



WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

TOM 86 NR 1

STYCZEŃ 1988



Wydane z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 1 (2253)

H. Szarski, Problemy fauny Nowej Zelandii	1
J. Otęska-Budzyn, Rozwój i przekształcenia krajobrazu Wyżyny Kra- kowsko-Częstochowskiej	5
A. Wierzbicki, Wędrowki motyli	8
M. F. Pazdur, Chronometria radiowęglowa i jej zastosowanie w archeologii i naukach przyrodniczych	11
R. Gryko, Meandry toksynogenezy	13
A. Dziedzicka, Zbigniew Kawecki (1908—1981) — twórca polskiej szkoły kokcidologicznej	15
Drobiazgi przyrodnicze	
Inwazja przylepnic (J. Królikowska)	18
Niezwykłe chromosomy płciowe (J. Dulak)	19
Jonowe mechanizmy regulacji ruchliwości plemników płazów (L. Śliwa)	20
Wszechświat przed 100 laty	21
Rozmaitości	22
Recenzje	
G.-H. Schumacher: Embryonale Entwicklung des Menschen (J. Danowski)	22
Kronika naukowa	
XVII Sympozjum Speleologiczne w Wojcieszowie (J. Głazek, R. Kardaś)	23
List do Redakcji	24

Spis plansz

- I. SKAŁKI WAPIENNE Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Fot. J. Otęska-Budzyn (do art. J. Otęskiej-Budzyn)
- II. SKAŁKI WAPIENNE Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Fot. J. Otęska-Budzyn (do art. J. Otęskiej-Budzyn)
- III. GÓRSKI KRAJOBRAZ NOWEJ ZELANDII (do art. H. Szarskiego)
- IV. CZERWCE (Coccoidea). Fot. A. Dziedzicka (do art. A. Dziedzickiej)

WSZECHŚWIAT



SPIS TREŚCI

Tom 85

Rok 1984

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

ARTYKUŁY

Albińska-Kapera D., Ołów w środowisku biologicznym	3, 204
Alexandrowicz Z., Skalki granitowe w krajobrazach Mongolii	3, 56
Bednarz T., Testy glonowe w badaniach zanieczyszczeń wód	4, 82
Bocheński Z., Pamięć u ptaków	12, 374
Bubak-Satora M., Kiedy przeszczep może niszczyć biorcę?	3, 62
Costa E., Neurobiologia lęku	7-8, 155
Czekalski M., Morozowska M., Rośliny strączkowate w życiu człowieka	2, 38
Dąbrowska J., Obserwacje botaniczne z Korei (KRLD)	1, 8
Dulak J., Geny sprzężone z płcią u żaby <i>Rana pipiens</i>	9, 201
Gralicki L., Luterek R., O wpływie czynników abiotycznych na rozwój i etologię wybranych szkodników leśnych	9, 199
Haefely W. E., System gabergiczny i benzodiazepiny. I. Funkcje neuronu i znaczenie układu gabergicznego	6, 125
— System gabergiczny i benzodwiazepiny. II. Działanie benzodwiazepin na system gabergiczny	7-8, 149
Iwanowska W., Na krańcach Wszechświata	12, 368
Kasprzak K., Zanikanie wód powierzchniowych na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej	10, 321
Kaźmierczakowa R., Len włochaty <i>Linum hirsutum</i> L. — rzadki i zagrożony wyginięciem składnik kserotermicznej flory Polski	2, 30
Kilarski W., Ptaki budujące inkubatory wylęgowe	10, 327
Kondratowicz R., Czekalski M., Lecznicze właściwości różneczników flory Związku Radzieckiego	10, 325
Korbas M., Bondyra J., Zasłaz włóknisty — zapomniana roślina włóknodajna	12, 372
Kostowski W., Hipokamp a mechanizmy uczenia i pamięci	9, 189
Danysz W., Reakcja „samodrażnienia”: obiektywne badania odczuwania przyjemności przez zwierzę	1, 6
Kostrakiewicz L., Wpływ zabudowy hydrotechnicznej na przemiany stosunków hydrologicznych w rejonie zbiorników zaporowych Karpat polskich	5, 105
— Zmiany stosunków klimatycznych w rejonie zbiorników zaporowych Karpat polskich	9, 191
— Zmiany warunków hydrogeologicznych i ukształtowania powierzchni w rejonie zbiorników zaporowych Karpat polskich	11, 344
Kowalczyk J., Budowa Ziemi w świetle badań sejsmologicznych	1, 12
Kozłowska A., Warakomska Z., Biologia i znaczenie niektórych pożytecznych muchówek	11, 348
Krach W., Zagubiony brzeg morski w Krakowie pod Norbertankami	6, 139
Krzanowska H., Gnetyka a darwinowska teoria doboru naturalnego	5, 97
Krzanowski A., Etologiczna koewolucja żab i nietoperzy	1, 4
Latini J., Jak można obiektywnie zmierzyć napięcie psychiczne?	11, 351
— Satelitarne badania nieba w podczerwieni	5, 101
Leńkowa A., Orzeł bielik: godło Stanów Zjednoczonych	7-8, 164
Łomnicki A., Uwagi recenzenta o artykule S. Riabinina	11, 354
Marchlewska-Koj A., O „koedukacji” embrionów	6, 134

Matusiak K., Historia i perspektywy PTP im. Kopernika	4, 73
Matyszkiewicz J., Twarde dna, ich geneza, charakterystyka i znaczenie w paleogeografii	4, 79
Mergentaler J., Heliosfera i promieniowanie kosmiczne	6, 132
Migula P., Loty migracyjne owadów i ich koszty energetyczne	3, 59
Mowszowicz J., Użyteczny świat kaktusów	5, 103
— Wróżki niepogody	3, 64
Narębski J., Osiągnięcia neurobiologii w badaniach nad snem	12, 368
Nosol B., Przemysłowe pola elektryczne a środowisko przyrodnicze	2, 33
Poznańska Z., Obserwacje nad biologią dziewięcisiu popłocholistnego <i>Carlina opopordifolia</i> Bess.	1, 14
Rams B., Bagno zwyczajne — roślina użytkowa zagrożona wyniszczeniem	4, 83
Riabinin S., Ferologiczne zegary biosfery	11, 353
Romanowski J., Organizacja społeczna naczelnych	2, 28
Ruebenbauer T., Perspektywy pszenżyta	1, 1
Solski L., Panda wielka	4, 76
Stęślicka-Mydlarska W., Spory o wiek Lucy	2, 36
Strojny W., Bocian biały <i>Ciconia ciconia</i> L. — ptak polskiego krajobrazu	3, 49
Styrna J., Osobliwości genomu mitochondrialnego	3, 53
Szczypek T., Wika S., Wpływ wiatru i działalności człowieka na krajobraz Pustyni Błędowskiej	6, 137
Śmiałowska M., Histofluorescencyjne metody badania monoaminowych neuroprzekazników w mózgu	2, 25
Śmiałowski A., Przeszczepianie tkanki nerwowej — nadzieje i perspektywy	11, 341
Turnau K., Symbioza grzybów z owadami	7-8, 168
Vetulani J., Cyklosporyna	9, 195
— Erminio Costa — czołowy farmakolog amerykański i patron psychofarmakologii włoskiej	7-8, 159
— Naturalna i chemicznie wywołana choroba Parkinsona	4, 86
— Nośniki informacji w systemie nerwowym	10, 317
Wierzbicki Z., Z historii badań minerałów grupy berylu i chryzoberylu	9, 197
— Z historii badań niektórych minerałów węglanowych	5, 110
Wiśliński A., Badania płatów śnieżnych w Tatrach polskich w 1981 r.	7-8, 161
Wronkowski Cz., Linus Carl Pauling — jeden z twórców chemii kwantowej i badacz budowy białek	2, 40
Wyrostkiewicz K., Antyfidanty — substancje hamujące żerowanie owadów — szkodników roślin	7-8, 166

NAGRODY NOBLA

Boksa J., Nagroda Nobla w dziedzinie chemii w roku 1983	6, 143
Braniewicz H., Laureaci Nagrody Nobla w dziedzinie fizyki w 1983 r.	6, 142
Krzanowska H., Barbara McClintock — Nagroda Nobla (fizjologia i medycyna) 1983	5, 113
Kupryszewski G., Nagroda Nobla w dziedzinie chemii w 1984 roku	11, 354
Vetulani J. (J. G. V.), Gdzie jest Hoyle?	6, 143
— Nobel z fizjologii i medycyny dla przeciwciał monoklonalnych	11, 0
— Nagroda Nobla z fizyki	11, 0

PRZEGLĄD NAUK ANTROPOLOGICZNYCH

opracowała W.S.M. (W. Stęślicka-Mydlarska)

Antropogeneza	11,
Antropologia w wychowaniu fizycznym i sporcie	9, 207
Człowiek wobec praw doboru naturalnego	7-8, 174
Genetyka i ontogeneza człowieka	7-8, 172
Odmiany, rasy i typy w obrębie gatunku ludzkiego	4, 87
Różnice typologiczne między ludźmi i konstytucjonalizm	5, 116
Zastosowania antropologii	10, 331

ROCZNICE

Międzobrodzki J., Sto lat badań nad gronkowcami	12, 375
Sachs R., Heinrich Gottfried hr. Mattuschka — autor pierwszej „Flory Śląskiej”. W 250. rocznicę urodzin	10, 330
Vetulani J., Ulf von Euler — w rocznicę śmierci	3, 65
Wronkowski Cz., Dymitr Mendelejew (1834—1907)	12, 377
— Kazimierz Funk (1884—1967)	11, 355
— 250 rocznica urodzin Józefa Priestleya (1733—1804)	4, 89
— Stulecie urodzin Ludwika Hirszfelda (1884—1954)	9, 206

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Bartosz G., Wpływ cyjanku na metabolizm	2, 43
Bawolska M., Nowe gatunki <i>Nicotiana</i>	12, 380
Dynowska M., Czarka szkarłatna też zasługuje na ochronę	10, 333
Fischer G., Piękoś-Mirkowa H., Wybiłn jednolistny <i>Mycrostylis mono-phyllus</i> — jedna z najrzadszych roślin w Tatrzańskim Parku Narodowym	3, 67

Gomółka B., Scutum Sobiescianum	7-8, 176
Guzik M., Schimscheiner L., Nowe stanowisko <i>Hirudo medicinalis</i> L. w Polsce południowej	9, 209
Karpa M., Dwie trujące rośliny z rodziny Baldaszkowatych i Sokrates	11, 361
Kornalewicz W., Wpływ czynników środowiska leśnego na występowania biegaczowatych <i>Carabidae</i>	3, 66
Kostowski W., Wędrówki lemingów — „modelowa” psychoza u zwierząt?	12, 379
Królikowska J., Niezwykły ekosystem Namibu	9, 209
— Ogon za życie	3, 66
— Osobliwości populacji geparda	7-8, 178
Krzanowski A., Jak powstają rafy koralowe?	2, 44
— O kosmicznej teorii wymarcia organizmów w końcu ery mezozoicznej	4, 90
Latini J., Co podnosi cukier we krwi?	5, 121
— Co się znajduje w centrum naszej galaktyki?	1, 17
— Hodowla jelenia szlachetnego w Nowej Zelandii	7-8, 180
— Inwazja obcych genów	7-8, 180
— Koewolucja człowieka, drapieżców i roślinożernych	5, 118
— Starzenie się mózgu: gromadzenie kwasu D-asparaginowego w istocie białej	7-8, 179
Małkiewicz W., Hodowla prapłetwowców <i>Protopterus annectens</i> , w Muzeum Ry- bołówstwa Morskiego w Świnoujściu	7-8, 177
Pacyniak C., Niezwykłe rzadki przypadek wyrośnięcia jemioły pospolitej na dębnie bezszypułkowym	5, 118
Płytycz B., Mutanty mysie w pracowniach immunobiologicznych	9, 210
Pomarnacki L., Grzybyce na stawach rybnych	5, 119
Skrzypczyńska M., Skośnik tuzinek (<i>Exoteleia dodocella</i>) — groźny szkodnik sosny	10, 334
Śmiałowski A., Gerbille, zwierzęta z wrodzoną wadą mózgu	1, 18
— Przyczyna zespołu Alzheimera	4, 91
— Wpływ niedożywienia w okresie życia płodowego na rozwój i działanie mózgu	7-8, 181
Ulig K., Grzyby keratynofilne	6, 145
Vetulani J. (J.G.V.), Szczepionka przeciw trądowi	2, 43
Wierzbicki A., Ochrona środowiska w Chinach	5, 120

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY

(wybrał i opracował J. Vetulani)

1, 19; 2, 45; 3, 68; 4, 92; 5, 121; 6, 147; 7-8, 182; 9, 212; 10, 335; 11, 362; 12, 382

ROZMAITOŚCI

Bartosz G. (G. B.), Afidikolina — obiecujący inhibitor syntezy DNA	9, 213
— Białka umożliwiające rozpoznawanie się wzajemne komórkom	9, 214
— Biochemiczne aspekty urazowych uszkodzeń ciała	10, 337
— Co to jest śluz?	10, 337
— Dlaczego enzymy są makrocząsteczkami?	9, 213
— Fibronektyna — białkowa „kotwica” komórki	9, 213
— Fosforylacja tyrozyny reguluje procesy wzrostu?	3, 70
— Hormony sterydowe także u roślin	3, 70
— Kalpaina i kalpastatyna	7-8, 184
— Krzepnięcie krwi a koagulacja mleka	9, 212
— Nikotyna wabi leukocyty	12, 383
— Nowy rodzaj terapii niektórych anemii: aktywacja syntezy hemoglobiny płodowej	3, 70
— Pole elektromagnetyczne odkształca erytrocyty sierpowate	7-8, 184
— Regulacja funkcji błon drogą endo- i egzocytozy	7-8, 184
— Trehaloza a odporność na wysuszenie	12, 384
— Wczesne anomalie chromosomowe zarodków ludzkich	7-8, 185
— Witamina E może hamować wzrost nowotworów	9, 213
— Wolne rodniki a malaria	7-8, 184
Byczkowska-Smyk W. (W. B-S.), Aktualnie o marihuanie	2, 46
— Barbiturany a układ rozrodczy	4, 93
— Bawół domowy — zwierzę niedocenione	2, 47
— Bezkręgowce mogą pobierać związki organiczne wprost z wody morskiej	10, 338
— Celomocyty — komórki układu odpornościowego lancetnika	7-8, 183
— Co chroni płazy przed zamrażaniem?	1, 20
— Co decyduje o wylęgu płazów?	7-8, 183
— Czynniki hamujące rozwój naczyń krwionośnych	5, 122
— Czynniki powodujący przerost mięśnia sercowego	12, 384
— Dlaczego żaba <i>Rheobatrachus silus</i> nie trawi własnych kijanek?	12, 383
— Dzieciobójstwo — patologia czy przystosowanie?	3, 69
— Gaz na Wielkiej Rafie Koralowej	9, 214
— Grasica a cukrzyca	4, 93
— Grypa	7-8, 185
— Jak mrówki rozpoznają swoją królową?	12, 383
— Jak nieświszczuki unikają kojarzenia wsobnego	12, 383
— Koewolucja roślin i szkodników	2, 46
— Masowe śnięcia fok pospolitej	4, 94
— Naturalny środek nasenny	5, 123
— Nowe dane o istocie sierpowatości erytrocytów	7-8, 184
— Ograniczona dieta sprzyja długowieczności	10, 337
— Pomór rozgwałtów w Zatoce Kalifornijskiej	4, 93
— Przedawkowanie narkotyku	5, 123
— Rdza żdźbłowa sprzed 3500 lat	2, 47
— Rola wapnia w naciśnieniu	7-8, 183

— Różne rodzaje otyłości kobiet a cukrzyca	1, 20
— Samoobrona drzew przed atakiem brudnicy nieparki	7—8, 183
— Ultrastruktura tkanek sprzed czterdziestu milionów lat!	9, 214
Kosibowicz P., Drzewa porozumiewają się	12, 384
Krzanowski A., Czy promienie UV i wyładowania elektryczne konieczne były do syntezy pierwszych aminokwasów?	3, 70
— Masowy zanik raf koralowych na Oceanie Spokojnym i Morzu Karaibskim	12, 383
Latini J., Odpryski sąsiadów	12, 385
Pajor W.J. (W.J.P.), Oligopeptydy mózgowe a regulacja czynności wegetatywnych	1, 21
Pomarnacki L., Przybywa łabędzi w woj. radomskim	12, 384
Rösler A. (ar.) Chrońmy żmije	11, 363
— Dlaczego „chorują” perły?	7—8, 185
— Gawron w roli kwoki	3, 70
— Jaskinia Straceńska — najdłuższa w Czechosłowacji	12, 383
— Klub miłośników żeń-szenia	10, 336
— Pulsujące jezioro	10, 336
— Rozród orłosepów w niewoli	11, 363
Szarski H. (HS), Istoty, które czują się najlepiej w temperaturze 105°C	2, 46

OMAWIANE KSIĄŻKI I CZASOPISMA

Aguesse P., L'ecologie (A. Kamiński)	7—8, 186
Angel H. i in., The Natural History of Britain and Ireland (W. Seidler)	3, 71
Baier J., Houby v kuchyních světa (M.Z. Szczepka)	3, 72
Böhm C., Okrasné rostliny a životní prostředí (P. Szotkowski)	5, 124
Bitton G., Damron B.L., Edds G.T., Davidson J.M., Sludge — Health Risks of Land Application (K. Ulfig)	3, 72
Casper S.J., Krausch H.D., Pteridophyta und Anthophyta (B. Prędota)	7—8, 187
Čiháček J., Kovanda M., Horské rostliny (ve fotografiích) (P. Szotkowski)	12, 387
Dale B., Fertilization in Animals (J. Dulak)	11, 364
Davies P.J., Huxley A., Wild Orchids of Britain and Europe (J. Kornaś)	5, 123
Dobročaeva D.N., Zaverucha B.V., Sipajlova L.M., V carstve flory (M.Z. Szczepka)	12, 386
Filipowicz B., Chemia i życie (B. Prędota)	12, 386
Frazer D., Reptiles and Amphibians in Britain (P. Sura)	6, 148
Fritsch R., Index to plant chromosome numbers — Bryophyta (K. Jadrzejko)	12, 358
Grodziński Z., Krakowskie gawrony (W. Harmata)	4, 95
Jákal J. i in., Praktická speleológia (Z. Wójcik)	2, 48
Jodia pospolita <i>Albes alba</i> Mill. Praca zbiorowa (A. Kalembe)	9, 216
Johanson F., „Hunger” in Strawberries (J.S. Knypl)	1, 24
Krjukova I.V., Luks J.A., Privalova L.A., Zapovednye rastenija Kryma (M.Z. Szczepka)	4, 94
Les i ochrana prirody (M.Z. Szczepka)	4, 94
Lyte Ch., The Plant Hunters (J. Kornaś)	7—8, 186
Mate Choice. Praca zbiorowa (J. Dulak)	7—8, 186
Metody eksperymentalnej mikologii (M. Z. Szczepka)	1, 23
Mowszowicz J., Przewodnik do oznaczania krajowych roślin trujących i szkodliwych (H. Kłama)	6, 148
Mülberg H., Das grosse Buch der Wasserpflanzen (B. Prędota)	10, 338
Nowiński M., Dzieje upraw i roślin leczniczych (J. Żarnowiec)	1, 24
Okolów Cz., Bibliografia Puszczy Białowieskiej 1973—1980 (P. Bajko)	5, 124
Olaczek R., Ochrona dziedzictwa kulturalnego i przyrodniczego parków (S. Białobok)	10, 338
Ovenden D., Barrett J., Collins Handguide to the Sea Coast i Angel H., The Guinness Book of Seashore Life (W. Seidler)	3, 71
Příroda A., Příroda a člověk (M.Z. Szczepka)	5, 124
Przepisy dotyczące środowiska Svalbardu (O. Rózycki)	9, 215
Richardson D.H.S., The Biology of Mosses (R. Ochrya)	11, 364
Starmach K., Euglenophyta — Eugleniny (K. Wołowski)	9, 214
„Wierchy”. Rocznik pięćdziesiąty (J.S. Dąbrowski)	4, 95
Witkowska M., Palmy (M. Czekalski)	2, 47

KRONIKA NAUKOWA

Frejlik S., V Krajovala Konferencija Dydaktykŏw Biologii Szkŏl Wyższych	7—8, 187
---	----------

OLIMPIADY BIOLOGICZNE

Michajłow W., XV Jubileuszowa Olimpiada Biologiczna pod hasłem „Organizm a środowisko”	
Zdebska-Sierosławska J., Biologia współczesna i perspektywy jej rozwoju	1, 21
— Organizm a środowisko. Temat XV Jubileuszowej Olimpiady Biologicznej na rok szkolny 1985/86	

Z ŻYCIA TOWARZYSTWA

Lista nagrodzonych odznakami honorowymi PTP im. Kopernika	12, 388
Skład prezydium Zarządu Głównego PTP im. Kopernika wybrany w dniu 2 III 1984 r.	5, 0
Sprawozdanie z Walnego Zgromadzenia Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika (A. Fagasiński)	12, 387

Prawdzic J.	4, 96
Jakubowski J. L.	7-8, 188

OD REDAKCJI

KOMUNIKATY

6, 125; 11, 353; 12, 365

Konferencja „Międzynarodowe perspektywy edukacji środkowej: problemy i działania”	4, 96
Konkurs im. Romana Kozłowskiego na pracę paleontologiczną	1, 0
VI Ogólnopolskie Seminarium Dydaktyki Biologii	4, 0

WYKAZ ILUSTRACJI NA OKŁADKACH I PLANSZACH

I. Okładki

Zima. Wielkopolski Park Narodowy. Dęby nad Jeziołem Góreckim — Z. Pniewski	1
Hulman <i>Presbytis entellus</i> (Dufrane) i ziewający ostronos — W. Strojny	2
Pierwszy spacer młodego bociana po dachu — W. Strojny	3
„Kokoszka”. Formy takie powstają przy selektywnym wletrzeniu nierównomiernie zdia- genizowanych płaskowców goinkredowych — W. Strojny	4
Magellanka <i>Chioephana pieta</i> (Gmelin) — W. Strojny	5
Rusalka pawik <i>Inachis io</i> — J. Plotkowiak	6
Pieniny. Dolina Potoku Pienińskiego — W. Strojny	7-8
Oszynka leszczynowiec, <i>Apoderus coryli</i> L. — W. Strojny	9
Widok Giewontu z Gubałówki — J. Vogel	10
Bukl w rez. Bukowa Góra w woj. częstochowskim — J. Hereźniak	11
Młodnik w zimowej szacie — J. Plotkowiak	12

