku centymetrów należące do koralu głębinowego *Dendrophyllia micranthus*, jedyne występującego na rafach spośród 27 gatunków rodzaju *Dendrophyllia* (plansza IIIa). Ma on postać drzewka wysokości do 1 metra, pokrytego dużymi, rzadko rozstawionymi polipami, mającymi zielone czułki. Analogiczne polipy ma *Tubastrea coccinea* (plansza IIIb). Z tego samego stanowiska mamy piękny szkielet koralowca *Euphyllia fimbriata* (plansza IIIc), barwne okazy czerwono-fioletowych gąsiołów *Gorgonaria* (ryc. 6) oraz muszle poszukiwanych przez kolekcjonerów małży o kształcie młotów *Malleus malleus* i *M. albus* (ryc. 7).

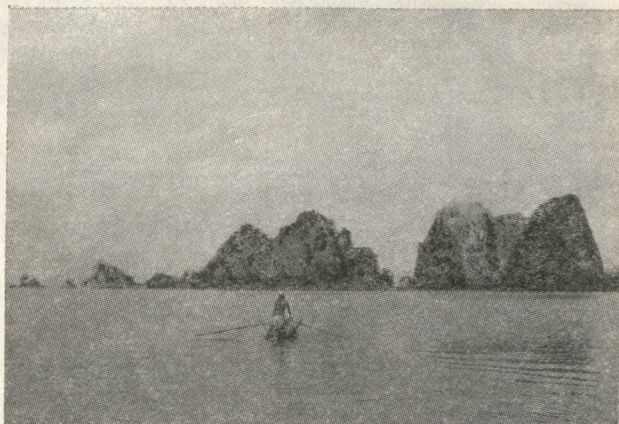
Najbardziej osobliwe z tych znalezisk, to szkielet koralowca kolonialnego *Polyphyllia talpina* z rodziny *Fungiidae* (ryc. 8). Koralowiec ten występuje bez związania z podłożem i leży luźno wprost na dnie rafy. Jego nazwa gatunkowa — *talpina* — ma podwójne uzasadnienie. Przede wszystkim w kształcie kolonii można się dopatrzeć podobieństwa do kopczyka ziemi, wyrzuconego przez kreta *Talpa*. Ponadto szkielet, wewnątrz pusty, na zewnątrz pokryty jest wielką liczbą listewek (stąd nazwa rodzajowa *Poly-*



Ryc. 7. Muszla młota *Malleus* Sp. z osiadłymi na niej małżami. Fot. Z. Jakubowska



Ryc. 8. Szkielet koralowca *Polyphyllia talpina* pod postacią cienkościenną czaszy o przekroju eliptycznym i wymiarach 23 × 13 cm, przy głębokości 7 cm. Pokrywające zewnętrzną stronę szkieletu liczne krótkie septy mają układ podobny do pazurów kreta. Fot. Z. Jakubowska

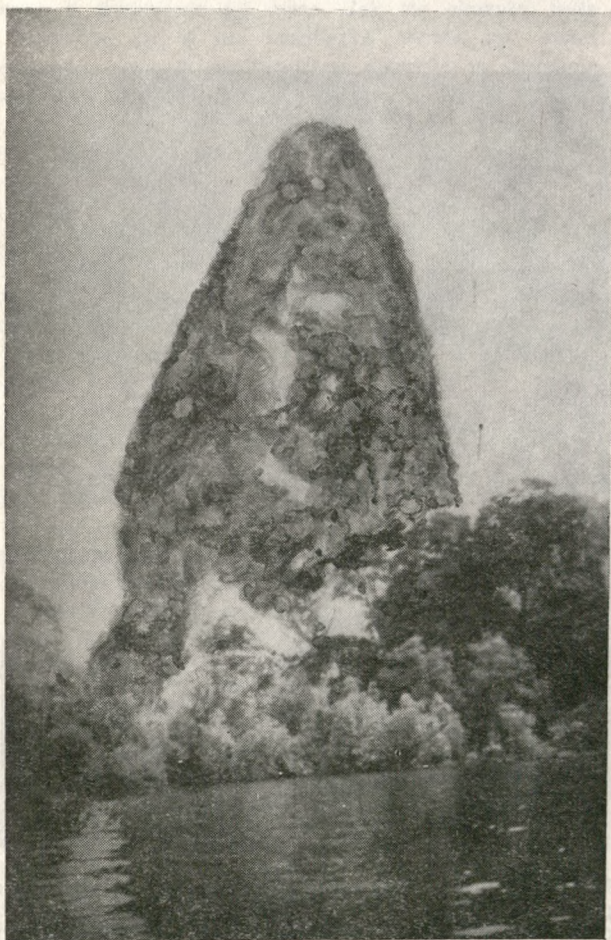


Ryc. 9. Widok ogólny wapiennych obelisków w zatoce Phang Nga. Fot. P. Jiropas

phyllia), będących septami o długości ok. 5 mm, otaczającymi setki otworów gębowych polipów. Rozmieszczenie tych sept przypomina układ palców przednich odnóży kreta — stąd drugi tytuł do nazwy *talpina*.

Z punktu widzenia morfologii *Polyphyllia* stanowi zbiór połączonych ze sobą maleńkich grzybinek *Fungia* sp., koralu samotnych (plansza IIId), które tu wchodzą w skład kolonii.

Wybrzeże koło wsi Chao Ley przyciągało nas zwłaszcza wieczorami. Jest to doskonałe miejsce dla podziwiania pełnych uroku, barwnych tropikalnych zachodów słońca. Upał wtedy zmniejsza się o kilka stopni, a cisza zalega w powietrzu. Również w dzień



Ryc. 10. Obelisk skalny w zatoce Phang Nga. Fot. Z. Jakubowska

miło było chronić się przed słońcem w cieniu wielkiego figowca *Ficus religiosa* — świętego drzewa buddystów — lub drzewa *Barringtonia asiatica* (*Lecythidaceae*). To ostatnie było właśnie okryte wspinalnymi wonnymi kwiatami o małych płatkach i długich do 7 cm, biało-różowych pręcikach, ułożonych w półkulę o średnicy rzędu 15 cm. O wschodzie słońca kwiaty *Barringtonii* jednocześnie opadają, tworząc pod drzewem różowy dywanik. To piękne i osobliwe drzewo znany z Polinezji, gdzie rybacy wrzucają jego rozrzucone nasiona do morza, aby uspić ryby.

W pobliżu *Barringtonii* znajduje się jeszcze jedna osobliwość: rosnący na suchych plażach morskich południowo-wschodniej Azji gatunek drzewa koralowego *Erythrina orientalis* (*Papilionaceae*). Jej umieszczone na długich ogonkach liście, podobne do liści topoli, dochodzą do takich wielkości, że jeden z nich zasłania całą twarz obserwatora. Kwiaty, zebrane na końcach gałązek *E. orientalis*, są wielkie, o pięknej jaskrawo czerwonej barwie, a po ich przekwitnięciu powstają strąki przypominające pazury tygrysa; stąd pochodzi często stosowana nazwa drzewa: Tiger's Claw Tree. Odmiana ogrodowa zwana *E. picta* jest jeszcze bardziej dekoracyjna: na jaskrawo zielonym tle błyszczących liści rysują się żółte paski wzdłuż ich nerwów, co tworzy oryginalny deseń. Kora i nasiona tego drzewa też służą rybakom do usypiania ryb.

Mówiąc o nomadach morskich warto wspomnieć, że jest to jedyna grupa etniczna na wyspie, nie przekraczająca zresztą tysiąca głów, rozproszona w kilku wioskach, która żyje w izolacji i utrzymuje czystość rasową. Poza nimi ludność wyspy jest mieszaniną Tajów i Chińczyków, a w mniejszym stopniu Malajów, z wyraźną przewagą cech tajskich lub chińskich, tak że podział na Tajów i Chińczyków utrzymuje się. Na 142 tysiące mieszkańców wyspy i okolicznych wysepek (z czego 48 tysięcy w samym mieście Phuket) Chińczycy stanowią 30% (r. 1984). Opanowali głównie przemysł i handel, zostawiając reszcie ludności rolnictwo i rybołówstwo. Są właścicielami kopalń, banków, hoteli i sklepów. Jest to zgodne z ich mentalnością, którą cechuje energia i dążność do gromadzenia dóbr materialnych, natomiast Tajowie większą wagę przywiązują do spokojnej egzystencji. Cechą Tajów jest ponadto pogodne usposobienie i wielka życzliwość dla ludzi, nie wykluczając cudzoziemców.

Opuszczając wieś Chao Ley byliśmy wdzięczni jej mieszkańcom za nieświadomie zostawione na brzegu prezenty do naszej kolekcji, a jednocześnie współczuliśmy im. Jest to plemię ginące, zwłaszcza na skutek chorób, między innymi choroby kesonowej. Mianowicie, po głębokich nurkowaniach dla zdobycia muszli, nie stosują oni przerw dekompresyjnych przy powrocie na powierzchnię, co ma fatalne skutki zdrowotne.

Ostatnim akcentem naszego pobytu na wyspie Phuket była wycieczka do zatoki Phang Nga, położonej na północ od wyspy. Tajlandczyacy zatokę tę porównują do Baie d'Along w Wietnamie i zaliczają do największych krajobrazowych cudów świata. Rzeczywiście jest ona piękna (ryc. 9). Na jej urok składają się dziesiątki wznoszących się wprost z wody, fantastycznie porzeźbionych skał wapiennych o wysokości podobno do 300 metrów. Są one podziurawione jaskiniami i pokryte bujną, tropikalną roślin-

nością (ryc. 10). Niektóre z nich mają na zewnątrz festony stalaktytów, będących szczątkami rozbitych przez fale grot. Jedna z nich przebija na wylot ścianę skalną, tak że łodzie przejeżdżają — przez tak utworzoną bramę — na jej drugą stronę. Zatokę zwiedza się łodziami motorowymi, które początkowo przebijają się wąskimi kanałami przez pas namorzyn (mangrowe), w skład których wchodzi — oprócz drzew mangrowych — stojących na szczudłach korzeni — również słonolubne palmy *Nipa fruticans*; pióropusze ich liści wystrzelają w górę prosto z powierzchni wody. Po minięciu namorzyn łodzie wypływają na otwarte wody zatoki.

Niestety i do zatoki Phang Nga wkroczyła proza życia człowieka — handel. Na malowniczej wysepce Ko Phing Gan (ryc. 11), zwanej wyspą Jamesa Bonda (kręcony tu był jeden film z serii o słynnym 007), ustawiono stragany ze świecidełkami z muszli. Bazar powstał również we wsi mahometańskiej Kao Banyi, zbudowanej na wbitych w dno słupach. Urok tej wsi podkreśla mały meczet przytulony do skały.

W drodze powrotnej z Phang Nga autobus nasz zatrzymuje się przy tajemniczej buddyjskiej świątyni Tham Suwan Kuha, ukrytej w olbrzymiej grocie. Jest to jaskinia tak wielka, iż wydaje się, że cała góra jest wewnątrz pusta. Nad starymi posągami Buddy wiszą tu między stalaktytami uciepione do stropu setki nietoperzy. Przed grotą rośnie święte drzewo Bo — według legendy potomek figowca *Ficus religiosa*, pod którym Budda doznał „oświecenia”. Drzewo to ma średnicę pnia ok. 3 m; po nim i po sąsiednich skałach biegają stada małp — gibbonów.

Fragmenty pierwotnej roślinności wyspy Phuket widzieliśmy właściwie tylko podczas wycieczki do Phang Nga: stanowiły je niedostępne zarośla namorzyn. Tak więc szeroko reklamowana „Pearl of the South” jest dla przyrodników interesująca głównie dzięki swej oprawie — rafom koralowym. Poświęcam im oddzielny artykuł.



Ryc. 11. Maczuga skalna w zatoce Phang Nga koło wyspy Phing Gan — dzieło erozji wodnej i zmian poziomu morza. Fot. Z. Jakubowska

Prof. dr inż. Janusz Lech Jakubowski jest członkiem rzeczywistym PAN (Wydział IV) oraz członkiem honorowym Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika.

PAWEŁ KOTEJA (Kraków)

CZY ORGANIZMY ŻYWE MOGĄ PRZYSWAJAĆ ENERGIĘ CIEPLNĄ?

Powszechnie wiadomo, że organizmy żywe dysponują dwoma potencjalnymi źródłami energii. Są to: energia promieniowania świetlnego, wiązana w procesie fotosyntezy oraz energia wiązań chemicznych „pobierana” jako pokarm. Energia ta jest zamieniana w procesach metabolicznych na energię wiązań chemicznych związków wchodzących w skład ciała, energię elektryczną lub mechaniczną, ale znaczna jej część — wskutek nieubłaganego działania II zasady termodynamiki — ulega rozproszeniu w postaci ciepła. Ta część energii może być użyta na potrzeby termoregulacji, ale nie może być ponownie włączona w cykl procesów metabolicznych i jest na ogół rozpatrywana jako nieunikniona strata.

Czy energii cieplnej nie da się „związać” bądź przekształcić? Oczywiście tak. Od dawna konstruuje się silniki cieplne, a możliwa jest też bezpośrednia zamiana energii cieplnej na elektryczną. Czy zatem rośliny i zwierzęta nie mogłyby „pryswajać” energii

cieplnej? Ostatnio dane przemawiające za tą możliwością przedstawił Anthonie W. J. Muller na łamach *Physics Letters* i *Journal of Theoretical Biology*.

Pojemność kondensatora, w którym materiał izolacyjny stanowi substancja o własnościach ferroelektrycznych, jest zależna od temperatury. W niższej temperaturze (t_n) pojemność kondensatora jest wyższa niż w temperaturze wyższej (t_w). W związku z tym napięcie panujące między płytkami kondensatora naładowanego pewnym ładunkiem (Q) jest w temperaturze t_n niższe niż w t_w . W konsekwencji naładowanie kondensatora ładunkiem Q w temperaturze niższej wymaga mniejszego nakładu energii, a zarazem rozładowanie tego samego kondensatora w wyższej temperaturze dostarczy więcej energii elektrycznej. Dzięki temu kondensator o pojemności zależnej od temperatury może zamieniać energię cieplną na elektryczną w czasie naprzemiennego ogrzewania i studzenia.

Mechanizm zamiany energii cieplnej na elektryczną przedstawiony został na ryc. 1. W położeniu 1 kondensator jest ochłodzony, jego pojemność jest wysoka, napięcie jest niskie (V_1). Naładowanie kondensatora dodatkowym ładunkiem Q_1 wymaga nakładu energii E_1 i spowoduje wzrost napięcia do wartości V_2 . Ogrzanie naładowanego kondensatora, bez zmiany ilości ładunku, spowoduje podniesienie napięcia do wartości V_3 , na skutek obniżenia się pojemności. Rozładowanie ogrzanego kondensatora dostarczy energii E_2 , napięcie obniży się do V_4 . Ochłodzenie kondensatora bez zmiany jego ładunku zamyka cykl. Ponieważ różnica między wartościami V_3 i V_4 jest większa niż między V_2 i V_1 , energia uzyskiwana w czasie rozładowania kondensatora (E_2) jest wyższa niż potrzebna do jego naładowania w niższej temperaturze. Zysk energetyczny ($E_2 - E_1$) jest równy różnicy między ilością ciepła zaabsorbowanego i oddanego przez kondensator.

W organizmach żywych rolę kondensatorów pełnią mogą biomembrany: warstwy jonów obecne po obu jej stronach są przewodnikami i działają jako płytki kondensatora, sama błona lipidowo-białkowa jest izolatorem i działa jako dielektryk. By mogła zachodzić przemiana energii cieplnej w elektryczną, biomembrana musi zawierać substancje o własnościach ferroelektrycznych, musi być obecne pole elektryczne i wreszcie, musi podlegać cyklicznym zmianom temperatury.

Własności ferroelektryczne wykazuje szereg związków organicznych wchodzących w skład błon plazmatycznych (niektóre białka złożone, fosfolipidy). Pole elektryczne, związane z różnicą potencjałów, występuje w błonach cytoplazmatycznych, wewnętrznych błonach mitochondriów, błonach tylakoidów w chloroplastach. Naprzemienne ogrzewanie i oziębianie jest w przyrodzie zjawiskiem powszechnym (rytm dobowy). Cyklicznym zmianom temperatur podlegają też organelle w czasie przemieszczania się w komórkach, w których występuje gradient temperatur (np. chloroplasty w komórkach miększu palisadowego liści) i organizmy poruszające się w środowisku o zróżnicowanej temperaturze.

W jaki sposób komórka może wykorzystać nadwyżkę energii elektrycznej? Jak wiadomo, energia uzyskiwana zarówno w procesie fotosyntezy, jak i oddychania wiązana jest w postaci wysokoenergetycznych wiązań w cząsteczkach ATP. ATP jest następnie wykorzystywany jako uniwersalny przenośnik i źródło energii w procesach biosyntezy, aktywnego

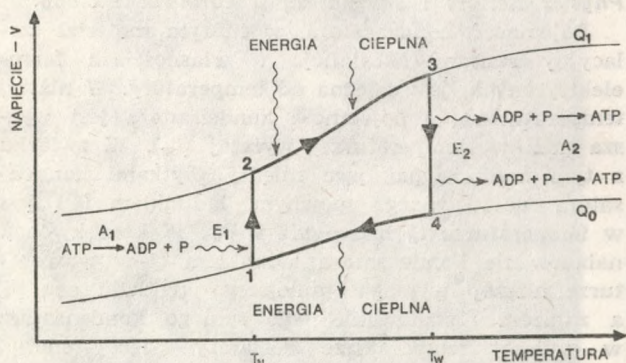
transportu cząsteczek, skurczów włókien mięśniowych itp. Podobnie, energia elektryczna uzyskana w czasie cyklicznych zmian temperatury może być wykorzystana przez organizm tylko wówczas, gdy zostanie związana w ATP przez odpowiednie enzymy.

Żeby termosynteza — tak autor omawianych prac nazwał hipotetyczny proces zamiany energii cieplnej na użyteczną dla organizmów żywych — była możliwa, funkcjonować muszą dwa enzymy (lub ich zespoły). Pierwszy (A_1 , ryc. 1), działający w temperaturze niskiej, transportuje jony w poprzek membrany w kierunku wyższego potencjału elektrycznego (ładowanie kondensatora), kosztem rozkładu ATP na $ADP + P$. Drugi (A_2), działający w temperaturze wysokiej, syntetyzuje ATP w czasie przenoszenia jonów w kierunku niższego potencjału elektrycznego (rozładowanie kondensatora, ryc. 1). By opisany proces przynosił zysk energetyczny, enzym A_2 musi syntetyzować więcej cząsteczek ATP niż jest zużywanych przez enzym A_1 w czasie transportu jonów w kierunku wyższego potencjału. A. W. J. Muller podaje kilka przykładów procesów biochemicznych i związanych z nimi enzymów, które spełniają wymienione wyżej warunki.

Nie podkreślono dotychczas jednego z istotnych warunków funkcjonowania systemu zamieniającego energię cieplną na elektryczną. Dielektryk rozdzielający płytki kondensatora musi charakteryzować się opornością na tyle dużą, aby w czasie ogrzewania nie następował przepływ ładunku, a więc samorzutne rozładowanie kondensatora. Oporności elektryczne sztucznych błon lipidowo-białkowych mają wartości spełniające ten wymóg. Jednakże przebadane dotychczas biomembrany mają oporność zbyt niską, by termosynteza była możliwa. Wysokie przewodnictwo elektryczne błon plazmatycznych związane jest z obecnością licznych układów przenoszących jony i elektrony. Musiałyby istnieć systemy regulujące, pozwalające na okresowe „blokowanie przejść” i zwiększenie oporności. Tak więc proces termosyntezy pozostaje na razie w sferze hipotetycznych możliwości.

Dalsze prace zarówno teoretyczne, jak i eksperymentalne pozwolą niewątpliwie na sprawdzenie hipotezy Mullera. A wydaje się, że problem ten warto podjąć, gdyż termosynteza może odgrywać istotną rolę w życiu organizmów.

Szacunkowe obliczenia wskazują, że ilość energii uzyskiwana drogą termosyntezy może teoretycznie być równa ilości energii uzyskiwanej przez niektóre organizmy (bakterie, glony) w procesie oddychania. Poza tym, środowiska, w których zachodzą cykliczne zmiany temperatury, są w przyrodzie szeroko rozpowszechnione. Cała powierzchnia ziemi, wód, roślin nagrzewa się w dzień, a ochładza nocą. Zmiany temperatur są też wywoływane przez prądy poziome i pionowe w wodach stojących, aktywność wulkanów i gejzerów. Liczne siedliska tego typu wytworzyła cywilizacja: ujścia kanałów, systemy centralnego ogrzewania, chłodnicze itp. Stałe gradienty temperatur występują w wodach stojących (termokliny) i na granicy dwóch różnych środowisk (np. woda-lód, śnieg—powietrze). Poruszanie się organizmów w takich środowiskach daje w efekcie cykliczne zmiany temperatury i umożliwia termosyntezę. W ten sposób mogą uzyskiwać energię organizmy planktonowe w czasie pionowych migracji okołodobowych.



Ryc. 1. Zależność napięcia od temperatury kondensatora naładowanego ładunkiem Q_0 i Q_1 , mechanizm zamiany energii cieplnej na elektryczną i termosynteza ATP. Objasnienia w tekście



I. CHANGAJ. Pagór utworzony przez żyłę białego kwarcu. Fot. J. Mendaluk



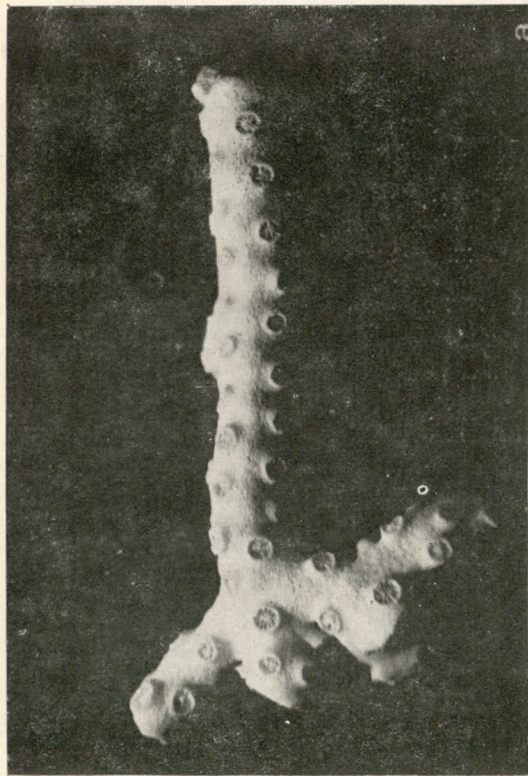
II. CHANGAJ. Pastwiska na poлогіх sklonach. Fot. J. Mendaluk



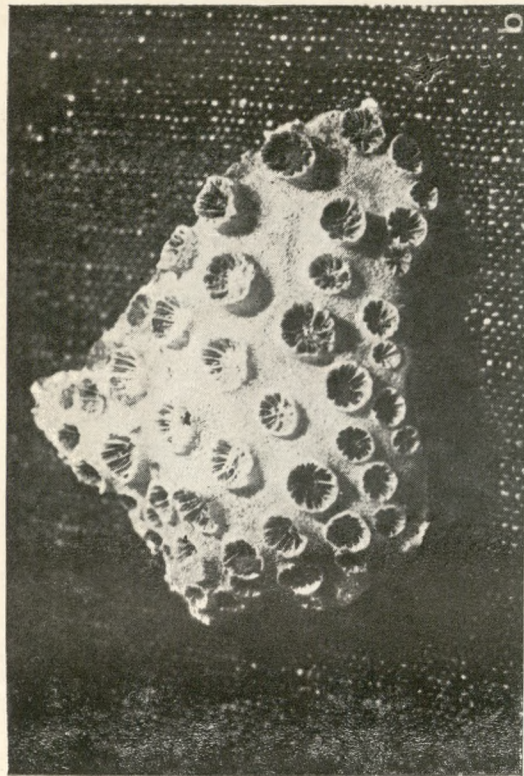
a. Hymenofor gmatwaka dębowego *Trametes quercina*. Pow. ok. 10 ×. Fot. J. Hereźniak



b. Tekstura smugowa w smektycznych ciekłych kryształach. Fot. A. Adamczyk



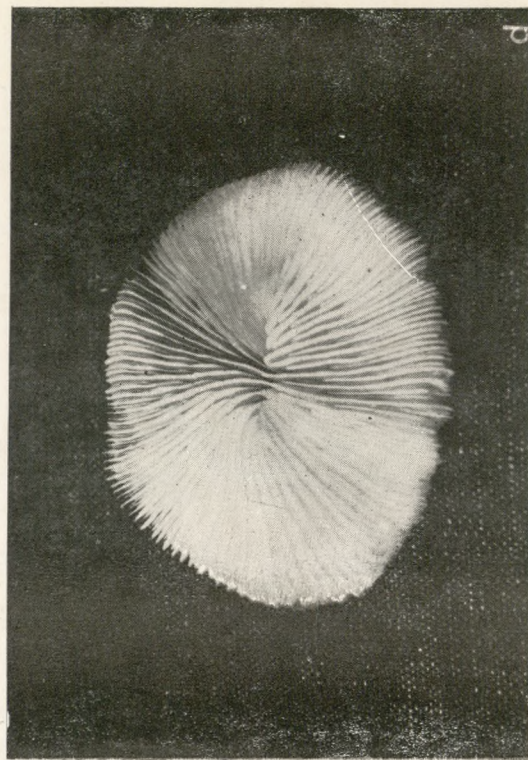
a. Koralowiec *Dendrophylia micranthus* tworzący drzewka do wysokości około metra w głębszych częściach raf. Fot. Z. Jakubowska



b. Koralowiec *Tubastrea coccinea*, bliski krewny koralowca z planszy IVa, występujący pod okapami w jaskiniach i szczelinach podwodnych. Fot. Z. Jakubowska



c. Fantazyjnie powyginany szkielet koralowca *Euphyllia fimbriata* (8 cm $\times$ 11 cm) wydobytego z dna rafy przez rybaków-nomadów. Fot. Z. Jakubowska



d. Szkielet grzybinki *Fungia* sp. stanowiącej jeden samotny polip. Średnica takich szkieletów dochodzi do 25 cm. Fot. Z. Jakubowska

Gradienty temperatur mogą też występować w obrębie poszczególnych osobników roślin i zwierząt: górna, nasłoneczniona strona liści jest cieplejsza niż dolna, na której odbywa się transpiracja; kończyny ptaków i ssaków są chłodniejsze niż wnętrza ciała; płuca są na przemian chłodzone i ogrzewane w czasie ruchów oddechowych.

Wydaje się więc, że dobór naturalny powinien doprowadzić do wykorzystywania termosyntezy jako źródła energii, jeżeli nie ma istotnych „konstrukcyjnych ograniczeń” w budowie i funkcjonowaniu błon plazmatycznych. Można też pokusić się o przypusz-

czenie, że termosynteza stanowi podstawę istnienia życia na planetach, na których występują silne wahania temperatury, a promieniowanie świetlne jest słabe (a więc życie w ciemnościach?).

Na zakończenie warto może podać zaskakującą nieco informację. A.W.J. Muller pracuje w Zakładzie Badania Materiałów Dentystycznych Wydziału Stomatologicznego Uniwersytetu w Amsterdamie.

Mgr Paweł Koteja jest pracownikiem Zakładu Ekologii Zwierząt Instytutu Biologii Środowiskowej UJ w Krakowie.

JACEK DANOWSKI (Łódź)

ALERGIA W KONTEKŚCIE: KOMÓRKA—ORGANIZM—POPULACJA

Na choroby alergiczne pojedynczy ludzie chorowali już od czasów starożytnych; jednakże eksperymentalne rozpoznanie zjawisk alergicznych ma swój początek w pierwszych latach bieżącego stulecia.

Nauki medyczne były wówczas pod wpływem wielkich osiągnięć Jennera, Pasteura, Kocha w zakresie wprowadzania szczepień przeciwko różnym chorobom. Wydawało się, że będzie można uodpornić człowieka praktycznie przeciwko wszystkim substancjom szkodliwym obecnym w przyrodzie. W 1902 r. Richet i Portier przeprowadzili doświadczenia nad uzyskiwaniem odporności psów na jad ukwiałów. Ku ich zdumieniu psy, które dobrze zniosły wstrzyknięcie pierwszej dawki, wyjątkowo ostro zareagowały na podanie takiej samej dawki tej samej substancji w dwa tygodnie później. Większość zwierząt zginęła wśród objawów ostrej, krwawej biegunki. To niespodziewane zjawisko Richet i Portier nazwali anafilaksją.

Natomiast termin *alergia* wprowadził do literatury medycznej wiedeński lekarz Pirquet w 1906 roku. Zaobserwował on, że niektórzy ludzie zupełnie inaczej niż pozostali reagują na podanie im obcych substancji i tę zmienioną odpowiedź (reakcję) ustroju określił mianem *alergii*.

Zgodnie z definicją Międzynarodowego Towarzystwa Alergologicznego (1973) *alergia* jest „nabytą, jakościowo zmienioną odczynowością żywych tkanek na substancje zewnątrzpochodne zwane *alergenami*, wywołaną działaniem mechanizmów immunologicznych”. *Alergenem* zatem jest każdy antygen, który dostając się do ustroju wywołuje reakcję *alergiczną*.

Zjawiska alergiczne mają ścisły związek z odpornością; tak ścisły, że ustalenie dokładnych granic między fizjologicznymi zjawiskami odpornościowymi a zjawiskami *alergicznymi* nie jest możliwe. Z konieczności w medycynie kryterium rozstrzygnięcia między *alergią* a *fizjologią* jest ściśle praktyczne: gdy dany odczyn pomaga organizmowi, ma charakter zjawiska odpornościowego; gdy przynosi szkodę — jest *alergicznym*.

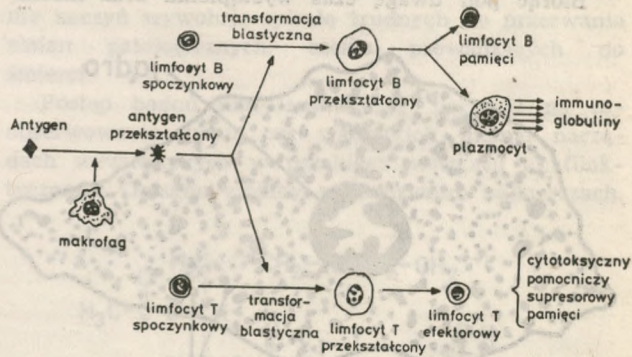
Z dotychczasowych badań wynika, że odczyn *alergiczny* mają najściślejszy związek z odpornością typu *humoralnego* i w mniejszym stopniu z odpornością typu *komórkowego*. Te rodzaje odporności

stanowią jeden z najważniejszych mechanizmów obronnych ustroju. W uproszczeniu zilustrowano je na ryc. 1.

