



WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 1

STYCZEŃ 1978



Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 1 (2169)

Wrona R. M., Zagadkowe skamieniałości — <i>Chitinozoa</i>	1
Byczkowska-Smyk W., Z fizjologii wątroby	6
Migula P., Baczkowski G., Adaptacja skorpionów do warunków życia pustynnego	8
Strojny W., Tchórz zwyczajny w przyrodzie i gospodarce człowieka . .	10
Dudziak J., Rozmiar transportu materiału dennego w potoku górskim . .	14
Drobiazgi przyrodnicze	
Znaczenie bezkręgowców glebowych dla biologii gleby (W. Kornalewicz)	17
Żuraw koroniasty (A. Zakowicz)	18
Ewolucyjna trwałość konformacji molekuł białka (B. Szabuniewicz) . .	19
Czy Uran jest otoczony pierścieniem? (W. Karaszewski)	20
Rewelacyjne odkrycia archeologii francuskiej dzięki suszy (W. Kara- szewski)	21
Rozmaiutości	23
Recenzje	
W. Strojny: Zielen Wrocławia (Z. Maślankiewicz)	26
Stanisława Niemcówna. Pionier polskiej dydaktyki i krajoznawstwa (Z. Wójcik)	26
S. Frejłak, J. Wernerowa: 500 zagadek o ochronie środowiska człowieka (S. Segda)	27
Pestycydy w środowisku (S. Segda)	27
Chrońmy Przyrodę Ojczyzną (Z. M.)	27
Kronika naukowa	
Symposium naukowe poświęcone historii checińskiego górnictwa kru- szcowego (Z. Wójcik)	27
Komunikaty	
Komunikat Polskiego Towarzystwa Higienicznego	28

Spis plansz

- Ia. MIKROSKAMIENIAŁOŚCI *Chitinozoa*, *Desmochitina minor*. Zdjęcie wyko-
nane SEM. Pow. ok. 600 X. Fot. R. M. Wrona
Ib. *DESMOCHITINA RUGOSA*. Pow. 1200 X. Fot. R. M. Wrona
IIa, b. TCHÓRZE ZWYCZAJNE, *Mustela putorius* L. Fot. W. Strojny
III. SUSEŁ PERLISTY. Fot. W. Puchalski
IV. LIPA DROBNOLISTNA, *Tilia cordata* Mill.; u góry z prawej strony widoczna
jemioła, *Viscum album*. Fot. W. Strojny

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)



SPIS TREŚCI

ROK 1978

208/1978

Cyfry wyróżnione kursywą oznaczają numer zeszytu, cyfry zwykłe — stronę

ARTYKUŁY

Banaszek J., Entomofauna zabytkowych dębów w Rogalinie	5, 123
Birkenmajer K., Polska Wyprawa Antarktyczna 1977/78	11, 269
— Powstanie Pienińskiego pasa skałkowego	3, 57
Bocheński Z., Rezerwat na Schiermonnikoog	2, 44
Borysławska I., Próchnica zębów	12, 303
Budziszewski A., Żółw stepowy	3, 68
Byczkowska-Smyk W. Ryby świecące	9, 227
— Z fizjologii wątroby	1, 6
Chroboczek E., Wyżywienie ludności świata i produkcja żywności	4, 85
Danowski J., Lizosomy a wydzielanie komórkowe	11, 285
Duda S., Pozaprodukcyjne funkcje lasu	4, 98
Dudziak J., Rozmiar transportu materiału dennego w potoku górskim	1, 14
— Wolny przebieg odnawiania zasobów zwirowych w rzekach górskich i jego przyczyny	4, 94

Furowicz A. J., Nietoperze wampiry a wścieklizna porażenna bydła	7—8, 178
Głazek J., 7 Międzynarodowy Kongres Speleologiczny w Anglii	9, 229
Górski F., Nowy model DNA	7—8, 169
Gumowska-Wdowiak Z., Minerale i kamienie ozdobne Związku Radzieckiego	6, 141
Hajder H., Machoy Z., Laboratoryjne metody oznaczania tlenu stosowane w biologii	12, 309
Herman W., Benedykt Dybowski	2, 29
Jakubowski J. L., Kraina Hesperyd — Wyspy Kanaryjskie	3, 63
— Tajlandia — kraina ryżu i orchidei	9, 217
— Teneryfa — wyspa bananów i śniegu pod Zwrotnikiem Raka	4, 89
— W drodze do Złotego Trójkąta (Tajlandia cz. II)	11, 272
Jaroniewski W., Rośliny lecznicze i ich ciała czynne	7—8, 181
Kasprzak K., Banaszek J., Fauna terenów zurbanizowanych	12, 305
Kawałek M., Syntetyczne zeolity a ochrona środowiska naturalnego	7—8, 189

Kowalak A., Lew — zwierzę rzadkie	2, 42	Wiśniewski H., Budowa, biofizyka i znaczenie biologiczne organów słuchu u owadów	5, 120
Kowalski B., Bronisław Grąbczewski — polski podróżnik i badacz Azji Centralnej	10, 257	Wośko G., Okrzemki a medycyna sądowa	10, 256
Krzanowska H., O ewolucji chromosomów płci	9, 213	Wronkowski C., William Harvey	12, 311
Krzysztofowicz A., Mali zdobywcy oceanów	6, 149	Wrona R. M., Zagadkowe skamieniałości — <i>Chitinozoa</i>	1, 1
Maciejczyk J., Jaki możemy mieć pożytek z chityny?	11, 283	Żyłka A., Pyton skalny	12, 308
Małecki J., Gąbki kredowe z Korzkwi pod Krakowem	7—8, 175	DROBIAZGI PRZYRODNICZE I ROZMAITOŚCI	
Marchlewska-Koj A., Rola bodźców węchowych w odchowywaniu potomstwa przez ssaki	4, 93	Bajger J. (J.B.), Żaby czyszciciele	12, 322
Marciniak W., Rola mikroskopu elektronowego skaningowego w rozwoju palinologii	3, 70	Barowicz T., Gambuzja pospolita (<i>Gambusia affinis</i>)	12, 313
Migula P., Baczkowski G., Adaptacja skorpionów do warunków życia pustynnego	1, 8	— Głowacz białopłetwy (<i>Cottus gobio</i>)	12, 314
Miodoński A., Kuś J., Metody iniekcyjne w badaniach układu krwionośnego	7—8, 183	Bernatt S. (S.B.), Korzyści z Morza Sargassowego	2, 49
Nowak U., Izolowane protoplasty i ich przydatność w badaniach biologicznych	5, 125	— Najstarsze skały	11, 292
Obidowicz A., Torfowiska Alp	7—8, 186	— O rewizję skali Richtera	1, 25
Pajor W. J., Przyczynek do ewolucji tarczycy w świetle nowych badań	2, 39	— Polak amerykański współodkrywca wielkiego meteorytu	10, 262
Piekieńko A., Zielnik w dziejach	12, 301	— Wszechświat istnieje od 20 mld lat?	2, 51
Sendek A., Antropogeniczne przeobrażenia w szacie roślinnej GOP i ich przyczyny	5, 117	— Wyspa Honsiu częścią większego lądu	7—8, 194
Stachura A., Bartnicka H., Hodowla i łowiectwo w okresie halsztackim i na przełomie XIII i XIV w. na ziemiach Polski	2, 36	Byczkowska-Smyk W. (W.B-S.), Bezsenność od 28 lat	7—8, 199
Strojny W., Tchórz zwyczajny w przyrodzie i gospodarce człowieka	1, 11	— Chińskie kraby znów w Europie	6, 163
Strzałka K., Modyfikacja genu DNA obcym DNA	12, 297	— Co to jest ovutimer?	6, 165
Szabuniewicz B., Komórkowy „organ” głębokości zanurzenia	6, 148	— Czy płazy wybierają partnerów do rozrodu?	12, 321
— Mało znany składnik komórki — retikulum endoplazmatyczne	3, 72	— Czy ryby gorączkują?	12, 320
— Ogólnoustrojowe zmiany w lokalnych reakcjach zapalnych	11, 281	— Dlaczego łożyskowce a nie torbacze opanowały świat?	10, 263
— Pełna sekwencja nukleotydów genomu drugiego „żywego organizmu” rozszyfrowana	10, 241	— Dlaczego zmienia się klimat na Ziemi?	12, 319
Szarski H., Życie pingwina cesarskiego	6, 154	— Dobre wyniki biologicznej walki ze szkodnikami	7—8, 198
Szymański A., Statyczne i dynamiczne procesy syntezy diamentu i regularnego azotku boru	10, 246	— Drzewo-samobójca	12, 321
Świeboda M., Obuwik pospolity — najokazalszy storczyk we florze Polski	2, 33	— Grasica uczestniczy w metabolizmie hormonów płciowych	12, 319
— Zanieczyszczenia środowiska przyrodniczego kadmem i jego wpływ na zdrowie człowieka	6, 157	— Jak działa narkoza?	7—8, 198
Wawrzoniak J., Ile wody zużywają drzewa i drzewostany?	7—8, 191	— Jak przywabiają się świerszcze?	6, 163
Węglarska B., Niesporczaki — zwierzęta zdolne do anabiozy	5, 113	— Jaki masz kolor oczu?	6, 163
Wiąckowski S. K., Eksplozja demograficzna rodzaju ludzkiego	9, 225	— Jeszcze jedno ciekawe przystosowanie do środowiska	7—8, 200
Wieser T., Osobliwości sumowców	10, 253	— Jeź broni się cudzym jadem	7—8, 199
		— Kofeina uszkadza płody	7—8, 199
		— Koniec sacharyny?	11, 291
		— Morze źródłem leków?	7—8, 195
		— Można wpływać na rozwój narządów rozrodczych płodu	12, 319
		— Nowe choroby wirusowe	7—8, 198
		— Nowe osiągnięcia w terapii raka	7—8, 199
		— Olej rzepakowy a kłopoty z sercem	6, 164
		— Pijemy kawę czy zażywamy kofeinę?	7—8, 199
		— Preparat antykoncepcyjny dla psów	7—8, 199
		— Przymusowa zmiana płci	12, 319
		— Radioaktywne zęby	6, 165
		— Ryby jaskiniowe	7—8, 199
		— Sztuczne diamenty nie ustępują naturalnym	12, 322
		— Tajemnicze zjawisko na księżycu	7—8, 199
		— Terapia elektromagnetyczna	6, 165
		— Wiedza w pigułkach?	7—8, 199
		— Znaczenie witaminy D dla absorpcji wapnia	6, 163
		Czechowski W., „Czarcie miotły”	12, 316

— Konkurencja u mrówek	4, 102	— Niedoceniane właściwości witaminy C	1, 24
— Mieszane kolonie polikaliczne mrówek	2, 48	— Niezwykła aktywność tarczycy u zwierząt przebywających w bezruchu — na przykładzie platany	3, 74
— Mrówki w czasie powodzi	9, 232	— Nietypowa przemiana materii w mięśniach łodzika	6, 160
— Zanieczyszczenie powietrza a fauna miast	6, 160	— Nowe badania nad fizjologią tkanki mięśniowej	11, 293
Dymińska M., Sosna zwyczajna — drzewo nie tylko wiecznie zielone	11, 290	— Nowe białko mózgu	7—8, 201
Gertychowa R. (R.G.), Adopcja uptaków	6, 163	— Organizm żaby — jako naturalny barometr!	1, 25
— Nietoperze odwiedzające kwiaty — kwiaty odwiedzane przez nietoperze	3, 75	— Proteolityczna inaktywacja jądów węży	1, 24
— <i>Panorpa</i> jako kleptopasożyt pajaków budujących sieci	3, 75	— Szkodliwy wpływ mleka krowiego na zdrowie niektórych niemowląt	11, 293
Harasimiuk K., Ciekawy rezerwat alpejski — Aletschwald	6, 161	— Świat roślinny contra energia atomowa. „Antyatomowe” czynniki roślinne	2, 47
Karaszewski W. (W.K.), Czy delfiny w Morzu Czarnym wyginą do roku 2000?	12, 322	— Wpływ niedoboru ustrojowej „puli” jodkowej na funkcje tarczycy szczura	4, 107
— Czy Uran jest otoczony pierścieniem jak Saturn?	1, 20	— Współczesne zagadnienie wymierania ryb w czystych wodach	1, 24
— „Gorące punkty” powierzchni Ziemi	7—8, 193	— Zdolność niektórych gatunków zwierzęcych do „ochładzania” mózgu	12, 315
— Lodowce górskie w Laponii szwedzkiej zarejestrowały zmiany klimatyczne zachodzące w holocenie	3, 76	— Zmiany strukturalne tarczycy u psów	6, 164
— Obliczanie wieku zabytków do 6000 lat na podstawie rocznych przyrostów drzew	10, 263	Pomarnacki L., Bażant — ptak z przyszłością	4, 100
— O kości mamuta zawieszonych przy zabytkowym kościele w Sierchowach (woj. skierniewickie)	3, 77	— O gniazdach sierpówki	12, 314
— Perspektywy niezamierzonych zmian klimatu Ziemi pod wpływem działalności ludzkiej	11, 292	Radkiewicz J. (J. R.), Bakterie rozkładają kaprolaktam	6, 164
— Pierwsze znalezisko belemnita z częściami miękkimi	12, 318	— Dania obiadowe środkowej Azji	7—8, 199
— Prognoza klimatu do XXII wieku	12, 317	— Nowy gatunek pajaka	6, 164
— Próba wyjaśnienia genezy oceanicznych grzbietów asejsmicznych	3, 76	— Pancernik i trąd	6, 164
— Próby wykorzystania ciepła wnętrza Ziemi	10, 262	Ryszkiewicz M. (M. R.) Afar — nowe sensacje antropologiczne	2, 52
— Rewelacyjne odkrycia archeologii francuskiej dzięki suszy	1, 21	— Instynkt macierzyński u krokodyli?	7—8, 200
— Rzadki okaz ichtiozaura z dolnej kredy Normandii	4, 103	— Islandia — ryft w działaniu	4, 103
— Wędrówka kontynentów i zmiany położenia bieguna północnego przyczyną zlodowaceń	4, 102	— Kiedy był najstarszy australopitek?	11, 292
— Wiercenia badawcze na lodowcu szelfowym Rossa (Antarktyda)	12, 318	— My, czworonożni	11, 293
— Wiercenia podmorskie ujawniają tajemnice ewolucji oceanów i mórz	2, 46	— Nowe dane o wieku człowieka	3, 76
— Wyprawa badawcza do głębin Bajkału	10, 263	— Odkrycie nieznanego rekina	4, 103
— Zlodowacenia Antarktydy w kenozoiku	10, 259	— Rodzaj <i>Homo</i> , fakty i kontrowersje	10, 261
Kornalewicz W., Znaczenie bezkregowców glebowych dla biologii gleby	1, 17	— „Sztuczna” bakteria do produkcji insuliny	11, 292
Mioduszevska W. (W.M.), Interesujący przykład symbiozy	4, 107	— Tajemnice pochodzenia Ajanów	2, 51
— Mamucie dziecko znad Kirgila	7—8, 196	— Uzębienie — charakterystyczna cecha kopalnych ptaków	4, 103
— Nowe dane o dinozaurach	1, 25	— Zagadka pochodzenia tektytów — wyjaśniona	2, 52
— Pingwiny ustanawiają rekordy	2, 51	— Zagadkowy połów rybaków japońskich	7—8, 200
— „Węch” łososa	6, 164	Seidler W., Rekiny olbrzymie	5, 129
Pacyniak C., Najokazalszy w Polsce egzemplarz cedrzyńca kalifornijskiego	5, 131	Skrzypczyńska M., Co to są przyszczaki	10, 260
Pajor W. J. (W.J.P.), Biomechanizm skurczu mięśnia szkieletowego i mięśnia sercowego	7—8, 201	Stęślicka-Mydlarska W., Kształt łuków zębowych u naczelników (<i>Primates</i>)	9, 233
— Czyżby przewrót w okulistyce? Nowa metoda leczenia katarakty	7—8, 200	Szabuniewicz B. (BoSz), Aminy alifaktyczne w meteorycie Murckison	11, 291
		— Chemiczna atrakcja moli przez pajaka bolasowego	7—8, 202
		— Cykliczne etery w formacjach skalnych sprzed 2,3 miliardów lat	1, 23
		— Czynniki dziedziczne w kształtowaniu układu nerwowego	2, 51
		— Datowanie obsydianu	7—8, 203
		— Desulfurylacja węgla kamiennego	4, 106
		— Dieta i długowieczność	7—8, 197
		— Diflubenzuron — inhibitor syntezy chityny	11, 291

— Enkefaliny — fizjologiczne mediatory analgetyczne?	4, 105	Black R. M., The Observer's Book of Fossils (W. Seidler)	7—8, 206
— Ewolucyjna trwałość konformacji molekuł białka	1, 19	Bolewski A., Geologia gospodarcza i jej zagadnienia (M. Kamiński)	9, 236
— Komórkowa produkcja białka na eksport	4, 106	Boros A., Járαι-Komlódi M., An Atlas of Recent European Moss Spores (L. Stuchlik)	6, 165
— Kostne pozostałości hominoidów sprzed 10 milionów lat	7—8, 201	Brzęk G., Krzysztof Kluk (Z. Wójcik)	5, 133
— Kształtowanie się klimatu Ziemi w ciągu ostatnich 30 lat	10, 263	Budyko M. I., Klimat i życie (A. Kamiński)	4, 109
— 17 000 lat prehistorii jaskini Franchthi	4, 104	Chrońmy Przyrodę Ojczystą (Z. M.) (Z. Maślankiewicz)	1, 27, 2, 55, 9, 236
— Wróbel J., Lektyny	12, 315	Cloudsley-Thompson J., The Desert (A. Jasiński)	4, 103
— Megazoo	7—8, 197	Człowiek przeciwko sobie? Praca zbiorowa (Z. Wójcik)	5, 133
— Mięsne składniki diety hominidów z wawozu Olduvai	4, 106	Dotychczasowe osiągnięcia i perspektywy ochrony środowiska w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym (Z. Wójcik)	10, 265
— Mózgowe pola recepcji światła i podczerwieni u grzechołników	12, 320	Dunson W. A. (wyd.), The Biology of Sea Snakes (W. Jaroniewski)	7—8, 205
— Nowy repelent na owady	1, 23	Evans G., The Life of Beetles (W. Micherdziński)	7—8, 205
— Pobieranie pokarmu drogą oddechową u <i>Drosophila</i>	7—8, 202	Ferens B., Wasilewski J., Fauna Słodkowodna Polski (Z. Bocheński)	7—8, 203
— Przemysł wzbogacania uranu 235	4, 105	Frejlik S., Wernerowa J., 500 zagadek o ochronie środowiska człowieka (S. Segda)	1, 27
— Psie zaproszenie do zabawy	7—8, 202	Goetel W., Pod znakiem optymizmu. Wspomnienia (K. Maślankiewicz)	10, 263
— Reabsorpcja enzymów trawiennych	11, 289	Grodziński Z., Jasiński A., Orska J., Szarski H., Anatomia porównawcza kręgowców (J. Czopek)	2, 53
— Reagowanie <i>Paramecium</i> na bodźce	2, 50	Habermehl G., Gift-Tiere und ihre Waffen (W. Jaroniewski)	9, 236
— Rekonstrukcja doświadczenia Galileusza ze spadaniem ciał	1, 23	Harrison R. J. (red.), Functional Anatomy of Marine Mammals (A. Jasiński)	11, 294
— Rola uzbrojenia końca 5' mesenderycznych cistronów RNA	6, 162	Highnam K. C., Hill L., The Comparative Endocrinology of the Invertebrates (A. Jasiński)	4, 109
— Rybosomy	6, 162	Huxley A., Plant and Planet (F. G.) (F. Górski)	10, 265
— Skanningowa mikroskopia ultrasoniczna	4, 104	Klimaj A., Atlas rybacki szelfu Afryki północno-zachodniej (R. J. Wojtusik)	7—8, 204
— Skłonność do przejmowania niektórych wzorców akustycznych u śpiewających ptaków	12, 318	Kosmos — Seria A. Biologia (Z. M.) (Z. Maślankiewicz)	6, 166, 9, 237, 12, 323
— Sterowane przestawianie ze spalań na syntezę u roślin?	2, 50	Kuratowska Z., Krwinki białe — obrońcy czy wrogowie? (F. Górski)	11, 294
— Taj Mahal	7—8, 201	Kustanovič S. D., Rasskazy naturalista (K. i E. Kamiński)	2, 54
— Uczeń a maszyny cyfrowe	4, 106	Macleane N., The Differentiation of Cells (A. Jasiński)	2, 53
— Wróbel J., Uzbrojenie molekuł informacyjnego RNA eukariotów	12, 320	Mamaev B. M., Medvedev L. N., Pravdin F. N., Opredelitel nasekomykh evropejskoj časti SSSR (J. Staryk)	12, 323
— Zmniejszanie się stałej grawitacji z odległością?	7—8, 197	Martin R. M., Mammals of the Seas (A. Jasiński)	5, 134
Unrug Z., Ryby kopalne z Monte Bolca we Włoszech w zbiorach geologicznych UJ	9, 231	Mazaraki M., Z sokolami na łowy (W. Harmata)	4, 107
Vit Z., (tłum. J. Bajger), Afrykański gekon	12, 312	Meidner H., Sheriff D. W., Water and Plants (F. G.) (F. Górski)	2, 54
Waksmundzki K. A., Z problematyki ochrony środowiska geograficznego miejsko-przemysłowej aglomeracji krakowskiej	7—8, 195	Murzajew E. M., Oczerki toponimiki (R. Karczmarczyk)	2, 54
Weiner J., Odkrycie nowych gatunków ptaków w Peru	7—8, 192		
Wiltowski J. (J. W.), W niezgodzie z porą roku	10, 262		
Zakowicz A., Żuraw koroniasty	1, 18		
Żyłka A., Jaszczurka — <i>Anolis rycerski</i>	11, 288		
— Żółw obrzeżony	9, 234		

OMAWIANE KSIĄŻKI I CZASOPISMA

Andrews J., Birds (W. Seidler)	12, 323
Bednarz Z., Koczwańska J., Atlas roślin runa leśnego (A. Kalemba)	7—8, 204