II. Plansze

Mopek <i>Barbastella barbastellus</i> , nietoperz z rodziny mroczków — W. Bogdanowicz	1, I
Nadmorska część Gór Diamentowych	1, IIa
Valle de la Luna — Dolina Księżycowa „Łódź podwodna”. Argentyna — Z. Ryn	1, IIb
Dziewięciśł poplocholistny <i>Carlina onopordifolia</i> Bess. — Z. Poznańska	1, IIIa
Dziewięciśł bezłodygowy <i>Carlina acaulis</i> . — W. Bogdanowicz	1, IIIb
Mufion w Woj. Parku Kultury. Chorzów — St. Kozłowski	1, IVa
Mufiony w Górach Sowich. Sudety — K. Silski	1, IVb
Fluorescencja monoamin w mózgu szczura	2, I
Panorama z Grzesia. Tatry — M. Ferchmin	2, IIa
Widok ze szczytu Śnieżnika Sudety — M. Ferchmin	2, IIb
San koło Sanoka. Dno rzeki przy niskim stanie wody — J. Korpai	2, III
Skala w rejonie Kominiańskiego Wierchu — H. Vogel	2, IV
Karmienie młodych bocianów — W. Strojny	3, Ia
Młode bociany zlejące na lipcowym upale — W. Strojny	3, Ib
Klekotanie na dachu — W. Strojny	3, IIa
Ładowanie na gnieździe — W. Strojny	3, IIb
Formy wietrzenia granitu na ścianie skałki „Wielki Zółw” w masywie Goriho — J. Mendaluk	3, III
Skałki granitowe masywu Goriho w okolicy Ulan Bator — J. Mendaluk	3, IV
Panda wielka w ZOO w Waszyngtonie	4, I
Powłócznieńca twardego dna	4, II
Rezerwat Pamięć — J. Mendaluk	4, III
Ostnica Jana <i>Stipa joannis</i> Cel. — J. Mendaluk	4, IV
<i>Cereus</i> sp. — Z. Ryn	5, Ia
<i>Esposita</i> sp. — Z. Ryn	5, Ib
<i>Selencereus</i> sp. — Z. Ryn	5, IIa
<i>Selencereus</i> sp. — Z. Ryn	5, IIb
Jeż <i>Erinaceus europaeus</i> L. — P. Sura	5, III
Rzekotka drzewna <i>Hyla arborea</i> L. — P. Sura	5, IV
Walabia Benetta <i>Protemnodon rufogrisea</i> (Desmarest) — W. Strojny	6, Ia
Rosomak <i>Gulo gulo</i> L. — W. Strojny	6, Ib
Ropucha zwyczajna <i>Bufo bufo</i> L. — P. Sura	6, II
Czermień błotna <i>Calla palustris</i> L. — Z. Mirek	6, III
Kotewka orzech wodny <i>Trapa natanus</i> L. — J. Mendaluk	6, IV
Niedźwiedziówka nożówka <i>Arctia caja</i> L. — W. Strojny	7-8, I
Niedźwiedziówka nożówka <i>Arctia caja</i> — wylęgające larwy — J. Plotkowiak	7-8, II
Platy śnieżne pod Rysami — A. Wiśliński	7-8, III
Naturalna odkrywka lodu i firnu pod Bułą pod Rysami — A. Wiśliński	7-8, IV
Fragment tylniej części Mieguszowieckiego Kotła — A. Wiśliński	7-8, V
Salwinia pływająca <i>Salvinia natans</i> L. All. — J. Mendaluk	7-8, VI
Stonka ziemniaczana <i>Leptinotarsa decemlineata</i> — J. Plotkowiak	7-8, VI
Dzwonek alpejski <i>Campanula alpina</i> Jacq. — Z. Zwoliński	7-8, VIIa
Naparstnica zwyczajna <i>Digitalis grandiflora</i> Mill. — Z. Zwoliński	7-8, VIIb
Jezioro Mokre. Woj. olsztyńskie — J. Waluga	9, Ia
Wysokie brzegi klifowe na Wyspie Wolin — W. Strojny	9, Ib
Gąsienice barczatki sosnówki <i>Dendrolimus pini</i> L. — W. Strojny	9, IIa
Barczatka dębolistna <i>Gastropacha quercifolia</i> L. — W. Strojny	9, IIb
Zaby wodne <i>Rana esculenta</i> L. — W. Strojny	9, IIIa, b

Owocujący figowiec <i>Ficus carica</i> L. — W. Strojny	9, IVb
Uroczysko Sowiniec, woj. poznańskie — Z. Pniewski	10, I b
Starorzecze Warty — Rogalin k. Poznania — W. Strojny	10, I b
Kwiatostany hodowlanych odmian różanecznika <i>Rhododendron</i> — M. Czekalski	10, II
Niedźwiedź kamczacki <i>Ursus arctos beringianus</i> Middendorf — W. Strojny	10, III
Czubajka kania (sowa) <i>Macrolepiota procera</i> (Scop. ex. Fr.) Sing — W. Strojny	10, IVa
Jeden z gatunków rodzaju muchomor — <i>Ammanita</i> — M. Ferchmin	10, IVb
Pantera (lampart, leopard), <i>Panthera pardus</i> — A. Pradel	11, I
Turkawka <i>Streptopelia turtur</i> L. — W. Strojny	11, IIa
Turkawki <i>Streptopelia turtur</i> L. — W. Strojny	11, IIb
Ciekle kryształy są rzeczywiście cieczami, fazy upadku kropli ciekłego kryształu do zbiornika, zawierającego ciekły kryształ — A. Adamczyk	11, III
Tekstura smugowa nematycznych ciekłych kryształów — A. Adamczyk	11, IVa
Tekstura papilarna warstwy cholesterolowego ciekłego kryształu — A. Adamczyk	11, IVb
Radioteleskop toruński — A. Kępa i J. Mazurek	12, I
Aparatura odbiorcza radioteleskopu toruńskiego, skonstruowana do obserwacji kwazarów w systemie VLBI — A. Kępa i J. Mazurek	12, II
King George Island (Szetlandy Południowe) Góry Arctowskiego — Rea Peak — Z. Rubinowski	12, III
<i>Pterophyllum scalare</i> — W. Strojny	12, IV

Wieloletni pracownik Instytutu Zoologii i Weterynaryjnej Akademii Medycznej w Warszawie. W latach 1954-1956 przebywał w Związku Radzieckim, gdzie zajmował się badaniami nad zwierzętami koczowniczymi. W 1957 roku został kierownikiem Zakładu Zoologii i Weterynaryjnej Akademii Medycznej w Warszawie. W latach 1958-1960 przebywał w Związku Radzieckim, gdzie zajmował się badaniami nad zwierzętami koczowniczymi. W 1961 roku został kierownikiem Zakładu Zoologii i Weterynaryjnej Akademii Medycznej w Warszawie. W latach 1962-1964 przebywał w Związku Radzieckim, gdzie zajmował się badaniami nad zwierzętami koczowniczymi. W 1965 roku został kierownikiem Zakładu Zoologii i Weterynaryjnej Akademii Medycznej w Warszawie. W latach 1966-1968 przebywał w Związku Radzieckim, gdzie zajmował się badaniami nad zwierzętami koczowniczymi. W 1969 roku został kierownikiem Zakładu Zoologii i Weterynaryjnej Akademii Medycznej w Warszawie. W latach 1970-1972 przebywał w Związku Radzieckim, gdzie zajmował się badaniami nad zwierzętami koczowniczymi. W 1973 roku został kierownikiem Zakładu Zoologii i Weterynaryjnej Akademii Medycznej w Warszawie. W latach 1974-1976 przebywał w Związku Radzieckim, gdzie zajmował się badaniami nad zwierzętami koczowniczymi. W 1977 roku został kierownikiem Zakładu Zoologii i Weterynaryjnej Akademii Medycznej w Warszawie. W latach 1978-1980 przebywał w Związku Radzieckim, gdzie zajmował się badaniami nad zwierzętami koczowniczymi. W 1981 roku został kierownikiem Zakładu Zoologii i Weterynaryjnej Akademii Medycznej w Warszawie. W latach 1982-1984 przebywał w Związku Radzieckim, gdzie zajmował się badaniami nad zwierzętami koczowniczymi. W 1985 roku został kierownikiem Zakładu Zoologii i Weterynaryjnej Akademii Medycznej w Warszawie. W latach 1986-1988 przebywał w Związku Radzieckim, gdzie zajmował się badaniami nad zwierzętami koczowniczymi. W 1989 roku został kierownikiem Zakładu Zoologii i Weterynaryjnej Akademii Medycznej w Warszawie. W latach 1990-1992 przebywał w Związku Radzieckim, gdzie zajmował się badaniami nad zwierzętami koczowniczymi. W 1993 roku został kierownikiem Zakładu Zoologii i Weterynaryjnej Akademii Medycznej w Warszawie. W latach 1994-1996 przebywał w Związku Radzieckim, gdzie zajmował się badaniami nad zwierzętami koczowniczymi. W 1997 roku został kierownikiem Zakładu Zoologii i Weterynaryjnej Akademii Medycznej w Warszawie. W latach 1998-2000 przebywał w Związku Radzieckim, gdzie zajmował się badaniami nad zwierzętami koczowniczymi. W 2001 roku został kierownikiem Zakładu Zoologii i Weterynaryjnej Akademii Medycznej w Warszawie. W latach 2002-2004 przebywał w Związku Radzieckim, gdzie zajmował się badaniami nad zwierzętami koczowniczymi. W 2005 roku został kierownikiem Zakładu Zoologii i Weterynaryjnej Akademii Medycznej w Warszawie. W latach 2006-2008 przebywał w Związku Radzieckim, gdzie zajmował się badaniami nad zwierzętami koczowniczymi. W 2009 roku został kierownikiem Zakładu Zoologii i Weterynaryjnej Akademii Medycznej w Warszawie. W latach 2010-2012 przebywał w Związku Radzieckim, gdzie zajmował się badaniami nad zwierzętami koczowniczymi. W 2013 roku został kierownikiem Zakładu Zoologii i Weterynaryjnej Akademii Medycznej w Warszawie. W latach 2014-2016 przebywał w Związku Radzieckim, gdzie zajmował się badaniami nad zwierzętami koczowniczymi. W 2017 roku został kierownikiem Zakładu Zoologii i Weterynaryjnej Akademii Medycznej w Warszawie. W latach 2018-2020 przebywał w Związku Radzieckim, gdzie zajmował się badaniami nad zwierzętami koczowniczymi. W 2021 roku został kierownikiem Zakładu Zoologii i Weterynaryjnej Akademii Medycznej w Warszawie. W latach 2022-2024 przebywał w Związku Radzieckim, gdzie zajmował się badaniami nad zwierzętami koczowniczymi. W 2025 roku został kierownikiem Zakładu Zoologii i Weterynaryjnej Akademii Medycznej w Warszawie.

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

TOM 86
(ROK 104)

STYCZEŃ 1985

ZESZYT 1
(2253)

HENRYK SZARSKI (KRAKÓW)

PROBLEMY FAUNY NOWEJ ZELANDII

Losy roślin i zwierząt na Nowej Zelandii stanowią największy, choć niezamierzony eksperyment z ewolucjonizmu i ekologii prowadzony obecnie przez człowieka. Kraj ten składa się z dwu dużych, blisko siebie położonych wysp, wydłużonych w kierunku południkowym, i wielu drobnych wysepek przybrzeżnych. Archipelag jest otoczony wodami Oceanu Spokojnego, zajmując na półkuli południowej mniej więcej położenie Hiszpanii na półkuli północnej (ryc. 1).

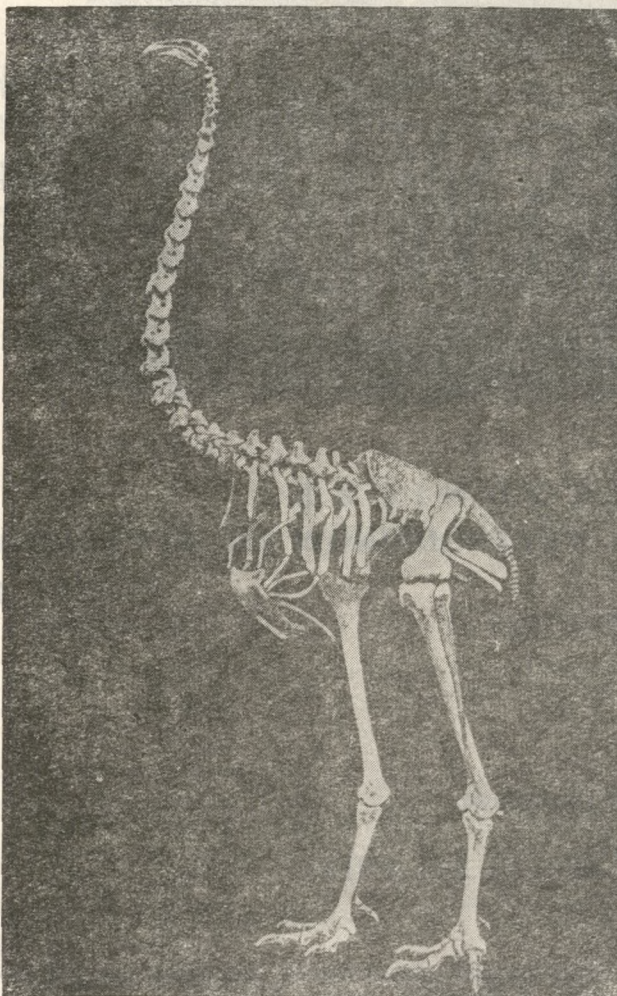
Nowa Zelandia wchodziła kiedyś w skład wielkiego kontynentu południowego — Gondwany, ale co najmniej od jury znajduje się w izolacji. Jej oddalenie od najbliższej położonej Australii wynosi około 2 tysiące kilometrów. Przed przybyciem człowieka, około tysiąc lat temu, na wyspach Nowej Zelandii żyły osobliwe rośliny i zwierzęta, z których wiele — jak hatteria, *Sphenodon punctatus* — było pozostałością organizmów dawno wymarłych na innych lądach. Przeszłość Nowej Zelandii była bardzo burzliwa. Wstrząsały nią częste trzęsienia Ziemi, pokrywały popioły i lawy wyrzucane przez liczne wulkany. Poziom morza wahać się odkrywał i zalewał znaczne przestrzenie. Wyspa Południowa i część Wyspy Północnej noszą ślady wielkich zlodowaceń. Zapewne te wydarzenia wyniszczyły wiele gatunków, do ich zguby musiał się przyczynić także kształt wysp i ich bardzo górzysty charakter (najwyższy szczyt, Góra Cooka ma 3764 m n.p.m.), co powoduje, że tereny sprzyjające określonym typom roślinności są ograniczone

i możliwości przesuwania zasięgów geograficznych w okresach wahań klimatu są niewielkie.

Na Nową Zelandię zdołały się przedostać i ją zasiedlić niektóre organizmy, przede wszystkim



Ryc. 1. Kontury wysp tworzących Nową Zelandię.

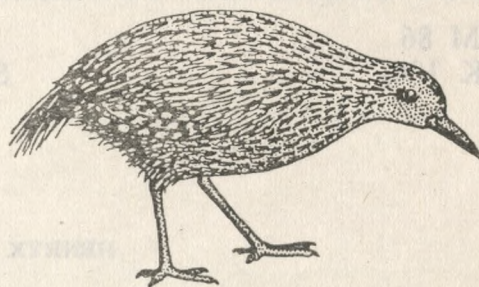


Ryc. 2. Szkielet największego ptaka, wymarłego moa *Dinornis giganteus*. Wedle Parkera i Haswella.

latające, jak owady i ptaki, oraz zdolne do znośnienia wędrówek na dryfujących roślinach, jak spośród gadów gekony i scynki. Wśród miejscowych ptaków powstały gatunki niezdolne do lotu: największy ptak jaki kiedykolwiek istniał, wymarły moa (*Dinornis giganteus*) (ryc. 2), cztery gatunki kiwi (rodzaj *Apteryx*), chruściel *Gallirallus greyi* (ryc. 3) i papuga *Strigops habroptilus*. Spośród ssaków przed przybyciem człowieka występowały na wyspach tylko dwa nietoperze: endemiczny *Mystacops tuberculatus* i występujący także w Australii *Chalinolobus morio*. Zupełnie brak było węży i żółwi. Jedy- nym płazem była małeńka, bezogonowa *Leiopelma* reprezentowana przez trzy gatunki, mająca kilka bardzo pierwotnych cech anatomicznych. Ichtyofauna wód słodkich była bardzo uboga. Wyliczenie to pomija zwierzęta morskie, niekiedy wychodzące na ląd, jak np. płetwonogie, pingwiny i inne ptaki morskie, węże morskie itd.

Prawdopodobnie pierwsi ludzie, którzy dotarli na Nową Zelandię wyniszczyli ptaki moa i endemiczny gatunek łabędzia. W czternastym wieku do Nowej Zelandii dotarła wielka flota polinezyjska, którą przybyli przodkowie Maorysów. Lud ten przywiozł z sobą pacyficznego szczura, *Rattus exulans*, oraz psa domowego. Wpływ zasiedlenia wysp przez Maory-

sów na organizmy nie był zbyt niszczący, ograniczył się do częściowego wypalania lasów. Lokalne gatunki zostały dopiero zagrożone po odkryciu wysp przez białego człowieka. Żeglarze, a szczególnie Anglicy, dbali o to, aby na oceanicznych wyspach, które mogły stać się schronieniem rozbitek, można było znaleźć pożywienie. Wsadzano więc na wyspach głównie kozy, świnię, krowy i owce, a także próbowano sadzić, lub siać pożyteczne rośliny. Wiadomo, że pierwsze tego typu zasiedlania Nowej Zelandii nastąpiły w latach 1774 i 1779 z okazji odwiedzin wysp przez wyprawy Jamesa Cooka i powtarzały się później wielokrotnie. Nie wiadomo ile z tych introdukcji było udanych. Zapewne wiele zwierząt upolowali Maorysi. Tam jednak, gdzie zdołały się utrzymać ssaki roślinożerne, wywoływały one ogromne zmiany.



Ryc. 3. Nietolny nowozelandzki chruściel *Gallirallus greyi*. Wedle Powella.

Rośliny wysp żyjące przez miliony lat w środowisku pozbawionym ssaków nie wykształciły żadnych środków obrony — cierni, kolców, żywic, czy alkaloidów, toteż na niektórych małych wyspach doszło do prawie zupełnego wyniszczenia miejscowej endemicznej flory. Pewną obroną roślinności Nowej Zelandii były rozmiary głównych wysp, ich rozczłonkowanie i bogata rzeźba utrudniająca wędrówki zwierząt. Zapewne nieświadomie biali podróżnicy sprowadzili na wyspy dwa europejskie gatunki szczura, mysz domową, a ponadto psy i koty. Wydaje się, że przed połową XIX stulecia były już dobrze zadomowione na Nowej Zelandii co najmniej świnię, kozy, szczury i myszy.

Masowy import najróżniejszych organizmów był konsekwencją napływu białych imigrantów, głównie Anglików, który rozwijał się na większą skalę od połowy XIX wieku. Osadnikom były oczywiście potrzebne zwierzęta domowe, chcieli mieć w lasach zwierzynę, w rzekach ryby, chcieli też, aby miejscowa fauna przypominała im dawną ojczyznę, dlatego sprowadzano jelenie, bażanty, jeże, krety, szczygły i wiele innych gatunków. Osadnicy zwykle nie doceniali gatunków miejscowych, nie zdawali sobie sprawy z ich potencjalnej wartości. Wielokrotnie stwierdzano, że zwierzęta pochodzące z Eurazji, Ameryki i innych kontynentów oparowały terytoria wysp, natomiast gatunki rozwinięte na wyspach nigdy nie wytrzymują rywalizacji z autochtonami na kontynentach. Teoria ewolucji wyjaśniła przyczyny „większej doskonałości” organizmów kontynentalnych. W drugiej połowie XIX stulecia na Nowej Ze-

landii panowało przekonanie, że miejscowe flora i fauna są skazane na zagładę, zaś zastąpienie tych organizmów przez „doskonalsze” formy kontynentalne jest równoważne z pożądanym postępem. Między latami 1861 a 1865 parlament Kolonii uchwalił kilka ustaw mających na celu aklimatyzację na Nowej Zelandii nowych organizmów. Tworzyły się w tym celu organizacje społeczne. Dopiero około r. 1870 dostrzeżono szkody, jakie powodują rozmnożone w niektórych okolicach króliki i celem przeciwdziałania sprowadzono na wyspy łasice, gro-nostaje i tchórze. Dramatycznie wyglądają współczesne opisy: „Kapitan Keene w r. 1867 na swej farmie uwolnił kilka królików. Po roku 1869 zaczęły się one mnożyć w sposób zatrważający... .. wzgórz wydawały się żywe, pastwiska zostały zniszczone, zwierzęta domowe głodowały, farmerzy zostali zrujnowani i tysiące akrów ziemi trzeba było pozostawić odłogiem”. Gdy z kolei sprowadzone drapieżniki wzrosły w liczbę, rozpoczęły wyniszczać nieostrożne miejscowe ptaki.

W r. 1882 wydano przepisy regulujące walkę z nadmiarem drobnych ptaków, sprowadzonych z Anglii, wreszcie w r. 1895 wydano przepis wymagający uzyskania zgody ministra rolnictwa na wprowadzanie obcych gatunków zwierząt. Dalsze kolejne regulacje z lat 1907, 1922 i następnych dowodzą wzrastającego zrozumienia konieczności ochrony miejscowych organizmów oraz niebezpieczeństw wynikających z nieostrożnego zasiedlania wysp gatunkami egzotycznymi.

W różnych okresach sprowadzono na Nową Zelandię 144 gatunki ptaków, z nich 33 zdołały się zadomowić. Spośród 53 sprowadzonych na wyspy ssaków utrzymały się 32 gatunki. Najwięcej sprowadzonych organizmów pochodzi z Europy, następne miejsce wśród źródeł importu zajmuje sąsiednia Australia. Wśród organizmów sprowadzonych znajduje się jeden gatunek jaszczurki, trzy gatunki płazów bezogonowych i 18 gatunków ryb. Większość obcych ptaków żyje na Nowej Zelandii w środowiskach zmienionych przez interwencję ludzką. Tylko trzy gatunki ptaków zasiedlają resztki pierwotnych lasów; są to kos, zięba i drozd śpiewak. Niektóre ptaki miejscowe wyginęły lub stały się bardzo nieliczne, brak jednak dowodów na to, by był to skutek bezpośredniej rywalizacji o pożywienie, czy miejsca do gniazdowania z gatunkami sprowadzonymi. Jednak ptaki miejscowe, które przez miliony lat żyły w środowisku pozbawionym czworonożnych drapieżników łatwo padają ofiarą łasic i dziczących kotów, zaś utrzymywanie się wysokiej liczebności tych zwierząt jest między innymi skutkiem istnienia na archipelagu obfitej importowanej awifauny oraz królików. Ponadto ptakom nowozelandzkim ogromnie zaszkodziło zniszczenie pierwotnych środowisk życia przez ssaki, poczęły one również chorować na infekcje zawleczone wraz z obcymi gatunkami ptaków. Obecnie jedynym gatunkiem ptaka aktywnie łepionym przez człowieka jest bardzo rozpowszechniony gawron.

Kilka gatunków ptaków sprowadzonych jest znacznie częstszych na Nowej Zelandii niż w ich pierwotnych ojczyznach. Tak np. bardzo pospolity jest szczygieł. Dostrzeżono też, że osobniki tego gatunku żyją na Nowej Zelandii dłużej niż w Anglii, natomiast liczba jaj składanych przez samice jest mniejsza. Wynika to zapewne stąd, że w Anglii liczebność szczygła jest ograniczona głównie przez drapieżniki, a na Nowej Zelandii przez ilość dostępnego pożywienia. Nowozelandzkie populacje niektórych gatunków, np. czeczotki i trznadłe są ubarwione bardziej jaskrawo niż w Europie. Również i to zjawisko przypisuje się mniejszym zagrożeniom ze strony drapieżników.

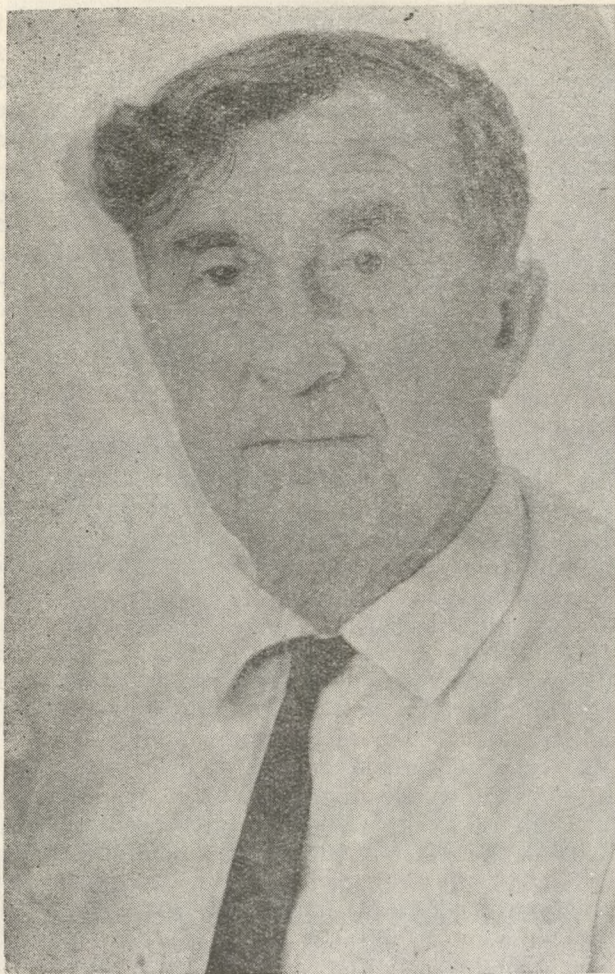
Wprowadzone ssaki wywarły znacznie większy wpływ na środowiska Nowej Zelandii od importowanych ptaków. Dotyczy to szczególnie tych ssaków roślinożernych, które zdołały opłamać miejscowe lasy pierwotne. Największe zniszczenia powodują trzy gatunki: pochodzący z Australii nadrzewny torbaczk, pałanka kuzu (*Trichosurus vulpecula*) odżywiający się liśćmi drzew i pokarmem mieszanym, oraz jelenie i kozy niszczące siewki i młode drzewka uniemożliwiając regenerację lasu, na którego miejsce wchodzi zarośla złożone z roślin odporniejszych, przeważnie importowanych. W tak zmienionym środowisku wiele miejscowych zwierząt nie ma koniecznych do życia warunków.