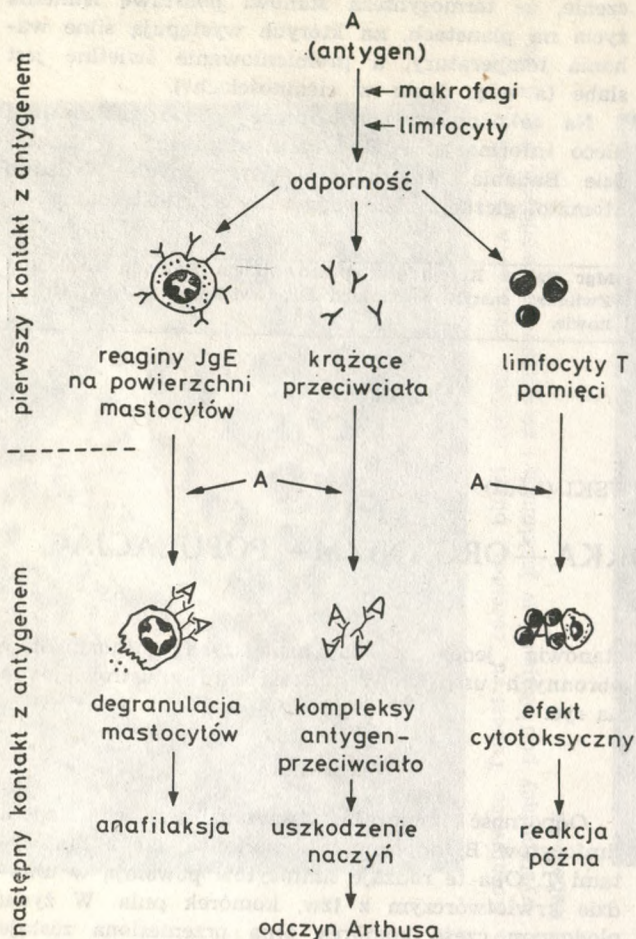
KOMÓRKA

Odporność *humoralna* związana jest z układem *limfocytów B*, odporność *komórkowa* zaś z *limfocytami T*. Oba te rodzaje *limfocytów* powstają w układzie *krwiotwórczym* z tzw. *komórek pnia*. W życiu płodowym część *komórek pnia* przeniesiona zostaje do *grasicy*, gdzie powstają z nich *limfocyty T* (łac. *thymus* = *grasica*), i po osiągnięciu dojrzałości wędrują do obszarów przykorywowych węzłów chłonnych oraz do wewnętrznej warstwy otoczki okołotętnicznej śledziony, a także krążą we krwi. Stanowią formę *spoczynkową* i nie rozmnażają się. Natomiast pod wpływem pobudzenia przez odpowiedni antygen *limfocyty* przechodzą tzw. *transformację blastyczną*, w wyniku której nabierają zdolności do rozmnażania się i dojrzewania w komórki o silnie zróżnicowanej czynności. M. in. powstają tzw. *limfocyty T pamięci* (małe, długo żyjące komórki „zapamiętujące” dany antygen), *limfocyty T cytotoksyczne* (czyli niszczące inne komórki), *T supresory* i *T pomocnicze*.

Natomiast *limfocyty B* nie są zależne od *grasicy* i gromadzą się w ustroju w innych miejscach niż *limfocyty T*. Ich postacie *spoczynkowe* w obecności



Ryc. 1. Kształtowanie się odporności humoralnej (zależnej od *limfocytów B*) i odporności komórkowej (warunkowanej przez *limfocyty T*) w następstwie wniknięcia antygeny do ustroju (schemat uproszczony)



Ryc. 2. Mechanizmy patofizjologiczne leżące u podłoża trzech podstawowych rodzajów odczynów alergicznych: alergii natychmiastowej (anafilaksji), alergii półopóźnionej (odczyn Arthusa) i późnej

antygeny ulegają transformacji blastycznej, prowadzącej do przekształcenia się w komórki plazmatyczne, które produkują przeciwciała. Przeciwciała te — które są swoiście skierowane przeciwko odpowiednim antygenom — ze względu na różną budowę i właściwości podzielone zostały na klasy: IgA, IgD, IgG, IgM oraz IgE (litery „Ig” są skrótem nazwy „immunoglobuliny”). Dla procesów alergicznych największe znaczenie mają immunoglobuliny IgE czyli reaginy. Charakteryzuje je zdolność łączenia się z błoną pewnych komórek tkanki łącznej — tzw. mastocytów (komórek tucznych).

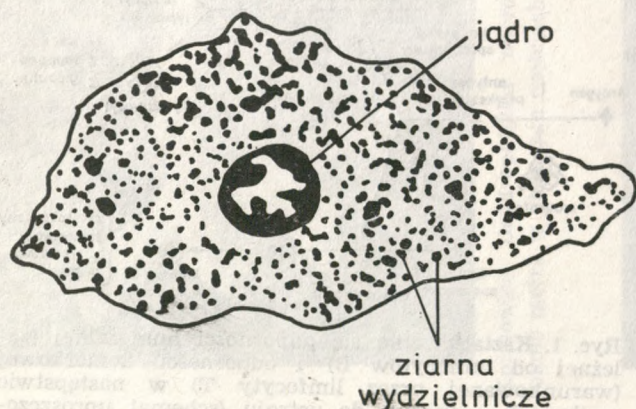
Biorąc pod uwagę czas wystąpienia oraz mecha-

nizm zaburzeń, możemy odczyn alergiczny podzielić na trzy rodzaje (ryc. 2). W alergii natychmiastowej (anafilaksji) groźne objawy występują w ciągu kilku minut od zetknięcia się z antygenem. Objawy te wywołane są szeregiem zjawisk, następujących po połączeniu się alergenów z reaginami IgE na powierzchni komórek tucznych.

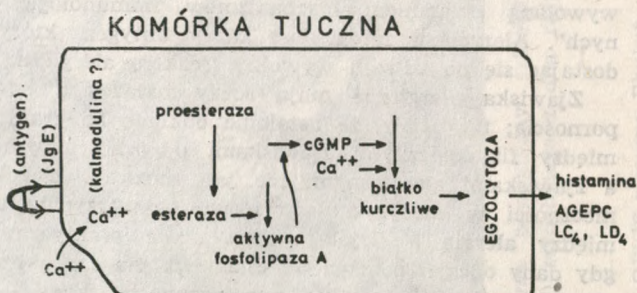
Alergia półopóźniona (typu Arthusa) powstaje w kilka do kilkudziesięciu godzin od zetknięcia się z alergenem. Przyczyną zjawisk patologicznych są w tym przypadku kompleksy powstałe z połączenia antygenów z przeciwciałami. Gdy w kompleksie istnieje nadmiar antygeny, twór taki powoduje uszkodzenie ścian naczyń; w uszkodzonym miejscu rozwija się proces zapalny, niszczący tkanki (ryc. 2).

Trzeci rodzaj odczynu alergicznego — odczyn późny — uzależniony jest głównie od odporności typu komórkowego. Są to najczęściej reakcje typu odrzucania przeszczepu. Antygeny zostają zniszczone przez limfocyty T (cytotoksyczne) w kilkanaście dni od zetknięcia się organizmu z antygenem.

W alergologii największe znaczenie mają odczyn anafilaktyczne i im też poświęcimy nasze dalsze rozważania. Należy tu szereg groźnych zaburzeń, jak np. wstrząs anafilaktyczny albo alergiczna astma oskrzelowa, a także choroby takie jak katar sienny, atopowe zapalenie skóry, obrzęk naczynioruchowy i inne. Jak już wspomniałem, w tym typie odczynu istotną rolę przypisuje się komórkom tuczным (mastocytom). Komórki te (ryc. 3) znajdują się głównie w tkance łącznej otaczającej naczynia krwionośne i pełnią ważną funkcję w powstawaniu procesów zapalnych. Połączenie się alergenów z przeciwciałami IgE na powierzchni komórek tucznych powoduje szereg przemian metabolicznych w tych komórkach (ryc. 4), w następstwie których z wnętrza mastocytów uwolnione zostają tzw. mediatory reakcji anafilaktycznej. Są to związki chemiczne zawarte w ziarnach komórek tucznych, takie jak histamina, leukotrieny C i D, czynnik aktywujący płytki (platelet activating factor, PAF), będący acetylo-glicerolo-eterofosfocholiną (AGEPC), heparyna itp. Substancją najwcześniej wyizolowaną z ziaren komórek tucznych była histamina (ryc. 5) i ją też czyniono do niedawna „odpowiedzialną” za objawy anafilaksji. Ten związek (powstający z aminokwasu histydyny) magazynowany jest w ziarnach komórek tucznych; stwierdzono, że po degranulacji (wydzieleniu ziaren) mastocytów poziom histaminy we krwi gwałtownie wzrasta. Histamina u człowieka (i np. u świnki morskiej) powoduje skurcz mięśni gładkich, głównie

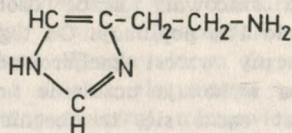


Ryc. 3. Komórka tuczna czyli mastocyt



Ryc. 4. Schemat prawdopodobnych zmian zachodzących we wnętrzu komórki tucznej i doprowadzających do uwolnienia (egzocytozy) substancji zawartych w ziarnach wydzielniczych, w następstwie połączenia się antygeny z reaginami IgE na powierzchni mastocyta

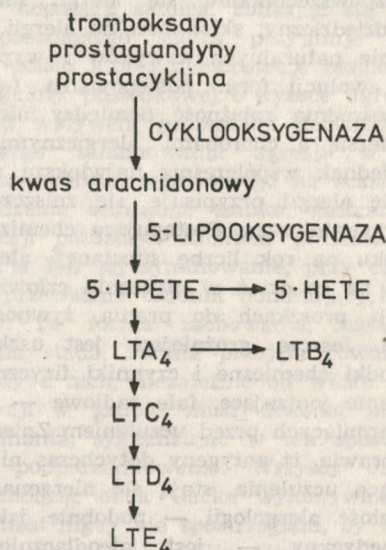
oskrzeli, oskrzelików i naczyń, zwiększenie wydzielania śluzu przez gruczoły śluzowe oraz wywołuje skurcz komórek śródbłonka niektórych naczyń, co z kolei doprowadza do przesiąkania płynów z osocza i do obrzęków. Uważa się, że histamina pobudza także niektóre zakończenia nerwowe wywołując ból.



Ryc. 5. Budowa chemiczna histaminy

Prócz histaminy, znaczącą rolę w procesie zapalnym przypisuje się dzisiaj innym, nowoodkrytym mediatorom uwalnianym z komórek tucznych. Są to głównie dwie grupy związków: leukotrieny (LT) i acetylo-glicerolo-eterofosfocholino (AGEPC).

Leukotrieny powstają z kwasu arachidonowego



Ryc. 6. Przemiany kwasu arachidonowego. Zaznaczono tor metaboliczny rozpoczynany przez enzym cyklooksygenazę i tor metabolizowany przez enzym 5-lipooksygenazę

(ryc. 6) poprzez tzw. szlak 5-lipooksygenazy. W reakcjach alergicznych najważniejszą rolę odgrywają leukotrieny C i D (np. LTC₄ i LTD₄), określane do niedawna wspólną nazwą SRS-A (ang.: slow reacting substance of anaphylaxis — wolno działająca substancja powodująca anafilaksję). M. in. odznaczają się one wpływem chemotaktycznym („przyciągającym” krwinki białe) oraz wywołują skurcz mięśni gładkich.

Związki grupy AGEPC zwane też czynnikiem aktywującym płytki — PAF (ryc. 7), zbliżone swą budową do fosfolipidów błon komórkowych, oddziałują głównie na płytki krwi: powodują uwalnianie substancji z ziaren tych płytek, a także agregację płytek i skurcz niektórych mięśni gładkich. W ziarnach komórek tucznych znajduje się też heparyna — substancja hamująca proces krzepnięcia krwi.

W warunkach fizjologicznych działanie opisanych mediatorów ma na celu wywołanie stanu zapalnego w określonym miejscu — tam, gdzie wnikałyby obcy antygen znalazł się w pobliżu mastocyta. Jednak w przypadkach alergii, a zwłaszcza tzw. atopii (dziedziczna skłonność do odmiennego reagowania) maso-

we uwolnienie mediatorów prowadzi do poważnych, nieraz śmiertelnych zaburzeń.

Zaburzenia te najlepiej zostały poznane w atopowej astmie oskrzelowej u ludzi, m. in. dlatego, że doświadczalny model tej choroby wywołać można u świnek morskich. Zwierzęta uczula się (np. przez kilkakrotne wstrzyknięcia podskórne) na określony antygen (np. białko jaja kurzego), po czym po 3 tygodniach ten sam antygen podaje się w postaci aerozolu. Przedostający się poprzez płuca do krwi antygen wywołuje wstrząs, często kończący się śmiercią w ciągu kilku minut. Objawy i patomechanizm tego wstrząsu anafilaktycznego są podobne jak w alergicznej astmie oskrzelowej u ludzi.

ORGANIZM

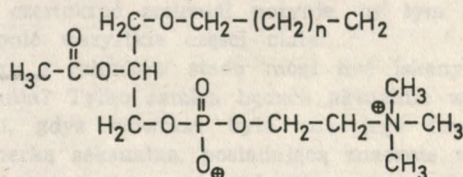
Uwolnione z komórek tucznych mediatory anafilaktyczne wywołują szereg zaburzeń w organizmie. U człowieka i u świnki morskiej przede wszystkim powodują skurcz mięśniówki oskrzeli i oskrzelików oraz nadmierne wydzielanie śluzu przez gruczoły śluzowe oskrzeli. Mniejsze oskrzela i oskrzeliki zostają w ten sposób dosłownie zamknięte; światło innych ulega znacznemu zmniejszeniu. Objawia się to silną dusznością, nieraz prowadzącą do śmierci z uduszenia.

Polskie ośrodki naukowe mają znaczne osiągnięcia w badaniach nad zmianami zachodzącymi w organizmie w przebiegu alergii. Przykładem są chociażby badania histologiczne zmian w różnych narządach w przebiegu ostrego wstrząsu anafilaktycznego u świnki morskiej, prowadzone przez zespół kierowany przez prof. Waldemara Fortaka z Akademii Medycznej w Łodzi, także we współpracy z innymi ośrodkami.

Histamina i pozostałe mediatory m. in. powodują skurcz i uszkodzenie komórek śródbłonka naczyń. Doprowadza to do przesiąkania płynu z osocza do okolicznych tkanek, w następstwie czego powstają obrzęki. Między innymi następuje obrzęk błony podstawnej, oddzielającej komórki śródbłonka naczyń krwionośnych od komórek nabłonka pęcherzyków płuc, co dodatkowo znacznie utrudnia dyfuzję gazów z pęcherzyków płucnych do krwi.

Skurcz mięśniówki naczyń doprowadza do zmniejszenia ukrwienia narządów jamy brzusznej (z wyjątkiem nadnerczy), natomiast poprawia się ukrwienie mózgu. Rozwija się zatem dość typowa pierwsza faza stresu — tzw. „reakcja alarmowa”. Jednakże narastająca niewydolność oddechowa oraz uszkodzenie naczyń wywołują spiralę trudnych do przerwania zmian patologicznych, często prowadzących do śmierci.

Postęp badań nad anafilaksją pozwolił na zaobserwowanie zmian we wszystkich niemal narządach wewnętrznych w przebiegu wstrząsu anafilaktycznego. Opisano zmiany w śledzionie, nadnerczach,



Ryc. 7. Budowa chemiczna acetylo-glicerolo-eterofosfocholino (AGEPC); n = 14 lub 16

tarczycy, przytarczycach, wątrobie. W ostatnich latach dość szczegółowo poznano (od strony patofizjologii) zaburzenia krążenia i wymiany gazowej. Zagadnienia te są jednak na tyle obszerne, że nie mogą być na tym miejscu omówione.

POPULACJA

Choroby alergiczne mogą bezpośrednio zagrażać życiu człowieka (astma oskrzelowa, obrzęk krtani, wstrząs anafilaktyczny — np. po ukąszeniu owadów, podaniu leków itp.), w innych przypadkach natomiast sprawiają dolegliwości bólowe (migrena, pokrzywka) albo w znacznym stopniu ograniczają aktywność życiową (katar sienny). Ponieważ nie wszyscy ludzie reagują w sposób alergiczny, stosunkowo łatwo wyróżnić możemy populację alergiczną. W USA np. na choroby alergiczne cierpi ok. 15% ludności, a więc prawie co szósty obywatel. Spośród nich co trzeci pacjent choruje na astmę oskrzelową. Choroby alergiczne znajdują się w USA i w niektórych innych krajach na trzecim miejscu pod względem częstości zachorowań (po chorobach układu krążenia i chorobach reumatycznych). Fakt ten pociąga za sobą poważne następstwa również natury socjologicznej i ekonomicznej. Np. w Anglii obliczono, że astma oskrzelowa powoduje rocznie w tym kraju straty w wysokości stu milionów dni roboczych (a więc — innymi słowy — milion pracowników nie przychodzi do pracy przez 100 dni w roku). W USA największa liczba chorych uczulona jest na pyłek pospolitej tam rośliny z rodz. *Ambrosia*. Kwitnienie ambrozji powoduje istną epidemię gorączki siennej. Ponieważ jednak chwast ten kwitnie w różnych okresach w poszczególnych stanach (im bardziej na północ, tym później), istnieje możliwość zastosowania specyficznej profilaktyki. Rozpoczęcie okresu kwitnienia ambrozji jest pilnie obserwowane i o fakcie tym informują mass-media. Osoby uczulone na pyłek ambrozji w tym okresie, w którym zaczyna ona kwitnąć, mogą udać się na teren innych stanów, gdzie roślina jeszcze nie kwitnie. Coraz większe znaczenie przywiązuje się do spędzania pewnych okresów czasu w tzw. „strefach bezalergiczych”. Są to różne tereny, w zależności od rodzaju uczulającego alergenu. Np. pacjenci uczuleni na pospolite w kurzu domowym roztocza *Sarcophagoides* nie są narażeni na dolegliwości przebywając w terenach górskich, powyżej 1500 m n.p.m., ponieważ powyżej tej strefy pajęczaki te nie występują. Strefa brzegu morskiego („bryzy”) jest zazwyczaj wolna od pyłków, toteż wielogodzinne spacerowanie nadmorskie mogą uchronić przed alergią w okresach kwitnienia traw. W strefach „bezpyłkowych” (np. kopalnia soli w Wieliczce, pustynia nad morzem w Izraelu) organizuje się sanatoria dla chorych na astmę alergiczną i nieżyt sienny. Oczywiście, tego rodzaju pociągnięcia organizacyjne są kosztowne.

Wyczerpanie strat ekonomicznych spowodowanych

alergią nie oddają pełni zjawiska, ponieważ dziś większość chorych to dzieci i młodzież. Gwałtowny wzrost zachorowań na astmę oskrzelową wśród dzieci stwierdzono w ostatnich latach w Czechosłowacji. W Polsce nie posiadamy ścisłych danych liczbowych; dane zgromadzone przez ośrodek krakowski w latach pięćdziesiątych szacowały liczbę osób chorych na alergię na około 17% populacji. Od tego czasu obserwuje się znaczny wzrost zachorowań. Szacunkowo co piąta osoba wykazuje uczulenie na pewne antygeny, a nawet sądzi się, że obecnie każdy Polak przynajmniej raz w życiu miał objawy alergii. Ponad 2 mln osób cierpi na astmę oskrzelową.

Badania statystyczne Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) dowodzą, że wzrost zachorowalności na choroby alergiczne na świecie przekroczył wzrost zachorowalności na pozostałe najczęstsze choroby trapiące ludzkość: nowotwory, gruźlicę i choroby reumatyczne.

W rozpowszechnianiu się alergii ma znaczenie czynnik dziedziczny; skłonności do alergii sprzyja też zaniechanie naturalnych nawyków i wypracowanych w toku ewolucji form postępowania (udowodniono np. bezpośrednią zależność pomiędzy niekarmieniem dzieci piersią a chorobami alergicznymi u tychże dzieci). Jednak współcześnie największą rolę w szerzeniu się alergii przypisuje się zniszczeniu środowiska przyrodniczego. Postępująca chemizacja zwiększa z roku na rok liczbę substancji alergizujących, obecnych na co dzień w otoczeniu człowieka: w kosmetykach, proszkach do prania, żywności, wodzie, powietrzu. Jeszcze groźniejsze jest uszkodzanie — przez środki chemiczne i czynniki fizyczne, np. promieniowanie jonizujące, fale radiowe — naturalnych barier chroniących przed uczuleniem. Zniszczenie tych barier sprawia, iż antygeny dotychczas niegroźne, nie powodujące uczulenia, stają się alergenami.

Przyszłość alergologii — podobnie jak przyszłość całej medycyny — jest nieodłącznie związana z ochroną i kształtowaniem środowiska człowieka. Oczywiście z kształtowaniem zgodnym z regułami współczesnej higieny, opartej na osiągnięciach ekologii i zoologii. Sądzę, że będzie to możliwe w chwili, gdy mentalność pojedynczych ludzi i całych społeczeństw dojrzeje do tego, by czuć się rzeczywiście panami przyrody, a nie jej sprzeniewierczymi dyktatorami. Gdy uświadomimy sobie, że jest prawdą określenie prof. Czesława Maślińskiego, które chciałbym zacytować jako clou mojej wypowiedzi: „alergia to nie choroba; to fizjologiczna odpowiedź ustroju na życie w niefizjologicznym środowisku”.

Dr med. Jacek Danowski jest adiunktem w Zakładzie Histologii i Embriologii Instytutu Biologiczno-Morfologicznego Akademii Medycznej w Łodzi. Od jesieni 1985 r. pełni funkcję wiceprzewodniczącego Oddziału Łódzkiego Polskiego Towarzystwa Zwalczania Chorób Alergicznych.

BARBARA ZABOROWSKA (Kraków)

NA SKALNYM WYBIEGU (CZ. II)

Pierwsza część artykułu pt. „Na skalnym wybiegu” zapoznała czytelników ze strukturą stada pawianów masajskich *Papio cynocephalus* żyjących na skalnym wybiegu Wrocławskiego Ogrodu Zoologicznego, a także z dwoma elementami behawioru tych tak interesujących zwierząt, mianowicie z hierarchią dominacji oraz agresją w hordzie. Obecnie zostaną przedstawione trzy pozostałe aspekty zachowania grupy tzn. prezentacja, iskanie i zachowania seksualne.

PREZENTACJA

Drugim rodzajem zachowania, ściśle związanym z agresją, jest prezentacja, mająca za zadanie zahamowanie agresji dominanta. Polega na tym, że skłonna do kopulacji samica, zbliżając się do agresywnie usposobionego samca, przyjmuje specjalną pozycję, w czasie której demonstruje okolicę anogenitalną (nagnioty pośladkowe). U wysoce agresywnych samców pod wpływem prezentacji dochodzi do natychmiastowego zahamowania agresji w wyniku przestrojenia nastroju agresywnego na seksualny, po czym pobudzenie seksualne zanika, natomiast stłumienie agresji pozostaje. Efektem prezentacji może być kopulacja lub jej symulowanie, przy czym kryjącym jest przeważnie osobnik dominujący, krytym — submisywny. Ta forma zachowania, mająca duże znaczenie dla stada, została przejęta również przez samce. Każdy z nich, niezależnie od wieku i zajmowanej pozycji w grupie, musi dokonać prezentacji wobec dominanta, sygnalizując w ten sposób swoją uległość i podporządkowanie. Wszyscy członkowie hordy przechodząc obok Gacka wykonywali prezentację, natomiast nigdy nie spostrzegłam, by ten przed kimkolwiek prezentował okolicę anogenitalną — co dobitnie świadczy o jego władzy.

Każda z samic chcąc usiąść obok Gacka, czy też mając zamiar go iskać, podchodziła do niego i natychmiast zwracała się nagniotami pośladkowymi z głośnym pomrukiem. Jeżeli samiec dotknął ją przednią kończyną czy też zasymulował kopulację, był to widoczny znak akceptacji.

Zjawisko prezentacji występowało również pomiędzy samicami stada, przy czym nie zawsze było ono związane z zależnością hierarchiczną. Pawianica ukazująca swej towarzysze nagnioty tym samym przyjmowała postawę uległą — samiczą, natomiast ta, wobec której akt ten miał miejsce, przyjmowała postawę samczą, często naśladując jego ruchy kopulacyjne.

Jakie były przyczyny wykonywania prezentacji?

1) dążenie do zgody z samicą, ze strony której miała miejsce agresja. Pawianice często obejmowały się przednimi kończynami i głośnym pomrukiem przypieczętowały pokój, lub też stały obok siebie, z głowami zwróconymi w przeciwnych kierunkach i jedną z przednich kończyn poklepywały się po grzbietach,

2) narodziny nowego członka stada. W momencie, gdy matka nie zareagowała agresywnie w stosunku do samicy zbliżającej się do jej dziecka i okazującej swą uległość, mogła ona zobaczyć, a nawet delikatnie dotknąć noworodka,

3) chęć iskania współtowarzyszki,

4) wcześniejsze podejście i zdobycie atrakcyjnego pokarmu zawsze było poprzedzone prezentacją wobec Gacka i samic stada,

5) chęć kopulacji z samcem. Pawianica będąca aktualnie w okresie rui posiadała silnie nabrzmiałe nagnioty pośladkowe w kolorze czerwonym, będące sygnałem socjoseksualnym do kopulacji zawsze poprzedzonej prezentacją.

Jak wspomniałam, prezentacja całkowicie hamuje agresję, dlatego wielokrotnie wykonywał ją młody samiec Filip, którego zachowanie często wyzwalalo agresję dominanta. Widząc narastający gniew samca, Filip spoglądał na niego, w każdej chwili gotowy do ucieczki, po czym z głośnym szczekaniem podchodził do dominanta odwrócony tylną częścią ciała. Jeżeli dominant wykonał gesty pojednawcze (dotknięcie kończyną czy też próba kopulacji) świadczące o zahamowaniu agresji, Filip odchodził, by po kilku minutach — jakby zapominając o wcześniejszej sytuacji — popełnić nowe przewinienie i ponownie okazywać swą uległość wobec lidera hordy.

Młody pawian bardzo często dokonywał prezentacji samicom starym i młodym, które podobnie jak Gacek przyjmowały samczą postawę, symulując kopulację. Osobniki młode — szybko uczące się wszystkich zachowań stadnych — wykonywały ten gest w stosunku do każdego członka stada, przy czym prezentacje zawsze były poprzedzone głośnym krzykiem lub szczekaniem.

ISKANIE

Trzecim obserwowanym elementem społecznego życia pawianów jest iskanie, czyli wzajemna pielęgnacja okrywy włosowej. Czynność ta polega na przeglądaniu sierści, rozdzieleniu jej, usuwaniu brudu, pasożytów i złuszczonego naskórka przy pomocy kończyn górnych oraz zębów. Oprócz funkcji higienicznych jest ona ważnym czynnikiem konsolidującym stado. Wrocławskie pawiany wykonywały ten zabieg bardzo często, poświęcając mu do kilku godzin dziennie.

Najczęściej iskanym osobnikiem był samiec dominant, który z zamkniętymi oczyma poddawał się tej czynności, siedząc spokojnie wśród skał wybiegu. Pielęgnacji sierści Gacka dokonywały głównie samice stare: Dina, Matylda, Truda i Nina, natomiast młode pawianice stosunkowo rzadko były dopuszczane. Każda samica podchodząc do dominanta wykonywała prezentację, po czym sadowiła się za samcem i rozpoczynała czyszczenie sierści od pleców, następnie kierowała się do głowy oraz brzucha i kończyn. Gacek częstokroć zmieniał pozycję, by tym samym udostępnić wszystkie części ciała.

Który z członków stada mógł być iskany przez dominanta? Tylko samica będąca aktualnie w okresie rui, gdyż wówczas była ona jego faworytką i partnerką seksualną, posiadającą znacznie większy zakres przywilejów w stosunku do pozostałych członków hordy, oraz stara samica Dina, bez względu na okres receptywności płciowej.

Po oczyszczeniu sierści samca samice rozpoczynały wzajemne zabiegi pielęgnacyjne również poprzedzone prezentacją. Zwykle jedna podchodziła do drugiej i po zaprezentowaniu nagniotów pośladkowych rozpoczynała iskanie. Po kilku minutach następowała zmiana — osobnik iskający stawał się iskanym. Samice stare: Dina, Matylda, Truda i Nina wykonywały iskanie w obrębie swojej grupy wiekowej, podobnie trzy samice młode: Luka, Perła i Maja. W kilku przypadkach zaobserwowano iskanie samic młodych przez Trudę i Ninę, a więc pawianice stojące najniżej w hierarchii stada. Ponieważ fakty te nie występowały często, trudno sformułować specjalną zasadę czy regułę hierarchiczną dotyczącą kolejności iskania samic młodych przez stare. Mogło się ono odbywać na zasadzie chwilowej sympatii, chęci czy też potrzeby pielęgnacji któregoś z pawianów.

Młody samiec Filip był iskany głównie przez Dinę, samice młode, a także przez swe młodsze rodzeństwo i zawsze odwzajemniał się tym samym. Jednak nigdy nie wykonywał tego zabiegu w stosunku do dominującego samca Gacka. Filip starał się pielęgnować sierść najmłodszych członków stada na równi z matkami, które jednak wkładały znacznie więcej energii i czasu w czyszczenie sierści swych dzieci. Iskanie maluchów rozpoczynało się już od pierwszych dni po urodzeniu, kiedy zwierzęta posiadały czarną barwę sierści charakteryzującą „wiek niemowlęcy” pawianów.

ZACHOWANIA SEKSUALNE PAWIANÓW

Wielu primatologów mających możliwość obserwowania stad pawianów w naturalnym środowisku uważa, że najciekawszym elementem ich behawioru jest życie seksualne, pełne ustalonych zasad hierarchicznych, przestrzeganych przez poszczególnych członków stada.

Samice osiągają dojrzałość płciową w wieku 3,5 lat, natomiast samce w wieku 4—6 lat. U samic występuje cykl menstruacyjny trwający przeciętnie 35 dni, chociaż krwawienie z dróg rodnych jest mało widoczne.

Zarówno u samic, jak i u samców popęd seksualny związany jest ściśle z czynnością gonad. W czynności gonady u samicy wyróżnia się cztery stany związane z procesem dojrzewania jaja i owulacją: proestrus, estrus (ruja), metaestrus i diestrus. Owulacja ma miejsce w fazie estrusu. U samic pawianów estrusowi towarzyszą wyraźne zmiany okolicy anogenitalnej, polegające na wystąpieniu silnych obrzmień. W tym okresie samica staje się coraz bardziej aktywna seksualnie, dąży do kontaktu seksualnego z samcem oraz akceptuje podejmowane przez niego próby kopulacji.

U większości gatunków małp zachęta do kopulacji może wynikać zarówno od samca, jak i od samicy (m. in. makaki, niektóre pawiany, szympansy), u innych (m. in. dżelady) inicjatywa częściej wypływa od samicy, podczas gdy u małp chińskich *Macaca radiata* zachęta do kopulacji pochodzi prawie wyłącznie od samca. Zachęta do kopulacji przez samicę polega przeważnie na zbliżeniu się do samca, wykonaniu prezentacji genitalnej połączonej często ze spoglądaniem na samca przez ramię i wydawaniu specjalnych głosów. Natomiast zachęta do kopulacji pochodząca ze strony samca w najprostszym przypadku (pawiany, makaki) polega na podejściu do samicy

i próbie kopulacji, często poprzedzonej obwąchiwaniem jej okolicy anogenitalnej.

Typową pozycją kopulacyjną u małp jest krycie samicy od tyłu, u pawianów występuje charakterystyczny chwyt palcami tylnych kończyn za kostki nóg samicy.

Wracając do wrocławskiego stada — u każdej z dorosłych pawianic widoczne były objawy rui w postaci silnie nabrzmiałych i zaczerwienionych nagniotów pośladkowych, będących sygnałem seksualnym dla samca. Gacek ujrawszy u którejś z samic swego haremu tę oznakę, tworzył z nią krótkotrwały związek opierający się na wzajemnym iskanii, wspólnym podchodzeniu do pokarmu i oczywiście częstych kopulacjach. Dominant nieustannie podążał za swą partnerką nigdy nie pozostawiając jej samej. W okresie prowadzenia obserwacji miałam możliwość stwierdzenia rui u wszystkich dorosłych samic i muszę stwierdzić, że największym zainteresowaniem dominanta cieszyła się stara samica Dina w swoim okresie rujowym.