Niemcówna Stanisława. Pionier polskiej dydaktyki i krajoznawstwa (Z. Wójcik)	1, 26	Spotkanie poświęcone prof. Romanowi Kozłowskiemu (Z. Wójcik)	5, 135
Osobienności atinosferycznych processow v polarnych oblastiach i dolgosrocznye meteorologiceskije prognozy (A. Kamiński)	11, 295	Symposium o dziejach Świętokrzyskiego górnictwa i hutnictwa żelaza (Z. Wójcik)	10, 266
Pestycydy w środowisku (S. Segda)	1, 27	Symposium naukowe poświęcone historii chęcińskiego górnictwa kruszcowego (Z. Wójcik)	1, 27
Pogраниčný stoi atmosfery (A. Kamiński)	4, 110	Symposium poświęcone bioindykacji (A. Kalembe)	5, 137
Rocznik „Człowiek i Nauka” (K. M.) (K. Maślankiewicz)	6, 165	VI Szkoła Speleologiczna Uniwersytetu Śląskiego i Uniwersytetu Wrocławskiego (Z. Wójcik)	7—8, 206
Ropelewski A., Profesor Kazimierz Demel, żołnierz — badacz — nauczyciel (H. Szarski)	11, 293	Udział polskich dydaktyków biologii w Konferencjach poświęconych procesom uczenia się w NRD w latach 1976—1977 (M. Piotrowicz)	6, 166
Scheidegger A. E., Physical Aspects of Natural Catastrophes (J. Otęska-Budzyn)	3, 80	Wzajemne oddziaływanie mikroflory glebowej i związków chemicznych skażających środowisko przyrodnicze (J. Zabawski)	9, 237
Stanier R. Y., Rogers H. J., and Ward B. J. (eds.), Relations between Structure and Function in the Prokaryotic Cell (A. Jasiński)	11, 295	XI Zjazd i Symposium Sekcji Speleologicznej PTP im. Kopernika (J. Horzemiński)	7—8, 208
Strojny W., Zieleń Wrocławia (Z. Maślankiewicz)	1, 26	Z pracy Sekcji Dydaktyki Biologii przy Zarządzie Głównym PTP im. Kopernika (M. Piotrowicz)	2, 55
Studia i materiały do dziejów żup solnych w Polsce t. VI. (K. Maślankiewicz)	3, 77		
Sugden D. E., John B. S., Glaciers and Landscape (S. M.) (S. Matalewski)	3, 81		
Trepka A., Zwierzęta wychodzą z mórz (K. Kowalski)	5, 131		
Tropex — 74. T. II — Okiean (A. Kamiński)	5, 134		
Vostradovský J., Ryby i przynęty (K. i E. Kamińscy)	2, 53		
Zabytkowe głązy narzutowe na obszarze Polski (K. M.) (K. Maślankiewicz)	9, 235		
Zajdler L., Dzieje zegara (E. Rybka)	3, 79		
Ziemia. Praca zbiorowa. (A. Rösler)	5, 132		

NADESLANE KSIAZKI

Ossolineum	2, 55
Państwowe Wydawnictwo Naukowe	2, 55
Państwowe Wydawnictwo Wiedza Powszechna	2, 55

KRONIKA NAUKOWA

Fotogramy przyrodnicze dra J. Płotkowiaka (Z. Sagan)	9, 238
Jubileusz 80-lecia urodzin prof. E. Rybki (K. Maślankiewicz)	10, 266
Konferencja poświęcona inwentaryzacji i dokumentacji jaskiń polskich (E. Lewandowska, Z. Wójcik)	5, 137
Nowe rezerваты przyrody (A. M.) (A. Maślankiewicz)	5, 138
III Ogólnopolska konferencja historyków kartografii (Z. Wójcik)	4, 111
XXI Olimpiada Astronomiczna (J. Kostorz)	10, 267
Pierwsi laureaci nagrody naukowej im. dr inż. Marii Markowicz-Lohinowicz (J. Horzemiński)	7—8, 210
Sesja naukowa „Przyrodnicze i techniczne metody oceny degradacji naturalnego środowiska na przykładzie ziem południowo-zachodnich Polski” (J. Zabawski)	5, 136

OLIMPIADY BIOLOGICZNE

Zdebska-Sierosławska J. (J.Z-S), Finał VII Olimpiady Biologicznej pt. „Przyrodnicze kształtowanie środowiska człowieka”	9, 239
— IX Olimpiada Biologiczna dla uczniów szkół średnich w roku szkolnym 1979/80	11, 296
— Olimpijczycy, ich start i osiągnięcia na wyższych uczelniach	3, 82
— Praca Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej	5, 138

SPRAWOZDANIA

Fagasiński A., Walny Zjazd PTP im. Kopernika w Lublinie	3, 83
Z działalności Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika:	
Oddział Krakowski	4, 110
Oddział Łódzki	5, 139
Oddział Szczeciński	5, 139
Oddział Warszawski	7—8, 211

KOMUNIKATY

Apel w sprawie Informatora Zoologicznego	10, 268
Komunikat Polskiego Towarzystwa Higienicznego Oddział w Krakowie	1, 28
Regulamin Konkursu Fotografii Jaskiniowej	6, 168, 7—8, 212, 9, 240
Rozstrzygnięcie Konkursu Fotografii Jaskiniowej (R. Gradziński)	12, 324

LISTY DO REDAKCJI

List do Redakcji (Cz. Jankowski) . . . 7—8, 212

WYKAZ ILUSTRACJI NA OKŁADKACH
I PLANSZACH

I. Okładki

Diamenty Jakuckie	6
Fragment szczęki rekina — Z. Pniewski	5
Kalina koralowa, <i>Viburnum opulus</i> L. — W. Strojny	7—8
Kos, <i>Turdus merula</i> , żerujący w zimie na jarzebinie — J. Plotkowiak	1
Kozioróg dębosz, <i>Cerambyx cerdo</i> L. — Z. Pniewski	3
Kura bażanta — W. Puchalski	2
Labirynt ścianek ciekłego kryształu w bardzo cienkiej warstwie — A. Adamczyk	4
Młoda samica słonia morskiego, <i>Mirounga leonina</i> , King George Island — K. Birkenmajer	11
Sadź na Śnieżniku Kłodzkim — K. Silski	12
Szkielet jeżowca skalnego, <i>Pavacentrotus lividus</i> — A. Pradel	10
Wrzosec krwisty, <i>Erica carnea</i> , syn. <i>E. herbacea</i> — A. Pradel	9

II. Plansze

Anakonda — <i>Eunectes murinus</i> L. — W. Strojny	12, 315
Borowik szlachetny, <i>Boletus edulis</i> — A. Pradel	10, 251
Brodziec krwawodzioby, <i>Tringa totanus</i> , siadający na gnieździe. Kotlina Biebrzy — A. Baliński	5, 123
<i>Conus textile</i> L. Indopacyfik — Z. Pniewski	5, 131
Czerwone Wierchy. Widok z Iwaniackiej Przełęczy — J. Małecki	12, 314
<i>Desmochitina rugosa</i> — R. M. Wrona	1, 10
Dolina Strążyska (Tatry) — A. Pradel	12, 307
Dorośla gąsienica, <i>Arctia caja</i> — J. Plotkowiak	4, 95
Fragment preparatu korozyjnego naczyń krwionośnych śluzówki języka kota, <i>Felis domestica</i> — A. Miodoński, A. Jasiński	7—8, 178
Fragment szkieletu jeżowca skalnego — A. Pradel	10, 250
Gąbki kredowe — J. Małecki	7—8, 178
Gorce. W głębi widać Tatry — J. Vogel	2, 39
Harem słoni morskich koło Stacji H. Arctowskiego, Zachodnia Antarktyka — K. Birkenmajer	11, 286
Kąpiący się rycyk, <i>Limosa limosa</i> . Kotlina Biebrzy — A. Baliński	3, 75
Kolonia pingwinów adeli — <i>Pygoscelis adeliae</i> koło Stacji H. Arctowskiego, Zachodnia Antarktyka — K. Birkenmajer	11, 278
Końcowa część naciekowej rureczki kalcytowej (tzw. makaronu) z kroplą wody — J. Mikuszewski	7—8, 202
Krabojad — <i>Lobodon carcinophagus</i> ,	

King George Island, Zachodnia Antarktyka — K. Birkenmajer	11, 287
Lipa drobnolistna, <i>Tilia cordata</i> Mill.; u góry z prawej strony widoczna jemiola, <i>Viscum album</i> — W. Strojny	1, 19
Lyski i mewy śmieszki na lodzie — J. Plotkowiak	2, 46
Małż. Odcisk w wapieniu trzeciorzędowym. Pińczów, pasmo Pińczowsko-Wojczańskie — Z. Pniewski	5, 131
Mewy śmieszki, <i>Larus rudibundus</i> . Dolny bieg Bugu — A. Baliński	3, 75
Mikroskamieniałość <i>Chitinozoa</i> , <i>Desmochitina minor</i> . — R. M. Wrona	1, 10
Młoda dzierzba gąsiorek — Z. i R. Czeraszkiewicz	7—8, 179
Młody kopciuszek, <i>Phoenicurus ochruros</i> — J. Plotkowiak	3, 74
Modliszka zwyczajna ♀, <i>Mantis religiosa</i> . Portret — M. Tomalak	5, 122
Modliszka zwyczajna ♀, pożerająca szarańczaka — M. Tomalak	5, 122
Największy rodzimek platyny (waga 5918,49 g) znaleziony w rejonie Niższego Tagiłu na Uralu	6, 150
Niedźwiedziówka nożówka, <i>Arctia caja</i> ♀, obok złożonych jaj — J. Plotkowiak	4, 94
Odlew siatki włóśniczek skóry salamandry plamistej, <i>Salamandra maculosa</i> — A. Miodoński, A. Jasiński	7—8, 178
Odlew sieci naczyniowej gałki ocznej żaby trawnej, <i>Rana esculenta</i> — A. Jasiński, A. Miodoński	7—8, 178
Odlew sieci naczyniowej ślimaka ucha wewnętrznego szczura białego — A. Miodoński	7—8, 178
Odplyw w Van Kenlenfjorden, Zachodni Spitsbergen — A. Gaździcki	5, 130
Pelikan baba, <i>Pelecanus onocrotalus</i> — A. Pradel	10, 258
Pierścienie kamieniste w pobliżu Kapp Linné. Zachodni Spitsbergen — A. Gaździcki	5, 130
Pingwin antarktyczny — <i>Pygoscelis antarctica</i> i samica słonia morskiego — <i>Mirounga leonina</i> , King George Island, Zachodnia Antarktyka — K. Birkenmajer	11, 279
Pingwin papuaski — <i>Pygoscelia papua</i> , King George Island, Zachodnia Antarktyka — K. Birkenmajer	11, 279
Pingwiny adeli koło Stacji H. Arctowskiego — K. Birkenmajer	11, 278
Poczwarka, <i>Arctia caja</i> — J. Plotkowiak	4, 102
Przełom Dunajca pod Sokolicą — K. Birkenmajer	3, 67
Rębacz, <i>Rhegium mordex</i> — J. Plotkowiak	9, 222
Robinia akacjowa, <i>Robinia pseudoacacia</i> L. — W. Strojny	6, 151
Ryba kopalna, <i>Blochius longirostris</i> Volta z Monte Bolca. Włochy — K. Teodorowicz	9, 230
Ryba kopalna, <i>Semiophorus parvulus</i>	

Szajnocha z Monte Bolca. Włochy — K. Teodorowicz	9, 230	Tinamu — <i>Rhynchotus rufescens</i> — W. Strojny	12, 315
Rycyk, <i>Limosa limosa</i> , nad gniazdem. Kotlina Biebrzy — A. Baliński . . .	5, 123	Trianguł sterczący na szczycie Babiej Góry — J. Niśkiewicz	10, 259
Samce słonia morskiego na King Geor- ge Island, Zachodnia Antarktyka — K. Birkenmajer	11, 286	Trzpiennik olbrzym, <i>Urocerus gigas</i> L. — W. Strojny	7—8, 202
Samiec <i>Arctia caja</i> wykluwający się z poczwarki — J. Płotkowiak	4, 102	Uchatka niedźwiedziowata — <i>Arcto- phalus australis gazella</i> , King Geor- ge Island, Zachodnia Antarktyka — K. Birkenmajer	11, 287
Samorodek złota (waga 9288,29 g) zna- lezione na Kółymie. Jakucja	6, 150	Usypisko piasku — T. Bojasiński . . .	6, 159
Skalka na Szczelińcu Wielkim w Gó- rach Stołowych — K. Silski	4, 103	Wiciokrzew pomorski, <i>Lonicera peri- clymenum</i> L. — W. Strojny	6, 151
Skupisko mrówek w powiększeniu — A. Baliński	9, 231	Widok na pasmo Flaków w Pieninach Czorszyńskich — K. Birkenmajer . .	3, 66
Skupisko mrówek z rodzaju <i>Myrmica</i> osadzone między wystającymi z wo- dy roślinami unoszonych przez po- wódź — A. Baliński	9, 231	Widok z drogi na Wołowiec — H. Vo- gel	2, 38
Stalagmit z okresowego jeziora w górnym piętrze Jaskini Niedźwie- dziej — J. Mikuszewski	7—8, 202	Widok z Sokolicy na meander Dunajca i Małe Pieniny — K. Birkenmajer . .	3, 67
Susel perlisty — W. Puchalski	1, 18	„Wodospad” naciekowy z Jaskini Nie- dźwiedziej — J. Mikuszewski	7—8, 203
Taśma kiskowata, <i>Enteromorpha inte- stinalis</i> (L.) Link, porastająca głazy w przybrzeżnych wodach — W. Ko- walski	9, 223	Wylot Wąwozu Homole w Małych Pie- ninach — K. Birkenmajer	3, 66
Tchórz zwyczajny, <i>Mustela putorius</i> L., wpatruje się w kozioroga dębosza — W. Strojny	7—8, 202	Zastony naciekowe z Jaskini Niedźwie- dziej — J. Mikuszewski	7—8, 203
Tchórze zwyczajne, <i>Mustela putorius</i> L. — W. Strojny	1, 11	Zebra równikowa, <i>Equus burchelli</i> <i>granti</i> (De Winton) — W. Strojny . .	2, 47
		Zimowy pejzaż w dolinach Międzygó- rza — K. Silski	12, 306
		Zmija zygzakowata, <i>Vipera berus be- rus</i> — J. Płotkowiak	6, 158

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

STYCZEŃ 1978

ZESZYT 1 (2169)

RYSZARD M. WRONA (Warszawa)

ZAGADKOWE SKAMIENIAŁOŚCI — CHITINOZOA

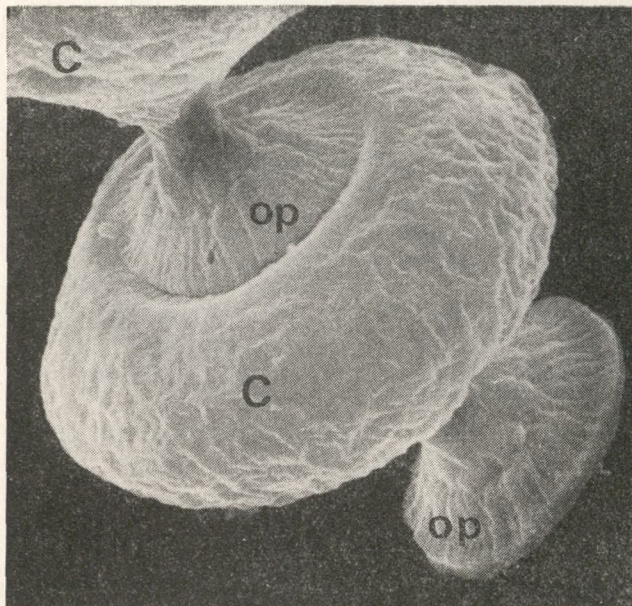
Chitinozoa są skamieniałościami mikroskopijnej wielkości, których systematycznego powiniowactwa nie zdołano ustalić. Są to komory przypominające kształtem prawie kuliste lub wydłużone butelki (porównaj plansze i fotografie w tekście), wewnątrz puste i zamknięte płaskim wieczkiem (ryc. 1)* lub grubym korkiem (ryc. 2). Jednakże bardzo często znajdowano już otwarte i pozbawione wszelkiego zamknięcia. Ścianki ich zbudowane są z substancji organicznej, której dokładny skład chemiczny, mimo wielu prób, do dziś nie jest rozpoznany. W mikroskopie optycznym są zwykle czarne, nieprzejrzyste. Wymiary pojedynczych komór zawarte są w granicach od 50 do 750 mikrometrów. Zewnętrzna powierzchnia komór jest gładka lub bogato ornamentowana zmarszczkami, guzkami, kolcami i wyrostkami o dość skomplikowanym, gałęzkowatym kształcie (ryc. 3). Wyrostki te są puste wewnątrz, a ich wnętrza nie mają połączenia z wnętrzem ko-

mory. Znajdywano pojedyncze komory oraz połączone w łańcuchy (ryc. 1, 2, 5), złożone z kilku lub kilkunastu, a nawet kilkudziesięciu komór. Łańcuchy te mogą być proste, powyginane nieregularnie lub zwinięte spiralnie. Budowa pojedynczych komór wskazuje, że prawie wszystkie rodzaje *Chitinozoa* mogły tworzyć łańcuchy, które nigdy jednak nie były rozgałęzione. Inną formą występowania komór połączonych są płaskie tafle lub groniaste skupienia zwane „kokonami” (plansza Ia, b), które mogą być otoczone wspólną ścianą jak rękawem (ryc. 4).

Wewnętrzna przestrzeń całkowicie wykształconych komór zarówno w łańcuchach, jak i w skupieniach, była odizolowana od środowiska zewnętrznego. Całkowicie ukształtowane komory jednego gatunku są prawie identyczne, zaś komory niedojrzałe znajdowano dotychczas bardzo rzadko, w proporcji jedna na tysiąc. *Chitinozoa* są znane ze wszystkich kontynentów ze skał ordowickich, sylurskich i dewońskich (tj. utworzonych od 500 do 345 mln lat temu) wyłącznie morskiego pochodzenia.

Skamieniałości te są bardzo odporne na wiele

* Większość załączonych tu fotografii *Chitinozoa* wykonano w Pracowni Mikroskopii Elektronowej Instytutu Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego.



Ryc. 1. Część łańcucha połączonych komórek *Margachitina* sp., widoczne połączenie dwóch sąsiednich komórek (C), wieczko (op). Pow. ok. 1400 ×



Ryc. 2. Część łańcucha połączonych komórek (C) *Linochitina* sp., widoczne wieczko (op) kolejnej komórki. Pow. ok. 540 ×

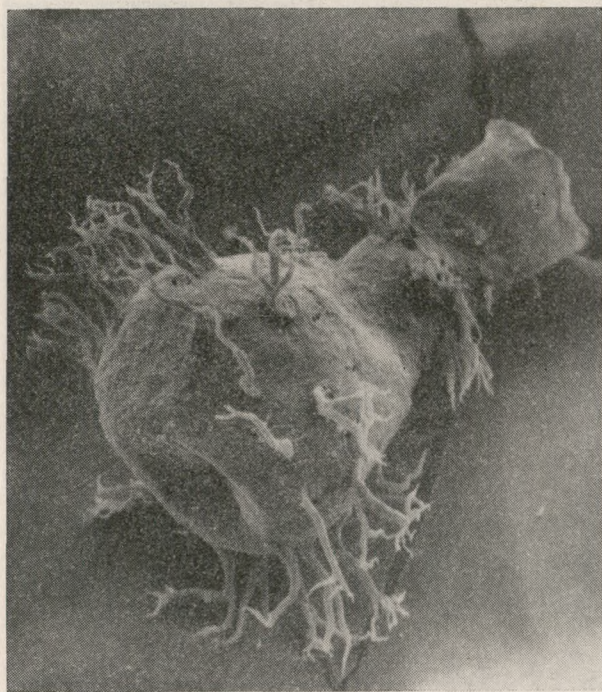
procesów niszczących, związanych z lityfikacją osadu oraz z procesami epigenetycznymi. Znaną są nawet ze skał zmetamorfizowanych. Mogą być wydobywane ze skał przy pomocy preparacji chemicznej silnymi kwasami, takimi jak solny i fluorowodorowy.

Wydaje się nieprawdopodobne, że *Chitinozoa* występując niekiedy w obfitości setek okazów w 1 gramie skały i charakteryzujące się wielką różnorodnością kształtów (obecnie około 500 gatunków) zostały odkryte dopiero w 1930 roku. Dokonał tego niemiecki paleontolog Alfred Eisenack, który wydobyl je z głazów narzutowych z wybrzeża Bałtyku i opisał po raz pierwszy w 1931 r. Wyróżnił on 7 rodzajów w obrębie trzech rodzin i przez dwa pierwsze dziesięciolecia był jedynym badaczem tej grupy. Do 1950 roku zaledwie kilku jeszcze innych paleontologów zwróciło uwagę na te mikroskamieniałości. Dopiero około roku 1960 gwałtownie wzrosła ilość prac poświęconych *Chitinozoa*. Ten wzrost zainteresowania został spowodowany stwierdzeniem ich dużej przydatności do celów biostratygrafii, dzięki takim cechom jak szybka zmienność ewolucyjna, szerokie rozprzestrzenienie geograficzne i facjalne oraz ich duża obfitość. Dzięki mikroskopijnej wielkości *Chitinozoa*, nawet z bardzo małej próby, a więc np. z próbek pobieranych z rdzeni wiertniczych, można uzyskać dostateczną ilość okazów dla określenia względnego wieku próby. Stąd też ogromne zainteresowanie badaniami nad *Chitinozoa* ze strony wiertnictwa naftowego. W 1965 roku *Chitinozoa* doczekały się specjalnego sympozjum zorganizowanego przez Międzynarodową Komisję do Badań Mikroflory Paleozoicznej (Comission Internationale de Microflore du Paléozoïque), na którym powołano Podkomisję *Chitinozoa*. Staraniem tej organizacji ukazała się dwutomowa monografia *Chitinozoa*, zawierająca bibliografię, oryginalne diagnozy i ilu-

stracje holotypów oraz terminologię opisową z czterojęzycznym słownikiem terminów.

Systematyka *Chitinozoa*, podobnie jak wielu innych skamieniałości o nieznanym pokrewieństwie biologicznym, jest sztuczna i nie odzwierciedla rzeczywistych stosunków filogenetycznych. Często poszczególni badacze przypisują różne znaczenie tym samym elementom morfologii, tworząc odmienne podziały *Chitinozoa* na jednostki wyższe od rodzaju. Istnieje więc kilka różnych podziałów tej grupy mikroskamieniałości. Wobec niedostatecznego wciąż poznania ważności kryteriów podziału *Chitinozoa* i jego parataksonomicznego charakteru, całkowicie słuszne i praktycznie uzasadnione wydaje się, stosowane ostatnio, opisywanie rodzajów i gatunków w porządku alfabetycznym. Systematyka *Chitinozoa* do szczebla gatunku i rodzaju oparta jest na takich cechach jak: kształt pojedynczych komórek, ornamentacja, budowa wieczka i sposób łączenia komórek ze sobą.