Króliki nie wchodzi do lasu, lecz pożerając roślinność łąk i pól uprawnych pozbawiają pożywienia owce, a także wzmagają erozję niszczącą gleby. Niektóre tereny wysokogórskie zostały zdewastowane przez bardzo pospolite kozice i pochodzące z Himalajów tary (*Hemitragus jemlahicus*) (ryc. 4). Dla europejskiego czytelnika może wydać się zadziwiające, że do ograniczenia liczebności jeleni i kozic nie wystarcza działalność myśliwych. Trzeba więc przypomnieć, że Nowa Zelandia jest bardzo górzysta, jej obszar wynosi około 85% powierzchni Polski, a zamieszkuje go tylko niecałe 3 miliony osób, w większości skupionych w kilku dużych miastach.

Wiele gatunków egzotycznych nie zdołało się silniej rozmnożyć na Nowej Zelandii i wobec tego nie sprawia kłopotów, jak np. sześć gatunków kangurów i sześć innych gatunków jeleniowatych. Ostatnio zmniejsza się liczebność dziczących koni, bydła domowego i owiec,



Ryc. 4. Himalajski tar *Hemitragus jemlahicus*. Według „Małego Słownika Zoologicznego PWN”.



Ryc. 5. Profesor Kazimierz Wodzicki. Fotografia z 1969 r.

tak że rozważa się obecnie wzięcie tych populacji pod ochronę jako nosicieli genów, odmiennych od tych, które występują w rasach utrzymywanych w hodowli. Kilka gatunków stwarza problemy — oczywiście bardzo rozmaite.

Pałanka kuzu, która w swej ojczystej Australii nigdy nie była uważana za szkodnika, silnie szkodzi bezbronnej miejscowej roślinności, co więcej pałanki chorują na gruźlicę, a ponieważ często zbliżają się do siedzib ludzkich poszukując pożywienia na śmietnikach, zarażają bydło domowe. Torbacz ten został sprowadzony na wyspy jako cenne zwierzę futerkowe. Istnieją też obecnie fermi hodujące pałanki. Jednak futro zwierząt dzikich ma niższą jakość i wartość handlową od futer pochodzących z hodowli, co gorzej, im w danej okolicy pałanka jest pospolitsza, tym jej futro jest gorsze. Wobec tego polowanie na te zwierzęta byłoby nieopłacalne bez subsydiów rządowych, które trzeba płacić zawodowym traperom. Eksport skórek pałanki w r. 1980 przyniósł 23 miliony dolarów.

Kozy i koty wyrządziły szczególnie duże szkody na niektórych małych wyspach, gdzie później udało się je zupełnie wytępić. Usunięcie kóz spowodowało odrodzenie roślinności, zaś dzięki wybicciu kotów liczebność ptaków na wyspach zwiększyła się sześciokrotnie. Obecność szczurów na małych wyspach obniża ogromnie

liczebność miejscowych gadów. Na tych wyspach, na których występują szczury, spotyka się tylko stare hatterie, widocznie wszystkie jaja tych gadów padają pastwą gryzoni.

Szczególnie interesująca jest historia stosunku człowieka do jeleni. Gdy działalność myśliwych nie wystarczała do ograniczania ich liczebności, w r. 1931 rozpoczęto tępienie ich przez specjalnie opłacanych traperów, którzy do roku 1968 zastrzelili ponad milion okazów. Zabite zwierzęta zostawiano na miejscu, gdyż transport tusz był nieopłacalny. Wydatki były znaczne, a wyniki nie były wystarczające. W roku 1968 rozpoczęto polowanie z helikopterów połączone z produkcją konserw mięsnych. Okazało się to procederem zyskownym, tym bardziej że cenne są również skóry, a poroże okryte scypulem uchodzi w wielu krajach Azji za lek i uzyskuje wysokie ceny. Obecnie doszło do tego, że na Nowej Zelandii jest wiele ferm, w których hodzi się około pół miliona jeleni*. Z helikopterów prowadzi się też odstrzał kozic i tarów na terenach alpejskich (patrz plansza III).

Zające wywołują pewne szkody w sadach, które pokrywa eksport mięsa i skór, a także żywych osobników do Zachodniej Europy. Króliki są systematycznie tępiące za pomocą pułapek, psów i trucizn. Walka z królikami kosztowała w r. 1980 10 milionów dolarów, pojawiła się więc propozycja sprowadzenia na Nową Zelandię wirusa myksomatozy. Już raz próbowano zarażać nowozelandzką populację królików w r. 1951. Próba się nie udała, przypuszczalnie dlatego, że na wyspach brak skórnych pasożytów przenoszących infekcję. Sprawa nie jest zresztą wyjaśniona.

Propozycja zakażenia królików myksomatozą napotkała zdecydowany sprzeciw. Wysunięto między innymi następujące argumenty. Epidemia myksomatozy istotnie zmniejszyłaby znacznie liczebność królików, byłby to jednak efekt krótkotrwały. W Australii, Francji i na Wyspach Brytyjskich króliki mają obecnie taką odporność na myksomatozę, że w pewnych okresach roku ich liczebność osiąga stanu sprzed lat trzydziestu, przed wprowadzeniem infekcji. Roczny cykl liczebności królików, wzmożony przez pojawiające się zwykle w jesieni epidemie, mógłby mieć w Nowej Zelandii fatalne konsekwencje. Okresowy brak królików wywołałby wzmożone tępienie ptaków przez łasice i koty. Pomimo tego liczebność drapieżników uległaby silnemu spadkowi, a odradzanie się królików na wiosnę nie znalazłoby w nich hamulca. Organizacja tępiąca króliki, która jest obecnie bardzo sprawna i utrzymuje liczebność królików na mniej więcej stałym poziomie, zapewne rozpadłaby się w ciągu paru lat niskiej liczebności, a później niełatwo byłoby ją odtworzyć.

Gdyby wprowadzenie myksomatozy się powiodło, byłoby to zjawisko nieodwracalne. Obecnie tylko na Nowej Zelandii żyją króliki wolne od infekcji, nie można zaś wykluczyć, że w przyszłości mogą mieć dużą wartość. Istnieje

* Patrz J. Latini *Hodowla jelenia szlachetnego w Nowej Zelandii*, Wszechświat 1984, 85:180.

też na Nowej Zelandii hodowla królików, mysomatoza mogłaby jej zagrozić. Jak widać z tych paru przykładów każdy nowy organizm na archipelagu, nawet wirus, stwarza odmienne trudności, tak że podejmowanie decyzji o postępowaniu wymaga ogromnej wiedzy i bogatej wyobraźni.

Trzeba dodać, że największym autorytetem odnośnie omawianych zagadnień jest Polak, osiadły na Nowej Zelandii od r. 1941, prof. Kazimierz Wodzicki, wychowanek UJ, w latach 1923–1935 pracownik Zakładu Anatomii Porównawczej UJ, od r. 1935 do 1939 profesor SGGW w Warszawie (ryc. 5).

Był on organizatorem i do przejścia w stan spoczynku w roku 1965 dyrektorem państwowego instytutu ekologii zwierząt na Nowej Zelandii. Jest autorem wielu prac naukowych, między innymi pierwszej wyczerpującej mono-

grafii wprowadzonych na Nową Zelandię ssaków, która ukazała się w roku 1950. Obecnie jako profesor honorowy uniwersytetu Wiktorii w Wellington, którego jest także doktorem honoris causa, wiele publikuje i kieruje pracą młodych biologów. Dwa razy po wojnie odwiedził Polskę, przysyła też polskim przyrodnikom swoje publikacje, na których oparto także obecny artykuł. Publikował również artykuły we „Wszechświecie” w latach 1947–1949, a ostatnio w 1981 (82:269). W r. 1983 Polskie Towarzystwo Zoologiczne wybrało prof. Wodzickiego swym pierwszym zagranicznym członkiem honorowym.

Prof. dr hab. Henryk Szarski, em. prof. zoologii Uniwersytetu Jagiellońskiego.

JANINA OTEŚKA-BUDZYN (Kraków)

ROZWÓJ I PRZEKSZTAŁCENIA KRAJOBRAZU WYŻYNY KRAKOWSKO-CZĘSTOCHOWSKIEJ

Wyżyna Krakowsko-Częstochowska została wcześniej zasiedlona przez człowieka dzięki licznym jaskiniom, w których mógł się on chronić, a także dzięki występowaniu w wapieniach buł krzemiennych, wykorzystywanych do wyrobu narzędzi. Najstarsze, nieobrobione narzędzia pochodzące z czasów starszego paleolitu znaleziono w Jaskini Ciemnej w Ojcowie. Z namulisk jaskiń Koziarni i Ciemnej koło Ojcowa pochodzą obróbrane kości zwierzęce, datowane na środkowy paleolit. W jaskini Jama w Strzegowej stwierdzono przedmioty kultury oryńackiej z górnego paleolitu, natomiast w jaskini Maszyckiej w dolinie Prądnika odkryto narzędzia wykonane z kości i rogu, reprezentujące kulturę magdaleńską z młodszego paleolitu. W mezolicie istniały na Wyżynie osady i pracownie, w których obrabiano materiał krzemienny. Z neolitu pochodzą ślady ognisk często spotykane w namuliskach jaskiń na terenie całej Wyżyny. Rozwijała się wtedy tzw. kultura pucharów lejkowych, charakteryzująca się wyrobem naczyń glinianych o gardłach rozszerzających się ku górze na kształt lejka. Kolejne etapy pobytu człowieka i rozwoju jego kultury na Wyżynie dokumentują coraz to liczniej odkrywane stanowiska archeologiczne, pochodzące z różnych okresów, aż po powstanie Państwa Polskiego w X w. n.e. Z tych czasów zachowały się liczne zabytki kultury materialnej — cmentarzyska, strażnice i grodziska obronne — oraz źródła pisane. Od Krakowa aż po Wieluń ciągnie się system zamków-warowni usytuowanych na jurajskich wzniesieniach. Znaczą one pas obronny Królestwa Polskiego, wznoszony za panowania dynastii Piastów i Jagiellonów. Ich większość powstała na miejscu dawnych obwarowań drewniano-ziemnych.

Zasiedlanie Wyżyny przez człowieka następowało

powoli. Sprzyjała temu łagodna rzeźba terenu, korzystne warunki klimatyczne, bujna szata roślinna, dobre gleby oraz bogactwa mineralne. Rozwijająca się gospodarcza działalność człowieka z czasem spowodowała zmianę charakteru użytkowania Wyżyny z leśnego na rolniczy. Naturalny krajobraz Wyżyny stopniowo ulegał antropogennemu przekształceniu.

Przeszłość geologiczna wyżynno-wapiennej krainy jest również interesująca jak jej dzieje historyczne i gospodarcze. Rzeźba jej jest uzależniona od budowy geologicznej oraz od różnych czynników denudacyjnych, które ją przeobrażały na przestrzeni dziejów. Jest to obszar urozmaicony wzgórzami wapiennymi zwieńczonymi skałkami.

Wyżyna Krakowsko-Częstochowska jest częścią Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej, zwanej przez S.Z. Różyckiego Jurą Polską. Ma ona przebieg zbliżony do południkowego i wchodzi w skład Wyżyn Małopolskich. Na południu jej granicę wyznacza strefa wzgórz zrębowych, którymi Wyżyna opada w kierunku Zapadliska Przedkarpackiego. Granica południowo-zachodnia przebiega wzdłuż progu geomorfologicznego — kuesty jurajskiej — oddzielającego ją od Wyżyny Śląskiej. Na wschodzie Wyżyna graniczy z Niecką Nidziańską, zaś od północy jej zasięg kończy się na umownej granicy, która stanowi przełom Warty pod Mstowem.

Historia geologiczna obszaru Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej jest czytelna, dzięki dobremu odśrośnięciu formacji geologicznych starszych od czwartorzędu. Obszar ten należy do monokliny Śląsko-Krakowskiej, a w jej podłożu znajdują się skały starsze — paleozoiczne. Monoklina jest zbudowana z utworów permu, triasu, jury i kredy zapadających pod kątem 2–8° ku północnemu wschodowi. W morfo-



Ryc. 1. Rozmieszczenie skałek na tle różnych obszarów chronionych na obszarze Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej: 1 — Ojcowski Park Narodowy, 2 — Zespół Jurajskich Parków Krajobrazowych: Bielańsko-Tyniecki, Rudniański, Tenczyński, Dolinek Krakowskich, Orlich Gniazd, Stawki, Załęczański, 3 — projektowane Parki Krajobrazowe, 4 — granice zatwierdzonych stref chronionego krajobrazu, 6 — skałki i zespoły skałek wapiennych, 7 — rezerваты przyrody, 8 — granice województw.

logii tworzą one kilka progów denudacyjnych i subsekwentnych obniżen. Tektonika płyty mezozoicznej ma charakter zrębowo-uskokowy. Na osadach starszych leżą płasko utwory kenozoiczne, częściowo wyrównując nierówności tektoniczne i morfologiczne.

Wyżyna Krakowsko-Częstochowska jest typowym obszarem wapiennym. Odsłaniające się tu utwory należą do piętra oksfordu górnej jury. Dolny oksford reprezentują głównie osady marglisto-wapienne. Do oksfordu środkowego zalicza się wapienie występujące w dwóch facjach płytowej i skalistej. W rzeźbie Wyżyny szczególne znaczenie mają te ostatnie. Tworzą one grupy naturalnych form skałkowych. Wapien skalisty cechuje niewyraźne ulawienie lub jego brak. Jest to skała barwy jasnoszarej, twarda, zbita, za-

wierająca kopalną faunę amonitów, gąbek i ramienionogów oraz krzemienie. Górny oksford reprezentują wapienie kredowate, płytowe wapienie margliste i margle. Występujące na powierzchni utwory górnej jury odznaczają się zróżnicowaną odpornością na czynniki wietrzenia fizycznego i chemicznego. Ta ostatnia cecha wywarła duży wpływ na kształtowanie krajobrazu jurajskiej Wyżyny.

Główny okres rozwoju rzeźby Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej przypadł na trzeciorzęd. Odkryło się to prawdopodobnie w kilku etapach. Poszczególne stadia rozwoju rzeźby zaznaczyły się wytworzeniem rozległych systemów drenażu podziemnego, którego fragmenty zachowały się do dzisiaj jako schroniska i jaskinie w skałkach ostańcowych. Główną rolę w pow-

staniu tych systemów, jak i w układzie wzgórz oraz dolin odegrały: tektonika mezozoicznej płyty, właściwości litologiczne skał oraz procesy denudacyjne. Przed okresem czwartorzędu obszar Wyżyny wraz ze skałkami był już właściwie uformowany, a jego morfologia była zbliżona do współczesnej.

Podczas zlodowacenia krakowskiego (Mindel) część Jury Polskiej między Olsztynem koło Częstochowy a okolicami Wolbromia znalazła się pomiędzy dwoma dużymi poruszającymi się lobami lodolodu i tworzyła tzw. nunatak wklęsły. Wówczas to obniżenia między ostańcami były zasypywane piaskami fluwioglacjalnymi. Między zlodowaceniem krakowskim a środkowopolskim wystąpił okres ocieplenia zwany interglacją wielką. Obszar Wyżyny podlegał wówczas działaniu różnych czynników denudacyjnych, które doprowadziły do usunięcia pokrywy osadów glacialnych. Proces ten był tak intensywny i długotrwały, że spowodował odpreparowanie prawie całej rzeźby. Z końcem interglacjalu wielkiego zostały zasypane uprzednio odgrzebane obniżenia u podnóży wzniesień zbudowanych ze skał starszych. Rzeźba terenu stała się bardziej wyrównana.

Zlodowacenie środkowopolskie (Riss) nie wkroczyło na teren Jury Krakowsko-Częstochowskiej. Sięgnęło ono jedynie po równoleżnik Częstochowy i otoczyło Wyżynę dwoma lobami, kierując się ku dolinie Wisły. Z tym zlodowaceniem związane są tzw. lessy starsze. Po zlodowaceniu środkowopolskim nastąpił ostatni interglacjal — eemski. W tym czasie procesy denudacyjne nie odegrały na Wyżynie większej roli i doprowadziły tylko do nieznacznego zatarcia rzeźby glacialnej. Kolejnym etapem rozwoju jest okres stepowo-tundrowy, który poprzedził ostatnie zlodowacenie — bałtyckie. Z tego czasu pochodzą częściowo lessy młodsze, znane z południowej części Jury Polskiej, gdzie zajmują znaczne przestrzenie. Ostatni okres chłodny — zlodowacenie bałtyckie (Würm) — objęło na obszarze Polski południowy brzeg Bałtyku. Cała Polska środkowa, a z nią i Wyżyna Krakowsko-Częstochowska znalazła się poza obrębem terenu pokrytego przez lodowce. Obszar ten znalazł się w strefie klimatu peryglacialnego i podlegał działaniu różnorodnych czynników denudacyjnych. Między innymi pozostałościami tego okresu są na terenie Jury wyspy górnego lessu młodszego oraz produkty wietrzenia gruzowego na wysoko położonych wychodniach skał. W holocenie obszar Polski środkowej został włączony do strefy leśnej i dalsza jego historia wiąże się z ostatnimi fazami zmian klimatu i historią rozwoju lasów współczesnych.

Jura Polska ma charakter wyżyny o wysokościach do 400 m n.p.m. Nie jest ona jednolita morfologicznie. Częścią zwartą jest obszar Płaskowyżu Ojcowskiego o rozległych wierzchołkach i głęboko wciętych dolinach. Leży on między Rowem Krzeszowickim a obniżeniem Białej Przemszy-Szeniaawy, które oddziela go od części północnej — Wyżyny Częstochowskiej. Wyżynę tę cechują pasma wzgórz o przebiegu równoleżnikowym i lekko wcięte, płaskie doliny. Obszar ten od północy ogranicza przełomowa dolina Warty. Na Wyżynie Częstochowskiej doliny — niecki odwodnienia — są szerokie i zazwyczaj wypełnione materiałem zwietrzelinowym. Niekiedy są one podobne do rozwiniętych na małą skalę polji krasowych.

Elementem, który silnie zaznacza się w krajobrazie środkowej i północnej części Wyżyny Krakowsko-

Częstochowskiej, jest kuesta jurajska. Jest ona silnie rozczłonkowana, a jej przebieg rozgranicza skaliste wyniesienia od szerokich obniżeń. Wzgórza zwieńczone licznymi skałkami są izolowane przez depresje zorientowane najczęściej równoleżnikowo, czym podkreślają one przebieg głównych stref nieciągłości tektonicznych. Mniejsze obniżenia są przeważnie suchymi, bezodpływowymi nieckami tzw. wodącymi (np. koło Smolenia), natomiast większe są często obszarami piaszczystymi. Można by je określić jako mikropustynie rozciągające się m. in. u stóp Grochowca Wielkiego koło Ogrodzieńca oraz na północny-wschód od pasma Mirów—Bobolice. Układ wzgórz jest również dostosowany do głównych kierunków tektonicznych płyty mezozoicznej.

Powierzchnia Wyżyny wykazuje cechy zrównania krasowego, którego wiek określa się na paleogen (starszy trzeciorzęd). Jest ona falista dzięki występowaniu licznych wypukłych form wierzchołkowych oraz wklęsłych form dolinnych.

Wapienne skałki jurajskie są szczególnie charakterystycznym elementem w krajobrazie Wyżyny. Większość ich jest położona na kulminacjach terenu. Występują one licznie jako pojedyncze obiekty, bądź jako malownicze grupy do złudzenia przypominające ruiny zamków. Zaledwie niewielki ich procent położony jest w lasach. Skałki posiadają rozmaite kształty. Najczęściej są to baszty, mury skalne i ambony. Sporadycznie natomiast występują na wierzchołkach iglice skalne i maczugi. Te ostatnie znajdują się natomiast często w głębokich dolinach. Poszczególne obiekty mają wysokość od paru do 40 m. Wieńczą one wzgórza sięgając do wysokości 504 m n.p.m. Rozmieszczenie skałek w obrębie wyniesień jest związane z systemem spękań ciosowych, wzdłuż których nastąpił podział monolitów wapiennych i modelowanie ich fragmentów.

Ostańcowe skałki, jak wspomniano wcześniej, zostały wypreparowane w górnourajskich wapieniach facji skalistej. Odstonięte i poddane działaniu procesów wietrzenia ściany skałek są pokryte drobnymi strukturami nieregularnymi w kształcie i wielkości. Pospolicie występują miskowate zagłębienia, oddzielone od siebie ostrymi, wąskimi żebrami (tzw. struktury ospowe) oraz długie i głębokie, a także płytkie rysy. Słabo nachylone powierzchnie skałek (partie szczytowe) zajmują formy zbliżone w wyglądzie do wyżej wspomnianych, ale o znacznie większych wymiarach. Są one zaliczane do lapiezu. W powstaniu obu rodzajów form brały udział, oprócz czynników fizycznych i chemicznych wietrzenia, również czynniki biologiczne. Jest to oddziaływanie na powierzchnię skałek drobnoustrojów i pokrywy roślinnej. Ta ostatnia jako źródło kwasów humusowych i dwutlenku węgla powoduje w połączeniu z wodą opadową rozpuszczenie wapienia. Następstwem tego jest powstawanie na ścianach skałek różnych struktur, które modelują ich powierzchnie. Czynniki chemiczne i fizyczne wietrzenia były przyczyną powstania niekiedy fantastycznych kształtów poszczególnych form skałnych. Dowodem tego są nazwy nadane skałkom przez miejscową ludność jak Dziurawa Skała czy Czubatka.

Wapienne skałki ostańcowe są dominującym elementem w krajobrazie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (plansze I i II). Element ten podobnie jak i cały krajobraz ulegał przemianom w ciągu dziejów.

W czasie trwania holocenu krajobraz Wyżyny przekształcał się z naturalnego, leśnego w otwarty. Niemalą rolę w jego ewolucji należy przypisać eksploatacji bogactw mineralnych, prowadzonej od czasów prehistorycznych przez człowieka. Początkowo pozyskiwano z wapieni krzemienie służące do wyrobu narzędzi i części broni, a następnie zaczęto eksploatować w coraz szerszym zakresie wapień jako łatwo dostępne surowce budowlane. Nierzadko przy tym ulegały zniszczeniu naturalne formy skałek wapiennych. Śladami tej działalności są bardzo liczne małe i duże doły poeksploatacyjne oszpecające jurajski krajobraz. Dzisiaj pomimo zakazów nadal wydobywa się wapień z małych kopanek. Poza tym są czynne duże kamieniołomy. Największy z nich znajduje się w Fugasówce koło Ogrodzieńca i tworzy duży kombinat wydobywczo-przetwórczy wraz z położoną obok cementownią „Wiek”. W czasach historycznych aż po nam współczesne na obszarze Wyżyny prowadzi się eksploatację złóż rud żelaza (od Zawiercia aż po Wieluń) oraz cynku i ołowiu (koło Olkusza i Pomorzań). Na bazie tych rud rozwinęło się tu hutnictwo metali.

Rozwój osadnictwa, rolnictwa, górnictwa i hutnictwa oraz powstanie sieci dróg przyczyniło się do zmniejszenia, wręcz do wyniszczenia powierzchni leśnych. Rozwinęły się tu procesy erozji odsłoniętych gleb. Wyniszczenie lasów i zmniejszenie ich powierzchni, osuszenie i likwidacja wielu zbiorników wodnych, regulacja brzegów rzek i potoków spowodowały wyraźne zmiany w klimacie. Stał się on bardziej suchy i ciepły, za to mniej korzystny dla rozwoju biotopów leśnych. W dalszej kolejności pociągnęło to za sobą ustąpienie niektórych zbiorowisk i gatunków tak roślinnych, jak i zwierzęcych, a rozprzestrzenienie się innych — zwłaszcza synantropijnych.