Samice będące w rui wykorzystywały swą atrakcyjność seksualną i siłę jej oddziaływania na samca dominanta. Zmieniały one przez kilkadziesiąt minut kolejne miejsca pobytu, przechodząc z wybiegu do pawilonu, kryjąc się za wyłamami skalnymi czy też pod półkami w klatce wewnętrznej. Wówczas dominant był zmuszony do ciągłego pilnowania i kontroli aktualnej faworytki, co nie pozwalało mu nawet na spokojne spożycie pokarmu. Jeżeli samica nie podchodziła do pożywienia zaraz po podaniu, samiec czynił to samo. Takie zachowanie było korzystne dla pozostałych członków stada, gdyż mogli oni spokojnie zjeść najatrakcyjniejszy pokarm.

Czego mógł obawiać się Gacek — będący przywódcą, a więc osobnikiem najważniejszym w stadzie?

Jego niepokój wynikał z obecności młodego samca Filipa, który osiągnął już dojrzałość płciową i starał się uzyskać dla siebie samicę. Czy miał do tego prawo?

W stadach żyjących na swobodzie każda pawianica w początkowym okresie rui podchodzi do grupy młodych samców peryferycznych, następnie do pozostałych dorosłych pawianów i z nimi odbywa kopulacje. Natomiast w krótkim okresie poprzedzającym owulację i w czasie owulacji — kiedy istnieje największa możliwość zapłodnienia — tworzy parę z dominantem stada. Wówczas samiec konsekwentnie strzeże swych praw, wymierzając kary za kontakty seksualne zarówno samcom, jak i samicom. Tego rodzaju zachowanie można wytłumaczyć działalnością doboru naturalnego, gdyż zapewnia ono przekazanie potomstwu najkorzystniejszego materiału genetycznego.

Wracając do młodego samca Filipa — początkowo starał się czynnie zdobyć dla siebie samicę, jednak gdy to nie przyniosło pożądanego efektu, a na jego ciele pojawiły się liczne rany gryzione, świadczące o walce z Gackiem, Filip podstępnie kojarzył się z samicami. Ich kopulacje odbywały się za występiami skalnymi, gdzie byli niewidoczni dla Gacka, w klatce wewnętrznej podczas chwilowej jego nieobecności, czy na wybiegu w momencie, gdy dominant zmęczony bieganiem udał się po pokarm. Interesujące było również zachowanie się samicy, wykazującej chęć kopulacji z Filipem. Przez krótką chwilę przebywała ona z młodym samcem, następnie

podchodziła do Gacka i udawała się z nim do pawilonu w celu spożycia posiłku, po czym szybko wychodziła na wybieg. Zanim dominant wyruszył na poszukiwanie swej partnerki para kończyła już kopulację.

Kilkakrotnie miały miejsce ruje u dwóch samiec równocześnie. Wówczas Gacek w pośpiechu podchodził do pokarmu, po czym natychmiast rozpoczynał pilnowanie młodego samca i samic. Było to bardzo trudne, wręcz niewykonalne, gdyż na ogół gdy jedna z pawianic była na wybiegu, druga przebywała w pawilonie i zawsze Filip odbywał kopulacje z którąś z nich, a Gacek nie był w stanie równocześnie znaleźć się w dwóch miejscach, pomimo energicznego biegania, głośnego szczekania czy też gryzienia.

W tym okresie dominant bardzo mało jadł, czasem wcale nie podchodził do pokarmu przez kilka pierwszych godzin po podaniu. W jaki sposób i kiedy regenerował siły, trudno powiedzieć, a taka sytuacja trwała czasem od 3 do 5 dni.

Wszystkie opisywane zachowania samic i młodego samca Filipa miały miejsce w początkowym okresie rui, natomiast w okresie owulacji samica przebywała tylko i wyłącznie z dominantem tworząc trwały związek, którego efektem była ciąża i narodziny kolejnego członka pawianiego stada.

Mgr Barbara Zaborowska jest słuchaczem Podyplomowego Studium Specjalistycznego UJ w Krakowie.

HELENA WARKOWSKA-DRATNAL (Kraków)

SMUTNY LOS MASKONURÓW W NORWEGII

W krajach leżących nad północnym Atlantykiem i północnym Pacyfikiem trudno byłoby dzisiaj znaleźć człowieka, który nie potrafiłby rozpoznać maskonura. Maskonur jest prawdopodobnie najbardziej znanym przedstawicielem rodziny alk (*Alcidae*), spokrewnionej z rodziną mew i wydrzyków. Alki, zewnętrznie podobne do pingwinów, w odróżnieniu od nich występują tylko na półkuli północnej. Rodzinę alk tworzą obecnie 22 gatunki, w tym 3 gatunki maskonurów: dwa z nich występują tylko na północnym Pacyfiku, a jeden tylko na północnym Atlantyku i to on właśnie, *Fratercula arctica*, czyli maskonur atlantycki, zwany dalej po prostu maskonurem, jest głównym tematem mojego opowiadania.

LICZEBNOŚĆ MASKONURA ATLANTYCKIEGO

Liczebność maskonurów niezwykle trudno jest ocenić. Żyją one w koloniach, na bardzo trudno dostępnych terenach Europy i Ameryki Północnej (skałiste wybrzeża, wyspy, wysepki, często bardzo daleko od stałego lądu), a co więcej sporą część życia spędzają pod ziemią. Bardzo przybliżone oceny, prawdopodobnie zaniżone, mówią, że na świecie żyje ich 5 mln par. Inni oceniają populację maskonurów na 7,5 mln. Około 3 mln par gnieździ się w Islandii, 1—2 mln w Norwegii i 0,7 mln par w Wielkiej Brytanii i Irlandii. Dane te dotyczą okresu lęgu (wiosna—lato). Co dzieje się z maskonurami w zimie nie bardzo wiadomo, prawdopodobnie żyją gdzieś na Oceanie Atlantyckim w pobliżu Grenlandii i granicy obszarów stałego lodu, z rzadka obserwowanego przez rybaków. To też sugerują dane dotyczące powrotów ptaków obrączkowanych.

WZROST ZAINTERESOWANIA PTAKAMI MORSKIMI W NORWEGII

Bardzo znaczna część północno-wschodniej populacji ptaków morskich, ok. 2—3 mln par, ma swoje miejsca lęgowe wzdłuż wybrzeża Norwegii, zwłaszcza północnej. Głównie są to maskonury, które stanowią około 2/3 norweskiej populacji ptaków morskich. Ponadto gnieździ się tam 0,5 mln par mew trójpalcz-

stych, 100 000 par nurzyków podbiełających, 25 000 par alk krzywonosych, dziesiątki tysięcy par nurzyków białoskrzydłych, mew, rybołówek i edredonów, tysiące nurzyków polarnych, wydrzyków pasożytnych, fulmarów i głuptaków. W Norwegii, podobnie jak i w Wielkiej Brytanii, istnieje ogromne zainteresowanie ornitologią zarówno wśród biologów jak i amatorów. Ostatnio wzrosło w szczególności zainteresowanie ptakami morskimi, jako że od 1960 roku prowadzone w tym kraju obserwacje ukazały albo istotny spadek liczebności u szeregu gatunków (np. nurzyk podbiełający, alka krzywonosa), lub wielokrotny brak sukcesu lęgowego, jak to ma miejsce właśnie u maskonurów, co zaobserwowano po raz pierwszy na przełomie lat 60. i 70. Spadek ten wynika z działalności człowieka, m. in. z polowań, rybołówstwa, zanieczyszczeń, wypadków związanych z poszukiwaniem i transportem ropy naftowej.

BADANIA W NORWEGII PÓŁNOCNEJ — KATASTROFALNA SYTUACJA MASKONURÓW

Brak pokarmu spowodowany nadmierną eksploatacją śledzia jest najprawdopodobniej także przyczyną powolnego ale ciągłego spadku liczebności maskonurów w ostatnich latach. Jeśli tempo wzrostu populacji będzie się nadal utrzymywało na poziomie ujemnym, to wymarcie większości norweskiej populacji maskonurów jest już tylko kwestią czasu.

Sytuacja obecna i przewidywania w związku z przyszłym losem maskonurów w Norwegii są na tyle niewesołe, że mówi się otwarcie o głodowej katastrofie grożącej większości tych ptaków. Wniosek ten oparty jest na badaniach przeprowadzanych systematycznie od paru lat w Norwegii Północnej, na obszarze gdzie w okresie lęgu przebywa około 60—70% norweskiej populacji maskonurów. Obszar ten to przepiękny, zupełnie niezwykły w swej dziewiczości archipelag wysp o nazwie Røst, tworzący jak gdyby południowe zakończenie Lofotów (ryc. 1): około 100 km od stałego lądu, około 100 km na północ za kołem polarnym znajduje się 1000 drobnych i kilka większych wysepek, na ogół bardzo stromych, nara-



Ryc. 1. Archipelag Røst widziany od strony jego najbardziej południowej wyspki, na której znajduje się latarnia morska. Na następnej, najbardziej na lewo położonej wyspie, tej z dwoma wierzchołkami, znajduje się stacja badawcza do badań ptaków morskich, głównie maskonurów. Fot. Tycho Anker-Nilssen

zonych bezpośrednio na wszelkie kaprysy potężnego Atlantyku, skalistych lub pokrytych cienką warstwą ziemi, w której maskonury kopią swoje nory, będące miejscem ich gniazdowania. W lipcu słońce świeci nad Røst przez okrągłe 24 godziny. Obserwowanie słońca o północy już samo w sobie jest dla nas, ludzi z Południa, niesamowitym przeżyciem, a gdy to tego dodać specyficzną dla Północy przyrodę, ciągle jeszcze nie tkniętą bezpośrednio ręką cywilizacji, ale już bardzo mocno dotkniętą pośrednio jej wpływami, obraz tego archipelagu będzie prawie kompletny. Røst to miejsce gniazdowania około 1 mln par maskonurów. Jeśli ponad milionowi par ptaków grozi wymarcie, to jest to z pewnością sytuacja niepokojąca nie tylko środowisko naukowe, ale także większość społeczeństwa, bardzo zainteresowanego sprawami ochrony przyrody.

Aby zrozumieć przyczyny głodowej katastrofy grożącej maskonurom z Røst należy prześledzić dokładnie wieloletni przebieg migracji śledzia, który jako ryba tłusta stanowi doskonały pokarm dla młodych maskonurów. Na skutek rabunkowej eksploatacji śledzia w Norwegii południowej w latach 60, wędrówki tych ryb uległy takim zmianom, że w tej chwili nie ma ich w tych miejscach, gdzie były zawsze dotąd, a jeśli nawet są, to w innych stadiach wiekowych (np. zbyt duże), co może być zasadniczą przeszkodą w użyciu ich jako pokarmu dla młodych. Maskonury z Røst, penetrujące przez wieki te same siedliska, nie są w stanie znaleźć w ciągu ostatnich kilkunastu lat odpowiedniego pokarmu dla młodych. Ostatnie 16 lat stoi pod znakiem prawie kompletnego braku sukcesu lęgowego u tych ptaków. Ratunkiem dla nich byłaby albo ponowna zmiana wędrówek śledzia, co jest mało prawdopodobne, albo zmiana ustalonych od wieków łowisk maskonurów, co jest jeszcze mniej prawdopodobne.

Maskonury nie są wyspecjalizowane do połowu tylko i wyłącznie jednego gatunku ryby. Przeciwnie, w ich diecie spotyka się najróżniejsze gatunki ryb. Ratunkiem dla nich może być pojawienie się na starych łowiskach w okresie karmienia młodych, jakiejś innej ryby, odpowiednio wysokokalorycznej i w odpowiednim stadium wiekowym. W ciągu ostat-

nich 16 lat tylko dwukrotnie (1974, 1983) zaobserwowano w Røst normalny przychówek młodych, przy czym odkryto, że w tych latach głównym pokarmem był nie śledź, ale makrela lub dobijak (również odpowiednio tłuste dla młodych maskonurów). Niestety obecność tych ryb w okolicach Røst nie jest stała.

Z wyjątkiem dwóch wspomnianych wyżej sezonów od 1969 roku przyrost młodych maskonurów był bardzo niski lub wręcz zerowy. Nawet jeśli młode wykluwają się normalnie z jaj, to później wskutek nieodpowiedniego pokarmu albo wymierają jeszcze przed opuszczeniem gniazda-nory, albo na skutek nieosiągnięcia właściwej wagi w gnieździe muszą zginąć wkrótce po jego opuszczeniu. Drastyczne wymieranie młodych w gniazdach zaobserwowano w latach 70., a także w roku 1980, 81 i 82. W 1984 r. połowa młodych maskonurów padła w gniazdach, a te które opuściły gniazda były w bardzo złej kondycji. Jeśli młody maskonur pod koniec sezonu lęgowego ma wagę równą tylko 2/3 wagi normalnej, jest nieodwołalnie skazany na śmierć. Jeśli na 16 sezonów tylko dwukrotnie zaobserwowano sukces reprodukcyjny, to oczywiście jest, że taki ciągły brak przyrostu młodych musi wcześniej czy później zredukować liczebność populacji. Jednak zarejestrowanie istotnych zmian liczebności w tak ogromnej masie maskonurów jaka zasiedla Røst w okresie legu jest technicznie niezwykle trudne i wymaga wielu lat obserwacji, szczególnie że maskonury żyją bardzo długo i ich czas generacji wynosi 29 lat. Naukowcy stwierdzili dotąd, że ilość nor zajmowanych w okresie legu przez dorosłe maskonury w archipelagu Røst spada w tempie 12% rocznie. Przyczyną tego jest spadek liczebności populacji spowodowany brakiem sukcesu lęgowego, naturalną śmiertelnością starszych osobników oraz brakiem imigracji. Jeśli brak sukcesu lęgowego będzie się nadal utrzymywał, to milionowa populacja maskonurów z Røst wymrze.

KILKA CIEKAWOSTEK O MASKONURACH

Maskonury mają wygląd i lot tak charakterystyczny, że nie sposób ich pomylić z innymi ptakami. Są niezbyt duże, ważą około 0,5 kg, biało-czarno upierzone, z nieproporcjonalnie dużym, silnym i ko-

lorowym dziobem, czerwono-żółto-niebieskim w okresie lęgu, oraz jaskrawopomarańczowymi stopami. W przeciwieństwie do innych ptaków morskich maskonury są bardzo ciche. Ktokolwiek przebywał w koloniach np. mew, wie jaki hałas tam panuje. Kolonie maskonurów są po prostu wypełnione ciszą, co sprawia ogromne wrażenie. Tysiące ptaków, dosłownie chmury ptasie, przelatują nad głową lub siedzą na skałach bez najdelikatniejszego nawet dźwięku. Słychać tylko niezwykle szybki trzepot ich stosunkowo małych skrzydeł (300—400 ruchów na min.) podczas niezbyt może eleganckiego, nieco przyciężkawego, ale bardzo szybkiego (70—80 km/godz.) lotu. Maskonury są też świetnymi nurkami i „rybakami”. Potrafią nurkować do 100 m w głąb oceanu. Jak wytrzymują ciśnienie tam panujące tego nikt nie potrafi wyjaśnić. W ogromnym, silnym dziobie przynoszą swoim młodym po kilkadziesiąt ryb. Maskonury z Røst nie łowią w pobliżu swoich kolonii, ale wylatują co parę dni na dłuższy czas w morze w poszukiwaniu odpowiedniej zdobyczy. W tym czasie młode oczekują w gnieździe-norze pod ziemią. Nory te są z reguły na tyle długie, że do ich dna, gdzie znajduje się gniazdo, nie jest w stanie dotrzeć ramię badacza. Na szczęście niektóre nory są krótsze i wtedy pisklę może być wyciągnięte, zważone i zmierzone. Maskonur składa zawsze tylko jedno jajo i to prawdopodobnie tylko co drugi rok. Jest to ptak niezwykle bojaźliwy, trzyma się z dala od ludzi. Tylko w okresie lęgu szuka ładu, wracając na krótko do miejsca urodzenia. Składa tam jaja i karmi młode, które opuszczają norę w sierpniu, po 6—7 tygodniach pobytu w gnieździe. Potem ptaki znikają, aby pojawić się z powrotem następnej wiosny. Wędrowki zimowe maskonurów odbywają się w kierunku wschód—zachód, a nie północ—południe do czego jesteśmy przyzwyczajeni. Zimowym terenem maskonurów jest otwarty ocean. Spośród wszystkich alk maskonury wędrują najdalej na północ.

OCHRONA PRZYRODY W NORWEGII

W Norwegii sprawy ochrony przyrody traktowane są niezwykle poważnie. W szczególności dotyczy to ptaków morskich, stanowiących nieodłączny i tak charakterystyczny element bardzo długiego (prawie

3000 km) wybrzeża morskiego. Ptaki morskie to niejako pomnik przyrody norweskiej. Brak sukcesu lęgowego lub gwałtowny spadek liczebności populacji zaobserwowany u szeregu gatunków w ostatnich dwóch dziesięcioleciach spowodował zarówno pod wpływem nacisków ze strony środowiska naukowego, jak i opinii publicznej, zainicjowanie przez rząd w 1979 roku ogromnego projektu badań nad ptakami morskimi. Ponad 100 osób zaangażowanych jest w pracach nad realizacją tego projektu. Wyniki badań są bardzo interesujące i wręcz imponujące, szczególnie jeśli uwzględnić fakt, iż praca w terenie Norwegii Północnej to nie to samo co prowadzenie badań terenowych w Europie Środkowej. Trudności techniczne związane są nie tylko z uciążliwościami klimatycznymi, ale także ze specyfiką badań ptaków morskich, lubujących się na ogół w trudno dostępnym dla człowieka terenie. Mając dwukrotnie (1984, 1985) możliwość brania udziału w badaniach nad maskonurami prowadzonych w archipelagu Røst, przekonałam się o tym naocznie.

Badania nad maskonurami w ramach wspomnianego powyżej projektu prowadzone były w dwóch kierunkach: 1) znalezienie przyczyn wielokrotnego braku sukcesu lęgowego, a co za tym idzie spadku liczebności populacji, 2) próba oceny tempa spadku liczebności populacji. Obecnie wiadomo już, że to nadmierne eksploatowanie śledzia w Norwegii w latach 60. spowodowało trudności reprodukcyjne populacji maskonurów w latach późniejszych. Wprawdzie w latach 70. wstrzymano bardzo istotnie połowy śledzia w Norwegii, ale oczywiście nie smutny los maskonurów był tego przyczyną, lecz zaniepokojenie rządu, że zachwiane zostanie w przyszłości jedno z podstawowych źródeł utrzymania tej części społeczeństwa, która żyje z rybołówstwa. W tej chwili wiadomo już, że nadmierna eksploatacja śledzia okazała się niebezpieczna zarówno dla ludzi jak i dla przyrody. Prowadzona obecnie polityka ekonomiczna (eksploatacyjna) w Norwegii świadczy jednak, że rząd jest w pełni świadomy tego faktu. I w tym leży nadzieja zarówno dla ludzi, jak i dla przyrody norweskiej.

Dr Helena Warkowska-Dratnal jest starszym asystentem Zakładu Ekologii Populacyjnej UJ.

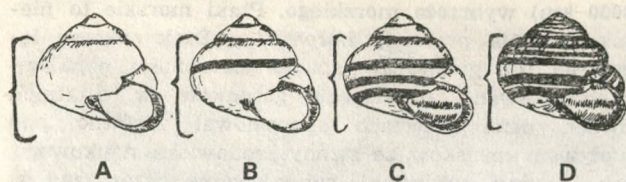
ALEKSANDRA WAGNER (Kraków)

ZMIENNOŚĆ BARWY MUSZLI ŚLIMAKA WSTĘŻYKA

Już od dawna, zapewne odkąd zaczęto badać świat organizmów żywych, interesowała człowieka zmienność istniejąca w obrębie poszczególnych gatunków. Jednakże dopiero w naszym stuleciu uczeni przestali traktować to zjawisko jako zbiór tylko ciekawostek przyrodniczych i rozpoczęli ilościowe opisywanie zmienności w poszczególnych populacjach, a przede wszystkim próbowali znaleźć przyczyny występowania wielu form w obrębie jednego gatunku.

Nie wszystkie jednak organizmy stanowią jedna-

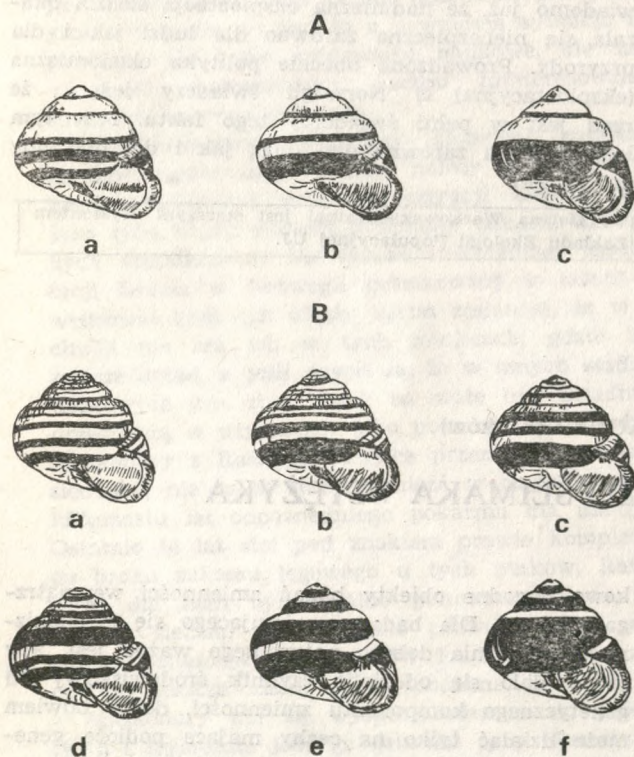
kowo dogodne obiekty badań zmienności wewnątrzgatunkowej. Dla badacza zajmującego się mechanizmami działania doboru naturalnego ważne jest, aby łatwo dało się oddzielić czynnik środowiskowy od genetycznego komponentu zmienności, dobór bowiem może działać tylko na cechy mające podłoże genetyczne. Ponadto precyzyjny opis ilościowy danej cechy w populacji podać można jedynie, gdy zmienia się ona skokowo, to znaczy że pomiędzy określonymi stanami tej cechy (np. pełna pigmentacja i albinizm) nie da się wyodrębnić kategorii pośrednich. Tym-



Ryc. 1. Formy paskowania *Cepaea nemoralis*: A — forma bezpaskowa, B^0 , 00000, B — forma jednopaskowa, U^3 , 00300, C — forma trójpaskowa, T^{00345} , D — forma pięciopaskowa, T^{12345} . Uwaga: podana liczba pasków odnosi się do wzoru występującego na ostatnim skręcie muszli (ujęte klamrą)

czasem u większości organizmów zmienność ma charakter ciągły, a komponenty środowiskowe i genetyczne nakładają się. Do wspomnianych, wygodnych dla badań wyjątków, należą między innymi niektóre gatunki ślimaków lądowych wykazujące zróżnicowanie ubarwienia muszli. Tego rodzaju skokowa zmienność o podłożu genetycznym nosi nazwę polimorfizmu. Najdokładniej pod tym względem zbadany jest rodzaj *Cepaea* (polska nazwa wstężyk). Większość badań związanych ze zróżnicowaniem wewnątrzgatunkowym przeprowadzona została na *Cepaea nemoralis* w Europie Zachodniej, gdzie ślimak ten zajmuje najszerzy wachlarz siedlisk.

Rodzaj *Cepaea* jest w Polsce reprezentowany przez trzy gatunki: dwa zachodnioeuropejskie: wstężyk gajowy *Cepaea nemoralis* (L.) i wstężyk ogrodowy *Cepaea hortensis* Müll. oraz południowo-wschodnioeuropejski wstężyk austriacki *Cepaea vindobonensis* (Ferr.). Granice zasięgu każdego z nich przechodzą przez obszar Polski. Wszystkie trzy gatunki wykazują zmienność barwy muszli i rodzaju paskowania. Najsilniejszy polimorfizm występuje u *C. nemoralis*, najslabszy zaś u *C. vindobonensis*.



Ryc. 2. Rodzaje zlania pasków u form: A — trójpaskowych, B — pięciopaskowych. Aa, Ba — brak fuzji, Ab — 003(45), Ac — 00(345), Bb — 123(45), Bc — (12) 3(45), Bd — 1(23)45, Be — (123)(45), Bf — (12345)

Barwa muszli wstężyka gajowego i ogrodowego może być żółta, różowa, bądź brunatna, sporadycznie spotyka się formy albinotyczne. Muszla może mieć od zera do pięciu pasków. W przypadku *C. hortensis* spotykamy najczęściej formy bezpaskowe i pięciopaskowe, wszelkie inne występują sporadycznie. U *C. nemoralis*, prócz wymienionych typów liczne są również jednopaskowe (pasek w części środkowej, stąd angielska nazwa *mid-banded*) i trójpaskowe (paski w płaszczyźnie równikowej i poniżej) (zob. ryc. 1). Wśród form wielopaskowych mogą wystąpić fuzje pasków (zob. ryc. 2).

Najbardziej zbliżone do siebie zarówno pod względem cech morfologicznych, jak i wymagań środowiskowych są *C. nemoralis* i *C. hortensis*. *C. vindobonensis* wykazuje inny typ zmienności. Muszla tego gatunku ma pięć pasków, wśród których również mogą wystąpić fuzje. Barwa tła jest zawsze białozółta, natomiast kolor pasków jest zmienny, mogą być one prawie czarne lub też bladobrazowe.

Podłoże genetyczne większości cech związanych z barwą muszli jest znane. I tak np. barwa brązowa jest cechą dominującą, różowa zaś jest recesywna w stosunku do brązowej, a dominująca w stosunku do żółtej.

Paskowanie związane jest z trzema loci: jeden z nich, sprzężony z locus odpowiedzialnym za barwę tła warunkuje obecność lub brak pasków. Brak pasków jest cechą dominującą. Inny locus odpowiada za występowanie jednego lub większej ilości pasków. Występowanie tylko jednego paska związane jest z allelem dominującym. Za wystąpienie trzech lub pięciu pasków odpowiada jeszcze inny locus, przy czym trójpaskowość jest dominująca. Literowe oznaczenia poszczególnych alleli zawiera tabela 1. W tabeli nie uwzględniono zlewania się pasków. Cecha ta wykazuje poligenowy charakter dziedziczenia.

Samo zjawisko zmienności tak śród- jak i międzypopulacyjnej jest również poznane, jakkolwiek niedostatecznie wyjaśnione są jego przyczyny. Zmienność śródpopulacyjna jest ogromna. Ilustracją tego twierdzenia niech będzie fakt, iż wśród przebadanych w Wielkiej Brytanii i Francji ponad 4000 kolonii *C. nemoralis* jedynie 26 było całkowicie monomorficznych (0,65%). Nieco mniejsze zróżnicowanie obserwowano u *C. hortensis* (11,7% monomorficznych). Zmienność międzypopulacyjna jest również olbrzymia. Przybierać może różnorodny charakter. Jeśli populacje blisko siebie położone różnią się znacznie frekwencjami alleli czy też fenotypów, podczas gdy podobne frekwencje mogą występować na oddalonych od siebie obszarach, mówimy o zmienności mozaikowej. W przypadku zmienności kłinalnej mamy do czynienia ze stopniowymi zmianami częstości, związanymi z układem geograficznym bądź topograficznym. Najbardziej intrygującym przypadkiem zmienności międzypopulacyjnej jest występowanie stosunkowo niewielkich obszarów, obejmujących kilkanaście lub kilkadziesiąt pojedynczych kolonii, przy czym frekwencje fenotypów na wspomnianym obszarze wyraźnie różnią się od częstości na terenach sąsiednich. Różnic tych nie można jednak powiązać ze zmianami czynników środowiska, takich jak klimat, topografia terenu, typ roślinności, występowanie barier izolujących itp. Tego rodzaju zróżnicowanie nosi nazwę efektów arealowych.

Fakt występowania zmienności międzypopulacyj-

Wyszczególnienie genów odpowiedzialnych za cechy dotyczące barwy muszli i sposobu paskowania w rodzaju *Cepaea*

Locus	Cecha	Allele	Fenotypowy efekt działania allelu	Stosunek dominacji	Uwagi
C	barwa tła muszli	C^B C^P C^Y	barwa brązowa barwa różowa barwa żółta	$C^B > C^P > C^Y$	sprzężone z B
B	obecność lub brak pasków	B^0 B^B	brak pasków obecność pasków	$B^0 > B^B$	sprzężone z C
U	jeden lub większa ilość pasków	U^3 U^+	jeden pasek w płaszczyźnie równikowej muszli większa ilość pasków	$U^3 > U^+$	
T	trzy lub pięć pasków	T^{345} T^{12345}	trzy paski pięć pasków	$T^{345} > T^{12345}$	

nej próbują tłumaczyć hipotezy zakładające istnienie następujących zjawisk:

I. Zachodzące w małych, izolowanych populacjach zmiany liczebności wywołane procesami losowymi, określane jako dryf genetyczny.

II. Dobór naturalny:

1. bezpośrednie działanie doboru naturalnego:
 - a. dobór dokonywany przez drapieżniki, preferujące określone formy barwne,
 - b. dobór dokonywany przez temperaturę;
2. dobór działający na cechy mało dostrzegalne dla obserwatora, sprzężone z barwą lub też allel warunkujący barwę jest również odpowiedzialny za nieobojętne dla doboru cechy fizjologiczne.

Działanie dryfu genetycznego, jako głównego czynnika kształtującego różnicowanie międzypopulacyjne *C. nemoralis*, postulował Lamotte, badający ten gatunek we Francji, w latach pięćdziesiątych naszego stulecia. Zwrócił on uwagę na fakt, iż *C. nemoralis* występuje zazwyczaj na terenach w mniejszym lub większym stopniu przekształconych przez człowieka, który nieustannie niszczy jedne siedliska bytowania ślimaków, inne zaś tworzy. Pewne populacje przechodzą drastyczne redukcje liczebności, inne, występujące w nowo założonych siedliskach, powstają z małej liczby osobników. Jest kwestią przypadku jakie allele wejdą do puli genowej nowo powstałej populacji oraz które z nich zostaną utrwalone w populacji, przeżywającej drastyczną redukcję liczebności. Zważywszy stosunkowo małą ruchliwość ślimaków, a więc dość dobrą izolację pomiędzy koloniami, wydaje się zrozumiałe dlaczego blisko położone populacje mogą znacznie różnić się frekwencją alleli. Za przyjęciem hipotezy o decydującej roli dryfu genetycznego przemawiał także fakt, iż nie można było znaleźć związku pomiędzy frekwencjami barwy muszli a czynnikami środowiskowymi. Jednakże badania przeprowadzone w Anglii wskazały na dopasowanie barwy i paskowania muszli do koloru podłoża. W lasach przeważały formy różowe lub brązowe, natomiast na terenach porośniętych trawą żółte. Tak więc w obydwu siedliskach preferowane są osobniki kryptycznie ubarwione. Sporo eksperymen-

tów wykazało, iż takie rozmieszczenie form ma związek z występowaniem drozda śpiewaka *Turdus philomelos* Br., który stosunkowo często żywi się ślimakami. Polując na nie wybiera okazy najbardziej widoczne. Udowodniono to porównując frekwencje barwy wśród żywych ślimaków oraz muszli rozbitych przez drozdy, jak też metodą eksperymentu — sporządzając różne pod względem barwy atrapy — puste muszle wypełnione chlebem i badając liczbę sztuk uszkodzonych i nieuszkodzonych obydwu barw. Badania z użyciem atrap wykazały, iż drozdy, oprócz bardziej widocznych, preferują formy „typowe”, tzn. takie, z którymi częściej się stykają. Wykazały to eksperymenty polegające na podawaniu ptakom przez kilka dni muszli jednej barwy. Dobór przeprowadzany przez drozdy mógłby więc stanowić przyczynę różnicowania tak śród- jak i wewnątrzpopulacyjnego. Okazuje się jednak, że podobną różnorodność form spotykamy również tam, gdzie drozd śpiewak nie występuje lub jest bardzo rzadki, np. w miastach środkowej i wschodniej Polski, gdzie spotykamy liczne, aczkolwiek ograniczone tylko do miast, populacje *C. nemoralis*. Nie zostało należycie zbadane czy inne ptaki wywierają wpływ na regulację populacji *Cepaea*. Spośród innych organizmów, które mogą żywić się mającymi muszle ślimakami, wymienia się gryzonie (np. z rodzaju *Apodemus*) oraz larwy świetlików *Lampyrus noctiluca* L. W przypadku gryzoni nie potwierdzono jednoznacznie hipotezy, sugerującej preferowanie przez nie określonych form barwnych, ale też nie można jej całkowicie wykluczyć. Gryzonie, aczkolwiek najprawdopodobniej nie rozróżniają kolorów, mogą zapewne odróżniać formy paskowane od niepaskowanych. W celu zbadania preferencji larw świetlików przeprowadzono następującą serię eksperymentów. Każdą badaną larwę wpuszczano do miski, w której znajdowały się dwa ślimaki, różne pod względem barwy bądź paskowania muszli. Larwa, za pomocą narządów gryzących, przebiła powłokę ciała jednego ze ślimaków, wstrzykując przy tym jad, powodujący rozkład tkanek, które były w stanie płynnym wysysane. Doświadczenia wskazują na częstsze omijanie przez świetliki form żółtych paskowanych zarówno w stosunku do brązowych, jak

i żółtych niepaskowanych. Przyczyna tego rodzaju preferencji nie jest znana, jednakże wydaje się, że w rejonach liczego występowania świetlików, ich larwy wpływać mogą na frekwencje form barwnych ślimaków.