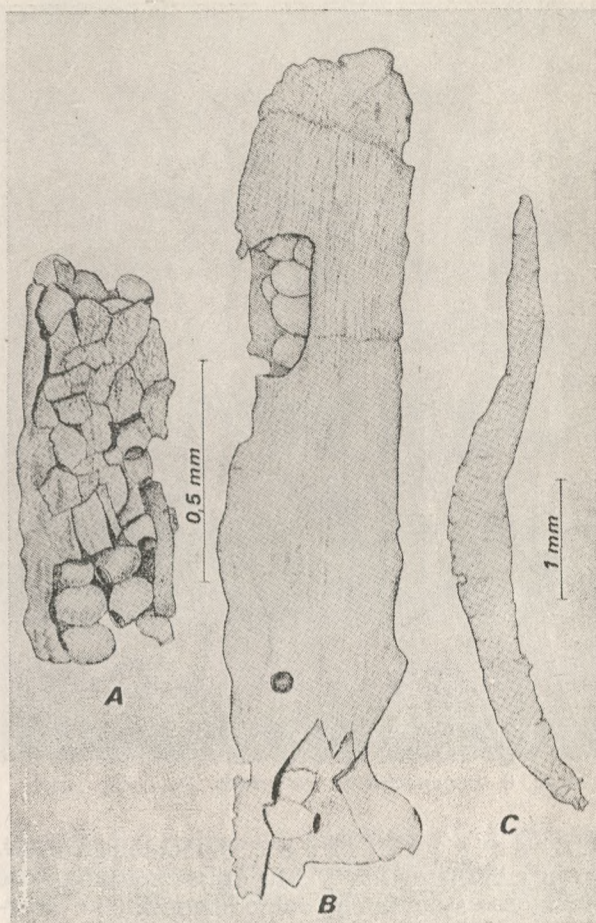
Mniej więcej do roku 1967 *Chitinozoa* były oznaczane i opisywane na podstawie obserwacji w prostym lub stereoskopowym mikroskopie optycznym. W ostatnich latach (od 1970) widoczny jest dalszy wzrost zainteresowania *Chitinozoa* w związku z zastosowaniem do badań mikroskopu elektronowego. Technika przygotowania *Chitinozoa* do obserwacji w elektronowym mikroskopie odbiciowym (SEM) jest stosunkowo łatwa i dzięki temu znacznie usprawniło się i skróciło opracowanie wypreparowanego materiału. Dopiero mikroskop elektronowy umożliwia obserwowanie najdrobniejszych szczegółów morfologii i pozwala na dużą pewność oznaczenia, które decyduje



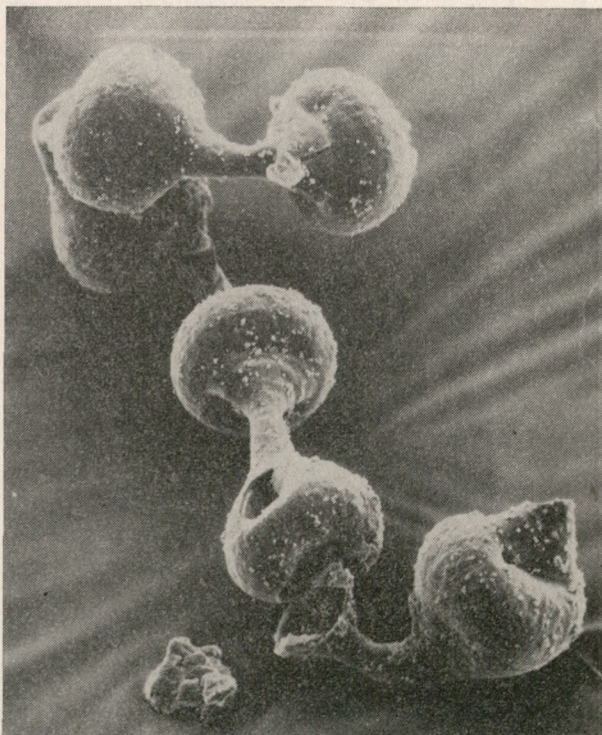
Ryc. 3. *Angochitina longispina*. Pow. ok. 720×

o prawidłowym rozpoznaniu stratygrafii warstw skalnych.

Początkowo zastosowanie *Chitinozoa* do stratygrafii było niemożliwe, gdyż znane one były jedynie z głazów narzutowych o nieoznaczonym dokładnym wieku. Dopiero późniejsze prace Alfreda Eisenacka z odsłoneń z regionu bałtyckiego pozwoliły na dobre określenie czasu występowania wielu gatunków *Chitinozoa*. Następnie prace Laufelda z Lund w Szwecji oraz Jenkinsa z Kanady i Männila z Estonii ugruntowały znaczenie stratygraficzne ordowickich i sylurskich *Chitinozoa* w rejonie Bałtyku i Morza Północnego. Pierwsze lepiej udokumentowane stratygraficznie *Chitinozoa* z regionu śródziemnomorskiego (Północna Afryka i Hiszpania) zawdzięczamy pracom francuskiego badacza P. Taugourdeau z Paryża i Hiszpana F. Cramera z Leon. Z Ameryki Południowej *Chitinozoa* znane są głównie z Brazylii dzięki pracom Frederico Lange. Obszerniejsze opracowania paleontologiczne i stratygraficzne ordowickich i dewońskich *Chitinozoa* z Ameryki Północnej zawarte są w pracach wspomnianego już Jenkinsa oraz uczonych amerykańskich Collinsona i Schwalbego oraz Urbana i Legaulta. Z obszaru Polski *Chitinozoa* były opisane po raz pierwszy przez prof. Romana Kozłowskiego w roku 1963. Zgromadził on bogatą kolekcję tych i wielu innych, niezwykle interesujących mikroskamieniałości w wyniku wieloletniego rozpuszczania głazów narzutowych i rdzeni wiertniczych z Północnej Polski w Zakładzie Paleobiologii PAN w Warszawie (zob. Kielan-Jaworowska, 1964, „Wszechświat”, zeszyt 7—8). Ponadto zostały one opisane z warstw sylurskich z wiercenia Łeba przez A. Eisenacka oraz z ordowickiego zlepienia w Górach Świętokrzyskich przez dr



Ryc. 4. Fragment zespołów *Desmochitina minor* z zachowaną, okrywającą je wspólną ścianą zwaną „rękawem” (A, B) i mało zniszczony „kokon” całkowicie pokryty wspólną ścianą (C). Rysunek oryginalny prof. Kozłowskiego z pracy O naturze *Chitinozoa* 1963

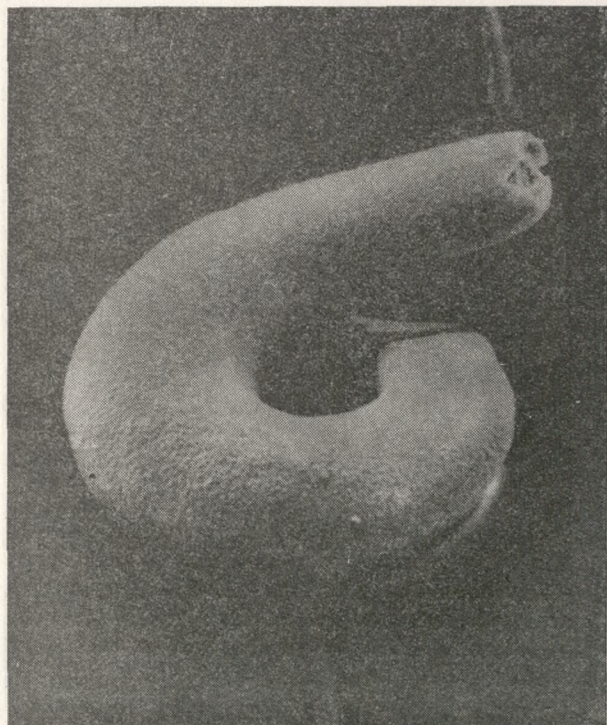


Ryc. 5. Komory *Margachitina margaritana* połączone w łańcuch. Pow. ok. 360×

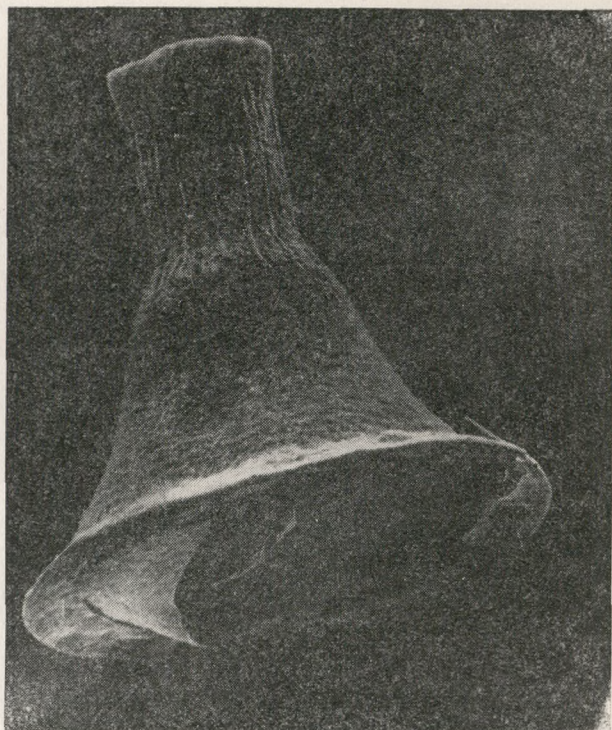


Ryc. 6. *Lagenochitina esthonica*. Pow. ok. 130×

H. Szaniawskiego z Z. Paleobiologii PAN. Autor niniejszego artykułu opisał znaczną ilość *Chitinozoa* sylurskich i dolnodewońskich z wierceń wykonanych na Lubelszczyźnie. *Chitinozoa* te okazały się bardzo cenne dla stratygrafii ubogich w inne skamieniałości warstw skalnych, które mają duże znaczenie w problemie Instytutu Geologicznego pt. „Określenie układu przestrzennego perspektywicznych dla ropy i gazu poziomów skał zbiornikowych”.



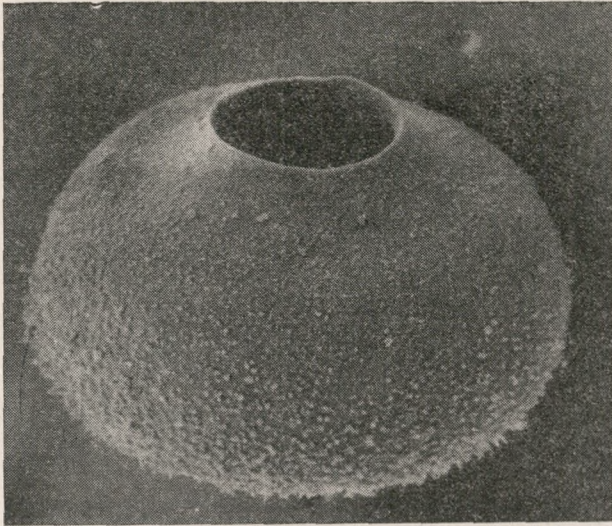
Ryc. 7. *Parachitina curvata*. Pow. ok. 200×



Ryc. 8. *Cyathochitina campanulaeformis*, dno komory zniszczone. Pow. ok. 300×

Mimo przeszło czterdziestoletniej już historii poznania *Chitinozoa*, ich pokrewieństwo biologiczne a nawet ich funkcje wciąż pozostają nierozwiązaną zagadką, która stanowi wyzwanie dla wielu badaczy. Jeden z najlepszych znawców mikroskamieniałości niewapiennych nieżyjący już prof. Georges Deflandre z Paryża wyraził nawet pesymistyczną opinię, iż *Chitinozoa* reprezentują jakąś wygasłą grupę, której pochodzenia nie uda się wyjaśnić.

Pierwsze próby określenia pozycji systematycznej *Chitinozoa* oparte były na zbyt małej jeszcze ilości obserwacji i dziś mają już wyłącznie znaczenie historyczne. Ważnym etapem w poznaniu *Chitinozoa* było odkrycie nowych, niezwykle faktów, uzyskanych dzięki doskonale zachowanym okazom z głązów narzutowych i interpretacja tych faktów przez prof. Romana Kozłowskiego w pracy pt. *O naturze Chitinozoa*. Autor ten zwrócił uwagę na całkowite odizolowanie wnętrza komór od środowiska zewnętrznego i na brak połączenia między ich wnętrzami w zespołach. Doprowadziło to do zaprzestania nazywania zespołów *Chitinozoa* mylącym określeniem „kolonii”. Wskazał on także na duże podobieństwo odkrytych przez siebie zespołów komór *Desmochitina minor* osłoniętych rekawem, nazywanych „kokonami” (plansza Ia, b) oraz spiralnie zwiniętych łańcuchów, do współczesnych torebek jajowych i kokonów niektórych wieloszczetów lub ślimaków. Opisał on także łańcuchy z takimi komorami, które uważa za początkowe elementy, przystosowane do przytwierdzenia się do podłoża. Obserwacje te pozwoliły mu wysunąć wniosek, że *Chitinozoa* nie należały do pierwotniaków lecz do zwierząt wielokomórkowych i najprawdopodobniej pełniły rolę osł-

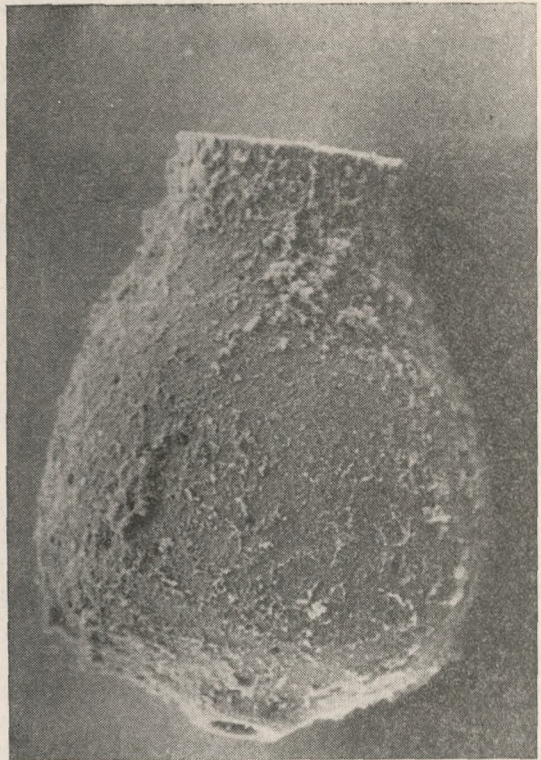


Ryc. 9. *Desmochitina barbatula*. Pow. ok. 720 ×

nek jajowych. Występowanie u innych gatunków pustych wewnątrz wyrostków bazalnych i ich banieczkowatych przydatków sugeruje, że niektóre *Chitinozoa* mogły swobodnie unosić się w wodzie. Większość badaczy obecnie podziela pogląd Kozłowskiego, ale Jenkins wprost uważa je za osłonki jajowe graptolitów, zaś radziecki paleontolog z Nowosybirsk Aleksander Obut za cysty przetrwalnikowe bruzdnic (*Dinophyceae*).

Hipotezy Jenkinsa i Obuta nie zostały dotychczas zaakceptowane przez badaczy *Chitinozoa*, ze względu na zbyt powierzchownie przeprowadzone porównanie i niewyjaśnienie niektórych zasadniczych elementów morfologii i sposobów występowania *Chitinozoa*. W marcu 1977 roku Marcel Locquin wystąpił na Kongresie Mykologicznym w Tampe na Florydzie z nową, zaskakującą hipotezą, że *Chitinozoa* są ściśle spokrewnione z grzybami i wobec tego można śmiało zmienić ich nazwę na *Chitinomycetes*. Niestety, dotychczas nie ukazała się żadna obszerniejsza publikacja na ten temat i nie wiadomo jakimi nowymi argumentami dysponował autor tej hipotezy. W świetle dotychczasowych wiadomości pokrewieństwo takie jest mało prawdopodobne.

Najnowsze obserwacje w mikroskopie elektronowym pozwalają na potwierdzenie z dużą pewnością poglądu, że komory *Chitinozoa* nie były osłónkami dojrzałych, aktywnie działających organizmów lecz stanowiły hermetycznie zamknięte pojemniki podobnie jak osłonki jajowe niektórych bezkręgowców lub też cysty przetrwalnikowe niektórych alg. Obserwacje uzyskane dzięki zastosowaniu mikroskopu elektronowego do badań mikroskamieniałości zbudowanych z substancji organicznej wskazują na duże podobieństwo morfologiczne pomiędzy



Ryc. 10. *Eisenackitina* sp. Pow. ok. 720 ×

niektórymi rodzajami *Chitinozoa* i *Acritarcha*. *Acritarcha* są inną, prawdopodobnie polifiletyczną, grupą mikroskamieniałości o nieustalonym pokrewieństwie, które niedawno zostały wyłączone z *Hystriosphera*. Obecnie terminem „hystriosphery” określa się jedynie formy, które były cystami utworzonymi w obrębie ściany komórki *Dinophyceae* (Bruzdnice). Zewnętrzna morfologia tych form wykazuje związek z tabulacją charakterystyczną dla tek *Dinophyceae*. Natomiast *Acritarcha* są mikroskamieniałościami o wymiarach od 5 do 350 mikrometrów, mogą one być kuliste, ovoidalne, wydłużone lub wieloboczne. Powierzchnia ich jest gładka lub pokryta wyrostkami prostymi lub wielokrotnie rozgałęziającymi się na wieżyczkach. U niektórych rodzajów występuje okrągły otwór, niekiedy zaopatrzony w kołnierz i przykryty wieczkiem. Dotychczas nie znane są *Acritarcha* połączone w łańcuchy ale możliwości takiej nie można wykluczyć. Dawno też powstały wątpliwości czy pewne formy zaliczyć do *Chitinozoa* czy do *Acritarcha*. Intensywnie prowadzone ostatnio badania nad mikromorfologią i ultrastrukturą ścian *Acritarcha* i *Chitinozoa* zapewne doprowadzą do wyjaśnienia istoty podobieństwa obu tych grup mikroskamieniałości, a być może też, pozwolą wreszcie wyjaśnić dręczącą paleontologów zagadkę czym były *Chitinozoa*.

Z FIZJOLOGII WĄTROBY

Prawidłowa struktura i ultrastruktura wątroby zarówno człowieka, jak i wielu zwierząt, zwłaszcza laboratoryjnych — są dość dobrze poznane. Wydawało się, że również dość dobrze poznane są reakcje wątroby na różne czynniki egzogenne. Tymczasem w ostatnich latach mnożą się szczegółowe badania, których wyniki zmuszają do rewizji wielu dotychczasowych stwierdzeń, zwłaszcza wiążących się bezpośrednio z terapią człowieka. Poznanie prawidłowej ultrastruktury wątroby człowieka i różnych zwierząt umożliwia rejestrację zmian, wywoływanych wpływem różnych leków i związków toksycznych.

Nasilenie i czas działania leku w organizmie zależy od tempa jego metabolizmu. Wszystkie leki ulegają w organizmie biotransformacji, która ma miejsce w różnych narządach. Znakomita większość pobieranych leków jak i związków chemicznych dosta-

ne substancje tworzą związki kompleksowe z lekami czy biocydami, łączą się z takimi ich grupami jak grupy karboksylowe (COOH), sulfhydrylowe (SH), aminowe (NH_2), względnie hydroksylowe (OH). W większości przypadków leki najpierw przechodzą proces utleniania, redukcji lub hydrolizy, a dopiero jako drugi etap zachodzi reakcja sprzęgania. Z reguły po wejściu w związek kompleksowy pierwotna substancja traci swą aktywność farmakologiczną czy biologiczną.

W biotransformacji bierze udział zespół enzymów, związanych z systemem błon biologicznych w komórce, a po zhomogenizowaniu wątroby enzymy te odnajdujemy we frakcji mikrosomalnej. Enzymy frakcji mikrosomalnej tworzą cały kompleks. Dokładna ich identyfikacja nastręcza wciąż jeszcze poważne trudności, między innymi dlatego, że oddzielone od struktur błoniastych tracą swą aktywność.

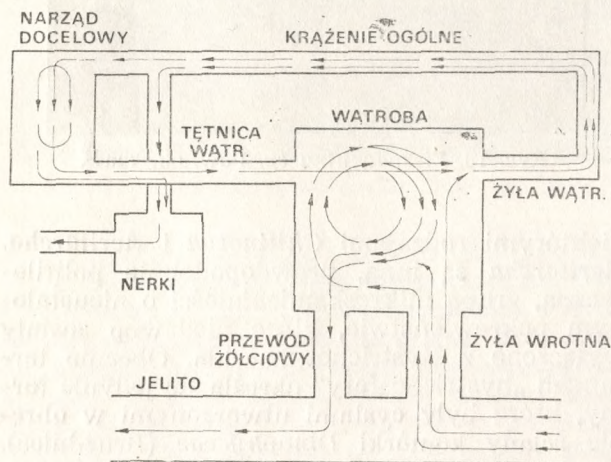
Podstawowym i najlepiej poznany enzym w tej grupie jest tzw. mikrosomalny czynnik A czyli cytochrom P-450. Wiąże on tlen, który następnie oddaje dla utleniania różnych związków. Większość związków, zwłaszcza te, które są rozpuszczalne w tłuszczach — ulega najpierw utlenieniu przy pomocy cytochromu P-450, a następnie poprzez połączenie z kwasem glukuronowym — przemianie na związki rozpuszczalne w wodzie. Dopiero w tej postaci są one przekazywane bądź to do żółci, bądź do krwi.

Cytochrom P-450 jest odpowiedzialny za uwalnianie organizmu od szkodliwych związków chemicznych, tak pochodzenia endo- jak i egzogenne, a więc również od wielu czynników skażających środowisko.

Aktywność cytochromu P-450 wzrasta pod wpływem wzrastającej ilości lub jakości czynników toksycznych. Stwierdzono na zwierzętach doświadczalnych, że ponad 200 związków, takich jak hormony sterydowe, insektycydy, karcinogeny itp., pobudza syntezę, a tym samym aktywność cytochromu P-450. Większość tych związków wywiera podobne działanie w organizmie człowieka. Natomiast ołów i inne metale ciężkie hamują aktywność tego układu utleniającego.

Często pacjent otrzymuje równocześnie kilka różnych leków, z których jedne mogą pobudzać, a inne hamować układ utleniający komórki, skutkiem zaś są zupełnie nieoczekiwane efekty terapeutyczne. I tak na przykład stosowanie fenylobarbituranów zwiększa 3—4 krotnie poziom cytochromu P-450, ale długotrwałe podawanie tych preparatów obniża skuteczność działania takich leków jak antypiryna czy kumaryna. Kumaryna obniża krzepliwość krwi, ale równocześnie stosowanie fenylobarbituranów wywołuje znaczne obniżenie tempa metabolizmu kumaryny i tym samym powoduje gromadzenie się jej w organizmie. W wyniku może dojść do niebezpiecznych krwawień.