Współczesny rozwój przemysłu powodujący znaczne zanieczyszczenie powietrza, wody i gleb stanowi na omawianym obszarze totalne zagrożenie dla całej przyrody tak ożywionej, jak i nieożywionej, a w konsekwencji — dla człowieka. Jest to tym groźniejsze, iż emitory szkodliwych gazów i pyłów położone są na zachód od Wyżyny, co przy przewadze wiejących stamtąd wiatrów sprzyja przenikaniu zanieczyszczeń w głąb Wyżyny oraz na obszary położone na wschód od niej. Postępująca degradacja środowiska naturalnego na skutek istniejących kopalń oraz poszukiwań udostępniających szereg złóż zaznacza się nie tylko na powierzchni terenu. Powoduje ona silny drenaż wód, zanieczyszczenie oraz obniżenie ich poziomu. Podobnie wpływa na przyrodnicze środowisko powiększanie

infrastruktury w postaci rozwoju osiedli i dróg. Antropogeniczne przeobrażenia krajobrazu i szaty roślinnej wykazują wyraźnie tendencję wzrostową. Wyżyna przez długi czas była naturalną barierą ochronną dla terenów znajdujących się na wschód od niej, co wynikało z jej położenia. Niestety, obecne obciążenie środowiska przyrodniczego jest tak duże, iż nie spełnia ona już tej roli. W przyszłości może to być przyczyną katastrofy ekologicznej omawianego obszaru i sąsiadujących z nim terenów.

Postępujące od Wyżyny Śląskiej zagrożenie zrodziło potrzebę ochrony naturalnej zapory, jaką jest Wyżyna Krakowsko-Częstochowska. Ochrona tej krainy rozpoczęła się od tworzenia rezerwatów i pomników przyrody, które tylko fragmentarycznie zabezpieczały jej bogactwa przyrodnicze. Celem zachowania w niezmienionym stanie większego kompleksu reprezentującego przyrodnicze środowisko Wyżyny, powstał w 1953 r. Ojcowski Park Narodowy, najmniejszy z dotychczasowych polskich parków (1675 ha). W dwóch ostatnich dekadach dojrzała koncepcja ochrony krajobrazu Wyżyny. Jej owocem było utworzenie w 1977 r. Załęczańskiego Parku Chronionego Krajobrazu o powierzchni 154,9 km² oraz w latach 1980—1981 Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych o łącznej powierzchni 1148,8 km² (ryc. 1) oraz obszaru chronionego krajobrazu będącego zarazem ich otuliną. Powstanie Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych ograniczyło co prawda eksploatację bogactw mineralnych w tym pasie Wyżyny, nie uwolniło go jednak od różnego typu zagrożeń płynących z zewnątrz. O skali zagrożenia naturalnego środowiska Wyżyny świadczą m. in. przemiany szaty roślinnej, jej postępująca synantropizacja, co zostało wykazane badaniami w Ojcowskim Parku Narodowym czy w rezerwacie „Góra Chełm” i jego otoczeniu (środkowa część Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej). Utworzenie Parków dało jedynie złudzenie ochrony przyrody, a w tym i form skałkowych. Najgroźniejszą rzeczą jest jednak to, że człowiek, ograniczony czasem swego krótkiego życia, wierzy w trwałość panujących warunków naturalnych, nie zdając sobie sprawy z szybkości i wielkości zmian zachodzących w środowisku przyrodniczym oraz z fatalnych skutków jego działalności dla tego środowiska.

Mgr inż. Janina Oteńska-Budzyn jest starszym asystentem w Zakładzie Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych PAN w Krakowie

ANTONI WIERZBICKI (Warszawa)

WĘDRÓWKI MOTYLI

Masowe migracje na znaczne odległości nie są rzadkością w świecie zwierzęcym. Spotyka się je zwłaszcza wśród zwierząt morskich oraz ptaków. Między innymi migrują też liczne gatunki motyli, mimo tego że ich budowa nie jest najlepiej przystosowana

do długich wędrówek. Mają one delikatne, drobne ciało, kruche skrzydła, łuskowanie ścierające się przy najłżejszym dotknięciu. Masa motyla może wynosić mniej niż 500 mg — duży północno-amerykański monarch (monarszka księżna) *Danaus plexippus* waży ok.



a



b

I. SKAŁKI WAPIENNE: a. skałki wokół ruin w zamku w Ogrodzieńcu, b. zespół skałek zwany Dupnicą położony między Ryczowem a Złoteńcem. Fot. J. Otęska-Pudzyn



a



b

II. SKAŁKI WAPIENNE: a. samotna skałka w Ryczowie, b. skałka-pomnik przyrody nieożywionej w Pomorzanach koło Olkusza. Fot. J. Otęska-Budzyn

300 mg. Pomimo tego w corocznych wędrówkach, zwanych nalotami, motyle przebywają olbrzymie przestrzenie, wykazując zdumiewającą wytrzymałość i odporność w pokonywaniu takich przeszkód, jak zatoki morskie, a nawet morza, góry, wysokie budynki i drzewa. Motyle wędrując nie zbaczą z obranego szlaku i wznoszą się ponad przeszkody (choć ich ominięcie wymagałoby mniejszego wysiłku). To samo odnosi się do czynników atmosferycznych; nawet wiatry nie stanowią przeszkody. W razie bardzo trudnych warunków wędrujące motyle opuszczają się na ziemię i kontynuują migrację „na piechotę”.

Gromadne migracje motyli pierwszy raz opisano w 1104 r., we Francji (gdy przelatujące motyle, jak podano, zaciemniły słońce), potem w 1508 r. w Szwajcarii, w 1745 r. w Niemczech. Do dalszych obserwacji przyczyniały się związane z wędrówkami szkody wyrządzane przez gąsienice w uprawach. Dopiero jednak niedawno (od 1957 r.) zorganizowano pierwszą europejską sieć obserwacyjną. Centralne ośrodki badawcze powstały w NRD, RFN i Wielkiej Brytanii, grupując sąsiednie kraje. Ośrodki te koordynują badania prowadzone w poszczególnych krajach, zestawiają i publikują materiały z rocznych sprawozdań swych współpracowników. Dzięki temu dobrze poznano wędrówki motyli europejskich.

Główne kierunki wędrówek w strefach umiarkowanych i subtropikalnych to jesienne naloty ku równikowi i wiosenne w kierunkach odwrotnych, podobnie jak się dzieje z większością ptaków wędrownych. Trasy wędrówek trudniej jest oznaczać przy nalotach nocnych aniżeli dziennych i przy migracji rozproszonych niż masowej, gdy nalot może trwać długie godziny i dnie. Trasy stałych wędrówek biegną zwykle wzdłuż dolin, przez przełęcze, a nie ponad grzbiętami gór. Motyle przelatując nad Alpami czy Karpatami mogą wznosić się jednak na znaczne wysokości. Niektóre zaś gatunki spotykano na przełęczach zamieszkane w grubych warstwach na śniegu, kroczące w obranym kierunku.

W ciągu lat motyle danego gatunku trzymają się tych samych tras. Na przykład stała trasa admirałów *Vanessa atalanta* w Alpach jest obserwowana od lat dwudziestu. Nalot zawsze w tym samym czasie, na początku września, w godzinach 10–15. To samo odnosi się np. do zawisaka powojowca *Herse convolvuli* wędrującego wysoko poprzez Alpy, zawsze tą samą drogą.

Różne gatunki motyli wiosną migrują na północ znad wybrzeży Morza Czarnego, Śródziemnego, z Afryki Północnej, niekiedy z głębi Afryki lub Azji. Ich celem może być Europa Południowa, Środkowa, a nawet północne krańce Wielkiej Brytanii i Skandynawii, aż do Orkadów, Lofotów i fińskiej tundry. Trasy przelatywania to odcinki określone geograficznie, np. doliny w górach, miejsca przekraczania rzek, jezior albo cieśnin morskich. Trasy wędrówek to długie drogi przebywane tam i z powrotem, tj. wiosną z południa na północ, a jesienią z północy na południe, corocznie.

Szybkość lotu zależy od siły mięśni motyli, od powierzchni i użytkowania skrzydeł. Może ona wynosić od 15–20 km/h do powyżej 30 km/h, a niekiedy nawet do 80 i więcej km/h. Do tych najszybszych motyli należą ómy takie jak trupia główka *Acherontia atropos*, zawisak powojowiec *Herse convolvuli* i inne. Znaczne szybkości lotu mogą motyle utrzymywać nie-

przerwanie godzinami. Wysokość lotu zależy od typu skrzydeł, siły i kierunku wiatru itd. U wędrujących motyli dziennych może ona wynosić od 1–2 m do 100 m i więcej nad ziemią.

Zależnie od warunków motyle wędrujące są zdolne do pokonania odległości tysięcy kilometrów w stosunkowo krótkim czasie. Nie należy się zatem dziwić, że motyl spotkany wiosną na równinie Europy Środkowej mógł ujrzeć kilka dni temu światło dzienne gdzieś w Afryce i znajduje się właśnie w drodze na północ, do Szwecji lub Laponii. Trudno uwierzyć, że do tak odległych nalotów zdolne są owady o delikatnej i nietrwałej strukturze, o drobnym ciele, narażonym podczas dalekich wędrówek na potężne oddziaływania zewnętrzne.

Przyczyny wędrówek

Omawiając przyczyny i przebieg wędrówek motyli musimy odpowiedzieć na pytania, jakie gatunki i kiedy wędrują, skąd, dokąd i jaką trasą lecą, w jakiej liczbie i zagęszczeniu, jaka jest korelacja terminu i przebiegu wędrówek z warunkami atmosferycznymi, z możliwościami wyżywienia, w jakiej liczbie i kondycji motyle kończą wędrówkę, jak przebyta droga wpływa na ich funkcje rozrodcze itd. Odpowiedzi na owe pytania wymagają licznych obserwacji, często dokonywanych na wielkich obszarach przez wielu badaczy, i znacznego czasu. Mogą też wymagać masowego znakowania wędrownych motyli małymi etykietkami. Pytania najważniejsze: czemu się motyle przemieszczają, a niektóre gatunki czynią to masowo, często bardzo daleko, i robią to co roku od dawna, pomimo wszelkich przeszkód i ponoszonych strat? Czemu regularnie opuszczają swe stałe siedliska, wybierając zawsze ten sam kierunek i cel wędrówki? I co to wszystko danemu gatunkowi daje? Według obserwacji z lat trzydziestych, spośród wielu tysięcy gatunków motyli na Ziemi wędrówki zanotowano u około 250 gatunków; od tamtej pory liczba znanych wędrownych gatunków wzrosła. Jednak wiele gatunków migrujących pozostaje jeszcze nieznanymi, zwłaszcza na obszarach trudno dostępnych. Nalot może obejmować setki osobników danego gatunku, aż do miliardów. Mogą one mieć punkt obserwacyjny w ciągu kilku minut albo tworzyć „cieńszy”, rozrzedzony nalot, trwający dni a nawet tygodnie; zdarzają się też naloty nieznaczne, które niełatwo zauważyć, a także określić dystans migracji, który może wynosić tysiące mil (będzie to na przykład północno-amerykański *Danaus plexippus*, o którym niżej).

Próbując tłumaczyć owe zjawiska napotyka się trudne do wyjaśnienia sprzeczności. Przyczyny wędrówek starali się m. in. wyjaśnić naukowcy węgierscy Z. Mészáros i A. Vojnits. Postawili oni hipotezę, że motyl migruje nie dlatego, że chce gdzieś dotrzeć, lecz dlatego aby się skądś oddalić, gdy mu w miejscu wylęgu warunki życiowe, przede wszystkim czynniki klimatyczne (pogoda) przestają odpowiadać. One to decydują o wyżywieniu imago, a zatem o pełnym rozwoju jajnika, wymagającym tzw. „żeru dojrzewania” lub „żeru uzupełniającego” nektarem kwiatowym. Niektóre gatunki motyli wylęgają się z poczwarek z niedojrzałym jajnikiem. Jego dojrzewanie i składanie jajeczek jest uwarunkowane porą kwitnienia roślin — motyle znajdują nektar, w którym znaczną rolę odgrywa witamina E (tokoferol), będąca również „wi-

tamną płodności" u ssaków. Jest ona niezbędna dla rozwoju i działania gruczołów płciowych. Zakładano, że odpowiednio do panującego w różnych szerokościach geograficznych klimatu, a więc i pory kwitnienia kwiatów, w pierwszej połowie roku wędrówki przebiegają z południa na północ, później zaś w kierunku przeciwnym. Zauważono jednak, że sytuacja nie jest prosta. Motyle wędrujące w Europie na północ nie zatrzymują się np. na kwitnących łąkach w południowych dolinach Alp. Lecą przez wysokie góry do Europy Środkowej i dalej na północ, narażając się często na masową śmierć. Istnieje przypuszczenie, że chodzi tu o genetycznie uwarunkowane zwyczaje, pochodzące z dawnych epok geologicznych, o oamiennych warunkach klimatycznych.

Zdaniem Z. Mészárosa i A. Vojnitsa oraz innych badaczy nie ustalono w jaki sposób motyle określają kierunki, trasy i cele wędrówek. Można przypuszczać, że się orientują pozornym ruchem słońca, ale brak na to dowodów. Jeszcze trudniej wytłumaczyć orientację ciem, wędrujących również w pochmurne, bezgwiezdne, zupełnie ciemne noce. Dlatego poczucie kierunku musimy nazwać instynktem, przyznając, że nie mamy innego wyjaśnienia; droga do dociekan stoi otworem.

Od powtarzających się periodycznie wędrówek odróżnia się zjawisko trwałego powiększania zasięgu niektórych gatunków motyli. Z pewnych niewyjaśnionych przyczyn motyle te rozszerzają swój dotychczasowy zasięg, najczęściej w kierunkach na zachód lub na północ. Określono to jako proces naturalny, dotyczący głównie ciem, dających się obserwować w ciągu bieżącego stulecia. Pewne gatunki spotyka się na określonych obszarach Europy, w tym w Polsce, gdzie ich jeszcze przed kilkudziesięciu laty nie było. Różna bywa szybkość tych ekspansji oraz wielkość zajmowanych nowych terytoriów i różne mogą być tego biologiczne przyczyny. Za niewątpliwie uważa się rozszerzenie zasięgu przede wszystkim następujących pospolitych gatunków: grotnik, kapturka, błyszczka, niedzwiedziówka i polowiec szachownica.

Przedziwne wędrówki monarcha

Kilka słów należy się poświęcić motylowi *Danaus plexippus* z rodziny *Danaidae*, znanego pod angielską nazwą monarch, pochodzącego z Ameryki Północnej. Jest on uważany za najbardziej znanego motyla świata, określany jako „wspaniały owad”. W Ameryce Północnej ma dwa zasięgi: wschodni i zachodni, które przedzielają Góry Skaliste i pustynie.

Od dawna wzbudzały uwagę chmary tych motyli, przylatujące co roku w październiku zawsze na te same zimowiska w południowej Kalifornii na wybrzeżach Pacyfiku i oblepiające w olbrzymich grotnach (wg. ocen po ok. 10 tys. sztuk) te same drzewa. Na nich spędzają zimę w stanie półuspienia, stanowiąc atrakcję dla turystów zwłaszcza na terenie miasta Pacific Grove. Stwierdzono, że niektóre motyle przylatują z p.n. Kalifornii, inne ze stanów Oregon, Waszyngton, ze swego zachodniego zasięgu, a nawet z p.d. Kanady. Pytanie, gdzie zimują motyle tego gatunku pochodzące z głównego, wschodniego zasięgu, pasjonowało badaczy przez długie lata. W porze letniej monarch zasiedla rozległe obszary od Teksasu do Nowej Anglii, od Florydy do Minnesoty. Wczesną jesienią zbiera się, według określeń entomologów, w stada i leci na południe, a wiosną zjawia się na nowo. Znakując masowo motyle stwierdzono, że wy-

latują one z p.n. Stanów Zjednoczonych i p.d. Kanady w końcu sierpnia lub na początku września, a osiągają stany Zatoki Meksykańskiej na początku listopada. Zimę spędzają jednak dalej na południu. Naloty monarcha na południe mogą obejmować, jak obserwowano, setki tysięcy, a może nawet miliony osobników lecących na wysokościach od ok. 30 do ok. 100 cm i wyżej, poza zasięgiem wzroku. W końcu po wieloletnich poszukiwaniach, popartych szeroką akcją w prasie, odkryto 9 I 1975 r. pierwsze wielkie zimowisko monarcha w górach centralnego Meksyku, w lasach iglastych na wysokości ok. 2700 m, na zachód od Mexico City. Motyle uczepione na gałęziach drzew w nieprzeliczonych masach spędzają w stanie półuspienia tę jedyną zimę w swym życiu. W tym samym roku odkryto w górach parę dalszych podobnych zimowisk. W pierwszym oszacowano liczbę motyli na ok. 1 mln sztuk.

Z nastaniem wiosny, gdy słońce już dogrzewa, motyle budzą się z odrętwienia. Dzięki odpowiedniej temperaturze powietrza podczas hibernacji nie spaliły niemal zasobów tłuszczu i mogą ruszać w daleką powrotną drogę na północ. Podobnie jak wędrówne ptaki. Tę coroczną dwukierunkową wędrówkę stwierdzono w wyniku masowego znakowania motyli przez wklejanie w skrzydło rozpoznawczych mini-etykietek. Rekord długości wędrówki to 2992 km, od okolic Toronto w Kanadzie, do miasta Catorca w Meksyku.

Nalot powrotny odbywa się raczej w szyku rozproszonym i może trwać parę tygodni. Motyle wędrują w ciągu dnia, również podczas wiatru i środy, odpoczywają nocami na drzewach i krzewach. W drodze ginie znaczna liczba samców, ale samice, zapłodnione przed lub podczas wędrówki, przybywają do celu na obszarach swego wschodniego zasięgu. Tu żerują na licznych już kwiatkach wiosennych, składają jajeczka (wielkości główki od szpilki); z nich po upływie kilku, do dwunastu dni wylęgają się gąsienice. Żerują one na licznych roślinach baldaszkowatych *Asclepiadaceas* (jest ich ponad 100 gatunków), wydzielających sok mleczny — latex. Niektóre z nich są trujące, ale gąsienicom to nie przynosi szkody. Motyle pochodzące od gąsienic, które żerowały na trujących gatunkach roślin mogą być szkodliwe dla polujących na nie ptaków, co stwierdzono doświadczalnie. Gąsienice rosną bardzo szybko i po czterech lub pięciu wylinkach dochodzą do długości 5 cm, po czym przeobrażają się w poczwarki. Cykl rozwoju kończy się, gdy z poczwarki po upływie ok. 5 tygodni od wylęgu gąsienicy wydostaje się piękny dorosły motyl. Może on żyć do kilku miesięcy, a nawet dłużej (wiele gatunków motyli żyje znacznie krócej, nawet tylko kilka dni). Po upływie trzech dni imago staje się dojrzałe do zapłodnienia.

Z nadchodzącą jesienią żyjące na kontynencie Ameryki Północnej pokolenie monarcha odczuwa wpływ skracania się dnia przy obniżającej się temperaturze. Przeprowadzone ostatnio badania (L.P. Brower) zdają się wskazywać, że czynniki te uruchamiają system wytwarzania „hormonu młodości”, który ma ograniczać lub opóźniać dojrzewanie organów rozrodczych motyli, a zatem tłumić całą sferę funkcji seksualnych. Szczegóły owego mechanizmu nie zostały dobrze poznane. Przyjmuje się, że motyle z generacji jesiennych fizjologicznie oraz pod względem zachowania różnią się od motyli z wcześniejszych letnich generacji i rozpoczynają wędrówkę na południe.

Trudno powiedzieć, czy i jaką rolę odgrywa tu także potrzeba „żeru dojrzewania” (uzupełniającego), o którym mówiliśmy wyżej. Czy dożywienie to, jeśli jest potrzebne, odbywa się podczas długiej wędrówki na dalekie południe? Można sądzić, że badania tych zagadnień nie zostały ukończone. Z przebiegu zdarzeń zdaje się wynikać, że okres wędrówki i hibernacji sprzyja dojrzewaniu jajników, skoro wraz z wydłużaniem się dni na wiosnę samice zostają zapłodnione, przed lub podczas migracji na północ.

Nie zdołano jednak wyjaśnić, czemu monarcha wczesną wiosną zawsze wędruje na północ, gdy w cieplejszym klimacie Meksyku istnieją dla niego warunki do bytowania przez cały rok. Rosną tam liczne

gatunki roślin z rodzin *Aclepiadaceae*, stanowiące żer jego gąsienic, nie brak też nektaru kwiatów dla imago. Bardzo odległe wędrówki dwukrotnie w ciągu roku muszą powodować znaczne straty w populacji. Ale mimo tych strat liczebność monarcha zdaje się nie wykazywać dotkliwych ubytków. Zauważono jednak, że pewna liczba spotykanych motyli ma w różnym stopniu zniszczone skrzydła wskutek tych dalekich migracji.

Mgr Antoni Wierzbicki jest leśnikiem. Na emeryturze zajmuje się popularyzacją ochrony środowiska i niektórych zagadnień przyrodniczych.

MIECZYSLAW F. PAZDUR (Gliwice)

CHRONOMETRIA RADIOWĘGLOWA I JEJ ZASTOSOWANIE W ARCHEOLOGII I NAUKACH PRZYRODNICZYCH

Rys historyczny

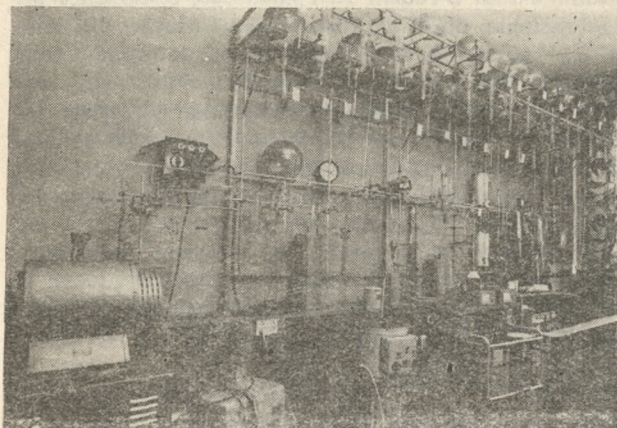
Chronometria radiowęglowa jako samodzielna metoda badawcza liczy już blisko 40 lat. Jej powstanie i rozwój związane są z osobą amerykańskiego chemika Willarda F. Libby'ego. Za datę powstania chronometrii radiowęglowej można przyjąć 1946 rok, kiedy w specjalistycznym czasopiśmie fizycznym „The Physical Review” ukazał się krótki artykuł Libby'ego zawierający zadziwiająco precyzyjne sformułowanie podstawowych założeń metody. W następnych latach zespół fizyków z Uniwersytetu w Chicago pod kierunkiem Libby'ego wykonał pierwsze oznaczenie wieku, które wykazało zgodność wieku radiowęglowego ze znanym wiekiem archeologicznym. W latach pięćdziesiątych chronometria radiowęglowa zdobyła sobie szerokie uznanie — na całym świecie powstawały pierwsze laboratoria wykonujące oznaczenia wieku (w Europie do pierwszych należały laboratoria radiowęglowe w Groningen, Kopenhadze i Uppsali). Pełny sukces chronometrii radiowęglowej przyczynił się w niewątpliwym sposób do przyznania W.F. Libby'emu Nagrody Nobla w dziedzinie chemii w roku 1960.

W Polsce istotny wkład w rozwój chronometrii radiowęglowej wniósł swoimi badaniami Włodzimierz Mościcki, który w Zakładzie Fizyki Doświadczalnej UAM w Poznaniu w latach 1949—1952 zbudował pierwszą aparaturę do oznaczania izotopu ^{14}C i wykonał pierwsze oznaczenia wieku tzw. czarnych dębów z Tuchlina n/Bugiem. Niestety wskutek licznych trudności technicznych i organizacyjnych przez długie lata nie udało się w Polsce stworzyć laboratorium wykonującego datowania metodą ^{14}C . Dopiero w latach sześćdziesiątych w Pracowni Geochronologii Bez-względnej IBJ w Gdańsku, kierowanej przez Wł. Mościckiego, wykonano dłuższą serię oznaczeń radiowęglowych. W 1970 roku rozpoczęło swoją działalność laboratorium C-14 w Gliwicach, wchodzące obecnie w skład Zakładu Zastosowań Radioizotopów Instytutu Fizyki Politechniki Śląskiej. W latach siedemdziesiątych uruchomiono też drugie w Polsce laboratorium radiowęglowe, działające przy Muzeum Archeologicznym i Etnograficznym w Łodzi.