Obok drapieżców istotny czynnik selekcyjny stanowi temperatura. Powierzchnie jasne nagrzewają się wolniej niż ciemne, wobec czego w środowisku, gdzie istnieje prawdopodobieństwo przegrzania, winny być preferowane muszle żółte i pozbawione pasków. Istotnie, prowadząc badania nad populacjami *C. nemoralis* z piaszczystych wydm stwierdzono, że wśród żywych ślimaków występuje więcej form żółtych i z małą ilością pasków niż pośród zarówno pustych, lecz nieuszkodzonych muszli, jak i ślimaków znajdujących się w agonii, ze względu na przegrzanie. Wśród żywych ślimaków niższy był też odsetek fuzji pasków. Tego rodzaju obserwacje potwierdzają wyniki eksperymentów, w których porównywano temperatury ciała ślimaków mających muszle o różnych barwach. Wykazano, iż jasno ubarwiony ślimak podczas nagrzewania osiąga temperaturę od jednego do dwu stopni niższą niż ciemny.

Nie wszystkie fakty dotyczące *Cepaea* mogą być wyjaśnione bezpośrednim działaniem doboru. I tak np. formy brązowe, jako ciemne nagrzewają się szybko, powinny więc występować w okolicach chłodniejszych. Badania angielskiego uczonego Bantocka potwierdziły te przypuszczenia, ponadto dowiodły, iż osobniki o muszlach brunatnych lepiej przeżywają w jesieni, gorzej w lecie. Tymczasem obserwacje prowadzone na wydmach w Belgii wskazują na to, że formy te są rzadsze wśród pustych muszli niż żywych ślimaków. Zdaniem autorów taki wynik dowodzi, że brązowe ślimaki rzadziej giną na skutek przegrzania. Fakt ten tłumaczą odmiennym typem aktywności form brązowych w ciągu dnia. Miałyby one żerować we wcześniejszych godzinach rannych. Na możliwość wykazywania przez różne typy barwne odmiennego behawioru zwrócił uwagę znany angielski badacz Jones. Malował on muszle farbą blaknącą pod wpływem ultrafioletu, przy czym stopień wyblaknięcia zależał od czasu ekspozycji, a więc w warunkach naturalnych — przebywania w świetle słonecznym. Okazało się, że osobniki bezpaskowe spędzały na słońcu więcej czasu niż formy pięciopaskowe.

Klinalna zmienność niektórych fenotypów sugeruje inne wyjaśnienie niż bezpośrednie działanie doboru. Tak np. formy bezpaskowe *C. nemoralis* stosunkowo częste są w zachodniej części Europy (frekwencja przekracza 20%), rzadsze zaś w Jugosławii — 4% i Polsce (poza częścią zachodnią). Z danych autorki wynika, że frekwencja fenotypu bezpaskowego wynosi w Krakowie poniżej 1%, co potwierdzają wcześniejsze obserwacje Rafińskiego. Wobec rzadkiego występowania form bezpaskowych we wschodniej

części Europy, wysnuto hipotezę, iż brak pasków sprzężony jest z cechą fizjologiczną niekorzystną dla osobnika przebywającego w klimacie kontynentalnym. Odmienne sytuacja przedstawia się u *C. hortensis*. Przeprowadzone w Norwegii eksperymenty wykazały, że wprowadzając ślimaki bezpaskowe miały niższy metabolizm, to jednak cechowało je szybsze tempo wzrostu w przedziale temperatur od 5 do 10°C. Można wysnuć stąd wniosek, iż bezpaskowe *C. hortensis* powinny występować tam, gdzie są większe amplitudy, a więc w klimacie kontynentalnym. Populacja krakowska tego gatunku (dane na podstawie zbiorów muzealnych z lat dwudziestych naszego wieku) zawiera wyłącznie osobniki bezpaskowe.

Sprzężenie z właściwościami fizjologicznymi jest wysoce prawdopodobne w przypadku jednopaskowości. Badanie częstości występowania osobników *mid-banded* w populacjach *C. nemoralis* (wśród *C. hortensis* jest to cecha bardzo rzadka) wykazało, iż formy te są częstsze na obszarach w klimacie surowym. Surowość polega m. in. na tym, że temperatury w miesiącach zimowych są niskie. Ma to miejsce np. w Krakowie, gdzie istotnie stwierdzono wysoką frekwencję form jednopaskowych.

Trudną do wytłumaczenia sprawą jest występowanie efektów arealowych. Najbardziej przekonujące wyjaśnienie podali ostatnio dwaj badacze angielscy, Cameron i Dillon. Posługując się historycznymi źródłami, dotyczącymi zagospodarowania terenu, podzielili siedliska na stabilne (takie, w których dłuższy czas dominował ten sam typ roślinności) i niestabilne (gdzie często zmieniano rodzaj roślinności), wobec czego prawdopodobne były redukcje liczebności kolonii, oraz zmiany kierunku działania doboru. O ile w siedliskach stabilnych dało się zaobserwować dobór na formy kryptyczne, o tyle w niestabilnych trudniej było dopatrzeć się takiej prawidłowości. Z tego właśnie powodu mamy do czynienia z różnicami we frekwencji poszczególnych form w jednorodnym ekologicznie terenie.

W chwili obecnej wiemy stosunkowo dużo o czynnikach kształtujących polimorfizm w rodzaju *Cepaea*, zwłaszcza *C. nemoralis*. Wiedza ta skłania nas jednak raczej do stawiania dalszych pytań niż jednoznacznych odpowiedzi. Większość hipotez wyjaśniających nie jest ze sobą sprzeczna, co dodatkowo utrudnia ich testowanie. Jest bardzo prawdopodobne, że na różnych obszarach działają odmienne czynniki. Wobec czego trafne wydaje się pytanie Jonesa i współautorów o to, czy polimorfizm u *Cepaea* nie jest problemem ze zbyt wielką ilością rozwiązań.

Mgr Aleksandra Wagner jest doktorantką w Instytucie Biologii Środowiskowej UJ.

ROCZNICE

Jan Heweliusz (1611—1687)

Jan Heweliusz, którego trzydziestna rocznica śmierci minęła w styczniu br., należy do grupy najwybitniejszych polskich astronomów minionych wieków. Postać to bardzo interesująca, ukształtowana przez intelektualną atmosferę ówczesnego Gdańska, miasta nie tylko zamożnego, ale też kultywującego sztukę i naukę. Heweliusz był browarnikiem i rajcą miejskim. Astronomia była jego pasją życiową, jej poświęcił znaczne nakłady finansowe i cały swój wolny od niezbędnych zajęć codziennych czas.

Właściwe nazwisko Heweliusza brzmiało Hewelke. Ojcem jego był zamożny browarnik Abraham Hewelke (1576—1649), matką zaś druga żona Abrahama, Kordula Hecker (1592—1653) pochodząca z kupieckiej patrycjuszowskiej rodziny. Z obu małżeństw Abraham Hewelke miał trzynastoro dzieci, z których większość zmarła w młodości. Wiek dojrzały osiągnęło tylko pięcioro, przyszły astronom i cztery córki.

Jan Heweliusz urodził się 28 stycznia 1611 r. Zasadnicze wykształcenie uzyskał w gdańskim Gimnazjum Akademickim, szkole o poziomie półwyższym. Tam właśnie matematyk i astronom Piotr Krüger (1580—1639) rozbudził u niego żywe zainteresowanie astronomią. Jednakże ojciec mając na widoku przyszłą zawodową i obywatelską działalność syna zdecydował o innym kierunku nauki. Przed 1627 r. wysłał Jana do położonej pod Bydgoszczą miejscowości zapisanej w dokumentach jako Gądecz, dla ćwiczenia się w języku polskim. Był on wprawdzie wykładany w Gimnazjum Akademickim, ale wielu mieszczan ze względów handlowych wysyłało swych synów dla doskonalenia polszczyzny w czysto polskie środowisko.

W czerwcu 1630 r. Jan Heweliusz wyjechał na studia zagraniczne, kierując się najpierw do Lejdy, gdzie rozpoczął — zgodnie z życzeniem ojca — studia prawnicze. W aktach tamtejszego uniwersytetu znajduje się pod datą 25 lipca 1630 r. jego wpis w brzmieniu „Johannes Hevelius Dantiscanus”. Jest to najwcześniejsze znane użycie przez Heweliusza zlatynizowanej formy nazwiska, którą stosował już do końca życia.

Studiom prawniczym nie poświęcał jednak zbyt wiele czasu, uwagę jego pochłaniała bowiem astronomia. W Holandii nie miał wszakże warunków do pogłębiania tej nauki, co skłoniło go do odwiedzenia w 1631 r. Anglii a potem Francji. W obu tych krajach poszerzył praktyczną i teoretyczną wiedzę związaną z astronomią oraz zawierał znajomości z przedstawicielami nauk ścisłych. Nawiazane wtedy kontakty podtrzymywał a nawet rozszerzał w latach późniejszych. Planował też odwiedzenie Włoch w celu zapoznania się między innymi z Galileuszem (1564—1642), jednakże wezwany przez ojca musiał wcześniej wrócić do Gdańska.

Po powrocie do rodzinnego miasta Heweliusz zaczął powoli wchodzić w samodzielne życie. Wstępem do tego było zapoznanie się na życzenie ojca z prawami i urządzeniami miejskimi. W 1635 r. zawarł związek małżeński z Katarzyną Rebeschke, córką bogatego browarnika. Wniosła mu ona w posagu

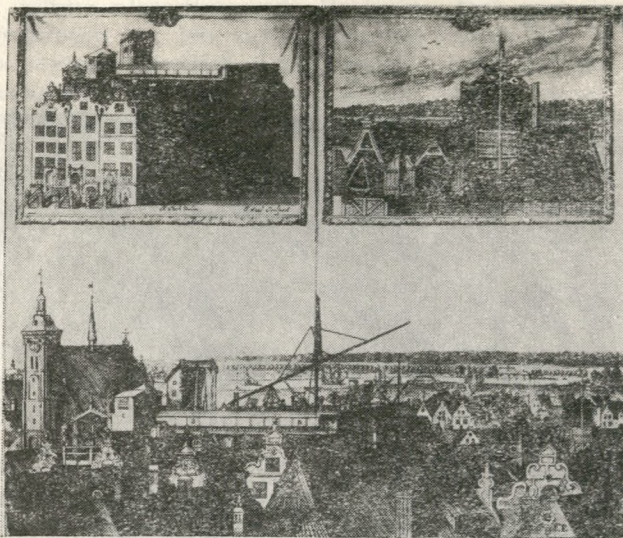


Ryc. 1. Portret Heweliusza w wieku podeszłym
(J. Hevelius, *Machinae coelestis pars posterior*)

dwa domy wraz z browarami na Starym Mieście przy ulicy Korzennej 53 i 54 sąsiadujące ze znajdującym się pod numerem 55 domem i browarem jego ojca. W 1636 r. Heweliusz wstąpił do cechu browarników, zaś w 1643 r. został starszym cechu. Swą obywatelską działalność rozpoczął jako członek rady parafii św. Katarzyny. W 1641 r. został ławnikiem na Starym Mieście, a w 1651 r. wszedł w skład Rady Miejskiej jako rajca ze Starego Miasta. W 1662 r. owdowiał, a w rok później poślubił młodszą Elżbietę Koopmann pochodzącą z bogatej gdańskiej rodziny. Wkrótce stała się ona cennym pomocnikiem w pracy naukowej.

W swej działalności astronomicznej Heweliusz skoncentrował się na obserwacjach wykazując pod tym względem prawdziwe mistrzostwo. Dotyczyło to nie tylko samej techniki wykonywania obserwacji, ale także konstruowania instrumentów.

Taka działalność wymagała urządzenia sobie obserwatorium. Heweliusz przebudował na ten cel poddasze tylnej części jednego ze swych domów. Wkrótce jednak dostrzegalnia ta stała się za ciasna i astronom wykorzystując jednakową wysokość swoich kamienic zbudował nad szczytami ich dachów rozległy taras, gdzie rozmieścił w bardzo racjonalny sposób rozliczne instrumenty, które sukcesywnie konstruował. Obserwatorium to istniało do 1679 r., kiedy zniszczył je wraz z domami pożar.



Ryc. 2. Obserwatoria Heweliusza (J. Hevelius, *Machinae coelestis pars prior*)

Wyposażenie instrumentalne Heweliusza składało się z dwóch grup przyrządów. Pierwsza przeznaczona była do pomiarów pozycji ciał niebieskich. Instrumenty te wywodziły się jeszcze z typów pochodzących z wieków poprzednich, a udoskonalonych i wypróbowanych przez Tychona Brahego (1546—1601). W ich skład wchodziły kwadranty, sekstansy i oktanty obejmujące łuki o rozpiętości odpowiednio 90° , 60° i 45° . Początkowo Heweliusz budował instrumenty na ogół niezbyt duże i dość wiernie naśladowujące



Ryc. 3. Wielki sekstans mosiężny Heweliusza (J. Hevelius, *Machinae coelestis pars prior*)

wzory Brahego. Z upływem czasu rozpoczął jednak konstruowanie instrumentów większych i w dodatku wyłącznie metalowych, do których wprowadzał rozliczne i gruntownie przemyślane udoskonalenia, jak śruby do drobnych ruchów, noniusze i mikrometry. Jest rzeczą zmienną, że nie zdecydował się na poświęcenie się lunetami jako celownicami, choć w drugiej połowie XVII w. zaczynano je w tym celu stosować. Heweliusz wiedział o tym, ale pozostał przy pozbawionych wszelkiej optyki przeziernicach wypracowanych przez Brahego. Nie miał zaufania do tego rodzaju wykorzystania lunet, sądził bowiem, że solidnie zbudowane przeziernice bez optyki są znacznie pewniejsze. Zresztą gdy doszło do takiego zastosowania lunet, Heweliusz miał już zbudowane wszystkie swoje instrumenty.

Ten swego rodzaju konserwatyzm naraził Heweliusza na krytykę ze strony Johna Flamsteeda (1646—1719) i Roberta Hooke'a (1635—1703). Obaj Anglicy zarzucali Heweliuszowi, że jego obserwacje wykonane przeziernicami starego typu są mało dokładne a więc bez większej wartości. Ostry i długotrwały spór między nimi a Heweliuszem został zakończony w 1679 r. Na prośbę Heweliusza przyjechał wtedy do Gdańska młody astronom Edmund Halley (1656—1742) przywożąc ze sobą instrumenty zaopatrzone w celownice lunetowe. Seria obserwacji wykonana nimi oraz instrumentami Heweliusza wykazała taką samą dokładność pomiarów. Ten dziwny na pozór fakt można łatwo wyjaśnić małą wówczas dokładnością wykonywania podziałek stopniowych. W tej sytuacji zwiększenie dokładności wizowania przez celownicę lunetową nie prowadziło wcale do podniesienia precyzji pomiaru.

Drugi zespół instrumentów stanowiły lunety ceniłone przez Heweliusza przy obserwacjach wyglądu ciał niebieskich. Przy ich konstruowaniu Heweliusz nie wniósł niczego nowego, jeśli nie liczyć oryginalnych montaży. Znał jednak dobrze ówczesne problemy optyki i zasady budowy lunet stosując je w swoich konstrukcjach. Jak wszystkie lunety tego czasu także lunety Heweliusza charakteryzowały się ogromną długością. Fakt ten wynikał ze stosowania pojedynczych soczewek jako obiektywów. Dawały one odczuwalną aberrację sferyczną i chromatyczną, a ich zmniejszenie uzyskiwano przez wydłużanie ogniskowych obiektywów.

Początkowo Heweliusz budował lunety małych rozmiarów, z czasem je zwiększał. Największa jego luneta znajdująca się na tarasie obserwatorium miała długość 60 stóp, to jest około 17 m. Natomiast największą lunetę o długości 140 stóp (około 39 m) Heweliusz musiał ulokować już poza miastem. Kolos ten, zawieszony systemem lin na wysokim maszcie, był bardzo wrażliwy na lekkie nawet podmuchy wiatru, co znacznie utrudniało korzystanie z niego.

Instrumentami tymi Heweliusz prowadził szeroko zakrojoną i gruntownie przemyślaną działalność obserwacyjną. Jego pierwszym wielkim tematem stała się topografia Księżyca. Plonem serii obserwacji była wydana w 1647 r. *Selenographia*. Doskonałe rysunki i mapy Księżyca przyniosły „*Selenographii*” i jej autorowi europejski rozgłos. Był on zresztą w pełni uzasadniony, jeszcze przez ponad 100 lat praca ta nie miała równej sobie.

W tym czasie Heweliusz zainteresował się też wyglądem planet, co znalazło swe odzwierciedlenie już

w *Selenographii* w postaci rysunków planet. Szczególnie jednak zainteresował go Saturn z racji jego osobliwego kształtu. Jemu też poświęcił specjalną rozprawę pt. *Dissertatio de nativa Saturni facie* wydaną w 1656 r. Lunety Heweliusza nie pozwoliły jednak astronomowi na zauważenie pierścienia wokół planety. Widział ją w postaci centralnej tarczki otoczonej z dwóch stron dwoma półksiężycowatymi dodatkami.

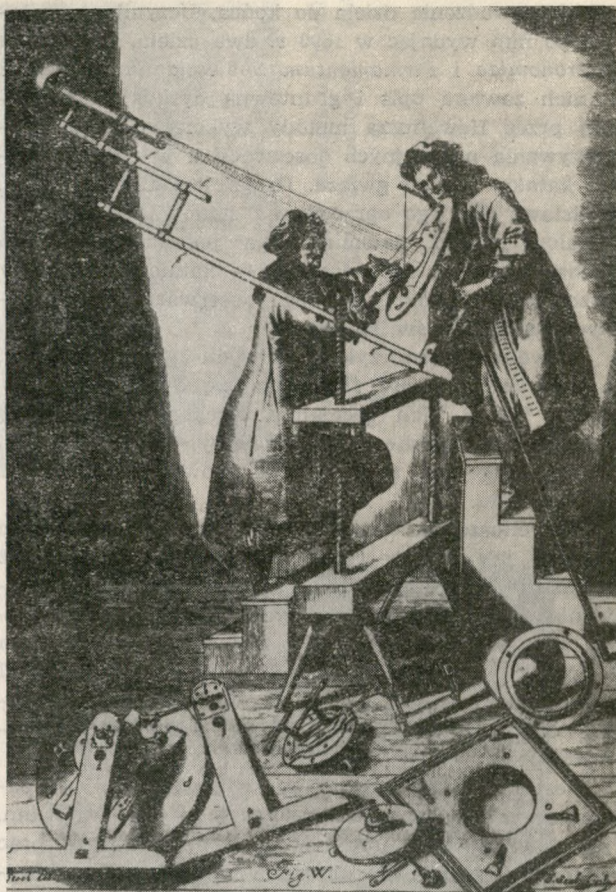
Heweliusz obserwował też plamy słoneczne posługując się specjalnie do tego celu przystosowanymi lunetami zaopatrzonymi w ekrany, na które rzutowany był obraz Słońca. Obserwował również zaćmienia Słońca i Księżyca, a w 1661 r. przejście Merkurego przed tarczą Słońca.

Innymi obiektami szczególnie interesującymi Heweliusza były komety, im też poświęcił dużo uwagi. Zapowiedzią tego rodzaju prac był wydany w 1665 r. *Prodromus cometicus* zaś zasadniczym dziełem ogromnej objętości *Cometographia* opublikowana w 1668 r. Dzieła te zawierały nie tylko obserwacje kilku komet, ale także rozważania na temat ich powstawania i zakreślanych torów. O ile jednak obserwacje i rysunki komet były świetne, to rozważania okazały się mniej udane. Zdaniem Heweliusza komety powstają z wyziewów planet. Dążą one najpierw ku Słońcu, a potem wracają do planet, którym oddają zabrane im uprzednio wyziewy. Zasadniczo przyznawał im orbity paraboliczne, dopuszczając ewentualne prostoliniowe a odrzucając eliptyczne lub kołowe. Te poglądy na temat orbit komet spotkały się z krytyką ze strony paryskich astronomów Adriana Auzouta (1640?—1691) i Pierre'a Petita (1598—1667), na co Heweliusz odpowiadał w paru swych drobniejszych pracach.

Następną wielką pozycją była wydana w 1673 r. *Machinae coelestis pars prior* zawierająca szczegółowy opis instrumentów Heweliusza ilustrowana licznymi i doskonałymi rysunkami. Dziś jest to szczególnie interesujące dzieło, gdyż daje nam możliwość dokładnego poznania nie istniejących już od dawna instrumentów tego astronoma. W 1679 r. Heweliusz opublikował *Machinae coelestis pars posterior* obejmującą zestawienie wszystkich wykonanych przez niego do tej pory obserwacji.

Powyższe dzieło było ostatnim wydanym przed pożarem obserwatorium. Po jego odbudowaniu Heweliusz ogłosił w 1685 r. *Annus climactericus* zawierający oprócz obserwacji wykonanych w odbudowanym obserwatorium także wydarzenia roku 1679, a więc wizytę Halleya i pożar obserwatorium.

Ostatnie lata życia Heweliusz poświęcił na kończenie pracy nad katalogiem gwiazd i atlasem nieba. Geneza tego katalogu łączy się jeszcze z początkiem astronomicznej działalności Heweliusza. Już wtedy zauważył on, że liczne katalogi tego czasu — nie wyłączając katalogu tak wybitnego obserwatora, jakim był Brahe — wykazywały nieraz wręcz rażące błędy. Heweliusz postanowił więc poprawić katalog Brahego. Zorientowawszy się wkrótce, że obserwacje pozycyjne nie są aż tak pracochłonne, jakby się początkowo wydawało, zdecydował się na zestawienie pełnego katalogu. Wieloletnie systematyczne obserwacje pozwoliły mu zebrać odpowiedni materiał. Na szczęście ocalał on z pożaru i Heweliusz mógł przystąpić do jego opracowywania. Jednakże choroba a potem śmierć 28 stycznia 1687 r. nie pozwoliły mu



Ryc. 4. Luneta Heweliusza do obserwacji plam słonecznych (J. Hevelius, *Machinae coelestis pars prior*)



Ryc. 5. Utworzony przez Heweliusza gwiazdozbiór Tarczy Sobieskiego (J. Hevelius, *Firmamentum Sobiescianum*)

na doprowadzenie dzieła do końca. Uczyniła to wdowa po nim wydając w 1690 r. dwa dzieła, *Prodromus Astronomiae* i *Firmamentum Sobiescianum*. Pierwsze z nich zawiera opis i gruntowną dyskusję stosowanej przez Heweliusza metody wykonywania i opracowywania pozycyjnych obserwacji a w dalszym ciągu katalog pozycji gwiazd. Druga jest atlasem nieba. Podstawą dla jego opracowania stanowił wspomniany katalog gwiazd, natomiast dla południowej części nieba w Polsce niewidocznej — katalog zestawiony przez Halleya oparty na jego obserwacjach wykonanych na wyspie św. Heleny.

Heweliusz utworzył 12 nowych gwiazdozbiorów, z których większość zachowała się do dnia dzisiejszego. Wśród nich specjalnie wyeksponował Tarczę Sobieskiego poświęconą zwycięzcy spod Wiednia. Zresztą cały ten atlas był dedykowany Janowi III Sobieskiemu.

Heweliuszowski katalog gwiazd był wprawdzie świetny jak na owe czasy, jednakże nie odegrał już większej roli. Rozpocząła się bowiem epoka stosowania znacznie dokładniejszych instrumentów nowego typu i z nimi nowej metodyki wykonywania i opracowywania obserwacji. Już od początku XVIII wieku uwidoczniło się z tego powodu znaczne i szybko rosnące w czasie zwiększenie dokładności obserwacji pozycyjnych.

Jest rzeczą zrozumiałą, że wybudowanie i zaopatrzenie w instrumenty tak wielkiego obserwatorium, jak również jego utrzymanie i publikowanie prac wymagało znacznych nakładów finansowych. Heweliusz był wprawdzie człowiekiem zamożnym, ale chyba i jemu nie było łatwo podołać tak wielkim wydatkom. W każdym razie w poszukiwaniu mecenatu już na początku swej działalności starał się zwrócić na siebie uwagę królewską. Na przełomie lat trzydziestych i czterdziestych ofiarował Władysławowi IV wynaleziony przez siebie peryskop, który nazwał polemiskopem. Królowi temu dedykował następnie *Selenographię*. W tym też czasie pozyskał i to na wiele lat nieocenionego pośrednika na dworze królewskim w osobie uczynnego sekretarza królowej Ludwiki Marii, Pierre'a Des Noyersa (1606—1693). Jednakże trudna sytuacja kraju spowodowana najpierw wojnami kozackimi a potem najazdem szwedzkim nie stwarzała warunków do uzyskania liczącej się pomocy. Nie oznaczało to bynajmniej braku zainteresowania królewskiego. Wprawdzie Władysław IV go nie okazywał (zresztą wkrótce zmarł), ale już Jan Kazimierz okazywał Heweliuszowi swą życzliwość, niewątpliwie

nie bez wpływu Ludwiki Marii i Des Noyersa. Bawiąc więc w Gdańsku w 1660 r. z okazji pertraktacji pokojowych ze Szwedami nadał Heweliuszowi jakąś posiadłość ziemską oraz szlachectwo. To ostatnie wymagało jednak zatwierdzenia przez sejm, co wszakże z niewiadomych powodów nie nastąpiło. W dwa lata później Heweliusz uzyskał od Jana Kazimierza przywilej na własną drukarnię. Tu można dodać, że w później Heweliusz uzyskał od Jana Kazimierza przywilejem zapewnił Heweliuszowi wyłączność druku i sprzedaży swych dzieł na terytorium cesarstwa.

Realna pomoc finansowa przysłała jednak, i to w dodatku zupełnie niespodziewanie, z Francji. W 1663 r. na polecenie Ludwika XIV zestawiona została lista intelektualistów zasługujących na finansową pomoc króla. Na niej znalazł się Heweliusz dzięki wysoko cenionej jego *Selenographii*. Stypendium w wysokości 1200 liwrow rocznie otrzymywał przez szereg lat.

Inną formą uznania było przyznanie Heweliuszowi w 1664 r. członkostwa Royal Society.

W kraju życzliwym mecenasem okazał się Jan III Sobieski. Bliższe stosunki z Heweliuszem nawiązał zresztą jeszcze jako hetman wielki koronny a jako król spieszył mu z pomocą finansową. W 1677 r. przyznał Heweliuszowi z królewskich dochodów z portu gdańskiego roczną pensję w wysokości 1000 florenów. W tym też roku zwolnił astronoma z wszelkich podatków opłacanych z browarów i wydał zezwolenie na sprzedaż piwa także poza obrębem miasta. Po pożarze obserwatorium Jan III wspomógł Heweliusza dodatkową subwencją. Należy zauważyć, że z podobną subwencją wystąpił także i Ludwik XIV.

Po śmierci Heweliusza Jan III wypłacał wdowie przyznaną astronomowi jeszcze za życia pensję, aż do ukończenia druku *Prodromus Astronomiae* i *Firmamentum Sobiescianum*.

Wprawdzie nie wszystkie dzieła Heweliusza były udane, nie wszystkie poglądy trafne, ale musimy pamiętać o poziomie wiedzy i techniki w owym czasie. Nade wszystko należy pamiętać, że Heweliusz działał w okresie przejściowym pomiędzy dawną astronomią tkwiącą swymi korzeniami jeszcze w średniowieczu a rodzącą się właśnie astronomią nowożytną, bogatszą zarówno pod względem teoretycznym jak i praktycznym. Nie mogło to nie wycisnąć piętna na jego działalności naukowej.

Przemysław Rybka

ROŚLINY LECZNICZE POLSKICH LASÓW

Róża dzika *Rosa canina* L.

W lasach i zaroślach całej Polski, na miejscach słonecznych, spotyka się często krzewy róży dzikiej *Rosa canina* L. Roślina ta nie ma wprawdzie większego znaczenia w gospodarce leśnej, ale jej owoce od dawna stosowane są w lecznictwie. W gospodarstwie domowym z płatków i owoców dzikiej róży sporządza się konfitury, a owoce służą ponadto do wyrobu wina.

Róża dzika znana była człowiekowi od najdawniejszych czasów. Zachowane resztki wskazują, że mieszkańcy nadwodnych budowli palowych Szwajcarii na 1000 lat przed naszą erą używali owoców róży do celów spożywczych, a może i leczniczych.