Aktywność większości enzymów wątroby tuż po urodzeniu jest bardzo niska i stopniowo wzrasta z wiekiem. Barwnik żółci — bilirubina jest produktem utleniania hemu z hemoglobiny krwi. Bilirubina łączy się z kwasem glukuronowym i dopiero w tej postaci jest wydalana. W procesie tym bierze udział enzym o nazwie transferaza glukuronylowa, której u noworodków jest bardzo mało. Przy skrajnym bra-



Ryc. 1

jących się do organizmu „przypadkowo” — ulega biotransformacji w wątrobie. Tak więc wątroba ma decydujący wpływ i na efekty terapii i na skutki toksycznego działania takich preparatów jak biocydy, karcinogeny itp. Substancje zresorbowane w przewodzie pokarmowym przechodzą z krążeniem wrotnym do wątroby, gdzie są wychwytywane przez hepatocyty, przerabiane przez nie, następnie gromadzone lub przekazywane do żółci albo ponownie do krwi (ryc. 1).

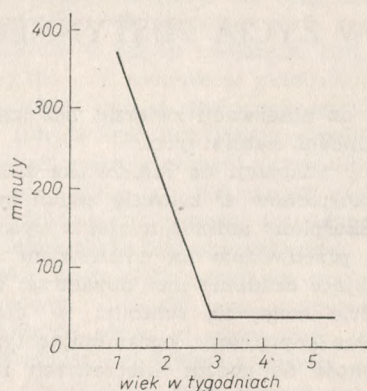
Biotransformacja odbywa się nie do końca za pierwszym przepływem krwi przez wątrobę. Zwłaszcza leki stosowane są w takiej ilości, aby po przejściu przez wątrobę jeszcze w wystarczającym stężeniu dotarły do narządu, na który mają zadziałać (tzw. narząd docelowy).

Pod hasłem biotransformacja rozumiemy procesy utleniania, redukcji, hydrolizy i tworzenia związków kompleksowych. Najczęstszym i najważniejszym z tych procesów jest utlenianie. Utlenianiu mogą ulegać najrozmaitsze grupy boczne w związkach chemicznych, a w efekcie powstają różne produkty końcowe. W porównaniu z utlenianiem procesy redukcji i hydrolizy w wątrobie odgrywają mniejszą rolę. Również duże znaczenie ma wiązanie związków wprowadzonych do organizmu z naturalnymi czynnikami, takimi jak kwas glukuronowy, glicyna czy glutation. Wyżej wymienio-

ku tego enzymu znaczne ilości bilirubiny gromadzą się w organizmie płodu, powodując poważne uszkodzenia mózgu (tzw. żółtaczką jąder podstawowych).

Również pod wpływem czynników zewnętrznych aktywność wielu enzymów w wątrobie może wzrosnąć nawet kilkunastokrotnie. Powszechnie znany środek odwadobójczy DDT pobudza u ptaków i ssaków metabolizm wielu leków oraz hormonów sterydowych. Przyspieszony pod wpływem DDT rozkład hormonów płciowych częściowo wyjaśnia, dlaczego od czasu stosowania DDT spada liczebność populacji i obniżyła się rozrodczość wielu gatunków ptaków.

Innym związkiem skażającym środowisko są polichlorowane dwufenyle. Używa się ich jako składnika farb, smarów, mas plastycznych oraz olejku imersyjnego, stosowanego w mikroskopii. Polichlorowane dwufenyle wykryto w organizmach ryb i ptaków oraz w tkance tłuszczowej i mleku kobiet. Nie znamy jeszcze dróg, jakimi te związki przenikają do organizmu ludzkiego. Wykazano, że związki te nawet w bardzo małych ilościach (1 mikrolitr) w zetknięciu ze skórą zwierząt doświadczalnych wywołują znaczny



Ryc. 2. Czas działania narkozy zmienia się z wiekiem

wzrost aktywności enzymów utleniających i tym samym obniżają efekt terapeutyczny wielu leków. Tak więc nawet całkiem banalne zetknięcie się z olejkim imersyjnym może mieć znaczny wpływ na aktywność enzymów skóry.

Płód i noworodki wykazują znacznie wyższą niż organizm dorosły wrażliwość na niektóre leki, ponieważ dopiero z wiekiem brakujące enzymy pojawiają się lub zwiększają swoją aktywność. I tak np. heksobarbital (preparat używany do narkozy) podany w ilości 10 mg/kg masy ciała wywołuje u noworodków myszy sen przez ponad sześć godzin, natomiast 10-krotnie wyższa dawka wywołuje u myszy dorosłej sen przez około jedną godzinę (ryc. 2). Organizm dorosłego człowieka wydala w ciągu 24 godzin w formie związku sprzężonego około 90% podanej doustnie chloromycetyny, organizm 10-dniowego dziecka wydala w tym czasie poniżej 50% dawki.

Istnieją również poważne różnice gatunkowe, a nawet rasowe. Połowa dawki fenylobutazonu (lek przeciwbólowy i przeciwgorączkowy) ulega biotransformacji w organizmie człowieka w ciągu trzech dni. W organizmie konia, psa, szczura, świnki morskiej — połowa dawki zostaje przerobiona w ciągu 3–6 godzin. Znajomość faktu, że organizm konia metabolizuje bardzo szybko fenylobutazon ma wielkie znaczenie praktyczne, ponieważ lek ten stosuje się w przypadkach zapalenia stawów u koni wyścigowych.

Dalszym przykładem mogą być różnice we wrażliwości na środki nasenne. Ta sama dawka na jednostkę masy ciała wywołuje sen narkotyczny myszy przez 12 minut, królika przez 49 minut, szczura 90 minut, a psa 315 minut. Różnice te uwarunkowane są aktywnością odpowiednich enzymów, a nie charakterem środka nasennego. Inne czynniki endogenne nie mają na te procesy większego wpływu. Świadczy o tym fakt, że *in vitro* frakcja mikrosomalna wątroby myszy utlenia heksobarbital wielokrotnie szybciej niż ta sama frakcja innych zwierząt.

Co do różnic rasowych — około 90% Eskimosów i Japończyków wydala izoniamid (lek stosowany w terapii gruźlicy) bardzo szybko, natomiast wśród mieszkańców USA, tak białych jak i czarnych, przeciętnie 50% wydala izoniazyd bardzo szybko a 50% bardzo powoli i aż 80% tych ostatnich ujawnia reakcje uczuleniowe. Wobec tego bezsensowne jest np. kupowanie z Japonii jakiegoś bardzo skutecznego leku i stosowanie go według oryginalnie podanego dawkowania. Oryginalna dawka może być dla Europejczyka o wiele za wysoka, wręcz toksyczna, albo na odwrót!

Obok różnic gatunkowych i rasowych zwraca się ostatnio uwagę na poważne różnice indywidualne. Jest to fakt o kapitalnym znaczeniu dla terapii, a wciąż jeszcze jest on zbyt mało uwzględniany w praktyce. Obecnie wiemy na pewno, że jedni osobnicy metabolizują pewne związki bardzo szybko i trudno uzyskać u nich pożądaną efekt terapeutyczny, u innych te same procesy przebiegają bardzo powoli i zwykle ci pacjenci ujawniają reakcje uboczne. Bardzo duże różnice indywidualne stwierdzono wśród ludzi w tempie metabolizmu dikumarolu (jest to lek przeciwzakrzepowy). Połowa jego dawki jest wydalana w czasie od 7 do 74 godzin.

Hydrazyna — lek stosowany skutecznie w terapii gruźlicy, ulega w wątrobie acetylacji. Dziś wiemy, że niektóre organizmy wydalały hydrazynę bardzo szybko i zdolność ta jest cechą dziedziczną dominującą. Organizm tych pacjentów wydala połowę dawki hydrazyny w ciągu 45–80 minut. Natomiast pacjenci charakteryzujący się powolnym tempem metabolizmu hydrazyny wydalały połowę jej dawki w ciągu 140–200 minut. U tych pacjentów stwierdzono bardzo niski poziom enzymu acetylotransferazy. I znów eksperymentalnie udowodniono, że wysokie lub niskie tempo przemian jest uwarunkowane tylko ilością i jakością enzymu — nie działają tu dodatkowe wpływy całego organizmu. Tylko bliźnięta jednojajowe mają identyczne tempo metabolizmu tych samych związków, ale już u bliźniąt dwujajowych różnice te mogą być nawet trzykrotne.

Jaki wpływ na strukturę organelli komórkowych mają różne związki chemiczne? Narkoza wywołuje wyraźne zmiany (uszkodzenia) błony komórkowej na biegunie naczyniowym hepatocytu. Wiele związków powoduje cholestazę czyli zastój żółci w kanalikach żółciowych i cytoplazmie hepatocytów. Ponieważ jest to zjawisko występujące dość często, jego mechanizm i bezpośrednie przyczyny nie są całkiem jasne. Narażenie wiemy na pewno, że preparaty hormonalne, np. doustne środki antykoncepcyjne wywołują silny zastój żółci w wątrobie.

Po silnych dawkach środków immunosupersyjnych, podawanych w związku z transplantacjami, obserwuje się wakuolizację i inkluzje plazmatyczne w jądrach komórkowych.

W normalnej komórce wątrobowej stosunek ilościowy peroksyosomów do mitochondriów wynosi 1:5 do 1:7. Przy terapii sklerozy i pod wpływem leków obniżających poziom lipidów w wątrobie — stosunek ten wzrasta do 1:1. Błękit trypanu znosi aktywność większości enzymów lizosomalnych. Barbiturany wywołują bardzo silny rozrost retikulum endoplazmatycznego gładkiego, rozpad retikulum szorstkiego i zaburzenia syntezy białka. Alkohol, barbiturany, kortyzon, powodują puchnięcie mitochondriów, zanik ich grzebieni, pojawianie się w nich inkluzji parakrystalicznych. Tetracyklina wywołuje silne stłuszczenie wątroby oraz zmiany biochemiczne w mitochondriach.

Dramatyczne zmiany większości organelli komórkowych wywołuje uretan i tetracyklina. Przykłady można by mnożyć. Na szczęście część tych zmian jest odwracalna, zwłaszcza gdy czynnik wywołujący je działa niezbyt długo.

Z zasygnalizowanych tutaj nielicznych danych nasuwa się między innymi ten wniosek, że zanim zacznie się laboratoryjnie badać działanie jakiegoś związku na organizm zwierzęcia doświadczalnego — należy najpierw określić tempo metabolizmu tego związku w badanym organizmie. Dotyczy to każdego zwierzęcia indywidualnie, nawet jeśli wszystkie użyte zwierzęta doświadczalne pochodzą z jednego miotu. Dalszą konsekwencją powinno być indywidualne określanie optymalnej dawki leku dla każdego pacjenta. Na początek powinno to dotyczyć przynajmniej leków o bardzo silnym działaniu biologicznym. Tempo biotransformacji wielu leków można stosunkowo łatwo i szybko określić, oznaczając ich poziom w próbkach krwi.

PAWEŁ MIGULA, GRZEGORZ BACZKOWSKI (Katowice)

ADAPTACJA SKORPIONÓW DO WARUNKÓW ŻYCIA PUSTYNNEGO

Obszary pustynne cechuje duże natężenie promieniowania słonecznego, znaczne wahania temperatur dobowych, niska wilgotność względna, suche wiatry i znikome opady. Tak skrajnie niekorzystne warunki środowiskowe stwarzają szereg problemów dla organizmów zamieszkujących te obszary, a wśród nich najważniejsze to nadmiar ciepła i tempo strat wody z organizmu. Adaptacja do warunków pustynnych wymaga zarówno u roślin, jak i u zwierząt szeregu przystosowań zabezpieczających przed wzrostem temperatury zewnętrznej organizmu do zakresu temperatur letnich, przy równoczesnym ograniczeniu strat wody do niezbędnego minimum.

Skorpiony, mimo że ich występowanie nie ogranicza się tylko do obszarów pustynnych, często można znaleźć wśród gatunków przeżywających w tak skrajnie suchych i gorących środowiskach. Nic więc dziwnego, że wiele uwagi poświęcono ekologicznym, fizjologicznym i biochemicznym adaptacjom umożliwiającym bytowanie tych zwierząt na pustyni. Duże znaczenie w postępie badań miał rozwój technik analizy mikrośrodowiska, czy też zastosowanie telemetrii

i ultrafioletu do obserwacji zwierząt bez ich niepokojenia w warunkach naturalnych.

Mechanizmy adaptacji do środowiska silnie rozwinięte są u skorpionów w zakresie zmian typu behawioralnego. Skorpiony unikają miejsc o wysokich temperaturach i przebywania na powierzchni wystawionej na osuszające działanie mas powietrza. Wyszukują kryjówek, gdzie mogą się schronić w ciągu dnia, względnie same kopią nory, ograniczając tym samym swoją aktywność do godzin wieczornych i nocnych. Zdolność kopania nor jest w pewnej mierze związana z ich przynależnością systematyczną. Większość gatunków z rodziny *Buthidae* (ryc. 1) nie kopie nor, lecz ukrywa się w szczelinach między rumoszem skalnym, zeschniętą roślinnością lub pod powierzchnią ściółki (ryc. 2). Tylko *Leiurus quinquestratus* i *Parabuthus hunteri* kopią zazwyczaj nory bezpośrednio w glebie. Gatunki z rodzin *Scorpionidae*, *Vaejovidae* czy *Chactidae* zamieszkują natomiast głębokie nory, które same wykopują, chociaż częścię wykorzystują nory opuszczone przez jaszczurki lub drobne gryzonie. Nory kopane przez skorpiony są dość głębokie. Saharyjski *Scorpio maurus* kopie nory sięgające w głąb do 75 cm, a *Hadrurus arizonensis*, nory dochodzące do głębokości 60—90 cm, przy czym wybiera on miejsca położone w bezpośrednim sąsiedztwie roślinności. Ziemia nie jest tam mocno ubita, o dość dobrym drenażu, nieco większej wilgotności podłoża, mniejszych szansach na zasypianie nory piaskiem i nieco niższej temperaturze wynikającej z zacinienia takiego miejsca. Gatunki kopiące nory posiadają dobrze wykształcone mocne, krępe nogogłaszczki, podczas gdy u innych gatunków są one delikatniejsze i bardziej wysmukłe. Niektóre gatunki wykorzystują do kopania także szczękonoża i pierwszą parę odnóży krocnych.

Behawioralne adaptacje skorpionów w tym zakresie nie ograniczają się jednak tylko do kopania nor. Mogą one aktywnie regulować temperaturę ciała poprzez pionowe migracje w obrębie wykopanej czy też zasiedlonej nory. Udowodnił to w swoich doświadczeniach Hadley na skorpionie amerykańskim *Hadrus*



Ryc. 1. *Buthus occitanus* — z młodymi osobnikami na grzbiecie. Iran. Fot. P. Migula

rus arizonensis. Mocował on zwierzęciu dwie termopary, jedną na powierzchni grzbietowej, drugą wewnątrz metasomalnego odcinka odwłoka, pozostawiając zwierzęciu możliwość swobodnego poruszania się i kopania nory. Zmiany temperatury otoczenia (zewnątrzna termopara) i wnętrza ciała (w metasomie) rejestrował przez całą dobę w warunkach naturalnych. Hadley wykazał, że temperatura ciała skorpiona w ciągu doby jest zmienna i zależy w dużej mierze od głębokości penetracji i ruchliwości zwierzęcia w norze. W okresie wczesnego popołudnia skorpiony zabezpieczają się przed osiągnięciem temperatury letalnej ciała przemieszczając się do głębszych partii nory. Na głębokości około 40 cm temperatura w norze jest wyraźnie niższa, a także wahania temperatury są mniejsze. U skorpionów, które opuszczały norę w ciągu dnia, stwierdzono wyraźny wzrost temperatury ciała oraz większą amplitudę tych zmian zależnie od pory dnia. Po zachodzie słońca następuje gwałtowne wypromieniowanie ciepła z powierzchni gleby, a najcieplejsze miejsca znajdują się bezpośrednio pod powierzchnią gleby. Temperatura ciała skorpionów, które pozostawały w takich miejscach, była zawsze o 3—10°C wyższa niż osobników przebywających na powierzchni gleby lub w głębszych warstwach. Obserwacje w ultrafiolecie potwierdziły wybór takiej strefy termicznej przez większość skorpionów, gdyż zwiększa to nie tylko ich aktywność motoryczną lecz także przyspiesza ich procesy trawienne i umożliwia efektywniejsze wykorzystanie pokarmu.

Większość skorpionów przejawia nocny tryb aktywności dobowej. Osobniki przebywające przy norach na powierzchni gleby w ciągu dnia (np. afrykański *Opisthophthalmus latimanus*) pozostają zazwyczaj nieruchome, ograniczając tym samym produkcję ciepła w organizmie. Gatunki typowo dzienne są rzadkie i ich występowanie ogranicza się do lasów subtropikalnych, charakteryzujących się małymi wahaniami temperatury w ciągu dnia i nocy. Około 69% całkowitej aktywności dobowej u *Pandinus imperator*, zamieszkującego takie obszary, przypada na godziny dzienne. *Buthus hotentotta* jest najbardziej aktywny w późnych godzinach wieczornych. Przeszło 83% jego aktywności przypada między godz. 18 a 21. W okresie zwiększonej aktywności wzrasta także zużycie tlenu. Rytmiczne zmiany konsumpcji tlenu zachowują się nawet przez kilkanaście dni u zwierząt przetrzymywanych w stałych warunkach termicznych i przy całkowitej ciemności, co świadczy o endogennym pochodzeniu tego typu aktywności. Inny gatunek — *Centruroides sculpturatus* — reaguje krótkotrwałym wzrostem zużycia tlenu przy nagłych zmianach oświetlenia przypominających zachód słońca. W warunkach naturalnych oznacza to czas wyjścia na powierzchnię gruntu i podwyższenie aktywności lokomotorycznej skorpiona. Z rytmem aktywności skorelowane są również funkcje neurofizjologiczne i tempo procesów enzymatycznych. Aktywność dehydrogenazy w mięśniach *Heteromerus fulvipes* jest najwyższa w godzinach nocnych podczas maksymalnej aktywności tego zwierzęcia i zwiększonego zużycia tlenu. Podobny rytm okołodobowy stwierdzono także u tego gatunku w odniesieniu do aktywności cholinesterazy i spontanicznej aktywności elektrycznej nerwu brzusznej. Większość gatunków skorpionów testowanych w laboratorium wykazywała pozytywną reakcję na wzrost wilgotności względnej, ortokinetyczne unikanie wysokich temperatur i negatywną reakcję na światło. Me-



Ryc. 2. Typowe środowisko dla skorpionów z rodz. *Buthidae*. Algieria — okolice Laguahat. Fot. P. Migula

chanizmy sensoryczne są jednak u tych stawonogów słabo poznane. Na dystalnych częściach stopy znajdują się włoski czuciowe wrażliwe na zmiany wilgotności, a eksteroreceptory termiczne rozmieszczone są nieregularnie na powierzchni ciała.

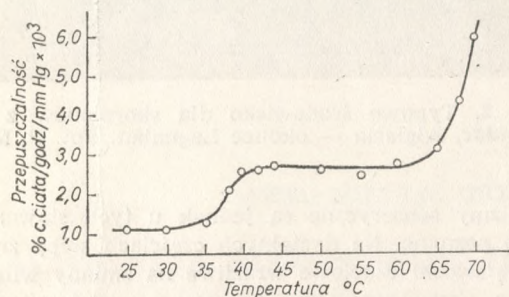
Zakres górnych temperatur letalnych dla skorpionów jest co najmniej o kilka stopni wyższy w porównaniu z innymi gatunkami stawonogów pustynnych. Przy wilgotności względnej około 10%, po 24 godzinach temperatura letalna dla *Leiurus quinquestratus* wynosiła 47°C, a dla *Buthotus minax* — 45°C. Podobnie wysoki zakres temperatur letalnych charakteryzuje również amerykańskie gatunki skorpionów. Temperatury letalne w lecie są wyższe niż w zimie, gdyż stwierdzono tutaj także zjawisko aklimatyzacji sezonowej.

Tempo strat wody z tkanek skorpionów Starego i Nowego Świata jest wyraźnie niższe w porównaniu z innymi gatunkami żyjącymi w strefie pustynnej. Udowodnił to Cloudsley-Thompson. Najwyższe tempo parowania stwierdzono u *Pandinus imperator*, gatunku zamieszkującego lasy sunbropikalne (0,233—0,413 mg H₂O/cm²/godzinę). Co najmniej dziesięciokrotnie niższe straty wody cechują gatunki typowo pustynne. Można stwierdzić dość wyraźną korelację między szybkością strat wody, a lokalizacją skorpionów na obszarach o różnym stopniu wilgotności. Silna redukcja tempa strat wody jest możliwa



Ryc. 3. *Androctonus australis*. Sahara. Fot. P. Migula

głównie dzięki występowaniu na powierzchni epikutikuli warstewki woskowej tworzącej „wodoszczelną” barierę. Przepuszczalność kutikuli jest ponadto ograniczana poprzez kompleks chitynowo-białkowy wewnątrz egzokutikuli. Straty wody u osobników w okresie międzywylinkowym są wyraźnie mniejsze w porównaniu z osobnikami w trakcie procesu linienia lub bezpośrednio po nim. Przepuszczalność kutikuli dla wody jest w dużym stopniu zależna od temperatury otoczenia (ryc. 4.). *Hadrurus arizonensis*, badany przez Hadleya, wykazywał gwałtowny wzrost przepuszczalności kutikuli dopiero po przekroczeniu 65°C, chociaż



Ryc. 4. Zależność przepuszczalności kutikuli skorpiona od temperatury środowiska (wg Hadleya)

pewien jego wzrost stwierdzono również przy temperaturach 35–40°C. Inne gatunki stawonogów pustynnych osiągają temperaturę krytyczną już w zakresie 35–40°C, a więc tak duża termostabilność kutikuli u skorpionów jest jednym z ważniejszych przystosowań do pustynnego trybu życia. Porównanie tempa transpiracji osobników żywych, którym zatkaano przechlinki substancją nieprzepuszczającą wody, i osobników martwych — wykazało dużą zbieżność w temperaturach niskich. Jednakże w wyższych zakresach temperatur tempo strat wody z osobników martwych było prawie trzykrotnie wyższe niż u osobników żywych.