Obecnie na świecie działa blisko 150 laboratoriów radiowęglowych, w tym 127 oficjalnie zarejestrowanych przez redakcję międzynarodowego specjalistycznego czasopisma „Radiocarbon”. Z tej liczby blisko 42% laboratoriów usytuowanych jest przy instytucjach naukowych, prowadzących badania z zakresu fizyki, chemii i techniki jądrowej i mniej więcej tyle samo przy instytucjach, prowadzących badania w dziedzinie nauk o Ziemi. Około 10% laboratoriów jest zorganizowanych przy instytutach i muzeach archeologicznych, a pozostałe 6% to laboratoria usługowo-komercyjne, będące własnością firm prywatnych, takich jak np. Radiocarbon Ltd., Krueger Enterprises Inc., czy DICAR Corp., USA. Rozmieszczenie regionalne laboratoriów radiowęglowych jest bardzo nierównomierne: blisko 1/3 wszystkich laboratoriów znajduje się w Stanach Zjednoczonych, mniej więcej tyle samo w krajach Europy Zachodniej, a reszta w pozostałych krajach.

Podstawy fizyczne

Nietrwały izotop węgla ^{14}C , zwany radiowęgłem, należy do grupy tzw. izotopów kosmogennych i wytwarzany jest w sposób naturalny w górnych warstwach atmosfery przez promieniowanie kosmiczne. Powstałe atomy ^{14}C łączą się z tlenem obecnym w atmosferze tworząc cząsteczki $^{14}\text{CO}_2$, które wraz ze „zwykłym” dwutlenkiem węgla rozprzestrzeniają się w troposferze, są pochłaniane na powierzchni mórz i oceanów, asymilowane przez rośliny, a wraz z pokarmem roślinnym wchodzi w skład organizmów ludzkich i zwierzęcych. W czasie życia organizmu wytwarza się stan równowagi dynamicznej i zawartość izotopu ^{14}C utrzymuje się na stałym poziomie. W chwili obumarcia organizmu ustaje dopływ atomów ^{14}C z zewnątrz i liczba atomów ^{14}C w szczątkach organicznych systematycznie maleje, zgodnie z prawem zaniku promieniotwórczego. Ustanie czynności życiowych organizmu oznacza więc moment włączenia zegara radiowęglowego. Mierząc zawartości izotopu ^{14}C w szczątkach organicznych oraz znając jego zawartość w organizmie żyjącym można zatem z prawa zaniku



Ryc. 1. Aparatura próżniowa do oczyszczania CO_2 otrzymanego ze spalania próbek organicznych. U góry widoczne dwa rzędy szklanych zbiorników do przechowywania CO_2 .

promieniotwórczego wyliczyć czas, jaki upłynął od momentu śmierci organizmu do chwili wykonania pomiaru. W praktyce do obliczenia wieku radiowęglowego używa się wzoru

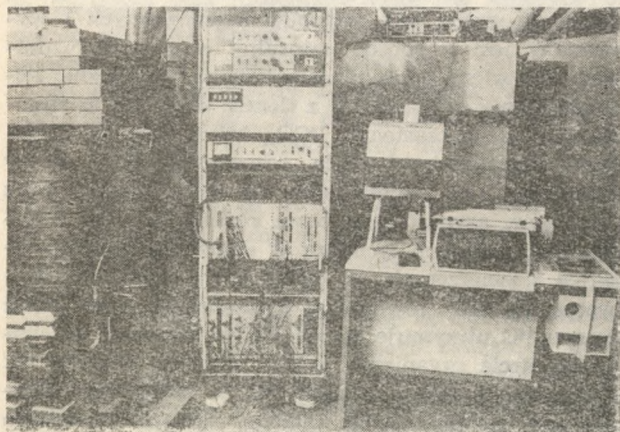
$$T = 8033 \ln \frac{S_0}{S}$$

gdzie: S_0 oznacza aktywność ^{14}C organizmu żywego, S — aktywność ^{14}C datowanych szczątków (w odniesieniu do 1 g węgla). Wartość S_0 wyznacza się mierząc aktywność ^{14}C odpowiedniej próbki wzorcowej (zgodnie z międzynarodowymi konwencjami używa się wzorca NBS Oxalic Acid Standard, ewentualnie wtórnych wzorców laboratoryjnych dokładnie wycechowanych względem wzorca NBS).

Chronometria radiowęglowa opiera się więc na dwóch podstawowych założeniach:

1. koncentracja izotopu ^{14}C w organizmach żyjących nie ulegała w przeszłości zmianom,
2. badane szczątki organiczne stanowią układ zamknięty, tzn. nie zachodzi między nimi a otoczeniem wymiana węgla.

Oba założenia są spełnione tylko w przybliżeniu,



Ryc. 2. Część aparatury pomiarowej Laboratorium C-14 w Gliwicach. Po lewej licznik pomiarowy L1, w środku blok układów elektronicznych obsługujących zestawy licznikowe L1 i L3, po prawej układ rejestracji wyników pomiarowych z drukarką i perforatorem taśmy.

przy czym naruszenie założenia 1 powoduje systematyczne odstępstwa wieku wyliczonego z przytoczonego wyżej równania (1) od wieku wyrażonego w skali astronomicznej. Dla podkreślenia tej różnicy wartość T obliczoną z wzoru (1) określa się jako „konwencjonalny wiek radiowęglowy”.

Obecnie dosyć dokładnie wiadomo, jakie odstępstwa od założenia pierwszego miały miejsce w czasie ostatnich 7 tysięcy lat, jednak ich omówienie, jak również dyskusja nad innymi źródłami błędów i sposobami ich eliminacji wykracza poza ramy niniejszego artykułu. Zainteresowanych Czytelników odsyłam więc do obszerniejszych opracowań (M.F. Pazdur, *Radiowęgiel: izotop uniwersalny*, „Postępy Fizyki” 1980, t. 31, s. 321—343; A. Pazdur, M.F. Pazdur, *Chronometria radiowęglowa jako metoda badawcza w archeologii*, „Przegląd Archeologiczny” 1982, t. 30, s. 5—45).

Metodyka badań

Oznaczenie wieku radiowęglowego jest procesem długotrwałym, trudnym i wymagającym zastosowania skomplikowanej i kosztownej aparatury. Głównym źródłem trudności, rzutującym na całą metodykę badań jest niezwykle niska koncentracja izotopu ^{14}C w organizmach żyjących (jeden atom ^{14}C przypada na 10^{12} atomów ^{12}C !; w szczątkach liczących ok. 37 000 lat zawartości ^{14}C jest już 100 razy mniejsza).

Przeznaczone do datowania próbki organiczne poddawane są wstępnej obróbce chemicznej, której celem jest usunięcie potencjalnych zanieczyszczeń węglem obcego pochodzenia i wydzielenie odpowiedniej frakcji. Dla różnych typów substancji organicznej stosuje się różne, odpowiednio dobrane i sprawdzone, a często z konieczności modyfikowane, wersje obróbki wstępnej. Etap ten trwa od kilku godzin (dla „prosty” próbek organicznych, jak np. dobrze zachowane węgle drzewne czy drewno) do kilku dni (w przypadku gleb kopalnych czy kości). Wysuszone spreparowane próbki są zwęglane, a następnie spalane i uzyskuje się z nich CO_2 , który musi zostać dokładnie oczyszczony (ryc. 1).

Pomiary aktywności ^{14}C wykonuje się za pomocą liczników proporcjonalnych, wypełnionych gazem zawierającym węgiel (może to być CO_2 , C_2H_2 lub CH_4) lub też za pomocą spektrometrów scyntylacyjnych, gdzie badana próbka ma postać benzenu z domieszką odpowiednich substancji scyntylujących. W laboratorium gliwickim pomiary aktywności ^{14}C wykonuje się za pomocą liczników proporcjonalnych wypełnionych czystym CO_2 (ryc. 2). Typowy pomiar aktywności ^{14}C w próbce trwa 2 dni i jest podzielony na kilkadziesiąt równych odcinków czasu dla kontroli stabilności pracy aparatury. W regularnych odstępach praca aparatury pomiarowej jest sprawdzana przez wykonywanie pomiarów odpowiednich próbek wzorcowych. Po przeprowadzeniu subtelnej analizy statystycznej setek liczb można wykonać prostą operację obliczeniową, określoną przytoczonym wzorem, otrzymując w ten sposób wynik oznaczenia wieku.

Zastosowania

Chronometria radiowęglowa obejmuje swym zasięgiem stosunkowo krótki przedział czasu — od około 100 lat do ok. 70 tysięcy lat wstecz; uzyskanie dat powyżej 45—50 tysięcy lat wymaga jednak stosowania

skomplikowanych procesów wzbogacania próbek w izotop ^{14}C . Tym niemniej stanowi ona bezcenne narzędzie w badaniach paleogeograficznych, paleobotanicznych, geologicznych i archeologicznych. Dokładność uzyskiwanych dat radiowęglowych zależy od wielu czynników — przede wszystkim od jakości stosowanej aparatury pomiarowej oraz rodzaju i ilości użytego do pomiaru materiału, a także od wieku próbki.

W zasadzie wszystkie substancje pochodzenia naturalnego zawierające węgiel mogą być przedmiotem oznaczeń wieku. Do materiałów szczególnie często datowanych należą drewno i torfy; w badaniach archeologicznych najczęściej datowane są węgle drzewne z palenisk towarzyszących śladom osadnictwa oraz kości. Kontrowersyjnym problemem jest wiarygodność dat uzyskiwanych dla utworów węglanowych, takich jak gytje jeziorne, skorupki mięczaków lądowych, stalagmity, tufy wapienne czy konkrecje węglanowe, jednak nawet te substancje w odpowiednich okolicznościach stanowią źródło wartościowych informacji o chronologii procesów geologicznych. Podobnie krytyczne opinie są wypowiedziane na temat możliwości dokładnego datowania gleb kopalnych, a nawet kości. Praktyka dowodzi jednak, że decydujące znaczenie dla poprawnego i pełnego wykorzystania możliwości chronometrii radiowęglowej czy to w badaniach przyrodniczych, czy w archeologii, ma ścisła współpraca pomiędzy badaczem prowadzącym prace terenowe, niezależnie od jego specjalności, a fizykami obsługującymi skomplikowaną aparaturę pomiarową.

Laboratorium C-14 w Gliwicach

Gliwickie laboratorium C-14 po okresie intensywnej rozbudowy w latach 1978–1981 należy obecnie do najlepiej wyposażonych laboratoriów w skali światowej, dysponując sześcioma zestawami pomiarowymi o różnej wielkości. Liczniki L_1 i L_2 o dużej objętości pozwalają uzyskać daty sięgające odpowiednio do 45 i 50 tysięcy lat; średni licznik L_3 obejmuje przedział czasu do 40 tysięcy lat; trzy małe liczniki $L4A$, $L4B$ i $L4C$, umieszczone we wspólnej obudowie służą do oznaczeń wieku małych próbek. Ryc. 1 przedstawia

widok części aparatury próżniowej służącej do dokładnego oczyszczania CO_2 , u góry widoczne są butle do przechowywania próbek pod postacią dwutlenku węgla. Na ryc. 2 widoczna jest elektroniczna aparatura rejestrująca, obsługująca obecnie zestawy liczników L_1 i L_3 ; po lewej stronie znajduje się zestaw L_1 w stalowo-olowiowej obudowie.

Od 1971 roku do końca 1984 roku wykonano w laboratorium gliwickim około 1400 oznaczeń wieku próbek geologicznych i archeologicznych, ponadto wykonano wiele oznaczeń koncentracji izotopu ^{14}C w próbkach wód powierzchniowych i głębinowych, w atmosferycznym CO_2 i w próbkach współczesnych roślin. Aktualnie możliwości pomiarowe laboratorium są ograniczone głównie szczupłym personelem technicznym, mimo to można je określić na około 200 oznaczeń wieku rocznie.

Prowadzone obecnie w laboratorium gliwickim prace związane są przede wszystkim z międzynarodowym programem badawczym IGCP 158 „Paleohydrologia strefy umiarkowanej”, któremu w Polsce patronuje Komitet Badań Czwartorzędu PAN, oraz z problemem międzyresortowym „Przemiany środowiska geograficznego Polski” koordynowanym przez Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN. Znaczna część datowań dotyczy opracowywanej przez Instytut Geologiczny w Warszawie i jego oddziały regionalne szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000.

Datowania archeologiczne związane są głównie z problemem międzyresortowym „Pomniki kultury narodowej — opis, zabezpieczenie, interpretacja” prowadzonym przez Instytut Historii Kultury Materialnej PAN. Niezależnie od tych czterech głównych tematów badawczych laboratorium C-14 kontynuuje od lat systematyczną i owocną współpracę z Instytutem Badań Czwartorzędu UAM w Poznaniu i Instytutem Archeologii UJ w Krakowie. Ponadto doraźnie wykonywane są liczne oznaczenia wieku próbek pochodzących z ratunkowych wykopalisk archeologicznych.

Dr hab. Mieczysław F. Pazdur jest adiunktem w Instytucie Fizyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach.

ROMUALD GRYKO (Puławy) •

MEANDRY TOKSYNOGENEZY

Atrybutem życia jest metabolizm, zespół reakcji rozkładu i syntezy, różny dla różnych organizmów w różnych warunkach. Reakcje metaboliczne bakterii, a właściwie produkty tych reakcji, działając bodźcowo na zmysły są dla nas często oznaką obecności samych bakterii (np. wygląd, smak i zapach psującej się żywności); tak jaskrawa percepcja zmysłowa nie dotyczy oczywiście wszystkich procesów metabolicznych.

Metabolity bakteryjne interesują człowieka z wielu powodów. Mogą być pożyteczne, przydatne, ale mogą także szkodzić. Starano się najpierw poznać metabolizm bakterii niebezpiecznych dla naszego zdrowia,

choć nie pomijano tych użytecznych i wykorzystywanych w codziennym życiu, początkowo nieświadomie, potem rozmyślnie.

Nieprzypadkowo chyba dość wcześnie zainteresowano się toksyną botulinową, zwaną też jadem kiełbasianym, metabolitem laseczki beztlenowej *Clostridium botulinum* (łac. *botulus* — kiełbasa). Nie jest to oczywiście jedyny metabolit tej bakterii; pewna szczególna cecha wyróżnia go jednak wśród innych. Jest to najsilniej działająca znana trucizna biologiczna. Toksyna botulinowa jest białkiem, którego trujące działanie dotyczy tylko organizmów wyższych, posiadających rozwinięty układ nerwowy.

Chociaż walka o byt na poziomie mikroświata nie jest mniej dramatyczna niż na innych poziomach struktur życia, to bakterie w środowiskach swego bytowania konkurują bezpośrednio głównie z innymi mikroorganizmami. Wobec wszechobecności potencjalnych siedlisk przydatnych do skolonizowania, nie muszą bakterie bezpośrednio konkurować ani o zasoby pokarmowe, ani o przestrzeń życiową z człowiekiem czy innymi organizmami wyższymi.

Nasunąć się może wobec tego przewrotne pytanie. Czy synteza toksyny botulinowej i czy ona sama jako wynik tej syntezy jest ważna dla produkującej ją bakterii?

W środowiskach zasiedlanych przez *Clostridium botulinum* wraz z innymi bakteriami, synteza toksyny botulinowej nie jest prawdopodobnie czynnikiem preferującym konkurencyjnie. Nic nie wskazuje na to, aby jad kielbasiany był substancją antybiotyczną, hamującą wzrost lub wręcz niszczącą konkurentów, lub enzymem ułatwiającym pobieranie pokarmu czy rozszerzającym zakres możliwych do wykorzystania substratów. A skoro wiadomo, że nie wszystkie komórki szczepu toksynogennego produkują toksynę, część komórek traci tę cechę bez widocznych negatywnych skutków dla swego rozwoju i reprodukcji, to nie jest to cecha konieczna. Bakterie toksynogenne i bakterie, które utraciły cechę toksynogenezy, zwane botulinopodobnymi, występują w środowiskach obok siebie i nie wydaje się, aby te drugie były upośledzone biologicznie. Tak więc celowość produkcji toksyny botulinowej wydaje się być dyskusyjna.

Mechanizm syntezy tego metabolitu w komórkach *Clostridium botulinum* jest ciekawy i dość skomplikowany. Dla wyjaśnienia tego mechanizmu zachodzi konieczność zejścia na poziom struktur leżących na pograniczu życia i materii nieożywionej, czyli wirusów, a właściwie do wirusów bakteryjnych zwanych bakteriofagami, lub krócej i trochę żargonowo — fagami.

Już bakterie mają swoje wirusy, a powszechne zjawisko śmierci mikroorganizmów często jest przez nie przyspieszane. Komórka bakteryjna może być wyposażona w pewne struktury w ścianie komórkowej zwane receptorami fagowymi, które są miejscem adsorpcji fagów. Brak specyficznych dla danego faga receptorów wyklucza możliwości infekcji tym fagiem (powszechności infekcji fagowych przeciwstawia się duża zdolność uodpornienia na te infekcje, stąd też w ekosystemach utrzymuje się stan pewnej równowagi pomiędzy bakteriami i fagami). Infekcja fagowa wymaga obecności swobodnego układu strukturalnego i czynnościowego pomiędzy czynnikiem infekującym a obiektem infekcji.

Od cech bakterii i faga zależy ciąg zdarzeń w przypadku, kiedy materiał genetyczny tego wirusa zostanie zdeponowany we wnętrzu komórki (fag nie przenika cały, osłonka białkowa pozostaje na zewnątrz komórki). Pomijając układ, kiedy materiał genetyczny faga zostaje rozpoznany przez mechanizmy wewnątrzkomórkowe jako obcy i zdegradowany, infekcja fagowa może mieć dwa podstawowe różne oblicza: lityczny i lizogeny. Przebieg jej w cyklu litycznym prowadzi do zniszczenia komórki z namnożeniem się i wysiewem dużych ilości fagów potomnych, zdolnych do infekowania innych wrażliwych bakterii.

Bakteriofagi powodujące taki przebieg schorzenia wrażliwych nań komórek, zwane są litycznymi bądź

zjadliwymi. Jest to pewien rodzaj reakcji łańcuchowej, gdzie coraz większa liczba fagów zakaża coraz większą ilość bakterii.

W rozważaniu problemu toksynogenezy *C. botulinum*, czyli mechanizmów syntezy jadu kielbasianego, interesuje nas infekcja fagowa w cyklu lizogenym, kiedy to zdeponowany w komórce materiał genetyczny faga integruje się z materiałem genetycznym bakterii, co nie prowadzi do namnażania się cząstek potomnych i do szybkiego zniszczenia komórki. Fagowe DNA zostaje w tym cyklu wbudowane w DNA bakterii, replikują się one razem, a podczas podziału komórki potomne dziedziczą materiał genetyczny faga. Zapewnia to ciągłość genetyczną wirusa, dla bakterii nie jest jednak ten układ najszczęśliwszy.

Stan lizogenii nie jest zjawiskiem nienaruszalnym. Z pewną częstotliwością i pod wpływem różnych bodźców, zintegrowany fagowy DNA może przejść w stan autonomiczny. Integracja materiału genetycznego zostaje zerwana, fag lizogeniczny czyli łagodny uzjadliwia się, następuje jego namnażanie się i zniszczenie komórki jak w cyklu litycznym. Uwolnione fagi potomne są jednak dalej fagami łagodnymi.

Lizogenia jest rodzajem utajonego, powolnego schorzenia, chociaż fagowy DNA wbudowany w genom bakterii nie zmienia z reguły w sposób widoczny jej metabolizmu. Schorzała w ten sposób komórka nosi w sobie pewien bagaż, niebezpieczny materiał z opóźnionym zapalnikiem. Replikacja dodatkowego DNA wymaga dodatkowego wydatkowania energii, co w warunkach ostrej konkurencji nie jest rzeczą bez znaczenia.

Zauważono jednak, że niektóre lizogenne bakterie produkują metabolity, których nie produkują te same bakterie nielizogenne. Są to z reguły dodatkowe białka. W większości przypadków wykryto je stosunkowo łatwo, ponieważ są to metabolity dla nas nieobojętne. Zjawisko takie nosi nazwę konwersji lizogennej lub konwersji fagowej, a faga zdolnego do wywołania takich zmian nazywamy fagiem konwertującym.

Zauważono, że lizogenizacja bakterii fagami konwertującymi jest przyczyną produkcji m. in. toksyny botulinowej przez *C. botulinum*, toksyny dyfteryicznej przez *Corynebacterium diphtheriae*, toksyny gronkowcowej przez *Staphylococcus aureus*. Stwierdzono także zależność pomiędzy produkcją toksyny a stanem lizogenii u paciorkowców grupy A.

W tym zestawieniu uderza pewne nieprawdopodobieństwo przyczyn i skutków. Bakterie schorzałe, noszące w sobie materiał genetyczny faga, stają się przyczyną naszych schorzeń. Igraszka natury, pewna zasada, czy przedziwny zbieg okoliczności?

Fagi nie są zdolne do infekowania komórek pozabakteryjnych. Mogą nam szkodzić pośrednio, chociaż dość skutecznie, a drogi prowadzące do celu (jeżeli jest to sensowne określenie) to autentyczne meandry.

Wracając do toksyny botulinowej, to w zależności od różnic w budowie chemicznej i immunologicznej swoistości rozróżnia się kilka jej typów oznaczonych dużymi literami alfabetu (A-G). Bakterie, w zależności od typu produkowanej toksyny, także oznaczają się jako *C. botulinum* typ A, typ B itd.

Systematyka ta, oparta na swoistości syntetyzowanej toksyny, odnosi się w zasadzie tylko do toksyny. Laseczka botulinowa produkująca np. toksynę typu C, pozbawiona faga konwertującego, nie produkuje żadnej toksyny, a zainfekowana fagiem konwertują-

cym otrzymanym ze szczepu D, zaczyna produkować toksynę typu D. Swoistość syntetyzowanej toksyny nie jest więc determinowana przez komórkę. Specyficzny fag „skłania” bakterię do produkcji toksyny takiego, a nie innego typu.

Niektórzy badacze sądzą, że szczepy toksynogenne są podwójnie zlizogenizowane. Jeden fag determinuje syntezę podstawowej struktury prekursora toksyny wspólnego dla wszystkich typów *C. botulinum*, drugi natomiast odpowiedzialny jest za zmiany metabolizmu komórki nadające toksynie swoistość.

Zdarza się także, że bakterie tracące cechę toksynogenezy poprzez utratę faga konwertującego, stają się odporne na powtórna infekcję i konwersję lizogenną, zyskując uwolnienie się od konieczności syntezy dodatkowego białka.

Uwarunkowania toksynogenezy *Clostridium botulinum* nie są proste. W życiu bakterii, tak jak w życiu człowieka, infekcje wirusowe to bogaty rozdział osobnych nieszczęść, dziedzicznych komplikacji i nie dających się przewidzieć odległych skutków.

Zjawiska i ich skutki dostrzegane są stosunkowo łatwo, czasem namacalnie, z przyczynami niestety bywa trudniej. Rozwianie otaczających je mgiełek tajemniczości wymaga wielu żmudnych ludzkich działań. Ale to jest na swój sposób piękne.

Lek. wet. Romuald Gryko jest st. asystentem w Wojtkowym Ośrodku Naukowo-Badawczym Służby Wet. w Puławach.