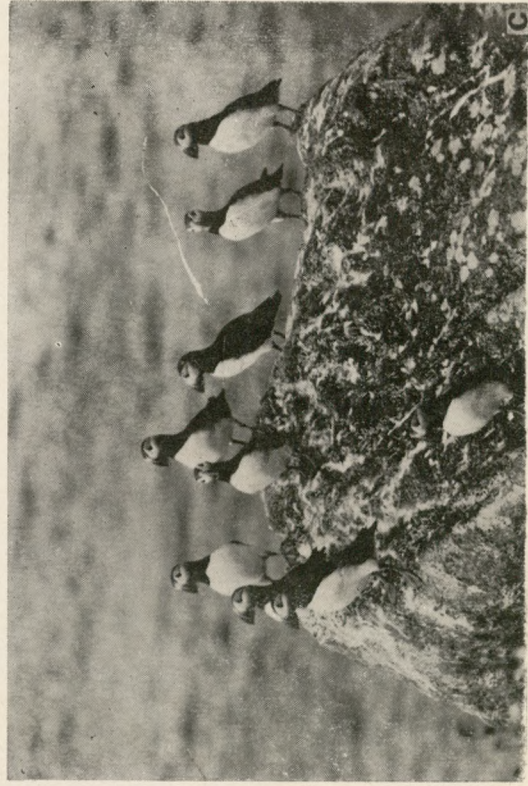
Owoce róży znane też były lekarzom starożytnym. Wybitny lekarz grecki w służbie rzymskiej Pedanios Dioskurides (I w. n.e.) zalecał w biegunkach wyciąg na winie z suszonych owoców dzikiej róży, po usunięciu z nich białawych orzeszków i włosków. Wspo-



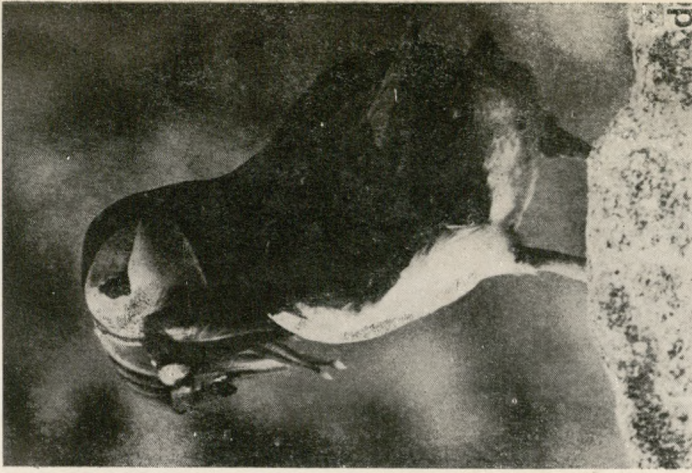
a. Młody maskonur, który nie przeżył lęgu.
Fot. P. Anker-Nilssen



b. Chmury maskonurów krążących nieustannie w okresie legu nad wyspkami archipelagu Røst. Fot. Anker-Nilssen



c. Dorosłe maskonury z Røst siedzące na skale. Fot. P. Anker-Nilssen



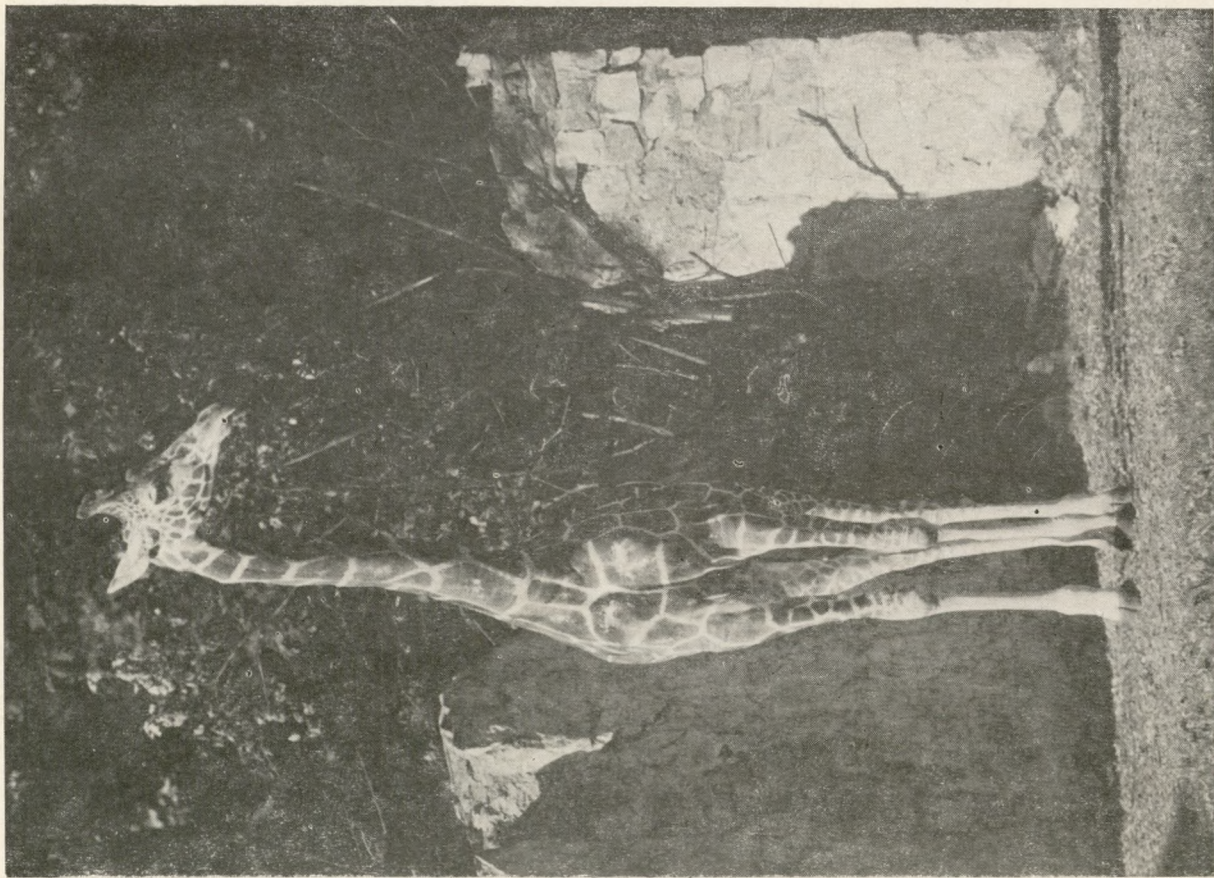
d. Maskonur wracający do gniazda z pełną porcją pokarmu dla młodego. Fot. T. Anker-Nilssen



VI. ROŻA DZIKA *Rosa canina* na przelomie Warty koło Częstochowy. Fot. J. Hereźniak

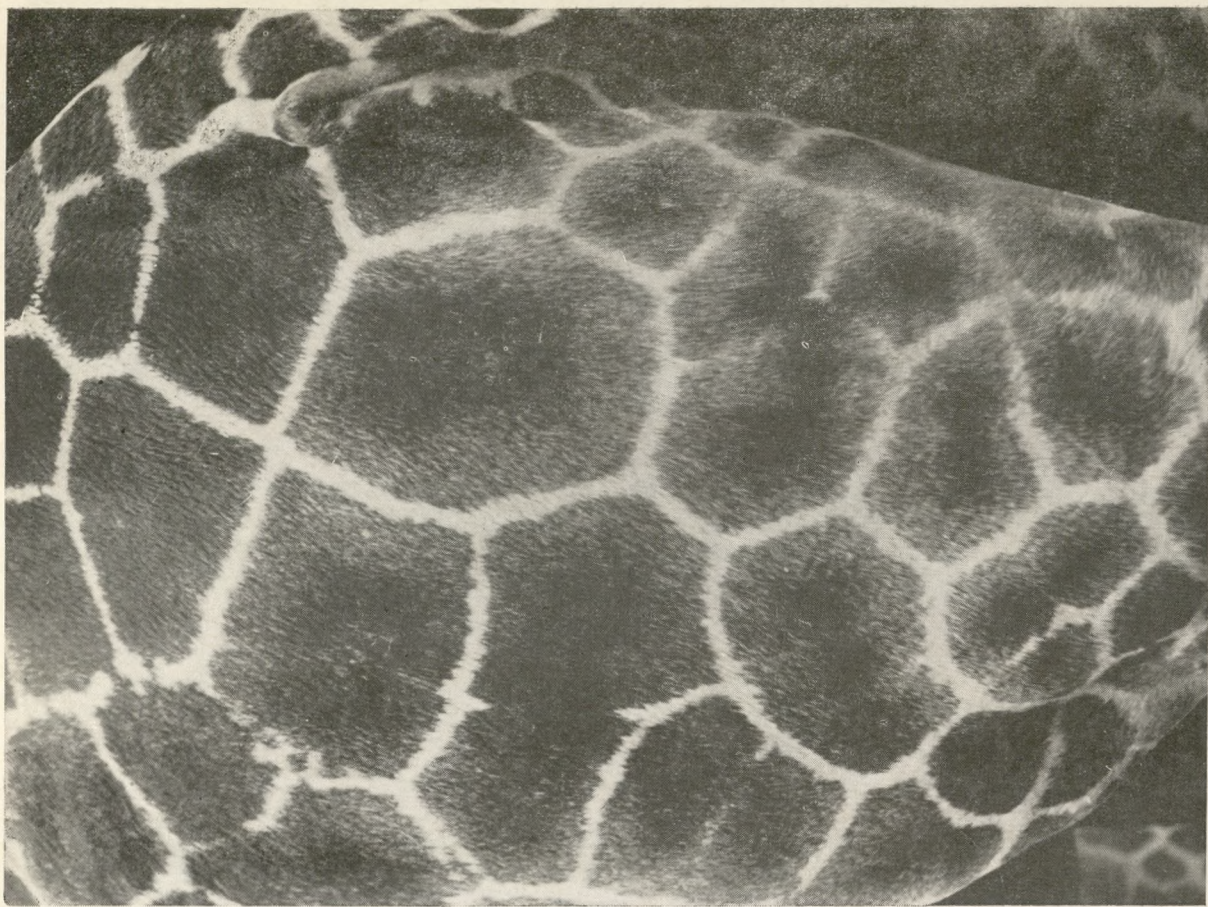


VII. JAŁOWCE *Juniperus communis* w rezerwacie „Ciosny”. Województwo Miejskie Łódzkie. Fot. J. Hereźniak



a. Portret

VIII. ZYRAFA SOMALIJSKA *Giraffa camelopardalis reticulata*. Fot. W. Strojny



b. Detal

mniał także różę dziką żyjącą w I w. n.e. lekarz rzymski Scribonius Largus w zbiorze recept (*Compositiones medicamentorum*), nazywając ją różą leśną *Rosa silvatica* lub różą psią *Rosa canina*. Ta ostatnia pochodzi od używanej wtedy również greckiej nazwy tej rośliny „kynosbatos” (psi krzew). Scribonius zalecał sok z owoców róży jako środek zapierający i przeciwnowotoczny.

Znała i stosowała owoce róży św. Hildegarda z Bingen (XII w.), autorka pracy medycznej o roślinach leczniczych pt. *Physica*. Również wspomniał różę Albert Wielki (XIII w.), autor dzieła o roślinach w 7 księgach pt. *De vegetabilibus*.

Lekarz i botanik niemiecki Hieronim Bock-Tragus (ok. 1498—1554) zwracał uwagę w swoim zielniku m. in. na zapierające działanie owoców róży. Zalecał je również w stanach gorączkowych oraz dla wzmocnienia serca.

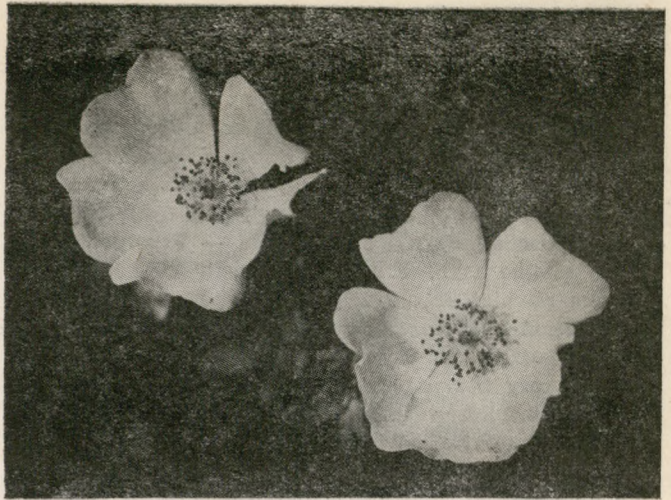
W Polsce róża dzika nie budziła dawniej zainteresowania. Nie wspomniał jej Szymon Syreński w swoim *Zielniku* (1613). Brak róży dzikiej w *Farmakopei Królestwa Polskiego* (1817). Pominęli ją również T. Heinrich i S. Fabian w trzyltomowym podręczniku *Farmacya* (Warszawa, 1835—1844). Nie przywiązywał też większej wagi do tej rośliny wybitny lekarz krakowski, profesor UJ, Ignacy Rafał Czerwiakowski (1808—1882) i nie omówił jej w swym podręczniku *Botanika lekarska do wykładów* (1861).

Znany polski zielarz mgr Jan Biegański (1863—1939) stosował owoce róży dzikiej w chorobach wątroby. Natomiast prof. Jan Muszyński (1884—1957) zalecał ten surowiec jako dobry środek witaminowy, skuteczny także w kamicy moczowej. Owoc dzikiej róży został wprowadzony dopiero do *Farmakopei Polskiej*, wyd. III (1954) i wyd. IV (1970). To ostatnie obowiązuje aktualnie nasze apteki.

Róża dzika należy do rodziny Różowatych *Rosaceae*, obejmującej około 100 rodzajów i ponad 3000 gatunków, bardzo ważnej w gospodarce i lecznictwie krajów klimatu umiarkowanego. Dzieli się na 4 podrodziny *Spiraeoideae*, *Rosoideae*, *Maloideae* i *Prunoideae*.

Podrodzina *Rosoideae* Różowe obejmuje krzewy lub byliny, rzadko drzewa lub rośliny jednoroczne. Przylistki zwykle duże. Oś kwiatowa rozmaicie wykształcona. Słupki przeważnie liczne, bardzo rzadko jeden. Owoce orzeszki albo drobne pestkowce.

Do podrodziny tej należy wiele roślin użytkowych i leczniczych Polski. Jadalnych owoców dostarcza malina właściwa *Rubus idaeus* L., zarówno forma dzika, jak również wiele jej odmian hodowlanych. Cenione są również owoce jeżyn. W Polsce największych i najsmaczniejszych owoców dostarczają rosnące dziko: jeżyna wzniesiona *Rubus suberectus* Anders., jeżyna bukietowa *Rubus thyrsioides* Wim., jeżyna fałdowana *Rubus plicatus* W. et N. i jeżyna gruczołowata *Rubus hirtus* W. et K. Z kilku gatunków jeżyn europejskich i amerykańskich wyhodowano różne odmiany uprawne, m. in. jeżynę bezkolcową. Smacznych, jadalnych owoców dostarcza rosnąca u nas dziko poziomka pospolita *Fragaria vesca* L. Wyhodowano kilka odmian uprawnych, z których najbardziej ceniona jest *Fragaria vesca* L. var. *hortensis* (Duch.) Ser., bezrozłogowa, obficie i długo owocująca, rozmnażana wyłącznie z nasion. Truskawka, czyli poziomka ananasa *Fragaria ananassa* Duch., powstała przez skrzyżowanie poziomki wirgi-



Róża dzika. Fot. J. Hereźniak

niańskiej *Fragaria virginiana* Duch., rozpowszechnionej na wybrzeżu atlantyckim Ameryki Północnej i poziomki chilijskiej *Fragaria chilensis* Ehrh. Wyróżnia się plennością, wielkością owoców oraz ich doskonałym smakiem.

Liczne są w tej podrodzinie rośliny ozdobne znane w wielu odmianach uprawnych, jak wiązówka *Filipendula* L., kuklik *Geum* L. i pięciornik *Potentilla* L. Najwyżej jednak cenione są róże, uprawiane w setkach odmian, charakteryzujących się pięknymi kwiatami.

W uprawie róż jako roślin ozdobnych dużą rolę odegrał gatunek *Rosa chinensis* Jacq., sprowadzony do Europy z Chin około 1789 r. Prawdopodobnie była to odmiana drobnokwiatowa *Rosa chinensis* Jacq. var. *sempervlorens*, kwitnąca w naszych warunkach od czerwca do jesieni. W 1809 r. sprowadzono jeszcze inną odmianę róży chińskiej *Rosa chinensis* Jacq. var. *fragrans*, zwaną także różą herbacianą od charakterystycznego zapachu jej kwiatów.

Z ważniejszych roślin leczniczych obok róży dzikiej na uwagę zasługują wspomniana już malina właściwa, jeżyna i poziomka pospolita, a ponadto wiązówka błotna *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., pięciornik kurze ziele *Potentilla erecta* (L.) Hampe i przywrotnik pasterski *Alchemilla pastoralis* Bus.

Róża dzika jest kolczastym krzewem do 2 m wysokim, występującym w Europie i w Azji na Syberii oraz w Ameryce Północnej i Meksyku. W Polsce można ją spotkać w zaroślach, na brzegach lasów, w pobliżu domów oraz na miedzach i nieużytkach całego kraju. Roślina ta ma gałązki łukowato wygięte, zwieszające się, uzbrojone w silne, ostre, haczykowate, odchylone do tyłu kolce. Liście 5—7, a czasem 9-listkowe. Kwiaty duże, promieniste, różowe, niekiedy prawie białe. Owoc pozorny albo pseudowoc, powstaje przez zmniejszenie dna kwiatowego. Kształt ma jajowaty lub owalny, zwięzający się ku wierzchołkowi. Długość około 2 cm, a szerokość 1,5 cm. Powierzchnia lśniąca, rzadziej matowa, oranżowoczerwona lub jaskrawoczerwona. U szczytu owocu znajduje się pięć działek kielicha, z których dwie są bardziej postrzępione. Odpadają wszystkie przy suszeniu. Wewnątrz znajdują się liczne owoce właściwe w postaci białawych orzeszków. Róża dzika

jest gatunkiem zbiorowym, obejmującym liczne podgatunki, różniące się nieznacznie między sobą, głównie ząbkowaniem liści.

Do celów leczniczych zbiera się w sierpniu i wrześniu przed pełnym dojrzewaniem dobrze już soczyste i miękkie, czerwone owoce i szybko suszy w suszarni ogrzewanej przy dobrym przewiewie, w temperaturze do 50°C. Otrzymuje się owoc dzikiej róży (owoc szypszyny) z nasionami — *Fructus Rosae cum semine* (syn. *Fructus Cynosbati cum semine*). Można również suszyć w podobny sposób owoce róży bez nasion po przekrojeniu owocni i odrzuceniu białawych orzeszków i włosków. Otrzymuje się owoc dzikiej róży bez nasion (owoc szypszyny bez nasion) — *Fructus Rosae sine semine* (*Fructus Cynosbati sine semine*). Najlepszego surowca, o wysokiej zawartości witaminy C dostarcza róża girlandowa *Rosa cinnamomea* L. i róża pomarszczona *Rosa rugosa* Thunb.

Owoc róży dzikiej bez nasion zawiera do 1,8% witaminy C, czyli kwasu askorbowego (askorbinowego), a także kwasu dehydroaskorbowego, stanowiącego produkt utlenienia poprzedniego związku, ponadto są inne witaminy, zwłaszcza A, B₁, B₂, E, K oraz bioflawonoidy, zwane witaminą P. Z grupy flawonoidów wyodrębniono astragalinę, izokwercytrynę i tylirozyd. Są także karotenoidy, jak β -karoten (prowitamina A), likopen i zeaksantina, a ponadto garbniki, cukry (do 18%), pektyny (do 4%), kwasy organiczne (do 2%), w tym cytrynowy i jabłkowy, ślady olejku eterycznego i sole mineralne. Zawartość witaminy C spada znacznie na skutek niewłaściwego, powolnego suszenia owoców i nieodpowiedniego ich przechowywania.

Owoc róży jest w Europie środkowej cennym surowcem witaminowym, bogatym w witaminę C i synergicznie z nią współdziałające flawonoidy (wit. P). Należy pamiętać, że naturalna witamina C w owocach i jarzynach jest bardziej aktywna od syntetycznej, gdyż towarzyszące jej flawonoidy i kwasy organiczne chronią ją przed rozkładem. Witamina C spełnia ważną rolę w organizmie ludzkim w procesach utleniania i redukcji. Ma hamujący wpływ na procesy starzenia się, postępujące zmiany miażdżycowe oraz niektóre zaburzenia trawienne. Działa też korzystnie w chorobach zakaźnych i w okresie ciąży. Ze względu na stosunkowo dużą zawartość różnych witamin, owoc dzikiej róży uchodzi za środek ogólnie wzmacniający.

Dzięki obecności flawonoidów owoce róży działają łagodnie rozkurczowo na mięśnie gładkie przewodu pokarmowego i naczyń krwionośnych, a także nieco moczopędnie i żółciopędnie.

Przetwory z owoców róży podaje się jako naturalny lek witaminowy w chorobach infekcyjnych z podwyższoną temperaturą. Również w nieżytach żołądka i jelit, biegunkach, wrzodzie trawiennym żołądka i dwunastnicy, a także innych przypadkach, w których utrudnione jest przyswajanie witaminy C.

Wyciągi z owoców róży stosuje się pomocniczo w niektórych chorobach wątroby, dróg żółciowych, przewodu pokarmowego i nerek oraz w stanach zapalnych drobnych naczyń krwionośnych skóry i wybroczynach podskórnych. Również jako środek wzmacniający dla dzieci i rekonwalescentów.

Owoc dzikiej róży jest składnikiem mieszanki ziołowej *Cardiosan*, używanej w chorobach serca,

zwłaszcza u osób starszych, a wyciąg płynny wchodzi w skład kropli naseczowych *Neocardina* oraz płynu *Cholesol*, stosowanego w chorobach wątroby i pęcherzyka żółciowego, a także syropu witaminowego *Rosavit*, produkowanych w Polsce przez *Herbapol*.

Odwar z dzikiej róży: zalać 1 łyżkę rozdrobnionych owoców 1 szklanką wody ciepłej, ogrzać do wrzenia i gotować łagodnie pod przykryciem 5 minut. Odstawić na 10 minut i przecedzić. Przepłukać surowiec na sitku taką ilością przegotowanej, ciepłej wody, aby otrzymać pełną szklankę odwaru. Pić 1/3—2/3 szklanki 2—4 razy dziennie po jedzeniu jako środek witaminowy i regulujący przemianę materii.

Zioła wątrobowe: zmieszać po 50 g rozdrobnionych owoców róży, liści mięty pieprzowej, ziela bylicy pospolitej i ziela dziurawca oraz po 25 g liści brzozy, ziela rdestu ptasiego i korzenia mniszka. Dwie łyżki ziół zalać w termosie 2 szklankami wody wrzącej, zakryć i odstawić na 1 godzinę. Pić 1/2 szklanki 3—4 razy dziennie między posiłkami po przebytych wirusowym zapaleniu wątroby, w nieżyście żołądka i jelit oraz dróg żółciowych.

Wino z dziką różą: 1 szklankę rozgniecionych owoców róży i 2 łyżki liści brzozy zalać 0,75 l wina gronowego lub owocowego wykonanego domowym sposobem, dodać 1/2 szklanki cukru i odstawić na 8 dni, często mieszając. Następnie odcedzić. Pić po małym kieliszku 3 razy dziennie między posiłkami jako środek łagodnie moczopędny i wzmacniający, zwłaszcza u osób w starszym wieku.

W. Jaroniewski

Jałowiec pospolity *Juniperus communis* L.

W lasach polskich na glebach lekkich i suchych można często spotkać stanowiska jałowca zwyczajnego *Juniperus communis* L. Roślina ta nie odgrywa większej roli w gospodarce drewnem, ma jednak duże znaczenie w biocenozie leśnej, służy także w lecznictwie i likiernictwie.

Owoce jałowca stosowano w lecznictwie już w odległej starożytności. Znakomity lekarz grecki Hipokrates (ok. 460–377 p.n.e.), zwany ojcem medycyny, często zalecał jałowiec wewnętrznie jako środek przyspieszający poród lub pobudzający krwawienia miesięczne oraz przeciw upławom. Zewnętrznie na rany i przetoki. Najwyżej ceniał jałowiec przywożony z Krety.

Wybitny rzymski mąż stanu, mówca i pisarz Katon Starszy Cenzor (ok. 234–149 p.n.e.) w swej pracy *De re rustica* (O gospodarstwie wiejskim) stwierdził, że wino z owoców jałowca ma działanie moczopędne. Również Kolumela (I w. n.e.), zasłużony agronom rzymski wymienił jałowiec w swej pracy dotyczącej rolnictwa.

Wysoko ceniał jałowiec Dioskurides (I w. n.e.), wybitny lekarz grecki w służbie rzymskiej, który zalecał owoce tej rośliny jako lek silnie moczopędny i rozgrzewający, pomocny również w chorobach płucnych, kaszlu, bólach brzucha i ukąszeniach zwierząt. Dym z jałowca miał odstraszać dzikie zwierzęta.

Roślinę tę znali i stosowali inni lekarze rzymscy, jak Scribonius Largus (I w. n.e.), autor obszernego zbioru recept pt. *Compositiones medicamentorum*.

Lekarze arabscy swą wiedzę o jałowcu opierali na tłumaczeniach dzieł lekarzy greckich i rzymskich, zwłaszcza Dioskuridesa.

Znali również i stosowali jałowiec profesorowie słynnej szkoły medycznej w Salerno, której największa świetność przypada na okres od XI do XIII stulecia. Wymienia jałowiec książeczka *Regimen sanitatis magistra* szkoły w Salerno, opracowana zapewne w XII wieku.

Zalecała jałowiec zwłaszcza w chorobach płucnych św. Hildegarda z Bingen (XII w.), autorka obszernej pracy medycznej o roślinach leczniczych pt. *Physica* oraz Albert Wielki (XIII w.), autor 7-tomowego dzieła o roślinach *De vegetabilibus*.

Lekarz bawarski Leonard Fuchs (1501-1566) przypisywał przetworom z jałowca działanie moczopędne, usprawniające czynność wątroby, niszczące pasożyty jeitowe, łagodzące kurcze i uśmierzające bóle miednicy. Owoc jałowca jako surowiec aromatyczny bardzo był zalecany w czasie epidemii dżumy. Robiono wtedy okadzania dymem z drewna jałowcowego.

Również często, od bardzo dawnych czasów, stosowano owoce jałowca w lecnictwie ludowym. Pędzona z nich wódka cieszyła się niegdyś dużym uznaniem, szczególnie na Pomorzu, a zwłaszcza w okolicach Gdańska. Drewna z jałowca używano do wędzenia mięsa.

Wypitny lekarz krakowski, profesor UJ, Ignacy Rafał Czerwiakowski (1808-1882) zalecał owoce jałowca jako lek moczopędny i napotny oraz poprawiający trawienie. Zewnętrznie do okadzań i nacierania suchych w gośćcu i artretyzmie (dnie). Drewno jałowcowe stosował w podobnych przypadkach, jak owoce. W użyciu była niekiedy żywica jałowcowa.

Farmakopea Królestwa Polskiego (1817) uwzględniła owoce i drewno jałowcowe. Natomiast *Farmakopea Polska* wydanie II (1937) i wydanie III (1954) objęła owoce jałowca i olejek jałowcowy.

Jałowiec pospolity należy do rodziny Cyprysowatych *Cupressaceae*, obejmującej około 20 rodzajów i 130 gatunków krzewów i drzew rozproszonych na całej kuli ziemskiej. Liście u młodych siewek szpilkowate, wcześniej odpadające. Następne liście u niektórych gatunków wyraźnie szpilkowate, natomiast u większości łuskowate, drobne, ustawione naprzeciwległe lub w okółkach po 3, rzadziej 4. Szyszki najczęściej drobne o tarczowatych łuskach. Tylko u jałowców szyszki tworzą niby jagodę dzięki zmniejszeniu owocolistków złączonych w taki niby-owoc. Ziarna pyłku bez worków powietrznych. Zarodek zawiera 2 do 6 liścieni. Jako związki czynne w lecnictwie Cyprysowate zawierają olejki eteryczne, żywice, glikozydy flawonowe i garbniki.

Najliczniejszy w omawianej rodzinie rodzaj, jałowiec *Juniperus* L., obejmuje około 60 gatunków. Niektóre z nich mają niemałe znaczenie gospodarcze. Występujący w Afryce jałowiec wysoki *Juniperus procera* Hochst jest często uprawiany w lasach południowej części tego lądu (np. w Zimbabwie). Jest to jedyny z jałowców przekraczający równik i przenikający na półkulę południową. Dostarcza on drewna wysoko cenionego w meblarstwie oraz fabrykach ołówków. Pochodzący ze wschodnich, atlantyckich regionów USA jałowiec wirginijski *Juniperus virginiana* L. jest źródłem aromatycznie pachnącego drewna, używanego również w meblarstwie i do wy-



Jałowiec pospolity *Juniperus communis* L. okaz męski. Fot. J. Hereźniak

robu ołówków. W USA znajduje się w uprawie leśnej. Bogate w cukry owoce jałowca pospolitego *Juniperus communis* L. stanowią znany u nas surowiec leczniczy, a równocześnie duże ich ilości służą w niektórych krajach do produkcji napojów alkoholowych (gin). Spotykany rzadko w Pieninach płożący się krzew o łuskowatych liściach, jałowiec sawina *Juniperus sabina* L. jest rośliną trującą. W Polsce objęty jest ochroną. Często hodowany w parkach jako roślina ozdobna.

Jałowiec pospolity jest dwupiennym krzewem, czasem małym drzewem, spotykanym w Europie, Azji i Ameryce Północnej. W Polsce rośnie na niżu i w dolnej strefie obszarów górskich w suchych, rzadkich lasach sosnowych, na słonecznych wzniesieniach i piaszczystych nieużytkach. Niekiedy jest sadzony w parkach i ogrodach jako roślina ozdobna.

Jako krzew jałowiec osiąga wysokość 3 m, natomiast w formie drzewiastej wyrasta do 10 m, rzadko wyżej. Pień ma prosty, pokryty szarobrunatną, łuszczącą się martwicą. Młode gałązki trójkanciaste. Liście w postaci prostych, równowąskolanceolatowych, ostrych, silnie kłujących szpilek, ustawione są po 3 w okółku. Kwiaty męskie zebrane są w wydłużone, bezszypułkowe kotki, a żeńskie w postaci drobnych, zielonych szyszek. Po zapyleniu owocolistki mięśnieją i zrastają się częściowo, tworząc szyszkową jagodę, która dojrzewa dopiero w jesieni następnego roku.

Do celów leczniczych zbiera się późną jesienią i zimą ciemnofioletowe, niemal czarne owoce, strąsając je na rozłożone na ziemi płachty i suszy w temperaturze do 35°C. Surowcem są szyszkojagody jałowca, nazywane również owocami jałowca *Fructus Juniperi* (syn. *Bacca Juniperi*). Służą one również do destylacji olejku jałowcowego *Oleum Juniperi*. Ponadto owoce mają zastosowanie w przemyśle włócznym.

Owoc jałowca zawiera do 2% olejku eterycznego, a w nim liczne terpeny, jak α - i β -pinen, kamfen, kadinen, kariofilen, mircen i limonen oraz najważniejszy składnik czynny terpinen-4-ol. Są także seskwiterpeny (np. juneol i α -kadinol) oraz dwuterpeny, ponadto żywice i woski (do 8%), flawonoidy, garbniki, leukoantocyjany, związek goryczowy, kwasy organiczne, do 30% związków cukrowych i sole mineralne.

Owoc jałowca ma działanie moczopędne dzięki obecności flawonoidów oraz olejku eterycznego. Jednak zbyt duże dawki przetworów z jałowca mogą spowodować podrażnienie nerek. Ważne jest działanie bakteriobójcze jałowca na patogenne drobnoustroje przewodu pokarmowego i dróg moczowych. Zastosowanie antybiotyków pozwala na szybkie opóźnienie infekcji przez zniszczenie większości, ale nie wszystkich bakterii. Aby uniknąć nawrotów choroby, należy po odstawieniu antybiotyków podawać zioła moczopędne i bakteriobójcze, zawierające jałowiec, aby zniszczyć resztę bakterii, zwykle już opornych na antybiotyki.

Przetwory z jałowca zwiększają nieznacznie wydzielanie żółci i ułatwiają jej przepływ do dwunastnicy. Pobudzają również wytwarzanie soku żołądkowego oraz wydzielanie potu, a także wzmagają perystaltykę jelit.

Olejek jałowcowy drażni skórę, rozszerza nieco włosowate naczynia krwionośne, powoduje jej zaczerwienienie i łagodzi nerwobóle oraz bóle reumatyczne. Hamuje ponadto rozwój bakterii.