Niezależnie od transpiracji kutikularnej, woda wyparowuje także z powierzchni dróg oddechowych. Skorpiony oddychają czterema parami worków płucnych, z których każdy otwarty jest na zewnątrz przechlinką. Tempo wymiany gazowej jest bardzo niskie i zwierzęta te mogą przeżywać przez co najmniej pół roku przy pozostającym tylko jednym czynnym worku płucnym. Parowanie z dróg oddechowych w temperaturach niskich jest niewielkie. Gdy temperatura wzrośnie powyżej 40°C, tempo wentylacji worków płucnych nasila się i zwiększa się także transpiracja oddechowa, przekraczając wielkość transpiracji kutikularnej, chociaż i ta wzrasta przy podwyższonej temperaturze. Transpiracja oddechowa zredukowana jest nie tylko dzięki małej wymianie gazowej lecz także poprzez wydłużenie czasu nieaktywności zwierząt, co ma miejsce szczególnie w okresach niekorzystnych dla przeżywania. Skorpiony mogą pozostać przez szereg dni a nawet tygodni bez pokarmu i wody, wykorzystując w tym czasie do spalań glikogen zmagazynowany w wątrobie i mięśniach. Poziom glukozy uwalnianej z glikogenu pozostaje we krwi stały nawet po długich okresach głodówki.

Zwierzęta tracą również wodę wraz z usuwanymi produktami przemiany materii i niestrawionymi resztkami pokarmu. Kał skorpionów usuwany jest w bardzo suchej postaci. W odróżnieniu od owadów, głównym produktem rozkładu białka wydalany z orga-

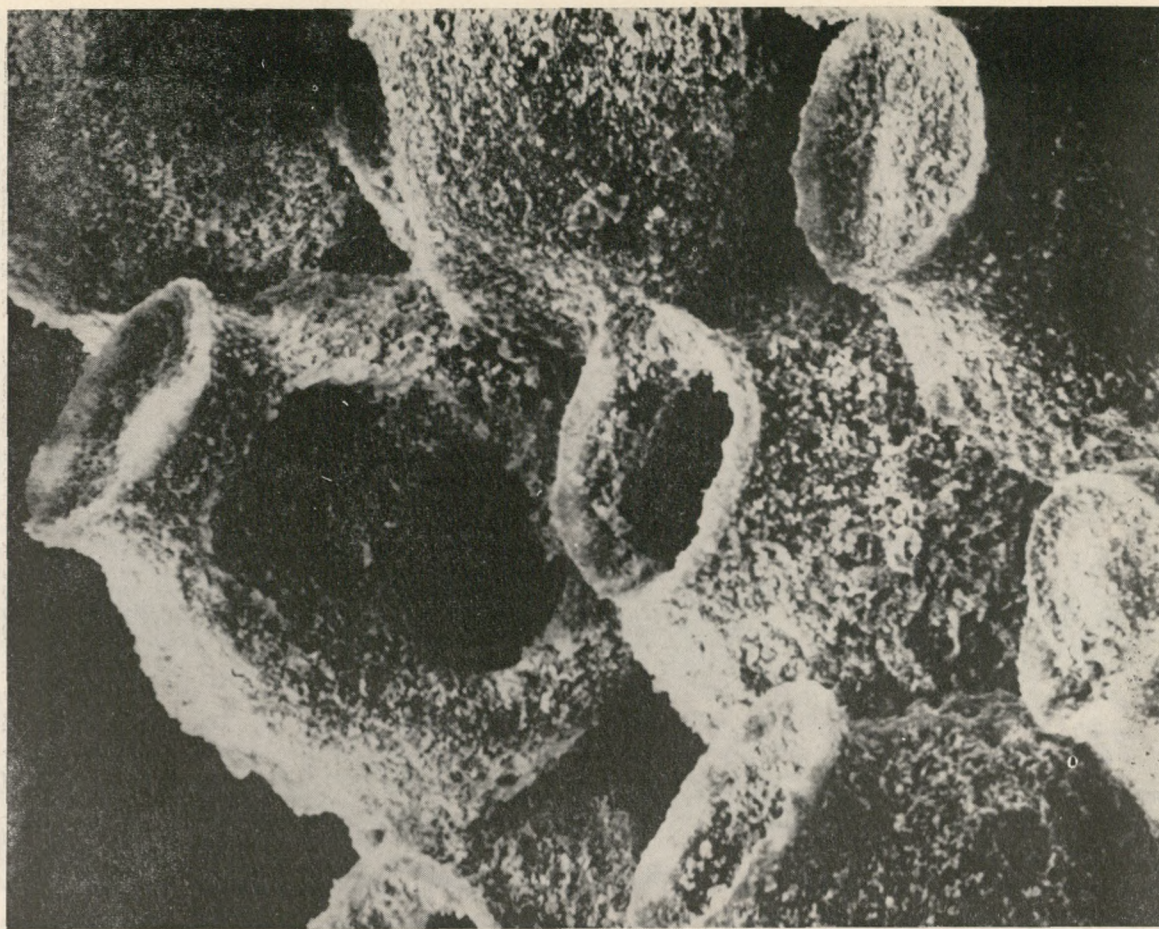
nizmu jest guanina, a dopiero w drugim rzędzie kwas moczowy. Guanina zawiera o jeden atom azotu więcej niż kwas moczowy, a ponadto jest mniej rozpuszczalna w wodzie. Nieco wody skorpiony tracą wraz z jadem oraz na czyszczenie szczękonoży, nogogłaszczek, dwóch pierwszych odnóży kroczych oraz telsonu, specjalnym płynem wydzielanym do jamy preoralnej. Parowanie tego płynu jest jednak ograniczone dzięki napięciu powierzchniowemu utrzymującemu się między płytkami szczękowymi (*gantobasis*) a chelicerami. Zabiegi „kosmetyczne” skorpiony ograniczają jednak do czasu, kiedy mogą uzupełnić zapasy płynów tkankowych. Przy braku ofiar, czy też braku możliwości uzupełnienia wody w inny sposób, skorpiony wykazują dużą wytrzymałość na spadek zawartości wody z tkanek. Ciężar ciała zwierząt może spadać do 30–40% ciężaru wyjściowego, a zapasy wody mogą być następnie uzupełnione bez poważniejszych konsekwencji dla organizmu. Brak jest jednak danych odnośnie do regulacji składu i koncentracji hemolimfy w trakcie tak silnego odwodnienia organizmu.

Głównym źródłem wody dla skorpionów są płyny tkankowe łowionych ofiar. Unieruchomiona ofiara jest poddawana mechanicznym i chemicznym procesom trawiennym sokami spływającymi do jamy gębowej, dzięki pompującej roli przełyku. W warunkach laboratoryjnych gatunki zamieszkujące pustynie potrafią pić wodę, jednakże w warunkach naturalnych dostępność wody pitnej jest dla nich znikoma. Wyjątek stanowi *Centruroides sculpturatus*, którego obserwowano w trakcie picia wody z kanałów irygacyjnych w Salt River Valley w Arizonie. Średnie tempo picia wynosiło około 10 mg/minutę. W ten sposób zwierzęta te mogą zwiększyć ciężar ciała o przeszło 70%. Dla niektórych gatunków pustynnych niezbędna jest dla przeżycia woda pochodzenia metabolicznego, lecz ogólnie ma ona niewielkie znaczenie, gdyż wystarczającą ilość wody skorpiony te uzyskują w pobieranym pokarmie. Podczas przedłużającego się okresu głodzenia wzrasta efektywność wykorzystania wody metabolicznej. Osobniki *Palamnaeus bengalensis*, głodzone przez prawie dwa tygodnie, nie wykazywały zmian zawartości wody w wątrobie i mięśniach, natomiast wyraźnie spadła zawartość wody w kale i zmniejszyła się ilość produkowanych ekskretów w czasie przedłużającej się głodówki. Absorbacja wilgoci z podłoża, charakterystyczna dla wielu stawonogów, ze względu na dużą nieprzepuszczalność kutikuli jest rzadko spotykana u form pustynnych. W badaniach laboratoryjnych stwierdzono, że *Hadrurus arizonensis*, zamieszkujący pustynne wybrzeża Północnego Meksyku mógłby uzupełniać wodę poprzez absorbację wilgoci w czasie nocy letnich, kiedy wzrasta ona w środowisku skutkiem spadku temperatury. Gatunek ten nie posiada jednak takich możliwości. Silnie odwodnione osobniki tego gatunku przetrzymywano przez 24 godziny w komorze o wilgotności względnej 98% na wilgotnym gąbczastym podłożu, lecz ani jeden osobnik nie wykazał przyrostu ciężaru ciała. Można przypuszczać, że zdolności takie posiadają gatunki zamieszkujące obszary lasów subtropikalnych, których kutikula jest bardziej przepuszczalna. Wyjaśnienie tego wymaga jednak dalszych badań.

Nie są to zapewne wszystkie przystosowania, jakie cechują skorpiony zamieszkujące tak skrajnie niekorzystne do bytowania środowiska. Podstawą do pełnego zrozumienia adaptacji tych zwierząt mogą być porównawcze badania z dziedziny biochemii i genetyki.



Ie. MIKROSKAMIENIAŁOŚCI Chitinozoo, Desmochitina minor. Zdjęcie wykonane SEM.
Pow. ok. 600 X
Fot. R. M. Wrona



Ib DESMOCHITINA RUGOSA, Pow. 1200 X

Fot. R. M. Wrona



IIa, b. TCHÓRZE ZWYCZAJNE, *Mustela putorius* L.

Fot. W. Strojny

Artykuł niniejszy oparto na własnych obserwacjach przeprowadzonych podczas Wyprawy z Uniwersytetu Śląskiego do Afryki w roku 1975 oraz na materia-

łach opracowanych przez Hadleya w *Environmental Physiology of Desert Organisms*.

WŁADYSŁAW STROJNY (Wrocław)

TCHÓRZ ZWYCZAJNY W PRZYRODZIE I GOSPODARCE CZŁOWIEKA

Tchórz zwyczajny na ogół nie cieszy się sympatią. Nasze wiadomości na temat życia tego interesującego zwierzęcia ograniczają się najczęściej do stwierdzenia, że dusi ono kury i cuchnie. Przeciętny człowiek nie zdaje sobie sprawy, że korzyści wynikające z tępienia przez tchórza drobnych gryzoni i szczurów są nieproporcjonalnie większe niż zagryzienie sztuki drobiu.

Tchórz występuje prawie w całej Europie, z wyjątkiem Irlandii, północnej Skandynawii i Półwyspu Bałkańskiego, także w europejskiej części ZSRR oraz w zachodnim skrawku Azji. W górach sięga niemal do 2000 m n.p.m. W Polsce należy do gatunków średnio licznych. Resztki tego zwierzęcia znajdowano u nas w wykopaliskach wczesnośredniowiecznych z Tumu pod Łęczycą, gdańskich obejmujących gród z XI—XIII w. a także z wykopalisk wrocławskich datowanych od epoki brązu do epoki żelaza. A zatem polowano na tego drapieżnika w odległych już czasach. Szczątki tchórza znajdowano również w pleistocenich osadach jaskiniowych.

Zwierzę to zamieszkuje w zasadzie każdą okolicę, pojawia się nawet w miastach. Czasami, zwłaszcza w okresie zimy, gdy gdzie indziej jest mniej pokarmu, zbliża się do zabudowań gospodarskich, pozostaje w nich, niekiedy się rozmnaża i wychowuje potomstwo. Tchórz najczęściej trzyma się pobrzeży lasów, terenów porośniętych krzewami i brzegów wód. Zamieszkuje także większe zarośla śródpolne oraz parki i ogrody. Potrafi dostosować się do zmienionych warunków bytowania. Z życia leśnego może przejść na polne a nawet, jak już wiemy, zajmować budynki gospodarskie, gdzie znajduje obfitość pożywienia. Człowiek bowiem spowodował swoją gospodarką rolną rozrost populacji gryzoni, które na okres zimy ściągają do budynków. Wydaje się, że zwierzę to pomimo prześladowania nie zmniejsza swojego pożywienia.

Tchórz wygrzebuje norę tylko w razie konieczności. Nie jest ona głęboka, ma tylko jeden lub dwa wyloty, toteż przy pomocy giętkiej różgi można go z niej wypłoszyć. Najczęściej korzysta on z nory lisa, borsuka, także z nory królika i chomika. Zajmuje też przyziemne dziuple, miejsca pod stosami drewna, rozpadliny skalne, szczeliny murów, zakamarki w zabudowaniach i przyzmacz kamieni oraz konstrukcje drewnianych mostów. Gniazdo mości suchymi liśćmi, trawami i sierścią. Drapieżnik ten po zaspokojeniu głodu na ogół chętnie wraca do swej kryjówki. Zbliża się do niej susami po linii prostej.

Tchórz zwyczajny jest drapieżnikiem z rodziny łasicowatych — *Mustelidae*. W Polsce żyje podgatunek nominatywny — *Mustela putorius putorius* L. opisany ze Szwecji. W faunie krajowej jest on najwięk-

szym przedstawicielem rodzaju *Mustela* L. Pod względem wielkości i ciężaru zalicza się go do trzeciej i ostatniej grupy małych drapieżników, która obejmuje u nas tchórza stepowego — *Mustela eversmanni* Lesson, dwie kuny tj. leśną zwaną tumakiem — *Martes martes* (L.), domową nazywaną kamionką — *Martes foina* (Erxl.), norkę europejską — *Mustela lutreola* (L.), gronostaja — *Mustela erminea* L., łasicę łąską — *Mustela nivalis* L. i ewentualnie łasicę *Mustela minuta* (Pomel).

Tchórz wykazuje znaczne różnice wielkości. Spotyka się okazy niewiele większe od gronostaja i okazy dorównujące kunie leśnej. Drapieżnik ten ma ciało silnie wydłużone i gibki tułów. Dymorfizm płciowy jest dość dobrze wyrażony. Samice są mniejsze od samców. Długość głowy i tułowia samic wynosi 29—33 cm, samców 35—46 cm. Ogon jest puszysty, krótszy od połowy ciała, a zatem stosunkowo krótki, długości 8,5—19 cm. Ciężar ciała samic wynosi 0,5—0,9 kg, samców 1—1,5 (2 kg).

Tchórz ma głowę stosunkowo małą i okrągłąwą z krótkim pyszczkiem. Czaszka jest masywna. Wzwarłych szeregach mieszczą się 34 zęby o następującym wzorze:

$$\begin{array}{ccccc} 3 & 1 & 3 & 1 & \\ 3 & 1 & 3 & 2 & \end{array}$$

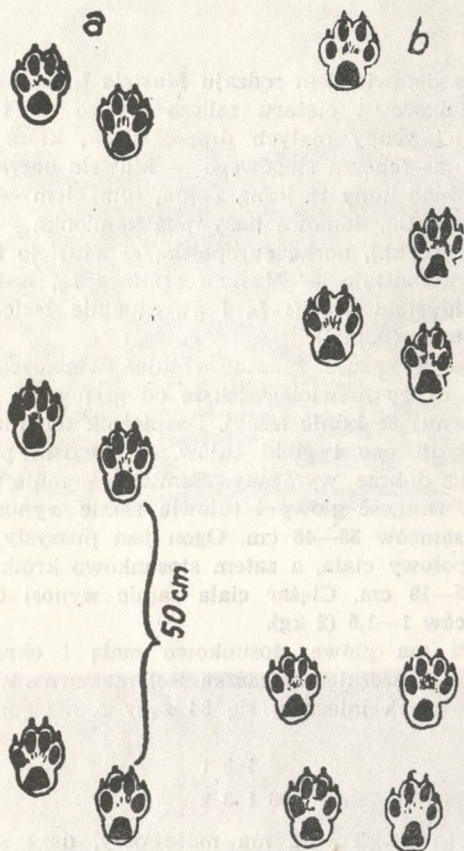
Kły są grube. Tchórz ma małe oczy, uszy szeroko rozstawione, zaokrąglone i krótkie (2,3—3,1 cm długości). Posiada 14 par żeber. Wysokość w kłębie osiąga do 15 cm. Nogi są krótkie, półstopochodne. Długość stopy tylnej wynosi 5—6,5 cm. W każdej stopie ma po 5 palców. Opuszki stóp i palców są najczęściej nagie.



Ryc. 1. Oszwójony tchórz zwyczajny (około 6 tygodni) pochodzący z Bieszczad. Fot. W. Strojny

Trop tchórze jest wyraźny (ryc. 2), podobny do tropu kuny. Wielkość odblaski, czyli odcisku, równa się $\frac{2}{3}$ odblaski kuny. Tchórz średniej wielkości ma przednią łapę szerokości 2 cm. Kiedy tchórz biegnie, wtedy odległość między parami odblasków wynosi 45 do 60 cm, natomiast zewnętrzne krawędzie pary odblasków są od siebie odległe 6 do 7 cm. Odblaski umieszcza parami, gdy porusza się w tempie powolnym, wysuwa do przodu raz prawą, a raz lewą łapę.

Ogólne ubarwienie futerka tchórze na grzbiecie i po bokach ciała jest brunatno czarne, poprzetykane żółtymi włosami wełnistymi, natomiast spód ciała,



Ryc. 2. Tropy tchórze zwyczajnego: a — w tempie powolnym, b — w biegu

nogi oraz ogon są całkowicie czarne, a brzegi uszu i podbródek białe.

Tchórz zwyczajny ma dobrze rozwinięty węch i słuch. Jego ruchy są szybkie zwinne i pewne. Umie doskonale skradać się i nieomylnie skoczyć na zdobycz. Potrafi też dobrze pływać, a nawet nurkować. W potrzebie szybko biega wyginając silnie grzbiet. Nieźle wspina się po pniach drzew i chropowatych ścianach budynków, śmiało skacząc ze znacznych wysokości, a także dobrze porusza się w szczelinach i wąskich norach. Góral z Pienin powiedział mi, że tchórz jest „przeływny” tj. potrafi bez trudu przecisnąć się przez wąską szczelinę. Tchórz uchodzi za zwierzę nieufne, ostrożne, sprytne i bardzo bystre. Zaatakowany jest gwałtowny i kąśliwy.

Oswojony tchórz zwyczajny, jak i stepowy przywiązuje się do opiekuna i jest zwierzęciem na ogół łagodnym. Mogłem to stwierdzić u trzech hodowanych przeze mnie tchórze i czwartego osobnika u mojego znajomego. Były one otoczone opieką po wybraniu z gniazda.

Omawiane zwierzę prowadzi naziemny tryb życia.

Dzień zwykle przesypia w kryjówkach. Na łowy wychodzi z nastaniem zmierzchu. Napastowany przez większego drapieżnika lub człowieka, względnie złapaną w pułapkę, może bronić się za pomocą silnie cuchnącej cieczy, którą wytryskuje z przyogonowych gruczołów wonnych, podobnie jak skunksy (jego krewniak skunks zwyczajny *Mephitis mephitis*, zwany też śmierdzielcem, żyje w Ameryce Północnej). Z tego względu tchórz nazywany jest niekiedy „śmierdzielcem”. Tym zapachem może odstraszyć nawet psa. Należy dodać, że jest to jedyny europejski przedstawiciel rodziny łasicowatych o takich zdolnościach wydawania zapachu. Starsi ludzie na wsi wierzą, że tchórz rzekomo swoim odorem zacizadza kury i podobno najpierw zagryza koguta jakby przewidywał, iż jego głos może zaalarmować ludzi lub psa. Wierzą też, że gdy tchórz zakradnie się do kurnika, to nie zawsze trzusi się ściąganiem kur z grzędzy, lecz wyrzuca cuchnący „sekret”. Kurom wówczas kręci się w głowie i same spadają w szpony drapieżnika.

Tchórz pozostawia silny i trwały zapach, który wyczuwa nawet pies o słabym węchu. Niekiedy dobry pies podejmie tropienie nawet następnego dnia. Należy dodać, że pies lepiej tropi „po czarnej stopie”.

Pokarm tchórze pospolitego jest bardzo różnorodny i pod tym względem zbliża się trochę do kuny domowej. Podstawowe pożywienie stanowią drobne gryzonie — myszowate i nornikowate. Zjada też ptaki i ich jaja, chomiki, dzikie króliki, krety, jeże, młode zające, czasem też ryjówki, dużo żab, jaszczurki, żmije, większe owady i ślimaki. Niedużą domieszką do tego pokarmu są owoce. Mniemanie, że nie ulega jadowi żmii, jest błędne. Niekiedy zagryza więcej ofiar niż może zjeść. Gromadzi też czasem zapasy pokarmu, głównie z żab. W związku z tym, że tchórz łowi dużo tych płazów, w niektórych okolicach kraju (dawny powiat tarnowski) małe tchórze nazywane są „żabiakami”. Według mniemania ludzi dlatego nie wyrosły one na większe okazy, gdyż żywią się przeważnie żabami. Tchórz podobno przygotowuje w ten sposób zapasy z żab na zimę, że nocą biega po cienkim lodzie i uważnie kontroluje płytkie dno. Gdy znajdzie zimującego płaza, wtedy nurkuje w lodowatą wodę. Żaby nie zabija, lecz unieruchamia je nagryzając uda. Mokra sierść zamara mu wtedy w sople, które podczas jego biegu wydają delikatny chrzęst. Zwierzę czasem przystaje i rozgryza je zębami. Ścieżka, po której biegnie, również pokrywa się warstwą lodu i jest dobrze widoczna w nocy przy świetle księżyca.

Podobno podczas większych mrozów tchórz zamurrowuje się w kryjówce i korzysta z zapasów z zasuszonych i zamrożonych żab. Kiedyś pewien myśliwy przy pomocy psa, odkrył tchórze w spróchniałym pniu, gdzie było sto kilkadziesiąt zgromadzonych żab. Inny myśliwy znalazł w 1931 roku w takiej spiżarni poza żywymi żabami tak okulawionymi ukąszeniem, że nie mogły się poruszać, także wiele zagryzionych myszy i szczurów.

Wskutek tego, że tchórz tępi spore ilości gryzoni, bywa w niektórych rejonach swojego zasięgu tolerowany, a nawet lubiany i ochraniający. Kiedyś w wielu okolicach Francji rozmnożyły się nadmiernie piżmaki powodując duże szkody. Tam, gdzie dało się utrzymać nieuszczerploną populację tchórze, proces rozmnażania się piżmaków został utrzymany w równowadze i gryzoń ten przestał być zasadniczym problemem.

Tchórz robi niekiedy wyprawy do kurników, gołębników i królikarni, gdzie może poczynić sporo szkód. Tu też wypowiedziano mu bezpardonową walkę. Łatwiej go jednak odstraszyć od kurnika niż kunę domową. Również od dawna nie był tolerowany w gospodarstwie łowieckim. Wiesław Krawczyński pisał w 1947 roku: „W łowiectwie zasługuje na osobną wzmiankę jedynie jako szkodnik, przersedzający szeregi zwierzyny użytkowej”.