ANNA DZIEDZICKA (Kraków)

ZBIGNIEW KAWECKI (1908-1981) — TWÓRCA POLSKIEJ SZKOŁY KOKCYDOLOGICZNEJ

Cztery lata temu, 29 I 1981 r., zmarł w Warszawie prof. Zbigniew Kawecki, wybitny zoolog, twórca polskiej szkoły kokcydologicznej, autor ponad 130 publikacji¹. Prof. Zbigniewa Kaweckiego miałam szczęście spotkać jako studentka I roku biologii w WSP w Krakowie, gdzie w latach 50. prowadził zajęcia z zoologii ogólnej i ochrony przyrody. Były to trudne lata, obfitujące w zabiedzonych studentów, którym profesor poświęcił szczególną uwagę rozumiejąc ich trudny start życiowy. Prowadząc rozmowy pomiędzy zajęciami lub na wycieczkach, dyskretnie podsuwał nam propozycje przeczytania jakiejś ciekawej książki lub obejrzenia filmu, rozszerzając w ten sposób nasze horyzonty myślowe i zakres zainteresowań. Mimo ciężkich doświadczeń życiowych nie uskarżał się na swój los, ani nie ingerował w nasze poglądy. W czasie licznych wycieczek, jakie wtedy odbywaliśmy w okolicie Krakowa, w Tatry, Pieniny i na Babią Górę rozbudzał w nas umiłowanie piękna ojczystej przyrody, zwracał uwagę na konieczność prowadzenia ochrony gatunkowej zwierząt i roślin oraz ochrony zakątków kraju nie skażonych dotąd działalnością człowieka. Wciąż wzbogacał naszą wiedzę nie tylko zoologiczną. Trzeba pamiętać, że były to lata pięćdziesiąte i sprawy ochrony przyrody i środowiska naturalnego nie były tak palące, jak obecnie. Pracując w uczelni kształcącej nauczycieli, Kawecki zwracał szczególną uwagę na poprawę systemu kształcenia. Nie wyobrażał sobie nauczyciela, który by nie znał Tatr. Z jego inicjatywy organizowano coroczne wycieczki w Tatry w czasie kwitnienia krokusów. Tradycja tych wycieczek jest podtrzymywana przez studenckie Koło Naukowe Biologów do chwili obecnej.

Kawecki wiedział, jaką rolę spełnia nauczyciel i dawał sobie sprawę, że od niego trzeba zacząć edukację społeczeństwa w dziedzinie ochrony przyrody. Dzięki staraniom profesora wprowadzono ten przedmiot do programu studiów WSP.



Ryc. 1. Prof. dr Zbigniew Kawecki. Fot. B. Galka

Związki Kaweckiego z Wyższą Szkołą Pedagogiczną były trwałe i serdeczne. Często zapraszał nas do siebie, do Warszawy. „Chętnie pogawędziłbym o Krakowie” — pisał w korespondencji. Kraków był bowiem umiłowanym miastem profesora i wciąż marzył, by do niego kiedyś powrócić.

Odnaczał się wielką kulturą i niepospolitą inteligencją, ale również prostotą i bezpośredniością. Serdeczny i wyrozumiały, dla każdego miał miły uśmiech i dobre słowo. W sprawach zasadniczych umiał być jednak surowy i nieustępliwy. Był bezkompromisowy w walce o poprawę warunków pracy, o wyposażenie pracowni naukowych i dydaktycznych, o literaturę zagraniczną i stypendia naukowe dla współpracowników. Szczególną jego troską było podniesienie poziomu edukacji studentów. Te cechy charakteru były przyczyną, że niejednokrotnie dochodziło do konfliktów z różnymi władzami. Nie rozpieszczano go odznaczeniami i nagrodami. Nie przywiązywał zresztą do tego wagi.

W pracowniach Profesor stwarzał klimat życzliwości, tak że jego uczniowie mogli z pełnym sukcesem uprawiać różnorodne kierunki badań. Był obdarzony

¹ Pełny wykaz publikacji prof. Kaweckiego zamieszczono w „Przeglądzie Zoologicznym” XXVI, 1, 1982.

dużą umiejętnością zjednywania sobie i kształcenia młodych adeptów nauki. Rzucone przez profesora Kaweckiego ziarna nie tylko kiełkowały, ale zaowocowały nowym kierunkiem badań, tym co nazywamy polską szkołą kokcidologiczną.

Działalność naukowa i dydaktyczna

Rozległe zainteresowania Kaweckiego pozwoliły mu na uprawianie różnorodnej działalności naukowej. Pierwszy krąg zainteresowań bierze swój początek z czasów, kiedy Profesor był związany ze Stacjami Ochrony Roślin w Krakowie, Kielcach i Radomiu (1929—1945). Zajmował się wtedy szkodnikami roślin z różnych grup systematycznych jak owady i gryzonie oraz rolę kreta w agnecenozach. Publikacje z tego zakresu dotyczą biologii i morfologii szkodników oraz metod ich zwalczania.

Już w młodości jako wytrawny badacz Kaweckie ściśle łączy teorię z praktyką: rejestruje szkodniki, prowadzi własne obserwacje, ale również sięga do historii opisywanych gatunków, ocenia wysokość strat, zaleca środki zaradcze.

Drugi krąg zainteresowań Kaweckiego, to ochrona przyrody. Wiele prac z tego zakresu łączy się z poprzednimi, np. *Ochrona pożytecznych ptaków*. Niektóre prace dotyczą prawnych dokumentów ochrony przyrody, powstałych w okresie działania Sejmu Galicyjskiego.

Duma z narodowych tradycji często znajdowała odbicie w pracach Kaweckiego. Widać to również w trzech pracach poświęconych królewskiemu zwierzęciu — turowi *Bos primigenius* Bojanus powstałych w wyniku głębokich zainteresowań profesora przyrodą ojczystą i historią. W pracach tych Profesor wyraża pogląd, że przetrwanie w Polsce tura do roku 1626 zawdzięczamy specjalnym względem, jakie władcy polscy z dynastii Piastów i Jagiellonów okazywali temu gatunkowi, tworząc rezerwat dla turów w Puszczy Jaktorowskiej i Wiskickiej. Kaweckie zweryfikował poglądy na temat występowania tura na terenie Azji do XVIII wieku. Pisząc o pamiątkach pozostałych po ostatnich egzemplarzach turów w postaci m. in. rogu z napisem polskim, znajdującego się w muzeum sztokholmskim, domagał się powrotu do kraju tej na-

rodowej pamiątki. Z właściwą sobie pasją pisał: „może Szwedzi zechcą uczynić piękny gest i zwrócić naszemu krajowi, tyłkrotnie ograbionemu na przestrzeni dziejów z różnych pamiątek narodowych, tę właśnie pamiątkę mającą ścisły związek z tematyką ochrony przyrody”.

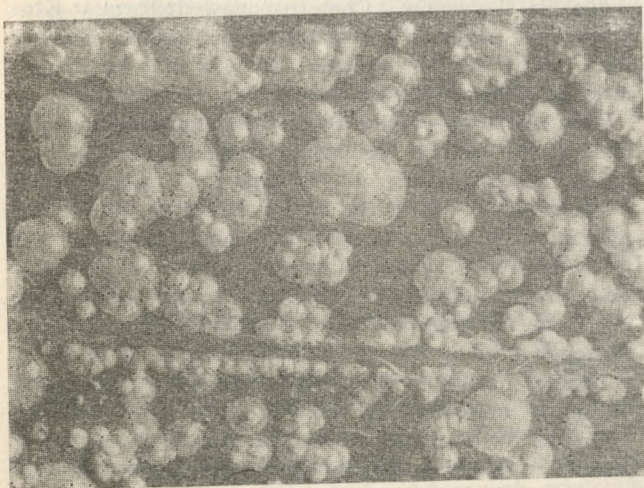
Gorący patriotyzm Profesora przejawiał się we wszystkich pracach, dotyczących zarówno polskiej przyrody, jak i polskich biologów. Chcąc utrwalić w pamięci potomnych postaci mające trwałe zasługi dla rozwoju nauk przyrodniczych pisał opracowania biograficzne i wspomnienia po zmarłych profesorach, a szczególnie swoich współpracownikach. Poprzez te publikacje wzbudzał szacunek dla pionierów nauki polskiej w kraju i za granicą, niezmiennie podkreślając ich wysokie walory moralne. Opracowania biograficzne zostały poświęcone J. Zaćwilichowskiemu (1890—1951), S. Smreczyńskiemu sen. (1872—1954), M. Siedleckiemu (1873—1940), W. Kulczyńskiemu (1854—1919), J. Breynnowi (1680—1764), K. Zaćwilichowskiej (1924—1969), Marii z Baranowskich Dohrnowej (1856—1918). Najbardziej szczegółowe i pełne opracowanie zostało poświęcone postaci Maksymiliana Nowickiego (1826—1890), którą Profesor był zafascynowany, którą odgrzebał z zapomnienia i od której przejął wiele najpiękniejszych cech. W monografii Nowickiego omawia szczegóły z życia i działalności tego pioniera ochrony przyrody polskiej, cenionego dydaktyka, badacza i miłośnika przyrody.

Największą pasją Kaweckiego były jednak czerwce (*Coccoidea*). Ta dziedzina zainteresowań przyniosła najbardziej godne uwagi rezultaty w postaci polskiej szkoły kokcidologicznej z dwoma ośrodkami badawczymi, w Krakowie i w Warszawie. Zainteresowanie się Kaweckiego tą grupą owadów o skomplikowanym rozwoju i dużej różnorodności morfologicznej wywodzi się również z okresu jego działalności w Stacjach Ochrony Roślin. Początkowo chodziło o jeden z elementów walki ze szkodnikami roślin, z czasem przerodziło się to w pasję badawczą, którą uwińczył *Katalog fauny czerwców* znajdujący się obecnie w druku.

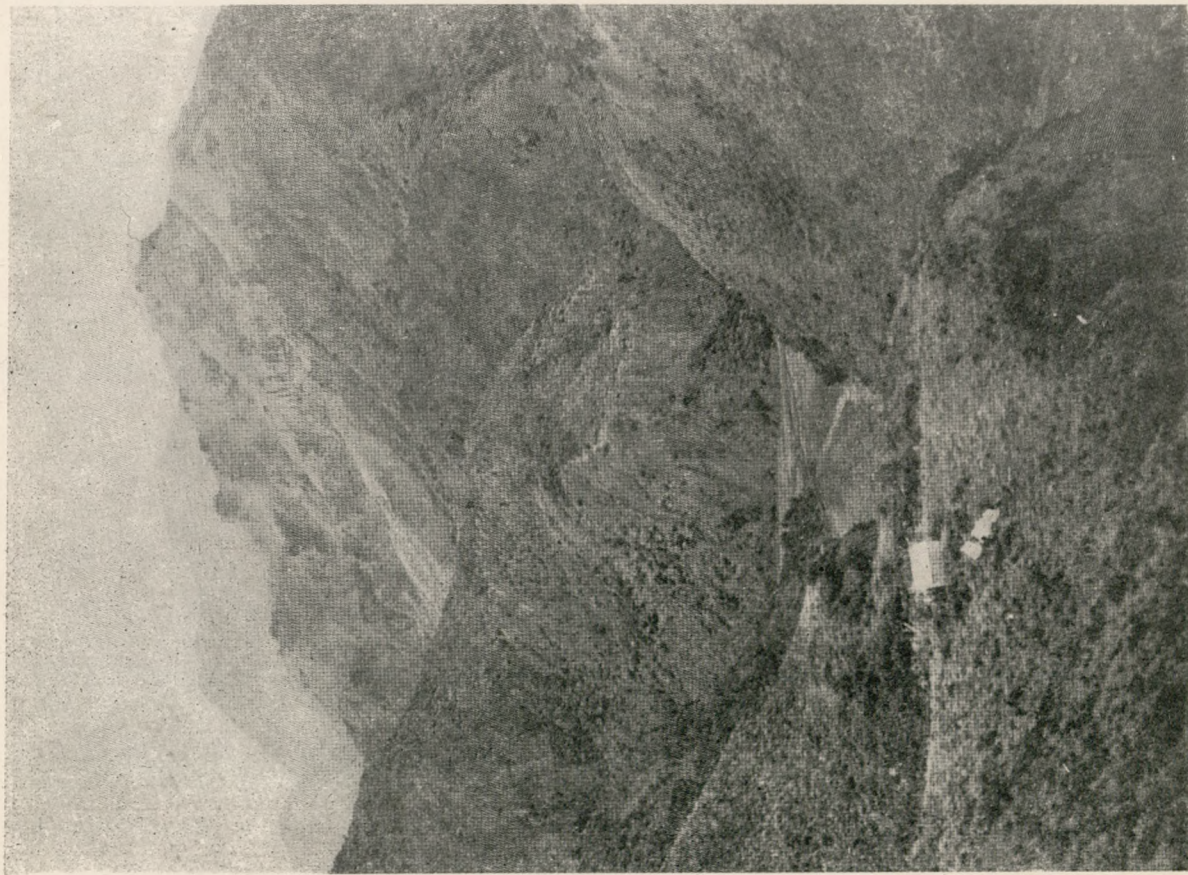
Do czasu rozpoczęcia przez Kaweckiego pracy nad czerwcami znano w Polsce około 40 najpospolitszych gatunków tych owadów, głównie z drzew i krzewów. Prace Profesora i jego szkoły pozwoliły wielokrotnie tę liczbę, która obecnie obejmuje 159 gatunków krajowych zamieszczonych w *Katalogu* łącznie z gatunkami szklarniowymi.

Pierwsza praca Kaweckiego na temat czerwców pochodzi z roku 1933. Poświęcona jest jednemu z najgroźniejszych szkodników roślin w skali światowej, tarczownikowi niszcycielowi *Quadraspidotus perniciosus* Comst. Ocenia się, że niekiedy szkody wyrządzone przez ten gatunek mogą być większe niż przez wszystkie szkodniki sadów razem wzięte. Tarcznik niszczytel absorbował uwagę Profesora wielokrotnie. Wykryty w San José rozprzestrzenił się szybko na cały kontynent amerykański. Kaweckie w swych pracach przestrzegał przed możliwością zawleczenia do Polski i zaaklimatyzowania się tego gatunku w naszym kraju. W 1948 roku Kaweckie kierował akcją poszukiwania tarczownika niszczytela w Polsce na polecenie ówczesnego Ministerstwa Rolnictwa i Reform Rolnych. Znalezione wtedy dwa stanowiska tarczownika w okolicach Wadowic. Profesor poświęcił mu piękną monografię, która również zawiera wyniki lustracji.

Dalsze prace nad czerwcami to opracowania fizjo-



Ryc. 2. *Aspidiotus hederae* (Vall.) — tarczki samicy larw na liście *Chamaerops humilis* L. Fot. H. Pu-terka



a



b

III. GÓRSKI KRAJOBRAZ NOWEJ ZELANDII: a. siedlisko dzikiej kozy. Fot. J. Pascoe, b. siedlisko tara. Fot. H. M. Sweney (z książki K. A. Wodzickiego *Introduced Mammals of New Zealand*)



a



b

IV. CZERWCE (Coccoidea): a. młoda samica misecznika śliwowego *Parthenolecanium corni* Bouché, b. młoda samica misecznika tujowego *Parthenolecanium fletcheri* Ckll. Fot. A. Dziedzicka

graficzne, wzbogacające liczbę poznanych gatunków krajowych.

Wiele miejsca w twórczości Kaweckiego zajmuje „najbardziej polski owad” czerwiec polski *Porphyrophora polonica* L. Gatunek ten, dostarczający czerwonego barwnika, w okresie średniowiecza i odrodzenia był przedmiotem handlu i eksportu z naszego kraju. Dochód jaki państwo polskie osiągało ze zbioru „ziarna barwierskiego” przewyższał dochód uzyskiwany z wywozu zboża. Profesor prowadził obserwacje biologiczne i morfologiczne nad gatunkiem, interesował się jego rozmieszczeniem na terenie Polski oraz przy udziale współpracowników (H. Wernerówna) czynił próby nad możliwością praktycznego wykorzystania go obecnie. Jak zwykle, gdy chodziło o „szczególnie polskie” gatunki sięgał do historii. Wraz z Wernerówną dokonał reedycji pracy Breyniusa, w której zawarty jest szczegółowy opis czerwca polskiego i jego znaczenie gospodarcze. Profesor uważał badania Breyniusa za jedno z najlepszych badań entomologicznych epoki przedlinneuszowskiej.

Studia nad misecznikami z rodzaju *Lecanium* Burm² (plansza IV) pozwoliły rozróżnić cztery najczęściej mieszane ze sobą gatunki (*L. corni* Bouché, *L. rufulum* Ckll., *L. fletcheri* Ckll., *L. pomeranicum* Kaw.) oraz wzbogaciły faunę czerwców o trzy nowe gatunki: *L. pomeranicum*, *L. smreczyński*, *L. slavum*. Do tej grupy prac należy zaliczyć opracowanie nowego podgatunku *L. persicae* goidanichi występującego we Włoszech. Monografie poświęcone gatunkom z rodzaju *Lecanium* Burm. pozwoliły wyjaśnić wiele zagadnień biologicznych, jak rozród partenogenetyczny i biseksualny miseczników, występowanie dwóch lub trzech stadiów larwalnych, jajo- i żyworość, monofagia, znaczenie gospodarcze.

Najobszerniejsze opracowanie z tego cyklu dotyczy misecznika śliwowego *Lecanium corni* Bouché. Oddzielne prace poświęcił Kaweckie misecznikowi tarniowemu *Sphaerolecanium prunastri* Fonsc. Podaje w nich ciekawe obserwacje biologiczne gatunku, jak żyworość, zimowanie w postaci larwy I stadium w odróżnieniu od gatunków pokrewnych zimujących w II stadium larwalnym, stosunki ilościowe samców i samic. Przestrzega, że ze względu na postępującą gradację misecznika tarniowego może stać się plagą w sadownictwie.

Jako dociekliwy obserwator Kaweckie zwrócił uwagę, że druga szczytkowa para skrzydeł u samców czerwców ma zupełnie odmienną budowę i funkcję niż przemieszki muchówek. Wprowadził więc i uzasadnił nazwę „rozpinacze” (*hamulohalterae*) dla tych organów. Informacja o roli profesora Kaweckiego w tworzeniu polskiej szkoły kokcidologicznej byłaby niepełna, gdyby pominąć prace jego uczniów i współpracowników, którzy prowadzili badania nad czerwcami z jego inspiracji, pod jego kierunkiem i przy jego pomocy. Powstało w ten sposób kilkadziesiąt prac publikowanych i co najmniej tyleż prac magisterskich (z których materiały zostały wykorzystane w *Katalogu*). Rozwinęły się badania biologiczno-morfologiczne, taksonomiczno-faunistyczne, anatomiczno-histologiczne, powstały prace dotyczące ekologii i ewolucji *Coccidea* oraz ich pasożytów. Poznano skład gatunkowy

czerwców w takich regionach kraju jak Tatry, Pieńiny, Ojcowski Park Narodowy, Wyżyna Krakowsko-Częstochowska, Góry Świętokrzyskie, Dolina Nidy, Puszcza Kampinoska i inne. Sprostowano wiele błędów obcych autorów dotyczących biologii i morfologii różnorodnych gatunków, wzbogacono wiedzę o gatunki dotąd nieznanne. Obecnie prowadzi się badania nie tylko nad czerwcami drzew i krzewów, ale także nad czerwcami szklarniowymi, korzeniowymi oraz nad gatunkami żyjącymi na roślinach zielnych. Rozwinęła się zapoczątkowana przez profesora ścisła współpraca z badaczami czerwców na całym świecie. Są to trwałe wartości, które znaczą ślad życia profesora Kaweckiego.

Ukoronowaniem wieloletniej pracy badawczej Kaweckiego jest podręcznik Zoologia stosowana. Łączy on wyniki własnych badań profesora oraz jego zainteresowania historyczne z doświadczeniami dydaktyka i pedagoga. W podręczniku oprócz wiedzy ogólnej zawarto, jak sam autor pisze, „wiadomości praktyczne, potrzebne każdemu na temat możliwości wykorzystania różnych gatunków zwierząt w gospodarce człowieka, chorób odzwierzęcych, pochodzenia zwierząt domowych, najważniejszych »wrogów« oraz »sprzymierzeńców« człowieka, ochrony gatunkowej, ekologii, etologii itp”. Do opracowania podręcznika Kaweckie wykorzystał najnowsze piśmiennictwo naukowe i popularnonaukowe, artykuły, a nawet informacje prasowe (ponad 1200 cytatów bibliograficznych). Także w tym opracowaniu widać przywiązywanie dużej wagi do materiału ilustracyjnego. Cały podręcznik jest potraktowany z drobiazgową dokładnością, z dbałością o estetykę i czystość języka. Emanuje z niego również pietyzm i szlachetna duma z narodowej tradycji. Autor eksponuje wkład uczonych polskich w rozwój przyrodoznawstwa krajowego i światowego. Przed przystąpieniem do opracowania drugiego wydania Profesor przeprowadził dziesiątki konsultacji z rozmaitymi osobami dla udoskonalenia formy podręcznika.

Oprócz działalności dydaktycznej i naukowej Kaweckie zawsze włączał się w nurt życia społecznego. W okresie swojej młodości brał udział w pracach organizacji harcerskiej, następnie działał w tajnym nauczaniu i w organizacjach politycznych w czasie okupacji hitlerowskiej. Nie pozostawał obojętny wobec żadnych zjawisk życia codziennego. Był człowiekiem niepospolitego formatu, wielkiego serca, umysłu i charakteru, utalentowanym wychowawcą wielu pokoleń nauczycieli, rolników i pracowników nauki. Jego zasługi dla nauki i kultury polskiej są nieprzemijające.

Najważniejsze daty z życia prof. dr Z. Kaweckiego

- 26 III 1908 urodził się w Jaworznie
- 1918/19 brał udział w obronie Lwowa
- 1926 zdał maturę w VIII Gimn. Mat. Przyr. w Krakowie i rozpoczął studia na Wydz. Filozoficznym UJ
- 1929 rozpoczął pracę w Stacji Ochrony Roślin w Krakowie
- 1933 uzyskał dyplom magisterski i w tym samym roku doktorski w zakresie zoologii na Wydz. Filozoficznym UJ
- 1936 obejmuje kierownictwo Stacji Ochrony Roślin w Kielcach

² Rodzaj *Lecanium*, nad którym pracował Kaweckie, został podzielony na trzy odrębne rodzaje: *Eulecanium*, *Parthenolecanium*, *Nemolecanium*

1937 wyjeżdża naukowo do USA
 1941—1943 obejmuje kierownictwo Stacji Ochrony Roślin w Radomiu
 1939—1945 konspiracyjny Ruch Ludowy na Kielecczyźnie, żołnierz AK, nauczanie konspiracyjne
 1947—1958 praca na UJ
 1951 habilitacja na UJ
 1951—1958 praca w WSP w Krakowie
 1952 kierownictwo katedry zoologii Wydz. Rolniczego UJ
 1954 docent

1954—61 kierownik katedry zoologii w WSR w Krakowie
 1957 profesor nadzwyczajny
 1957—58 przewodniczący Oddziału Krakowskiego Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika
 1958 kierownictwo katedry SGGW w Warszawie
 1964 profesor zwyczajny
 1970—75 z-ca dyrektora Instytutu Hodowli Zwierząt w SGGW (AR) w Warszawie
 1978 przejście na emeryturę
 29 I 1981 zmarł w Warszawie

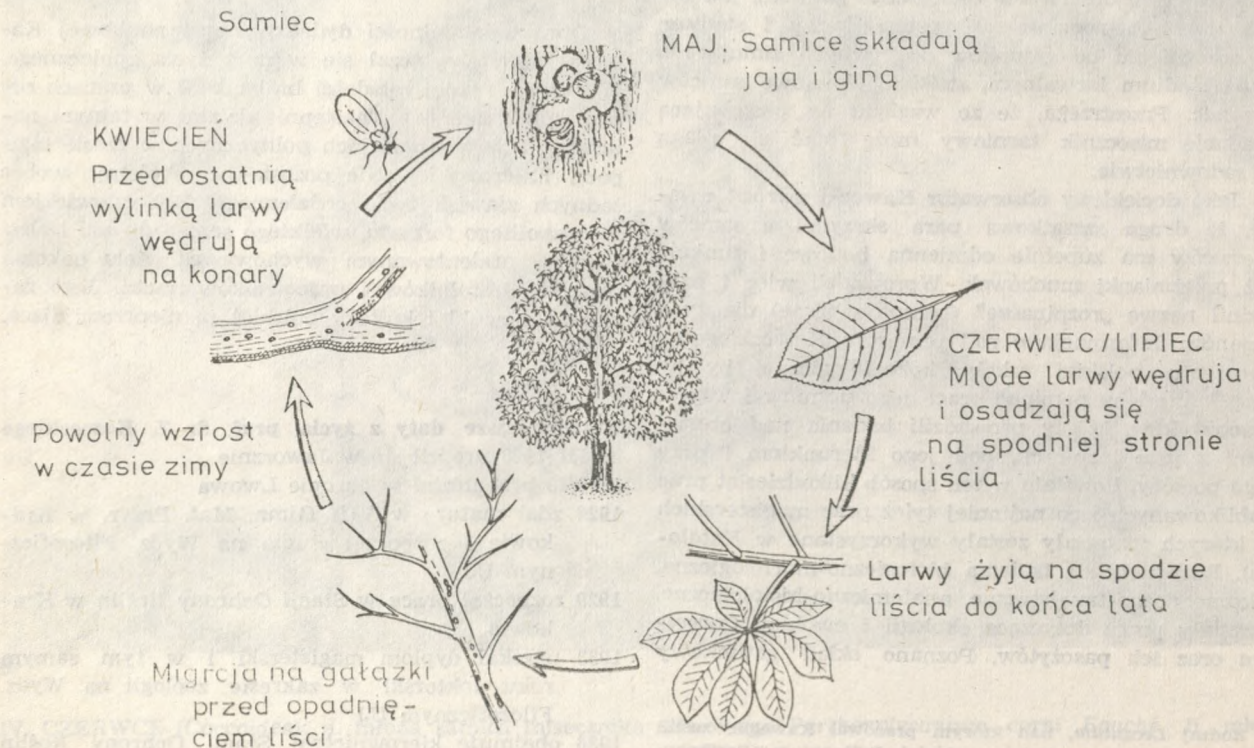
DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Inwazja przylepnic

Czerwce, jeden z najważniejszych tematów badań prof. Kaweckiego, są owadami mało ruchliwymi, chociaż rozprzestrzenione są na całym świecie. Stanowią one podrząd rzędu *Homoptera* (pluskwiaki równoskrzydłe). Większość z 6 tysięcy znanych obecnie gatunków czerwców, to groźne szkodniki roślin, które mimo braku skrzydeł i prowadzenia osiadłego trybu życia, doskonale radzą sobie z opanowywaniem nowych obszarów.