Długotrwałe używanie przetworów z jałowca może spowodować podrażnienie błony śluzowej przewodu pokarmowego i nerek. Należy zachować szczególną ostrożność lub zaniechać ich stosowania w stanach zapalnych dróg moczowych oraz u kobiet w ciąży. Również olejek jałowcowy podany zewnętrznie w dużych dawkach na skórę może wywołać stany zapalne z obrzmieniem i bolesnością.

Przetwory z jałowca stosuje się w stanach zapalnych dróg moczowych, zwłaszcza zapaleniu miedniczek nerkowych i pęcherza moczowego po przeprowadzeniu pod nadzorem lekarza kuracji antybio-

kami lub innymi preparatami chemioterapeutycznymi. Ma to na celu uniknięcie nawrotu choroby.

Często podaje się owoce jałowca w zbyt skąpym wydzielaniu oraz zastojach żółci i wynikających z tego zaburzeniach trawiennych i złym przyswajaniu pokarmów. Owoc jałowca wchodzi w skład popularnych mieszanek ziołowych Chologoga I i III (Herbapol), zalecanych w przypadkach wywołanych zmianami czynnościowymi wątroby, osłabieniu mechanizmów odtruwających oraz niedostatecznym wydzielaniu żółci. Natomiast wyciąg płynny z owoców jałowca jest składnikiem płynu Cholesol (Herbapol) o działaniu żółciopędnym, odtruwającym i usprawniającym trawienie pokarmów.

Natomiast olejek jałowcowy podaje się wyłącznie zewnętrznie w postaci złożonych mazideł rozgrzewających do wcierań w skórę w bólach reumatycznych i nerwobólach, jak w mazidle mydlano-kamforowym (*Linimentum saponato-comphoratum*).

Napar jałowcowo-brzozowy: pół łyżki rozdrobnionych owoców jałowca i 1 łyżkę liści brzozy zalać w termosie 1—1½ szklanki wody wrzącej. Zakryć i odstawić na godzinę. Wypić w ciągu dnia porcjami po 1—2 łyżki między posiłkami jako środek moczopędny, bakteriobójczy i żółciopędny. Przyjmować przez 4—5 tygodni, po czym zrobić przerwę 1—2 tygodnie.

Wino jałowcowe: rozdrobnić 50 g owoców jałowca, wsypać do 1 l wina (może być owocowe wino domowej) i ogrzać powoli do wrzenia. Odstawić pod przykryciem na 3 dni, po czym przecedzić i zlać do butelki. Pić codziennie rano na czczo mały kieliszek jako środek moczopędny i zwiększający łaknienie.

Owoce jałowca doustnie: w zaburzeniach trawienia i wzdęciach przyjmować owoce jałowca rozpoczynając od 4 sztuk pierwszego dnia i następnie zwiększać codziennie dawkę o 1 sztukę, do 15 owoców na dobę. Następnie zmniejszać codziennie o 1 sztukę aż do 1 owocu na dobę i na tym kurację zakończyć.

Zioła moczopędne i dezynfekujące drogi moczowe: zmieszać po 30 g liści brzozy i ziela jałowca, po 20 g naowocni fasoli, liści borówki brusznicy, kwiatów rumianku, owoców jałowca i owoców róży oraz 40 g ziela skrzypu. Dwie łyżki ziół zalać 2 szklankami wody cieplej, ogrzać do wrzenia i gotować łagodnie pod przykryciem 2—3 min. Odstawić na 15 minut i przecedzić. Pić 3 razy dziennie między posiłkami w stanach zapalnych miedniczek nerkowych i pęcherza.

W. Jaroniewski

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Koniec brytyjskiego eksperymentu z wojną biologiczną

Przygotowania do wojny biologicznej nie są sprawą ostatnich lat. W okresie kiedy nie było wiadomo jak potoczą się losy drugiej wojny światowej, Wielka Brytania podjęła takie przygotowania, przepro-

wadzając próby skażania terenu laseczkami wąglika.

Laseczka wąglika *Bacillus anthracis*, odkryta w 1850 r. przez Casimira Davaine, w 1876 r. została uznana za przyczynę wąglika przez Roberta Kocha. Powoduje ona przede wszystkim śmiertelne zakażenia u bydła, owiec i koni, ale przenosi się również na człowieka. Nazwa „wąglik” pochodzi stąd, że początkowe stadium choroby objawia się wystąpieniem

tw. karbunkulów, czyli zapalnych nacieków w postaci krost z czarnym martwiczym czopem w środku; stąd nazywany jest też czarną krostą. Z organów wewnętrznych atakuje zwłaszcza śledzionę. Może też przybrać formę mózgową, jelitową lub płucną. Nieleczony z reguły prowadzi do śmierci. Zakażenie może nastąpić przez uszkodzoną skórę lub przez płuca. Przypuszcza się, że epidemia wąglika mogła być piątą z dziesięciu plag egipskich.

Wąglik uważany był za chorobę zawodową tych, którzy stykają się z produktami zwierzęcymi, jak np. rzeźników, pasterzy i weterynarzy. Znany był też pod nazwą choroby sortowaczy skór lub sortowaczy winy. Przepisy sanitarne dotyczące postępowania z produktami zwierzęcymi oraz szczepionki znacznie zmniejszyły występowanie wąglika u ludzi.

Zarodniki wąglika mogą zachować w wodzie lub glebie żywotność przez lata. Ta długotrwałość skażenia terenu i bardzo ciężki przebieg choroby (zwłaszcza przed odkryciem antybiotyków) spowodowały, że o laseczce wąglika myśłano od dawna jako o broni biologicznej. Brytyjczycy przeprowadzili więc próby polowe, wybierając do tego celu niewielką wyspę Gruinard, leżącą niedaleko zachodnich wybrzeży Szkocji. Wyspę odkupiono od właścicieli za kwotę £ 500 i w krytycznych dla losów wojny latach 1942 i 1943 zbombardowano za pomocą niewielkich pocisków z zarodnikami wąglika. W ten sposób skażono jej całą, liczącą 200 ha, powierzchnię. Obecnie, po prawie pół wieku, wstęp na wyspę jest wciąż zakazany, a znaczna część jej powierzchni — silnie skażona.

Począwszy od 1983 r. podjęto badania nad odkażeniem wyspy Gruinard. Eksperci zgodzili się, że najtańszym i najskuteczniejszym sposobem będzie spryskanie skażonych połaci wyspy słabym roztworem formaldehydu. Chociaż każdemu, kto zetknął się z formaliną, operacja taka musi wydać się katastrofalna dla środowiska, naukowcy są innego zdania i przypominają, że ogrodnicy często stosują roztwór formaldehydu do dezynfekcji cieplarni. Po kilku latach, jak sądzą eksperci, bakterie w glebie rozłożą cały formaldehyd do dwutlenku węgla i wody. Kiedy zapadnie werdykt, że wyspa znów nadaje się do życia dla ludzi i zwierząt, brytyjskie ministerstwo obrony, które jest obecnie jej właścicielem, będzie musiało zgodnie z prawem odsprzedać Gruinard poprzednim jej posiadaczom za tę samą sumę £ 500, za którą wyspę nabyło.

Jeżeli uświadomimy sobie jak długo trwało usuwanie skutków samych przygotowań do wojny biologicznej, możemy tylko cieszyć się, że do takiej ostateczności nie doszło i mieć nadzieję, że rozsądek i instynkt samozachowawczy ludzkości nigdy do niej nie dopuszczą.

J. Latini

New Scientist 1986, 110 (1509): 21

Etyczny kompromis

Zamrażanie i przechowywanie embrionów ludzkich celem ich późniejszej implantacji budzi poważne kontrowersje etyczne, głównie dlatego, że z reguły przygotowuje się kilka zarodków na zapas i w wypadku gdy pierwsza implantacja się powiedzie, nie bardzo wiadomo co zrobić z resztą. Zdaniem wielu

embrion taki jest już bowiem istotą ludzką, a jego zniszczenie można po prostu uważać za zabójstwo. Mimo że w Australii, w której opracowana została technika hormonalnej stymulacji owulacji, a następnie zapłodnienia pozaustrojowego, żyje już ponad 250 dzieci uzyskanych (poczętych?) na tej drodze, a obecnie wydaje się, że zapotrzebowanie w USA na zabieg tego rodzaju sięga około 500 przypadków rocznie (powstała specjalna australijska firma, IVF Australia, zajmująca się eksportem technologii stymulacji owulacji i zamrażania ploidów do USA), problemy etyczne związane z tą techniką pozostają nie rozwiązane. Wielkim postępem w tej dziedzinie wydaje się opracowanie — znów w Australii — nowej technologii, polegającej na zamrożeniu niezapłodnionego jaja, które następnie może być rozmrożone, zaplemnione i zaimplantowane.

Technika zamrażania jaj nie tylko usuwa problem etyczny, ponieważ niezapłodnione gamety trudno traktować jako istoty ludzkie (kto się przejmuje śmiercią milionów plemników i setek niezapłodnionych jaj w warunkach fizjologicznych?), ale również otwiera inne możliwości. W ten sposób np. można będzie bezpiecznie odsunąć macierzyństwo na późniejszy okres życia kobiety, nie przerywając np. jej kariery zawodowej w nieodpowiednim momencie. Można przewidzieć tworzenie banków jaj, w których przyszła matka, obecnie zajęta zawodowo lub nie znajdująca odpowiedniego partnera, mogłaby zdeponować własne gamety pobrane w okresie biologicznie najkorzystniejszym, aby poddać się implantacji w późniejszym wieku, kiedy warunki dla macierzyństwa będą korzystniejsze, ale istnieje już większa groźba chromosomalnych uszkodzeń aktualnie produkowanych jaj.

Technika zamrażania jaj jest inna niż technika zamrażania zarodków. Jajo jest pojedynczą, bardzo wrażliwą komórką, która nie może znieść krystalizacji lodu, zachodzącej przy zamrażaniu zarodków. Wobec tego musi ono być umieszczone w substancji zapobiegającej krystalizacji, w tym wypadku w DMSO (dwumetylosulfotlenku), a dopiero później zamrażane, najpierw szybko, a potem powoli. Badania na jajach zwierzęcych (badania na zarodkach ludzkich są w Australii zabronione) wykazały, że DMSO nie powoduje ujemnych skutków dla zarodków powstałych z takich jaj. Jaja muszą też być przechowywane w niższej temperaturze niż zarodki: —196°C zamiast —80°C. Przechowuje się je w ciekłym azocie, zamrożone w płynie inkubacyjnym. Odmrażanie następuje w ciągu kilku sekund.

Jaja znoszą zamrożenie lepiej niż zarodki: przeżywalność wynosi ok. 80% (zarodków 50%). Po zaplemnieniu implantuje się w macicy 3 jaja (aby zwiększyć szanse sukcesu). Przypuszcza się, że technika z użyciem zamrożonych jaj pozwoli na rozwój prawidłowej ciąży w ok. 20% przypadków (przy zarodkach — 15%) i usunie przynajmniej część przeciwników wobec technik umożliwiających posiadanie dzieci kobietom, które nie mogą z różnych powodów oczekiwać ciąży naturalnej. W chwili pisania tych słów w Australii żyje już pierwsza pacjentka po takim zabiegu i — jeżeli wszystko pójdzie dobrze, w czasie kiedy notka ta dojdzie do czytelnika, owa pani będzie szczęśliwą matką bliźniaków.

J. Latini

New Scientist 1986, 110 (1505): 22

Rybitwa czarna

Gwałtowne zmiany, zachodzące coraz częściej w biotopach naszego kraju, powodują narastające zagrożenie dla wielu gatunków ptaków. Zanika orzeł przedni, orzeł bielik, rybołów, sokół wędrowny, drop, puchacz, głuszc, a z mniejszych przepiórka, kraska, zimorodek, gołąb siniak, ale i odwrotnie — jest także wiele gatunków, które coraz lepiej przystosowują się do nowych warunków życiowych i stają się z każdym rokiem pospolitsze. Tu należy wymienić w pierwszym rzędzie kosa, kwiczoła, gołębia grzywacza oraz łabędzia niemego, mewę śmieszkę, kaczkę krzyżówkę i rybitwę zwyczajną, jak też i czarną *Chlidonias nigra*. Ponieważ ta ostatnia ma stosunkowo skromne wymagania życiowe i dlatego opanowuje nowe stanowiska, poświęcę jej trochę uwagi.

Jest to ptak nieco mniejszy od szpaka (waga 65 g), o długich, ostro zakończonych skrzydłach i słabo rozwidlonym ogonie, barwy na wiosnę całkowicie czarnej z nieco jaśniejszym podbiciem od spodu skrzydeł i temu zawdzięcza swą nazwę.

Rybitwa ta przylatuje do nas pod koniec kwietnia lub w początkach maja i bawi do początków września. Zasiedla zarastające torfianki, a przede

wszystkim stawy rybne z szerokim pasem przybrzeżnych szuwarów. Jest ciekawym gatunkiem, gdyż o ile inne ptaki wodne potrzebują do usłania gniazd i wychowania młodych gąszczów roślinności przybrzeżnej, ta rybitwa lęnie się na pływających kożuchach mchów, stertach gnijących, zeszlizowanych łądóg, a najczęściej dopiero wówczas, gdy łąn szuwarów zostanie skoszony, a pływające na wodzie pokosy trzciny, osoki, tataraku stanowią podkład do budowy niedbałego gniazda, nasiąkniętego stale wilgocią. Lęnie się zawsze koloniami w ilości zależnej od stanu tych ptaków w danej okolicy. Gniazda są oddalone od siebie zaledwie o metr, lub nawet bliżej i zawierają po trzy jaja bardzo rozmaicie ubarwione, nieraz są na jasnym tle tylko drobno poplamione, kiedy indziej na ciemnożółtym tle posiadają duże, brunatne łaty, niemal pokrywające tło. Rybitwa ta często występuje nad wodami w towarzystwie rybitwy zwyczajnej *Sterna hirundo*, jednak w okresie lęgowym tworzy własne kolonie, odseparowane od gniazd swej krewniaczki.

W Kielecczyźnie rybitwa czarna zasiedla licznie stawy gospodarstw rybackich Chorzewa, Oksa, Korytnica, a pod Radomiem Jedlińsk, Modrzejowice, Grondy, Bąkowiec. Dla gospodarki rybackiej jest absolutnie nieszkodliwa, gdyż żywi się owadami, kijankami, małymi żabkami, toteż nie należy bezmyślnie niszczyć jej kolonii lęgowych tak bardzo łatwych do zauważenia, zwłaszcza na pływających pokosach trzin.

Stadka tych ptaków, unoszące się z donośnym pokrzykiwaniem w podniebnych ewolucjach i pikujące za zdobyczą ku lustru wody, stanowią miłe urozmaicenie wodnego krajobrazu, do którego tak bardzo tęsknimy w okresie upalnego lata.

Leopold Pomarnacki



Ryc. 1. Rybitwa czarna



Ryc. 2. Gniazdo rybitwy

Niezwykłe oryginalna i rzadka forma świerka pospolitego — forma wargowa *Picea abies f. labiata*

Dotychczas forma wargowa była znana z 2 stanowisk: w Puszczy Białowieskiej i Augustowskiej. Cechą charakterystyczną tej formy jest występowanie na pniu rozsianych nieregularnie wykwitów korka w postaci warg, z których jedna jest szersza od drugiej. W początkowym stadium rozwoju powstają na korze pęknięcia równoległe do osi pnia, po bokach których następuje przyrost tkanki korkowej. Bywają także zgrubienia o jednej wardze. Nowe stanowisko formy wargowej znaleziono na zboczu Góry Chrobrego (Góry Opawskie) w odległości 250 m od szczytu góry (543 m n.p.m.), gdzie znajduje się Dom Wycieczkowy i w odległości 28 m od szlaku turystycznego oznaczonego kolorem czerwonym. Drzewo to rośnie w drzewostanie świerkowym z pojedynczą domieszką buka i sosny pospolitej w odmianie kołnierzykowatej; osiągnęło ono wysokość 32 m, obwód 108 cm i wiek 92 lata. Poszczególne wargi mają długość od 8 do 10 cm, szerokość do 6 cm i odstają od pnia na wysokość do 5 cm.

Pod drzewem formy wargowej brak jest runa. W najbliższym sąsiedztwie łąnowo występuje borówka czernica i szczawik zajęczy, a w podroście jodła

i buk. Drzewostany na zboczach tej góry są zróżnicowane. W niższych partiach dominuje buk z domieszką jodły, świerka i sosny. Wśród buków spotykamy tu rzadką formę dębową *Fagus sylvatica* f. *quercoides*.

Reasumując, należy podkreślić, że na zboczach Góry Chrobrego spotykamy trzy różne bardzo rzadkie formy: świerka pospolitego *Picea abies* f. *labiata*, sosny pospolitej *Pinus sylvestris* f. *annulata* i buka pospolitego *F. sylvatica* f. *quercoides*. Drzewostan ten o powierzchni około 20 ha powinien być w przyszłości uznany za rezerwat przyrody.

Dotarcie do drzewa formy wargowej jest stosunkowo łatwe. Koleją dojeżdżamy do stacji Glucholazy-Zdrój, stąd idziemy pieszo do podnóża Góry Chrobrego i za znakami czerwonymi dochodzimy do wysokości ponad 400 m n.p.m., gdzie za bukiem z tatuażem rosnącym przy 2 drzewach sosny pospolitej formy kołnierzykowej skręcamy w prawo. Po przejściu 28 m dochodzimy do świerka pospolitego formy wargowej. Lasy porastające zbocza tej góry pomimo licznych ścieżek i szlaków turystycznych w wielu fragmentach zachowały swój pierwotny charakter. Obecnie masowo wymiera tu jodła pospolita.

Cezary Pacyniak

Co określa antygenowość białek?

Obce białko wprowadzone drogą pozajelitową do organizmu powoduje powstawanie specyficznych, skierowanych przeciwko niemu przeciwciał. Na czym polega reakcja przeciwciał z tym białkiem (antygenem białkowym)? Na tym, że odpowiednie regiony cząsteczek przeciwciał (białek z klasy immunoglobulin) określane jako paratopy rozpoznają określone fragmenty cząsteczki obcego białka nazywane determinantami antygenowymi (epitopami). „Rozpoznają”, to znaczy wiążą się z nimi, dzięki temu, iż struktura paratopu jest komplementarna do struktury epitopu.

Układ odpornościowy wyższych kręgowców zdolny jest do wytwarzania przeciwciał zawierających około 10 milionów różnych paratopów, co uwarunkowane jest różnorodnością pewnych rejonów łańcuchów polipeptydowych cząsteczek immunoglobulin, tak zwanych pętli hiperzmiennych (ang. *hypervariable loops*). To, jakie spośród tych ogromnych potencjalnych możliwości wytwarzania przeciwciał zostają uruchomione, zależy od zestawu antygenów, jakie znajdują się w organizmie. Cząsteczka białka-antygeny zawiera zwykle co najmniej kilka epitopów, z którymi może reagować kilka lub więcej różnych rodzajów przeciwciał, o różnych paratopach, wytwarzanych przez różne klony limfocytów.

Jakie regiony cząsteczki białka mogą być epitopami? Na pewno epitopy muszą być tworzone przez te fragmenty łańcuchów polipeptydowych, które znajdują się na powierzchni cząsteczki, by mogły wchodzić w kontakt z przeciwciałami. Rozróżnia się epitopy ciągłe i złożone. Epitop ciągły jest to pewien fragment łańcucha polipeptydowego. Epitop złożony to struktura utworzona przez różne fragmenty tego samego łańcucha polipeptydowego, które wprawdzie nie sąsiadowałyby ze sobą po rozciągnięciu łańcucha,

lecz które znajdują się obok siebie na powierzchni cząsteczki wskutek przestrzennego sfaldowania łańcucha — bądź też przez stykające się ze sobą na powierzchni cząsteczki fragmenty różnych łańcuchów polipeptydowych.

Panują rozbieżne poglądy co do ilości epitopów, jakie układ odpornościowy wyróżnia na powierzchni cząsteczki białkowego antygeny. W myśl jednego z nich epitopem może być dowolny fragment powierzchni cząsteczki białka i epitopy rozpoznawane przez różne przeciwciała mogą zachodzić na siebie. Pogląd przeciwny zakłada, że epitopami mogą być tylko pewne określone, szczególnie łatwo dostępne regiony powierzchni cząsteczki białka-antygeny; reszta tej powierzchni nie reaguje z przeciwciałami.

Ostatnio przeprowadzone badania wykazały zależność pomiędzy antygenowością różnych fragmentów cząsteczek białek a ich ruchliwością — częstością i amplitudą drgań, jakie wykonują atomy i grupy atomów w tych fragmentach. Wydaje się, że bardziej ruchliwe fragmenty cząsteczki łatwiej wchodzi w kontakt z napotykanymi cząsteczkami przeciwciał. Jeśli tworzenie kompleksu antygen-przeciwciała zachodzi, jak się podejrzewa, na zasadzie indukowanego dopasowania (dynamicznego dopasowania struktury fragmentu powierzchni jednego z partnerów do struktury fragmentu powierzchni drugiego partnera), to winno ono być łatwiejsze w przypadku bardziej ruchliwego fragmentu cząsteczki.

Zatem, jeżeli znamy strukturę białka, to czy możemy z góry przewidzieć, które regiony cząsteczki białka mogą być determinantami antygenowymi? W świetle obecnie posiadanych danych można wytypować jako najbardziej prawdopodobne epitopy te regiony, które znajdują się na powierzchni cząsteczki i które wykazują największą ruchliwość.

G. B.

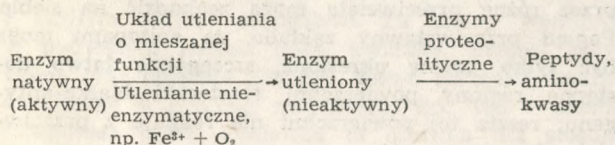
Trends Biochem. Sci. 1986, 11: 36

Utlennianie białek jako pierwszy etap ich degradacji

Szybkość przemiany białek w organizmie mierzona długością okresu półtrwania (czyli czasu, po upływie którego połowa syntetyzowanych białek danego typu ulega rozpadowi) jest różna dla różnych białek i zmienia się w zależności od stanu organizmu (m.in. od stanu odżywienia). Co reguluje szybkość przemiany białek? Co decyduje o tym, czy dana cząsteczka białka ma ulec strawieniu przez obecne w komórce enzymy proteolityczne? Jednym z istotniejszych mechanizmów takiej regulacji i determinacji losu cząsteczek białek jest utlenianie pewnych reszt aminokwasowych tych cząsteczek. Zazwyczaj są to reszty histydyny (często znajdujące się w centrach aktywnych enzymów), a także lizyny, argininy, proliny i seryny. Utlennianie takie może zachodzić bez udziału enzymów, lecz komórki mają także specjalne układy enzymatyczne mogące katalizować utlenianie białek. Są to tak zwane układy utleniania o mieszanej funkcji (ang. *mixed-function oxidation systems*). Przykładami takich układów mogą być: reduktaza cytochromu c z mikrosomów wątroby współdziałająca z cytochromem P-450 oraz oksydaza NADH, oksydaza

ksantynowa i oksydaza glukozowa współdziałające z redoksyną, ferredoksyną lub menadionem.

Utlenianie białek przekształca aktywne enzymy (czy inne aktywne białka) w formy, które zwykle nie są aktywne i które, w przeciwieństwie do form natywnych, są łatwo degradowane przez proteazy. Często degradacja białek wewnątrz komórki przebiega więc dwuetapowo, zgodnie z poniższym schematem:



Stwierdzono, że w wątrobie szczura cztery różne enzymy proteolityczne degradują utlenione formy białek, nie działając na formy natywne. Należą do nich: lizosomalna kathepsyna D i cytoplazmatyczne proteazy zależne od jonów wapnia (kalpajny).

Szybkość degradacji białek wzrasta, gdy podwyż-

szeniu ulega ciśnienie parcjale tlenu w tkankach oraz w sytuacjach, w których obniżają się stężenia antyoksydantów (witamina E, witamina C, kwas moczowy) i aktywności enzymów przeciwdziałających utlenianiu (dysmutaza nadadtlenkowa, katalaza, peroksydazy).

W przebiegu procesu starzenia się, kiedy spadają aktywności enzymów proteolitycznych, stwierdza się postępujące gromadzenie nieaktywnych form enzymów, które najprawdopodobniej są produktami pierwszego etapu dwuetapowego procesu degradacji białek (schemat).

Zabijanie bakterii przez komórki fagocytyzujące związane jest z wytwarzaniem wolnych rodników i innych „aktywnych form tlenu”. Podczas tego procesu utleniane i w ten sposób inaktywowane są enzymy bakterii, ale również i enzymy fagocyty. Być może właśnie dlatego komórki fagocytyzujące zawierają szczególnie dużo enzymów proteolitycznych zależnych od jonów wapnia, które „gustują” w białkach utlenionych.

G. B.

Trends Bioch. Sci. 1986, 11: 11

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY

Hoene Wroński

U nas nazwisko Wrońskiego jest mało znanym, mniej jeszcze znanymi są jego prace, a przecież mąż ten to pierwszorzędnym świecznik umysłowy, którym słusznie chlubić się może społeczeństwo nasze. Spędził Wroński żywot swój zdala od kraju, nie odzywał się prawie nigdy językiem ojczystym, ale był polakiem nie tylko z krwi, ale i sercem, co moglibyśmy stwierdzić licznymi cytatami z jego dzieł naukowych. Podejmując swe wielkie prace w dziedzinie abstrakcji, nie zapominał o nieszczęśliwym społeczeństwie, dla którego żywił uczucia gorącego przywiązania. Więcej może jest znany u nas Wroński jako twórca „mesyanizmu”. U obcych Wroński jest znanym jako uczonego pierwszorzędnego siły. Zdaniem Gerarda — Wroński jest geniuszem, którego przyszłe pokolenia dopiero ocenić potrafią.

Obowiązkiem społeczeństwa naszego jest oddanie należytego hołdu pamięci wielkiego rodaka, a tym hołdem może być tylko gruntowne zbadanie jego prac naukowych, wydanych i pozostających jeszcze w rękopisie. Wydostanie na światło dzienne tych płodów twórczości Wrońskiego, może dodać wspaniałą kartę do dzieł umysłowości polskiej.

S. Dickstein. Niewyzyskana spuścizna naukowa po Hoene Wrońskim. Wszechświat 1887, 6: 10 (2 I).

Nagroda dla Taczanowskiego

Przyjemną niewątpliwie dla naszych czytelników będzie wiadomość, że zasłużony nasz ornitolog, p. Władysław Taczanowski, uzyskał od akademii nauk w Petersburgu premium Brandta za prace swe nad fauną ornitologiczną peruwiańską.

Rozmaitości. Wszechświat 1887, 6: 79 (30 I).

Jak przechowywać rośliny?

Przechowywane w alkoholu rośliny lub części roślin bardzo często ciemnieją a ostatecznie czernieją nawet. Obecnie podaje Hugo de Vries prosty bardzo, a przezeń z powodzeniem stosowany sposób. Radzi on po prostu alkohol, używany do konserwowania

zakwaszać, biorąc na 100 cz. alkoholu zwyczajnie mocnego około 2 cz. zwykłego kwasu solnego (stężenie około 20° Bé). Skutek ma być niezawodnym zwłaszcza wtedy, jeżeli się z początku kilkakrotnie zmienia płyn, zastępując go nowym.

J. N. (Natanson). Kronika naukowa — Botanika. Wszechświat 1887, 6: 79 (30 I).

Ozy warto jeść grzyby?

Grzybom jadalnym przypisywano po ostatnie czasy wysoką wartość pożywną. F. W. Lorinser zalicza je do potraw blisko pożywienia mięsnych stojących. F. Strohmer badał grzyb borowik (*Boletus edulis*). Świeży grzyb zawiera 90,06% wody, 2,30% białka, 2,45% wodorotlenku węgla przechodzących pod wpływem dyfuzji w cukier, 1,15 włókniaka i t. d. Na doprowadzenie do ustroju w postaci grzybów takiej ilości białka, jaka znajduje się w 200 g mięsa, potrzebaby ich prawie 1 k. Grzyb zatem posiada małą tylko wartość pożywną, w każdym jednak razie, ponieważ jest każdemu dostępnym, zastępować może drogie jarzyny w żywieniu ubogiej ludności.

St. Pr. (Prauś). Rozmaitości. Wszechświat 1887, 6: 63 (23 I).

Pierwszy rok stosowania szczepionki przeciw wściekliznie

W ciągu roku miał Pasteur w swą lecznicę 2490 pokąsanych przez zwierzęta, których wścieklizna w części była udowodniona, w części zaś tylko podejrzana. W tej liczbie leczonych osób było przeszło 1700 francuzów z Francji i z Algieru, 191 osób z Rosji, 165 z Włoch, 107 z Hiszpanii, 80 z Anglii, 57 z Belgii, 52 z Austrii, reszta z różnych krajów. Spośród obcokrajowców znacznie większa liczba osób nie była wyleczona, głównie dlatego, że osoby te bardzo późno po ukąszeniu do lecznicy przybyły. Poza tem wszakże na 1700 zgórą francuzów zmarło w ciągu roku, bez względu na udzieloną im normalnie pomoc, osób 10, co daje cyfrę śmiertelności dla pierwszego roku stosowania metody szczepień śmiertelność 1:70. Byłaby to cyfra bardzo niewysoka i zadawal-

nijająca.. W Warszawie leczenie wścieklizny metodą Pasteura prowadzi dr Bujw d od d. 29 Czerwca r.z. Sprawozdanie zamieszczone niedawno w Gazecie Lekarskiej wykazuje, że w ciągu pięciu miesięcy leczeniu temu podlegało 89 osób. Wyniki stosowania metody można uważać za pomyślne, zdarzył się w ciągu tego czasu tylko jeden przypadek śmierci. Lekarz wszakże, w którego opiece chory przed śmiercią pozostawał, nie może orzec z pewnością, czy przyczyną śmierci była wścieklizna, czy też inna choroba.

J. N. (Natanson). Leczenie wścieklizny według raportu Pasteura z dnia 2 Listopada 1886 roku. Wszechświat 1887, 6: 27 (9 I).

Kontakty handlowe polsko-mykeńskie?

O. Helm poddał rozbirowi chemicznemu kawałki bursztynu, znalezione przez Schliemanna w grobach królewskich w Mycenach, — i znalazł w nich około pięć procent kwasu bursztynowego. Podobnych ilości tego kwasu nie znajdujemy w żadnej żywicy bursztynowej krajów śródziemnomorskich, stanowi zaś ona cechę bursztynu z okolic morza Bałtyckiego. Potwierdza to więc przypuszczenie, że już w czasach prehistorycznych istniały stosunki handlowe między Grecją a krajami nadbałtyckimi.

S. K. (Kramsztyk). Kronika naukowa — Mineralogija. Wszechświat 1887, 6: 47 (16 I).

Naturalny atrament

Prowadzą się obecnie w Europie usiłowania, celem przyswojenia rośliny pochodzącej z Nowej Grenady, którąby nazwać można było rzeczywistie rośliną atramentową, a która należy do rodzaju garbownika, *Coriaria thymifolia*. Wydaje ona sok, zwany przez krajowców szami; ciecz ta czerwona z początku, w zetknięciu z powietrzem przybiera piękny odcień czarny i bez żadnego przygotowania można nią pisać. Piór metalowych nie nagryza.

R. T. Roślina atramentowa. Rozmaitości. Wszechświat 1887, 6: 31 (9 I).

Krytyka języka Rostafińskiego

Wprowadzenie wielu dziwacznych nazw roślin, zamiast dobrze znanych i powszechnie używanych w botanikach polskich, stanowi najslabszą stronę „Botaniki szkolnej”. Trudno odgadnąć, co skłoniło prof. R. do wprowadzenia np. takich glonów zamiast powszechnie przyjętych wodorostów. Toż samo można powiedzieć o nazwach „wodorosla” zamiast rośliny wodnej, „byliny” zamiast rośliny trwałe, i wiele innych.