Tchórz może czynić szkody w pogłowiu kuropatwy i bażanta łownego w okresie gniazdowania. Ptaka siedzącego na gnieździe zagryza, odnosi daleko i tam dopiero pożera. Jaja również odnosi daleko od gniazda i magazynuje korzystając ze spiżarni w miarę potrzeby. W skorupce jajowej wygryza na ostrym końcu nieduży okrągły otwór. W przypadkach wyjątkowych zjada jaja przy gnieździe. Na miejscu zagryzionego ptaka pozostaje trochę pierza.

W gospodarstwie łowieckim szkodliwość jego jest jednak wyolbrzymiona, gdyż bardziej obciąża go wybieranie jaj ptaków i zagładanie do źle zabezpieczonych kurników. Przeprowadzone ostatnio w Polsce badania żołądków tchórzy (Zakład Zoologii Systematycznej i Doświadczalnej PAN w Krakowie) wykazały następujący skład pokarmowy. Ptaki domowe — 22%, gryzonie — 15%, jaja ptaków — 15%, płazy — 13%, padlina z innych zwierząt drapieżnych — 6%, inne ptaki — 4% (w tym zaledwie 0,5% łownych), zająkowane — 3%. Skład pokarmowy tchórza w zależności od warunków zajmowanego terenu może być odmieniony od podanego wyżej.

Odchody tchórza są ciemne jak płynna smoła lub smar do wozów. Mają one postać wałeczków spiralnie skręconych, 1—3 cm długości. Zawierają zwykle zbitą sierść i resztki piór ze zjedzonej zdobyczy.

Podobno podczas godów samce zaciekle walczą o samice wydając donośny głos podobny do skwierczenia. Okres rui przypada zwykle na marzec i kwiecień. Może się też przedłużyć na maj, a nawet na czas późniejszy. Ciąża trwa 40—43 dni. Młode przychodzi na świat w okresie od kwietnia do lipca, a wyjątkowo w sierpniu. W jednym miocie jest ich 3 do 7 sztuk, a w skrajnych przypadkach może być 2 do 11, a nawet 12 sztuk. Rodzą się one niedołążne i ślepe. Wazą zaledwie około 10 g. Oczy otwierają po upływie 28—36 dni (w literaturze można też spotkać dane, że okres ślepoty młodych wynosi 10—12 dni). Matka karmi młode mlekiem przez 7 do 8 tygodni. Usamodzielniają się one po 2—3 miesiącach życia. Samiec po dośnięciu młodych zaprawia je do polowania. Podawane są też dane o wychowaniu młodych przez samca. Z matką przebywają do następnej wiosny. Niekiedy w nocy, w świetle reflektorów, można spotkać rodzinę tchórzy wędrującą w poprzek drogi. Dojrzałość płciową osiągają po upływie 9—12 miesięcy, a żyją około 10 lat.

Młode trzymają się matki do późnej jesieni, a niekiedy mieszkają z matką w norze aż do wiosny. Ich sierść jest puszysta, barwy szarobrunatnej lub jasnej o odcieniu szaroburym. Okolice pyszczka i brzegi uszu, podobnie jak u dorosłych, są białe.

Tchórz ma sporo wrogów naturalnych, do których należą większe ptaki drapieżne, z sów puchacz, a z ssaków pies, lis, wilk i ryś. Napastowany broni się, jak już wiemy, wyrzucając cuchnącą ciecz. Największym wrogiem tchórza jest jednak człowiek, który tępi go za szkody wyrządzone wśród domowego inwentarza, a także dla dość cennego futerka.

U tchórza stwierdzono różnorodne pasożyty zewnętrzne i wewnętrzne. Zapada na groźną chorobę włośnicę, do rozprzestrzenienia której mogą się przyczynić sami myśliwi lub strażnicy łowieccy. Bywa niekiedy tak, że po strzeleniu tchórza, kuny, lisa lub wałęsającego się kota i psa nie zakopują tuszki po oskórowaniu lub po ściągnięciu skóry. W domu też nie zabezpieczają jej przed zjedzeniem przez psy, koty, świnię i szczury. Tchórze dość często chorują na tularemie wywołaną przez pałeczki tularemii — *Pasteurella tularensis*. Drobnoustroj ten zakaża ogólnie krew i umieszcza się w wątrobie, śledzionie i węzłach chłonnych. U tego drapieżnika stwierdzono groźną chorobę wściekliznę. Na zarażenie się nią są szczególnie narażeni myśliwi mający bezpośrednie kontakty z terenem. W Polsce zanotowano pojedyncze przypadki wścieklizny w latach 1969—1973.

Spotkanie z tchórzem należy do rzadkości. Liczebność tego zwierzęcia w łowisku trudno oszacować. W każdym razie jest go znacznie więcej niż nam się wydaje. Pewien myśliwy odłowił przed rokiem 1951 pod Bydgoszczą, w ciągu trzech tygodni, na obszarze 500 ha, 72 tchórze. Zygmunt Pielowski założył na 21 ha pułapki, do których łowiły się w poszczególnych latach następujące ilości tchórzy:

1966/67	1967/68	1968/69	1969/70	1970/71
4	9	7	5	6

W polowaniu na tego drapieżnika specjalizuje się niewielka grupa ludzi. Są to najczęściej leśniczowie, gajowi lub chłopci, którzy zazdrośnie strzegą swoich tajemnic. Myśliwi pozyskują jednak tchórza najczęściej w drodze przypadkowego odstrzału.

Tchórz od dawna jest u nas gatunkiem łownym, lecz przez długie lata nie miał okresu ochronnego, co było niezrozumiałe. Ze względów etycznych nie powinno się bowiem strzelać do samicy rodzącej i wychowującej młode. Wyjęcie spod prawa tego zwierzęcia mogłoby doprowadzić do całkowitego wyeliminowania go z niektórych biocenoz. Nie byłoby to zgodne ze współcześnie pojętą ochroną przyrody. (Jedynym krajem gdzie tchórz podlega całorocznej ochronie jest księstwo Lichtenstein). Przyznanie czasu ochronnego dla tchórza nie ogranicza przecież naszych, niekiedy słuszych dążeń, do utrzymania w niektórych łowiiskach, ostojach i ośrodkach hodowlanych jego liczebności na niskim poziomie. Niektórzy myśliwi postulują aby czas ochronny dla tego drapieżnika wynosił od 1 kwietnia do 31 lipca.

Według ustawodawstwa polskiego, do czasu drugiej wojny światowej na tchórza wolno było polować cały rok (z wyjątkiem województwa Śląskiego — 1939 r.). Podobny stan utrzymał się po II wojnie światowej.

Nawoływano nawet, że obowiązkiem myśliwego jest strzelać do tchórzy. Podkreślano nawet na łamach Łowcy Polskiego, że ludzie zajmujący się ochroną przyrody traktują tchórza zbyt łagodnie. Tchórz został prawnie uznany zwierzęciem łownym zgodnie z ustawą łowiecką z dnia 17 czerwca 1959 r. Według rozporządzenia Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 8 października 1959 roku wolno było jednak polować na niego cały rok.

W Polsce pozyskiwano od dawna dość spore ilości tchórza. Poniżej w tabeli przedstawiona jest liczba skór uzyskanych w latach 1953—1958 (dane z Centrali Skupu podane przez Piotra Sumińskiego). Dla porów-

niania podano liczbę zabitych tchórzów na Śląsku (Pax, 1915).

Rok	
1885—86	4976
1953	14321
1954	17317
1955	13675
1956	11926
1957	8712
1958	21243

Bogumił Olech i Eugeniusz Nowak podają, że myśliwi upolowali i złowili w sezonie 1969/70 r. około 7,6 tysięcy tchórzów. Autorzy przypuszczają jednak, iż pozyskanie tego gatunku jest u nas kilkakrotnie wyższe. Bywały bowiem lata, gdy państwowe punkty skupu nabywały 10 do 30 tysięcy skór tego zwierzęcia.

Tchórz dostarcza wartościowych, cenionych i poszukiwanych futer zwanych elkami damskimi. Jeśli przyjmujemy trwałość skóry wydry na noszenie za 100 (grupa trwałości I) to dla tchórza trwałość ta wynosi 60 i mieści się również w pierwszej grupie. Należy dodać, że do grupy pierwszej zalicza się ponadto fokę i skubanego bobra. Skórka tchórza jest trwała, ciepła lecz mniej ceniona niż kuny, gdyż jej niemiły odór wzmagający się podobno po zmoknięciu obniża jej wartość. Okrywa włosowa u tchórza jest średniej gęstości (gorsza od kuny). Liczba włosów na 1 cm kwadratowy jest tu dość znaczna, wynosi bowiem 7—12 tysięcy. Tchórza przewyższa pod tym względem nutria (8 do 18 tysięcy).

Praktyki wyróżniają dwie formy tchórza: „domowego” zwanego przez agentów skupujących skórki — „stajniakami” i „leśnego” lub „łakowego”. Tchórz „stajniak” jest znacznie większy od tchórza „leśnego” lecz podobno futerko ma gorsze i mniej cenione, tj. o burym podszyciu i szorstkim włosie okrywowym.

Jego spodni włos ma barwę od białej poprzez kremową do żółtej, a wierzchni od jasno brązowej do czarnej. Podobno ubarwienie jest tak różne, iż trudno spośród kilkunastu osobników dobrać jednakowe skórki. Tchórz „leśny” ma spód cytrynowo żółty a wierzchni włos brązowo czarny i jednakowy u wszystkich osobników. Futerko tej formy tchórza jest ładne i poszukiwane przez kuśnierzy (w handlu znane pod nazwą „elki”).

Udomowioną, albinotyczną, kremowo ubarwioną formą tchórza jest fretka — *Mustela putorius furo*. Była ona znana w starożytnym Egipcie gdzie trzymano ją do łowienia myszy w mieszkaniach. Tchórz bowiem w skradaniu się i w łowieniu myszy i szczurów przewyższa nawet kota. Fretka jest zwierzęciem łagodnym. Słynny obraz Leonarda da Vinci, znajdujący się w Muzeum Narodowym w Krakowie, znany jako „dama z łasiczką”, przedstawia w rzeczywistości fretkę. Zwierzę to używają myśliwi do wypłaszania z nor dzikich królików. Wiążą go na łańcuszku, na szyję zakładają niekiedy dzwoneczki, a na mordkę kapturek. Dzwoneczki wypłaszają króliki, a założony kapturek nie pozwala ich zagryźć. Bywało niekiedy tak, że po posiłku fretka kładła się i zasypiała zmuszając myśliwego do wielogodzinnego czekania.

Tchórz zwyczajny może się wyjątkowo krzyżować z norką europejską — *Mustela lutreola* (L.). Niedawno, tj. w 1970 roku, został odkryty w Polsce, tchórz stepowy — *Mustela eversmanni*. Żyje on na lubelszczyźnie koło Hrubieszowa. Żywi się głównie susłami perelkowanymi — *Citellus suslicus* (Gueld.) i zamieszkuje często ich nory. Ten gatunek tchórza w porównaniu z tchórzem zwyczajnym jest jasno ubarwiony, futerko ma woskowo-żółte. Na jego czole znajduje się wyraźna „maska” w formie ciemnej plamy, oddzielonej białą poprzeczną linią od reszty ciała. Połowa ogona w części końcowej jest ubarwiona ciemno.

JÓZEF DUDZIAK (Kraków)

ROZMIAR TRANSPORTU MATERIAŁU DENNEGO W POTOKU GÓRSKIM

Poznanie rozmiaru transportu materiału dennego w rzekach jest nieodzowne dla prac projektowych związanych z budownictwem wodnym. Jego znajomość jest szczególnie ważna w przypadku potoków i rzek górskich, na których lokalizuje się większość zapór. W literaturze podręcznikowej powszechnie spotykamy poglądy, według których rozmiar wleczenia w potokach górskich osiąga znaczne rozmiary. Przyczyną są duże spadki, dające potokom ogromną energię kinetyczną. Zgodnie z tymi poglądami intensywnie wietrzenie i denudacja w obszarach górskich dostarczają wielkie masy materiału do transportu. Tak np. według danych przytoczonych przez Hampela (1969), który powołuje się w tym względzie na nowszą literaturę, w terenie skalnym przeciętna głębokość wietrzenia wynosi do 1 mm rocznie, a w przypadku gruntów niespoistych miąższość warstwy podlegającej wietrzeniu i denudacji osiąga do 10 cm

w ciągu roku. Stąd też maksymalny rozmiar denudacji może wynosić w rejonie wychodni skalnych do 1000 m³ i poza obszarem występowania skał do 100 000 m³/1 km²/rok.

Znaczny rozmiar transportu materiału dennego w potokach górskich zdaje się potwierdzać rozległość stożków napływowych rozwiniętych na przedpolu gór. Jednakże stożki te najczęściej nie są rezultatem aktualnie odbywającej się działalności transportowej potoków lecz powstały we wczesnym holocenie, w innych warunkach klimatycznych, prawdopodobnie przy znacznie większych przepływach od obecnie obserwowanych. Nie można także uogólniać wyników obserwacji nad zasutrowaniem wywołanym niekiedy przez nagły przybór wód w małych strumieniach. Wszystkie podobne przypadki obserwowane przez autora miały miejsce w warunkach środowiska przyrodniczego w znacznym stopniu zmienionego na skutek gospo-

darczej ingerencji człowieka, a ponadto występują zwykle na terenach, na których na skutek wietrzenia powstaje głównie rumosz skalny drobnych rozmiarów.

Rozmiar transportu materiału dennego w potoku górskim może być określany także w oparciu o formuły empiryczne. Stopień zgodności tych obliczeń z rzeczywistym rozmiarem wleczenia nie jest jednak znany, dlatego też ważne są wszelkie obserwacje pozwalające na bezpośrednie określenie wielkości ruchu rumoszu dennego. Przeprowadzono je w potoku Jarząbczym w Tatrach Zachodnich. Podłożem przepływu wody jest tam blokowisko pozostałe po morenie z okresu ostatniego zlodowacenia. Wielkość zlewni potoku wynosi $4,5 \text{ km}^2$, jego długość około $2,8 \text{ km}$, przeciętny spadek 175% . Wielkość przepływu przy stanach normalnych lub nieznacznie podwyższonych, a więc trwających przez ogromną część roku, od 150 do 300 l/sec . Prawdopodobna wielkość największego rocznego przepływu sięga wg Punzeta (1970) $3,35 \text{ m}^3/\text{sek}$.

W roku 1955 koryto potoku 150 m powyżej ujścia przegradzono betonową tamą o wysokości 6 m , dzięki czemu powstał niewielki zbiornik (ryc. 1), z którego woda odprowadzana jest przewodem rurowym a podczas wezbrań jej nadmiar przelewa się ponad zaporą. Wysoki stopień przejrzystości wody umożliwia obserwację wszelkich zmian jakie nastąpiły na odcinku położonym powyżej tamy po rozpoczęciu piętrzenia tj. na przełomie lat 1955/56 i stwarza możliwość określenia ilości osadu akumulowanego w zbiorniku jak również średnicy lub długości największych głazów wleczonych przez potok do jego ujścia. Powyżej betonowej zapory, w dnie usytuowano dodatkowo dwie drewniane przegrody przeciwszutrowe, każdą o szerokości 11 m i wysokości $1,5 \text{ m}$.

Bezpośrednio powyżej zapory ($15\text{--}16 \text{ m}$) występuje naturalne dno utworzone przez litą skałę lub głazy o średnicy od $0,4$ do $1,5 \text{ m}$, pokryte na powierzchni zwartą warstwą mszaków lub glonami, całkowicie wolne od osadu deponowanego po spiętrzeniu wody. Na kolejnym odcinku długości około 20 m został akumulowany rumosz skalny wyróżniający się wyraźnie na dnie potoku, co pozwala na określenie jego łącznej objętości ($5\text{--}6 \text{ m}^3$). Są to różnowymiarowe okruchy skalne a największe ich skupienie znajduje się w odległości $4\text{--}6 \text{ m}$ poniżej pierwszej zapory przeciwrumiskowej. Odcinek koryta położony powyżej tej przegrody został w ciągu 20 lat zapełniony osadem o objętości $100\text{--}110 \text{ m}^3$ do poziomu równego z jej wysokością (ryc. 2). Maksymalna miąższość osadu bezpośrednio przy jazu z bali drewnianych wynosi około $1,5 \text{ m}$, malejąc szybko zarówno w przekroju poprzecznym jak i podłużnym koryta, tak, że w odległości 16 m od przegrody ukazuje się już dno potoku, które tworzą tu zaokrąglone głazy, na swojej górnej powierzchni pokryte warstwą mszaków. W miarę oddalania się od jazu maleje także szerokość powierzchni dna zajętej przez osad pozostawiony w latach 1956–75 i w odległości $14\text{--}15 \text{ m}$ wynosi już tylko 4 m .

40 m powyżej pierwszej przegrody przeciwrumiskowej, w dnie potoku ustawiono drugą podobną. Pozostawiony tam osad zajmuje odcinek dna długości $12,5 \text{ m}$, szerokość załadowanej powierzchni wynosi 11 m w bezpośrednim sąsiedztwie przegrody i zmniejsza się stopniowo do $3,5 \text{ m}$ w odległości 12 m od niej. Objętość osadu zdeponowanego tu w ciągu 20 lat wynosi $80\text{--}90 \text{ m}^3$. Część kamienia ($5\text{--}6 \text{ m}^3$) została przerzucona ponad przegrodą i zajmuje miejsce



Ryc. 1. Spiętrzenie wody przy ujściu Potoku Jarząbczego. Fot. J. Dudziak

na dnie poniżej tej tamy; są to głównie ostrokrawędziste głazy o średnicy $30\text{--}40 \text{ cm}$.

Tak więc całkowity rozmiar akumulacji powyżej betonowej zapory oraz obydwu przegród przeciwszutrowych wyniósł w latach 1956–1975 około 200 m^3 . W warstwie powierzchniowej jest to w przeważającej części materiał składający się z okruchów o długości około 5 cm .

Poprzednio wspomniano, iż zgodnie z poglądami reprezentowanymi w nowszej literaturze, wietrzenie i denudacja osiągają w obszarze wysokogórskim znaczne rozmiary. Przyjmując, że w zlewni potoku Jarząbczego (gdzie w przybliżeniu $3/4$ przypada na wychodnie skał podłoża lub zwały bloków skalnych), zwietrzelina podlega denudacji i transportowi tylko z $1/100$ jej powierzchni, otrzymamy następujący rozmiar transportu w ciągu roku: 30 m^3 z obszaru skalnego i $1,5 \text{ tys. m}^3$ z pozostałego obszaru; w ciągu 20 lat odpowiednio: 600 m^3 oraz 30.000 m^3 . Objętość osadu akumulowanego powyżej zapory wyniosła w tym czasie około 200 m^3 . Ten niewielki rozmiar załadowania wynika z następujących przyczyn.

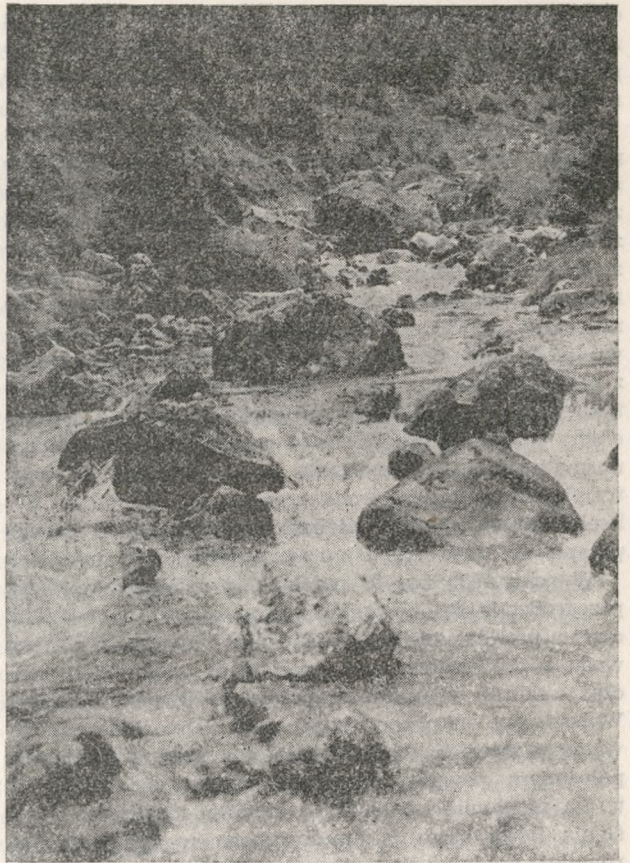
a) W środowisku przyrodniczym wolnym od intensywnej działalności gospodarczej, w korycie potoku wysokogórskiego, płynącego na podłożu skał krystalicznych, brak akumulacji namulów, brak ich także na dnie omawianego zbiornika. Nieobecność osadu drobnoziarnistego tj. składającego się z cząstek o średnicy mniejszej od $0,2 \text{ mm}$ wskazuje na bardzo mały



Ryc. 2. Zapora przeciwszutrowa w dnie Potoku Jarząbczego, 35 m powyżej tamy. Fot. J. Dudziak

rozmiar transportu zawiesiny. Częstki mniejsze od 0,2 mm występują w znikomych ilościach tylko jako domieszka piasku deponowanego w nielicznych punktach koryta. Z literatury przedmiotu wynika, że w zbiornikach zaporowych drobne frakcje stanowią 80–90% całej masy osadu. W omawianym środowisku sedymantacji nie znajdujemy ich niemal zupełnie, brak tu bowiem źródeł, z których mogłyby dopływać do koryta najdrobniejszy piasek i pył. Znaczna część obszaru zlewni to skały lub skupienia wielkich głazów i w powstającej tam zwietrzelinie niemal zupełnie brak drobnopziarnistego piasku i pyłu. Na pozostałej części zlewni podłoże pokrywa osłona roślinna a dopływ drobnej zwietrzeliny do potoku poza nielicznymi stałymi ciekami, odbywa się tylko tam, gdzie na skutek gospodarczej działalności człowieka osłona ta uległa zniszczeniu. Jednak nawet wówczas transport drobnych cząstek (na skutek koncentracji wody opadowej) do koryta potoku jest znikomy, gdyż wśród zwietrzeliny tworzącej wierzchnią warstwę gruntu, cząstki mineralne o średnicy mniejszej od 0,2 mm występują w ilościach wagowych wynoszących około 0,01%.