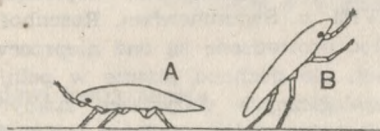
W chwili obecnej w Anglii trwa inwazja czerwca przylepnic królewskiej *Pulvinaria regalis* atakującego kasztanowce, klony, wiąz, lipy i inne drzewa. Obiektem inwazji są głównie drzewa rosnące na terenach zurbanizowanych. Stanowi ona poważny problem dla wydziałów zieleni miejskiej i badania nad nią podjęli M.R. Speight i M. Nicol z Instytutu Leśnictwa Uniwersytetu w Oxfordzie. Od czasu kiedy przylepnicę królewską zaobserwowano po raz pierwszy w W. Brytanii w 1964 roku, rozprzestrzeniła się ona w

większości miast pldn. i środkowej części Wysp Brytyjskich. Utrudnienie w zwalczaniu tego czerwca stanowi jego skomplikowany cykl rozwojowy. Rozpoczyna się on w maju, kiedy dorosłe samice składają jaja na korze pnia głównego i gałęzi drzew, kryjąc je w białych woskowych mieszkach i wkrótce potem giną. Płodność przylepnic jest ogromna, jedna samica składa 250 do 2000 jaj i ma kompensować wysoką śmiertelność potomstwa, zwłaszcza że duża masa jaj przyciąga licznych drapieżców, z których dla *P. regalis* szczególnie niebezpieczny jest *Chilocorus bipustulatus*. Z tych jaj, które unikną zniszczenia, wylęgają się młode larwy dł. 0,4 mm. Młode larwy *P. regalis* (stadium „łazika”) poruszają się stosunkowo szybko, szybciej niż larwy innych gatunków czerwców. Krocząc po gałęziach do liści w poszukiwaniu pożywienia potrafią przebyć dystans do 3 m. W pokonywaniu dłuższych odległości i zmianie żywiciela pomagają im wiatr, unosząc łaziki na sąsiednie drzewa. Larwy po osiągnięciu liścia usadawiają się po jego spodniej stronie wzdłuż nerwów. Tutaj siedząc od czerwca do września rosną szybko, osiągając długość do 2



Ryc. 1. Cykl życiowy czerwca *Pulvinaria regalis*. Wg Speighta i Nicola (*New Scientist* 1984, nr 1404, s. 40).

mm. Głównym ich wrogiem w tym okresie jest bleskotka *Coccophagus obscurus*, ale nie wyrządza ona zbyt wielkich szkód i około 80% larw przeżywa do jesieni. We wrześniu, przed opadnięciem liści, wyrosnięte larwy II stadium wędrują na gałęzie, gdzie się osiedlają. Ukryte pod korą, w łagodnym klimacie angielskim wciąż wolno rosnąc, przeczekują zimę i dożywają wiosny. W kwietniu długość ich dochodzi do 5 mm, a waga do 10–12 mg. Z końcem kwietnia lub z początkiem maja osiągają stadium ostateczne owada. W olbrzymiej przewadze powstają samice. Uskrzydłone samce, których długość wynosi 3 mm, stanowią tylko 5–10% całej populacji. Podobnie jak u innych gatunków czerwców, większość przyklepnicy powstaje w wyniku rozmnażania partenogenetycznego. Od maja cykl powtórzy się, plaga larw przyklepnicy królewskiej zaatakuję kolejne drzewa.



Ryc. 2. Młode larwy czerwca *Pulvinariella mesembryanthemi*. A. Krocząca (przy bezwietrznej pogodzie). B. Stojąca pod wiatr. Wg Washburn i Washburn (Science 1983, 223:1088).

Wiadomo było, że czerwce mogą się przenosić z prądami powietrza i larwy w stadium lązika stanowią składnik aeroplanktonu. Szczegółowe obserwacje rozprzestrzeniania się czerwców w ten sposób prowadzili Washburn i Washburn nad gatunkiem *Pulvinariella mesembryanthemi*. Czerwiec ten ze Starego Świata dostał się ostatnio do Kalifornii i tam gwałtownie się rozprzestrzenił. Dotychczas uważano, że porwanie lązika przez prąd powietrzny jest sprawą przypadku. Badania Washburnów wykazały, że larwy aktywnie usiłują dać się porwać przez prądy powietrzne. Gdy zawieje dostatecznie silny wiatr (o szybkości powyżej 2–4 m/s), ustawiają się głową w jego kierunku unosząc czułki i przednie nogi, przyjmując pozycję możliwie pionową. W ten sposób otaczają się kręgiem zawiorowania, które powoduje oderwanie larwy od liścia. Po znalezieniu się w powietrzu larwy czerwca wyciągają nogi i czułki, aby zwiększyć opór i w ten sposób ułatwić transport. O tym, że czynią to aktywnie, świadczy fakt, że żywe czerwce w bezwietrznej pogodzie spadają w powietrzu znacznie wolniej niż martwe. Ten typ zachowania nie jest charakterystyczny tylko dla *P. mesembryanthemi*: identycznie zachowują się larwy innych gatunków czerwców, jak np. *Pulvinaria delottoi* i *Saissetia oleae* (misecznik oliwkowiec). Bardzo prawdopodobne jest, że w podobny sposób przenosi się też przyklepnica królewska. Jej szybkie rozprzestrzenienie się w miastach może być związane z wykorzystywaniem prądów powietrza wytwarzanych przez samochody i autobusy, gdyż atakują głównie drzewa przy ruchliwych ulicach. Chociaż z czysto ekonomicznego punktu widzenia *P. regalis* nie powoduje większych szkód, ponieważ drzewa miejskie nie są pozyskiwane dla drewna, a czerwce jedynie hamują wzrost, inwazja *P. regalis* jest kłopotliwa ze względów estetycznych, gdyż masy wosku i martwych samic oblepiające gałęzie drzew stanowią widok przykry dla oka.

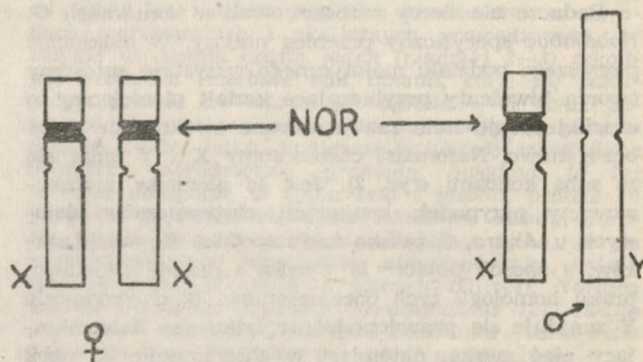
Janina Królikowska

Niezwyczajne chromosomy płciowe

Mechanizmy determinacji płci są od wielu już lat przedmiotem zainteresowania licznych badaczy. Od czasu pionierskich odkryć Morgana i jego następców znajomość tych procesów jest bez porównania głębsza. Te skomplikowane nierzadko mechanizmy można jednak sprowadzić do ogólnej zasady wyjaśniającej podstawy różnicowania się płci u większości zwierząt. Uważa się bowiem, że płeć jest determinowana przez geny zlokalizowane w chromosomach. Wśród niektórych zwierząt, a więc np. u ssaków i ptaków, geny te mieszczą się w chromosomach płciowych różniących się kształtem u obu płci. I tak samice ssaków posiadają, obok autosomów, dwa jednakowej wielkości chromosomy płciowe X, zaś samce jeden chromosom X i mniejszy od niego chromosom Y. Wśród ptaków samica posiada dwa rodzaje chromosomów płciowych (oznaczone Z i W), a więc płeć żeńska jest heterogametyczna, przeciwnie niż u ssaków. Wśród niższych kręgowców sytuacja może przedstawiać się tak jak u ssaków, ptaków lub może być brak heterochromosomów. Zawsze jednak chromosom charakterystyczny dla płci heterogametycznej, a więc np. Y u ssaków lub W u ptaków, jest mniejszy od chromosomu X lub Z. Podobne różnice obserwowano u tych gatunków niższych kręgowców, które posiadają takie chromosomy. Reguła ta wydawała się powszechna. Ostatnia praca Schmidta i współpracowników zmusza jednak do jej częściowej modyfikacji.

Badania cytogenetyczne przeprowadzone u około 50% znanych gatunków płazów wykazały tylko u nielicznych heteromorfizm chromosomów płciowych. Wśród nich znajduje się pięć gatunków płazów bezogonowych (*Anura*). Heteromorfizm ten jest zgodny z regułą przedstawioną powyżej. Dlatego dużym zaskoczeniem stały się wyniki badań nad południowo-amerykańską rzekotką *Gastrotheca riobambae*.

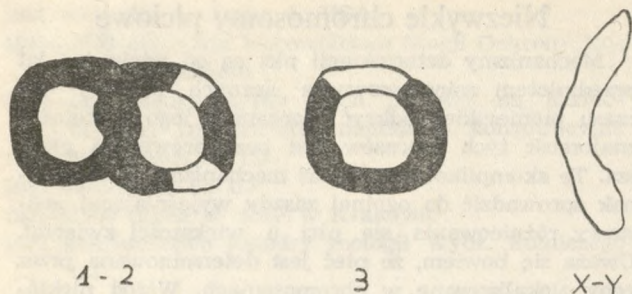
Samice tego gatunku posiadają obok 12 par autosomów dwa jednakowej wielkości chromosomy płciowe X, a więc liczba diploidalna wynosi $2n=26$. Natomiast samce charakteryzują się obecnością jednego



Ryc. 1. Chromosomy płciowe rzekotki *Gastrotheca riobambae*. W chromosomie X znajduje się przewężenie wtórne — odpowiada położeniu organizatora jąderkowego (NOR). Pozostały opis w tekście (wg Schmidta).

chromosomu płciowego X oraz jednego Y, który jednak, przeciwnie niż u innych badanych zwierząt, jest znacznie większy niż chromosom X (ryc. 1).

Schmidt i współpracownicy obserwowali chromosomy w komórkach szpiku kostnego *G. riobambae*. W jądrach komórkowych zabarwionych orceiną stwierdzili 13 par chromosomów. Pary 1–6 to chromosomy



Ryc. 2. Koniugacja chromosomów w mejozie u *G. riobambae*. Fragmenty heterochromatynowe chromosomów zaznaczono kolorem czarnym. Pozostały opis w tekście (wg Schmid).

meta- lub submetacentryczne, to znaczy o obu ramionach jednakowej lub prawie równej wielkości, zaś chromosomy par 7—13 mają jedno ramię znacznie krótsze od drugiego lub są tylko jednoramienne, a więc są akro- lub telocentryczne.

Chromosomy płciowe stanowią czwartą parę całego garnituru chromosomowego. W chromosomie X widoczne są dwa przewężenia — pierwotne i wtórne — to ostatnie znajduje się na krótszym ramieniu. W chromosomie Y brak jest przewężenia wtórnego.

Zastosowanie zasadowych barwników specyficznych dla chromosomów pozwoliło wykazać, że chromosom Y jest prawie w całości heterochromatynowy, czyli o silnie zespiralizowanej nici chromatynowej. Chromosom X posiada zaś wiele odcinków euchromatynowych, które są silnie zespiralizowane. Za pomocą innej metody Schmid i współpracownicy udowodnili, że przewężenie wtórne w chromosomie X odpowiada położeniu organizatora jąderkowego (NOR — ryc. 1). W tym odcinku zlokalizowane są geny kodujące rybosomowy kwas rybonukleinowy (rRNA) wchodzący w skład rybosomów. Przewężenie wtórne nie występuje natomiast w chromosomie Y ani w autosomach. Tak więc w komórkach samic ilość rRNA kodowanego w tym regionie będzie dwukrotnie wyższa niż u samców. Zjawisko takie jest bardzo rzadkie wśród kręgowców.

Badacze niemieccy zaobserwowali w komórkach *G. riobambae* specyficzny przebieg mejozy. W diakinezie pierwszego podziału meiotycznego wszystkie autosomy charakteryzowały się białymi przybierającymi kształt pierścienia, co charakteryzuje inne zaawansowane ewolucyjnie płazy bezogonowe. Natomiast chromosomy X i Y łączą się ze sobą końcami (ryc. 2). Jest to pierwszy zaobserwowany przypadek koniugacji chromosomów płciowych u *Anura*. Zjawisko takie spotyka się wśród ssaków, a sposób połączenia wynika z prawie zupełnego braku homologii tych chromosomów. W chromosomie Y znajduje się prawdopodobnie tylko gen determinujący płć męską, natomiast w chromosomie X, obok genu (genów) determinującego płć żeńską, zlokalizowane są także inne geny. Te same przyczyny decydują prawdopodobnie o takim typie koniugacji u *G. riobambae*.

Przedstawiona praca jest przykładem systematycznych badań cytogenetycznych. Jej wyniki są zadziwiające i stanowią z pewnością podstawę do kontynuowania dalszych prac nad pozostałymi gatunkami rodzaju *Gastrotheca*. Być może posłużą one do wyciągnięcia szerszych wniosków dotyczących ewolucji determinacji płci.

Jonowe mechanizmy regulacji ruchliwości plemników płazów

Płazy zajmują wyjątkowe miejsce w badaniach embriologicznych kręgowców ze względu na swoje stanowisko filogenetyczne, jako formy łączące kręgowce wodne i lądowe, jak i ze względu na swoją dostępność i przydatność do prac eksperymentalnych. Dlatego też ich rozród i rozwój embrionalny są bardzo dobrze poznane (chyba najlepiej wśród zwierząt). Jednak stosunkowo mało wiadomo o procesach cytofizjologicznych zachodzących w komórkach plemnikowych, zwłaszcza o mechanizmach bezpośrednio regulujących ich ruchliwość.

Plemniki żaby odkrył już w XVII w. Leeuwenhoeck. Badania morfologiczne oraz wyjaśniające rolę plemników w czasie zapłodnienia rozpoczęły jeszcze w XVII i XVIII w. Swammerdam, Rosenhof i Spallanzani, a choć prowadzone są one nieprzerwanie do chwili obecnej, nie poznano jeszcze w pełni właściwości cytofizjologicznych wszystkich znanych ultrastrukturalnych elementów budowy tych komórek. Większość prac wykonywanych na plemnikach płazów dotyczyła i dotyczy ich morfologii i ultrastruktury. Nieliczni tylko autorzy zajmowali się określeniem warunków ich przeżywalności, a do wyjątkowych zaliczyć należy prace prowadzone w celu wyjaśnienia mechanizmów kierujących i regulujących ruchliwość tych gamet. Większość danych na temat aktywności plemników u płazów zdobyto przy okazji badań procesów sztucznego zapłodnienia. Jedną z takich praktycznych informacji jest np. stwierdzenie, że plemniki w zawiesinie były bardziej ruchliwe, żywotne i zdolne do zapłodnienia, gdy dodano do niej fragmenty pęcherza moczowego samca. Innym jest stwierdzenie, że plemniki uzyskane z jąder pozostają nieruchome, gdy skład jonowy płynu używanego do ich dyspersji znacznie odbiega (zbyt wysokie stężenie jonów, głównie K^+) od składu wody wodociągowej; natomiast po rozcieńczeniu go wodą (obniżenie stężenia jonów) plemniki w nowych warunkach stają się normalnie ruchliwe i zdolne do zapłodnienia.

Wstępne doświadczenia wykonane przez autora w celu wyjaśnienia roli jonów Ca^{2+} , Na^+ , K^+ i znaczenia ich błonowego transportu w regulacji ruchliwości plemników płazów (*Rana temporaria*, *Xenopus laevis* i *Bombina variegata*) polegały na inkubacji plemników w roztworach substancji hamujących transport kationów do wnętrza komórek. Okazało się, że najważniejszy dla utrzymania ruchliwości jest transport jonów wapnia. W wypadku ich braku w roztworze inkubacyjnym lub po zahamowaniu transportu błonowego, plemniki pozostają nieruchome lub szybko tracą ruchliwość. Podobne efekty obserwowano w przypadku blokowania cytoplazmatycznych szlaków metabolicznych, w regulacji których bezpośrednio zaangażowane są jony wapnia.

Blokowanie błonowych ATPaz Na^+ , K^+ zależnych, czyli hamowanie transportu kationów jednowartościowych, w niewielkim tylko stopniu obniża ruchliwość plemników płazów. Dowodzi to, że transport tych jonów pełni jedynie pomocniczą funkcję w regulacji ruchliwości.

Wstępne obserwacje pozwalają porównać mechanizmy regulujące ruchliwość plemników płazów z czynnikami u innych poznanych pod tym względem ga-

tunków zwierząt. Mechanizmy te wydają się podobne do obserwowanych u jeźowców, a nieco odmienne niż u ssaków i ryb. Wskazuje na to większa zależność plemników płazów od transportu jonów wapnia niż sodu i potasu.

Zagadnienia te wymagają dalszych badań, zwłaszcza należy wyjaśnić znaczenie związanego z transportem Na^+ wypływu jonów H^+ z cytoplazmy. Pewną poszlaką, że proces ten może być ważny dla ruchu plemników płazów, jest informacja o pozytywnym działaniu na ruchliwość plemników skrawków pęcherza moczowego. Wiadomo, że dodawanie ich do zawiesiny plemników pociąga za sobą przeniesienie pewnych ilości moczu zawierającego m. in. amoniak. Jed-

nocześnie u jeźowców, a ostatnio i u ssaków, stwierdzono, że wzrost poziomu jonów amonowych w płynie inkubacyjnym intensyfikuje ruchliwość plemników. Związane jest to ze stymulacją przez te jony wypływu H^+ z komórki do środowiska i zmianą pH cytoplazmy. Wydaje się więc, że podobne mechanizmy cytologiczne mogą występować i w plemnikach płazów i mogą być związane z regulacją ich ruchliwości. Teza ta została postawiona jedynie teoretycznie, wymaga ona potwierdzenia lub zaprzeczenia na drodze doświadczalnej.

Leopold Śliwa

WSZECŚWIAT PRZED 100 LATY

Ku układowi metrycznemu

Na jednym z niedawnych swych posiedzeń Akademia nauk w Paryżu otrzymała zawiadomienie, że królestwo Wielkiej Brytanii przystąpiło do komisji międzynarodowej miar i wag, zawiązanej na zasadzie konwencji 20 Maja 1875 r. Takim sposobem komisja ta, której prace z różnych względów przedstawiają ważną doniosłość, jest przedstawicielką następnych państw: Anglii, Austro-Węgier, Belgii, Danii, Francji, Hiszpanii, Konfederacji Argentyńskiej, Niemiec, Peruwii, Portugalii, Rosji, Rumunii, Serbii, Szwajcarii, Szwecji i Norwegii, Stanów Zjednoczonych Ameryki północnej, Włoch, Turcji i Wenezueli, ogół tych krajów posiada 421 440 396 mieszkańców.

Układ miar metryczny obowiązującym jest w czterech państwach; państwami temi są: Anglija, Austria, Belgia, Francja, Hiszpania, Konfederacja Argentyńska, Norwegia, Peruwia, Portugalia, Rumunia, Serbia, Szwajcaria, Wenezuela, Włochy. Dopuszczanym jest w Stanach Zjednoczonych Ameryki, w Szwecji i Turcji.

S.K. (Krąmszyk). Wiadomości bieżące. Wszechświat 1885, 4:14 (4 I)

Przeszłość głębin morskich

Ze względu na skład fauny głębinowej, do najbardziej charakterystycznych jej rysów należy powszechny brak form paleozoicznych, wyjąwszy tylko przedstawicieli mięczaków i ramieniopławów (Brachiopoda), oraz godnym uwagi jest brak przedstawicieli Nautilidów i Ammonitidów, tak niezwykle obfitych w dawnych peryjodach, jako też fakt, że najdawniejszy ramieniopław *Ligula* znajduje się tylko w płytkiej wodzie.

W głębinach nie ma przedstawicieli najbardziej charakterystycznych koralu paleozoicznych jak *Zaphrentis*, *Cystiphyllum*, *Stauria* lub *Goniophyllum*. Niema dalej w głębinach przedstawicieli dawnych Alcyonariów tworzących zbite polipniki, jak *Helioporidae* i pokrewne formy, niema *Paleocrinidów*, *Cystoidea* lub *Blastoidea*, niema *Palechinoida*, *Trilobitów*, niema form pokrewnych *Limulusa*, ani ryb kostuszkich (*Ganoidei*). Niema dalej w głębinach innych form prarodzieielskich, niewątpliwie bardzo starożytnych, chociaż w geologii nie wspomnianych, jak lancetnik (*Amphiox lanceolatus*). Można się spodziewać, że gdyby morza za czasów paleozoicznych były zupełnie zaludnione, znaczna część przedstawicieli tego wieku mogłaby tam zachować życie przy braku najpotężniejszych fizycznych czynników zmienności, które odznaczają pas brzegowy.

Ponieważ prarodzie wszystkie niemal zwierząt przechodzili przez stadyum życia brzegowego, po większej części poprzedzonego peryjodem pelagicznym, przeto dokonywane obecnie badania w nad-

brzeżnych laboratoryjach morskich rzucają potoki światła na wszystkie zasadnicze zagadnienia zoologii. Z fauny brzegowej musiała się odbyć stopniowa wędrówka do głębin morskich, lecz prawdopodobnie działo się to dopiero po zupełnym rozwoju fauny brzegowej, gdy trzeba było znosić potężny ucisk w walce o byt. ... Zupełny brak w głębinach morskich przedstawicieli form paleozoicznych, pozwala przypuszczać, że w razie istnienia głębokich oceanów za czasów paleozoicznych nie były one wcale zaludnione, albo w małym bardzo stopniu, że ożywiona wędrówka do głębin rozpoczęła się dopiero podczas peryjodu drugorzędowego.

Życie w otchłaniach morskich. Mowa prof. H. N. Moseleya, prezesa sekcji biologicznej angielskiego Towarzystwa postępu nauk, ... przełożył A. Wrześniowski. Wszechświat 1885, 4:23 (11 I)

Sto lat temu w podwarszawskich ogrodach

P. A. Słóarski mówi „O szkodnikach naszych ogrodów w r. 1884”. Zwraca naprzód uwagę na wyjątkową obfitość i różnorodność szkodników w ubiegłym roku, czemu zapewne niemało pogodne lato dopomogło, następnie wykazuje na zasadzie obserwacji od kilku lat nad zwierzętami szkodliwymi w ogrodach warszawskich i okolicznych prowadzonych, że zwykle w danym czasie jeden (rzadziej 2—3) szkodnik przeważa liczebnie nad innymi, staje się panującym prawie we wszystkich ogrodach, że takie panujące powszechnie szkodniki, pojawiają się peryjodycznie co lat kilka. Ponieważ najwięcej szkodników dostarcza ogrodnictwu gromada owadów, to też w roku ubiegłym, w ciągu lata i jesieni, prawie co parę dni pojawiały się nowe szkodliwe owady, dorosłe lub w postaci gąsienic... Dodamy tylko, że do najpokaźniejszych szkodników ubiegłego roku, należy zwierzę ssące z rzędu gryzących (*Glires*), *Nornica wielka* (*Arvicola* (*Hypudaus*) *amphibi* L.), zwana „szczurem wodnym”, która zniszczyła całkowicie ogród we wsi Teptukowie pod Hrubieszowem.