A. S. (Ślósarski). Dr. Józef Rostafiński. Botanika szkolna dla klas niższych. Kraków 1886 r. (Wydanie 2-e niezmiennione). Wszechświat 1887, 6: 29 (9 I).

Dzielne świnię

Na polach pewnej wsi podlaskiej polowano z chartami na zające. Kilkunastu myśliwych na pięknych koniach stanęło na pagórku, w pobliżu którego paster się nader liczna trzoda chlewna całej wioski. Drużyna wśsatych panów i strzelców dzielnie wyglądała na pełnych życia rumakach, pośród których kręciły się chciwie zdobywcy charty. Psiska podbiegły do trzody chlewniej, chcąc może spróbować ostrości zębów na jej uszach i karkach, ale na kwik zaatakowanego jednego wieprzka cała rzesza przybrała inną postać. Kilkadziesiąt prosiąt i małych cielich schroniło się do srodka, a sto sztuk większych w jednej chwili, podnosząc gwałtowny chór oburzenia, sformowało zwarty front do nieprzyjaciela zwrócony. Postawa była groźna i wyzywająca, ale nie wysłano parlamentarzystów ani harcowników, tylko z zapalem i odwagą rozpoczęto

atak na krzywdzicieli. Charty rzuciły się do ucieczki ku myśliwym, którzy nie mogli dotrzymać przestraszonych koni i wszystko pierzchno z pola przed rozjuszonem stadem, które ścigało panów, psy i sługi aż do wrót wioski. Patrząc na to, żal chwylał za serce, że tak dzielnym uczuciem solidarności Bóg obdarzył świnię zamiast społeczeństw ludzkich.

Z. Gloger, Notatki spostrzegacza nad instynktem i zmysłowością zwierząt. Wszechświat 1887, 6: 75 (30 I).

Wyzysk edredona przez człowieka

Ptaka ten, *Somateria mollissima*, jest dobroczyńcą islandczyków, puch bowiem, zwany edredonem, przezeń dostarczany, główne ich bogactwo stanowi.

Gdy samica obierze miejsce stosowne, wyskubuje pióra i puch ze spodnich części ciała na materjał do wystania dna i boków gniazda, w które składa sześć jaj, a rzadko więcej. Przez ten czas samiec, doskonaty ojciec rodziny, nie odstępował samicy, lecz owszem wyręcza ją nawet, gdy ona tylko okaże chęć oddalenia się.

Wkrótce przybywa właściciel gruntu i zabiera puch wraz z jajami. Przy tej czynności rodzice rzucają się niekiedy na człowieka z taką zapalczywością, że się przyczepiają dziobem do odzieży; po stracie jaj wynoszą się nieco dalej, w głąb wysepki, dla zbudowania nowego gniazda; lecz właściciel przybywa powtórnie i tak samo wszystko zabiera. Niezmordowane ptaki urządzają znowu gniazdo, z którego już tracą tylko część jaj, gdyż właściciel wie dobrze, że gdyby zabral wszystkie, utraciłby wszystko w przyszłości. Pobłażliwość ta ogranicza się tylko do samych jaj, co tydzień bowiem podbierają puch, co zmusza samice do ciągłego oskubywania się i doprowadza ją do takiego stanu, że w końcu całkowicie jest prawie obnażona i brak jej materjału do wysielania wilgotnych brzegów zagłębienia, mieszczącego gniazdo. W takim razie samiec przychodzi jej w pomoc i daje własnego puchu skubanego z boków ciała.

Funt edredonu ceni się 15 franków, dawniej był o wiele droższy. Z jaj sporządzają bardzo smaczną potrawę, którą się zawsze spotyka w porze właściwej u tamtejszych obywateli.

W. Taczanowski Edredon czyli miękopiór islandzki. Wszechświat 1887, 6: 86 (6 II).

Parowce i żaglowce przed wiekiem: Brytania króluje falom

Według „Répertoire général de marine marchande” ogólna liczba parowców handlowych wynosiła w 1886 r. 8547 o objętości 10 403 958 beczek. Pierwsze miejsce przypada Anglii posiadającej 4906 statków parowych obj. 6 543 615 becz., dalej idzie Francja — 468 statków obj. 743 660 b. i Niemcy 529 statków obj. 601 973 b. Dalej kolej ogólniejszej objętości statków idą marynarki — amerykańska 379 okrętów, hiszpańska 356, holenderska 169, włoska 158, rosyjska 218, norweska 275, szwedzka 329, austrijska 105, duńska 174, belgijska 62, japońska 101 okrętów i t.d.

Co do statków żeglownych, to ogółem było ich 42 545 obj. 12 571 384 beczek. Z tej liczby posiada Anglija 14 584, Ameryka 6102, Norwegia 3813, Niemcy 5813, Włochy 2276, Rosyja 2157, Szwecja 1960, Francja 2136 i t.d. I szereg ten również ułożony jest wedle ogólnej objętości statków.

T. R. Rozmaitości, Wszechświat 1887, 6: 94 (6 II).

Pośmiertna zemsta strusia

P. Jerzy Bauer, asystent muzeum Peabody w Yale (w stanie Connecticut) stał się ofiarą ciekawego wypadku. Był on zajęty rozpatrywaniem jaj strusich sprowadzonych z Afryki południowej, gdy jedno z tych jaj, które próbował przebić, wybuchło mu w rękach jak bomba dynamitowa i powaliła go na ziemię bez czucia. Jajko to zepsuło się w drodze

i wywiązał się w nim gaz szkodliwy, który spowodował wybuch. Otrzymał kilka ran bolesnych, a od gorszych skutków uchroniło go to, że nakrył serwetką jajko, które chciał przedzaurawić. Jajko ważyło trzy i pół funta, a skorupa była twarda, że młotem jedynie można ją było rozbijać. Pokój cały wypełnił się wonią nader przykrą.

T. R. Rozmaitości, Wszechświat 1887, 6: 95 (6 II).

Urodzaj na komety

Jakkolwiek w przestrzeniach światowych nieprzeliczona zapewne błaka sę ilość komet, odkrycie niemal współczesne trzech takich ciał niebieskich w trzech różnych obserwatoryjach jest wypadkiem niezwykłym. Mówiono nawet o czterech kometach, okazało się wszakże, że dwa spostrzeżenia tyczyły się jednej i tej samej komety. Pierwszą z nich dostrzegł dnia 18 Stycznia p. Thome, w Kordobie w rzeszypopolitęj Argentyńskiéj; znajdowała sę wtedy w gwiazdozbiórze Żurawia, położonym na półkuli południowej nieba. Ogon jęj widziano nazajutrz w Melbourne w Australii, głowa jęj jednak ponad tamiczny poziom wynurzyła się dopiero dnia 23 Stycznia. Ogon jęj jest prosty, zajmuje na niebie długość 30°, t.j. 60 razy wziętą średnicę księżyca. Widzieć ją można w czasie zmierzchu okiem nieuzbrojonym, jakkolwiek nie jest zbyt jasna; zdaje się jednak, że świetność jęj wzrastać będzie. Oddala sę ku południowi z szybkością 1°, u nas tedy widzialną nie będzie. Dwie inne komety odkryte zostały na północnej półkuli i obie w Ameryce; jedną dostrzegł dnia 22 Stycznia, p. Brooks, astronom w Phelps, w Stanach Zjednoczonych, znajduje się ona w gwiazdozbiórze Smoka; drugą odkrył dnia 24 Stycznia p. Barnard, w Nashville, Tennessee. Oba te ciała niebieskie są drobne, a droga, jaką suną, nieznana; dlatego też nie wiadomo, czy dojdą świetności, któraby na nie uwagę ogółu zwrócić mogła.

S. K. (Kramsztyk) Kronika naukowa — Astronomija, Wszechświat 1887, 6: 111 (13 II).

Poprzednik Cullinana

Dyjament biały, przechodzący wielkością wszystkie dotąd znane dyjamenty, znaleziony został w r. 1884 w Afryce południowej i od tego czasu znajduje się w rękach szlifierzy; przez szlifowanie zeszedł z 400 do 180 karatów wagi. Jest on bardzo czystej wody, a król Portugalii nabył bryłkę 19-karatową, odpadłą przy szlifowaniu, za 8000 funtów sterlingów. Przewyższa on znacznie ciężarem sławny dyjament Koh-i-noor, a dyjamenty radży Mattanu i wielkiego mogola ważyły przed oszlifowaniem tylko 367 i 279 karatów. Nadzwyczajny ten kamień jest własnością spółki.

T. R. Rozmaitości, Wszechświat 1887, 6: 142 (27 II).

Darmowe piwo dla owadów

W letnich miesiącach bieżącego roku obserwował prof. Ludwig w okolicach uniwersyteckiego miasta

Greitz, na żyjących dębach oraz na innych drzewach piennych, fermentacją alkoholową połączoną z wydzieleniem śluzu. Drzewa z pod kory wydzielają pieniącą się ciecz, której zapach mocno przypomina zapach piwa. W wydzielnach tych znajdował Ludwig rozmaite formy grzybkowe. Najbardziej charakterystyczną jest forma strzępkowa czyli nitkowata, która własnościami swymi ze wszech miar zbliża się do pasorzytnych grzybków powodujących parchy (favus) lub bedki cz. pleśniawki.

Fermentacja, a raczej jęj produkty, ściągają do siebie mnóstwo przeróżnych owadów: szerszenie, chrząszcze, motyle siadają na piniących się wyraźnie plamkach i ssą chciwie sącącą się wydzielinę. Niewątpliwie owady te przenoszą rozkładające soki grzybka na drzewa i miejsca drzew niezarażone. W ten sposób choroba „piennej fermentacji” rozszerza się i niszczy dęby w okolicy Greitzu, gdzie tego lata grasowała niejako na znacznych przestrzeniach. Prof. Ludwig sądzi, że bliższe zbadanie grzybka Endomyces już po części rzuciło a jeszcze bardziej rzuci wiele światła na kwestyję pochodzenia drożdży w przyrodzie.

J. N. (Natanson), Kronika naukowa — Biologija, Wszechświat 1887, 6: 141 (27 II).

Literatura seksuologiczna przed wiekiem

Spostrzeżenia fizjologicznych objawów życia płciowego u mieszkanki powiatu Zwinogradzkiego i okolic do niego przyległych (gub. kijowskiéj). Zebrał i ułożył dr. Julijan Talko Igtowski Hrynciewicz, 1886. Osobne odbicie ze „Zbioru wiadomości do antropologii krajowej” (t. X dz. II Akad. Umiejętn. str. 15).

Książki i broszury nadesłane do Redakcji Wszechświata jako nowość. Wszechświat 1887, 6: 95 (6 II).

Jak dyskutował Rostafiński

Spotykamy się z chorobliwym objawem manii „wzbogacania” — jak sobie ci panowie wyobrażali — języka, przez fabrykowanie nazw sztucznych nie tylko dla roślin krajowych, ale nawet dla egzotycznych. Ten zapał idzie tak daleko, że nawet nazwy rodzajów, poświęcone znakomitemu botanikowi, zostają przez tych panów spolszczone. Tak np. Adansoniję nazywa jeden Palczarą a drugi Światogłędem! Dwu takich fabrykantów głównie się odznaczyło, Antoni Waga i Ignacy Czerwakowski, chociaż w cieniu tych baobabów wyrastały też i liczne drobniejsze ziółka i ziółeczka. Pan Waga.. nie tylko fabrykował nowe wyrazy, jak np. bliźniara, błusza, borzelitka, bratwa, brzęst, brzydłorzechnia i t.d., ale użył wielu z literatury XVI wieku, tylko przenosił je często według własnego widzimisie do całkiem innych roślin niż te, dla jakich były używane. Stąd praca jest nietylko niewyczerpująca, ale jest historycznym falsyfikatem i źródłem balamuctw.

J. Rostafiński Kilka słów o naszej nomenklaturze i terminologii botanicznej na tle historii botaniki w Polsce. Wszechświat 1887, 6: 123 (20 II).

ROZMAITOŚCI

Korzyści wynikające z jasnego upierzenia mew. Ciemna barwa wielu gatunków ptaków krukowatych tłumaczy się gromadnym życiem tych zwierząt. Podobnie rozumuje się też odnośnie do jasno ubarwionych ptaków wodnych. Przyjmuje się, że ptak zoczywszy z oddali żerującego pobratymca kieruje się w jego kierunku i włącza się do uczty. Jest to dla

niego zapewne korzystne, ale wydaje się, że osobnik, który pierwszy zauważył pokarm traci wskutek pojawienia się konkurentów do stołu. Nie jest tak w przypadku mew. Szwedzcy badacze dowiedli, że mewa polująca samotnie musi poświęcić znacznie więcej czasu i wysiłku na uchwycenie ryby. Stado mew nasycza się znacznie szybciej, gdyż ptaki piosząc

ryby wzajemnie je sobie napędzają. A więc osobnik, który pierwszy dostrzegł ławicę ryb i rozpoczął polowanie, zyskuje gdy jego zachowanie zwróci uwagę innych osobników gatunku.

H. S.

Nature 1986, 319: 589

Przemiana materii kolibrów. Jest rzeczą zrozumiałą, że najmniejsze z ptaków, kolibry, mają ogromną intensywność przemiany materii. Małe ciało ma stosunkowo dużą powierzchnię, a wobec tego szybko traci ciepło. Zbadano gatunek *Calypste anna*, którego średni ciężar wynosi 4,8 g. Ptak ten zużywa 58 kilokalorii na kg i godzinę. Jest to metabolizm ok. 30 razy wyższy od metabolizmu człowieka. Pośród ssaków zbliżoną intensywność osiąga tylko metabolizm ryjówek. W ciągu dnia koliber pobiera pokarm około 180 razy. Całkowita objętość dziennej porcji przekracza trzykrotną objętość ptaka. Z tym wszystkim ok. 75% czasu w ciągu dnia koliber spędza bez ruchu, co mogłoby dziwić. Sprawa jest w istocie prosta. Pokarmem kolibra jest nektar kwiatów, wraz z zawartymi w nim drobnymi owadami. Chwila, w której ptak wciąga pokarm, zawisając w powietrzu, trwa poniżej jednej minuty. Natomiast opróżnienie pełnego wola zajmuje znacznie więcej czasu, około 4 minut. Dopiero gdy wole jest opróżnione, ptak startuje do następnego lotu. Pobieranie glukozy z przewodu pokarmowego kolibra jest rekordowo szybkie. Jeśli ptakowi podać w pokarmie związek znaczący trytem, już po 15 minutach tryt pojawia się w kale.

H. S.

Nature 1986, 320: 18 i 62

Jak mógł wyglądać początek ewolucji chemicznej? Wedle panujących obecnie poglądów, najwcześniejsze stadia powstania życia wymagały równoczesnej obecności w pierwotnym oceanie drobin polipeptydów i kwasów nukleinowych. Enzymatyczna działalność polipeptydów przyspieszała tworzenie się drobin kwasów nukleinowych, a te, działając jak matryce, przekazywały budowę najsprawniejszych polipeptydów. Istnieje jednak także inna możliwość. Otóż okazało się, że pozostające w jądrze ameby *Tetrahymena* odcinki RNA, tak zwane introny, oddzielają się samodzielnie od pozostałych odcinków, także w nieobecności enzymów białkowych inicjując dalsze kolejne przemiany w łańcuchu RNA. Fakt ten posłużył do stworzenia następującej hipotezy. W odległej przeszłości mogła istnieć przemiana łańcuchów RNA także przy nieobecności polipeptydów. Tworzenie się tych ostatnich było następnym etapem ewolucyjnym, który wprowadził enzymy przyspieszające przemiany RNA. Kolejny, trzeci etap ewolucji chemicznej, miałyby polegać na pojawieniu się DNA, który dzięki komplementarności swoich dwu nici może w znacznie bardziej niezawodny sposób przekazywać informację. Nowa hipoteza wydaje się prostsza, a więc bardziej prawdopodobna od dotychczasowej.

H. S.

Nature 1986, 319: 534 i 618

Dziobak posiada elektroworeceptory. Wiadomo, że niektóre ryby i płazy mają skórne receptory zmysłowe odbierające sygnały elektryczne. Sądzono jednak, że są ich pozbawione wszystkie owodniowce. Okazuje się, że jeden ssak, a mianowicie dziobak *Ornithorhynchus anatinus*, może odbierać bodźce elektryczne i wykorzystuje tę możliwość przy polowaniu w zanurzeniu. Jak wiadomo, dziobak pod wodą zaciska powieki, otwory słuchowe i nozdrza. Jego dziób ma wiele receptorów dotykowych, wpływająca zaś do jamy gębowej woda przynosi informacje smakowe. Sądzono więc, że dotyk i smak umożliwiają dziobakowi

poszukiwanie pożywienia pod wodą. Okazało się, że są w tym pomocne także elektroworeceptory. Są to pojedyncze komórki mieszczące się w przewodach wyprowadzających gruczołów surowiczych i śluzowych. Dzięki takiej lokalizacji, komórki te nie są narażone na wyschnięcie, gdy dziobak przebywa na lądzie. Doświadczenia oparte na zachowaniu dziobaków w akwarium i na tresurze dowodzą, że dziobak odbiera zarówno obecność trwałego potencjału (np. baterii o napięciu 1,5 V), jak i sygnały prądów zmiennych powstających w mięśniach kielży, będących jego pokarmem. Odległość 5 cm od elektrod zawsze wywołuje reakcję zwierzęcia. W odległości 10 cm reakcje nie są regularne, niekiedy występują nawet w odległości 30 cm. Elektroworeceptory dziobaka nie są homologiczne narządom ryb i płazów. Te ostatnie należą do systemu linii nabocznej. Natomiast elektroworeceptory dziobaka obsługują gałązki nerwu trójdzielnego. Ich drażnienie wywołuje pobudzenie okolicy mózgu, która u pozostałych ssaków obsługuje receptory dotykowe okolicy twarzowej głowy.

H. S.

Nature 1986, 319: 401

Przodkowie człowieka byli praworęczni? Około 90% populacji ludzkiej jest praworęczna, podczas gdy u reszty świata zwierząt (nie wyłączając najbliższych z nami spokrewnionych dużych małp człekokształtnych) brak jest jakiegokolwiek preferencji w używaniu kończyn przednich (górnych). Nic dziwnego, że antropologowie interesuje kiedy i dlaczego powstało to zjawisko. Do odpowiedzi na pierwsze z pytań zbliżyli nas wyniki badań przeprowadzonych w Kenii. Podano im pochodzące sprzed ok. 2 mln lat (dolny paleolit) narzędzia kamienne zwane otoczkami jednostronnymi. Są to najbardziej pierwotne wyroby z kamienia, twórcą ich był australopitek. Wydłużone bryły kwarcu, kwarcytu lub bazaltu ostrzone były poprzez odłupywanie z jednej strony jednego lub więcej odłupków od łoża otoczkaka. Używany był w tym celu inny fragment skalny. Wzajemne położenie odłupków umożliwiało zrekonstruowanie sposobu wykonania otoczkaka. Jeżeli jego twórcą byłby osobnik praworęczny to trzymany w lewej (biernej) ręce ostrzony fragment po kolejnych uderzeniach kamienia z prawej (aktywnej) ręki obracany byłby zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara, a kierunek powstawania kolejnych odłupków (jeżeli było ich więcej) byłby przeciwny. Tak też było w przypadku większości otoczek zbadanych w Kenii. Mimo takich ustaleń jest to za mało, abyśmy mogli twierdzić, że praworęczność była zjawiskiem powszechnym dwa miliony lat temu wśród naszych przodków. Odpowiedź na drugie pytanie „dlaczego?” ma charakter spekulacyjny, wynika to z niemożności zbadania przyczyn powstania praworęczności u ludzi. Przeważa pogląd, że spowodowane to było podziałem ról w wytwarzaniu narzędzi. Nie wiadomo jednak dlaczego uprzywilejowana została u większości z nas właśnie prawa ręka.

Sylwester Chyb

Science 1986, 231: 115

Wczesny test na aberracje rozwojowe. Wczesne wykrycie aberracji rozwojowych u człowieka może mieć istotne znaczenie, zwłaszcza dla rodziców obciążonych ryzykiem schorzenia genetycznego. Dotychczasowa metodyka wykrywania takich wad wrodzonych, dla których istnieje marker genetyczny, polegała na badaniach w próbce płynu owodniowego, którą można pobrać w 16 tygodniu ciąży. Testy prowadzone na próbkach dają odpowiedź po ok. 4 tygodniach. Ostatnio badacze w San Francisco opracowali nową metodę, w której do badania pobiera się kosmek z kosmówki. Kosmki te to palczaste wyrostki z worka omocznikowego płodu, wchodzące w ścisły kontakt z wyściółką macicy i tworzące wraz z nią łożysko — twór, przez który płód otrzymuje tlen i substancje odżywcze od matki. Chociaż zabieg pobierania kosm-

ków jest, jak na razie, mniej bezpieczny dla płodu niż pobranie próbki płynu owodniowego (większe ryzyko zakażenia, pociągającego za sobą spontaniczne odrzucenie płodu), to jednak pod wieloma względami jest on korzystniejszy; można go przeprowadzić już między 9 a 11 tygodniem ciąży, a wyniki otrzymuje się po 1-2, a nie po 4 tygodniach. Uczenia spodziewają się, że dalsze ulepszenia techniki pozwolą na uzyskanie wyników w 72 h po pobraniu kosmków. Dzięki temu można będzie szybciej wykryć ewentualne zagrożenie i zdecydować się bądź na przerwanie ciąży w bardzo wczesnym okresie (im wcześniejsze wykrycie anomalii, tym łatwiej i bezpieczniej usunąć płód, dając rodzicom szansę na poczęcie i wychowanie nowego, zdrowego potomka), bądź — w przyszłości — podjąć wcześniej i z większymi szansami powodzenia kurację genetyczną.

J. Latini

New Scientist 1981, 111 (1515): 18.

Pole magnetyczne Urana. Badania danych, dostarczonych w styczniu zeszłego roku przez sondę Voyager 2, wskazały na bardzo wielką rozbieżność między osią obrotu Urana i jego osią magnetyczną. Rozbieżność ta wynosi 60°. Jednym z możliwych wytłumaczeń tego faktu jest to, że Uran przeżywa właśnie okres zmiany biegunowości.

Jak dotychczas o takich zmianach biegunów, odwróceniu pola magnetycznego, w wyniku którego biegun północny staje się południowym, a południowy północnym, wiemy tylko z badań Ziemi. Na naszej planecie proces taki zachodzi średnio raz na 200 000 lat i — w geologicznej skali czasu — trwa krótko. Jak dotychczas, nic nie wiadomo o zmianach polarności magnetycznej na innych planetach, i gdyby rzeczywiście zachodziła ona właśnie teraz na Uranie, byłby to niezwykle ciekawy i wyjątkowy zbieg okoliczności. Niektórzy uczeni nie zgadzają się jednak z tą hipotezą i sugerują, że „skrzywienie” pola magnetycznego Urana mogło nastąpić w wyniku kolizji planety z innym ciałem niebieskim, zbliżonym wielkością do Ziemi, we wczesnym okresie rozwoju planety. Kolizja taka mogłaby „przechylić” planetę (oś obrotu Urana jest prawie równoległa do ekliptyki i planeta niejako „toczy się” po orbicie) i spowodować zaburzenia w ruchu płynnych mas we wnętrzu Urana, odpowiedzialnym za powstanie pola magnetycznego. Być może uda się stwierdzić, która z tych możliwości jest prawdziwa: jeżeli rzeczywiście aktualnie zachodzi proces zmiany biegunowości, powinien on pociągnąć za sobą duże zmiany w pogodzie i atmosferze Urana. Obserwacje w ciągu najbliższych kilku wieków mogą więc dostarczyć przekonujących dowodów na korzyść jednej z hipotez.

J. Latini

New Scientist 1981, 111 (1515): 21.

Miedź w walce z promieniowaniem. Badania nad lekami chroniącymi przed chorobą popromienną, prowadzone od dawna, ostatnio znów budzą większe zainteresowanie. Jednym z najgroźniejszych skutków promieniowania jest tworzenie w komórkach nadciśnięć, które niszczą delikatne struktury subkomórkowe. Ustrój bronią się przed nadciśnięciami, które tworzą się w nieznacznych ilościach w warunkach normalnych, rozkłada je przy pomocy specjalnych enzymów, dyzmutaz nadciśnieniowych. Enzymy te w swym centrum aktywnym zawierają miedź.

Chociaż dyzmutazy nadciśnieniowe dają sobie dobrze radę z normalnymi ilościami nadciśnięć, nie mogą stawić czoła zalewowi tych związków powstających w wyniku dużej dawki promieniowania. Ostatnio wykazano, że enzymom tym można pomóc stosując syntetyczne organiczne kompleksy miedzi. John Sorenson z Uniwersytetu Arkansas w Little Rock wykazał, że niska dawka bis(3,5-dwu-izopropylsalicylanu) miedziowego pozwala ok. 60% myszy przeżyć normalnie śmiertelną dawkę promieniowania. Jak się zdaje, związek ten pobudza tworzenie dyzmutaz

nadciśnieniowych, a ponadto chroni struktury subkomórkowe przed uszkodzeniem. Stosuje się go w tak niskich dawkach, że sam nie jest szkodliwy dla organizmu. Poza ewentualnym zastosowaniem w wypadku skażeń promieniotwórczych wydaje się, że można go będzie użyć z powodzeniem jako leku osłaniającego zdrowe tkanki przy radioterapii nowotworów.

J. Latini

New Scientist 1986, 110 (1512): 28.

Wołanie roślin o wodę. Chociaż nauka nie wierzy w zapewnienie niektórych hodowców roślin doniczkowych, twierdzących, że ich podopieczne lubią, gdy do nich mówić, a nawet tego wymagają, okazuje się, że przy użyciu nowoczesnej techniki rośliny mogą się porozumiewać głosem z człowiekiem, przynajmniej, gdy chcą go poprosić o wodę. Badania prowadzone nad kukurydzą wykazały, że gdy zaczyna brakować wody w glebie, liście zaczynają wyciągać ją z komórek pędu. Odwadnianiu komórek, prowadzącemu do ich śmierci, towarzyszą delikatne ultradźwięki, które mogą być wychwycone przez specjalne mikrofony i „przełożone” na trzaski słyszalne po wzmocnieniu gołym uchem. Okazuje się, że po częstości trzasków można wnioskować, czy odwadnianie komórek osiąga poziom niebezpieczny, przy którym grożą nieodwracalne zmiany. Sądzi się, że odkrycie tego zjawiska umożliwi stworzenie systemu sterującego nawadnianiem pól, zwłaszcza w rejonach, w których niezbędna jest irygacja.

J. Latini

New Scientist 1986, 110 (1512): 28.

Mechanizm wymiany gazowej u roślin wodnych.

Części roślin zanurzone w wodzie mają utrudnione pobieranie tlenu. Niektóre odmiany ryżu osiągają do siedmiu metrów wysokości, z tego około sześć metrów znajduje się pod wodą. Dotychczas przyjmowało się, że tlen atmosferyczny jest pobierany przez nadwodne części rośliny i na drodze dyfuzji, poprzez system przestrzeni powietrznych jest doprowadzany do części podwodnych. System ten u ryżu jest szczególnie dobrze rozwinięty w łodygach i korzeniach. Szczegółowe badania wykazały, że powierzchnia liścia ryżu ma właściwości hydrofobowe. Jest ona niezwilżalna. Między nią a wodą znajduje się cieniutka warstewka powietrza. W warstewce tej odbywa się wymiana gazów, uwarunkowana różnicą stopnia rozpuszczalności w wodzie tlenu i dwutlenku węgla. Pomiarów dokonano na wynurzonych częściach liści, umieszczonych w odpowiednio skonstruowanych komorach pomiarowych. Na początku fazy jasnej badane liście pobierały 4,9 ml powietrza na godzinę, a w trzy godziny po wygaszeniu światła pobieranie powietrza wzrosło czterokrotnie. Tempo i kierunek wymiany gazowej zależą od stężenia dwutlenku węgla w wodzie otaczającej liście. Jeśli wdmuchiwało dwutlenek węgla do wody — zużycie powietrza przez liście stopniowo malało, aż do powstania odwrotnej sytuacji, tj. że powietrze wydostawało się z rośliny do środowiska. W temperaturze 25°C i pH 7,0 rozpuszczalność dwutlenku węgla w wodzie jest sto czterdzieści razy wyższa od rozpuszczalności tlenu. Zużywanie tlenu przez tkanki zanurzone pod wodą i rozpuszczanie się oddechowego dwutlenku węgla obniża ciśnienie w wewnętrznej sieci przewodów powietrznych i w zewnętrznej przestrzeni powietrznej. W wyniku powstałego gradientu ciśnienia powietrze wciągane jest do wewnętrznej sieci systemu powietrznego: poprzez szparki części nadwodnych liści — z atmosfery, a poprzez szparki części zanurzonych — z warstewki powietrza otaczającej te części. Dopóki trwa transport dwutlenku węgla z rośliny do otaczającej ją wody — tak długo „wysysane” jest powietrze atmosferyczne do rośliny. W dzień tempo pobierania powietrza atmosferycznego jest niższe niż w nocy, ponieważ w warunkach dobrego oświetlenia dwutlenek węgla jest zużywany w procesie fotosyntezy. Obie powierzchnie części zanurzonej liścia są izolowane od

wody cieniutką warstewką powietrza, której objętość dochodzi do 44% objętości tkanek zanurzonych. Gdy obie powierzchnie liścia pokryto emalią na głębokości 14 cm poniżej powierzchni wody — wymiana gazowa odbywała się normalnie, natomiast gdy pomalowano liść aż do poziomu wody — wymiana gazowa została całkowicie przerwana. Gdy liść wystawał z wody tylko na 1 cm, a pozostała jego część podwodna była pomalowana — wymiana gazowa spadła dwunastokrotnie. Świadczy to, że powietrze atmosferyczne jest

wysysane do gazowej warstewki okoliściowej i przenika do wnętrza liścia poprzez szparki. Obecność warstewki powietrznej dookoła części zanurzonych i dostępność jej dla wymiany gazowej sprawia, że dla uzupełnienia tlenu zużytego przez roślinę w procesie oddychania wystarcza stosunkowo niewielka powierzchnia liścia, wynurzona do atmosfery. Ma to olbrzymie znaczenie np. podczas powodzi.

W. B.-S.

Science 1985, 228:327

RECENZJE

A. C. Campbell: *The Hamlyn Guide to the Flora and Fauna of the Mediterranean Sea*. Hamlyn, London—New York—Sydney—Toronto 1982, str. 320, ryc. 136, bibl., indeks, słownik, cena £ 3,95

Przyroda i geografia Morza Śródziemnego, jednego z najciekawszych śródziemnych morz świata, kolebali cywilizacji i kultury europejskiej, przybliżone zostały polskiemu czytelnikowi wydaną przez RWN w 1984 roku obszerną monografią *Morze Śródziemne*, autorstwa R. Dommewskiego, J. Zaleskiego i L. Zimadzinskiego. Część biologiczną, opracowaną przez prof. L. Zimadzinskiego, jest tam stosunkowo szeroka, ale przy tym charakterze książki nie jest w stanie zaprezentować całego bogactwa flory i fauny tego morza, gdzie licząc poznanych roślin i zwierząt oceniamy się na ok. 8 tys. gatunków. Czytelnikowi zainteresowanemu dalszymi mieszkańcami M. Śródziemnego polecam pozycję, wydaną w serii popularnych, poświęconych przewodników — *Hamlyn Field Guides*.

Jest to bogato ilustrowany, kieszonkowy atlas ok. 1100 gatunków roślin i zwierząt śródziemnomorskich (bez M. Czarnego), poprzedzony krótkim, 10-stronicowym wstępem (informacje o układzie książki i sposobie posługiwania się nią, związki opis morza, uwagi praktyczne).