b) Brak ruchu materiału dennego podczas przepływów normalnych i mniejszych wezbrań. W omawianym środowisku sedymentacyjnym nie istnieje ciągły transport trwający przez cały rok lub znaczną jego część. Ruch materiału dennego jest ograniczony do kilku dni w ciągu roku, a w niektórych latach nawet zupełnie nie występuje. Mimo wielkich spadków podłużnych, które w źródłowych potokach Doliny Chochołowskiej osiągają 200%, przeciętna prędkość ruchu wody przy stanach normalnych wynosi zaledwie 0,6–0,8 m/sek. Ponadto prędkość przepływu jest znacznie zróżnicowana w profilu podłużnym, co przy normalnych wodostanach i podczas mniejszych wezbrań wyklucza transport na odcinkach dłuższych niż kilka metrów. Podczas wezbrań wywołanych opadami o nasileniu 40–50 mm/dobę przemieszczany jest lokalnie, w drobnych ilościach, piasek. Natomiast ruch rumoszu dennego ma miejsce w omawianym środowisku rzeczonym tylko podczas dużych przyborów wody, które pojawiają się tam raz na kilka lat (w ostatnich kilkunastu latach: 1962, 1970, 1972, 1973). Jednakże nawet wówczas rozmiar tego wleczenia nie jest duży, ponieważ w korycie potoku wysokogórskiego, płynącego na podłożu skał krystalicznych, występują warunki przeciwdziałające intensywnemu transportowi rumoszu dennego. Koryto tworzą tam w przeważającej części duże głazy i odłamy skalne (ryc. 3, 4). Największe z nich o średnicy 0,7–1,5 m zachowują trwałe położenie podczas wezbrań dzięki swojej masie wynoszącej od około jednej do kilku ton. Głazy te spełniają ważną rolę w utrzymaniu stabilności dna, stanowiąc oparcie dla mniejszych fragmentów skalnych o średnicy 0,3–0,5 m. Jeszcze mniejsze składniki o nieznacznym ciężarze wynoszącym 20–30 kg, tworzą w dnie układy trwałe w warunkach największych wezbrań pojawiających się raz na kilka lat, przylegając do siebie swoimi bocznymi ścianami. Ruch pojedynczych kamieni nie jest w tym przypadku możliwy, na skutek istnienia wokół każdego z nich, sąsiednich głazów. Przesunięcie lub wyruszenie ze swojego położenia jakiegoś elementu składowego dna może tam nastąpić tylko na skutek zburzenia całego układu. Są to dodatkowe opory ruchu niezależne od samego ciężaru składników tworzących dno. Energia kinetyczna wody musi tam przewyciężyć nie tylko



Ryc. 3. Koryto Potoku Jarzabczego w górnym biegu. Zwiększony przepływ podczas tajania śniegu. Fot. J. Dudziak



Ryc. 4. Koryto Potoku Jarzabczego w pobliżu górnej granicy lasu. Fot. J. Dudziak

opór wynikający z samego ciężaru kamieni lecz także opory pochodzące z czołowego oparcia o większe elementy składowe, którym stabilność w warunkach wezbrań zapewnia ich własny znaczny ciężar. Takie ustabilizowane koryto, dostosowane do wielkich prędkości przepływu, powstaje w toku długiej ewolucji, na skutek przejścia szeregu bardzo dużych wezbrań. Dzięki nim wytwarza się w dnie układ bloków dostosowany do wielkich prędkości ruchu wody, trwały w warunkach wezbrań powtarzających się raz w roku lub raz na kilka lat. Tego rodzaju budowa koryta ma istotne znaczenie dla rozmiaru procesów transportowych.

c) Ruchowi podczas wezbrań podlega stosunkowo niewielka część kamienia tworzącego dno. Jest to głównie drobniejszy rumosz o średnicy poniżej 20 cm, wypełniający zagłębienia między dużymi głazami. Ilość tego materiału w dnie zależy w pierwszym rzędzie od rozmiaru dopływu zwietrzeli do koryta. Jak wykazały spostrzeżenia autora w latach 1961–75 dopływ ten, w warunkach wolnych od intensywnej ingerencji człowieka, jest bardzo mały w ciągu roku. Jest to drugi zasadniczy czynnik decydujący o nieznanym rozmiarze ruchu rumoszu dennego w potoku płynącym na podłożu skał krystalicznych. Dzięki obydwu wymienionym wyżej czynnikom transport materiału dennego obserwowany w latach 1961–75 ograniczał się do drobniejszego rumoszu zwietrzelinowego oraz głazów o średnicy 30–40 cm, leżących swobodnie na dnie, to jest nie opartych o inne, stabilne głazy oraz nie zakotwiczonych.

Należy ponadto podkreślić, że sam ruch okruchów skalnych podczas większych przyborów wody odbywa się na odcinkach nie przekraczających kilkudziesięciu metrów. Na skutek tego, że dno składa się z głazów różnej wielkości, poszczególne okruszki zostają zaklinowane wśród większych składników dna albo odrzucone na pobocze. Dzięki istnieniu w korycie wielkich, stabilnych bloków, część wezbranego nurtu jest odrzucana od ich powierzchni i skierowywana w stronę poboczy. Tam na skutek gwałtownego wytracenia prędkości przez odrzucone pasmo nurtu, pozostaje wleczony materiał denny. Jest on tym samym wyłączony od dalszego transportu, gdyż podczas kolejnych wezbrań skupienia te nie podlegają erozji (ryc. 5).



Ryc. 5. Rumosz skalny odrzucony na pobocze koryta Potoku Jarząbczego w toku szeregu dużych wezbrań.
Fot. J. Dudziak

Ważnym czynnikiem niewielkiego rozmiaru transportu w omawianym środowisku jest również to, że nie trwa on przez cały czas wezbrania. Możemy o tym wnosić na tej podstawie, że na odcinkach dna zbudowanych z głazów o średnicy 0,5–1 m lub na odcinkach gdzie kamień jest pokryty zwartą warstwą mszaków, po przejściu wezbrania brak jakichkolwiek śladów osadu. Ruch rumoszu na dnie nie mógł więc odbywać się w fazie opadania wody, kiedy to w miarę spadania jej prędkości przepływu pozostawiane są kolejno coraz mniejsze wleczone po dnie okruszki. W sumie, do ujścia potoku dostaje się niewielka ilość rumoszu, co zgodne jest z przebiegiem zalądowania w zbiorniku w ciągu 20 lat.

Poglądów o ogromnym rozmiarze transportu materiału dennego w potokach górskich nie można generalizować. Powyższy przykład strumienia płynącego na podłożu skał krystalicznych dowodzi, że w określonych przypadkach transport ten jest znikomo mały. Występuje tam środowisko ruchu rumoszu dennego zasadniczo różne od warunków spotykanych we wszystkich pozostałych środowiskach rzecznych. Jednakże tam, gdzie układ bloków w dnie, powstały w toku długotrwałej ewolucji, zostanie zburzony na skutek ingerencji człowieka oraz wszędzie tam, gdzie ingerencja ta powoduje wzmożony dopływ zwietrzeli do koryta, rozmiar ruchu rumoszu dennego wzrasta.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

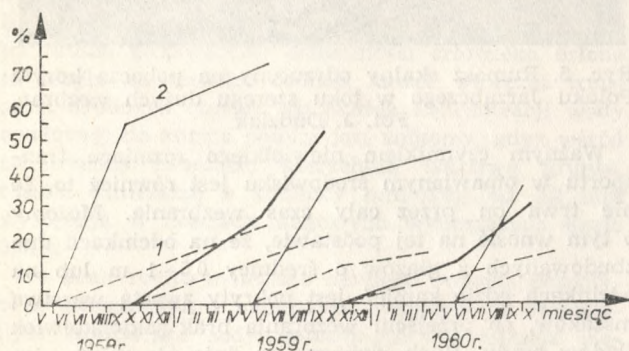
Znaczenie bezkręgowców glebowych dla biologii gleby

Gleba jest środowiskiem życia dla bardzo wielu zwierząt. Występują one w niej w znacznych ilościach np. na 1 m² gleby do głębokości 30 cm stwierdzono do 20 000 000 nicieni, 400 000 roztoczy, 800 dżdżownic, 600 larw i dorosłych chrząszczy itp. W glebach zasobniejszych ilość fauny jest większa niż w glebach ubogich, glebach o niekorzystnych stosunkach wodnych i gorszej aeracji. Z drugiej strony fauna glebowa przez swoją działalność wpływa na polepszenie struktury gleby, zwiększa w glebie ilość substancji organicznej,

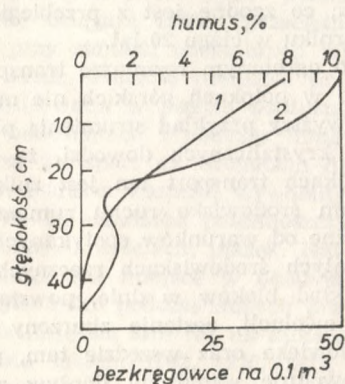
jest czynnikiem niezbędnym dla procesów glebotwórczych.

W czasie poruszania się zwierząt glebowych powstają liczne chodniki zarówno poziome, jak i pionowe. Większość zwierząt przemieszcza się na głębokość do około 30 cm, niektóre zaś np. dżdżownice mogą schodzić do głębokości 1,5–2 m. Zwierzęta przyczyniają się więc do zwiększenia porowatości gleby, a tym samym ułatwiają do niej dostęp powietrza i wody. W dużym stopniu poznano wpływ zwierząt glebowych na rozkład substancji organicznej. Przy rozkładzie jej biorą udział mikroorganizmy i zwierzęta glebowe. Wstępny rozkład mikrobiologiczny ułatwia mechaniczne rozdrabnianie substancji organicznej przez zwierzęta, co z kolei wpływa na zwiększenie się powierzchni dostęp-

nej dla mikroorganizmów. Rola zwierząt w rozkładzie ściółki jest bardzo duża. Stwierdzono np., że ściółka włożona do woreczków z siatki nylonowej o oczkach 0,003 mm, a więc taka, do której nie miały dostępu zwierzęta glebowe, zakopana do gleby, po trzech latach wykazywała bardzo niewielkie zmiany zarówno pod względem fizycznym, jak i wagowym. Rozkład ściółki jest znacznie szybszy przy równoczesnym udziale mikroorganizmów i zwierząt glebowych w porównaniu z rozkładem przeprowadzonym tylko przez bakterie i grzyby. Przykładowo w pierwszym przypadku w określonym czasie może ulec rozkładowi około 70% ściółki, w drugim zaś około 20% tego samego rodzaju



Ryc. 1. Ilość rozłożonej ściółki dębowej w lesie w %: 1 — bez udziału bezkręgowców (rozkład bakteryjno-grzybowy); 2 — przy udziale bezkręgowców. Cienkie linie — opad wiosenny, grube linie — opad jesienny (wg Kurczewej 1971)



Ryc. 2. Zasiedlenie różnych warstw gleby leśnej przez duże bezkręgowce — 2 oraz zawartość w glebie humusu — 1 (wg Gilarowa 1965)

ściółki (ryc. 1). Bezkręgowce glebowe rozkładają związki organiczne. W procesie mineralizacji powstaje dwutlenek węgla, woda, amoniak, a więc związki łatwo dostępne dla roślin. Zwierzęta przemieszczają substancję organiczną z wyższych poziomów do warstw leżących niżej. Dżdżownice wciągają z powierzchni gleby w jej głąb kawałeczki liści. Żuki leśne zakopują na głębokości 15–30 cm zlepki ściółki ważące do 10,5 g. Ilość w ten sposób zakopanej ściółki w większości gleb Białowieskiego Parku Narodowego wynosi 252 kg/ha. Inne żuki, odżywiające się odchodami zwierząt, wciągają w niższe warstwy gleby cząsteczki nawozu. Mała ilość koprofilnych chrząszczy, które zjadają lub zagrzebują nawóz owczy i bydlęcy, jest przyczyną zbyt długiego zalegania nawozu na pastwiskach w Australii. Również mrówki spełniają pozytywną rolę, między innymi przez przemieszczanie warstwy gleby grubości około 15 cm w ciągu 8–10 lat. Działalność wymienionych zwierząt, i wielu innych, przyczynia się do wzbogacenia

gleby w substancję organiczną, przyspieszenia jej rozkładu, a więc do szybszego tworzenia próchnicy.

Odchody zwierząt zawierają w porównaniu z glebą większe ilości węgla, azotu, fosforu i potasu. Są więc one dobrym materiałem energetycznym dla mikroorganizmów i źródłem substancji pokarmowych dla roślin. Ponadto odchody, a także kompleksy organomineralne wytworzone w przewodzie pokarmowym dżdżownic, mają wpływ na powstanie gruzełkowatej struktury gleby, a tym samym warunkują korzystne stosunki powietrzno-wodne.

Bezkręgowce glebowe zaopatrują glebę w substancje, które działają stymulująco na rozwój roślin. Tu należą heteroauksyny wydzielane przez pierwotniaki, witaminy z grupy B, które stwierdzono w ekskrementach dżdżownic, wazonkowców, larw owadów dwuskrzydłych. Zwierzęta wzbogacają glebę w enzymy takie, jak celulaza, amylaza. W ciałkach niektórych dżdżownic, larw chrabąszczy majowych, larw sprzążków, mrówek z rodzaju *Formica* stwierdzono ponadto inne enzymy, jak: dehydrogenazę, katalazę, peroksydazę.

Po śmierci zwierząt dostają się do gleby znaczne ilości białek, węglowodanów i innych substancji organicznych ulegających następnie mineralizacji. Podaje się np., że do gleby leśnej w wyniku śmierci dżdżownicy *Lumbricus terrestris* może dostać się w ciągu roku 60–70 kg/ha azotu.

Niektóre zwierzęta mogą wpływać na zmianę kwasowości gleby. Dżdżownice mają zdolność neutralizowania podłoża. Z wyłinkami zwierząt (np. krocionogów, równonogów), a także po ich śmierci i po śmierci ślimaków skorupkowych do gleby dostaje się węglan wapnia, co może zmienić pH gleby w kierunku obojętnym lub zasadowym.

Oddziaływanie na glebę jej mieszkańców, jak to wyżej omówiono, jest bardzo wielostronne. Zwierzęta glebowe całą swoją życiową działalnością uczestniczą w tworzeniu próchnicy. Rycina 2 wykazuje wzajemną korelację między ilością bezkręgowców, a zawartością próchnicy.

Weronika Kornalewicz

ŻURAW KORONIASTY

Do rzędu żurawiowatych (*Gruiformes*) należy na kuli ziemskiej 199 gatunków. Rząd ten obejmuje 12 rodzin, bardzo różnorodnych zarówno pod względem wyglądu, jak i obyczajów ptaków.

Główną rodziną są żurawie (*Gruidae*), duże ptaki przypominające swoim wyglądem bociany, o silnym prostym dziobie i długich szczudłowatych nogach.

Do najbardziej ciekawych i efektownych ptaków z tej rodziny należy zaliczyć żurawia koroniastego (*Balearica pavonina*), który swoim pięknym upierzeniem robi szczególne wrażenie. Ojczyzną tego ptaka jest zachodnia, środkowa i północno-wschodnia część Afryki.

Głównym miejscem przebywania żurawia koroniastego są porośnięte krzewami płaskie brzegi strumieni, rozległe trzęsawiska i mokradła. Często też w poszukiwaniu pokarmu pojawia się na polach uprawnych. Spotyka się go w grupkach po 2–3 ptaki, ale częściej występuje w stadach 50–100 osobników.

Żurawia koroniastego cechuje mocny tułów, przeciętnej długości szyja, duża głowa, zaokrąglone skrzy-



III. SUSEŁ PERLISTY

Fot. W. Puchalski



IV. LIPA DROBNOLISTNA, *Tilia cordata* Mill.; u góry z prawej strony widoczna jemiola, *Viscum album*

Fot. W. Strojny



Głowa żurawia (koroniastego) pawloczubego. Fot. W. Strojny

dła, krótki ogon, nogi o długim skoku i palce posiadające mocne pazury. Na głowie żurawia przed ciemieniem rozpościera się promieniście utworzona z piór „korona”. Ma ona barwę żółtożółtą z domieszką czarnego. Upierzenie ptaka jest czarne, powleczone błękitną mgiełką co robi wrażenie szarego. Ptaki te są ziarnojadami, choć też nie gardzą owadami i robakami.

Zjadają również pączki, czubki liści, korzenie, a od czasu do czasu zdarza się im nawet splądrować gniazdo ptasie. Należą do ptaków bardzo aktywnych lecz poszukiwaniu pokarmu poświęcają nieliczne godziny poranne, resztę zaś życia towarzyskiemu.

Sposobem bycia żuraw koroniasty z daleka tylko przypomina swoich krewniaków. Stąpa w postaci wyprostowanej, grzbiet ma przy tym lekko zgięty, a „koronę” nastroszoną. Chodzi z reguły wolno, majestatem, lecz pod wpływem strachu potrafi też biec szybko. W przeciwieństwie do żurawi z rodzaju *Grus*, żuraw koroniasty wlatuje na drzewa wybierając okazy pojedynczo stojące, skąd może łatwo obserwować okolice. Przed wzlotem nabiera rozpędu po ziemi z rozpostartymi skrzydłami i potem dopiero wznosi się w powietrze. Lot ma powolny, skrzydła poruszają się równo odmierzonymi uderzeniami, a szyja jest wyciągnięta daleko w przód, równocześnie odchyła „koronę” ku tyłowi. Lecące żurawie koroniaste wydają dwutonowy, trąbiący dźwięk. Tępy są różne w zależności od emocji.

Przez cały rok, a szczególnie przed okresem lęgowym, ptaki te, wykonują oryginalne, widowiskowe

tańce, składające się z licznych podskoków w górę, z częściowo rozłożonymi skrzydłami. Ponadto obchodzą się one wokół siebie, kłaniają się sobie. Tańce te zwykle odbywają parami lub też w grupach. Te niezwykle, nie spotykane na co dzień u innych ptaków, obyczaje żurawia koroniastego przyciągają uwagę wielu miłośników przyrody. Pełne powabu i powiewności tańce są naśladowane często przez kobiety niektórych szczepów wschodnio-afrykańskich.

Żuraw koroniasty gnieździ się na ziemi, na nisko położonych, a w każdym razie bagnistych, gruntach. Gniazdo jego, to niedbała konstrukcja z trzciny, trawy lub sitowia ułożona płasko na udeptanym przez ptaki miejscu. Czasem znajduje się ono na niewysokich drzewach. Zniesienie składa się z dwóch, bardzo rzadko trzech, owalnych zielonkawych jaj w brązowe plamy. Lęgi odbywają się zależnie od miejsca występowania od lipca do października. Młode przebywają w gnieździe przez pierwsze dwa tygodnie.

Żurawie koroniaste są często osławiane oddając usługi na farmie lub w ogrodzie, jako tępiciele dużych owadów, np. szarańczy.

Alicja Zakowicz

Ewolucyjna trwałość konformacji molekuł białka

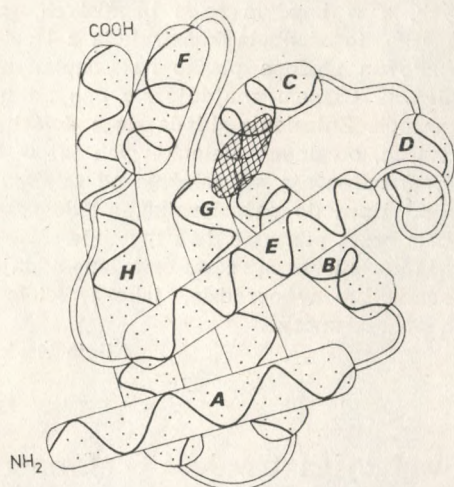
Z pewnego punktu widzenia molekuły białka dają się określić jako elementy narzędziowe, powstające okresowo, pośredniczące między molekułami polinukleotydów i ich otoczeniem. Białko tworzy ochronne struktury, pośredniczy w odbiorze bodźców z zewnątrz i zabezpiecza warunki katalitycznego działania. Własności czynnościowe molekuł białka stają się obecnie coraz lepiej zrozumiałe z punktu widzenia ich struktury. Klasyfikuje się je nie, jak dawniej, według ich ciężaru, własności fizykochemicznych czy nawet czynności ustrojowych, ale raczej według sekwencji aminokwasów i konformacji nici polipeptydu.

Struktura III-rzędowa, czyli konformacja molekuły białka, jest w znacznej mierze narzucana przez jej strukturę I-rzędową, czyli sekwencję aminokwasów. Obie powyższe cechy, umożliwiające aktywność biologiczną, są dotąd rozumiane tylko częściowo, a wzajemna zależność ich między sobą nie jest jeszcze w pełni jasna. Wylania się szereg kategorii konformacyjnych białka, których przykładami są proteiny serynowe, inhibitory proteinaz, białka hemowe, ferredoksyny, keratyny. Typ budowy i czynność biologiczna są w nich splecione w sposób obecnie jeszcze trudny do zrozumienia.

Na przykład białka hemowe są transporterami tlenu u kręgowców. Ich przykładami są tam hemoglobiny krwi lub mioglobiny mięśni. Podobne białka są transporterami elektronów dla procesów spalań w mitochondriach, jak to ma miejsce z cytochromami c eu-kariotów. Bardzo zbliżone strukturą cytochromy c_2 są u bakterii transporterami elektronów w procesie fotosyntezy. W innym kontekście białka takie są czynne w wiązaniu azotu z powietrza, jak to ma miejsce z leghemoglobinami czynnymi w symbiozie między *Rhizobium* i żółtym łubinem (*Lupinus luteus* L.). Mimo tak urozmaiconego rozmieszczenia w biomacie i tak różnorodnych czynności, wszystkie białka hemowe ma-

ją bardzo podobną postać konformacyjną (B. K. Vainshtein i wsp.)