Towarzystwo ogrodnicze warszawskie. Wszechświat 1885, 4:45 (18 I)

Daleko od szosy

Podróżnika uderza szczególnie, jak indyjanie w wyborze miejsca pod swe domostwa dróg wielkich unikają. Skoro tylko potemu okazują się nadarzy, budują dom jak można najdalej od drogi, a jeżeli warunki gruntu pozwalają na to, ukrywają go w jakim parowie lub pomiędzy krzakami. Robią to zaś głównie z obawy przed białymi, którzy czyto jako zwykli podróżni, czy też jako wojskowi podczas częstych rewolucyj, dopuszczają się zwykle z biednym

indyjaninem czynów samowolnych, tratujać mu dobytek, często nie zań nieplacąc. Szczególniej przemarsze wojsk są dla nieszczęśliwych wielką plagą, wymagają bowiem wówczas od nich koni lub mułów, zabijają kury lub barany, a narobiwszy szkód takich, odjeżdżają dając nieraz w nagrodę poszkodowanemu właścicielowi policzek lub nawet baty.

... Przyglądałem się wymarszowi wojsk rewolucyjnych z Alausi do Sibamba. Około 40 indyjan ciężko

obciążonych amunicją, ciągnęło pod silną eskortą, każdy z nich dźwigał około 100 funtów ładunku. Po wieleż oni zarabiają? — spytałem się stojącego obok mnie oficera. — Po dwadzieścia cztery godzin na dobę, — była cyniczna odpowiedź wojsaka, który przez to dawał do zrozumienia, że nic nie zarabiają.

J. Sztolerman. Ostatni rok podróży po Ekwadorze. Cz. II, Ekwadorczyk — „El indio”. Wszechświat 1985, 4:26 (11 I).

ROZMAITOŚCI

Jak legwany trawia celulozę? W przewodzie pokarmowym przeżuwaczy określony zespół bakterii i pierwotniaków przeprowadza fermentację celulozy, umożliwiając w ten sposób wykorzystanie jej przez organizm ssaka. Nowonarodzone przeżuwacze zakażają swój przewód pokarmowy odpowiednią mikroflorą zjadając kał lub zwróconą zawartość żwacza osobników dorosłych. Hodowane w izolacji od dorosłych nie są w stanie zaopatrzyć się w odpowiednią mikroflorę jelitową i wykazują szereg zaburzeń metabolicznych. Legwany zielone *Iguana iguana* są wyłącznie roślinożerne, a z procesów fermentacyjnych — przeprowadzanych w ich przewodzie pokarmowym przez mikroorganizmy — legwany pokrywają 30% dziennego zapotrzebowania energetycznego. W przeciwieństwie do przeżuwaczy, świeżo wylęgle legwany nie mają bezpośredniego kontaktu z rodzicami. Samice legwanów w lutym wędrują nieraz nawet kilka kilometrów od swego terytorium, kopią gniazda, składają jaja i wracają na swój teren. Młode w maju opuszczają gniazdo i bardzo często wędrują w nową, nie zasiedloną przez dorosłe legwany okolicę. Nawet tam, gdzie obok siebie żyje kilka generacji legwanów — dorosłe żyją w koronach najwyższych drzew, młode przy dnie lasu. Legwany wylęgle i hodowane w niewoli rosną wolniej od dzikich i nigdy nie uzyskują kompletu mikroorganizmów, potrzebnych do prawidłowego trawienia. Wprawdzie młode legwany zjadają sporo ziemi z gniazda i dookoła gniazda, jak również liżą skorupy jaj i siebie nawzajem, ale

stwierdzono, że dorosłe samice nie zanieczyszczają gniazda swoimi odchodami — więc nie zostawiają tam potrzebnych mikroorganizmów. Dalsze obserwacje wykazały, że młode legwany trzymają się zespołami, chodzą i śpią w grupach po sześć a nawet więcej osobników. Gdy do klatki z młodymi legwanami wpuszczono jednodniowego dzikiego legwana — wkrótce wszystkie były „zakażone” odpowiednią mikroflorą, a zatem legwany mogą sobie wzajemnie przekazywać zawartość przewodu pokarmowego. Gdy hodowanym legwanom udostępniono odchody dorosłych — wkrótce w ich przewodach pokarmowych był pełen zestaw charakterystycznych mikroorganizmów, a zwierzęta szybciej rosły i lepiej wykorzystywały pobrany pokarm. Zaobserwowano, że w ciągu pierwszych trzech tygodni życia młode legwany wędrują wysoko w korony drzew za dorosłymi, wyraźnie do nich lgną i w tym też czasie stwierdzono odchody dorosłych w żołądku lub jelicie cienkim młodych. W wieku czterech lub sześciu tygodni młode żyją już tylko w dolnych partiach lasu. Później wymiana treści przewodu pokarmowego może zachodzić wzajemnie między młodymi osobnikami. Opisane obserwacje sugerują, że podobne zależności mogły istnieć między młodymi i dorosłymi roślinożernymi dinozaurami. Wyjaśniałoby to mechanizm tworzenia wielopokoleniowych grup dinozaurów, o istnieniu których świadczą odkrycia paleontologiczne.

W. B-S.

Science 1982, 216: 540

RECENZJE

Gert-Horst Schumacher: Embryonale Entwicklung des Menschen, 6. überarbeitete und erweiterte Auflage, VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1983, str. 287, cena 11,50 M

Pierwsze wydanie *Embryonale Entwicklung des Menschen* ukazało się w 1973 roku i liczyło 180 stron. Obecne, szóste wydanie zalecane jest przez Ministerstwo Szkolnictwa Wyższego i Zawodowego NRD jako podręcznik do nauki embriologii w uniwersytetach i szkołach wyższych NRD. Książka liczy 287 stron, bardzo bogato ilustrowanych częściowo barwnymi (dwu- bądź trójbarwnymi) rycinami; wydana została na dobrym papierze i oprawiona w płótno.

Fakty przedstawione powyżej skłaniają do refleksji nieco ogólniejszej natury — dotyczącej nienajweselejszych losów podręczników w Polsce. Tak się jakoś składa, że z roku na rok podręczniki są u nas wydawane coraz fatalniej. To nie autor i nie komisja ministerialna decydują o zawartości podręcznika, lecz ... wydawca, a czasem nawet drukarnia, zmniejszając z każdym wydaniem objętość książki. Ogranicza się liczbę rycin, woluminy oprawiane są w cienki karton, a drukowane — nota bene podobnie jak słowniki — na papierze przebitkowym. I z czasem jedynie wielokrotnie niższy nakład różni poważny, dużej klasy pod-

ręcznik od fatalnego bzdetu o chiromancji, horoskopach czy wywoływaniu duchów. Tak lekceważącego stosunku do książek dla człowieka najważniejszych, do kształtujących jego wiedzę, w historii polskiego edytorstwa nie było. A i dziś jesteśmy pod tym względem wyjątkiem w całej Europie, a może w świecie. Wydawnictwa typu podręczników czy encyklopedii, drukowane na pięknym papierze, z doskonałymi ilustracjami, a oprawione w skórę (bo mają służyć dziesiątki lat) to „oczko w głowie” każdego liczącego się wydawnictwa.

Z tych rozważań pełnych goryczy powróćmy jednak do podręcznika profesora Schumachera. Książkę podzielono na 7 rozdziałów: pierwszy z nich zawiera wstęp, rozdział szósty — źródła piśmiennicze, a siódmy — skorowidz rzeczowy.

W rozdziale drugim przedstawiono wiadomości z embriologii ogólnej. Autor omawia tutaj istotę informacji genetycznej, garnitur chromosomowy człowieka, przebieg mejozy. Następnie przedstawiono budowę anatomiczną narządów płciowych i gametogenezę oraz przebieg procesu zapłodnienia. Podrozdział 2.2. zawiera opis bruzdkowania i gastrulacji, z omówieniem czynników regulujących ów proces. Treścią działu 2.3 jest rozwój i budowa błon płodowych. Podrozdział 2.4 zawiera jak gdyby „podsumowanie” okre-

su rozwoju zarodkowego (do 3 miesiąca życia); w formie skróconej przedstawiono w nim budowę zarodka w poszczególnych tygodniach rozwoju. W dziale 2.5 omówiono powstanie, rozwój i budowę łożyska i pępowiny, w dziale 2.6 — przebieg ciąży i porodu w aspekcie klinicznym oraz możliwości diagnostyki prenatalnej (rozpoznawania chorób przed urodzeniem). Podrozdział 2.7 zawiera „podsumowanie” rozwoju płodowego, a podrozdział 2.8 omawia ciążę mnogą.

Bardzo istotną i ważną pozycję zarówno z punktu widzenia embriologii, jak i licznych dyscyplin klinicznych, np. pediatrii, ginekologii oraz z punktu widzenia ekologii człowieka — stanowi rozdział 3., w którym przedstawiono przyczyny i częstość występowania wad rozwojowych.

W rozdziale 4. przedstawiono szczegółowo rozwój poszczególnych narządów i układów. W każdym z podrozdziałów omówiono również anomalie rozwojowe prezentowanych organów. Szczególnie dokładnie i z uwzględnieniem bogatego materiału ilustracyjnego opracowano rozwój trzewioczaszki (jako że profesor Gert-Horst Schumacher jest również stomatologiem i podręcznik służy także studentom stomatologii). Doskonale opracowany został podrozdział poświęcony embriogenezie układu nerwowego.

Krótki rozdział 5. zawiera rys historyczny embriologii i alfabetyczny spis badaczy w tej dziedzinie, z wyszczególnieniem daty urodzenia i śmierci, głównego pola zainteresowań, oraz najważniejszych odkryć.

Wielką, zasługującą na oddzielne podkreślenie zaletą podręcznika są doskonale dobrane, świetne pod względem dydaktycznym ilustracje. Jest ich w sumie 199 (!) znaczna liczba dwu- i trójbarwnych. Część z nich pochodzi z trudno dostępnych, a ważnych prac naukowych. Wykonawcami rycin są Günter Ritschel, Renate Schiller, Wolfgang Ritschel i Eva-Maria Engel. Uzyskanie wiedzy embriologicznej wymaga posiadania

wyobraźni przestrzennej — rozwój przebiega we wszystkich wymiarach naraz — a dobra ilustracja przemawia w tym wypadku lepiej, aniżeli mógłby to uczynić najdoskonalej nawet dokonany opis.

Choć dla czytelnika polskiego jest to sprawa drugorzędna, podkreślić jednak należy, iż podręcznik został napisany językiem prostym, logicznym, bez naleciałości w postaci tzw. „fachowego żargonu”.

Wymienione zalety sprawiają, że niewielka objętościowo „*Embryonale Entwicklung des Menschen*” należy do najwartościowszych pozycji z zakresu embriologii człowieka we współczesnej literaturze światowej. Dydaktyczne zalety książki stają się zrozumiałe, gdy uświadomimy sobie, iż autor podręcznika — profesor dr Gert-Horst Schumacher, dyrektor Instytutu Anatomicznego Uniwersytetu im. Wilhelma Piecka w Rostocku, dla swych zdolności i zasług pedagogicznych zapraszany był przez wiele państw do wygłaszania wykładów. Pracował przez pewien czas jako profesor w University of Manitoba w Winnipeg (USA). Jest członkiem honorowym wielu towarzystw naukowych, a w roku 1983 otrzymał tytuł Członka Honorowego Polskiego Towarzystwa Anatomicznego. Jest również autorem bądź współautorem kilkunastu książek i bardzo licznych prac naukowych z dziedziny anatomii i embriologii.

Sądzę, iż tak wartościową książkę jak *Embryonale Entwicklung des Menschen* należałoby przetłumaczyć na język polski. Bardzo wzbogaciłaby ona skromną „rodzinę” podręczników embriologii na polskim rynku czytelnicznym; albowiem pomimo starań profesora Kazimierza Ostrowskiego podręczniki embriologii wciąż jeszcze są bardzo trudno dostępne dla uczących się tego przedmiotu polskich studentów.

Jacek Danowski

KRONIKA NAUKOWA

XVII Sympozjum Speleologiczne w Wojcieszowie

Doroczne Sympozjum Speleologiczne, organizowane tradycyjnie przez Sekcję Speleologiczną Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, odbyło się w dniach 30 IX — 2 X 1983 w Wojcieszowie (Góry Kaczawskie). Współorganizatorem Sympozjum był Speleoklub PTTK „Bobyry” z Żagania, który systematycznie inwentaryzuje jaskinie Gór Kaczawskich.

Pierwszego dnia na wieczornym posiedzeniu otwierającym spotkanie, przewodniczący Sekcji J. Głazek omówił program Sympozjum oraz przypomniał sylwetki zmarłych ostatnio speleologów: dr. Gordona T. Warwicka (Birmingham, Wielka Brytania), byłego wiceprezesa i honorowego członka Biura Międzynarodowej Unii Speleologicznej, mgr. Waldemara Burackiego (Warszawa), znanego grotolaza i utalentowanego fotografa jaskiń, laureata Konkursu Fotografii Jaskiniowej zorganizowanego przez Sekcję Speleologiczną PTP im. Kopernika w 1978 r. oraz Andrzeja Skarżyńskiego (Warszawa), młodego grotolaza, wiceprezesa Warszawskiego Akademickiego Klubu Speleologicznego. Dwaj ostatni zginęli podczas tragicznej wyprawy latem 1983 r. do jaskiń szwajcarskich.

Po otwarciu obrad J. Głazek przedstawił referat *Wprowadzenie w geologię i kras Gór Kaczawskich*, podkreślając wielki postęp w zakresie stratygrafii kompleksu epimetamorficznego tych gór, jaki dokonał w latach siedemdziesiątych zespół badaczy z Wrocławia (T. Gunia, Z. Baranowski, L. Chorowska i Z. Urbanek), co zmusiło do zmiany utartego poglądu o kaledońskim wieku struktury Gór Kaczawskich. Stwierdzenie w formacjach epimetamorficznych mikrofauny dewonu i karbonu dolnego dowiodło waryscyjskiego

wieku metamorfozy i głównej tektogenezy Gór Kaczawskich. Omawiając zjawiska krasowe w tym regionie w oparciu o badania starsze (L. Zotz, F. Heller) i ostatnią monografię M. Puliny (1977) wskazał na zupełne zaniedbanie problematyki geologicznej i dalsze perspektywy badawcze. Obecnie systematycznie jest prowadzona przez speleologów z Żagania i Wąbrzycha inwentaryzacja jaskiń, odkrywanych podczas eksploatacji wapieni.

Następnie A. Skalski (Częstochowa) zreferował *Nowe dane o współczesnej faunie jaskiniowej i podziemnej Sudetów* podkreślając, że jest to niezwykle ciekawy pod tym względem obszar, skąd w latach międzywojennych F. Pax i W. Arndt opisali wiele nowych gatunków, w tym niektóre endemiczne. Na podkreślenie zasługuje fakt, że profesor Ferdynand Pax ściśle współpracował ze specjalistami polskimi. W redagowanym przez niego wydawnictwie ukazały się prace J. Stacha i A. Moszyńskiego. Jednak badania te jak i późniejsze prace skoncentrowane były w Kotlinie Kłodzkiej, natomiast obszar Gór Kaczawskich nie doczekał się jeszcze zbadania pod tym względem.

Ostatnim mówcą tego dnia był A. Kobylecki (Puławy), który przedstawił *Informacje o jaskiniach w: G.D. Steina i I.G.A. Galettiego Nowym Dykcyonarze Geografii Powszechnej (Wrocław 1813—1819) i w Słowniku geograficznym Królestwa Polskiego i innych krajów słowiańskich (Warszawa 1890—1902)*. Już samo wydanie *Dykcyonaru* w języku polskim, we Wrocławiu, na początku ubiegłego stulecia zasługuje na podkreślenie.

Drugiego dnia odbyła się wycieczka na Górę Połom, prowadzona przez A. Calińskiego, P. Chomę, L. Danilczuka i M. Niczyja z Żagania, podczas której uczestnicy zwiedzili Jaskinię Północną Dużą oraz zaznajomili się z formami krasowymi odsłoniętymi w

rozległych kamieniołomach wapieni. Na podkreślenie zasługuje, że Jaskinia Nowa od czasu badań M. Puliny została po pokonaniu parometrowego progu przedłużona o ponad sto metrów i zawiera ciekawe osady jaskiniowe, warte dokładniejszego zbadania.

W godzinach wieczornych tego dnia toczyły się dalsze obrady, w czasie których P. Choma i A. Caliński (Zagań) przedstawili aktualny stan eksploracji jaskiń w Górach Kaczawskich. Obecnie na Połomie z 11 znanych, dostępnych jest 7 jaskiń. Pozostałe cztery zostały całkowicie zniszczone podczas eksploatacji wapieni. Te, które jeszcze istnieją, są kolejno niszczone, bądź zagrożone zniszczeniem w najbliższych latach.

Następnie J. Szulc (Kraków) przedstawił komunikat *Sedymencja węglanowa w Pogwizdowie koło Bolkowa (Góry Kaczawskie)*, w którym opisał bardzo interesujące stanowisko tworzenia się współczesnych onkolitów w Pogwizdowie przy źródłach krasowych. Prawdopodobnie jest to najokazalszy przykład tworzenia się w holocenie onkolitów na ziemiach polskich.

Dalej przedstawiono następujące komunikaty: J. Głazek (Warszawa) *Kras Sierra de los Organos, na marginesie I Regionalnej Konferencji Speleologicznej Ameryki Łacińskiej*, G. Klassek (Bielsko-Biała) *Informacja o stanie prac eksploracyjno-inwentaryzacyjnych w Beskidach i na Pogórzu Karpackim*, J. Głazek *Kras okolic Triestu (Włochy)*, na marginesie *Symposiumu Szkolenia Speleologicznego* i J. Szulc (Kraków) *Radio-metryczne badania wód krasowych Jury Szwabskiej*.

Późnym wieczorem odbyło się zebranie sprawozdawczo-wyborcze Sekcji Speleologicznej Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, na którym wybrano Zarząd w składzie: J. Głazek (przewodniczący), R. Gradziński (wiceprzewodniczący), R. Kardaś

(sekretarz), I. Luty oraz A. Skalski. Na zebraniu tym została też ogłoszona decyzja Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika o przyznaniu Honorowych Odznak członkom Sekcji Speleologicznej. Złote odznaki otrzymali: J. Głazek (Warszawa), R. Gradziński (Kraków), K. Kowalski (Kraków), H. Markowicz (Warszawa), srebrne: J. Horzemska (Kraków), M. Pulna (Sosnowiec), Z. Rubinowski (Kielce), A. Skalski (Częstochowa).

Ostatniego dnia odbyła się wycieczka do kamieniołomu na Górze Milek, gdzie zapoznano się z formami krasowymi, zwracając uwagę na nieznaną w literaturze żyłą bazaltową występującą w południowej części kamieniołomu. Żyłę tę towarzyszą wyraźne strefy kontaktowe i formy krasu hydrotermalnego wypełnione osadami detrytycznymi zmineralizowanymi hematytem i syderytom wraz z otaczającym marmurem.

Symposium zwróciło uwagę speleologów polskich na zaniedbany od drugiej połowy lat sześćdziesiątych (tzn. po pracy doktorskiej M. Puliny 1965 r.) obszar krasowy Gór Kaczawskich. Ponieważ w czasie prac w kamieniołomach stale są odkrywane nowe jaskinie i wypełnione osadami formy krasu kopalnego, których zbadanie może przynieść bardzo ciekawe wyniki, istnieje pilna potrzeba skoncentrowania badań na tym obszarze. Z drugiej strony należałoby w oparciu o takie badania wskazać reprezentatywne obiekty godne ochrony: jaskinie (np. Nową i Północną Dużą) i profile osadów krasowych, aby nie uległy bezpowrotnie zniszczeniu. Warto podkreślić, że odkryta w ostatnich latach najgłębsza jaskinia Sudetów (Jasna), licząca prawie 100 m głębokości, została już w połowie rozcięta przez kamieniołom.

Jerzy Głazek i Regina Kardaś

List do Redakcji

Do notatki mgr Janiny Królikowskiej pt. *Niezwykły ekosystem Namibu* opublikowanej w nr 9/84 czasopisma „Wszechświat” wkradła się pewna nieścisłość. Autorka opisując endemiczną dla tego obszaru roślinę welwiczję przedziwną (*Welwitschia mirabilis*) stwierdza, że jest to „roślina z rodziny gruboszowatych, nagozależkowa”.

Welwiczja jest jedną z największych osobliwości współczesnej flory. Odkryta została w 1860 roku przez austriackiego przyrodnika i podróżnika Fryderyka Welwitscha. Od tej pory „spędza sen z oczu” wielu systematykom, jako że w swojej budowie łączy cechy nagonasiennych i okrytonasiennych, a także wykazuje pewne cechy pierwotne przypominające paprotniki. Bywa umieszczana wraz z przęslami i gmiotami w podgromadzie nagonasiennych, bądź (rzadziej) w pierwotnych okrytonasiennych. Większość systematyków przyjmuje następującą pozycję tej rośliny (wg J. Mowszowicza *Zarys systematyki roślin*): gromada:

Spermatophyta — nasienne, podgromada: *Gymnospermophytina* — nagonasienne, klasa: *Gnetopsida* — gmiotowe, rząd: *Welwitschiales* — welwiczjowce, rodzina: *Welwitschiaceae* — welwiczjowate, *Welwitschia mirabilis* — welwiczja przedziwna.

Jednak nie sposób włączyć jej do rodziny gruboszowatych (*Crassulaceae*) zaliczanej do podgromady okrytonasiennych (*Angiospermophytina*) i klasy wolnołatkowych (*Dialypetalidae*). Rodzina ta grupuje sukulenty liściowe jak dziko rosnące w kraju rochodniki *Sedum* i rojniki *Sempervivum* oraz hodowane u nas Kalonchoe i Crassula.

Marek Kucharczyk

Oczywiście w przepisywany tekst notki wkradł się błąd. W oryginale pierwszej wersji notatki podano „roślina z klasy gmiotowych, nagozależkowa”. Dziękujemy za zwrócenie uwagi.

Redakcja

- 15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1, Zakład Biologii Ogólnej AM
85-039 Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych
82-300 Elbląg, ul. Armii Czerwonej 42
80-227 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej
40-032 Katowice 2, ul. Jagiellońska 28, Instytut Botaniki, p. 104
25-518 Kielce, ul. Rewolucji Październikowej 33, WSP, Zakład Biologii
31-118 Kraków, ul. Podwale 1
20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 8, Zakład Patofizjologii AM
90-011 Łódź, Park Sienkiewicza
10-744 Olsztyn-Kortowo, Instytut Uprawy Roli i Roślin AR, Zakład Ląkarstwa, blok 17
60-814 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny
24-100 Puławy, Osada Pałacowa, Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa (dr Zygmunt Jakubczak)
35-010 Rzeszów, ul. Towarnickiego 1a, Instytut Kształcenia Nauczycieli
76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 22b, Dziekanat Wydz. Matem.-Przyr. WSN
71-550 Szczecin, ul. K. Królewicza 4
87-100 Toruń, ul. Gagarina 9, Instytut Biologii
00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 16
50-328 Wrocław, ul. Kanonia 6/8, Instytut Botaniczny UWr.
65-951 Zielona Góra, ul. Piękna 22/24, Liga Ochrony Przyrody, Zarząd Wojewódzki (Kazimierz Polišński).

WSZECHŚWIAT

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

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

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

WARUNKI PRENUMERATY MIESIĘCZNIKA WSZECHŚWIAT

Cena prenumeraty:

półrocznie zł 240,—

rocznie zł 480,—

Prenumeratę krajową przyjmuje się:

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

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

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

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa—Książka—Ruch”, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, 00—958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto NBP XV OM Warszawa nr 1153-201043-139-11 w terminach podanych dla prenumeraty krajowej.

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

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

PRZEPISY DLA AUTORÓW

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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