Morze Śródziemne, będące pozostałością Morza Tetydy, jest obecnie unikalnym w skali światowej zbiornikiem wód cieplejszych i bardziej słonych niż sąsiedni Atlantyk, zasiedlonych przez mieszaną florę i faunę atlantycką (północną i ciepłomorską) i indopacyficzną, z małym udziałem form endemicznych. Specyficzną cechą biologiczną tego morza jest też prawie całkowity brak pyłow i utrzymywanie się stosunkowo wysokiej temperatury wody (ok. +12–13°C) aż do największych głębi, dochodzących do 5121 m; następstwem tego jest brak zimnołubnej fauny głębinowej, dla której optimum termiczne wynosi +2–7°C. W odrośnięciu od innych morz północnoatlantyckich produkcja biologiczna i rybacka jest tutaj niewielka, ale z kolei duża liczba gatunków, w połączeniu z przezroczystością i ciepłotą wód powoduje, że żywy świat tego morza jest chętnie opisywany, pokazywany i dojrzej poznany.

Świat roślin i zwierząt M. Śródziemnego został w omawianej książce zilustrowany przez Rogera Gorringe i Jamesa Nichollsa na 136 kolorowych, całostronicowych tablicach, obejmujących od kilku do kilkunastu gatunków, z ich omowieniem na sąsiedniej, lewej stronie, gdzie podano nazwy naukowe, często też popularne angielskie i krótki opis biologiczny.

Kolejno prezentowane są rośliny i zwierzęta w podziale na typy i gromady, ewentualnie też podgromady i rzędy. Poczynając od roślin są to zieleńce, brunatnice, krasnorosty, mszaki i trawy morskie, a ze zwierząt gąbki, parzydełkowce, żebroplawy, płazińce, wstężnice, wieloszczety, szcietnice, sikwiaki, mięczaki (chitony, ślimaki, małkonogi, małże i głowonogi), stawonogi (skorupiaki, owady i kikutnice), *Phoronida*, mszywiolki, szkarłupnie (lilowce, rozgwiazdy, wędzowidła, jeżowce i strzykwy), szczeciocząstki, przedstrunowce *Enteropneusta* i strunowce (sprzagle, zachwy, bezszczętki, ryby chrząstkoszkieletowe i kostnoszkieletowe). Są to więc tylko

organizmy wielokomórkowe, a z kręgowców pominięto żółwie morskie, ptaki, foki i walenie, będące jednym ze składników śródziemnomorskiej fauny. Pomimo tego całość pozostaje obszernym przeglądem tych wszystkich form, które decydują tu o obrazie życia, i z którymi przede wszystkim zetknie się przyrodnik czy amator, nie uzbrojony w specjalny sprzęt badawczy, a poznający głównie zespoły makrobentosu i nektonu.

Odszukanie w części systematycznej i zidentyfikowanie znalezionych czy złowionych okazów ułatwia wstępny klucz, który dzieli całość organizmów morskich nie ściśle w układzie systematycznym, a na kilka praktycznych klas, w tym na rośliny, zwierzęta przypominające pokrojem zewnętrznym rośliny (ang.: *plant-like animals*, czyli koralowce, hydropolipy, ukwiałki, mszywiolki i lilowce — zwane u nas kiedyś „zwierzokrzewami”), stawonogi (ang.: *joint-legged animals*, czyli skrupiaki — bez wąsonogów, owady i kikutnice), zwierzęta posiadające „muszlę” (ang.: *animals with shells* czyli mięczaki muszlowce, wieloszczety osiadłe, skorupiaki wąsonogi, rozgwiazdy i jeżowce), i wreszcie zwierzęta nie posiadające „muszli” (ang.: *animals without shells*, czyli wszystkie pozostałe). Jest to podział sztuczny i uproszczony (późniejsza systematyka także zresztą jest uproszczona), ale rzeczywiście ułatwia odnalezienie właściwego typu czy gromady i zaszeregowanie danego osobnika, czy nawet pozostałych po nim tylko twardych elementów ciała. Ponadto każda większa grupa systematyczna poprzedzona jest krótkim, dodatkowym opisem, często też z ilustracjami, schematami budowy, itp., po którym dopiero następuje prezentacja ważniejszych gatunków.

Warto dodać, że w tej samej serii ukazały się już wcześniej inne przyrodniczo-morskie przewodniki, w tym:

- B. Bruun *The Hamlyn Guide to Birds of Britain and Europe* (rys. A. Singer);
- P. S. Maitland *The Hamlyn Guide to Freshwater Fishes of Britain and Europe* (rys. K. Linsell);
- A. C. Campbell *The Hamlyn Guide to the Seashore and Shallow Seas of Britain and Europe* (rys. J. Nicholls);
- A. P. H. Oliver *The Hamlyn Guide to Shells of the World* (rys. J. Nicholls).

Wszystkie te pozycje (szczególnie Campbella, Olivera i Nichollsa) stanowią dobre uzupełnienie biblioteki miłośnika przyrody morza, żeglarza i turysty.

Wiesław Seidler

J. Haager: *Izbové rastliny*, przekładu z języka czeskiego dokonały Olga Sedláčková, Klára Vančková i Dora Sobčáková; wydanie pierwsze, barwnych rysunków roślin mieszkaniowych 225, czarnobiałych 268, Příroda, Bratislava 1985, cena Kč 65

Ta ciekawa i starannie wydana książka naszych południowych sąsiadów zainteresuje każdego miłośnika roślin w mieszkaniu. Napisana jest przystępnie i zwięźle, rzeczowo i popularnie. Przeznaczono ją dla masowego nabywcy w Czechosłowacji (nakład 30 000

egzemplarzy). Posiada dobry papier i estetyczny wygląd. Barwne i czarnobiałe rysunki roślin mieszkaniowych są starannie i efektownie wykonane. Zachęcają również do zainteresowania się tą pozycją oraz hodowlą tych roślin w mieszkaniu.

Książka zawiera cenne rady i wskazówki dotyczące hodowli roślin w mieszkaniach. Jest podzielona na dwie części.

We wstępnym i ogólnym rozdziałach jej autor przedstawia: krótką historię i znaczenie hodowli roślin w mieszkaniach, podaje warunki, jakie potrzebne są do hodowli roślin mieszkaniowych: od siewu (czy pikowania roślin) do czasu wysadzenia ich do doniczek czy skrzynek. Nie zapomina również o roślinach na zewnątrz okien i na balkonach. Opisuje następnie rozmnażanie się roślin i ich główne choroby oraz najważniejsze ich szkodniki.

Znaczną część książki zajmuje dział zasadniczy: „obrazowa” część znanych i mniej znanych roślin mieszkaniowych z krótkimi opisami i radami dotyczącymi ich hodowli. Rośliny podzielono na 16 grup: paprocie i widłuszki, rośliny z pięknymi liśćmi, rośliny z pięknymi kwiatami, rośliny z pięknymi owocami, drzewka mieszkaniowe, palmy, ananasowate, storczykowate, cebulowe i kłączowe, liany, epifity, sukulenty, rośliny mięsożerne, rośliny do skrzynek na balkony. Dział ten kończą najważniejsze pojęcia morfologiczne, literatura, wykaz gatunków w języku słowackim i łacińskim oraz słownik słowacko-czeski.

Jest to kolejna, z licznych pozycji wydawanych w Czechosłowacji, pozwalająca człowiekowi organizować codzienny i stały kontakt z przyrodą. Jest to również świetna popularyzacja wychowawczej roli „roślin w mieszkaniu” pod kątem ochrony przyrody i środowiska człowieka.

Książka ta zainteresuje u nas szerokie rzesze miłośników roślin mieszkaniowych. Byłaby przydatna w szkołach nauczycielom biologii, ogrodnikom zajmującym się hodowlą roślin dla mieszkań, instytucjom i zakładom pracy posiadającym biurowce, gdzie zieleni stanowią namiastkę bezpośredniej więzi człowieka z przyrodą oraz spełnia tam rolę estetyczną, zdrowotną i wypoczynkową.

Pozycja ta zasługuje na wydanie jej w Polsce. Z przykrością trzeba stwierdzić, iż podany w niej wykaz literatury nie posiada ani jednej pozycji polskiej.

Paweł Szotkowski

J. Martinovský, M. Pozděna: *Klíč k určování strumu a keřu*, Státní pedagogické nakladatelství, Praha 1983, wydanie 1, barwnych tabel całostronicowych 22, czarnobiałych 32, nakład 50 000 egz. cena Kč 16,50

Ten botaniczny *Klucz do oznaczania drzew i krzewów* umożliwia poza kilkoma wyjątkami, poznanie wszystkich rodzimych gatunków drzewiastych oraz licznych i często spotykanych obcych okazów tej grupy roślin w Czechosłowacji (poza gatunkami uprawnymi; np. jabłoń, róża).

Jest to ciekawa i starannie wydana pozycja. Jej format jest wygodny do zabierania na bliższe i dalsze wędrowki po okolicy.

Przeznaczona jest u naszych południowych sąsiadów dla kółek biologicznych w szkołach, domach młodzieży, stanicach młodych przyrodników oraz początkujących młodych botaników i dorosłych sympatyków przyrody. Jest ona świetnie i zarazem popularnie przygotowana przez wybitnego i doświadczonego pedagoga DN Dr Jana Martinovského. Mogą się tym kluczem posługiwać nawet 11-letni czytelnicy przy spotkaniach z przyrodą w lesie, na łące, parku itp.

Dla lepszego posługiwania się tym kluczem, autor wyróżnił w nim trzy działy. W dziale zasadniczym A oznacza się rośliny zdrewniałe według liści i kwiatów, a czasami owoców wiosną i latem. W uzupełniającym dziale B oznacza się krzewy i drzewa według liści i owoców, a czasem także pąków jesienią i zimą. Do działu C włączono tylko niskie krzewy i krzewinki.

We wstępie *Klucza* wyjaśniono wszystkie pojęcia i terminy potrzebne do łatwego i szybkiego oznaczania każdego okazu (znaczenie i sposób korzystania z klucza, pojęcie rodzimych i obcych gatunków oraz stanowiska, znaczenie roślin drzewiastych, pojęcia morfologiczne, uwagi o nazewnictwie roślin, uwagi o kłopotach przy oznaczaniu, jak przygotować zielnik itp.). *Klucz* kończy rejestr czeskich i łacińskich nazw rodzajowych i gatunkowych.

Na kolorowych i czarnobiałych tabelach młody florysta ma możliwość sprawdzenia wyników swej pracy przy oznaczeniu każdego konkretnego okazu, konkretnego gatunku.

Pozycja ta zasługuje na wydanie w Polsce. Przydatna będzie bardzo młodzieży — młodym florystom i miłośnikom przyrody. Jej mottem jest wiersz następującej treści:

Jestem powabna swymi lasy,
śliczna swymi gajami,
hojna swymi sadami,
miła zielenią swych łąk,
i srebrem swych wód.
Bądź do mnie oszczędny,
naucz się mnie znać,
kochać i chronić.

„Przyroda twej Ojczyzny”

Paweł Szotkowski

Medawar Peter and Jean: *Aristotle to Zoos*. Oxford University Press 1985, stron 305, cena £ 4.95

Sir Peter Medawar, laureat nagrody Nobla w dziedzinie medycyny (1960 r.), jest autorem kilku znanych książek (np. *Pluto's Republic*). Najnowsza, napisana wraz z żoną Jean, stanowi przewodnik po wybranych dziedzinach biologii. W podtytule pojawia się określenie *Filozoficzny słownik biologii* i, jak przyznają autorzy, pozycja ta jest odpowiedzią na, wydany nakładem Harvard University Press, *Słownik filozoficzny* Woltera. Zamiarem Medawarów było zachowanie formuły i stylu wielkiego myśliciela w odniesieniu do wiedzy z końca XX wieku. Książka wydana po raz pierwszy w USA (także przez Harvard), ukazuje się obecnie dzięki Oxford University Press.

Jest to wydawnictwo nietypowe; w ponad 200 krótkich (rzadko przekraczających 1 stronę) rozdziałach-haśłach omawia się problematykę z zakresu współczesnej biologii i nauk pokrewnych (demografia, psychologia, a przede wszystkim medycyna). Oprócz haseł traktujących o „modnych” obecnie dyscyplinach (biologia molekularna czy ekologia), aktualnych lub nie teoriach i prądach (kreacjonizm, neodarwinizm, socjobiologia czy ... lysenkizm) nawiązujących do „normalnego” słownika, prezentowane są tematy dyskutowane dziś w każdym środowisku, nie tylko naukowym (alergie, klonowanie, rak, procesy starzenia się). Osobną grupę stanowią ciekawostki — np. rozdział o kurarze czy też rozważania o fałszerstwach w biologii (odrębnie omówiono związaną z tym „afere z Piltdown”). Autorzy prezentują swe poglądy także na wiele innych tematów, których wspólnym mianownikiem jest związek z nauką o życiu. Wszystko to zostało przedstawione treściwie, bez zbytecznego żargonu naukowego, a przede wszystkim dowcipnie i z godną pozazdroszczenia swadą.

Autorzy zastrzegają się, że nie jest to książka do czytania „od deski do deski”; zwalnia nas od tego alfabetyczny układ treści i ogromny „rozrzut” omawianych tematów. Najwłaściwszym sposobem korzystania z tego słownika będzie kartkowanie, przeglądanie, wyszukiwanie fragmentów interesujących czytelnika. Dla niespecjalistów będzie to ciekawe, niekonwencjonalne wprowadzenie do współczesnej biologii; naukowców zainteresuje zapewne podejście autorów do wybranej problematyki.

Z pewnością warto postarać się o polski przekład tej pozycji, a tymczasem dobrze byłoby korzystać z niej w bibliotekach akademickich.

Sylwester Chyb

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie z Walnego Zgromadzenia
Polskiego Towarzystwa Przyrodników
im. Kopernika

W dniu 20 września 1986 roku odbyło się w Krakowie w sali Instytutu Zoologii Uniwersytetu Jagiellońskiego Walne Zgromadzenie PTP im. Kopernika.

Porządek dzienny przewidywał w pierwszej części zagajenie i odczyt prof. Władysława Grodzkiego *Dlaczego umierały nasze lasy?*, ilustrowany licznymi przezroczami. Odczyt wzbudził wielkie zainteresowanie. Po krótkiej przerwie rozpoczęła się druga część Walnego Zgromadzenia, obradującego w drugim terminie, którą otworzył prezes prof. Kazimierz Matusiak. Po uczczeniu chwilą milczenia pamięci zmarłych członków Towarzystwa, rozpoczęto obrady. Na wniosek prezesa, przez aklamację wybrano na przewodniczącego Walnego Zgromadzenia prof. Halinę Krznowską.

Porządek dzienny przedstawiony przez przewodniczącego przyjęto bez poprawek. Następnie wybrano komisje: wnioskową, mandatową i skrutacyjną.

Sprawozdania Zarządu wygłosili: dr A. Fagasiński — sekretarz Zarządu Głównego, w zastępstwie nieobecnego doc. Z. Wójcika, mgr K. Suszał — główny księgowy T-wa, prof. W. Michajłow — przewodniczący Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej. Ponadto, prof. W. Michajłow przedstawił oszerne sprawozdanie dotyczące kwartalnika „Kosmos”, a prof. J. Vetulani omówił całokształt zagadnień związanych z czasopismem „Wszechświat”.

W dyskusji nad sprawozdaniami jako pierwszy zabrał głos prof. K. Matusiak, przypominając główne myśli swojej programowej wypowiedzi z poprzedniego Walnego Zgromadzenia, a dotyczące głównie ożywienia działalności Towarzystwa. Własnie realizacja przedstawionych przez niektóre Oddziały Towarzystwa propozycji potwierdziła ich skuteczność — działalność integracyjna różnych kręgów zainteresowań naukowych winna stanowić stały motyw przewodni pracy Polskiego Towarzystwa Przyrodników.

Delegat Oddziału Warszawskiego mgr M. Huszcz wskazał na potrzebę położenia nacisku na popularyzację najnowszych osiągnięć nauki zarówno poprzez odczyty, jak i na łamach „Wszechświata” który drukuje niekiedy zbyt trudne w odczycie artykuły znanych naukowców zagranicznych; łamy „Wszechświata” powinny być dostępne np. dla laureatów Olimpiady Biologicznych.

Prof. J. Narębski poparł starania redakcji „Wszechświata” o artykuły problemowe zamawiane niekiedy u uczonych zagranicznych; „Wszechświat” dzięki publikacjom z zakresu najnowszych osiągnięć nauki jest cennym, wręcz niezastąpionym źródłem dla studentów, wobec faktu wyjątkowo długiego cyklu druku podręczników akademickich.

Prof. K. Rostanski interesował się stanem i dostępnością biblioteki Towarzystwa; prof. J. Vetulani wyjaśnił, że Towarzystwo dysponuje biblioteką podręczną służącą głównie redakcji „Wszechświata”; niektóre pozycje są wypożyczane czytelnikom.

Dr K. Jędrzejko (Katowice) wskazał na potrzebę zwiększenia przyjęć na wydziały lekarskie akademii medycznych laureatów Olimpiady Biologicznej; prof. W. Michajłow przedstawił natomiast wieloletnie usilne starania w tej sprawie, jakie podejmował i kontynuuje Komitet Główny Olimpiady Biologicznej. Szereg uwag i wniosków pod adresem Olimpiady Biologicznej zgłosił również delegat Oddziału Łódzkiego — mgr J. Żbikowski.

Prof. J. Jakubowska w obszernej wypowiedzi scharakteryzowała działalność Zarządu Głównego w zakresie ochrony środowiska, oraz wskazała na potrzebę położenia większego nacisku na popularyzację wiedzy. Prof. J. Vetulani przedstawił zarówno za-

mierzania edytorskie, jak i trudności wydawnicze, z jakimi boryka się „Wszechświat”.

Ze względu na ograniczony czas dyskusji wielu delegatów zgłaszało swoje uwagi i wnioski bezpośrednio do Komisji Wnioskowej.

Po odczytaniu protokołu Komisji Rewizyjnej jednomyślnie udzielono absolutorium ustępującemu Zarządowi Głównemu.

W kolejnym punkcie porządku dziennego członkowi Komisji Statutowej dr A. Fagasiński zreferował szczegółowo nowe sformułowania proponowanych zmian statutu. Po dyskusji, jaka się po tym wywiązała, zebrani zgodnie uznali, że proponowane zmiany wymagają bardzo szczegółowej analizy, oraz że projekt statutu winien być w dalszym ciągu przedmiotem prac komisji w rozszerzonym składzie, jak również winien być przedyskutowany w Oddziałach Towarzystwa. Postanowienie to w głosowaniu jawnym jednomyślnie zatwierdzono.

W dalszym punkcie, w imieniu ustępującego Zarządu Głównego, prof. J. Jakubowska przedstawiła szczegółowo uzasadnione wnioski o nadanie godności członka honorowego Towarzystwa:

- prof. Stanisławowi Feliksiakowi,
- prof. Bronisławowi Ferenowski,
- prof. Benedyktowi Haliczowi,
- prof. Kazimierzowi Matusiakowi,
- prof. Wandzie Ślesickiej-Mydlarskiej,
- prof. Pawłowi Sikorze,
- prof. Edwardowi Zubikowi,

które zebrani delegaci jednomyślnie zatwierdzili, podobnie jak protokół Komisji Odznaczeń; następnie odbyło się uroczyste wręczenie odznak.

Następnie odbyły się wybory. Prezesem Zarządu Głównego Towarzystwa został wybrany jednomyślnie prof. Kazimierz Matusiak; do Zarządu Głównego jednomyślnie wybrani zostali:

1. prof. Bogdan Dobrzański
2. dr Andrzej Fagasiński
3. prof. Stanisław Feliksiak
4. dr Jerzy Głazek
5. prof. Jadwiga Jakubowska
6. dr Wacław Jaroniewski
7. dr Krzysztof Jędrzejko
8. doc. Anna Marchlewska-Koj
9. prof. Włodzimierz Michajłow
10. prof. Juliusz Narębski
11. dr Julia Piasecka
12. doc. Wiesław Rzędowski
13. prof. Henryk Sandner
14. doc. Wiesław Stawiński
15. prof. Adam Urbanek
16. prof. Jerzy Vetulani
17. doc. Jan Wąsowicz
18. doc. Zbigniew Wójcik
19. prof. Edward Zubik
20. prof. Bronisław Zyska.

Do Komisji Rewizyjnej zostali wybrani: prof. Stanisław Trzaska — przewodniczący, dr Franciszek Chmielewski, dr Czesława Gibes, mgr Maria Niemierko, dr Zbigniew Sęp.

Komisja Wnioskowa przedstawiła następujące uchwały, zalecenia i wnioski:

Uchwały: Walne Zgromadzenie Delegatów ustala zmianę wysokości rocznej składki członkowskiej, która od 1. 01. 1987 r. będzie wynosić zł 300,— dla członków zwykłych (fizycznych i prawnych) oraz zł 150,— dla studentów i uczniów.

Walne Zgromadzenie Delegatów upoważnia Zarząd Główny do zlikwidowania kont wpłat Oddziałów, które nie wykazują jakiegokolwiek aktywności w ciągu ostatnich dwu lat.

Walne Zgromadzenie Delegatów uchwala obowiązek przekazywania przez wszystkie Oddziały i agendy 20% wpłat z kont własnych do dyspozycji Zarządu Głównego.

Zalecenia: Walne Zgromadzenie Delegatów zaleca Zarządowi Głównemu i Oddziałom nawiązanie ścisłych kontaktów z zawodnikami Olimpiad Biolo-

gicznych poprzez akcje odczytowe, nawiązujące do osiągnięć biologii ostatnich lat i do tematyki Olimpiad; położenie większego nacisku na popularyzację wiedzy i zagadnień ochrony przyrody; wprowadzenie możliwie stałego terminarza zebrań; organizowanie zebrań naukowych o tematyce interdyscyplinarnej; publikowanie na łamach „Wszechświata” co roku budżetu Towarzystwa.

Powyższe uchwały i zalecenia zostały uchwalone przeważającą większością głosów.

Przewodnicząca Walnego Zgromadzenia udzieliła na koniec głosu nowo wybranemu Prezesowi prof. Kazimierzowi Matusiakowi, który w swoim i wszystkich wybranych imieniu podziękował za wyrażone zaufanie, a następnie zamknął obrady.

A. Fagasiński

Odznaki honorowe PTP im. Kopernika przyznane na

Walnym Zgromadzeniu Delegatów
w dniu 20 września 1986 r. w Krakowie

ZŁOTE

- Oddział Bydgoszcz — mgr Ewa Bogusławska, doc. Maria Chwastek, prof. Irena Micnajska;
Oddział Katowice — prof. Stanisław Byrdy, dr hab. Krzysztof Jędrzejko, prof. Stanisław Józkiwicz, mgr Euzoleta Krawczyk, doc. Jerzy Kwapiński, mgr Maria Leksowska, prof. Zbigniew Schnaider, dr Tadeusz Szczypek, dr Bożena Witkowska;
Oddział Kraków — doc. Anna Marchlewska-Koj, prof. Jerzy Vetulani;
Oddział Łódź — mgr Jerzy Jankowski, mgr Eugenia Soszynska;
Oddział Puław — doc. Stanisław Bawolski, dr Zofia Kępcowska;
Oddział Słupsk — dr Józef Cieplik, dr Stanisław Kaczmarek;
Oddział Szczecin — prof. Andrzej Chodyniecki;
Oddział Wrocław — dr Józef Kuśel, prof. Jan Mergentauer, doc. Jan Sarosiek, prof. Jan Tomaszewski, mgr Ewa Żemek;

SREBRNE

- Oddział Katowice — dr Stanisław Cabała, Władysław Kawicki, Bogdan Kozkrut, dr Sławomir Sokoł, Romuaida Sumara, mgr Wanda Szutkowska;
Oddział Łódź — dr Janusz Burchard, dr Jacek Danowski, mgr Wiesława Klupowa, dr Hanna Bazan-Strzelecka, prof. Lucjan Świętek, mgr Jerzy Zolowski;
Oddział Puław — dr Zdzisława Głazewska;
Oddział Słupsk — Janina Cieplikowa;
Oddział Szczecin — dr Teresa Kadziejewska, dr Krzysztof Kadziun.
Zarząd Główny (Biuro) — Maria Cajgner, mgr Krystyna Susiał.

Sprawozdanie z działalności Oddziału Toruńskiego PTP im. Kopernika za lata 1980—1985

W okresie sprawozdawczym Zarząd Oddziału kontynuował statutową działalność w dziedzinie popularyzacji wiedzy przyrodniczej przez organizowanie posiedzeń odczytowych i wycieczek przyrodniczych. W tym okresie Zarząd zorganizował posiedzenia referatowe, na których referaty wygłosili:

w 1980 r.

dr J. Buszko, *Krajobraz przyrodniczy Bułgarii*; doc. dr A. Breyner, *Wrażenia przyrodnicze z wyprawy do Mongolii*; doc. dr E. Wiśniewski, *Antarktyda — lodowy kontynent*; prof. dr S. Strawiński, *Polskie badania ornitologiczne na Spitsbergenie*; prof. dr R. Bohr, *XXI Kongres Limnologiczny w Kyoto (Japonia)*; prof. dr S. Gorgolewski, *Nieastronomiczne zastosowania radioastronomii*

w 1981 r.

dr M. J. Borkowska, *Japonia — nauka i kultura*; dr A. Taborski, *Współczesna rola i forma ogrodów zoologicznych*; dr B. Piłtycz, *Odporność transplantacyjna kręgowców*; doc. dr J. Michalska, *Struktura horyzontalna, fenologia i produktywność runa Lasu Piwnickiego*; prof. dr L. Janiszewski, *Współczesne kierunki badawcze w fizjologii zachowania się zwierząt*

w 1983 r.

prof. dr Z. Prusinkiewicz, *ONZ-owska Karta Ochrony Gleb Świata*; dr E. Tęgowska, *Rola glutenu w patofizjologii człowieka*; dr A. Taborski, *Rola Ogrodów Zoologicznych w ochronie i restytucji gatunków ginących*; prof. dr H. Szarski, *Czy biologia jest królową nauk?*; prof. dr R. Bohr, *Sprawozdanie z XXII Konferencji Limnologicznej w Lyonie*; dr J. Buszko, *Deszczowy las tropikalny*; prof. dr L. Janiszewski, *XXIX Kongres Nauk Fizjologicznych w Sydney*

w 1984 r.

mgr L. Rutkowski, *Górska roślinność Bułgarii*; prof. dr Z. Hejnowicz, *Mechanizmy morfogenezy*; dr A. Zielski, *Przyroda Brazylii*; prof. dr J. Narebski, *Osiągnięcia neurobiologii w badaniach nad snem*; doc. dr J. Gniot-Szulżycka, *Udział witaminy C w przemianach metabolicznych zwierząt i człowieka*; prof. dr A. Strzelczyk i mgr H. Rosa, *Drugi nosorożec ze Staruni — odkrycie i konserwacja*; dr U. Pokojska, *Kolejne zagrożenie — kwaśne deszcze*; dr A. Balter, *Zastosowanie luminescencji do badań układów biologicznych*

w 1985 r.

dr K. Biały, *Elektrownia jądrowa w Gostynińsko-Włocławskim Parku Krajobrazowym*; prof. dr J. Narebski, dr A. Czarnecki, mgr P. Banaszkiewicz, *Nepal w oczach biologa*; prof. dr J. Mazurczak, *AGRO-EKO — osiedle rolnicze o zbilansowanym krążeniu energii*; mgr Z. Miłunski, *Moralne problemy związane ze stosunkiem człowieka do zwierząt*; prof. dr S. Strawiński, *Długość życia zwierząt jako problem ekologiczny*; dr M. Caputa, *Zmęczenie wysiłkowe jako reakcja obrony mózgu przed przegrzaniem*; prof. dr S. Gorgolewski, *Poszukiwanie cywilizacji pozaziemskich*.

Odczyty ilustrowane były filmami lub przeźrocami. Zebrania i odczyty w zależności od tematu referatu były organizowane wspólnie z innymi towarzystwami naukowymi. Frekwencja na zebraniach referatowych była dobra.

W dniach 15—21.09.1980 r. zorganizowano przy współudziale koła PTTK przy UMK wycieczkę do rezerwatów w Bieszczadach, w której wzięło udział 38 członków PTP i sympatyków przyrody.

W dniach 25—29.05.1981 r. zorganizowano wycieczkę rekonesansowo-przyrodniczą w Beskid Niski.

W dniach 21—30.08.1982 r. zorganizowano przy współudziale koła PTTK przy UMK wycieczkę przyrodniczą w Tatry Wysokie.

Corocznie członkowie Oddziału organizowali Olimpiadę Biologiczną woj. toruńskiego i włocławskiego.

Stan członków wahał się od 94 do 81 i w 1985 r. wynosił 89.

W 1980 r. zmarła dr Kazimiera Wileczyńska, a w 1982 r. zmarła dr Ludmiła Sianko — członkowie naszego Oddziału.

15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1, Zakład Biologii Ogólnej AM
85-039 Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych
80-227 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej
40-032 Katowice 2, ul. Jagiellońska 28, Instytut Botaniki, p. 104
25-518 Kielce, ul. Rewolucji Październikowej 33, WSP, Zakład Biologii
31-118 Kraków, ul. Podwale 1
20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 8, Zakład Patofizjologii AM
90-011 Łódź, Park Sienkiewicza
10-744 Olsztyn-Kortowo, Instytut Uprawy Roli i Roślin AR, Zakład Ląkarstwa, blok 17
61-777 Poznań, ul. Woźna 10 m. 7, Pracownia Paleobotaniki JHKM PAN (dr Andrzej Dzieczkowski)
24-100 Puławy, Osada Pałacowa, Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa (dr Zygmunt Jakubczak)
35-010 Rzeszów, ul. Towarnickiego 1a, Instytut Kształcenia Nauczycieli
76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 22b, Dziekanat Wydz. Matem-Przyr. WSN
71-550 Szczecin, ul. K. Królewicza 4
87-100 Toruń, ul. Gagarina 9, Instytut Biologii
00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 16
50-328 Wrocław, ul. Kanonia 6/8, Instytut Botaniki U.Wr.
65-231 Zielona Góra, ul. Siemiradzkiego 19, Woj. Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska (mgr J. Mendaluk)

WSZECHŚWIAT

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

Komitet Redakcyjny: Jerzy Vetulani (redaktor naczelny), Halina Krzanowska (z-ca red. nacz.), Stefan W. Aleksandrowicz, Adam Zajac, Urszula Batycka (sekretarz redakcji)

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. Sławkowska 14

Nakład 3185 + 115 egz. Format A4. Ark. wyd. 9,5 druk. 6 + 4 wklejki, papier druk. 61×86, 71 g. kl. III i kreda b. kl. III
Cena zł 100, — Otrzymano do składania w styczniu 1987 r. Podpisano do druku w maju 1987 r. Zamówienie nr 70/87

Druk ukończono w czerwcu 1987 r.

D-19

DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW, ul. Czapskich 4



WARUNKI PRENUMERATY MIESIĘCZNIKA WSZECHSWIAT

Cena prenumeraty:

półrocznie zł 300.—

rocznie zł 600.—

Prenumeratę krajową przyjmują i informacji o cenach udzielają urzędy pocztowe i doręczyciele na wsiach oraz Oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch” w miastach.

Terminy przyjmowania prenumeraty krajowej i za granicę:

do 1 czerwca na II półrocze roku bieżącego.

do 10 listopada br. na I półrocze roku następnego i cały rok następny

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

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

Bieżące i archiwalne numery można nabyć lub zamówić we Wzorcowni Ośrodka Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN, 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).