Innym takim układem konformacyjnym są białka typu „dwuarkusowego”, których łańcuch polipeptydowy tworzy odcinki układające się antyparalelnie w tzw. struktury pofałdowane beta. Zaliczane są do nich miozyny, keratyny, ciała odpornościowe rozpuszczone (immunoglobuliny), ciała odpornościowe powierzchni komórkowych (antygeny H), prealbumina krwi oraz

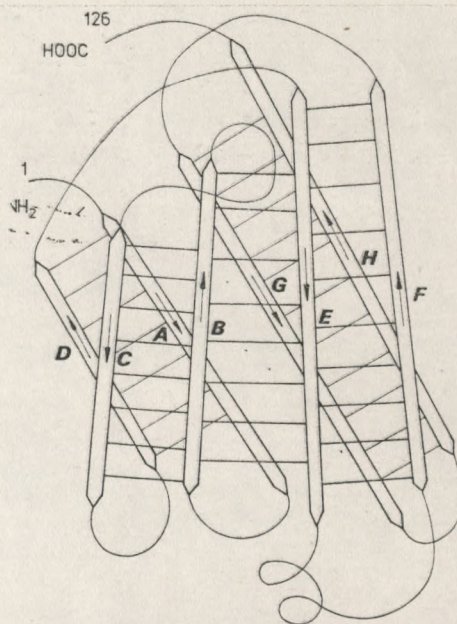


Ryc. 1. Schemat budowy molekuly białka typu hemowego, mianowicie leghemoglobiny, według danych B. K. Vainshteina i wsp. Białko jest czynne w procesie przyswajania azotu z powietrza w symbiotycznych bulwkach tworzonych przez *Rhizobium* na korzeniach żółtego łubinu. Budowa jest złożona głównie ze struktur heliksów alfa. Zespiralizowane regiony są na rycinie przedstawione jako sztabki. Są one oznaczone literami A do H począwszy od końca aminowego (NH_2), według nomenklatury J. C. Kendrew. Przybliżone położenie grupy prostetycznej hemu jest zakratkowane. Wszystkie białka hemowe mają podobną strukturę, analogiczne położenie hemu i około 140–150 aminokwasów w monomerze

roślinne lektyny. Podobieństwo struktury konformacyjnej musi być związane z czymś istotnym w czynności molekuli. Jednak znaczna różnorodność czynności, widoczna wyraźnie z przytoczonego wykazu, utrudnia uchwycenie wspólnego dla nich wątku. Liczne, a być może wszystkie białka, dwuarkusowe tworzą łatwo dimery oraz tetramery. Wówczas ustawienie molekuli bywa takie, że są one swymi arkuszami ułożone w tych samych płaszczyznach, a więc arkusze są powiększone.

Sekwencja aminokwasów w białku danego typu konformacyjnego pozwala niekiedy snuć połączenia rozwojowe, a niekiedy i czynnościowe (T. E. Creighton). Jednak danych jest wciąż za mało dla uzyskania szerszego obrazu. Spostrzeżono, że istnieją dwa rodzaje zmienności molekuli białka. Jedna dotyczy sekwencji, druga konformacji. Jakkolwiek sekwencja wyznacza postać konformacyjną (M. Levitt i A. Warshel), jednak oba rodzaje zmian zdają się w filogenezie zachodzić inaczej. Sekwencja aminokwasów zdaje się zachodzić znacznie prędzej, gdy postać konformacyjna zmienia się również, ale w sposób mniej zasadniczy.

Tak np. w różnych wyżej nadmienionych białkach hemowych znajdujemy stale 140–150 aminokwasów. Wśród nich tylko 3 pozycje mają aminokwasy utrzymujące się bez zmian, gdy inne są różne w białkach



Ryc. 2. Schemat budowy białka typu dwuarkusowego, cechującego się dwoma arkuszami pofałdowanych struktur beta. Przykładem jest prealbumina krwi człowieka, przedstawiona według danych C. C. F. Blake'a i wsp. Sztabki A do H w tym schemacie nie przedstawiają alfa-heliksów, jak w ryc. 1, lecz ciągi łańcuchów aminokwasów polipeptydu. W ciągu nie peptydu jest pofałdowana, co w rycinie pominięto. Kolejność nici polipeptydowej jest zaznaczona od końca aminowego (NH_2 , aminokwas nr 1) symbolami liter oznaczającymi fragmenty polipeptydu i strzałkami. Parzyste, kierunkiem przeciwne (antybilateralne) ciągi są ze sobą powiązane w „arkusze”, co jest zaznaczone drabinkowatymi połączeniami. Do arkusza „przedniego” należą zespolone ze sobą antyparalelne ciągi C—B—E—F. Do arkusza „tylnego” należą dwa antyparalelne zespoły D—A i G—H. Liczba aminokwasów w białkach typu arkusowego waha się w szerokich granicach, od około 100 do około 300. Liczba aminokwasów w poszczególnych ciągach jest bardzo różna. Stałą cechą jest natomiast istnienie dwóch układów antyparalelnie ułożonych ciągów, których liczba w arkuszu wynosi od 3 do 7. Ciągi antyparalelne zespolone w arkuszu są do siebie w przybliżeniu równoległe, zaś w obu arkuszach biegną do siebie pod kątem

tego typu (B. K. Vainshtein, T. E. Creighton). Tymczasem postać konformacyjna — mimo różnego ustrojowego przeznaczenia — pozostaje w zasadzie taka sama. Ponieważ zasadnicza struktura konformacyjna dotyczy tak białek roślinnych (leghemoglobin), jak zwierzęcych, więc musiała bez zmian utrzymać się w filogenezie od czasu rozejścia się eukariotów zwierzęcych i roślinnych, a więc od około 1,5 miliardów lat. Podobnie rzecz przedstawia się także w grupie białek typu dwuarkusowego, u których jednak oprócz składu aminokwasowego zmienia się również ich liczba (ryc. 2), i to w szerokich granicach, gdy zasadnicza budowa konformacyjna utrzymuje się.

B. Szabuniewicz

Czy Uran jest otoczony pierścieniem jak Saturn?

Siódma planeta układu słonecznego Uran, ledwie widoczna gołym okiem, jest prawdopodobnie otoczona

na pierścieniem podobnie jak Saturn. Tego odkrycia dokonano 10 marca 1977 roku w czasie obserwacji zakrycia przez Uran gwiazdy, oznaczonej symbolem SAO 158687*. Moment zakrycia gwiazdy przez planetę, w czasie którego oko obserwatora, planeta i dana gwiazda znajdują się na jednej linii, jest chętnie wykorzystywany przez astronomów do obserwacji, ponieważ umożliwia m. in. stwierdzenie istnienia atmosfery wokół planet i jej składu. Pomiar zmniejszenia natężenia siły światła pochodzącego od gwiazdy tuż przed zakryciem jej przez planetę i zaraz po nim dostarczają danych dotyczących grubości atmosfery i stopnia jej zagęszczenia.

W czasie obserwacji marcowych zauważono 22 wtórne zakrycia wspomnianej gwiazdy poza zasadniczym. Stwierdziły to 4 ekipy astronomów w czterech różnych punktach naszego globu. Najwięcej, bo 10, dostrzegła ekipa znajdująca się na pokładzie specjalnie przystosowanego do badań astronomicznych samolotu C-141 NASA przy użyciu fotometru o trzech kanałach zamocowanego na teleskopie o średnicy 91 cm. Obserwacji tej dokonano, kiedy samolot znajdował się na wschód od wysp Kerguelena, na Oceanie Indyjskim. Poza tym 5 takich zakryć zauważono w obserwatorium w Perth (SW Australia), 6 w Kapsztadzie (w Afryce Pd.) i jedno w Kawalur (Indie). Z tego wynika, że na orbicie Urana prócz pięciu znanych już dawniej satelitów znajduje się zespół ciemnych obiektów, rozmieszczonych symetrycznie po obu stronach planety, co dowodziłoby, że mamy tu do czynienia z pierścieniem ją otaczającym. Z dwudziestu dwu zaobserwowanych zakryć 16 trwało około jednej sekundy i miało miejsce w odległości 42–45000 km od środka planety (której średnica wynosi 25900 km), 6 trwało 4 do 9 sekund w odległości odpowiednio 51 do 55 tysięcy km. Tu warto dodać, że zakrycie w czasie 1 sekundy odpowiada obiektowi o średnicy około 12 km, a trwające 7 sekund — o średnicy około 81 km. Zbyt mała ilość zaobserwowanych zakryć uniemożliwia przeprowadzenie dokładniejszych obliczeń i lepszego rozpoznania składu materii otaczającej planetę. Są możliwe dwie interpretacje wykształcenia pierścienia. Może on składać się z dużych asteroidów, jak wchodzące w skład pierścienia znajdującego się między Marsem i Jowiszem lub też z bardzo drobnych cząstek o znacznym zagęszczeniu.

Niektórzy badacze są skłonni już mówić o pierścieniach Urana. Bardziej jednak wskazane byłoby w chwili obecnej stosowanie tego terminu w liczbie pojedynczej, chociaż nie można wykluczyć istnienia przerw w obrębie pierścienia. Ostatecznym dowodem obecności pierścienia byłoby jego sfotografowanie, co jednak nastrocza ogromne trudności. Pozorna średnica Urana, oglądanego z ziemi wynosi około 4 sekundy łuku, pierścień jego natomiast rozciąga się na przestrzeni około 8 sekund. Światło słoneczne odbite przez tę planetę jest na tyle silne, że poważnie utrudnia obserwację pierścienia, jako znacznie słabiej świeącego. Zdjęcia muszą być wykonywane bardzo dokładnym aparatem elektronicznym przy odpowiednich warunkach atmosferycznych i bez zaburzeń w atmosferze Ziemi. Próby zdjęć takich mają być przeprowadzone m. in. we Francji i Stanach Zjednoczonych.

* Gwiazda SAO 0158687 ma masę około 5-krotnie większą niż Słońce i znajduje się w odległości około 500 lat świetlnych od nas. Jej średnica wynosi około 4 km.

Potwierdzenie istnienia pierścienia wokół Uranu może rzucić nowe światło na szereg problemów, m. in. przebieg ewolucji systemu słonecznego. Uczni zadawali sobie pytanie dlaczego w systemie słonecznym tylko jedna planeta, Saturn, jest otoczona pierścieniem. Są podstawy do przypuszczeń, że pierścień Saturna (i prawdopodobnie Urana) ma pewne analogie z systemem słonecznym w fazie poprzedzającej utworzenie się planet.

Wiele obiektów we Wszechświecie, jak np. galaktyki spiralne, układ słoneczny, pierścień Saturna, układy satelitarne u poszczególnych planet, pierścieniowe skupienia cząstek wokół bardziej zwartych ciał mają kształt dysku wokół poszczególnych obiektów lub ośrodków zagęszczenia.

Obecnie współzawodniczą z sobą dwie teorie dotyczące powstania i ewolucji takich dyskoidalnych układów we wszechświecie, a mianowicie grawitacyjne zagęszczanie się masy gazów znajdujących się w ruchu względnie jako efekt nie elastycznych zderzeń „makroskopowych cząstek”. W przypadku pierwszym pierwotne środowisko znajdowało się w stanie lotnym o ciągłym charakterze przy czym grawitacyjne kurczenie się „wyjściowego obłoku” byłoby kompensowane przez działanie sił odśrodkowych. W drugim przypadku już w stadium wyjściowym mielibyśmy do czynienia ze środowiskiem znajdującym się w lotnym i stałym stanie skupienia. W wyniku nie elastycznych zderzeń cząstek część energii zamienia się na promieniowanie. W miarę nasilania się częstości i gwałtowności zderzeń cząstek układają się one w formie dysku.

Szczegółowe studium pierścieni takich, jak u Saturna i przypuszczalnie Urana umożliwi zapewne sprawdzenie założeń teoretycznych i ich zastosowanie do innych układów jak np. słoneczny, lub galaktyk spiralnych.

André Brahic, *Un anneau autour d'Uranus*, La Recherche nr 79, czerwiec 1977, p. 569–571.

W. Karaszewski

Rewelacyjne odkrycia archeologii francuskiej dzięki suszy

Niezwykłe suche lato 1976 roku stworzyło wyjątkowo korzystne warunki dla archeologii lotniczej we Francji. Zdjęcia lotnicze wykorzystują archeolodzy francuscy już od czasu pierwszej wojny światowej. Ale intensywny rozwój archeologii lotniczej, zwanej tu „archéologie aérienne”, datuje się dopiero od dwudziestu lat, głównie dzięki inicjatywie prof. Raymonda Chevalliera. Do roku 1975 udało się zidentyfikować parę tysięcy stanowisk prehistorycznych i historycznych. Wyjątkowe warunki atmosferyczne u schyłku 1975 roku i w czasie pierwszych ośmiu miesięcy 1976 roku umożliwiły dalsze odkrycie około tysiąca obiektów. Wśród nich są zagrody neolityczne, ogrodzenia z wczesnej epoki żelaza, wille gallo-rzymskie, teatry rzymskie, wsie galijskie i struktury rolnicze.

Mimo niszczącego wpływu czasu główny zarys różnych konstrukcji, będących dziełem rąk ludzkich, pozostawia trwałe ślady w glebie. Wszelkie wykopy, ro-

wy itp. zagłębienia stopniowo się zarównują, ale dzięki temu, że materiał je wypełniający jest zazwyczaj bardziej drobnoziarnisty od nienaruszonego otoczenia dłużej się w nich utrzymuje wilgoć. W ostatecznym efekcie w pozbawionej roślinnej szaty glebie wszelkie tego rodzaju zagłębienia odznaczają się ciemniejszym odcieniem. Natomiast na glebach aluwialnych, a zwłaszcza żwirowatych, i gliniastych dawne wykopy odbijają się na tle otoczenia jaśniejszą tonacją kolorów.

Obszar zasiewów niejednokrotnie jest również dobrym obiektem archeologicznych zdjęć lotniczych. W miejscach dłużej zatrzymujących wilgoć zboża rosną bujniej i żółkną wcześniej, bądź też później od otoczenia. W miejscu dawnych konstrukcji, wykorzystujących glinę jako zaprawę, lub tzw. polepę, jej obecność w glebie przyczynia się również do dłuższego utrzymywania wilgoci w glebie, dając w rezultacie wspomniane wyżej efekty na fotografiach. Ta okoliczność umożliwia zidentyfikowanie na zdjęciach nie istniejących już zagród wiejskich.

Obecność na niewielkich głębokościach pogrzebanych w ziemi resztek dawnych konstrukcji kamiennych odbija się w słabszym na ogół rozwoju wegetacji i jej wcześniejszym usychaniu. Ślady dawnych budowli kamiennych mogą się również uwidocznić na zdjęciu terenów pozbawionych roślinności w postaci jaśniejszych plam, w związku z rozproszaniem na powierzchni kamieni ze zniszczonych konstrukcji.

Ślady niektórych konstrukcji ziemnych, np. umocnień obronnych, mogą się długo utrzymywać w postaci nieznacznych niejednokrotnie nierówności terenu. Są one z ziemi słabo widoczne, ale na fotografii naziemnej, wykonanej przy niskim położeniu słońca, dają cień umożliwiający ich zauważenie.

Również na zdjęciach wykonywanych wczesnym rankiem w porze zimowej, tuż po rozproszeniu się porannej mgły, wypełniska błyszczą przez kilkadziesiąt minut od porannej rosy. Podobnie też resztki tającego śniegu, jako utrzymującego się dłużej w wilgotniejszych miejscach, mogą oddać na zdjęciu dokładny rysunek dawnych konstrukcji, jakich nie powstydziłaby się ręka architekta.

Zdjęcia lotnicze dla celów archeologicznych muszą być wielokrotnie powtarzane. Obraz stanowisk archeologicznych uzyskanych w ten sposób jest na ogół bardzo efemeryczny. Z tego względu jest bardzo ważną rzeczą uchwycenie odpowiedniego momentu, przy wykorzystaniu szczególnych warunków oświetlenia. Wspomniane poprzednio cienie nieznacznych nierówności terenu są najlepiej widoczne przy niskim położeniu słońca nad horyzontem, z oświetleniem prawie prosto w twarz obserwatora. Natomiast różnice w zabarwieniu szaty roślinnej są lepiej widoczne, kiedy obserwator jest odwrócony tyłem do słońca. Pora południowa utrudnia na ogół rozróżnianie mało kontrastowych odcieni. Jak z tego widać, archeolog wykonujący zdjęcia lotnicze musi mieć niemałe doświadczenie, by wybierać najwłaściwsze momenty do fotografowania. W związku z silnym wyschnięciem gleby zaostriły się kontrasty jej zabarwienia, miejscami

utrzymujące się przez dłuższy czas. Ujawniają się przy tym różnice jej wilgotności nie uwarunkowane przyrodniczo. Dzięki wyschnięciu torfiastych łąk i błot Pikardii (płn. Francja) udało się po raz pierwszy ujrzeć istniejące tam niegdyś wielkie zespoły budowli z czasów rzymskich: wille, sanktuaria, przypuszczalnie również termy, dzięki temu, że na ich miejscu utrzymała się bujna roślinność. W tej samej prowincji, w pobliżu ujść niewielkich rzek, Authie i Canche, odkrył w 1976 roku pionier archeologii lotniczej we Francji Roger Agache struktury rolnicze w otoczeniu dużych wili gallo-rzymskich, ślady zagród rolników celtyckich z czasów przedrzymskich, oraz wyłaniające się spod nich zarysy dużych kompleksów osadniczych, przypuszczalnie pochodzące z wcześniejszych epok: żelaza i brązu.

W okolicy Châteaudun (pd. zach. od Paryża) Daniel Jalmain odkrył całe miasto gallorzymskie z ulicami, forum, bazyliką i palestrą. Prócz innych odkrył m. in. w departamentach Loir-et-Cher oraz w Eure-et-Loir (na pd. zach. i zach. od Paryża), wykryto łącznie 141 nieznanych dotychczas budowli, w tym 120 wili, 45 ogrodzeń protohistorycznych, 7 sanktuariów, 3 teatry, jedną dużą fermę galijską, oraz szereg wsi galijsko-rzymskich.

Na skraju wapiennych wzgórz opadających stromo ku dawnej zatoce Atlantyku, obecnie zatorfionej, w departamencie Wandei i prowincji Poitou (zach. Francja), Maurice Marsac znalazł w 1976 roku pozostałości około 50 obozowisk neolitycznych (dotychczas znano ich tam tylko 5), ponad 100 zarysów konstrukcji o kształcie okrągłym lub kwadratowym, przypuszczalnie domostw ze schyłku neolitu, oraz epoki brązu i żelaza, a ponadto kilka kompletnych zespołów wili o długości 60–70 m i szerokości 40–50 m. Te ostatnie były usytuowane w najdogodniejszych miejscach i z przyjemnym widokiem w pobliżu ówczesnej plaży.

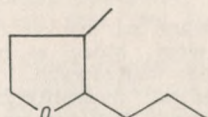
Po raz pierwszy w tym rejonie odnaleziono galijskie zabudowania rolników z drewnianymi ogrodzeniami, analogiczne do znanych dotychczas z Pikardii i Basenu Paryskiego.

W tejże zachodniej Francji, w departamentach Charente-Maritime, Charente i Vienne odkrył Jacques Dassié ponad 20 obozowisk neolitycznych (dotychczas znano tu ich około 10), z wejściami zabezpieczonymi specjalnymi urządzeniami w kształcie nożyc kraba. Poza tym w pobliżu d'Aulnay-de Saintonge odkryto pierwszy w całej południowo-zachodniej Francji obóz rzymski; koło Surgères (WSW od La Rochelle), na wyschniętym polu obsianym lucerną ujawnił się amfiteatr z zarysem szerokich schodów wyjściowych (vomitorium).

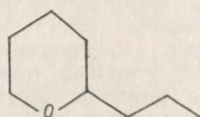
W dolinie Saony René Goguey odnalazł duży zespół kultowy o powierzchni kilku ha, z kilku świątyniami gallo-rzymskimi, w tym sanktuarium wielokątnym i pomniejszych budynkami, prawdopodobnie dla pomieszczenia pielgrzymów.

W. Karaszewski

Cykliczne etery w formacjach skalnych sprzed 2,3 miliardów lat. J. E. Zumberge i B. Nagy z pracowni geochemicznej Uniw. Arizona donoszą o wykryciu 2-n-propylo-3-metylo-tetrahydrofuranu oraz 2-n-propylo-tetrahydropyranu w stromatolitach węglanowych podchodzących z okolic Johannesburga i datowanych izotopowo na 2,3 miliarda lat. Stromatolity te są znane z tego, że zawierają obfite ilościowo i dobrze zachowane kokoidy i włókniste formy sinic. Niektóre ich formy wykazują pierwotne zróżnicowanie pod postacią akinet i heterocyst. Morfologicznie sinice ówczesne są bardzo podobne do dzisiejszych *Raphidiopsis*.



2-n-propylo-3-metylo-
tetrahydrofuran



2-n-propylo-
tetrahydropyran

Powyższe związki wyosobniono metodą ozonolizy z zastosowaniem chromatografii gazowej i spektrometrii masowej. Autorzy wykluczają powstanie powyższych cyklicznych eterów pod działaniem odczynników w trakcie badań. Związki te można uważać za pochodne heksoz, jak na przykład glukozy, powstających również w dzisiejszych sinicach.

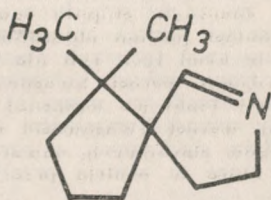
BoSz

Nature 255, 1975

Nowy repelent na owady. Dawno spostrzeżono, że stonoga *Polyzonium rosalbum* produkuje wydzielinę zawierającą silnie lotną substancję, którą początkowo określano jako „kamforę”. Obecnie zespół pracowników Uniwersytetu Cornella wyosobnił, zbadał, otrzymał syntetycznie i wypróbował odnośne ciało czynne.

Wydzielinę uzyskiwano od stonóg zbieranych w lasach bukowo-świerkowych w pobliżu rozkładających się pni. Płyn odstraszający powstaje w gruczołach otwierających się przewodami rozmieszczonymi segmentalnie po obu stronach ciała. Średnica otworów wydzielniczych jest rzędu 0,02 mm. Biaława lepka wydzielina pojawia się w ujściu otworków przewodowych w odpowiedzi na różne zadrażnienia, m. in. na ujmowanie pincetą, i może być zbierana na bibule do sączenia. Gdy stonoga zostaje umieszczona w sąsiedztwie mrówek (*Formica exsectoides*) hodowanych w laboratorium, zostaje natychmiast zaatakowana, ale pojawiająca się wydzielina odstrasza napastnice, które szybko porzucają owada.

Substancją odstraszającą okazała się pochodna terpenowa o nazwie chemicznej 6,6-dwumetylo-2-azopiro(4,4)non-1-en, dla której przyjęto potoczną nazwę polizoniminy.



W wydzielinie stonogi substancja znajduje się w stężeniu około 0,5–1 M. Działa ona z odległości „rozpraszająco” na mrówki zgromadzone w otoczeniu kropli roztworu cukru. Zastosowanie roztworów na powierzchnię ciała owadów powoduje silne objawy czyszczenia się i ucieczkę. Odpychające działanie roztworów polizoniminy wypróbowano na różnych owadach (obok mrówek na *Periplaneta americana*, *Phormia regina*).

BoSz

Science 188, 1975

Rekonstrukcja doświadczenia Galileusza ze spadaniem ciał. Według wypowiedzi profesora S. Drake z Uniw. w Toronto, historycy nauki byli dotąd przekonani, że słynne prawo Galileusza o przyspieszeniu spadających ciał, w którym długość przebytej drogi jest ujęta proporcjonalnie do kwadratów czasu, było rezultatem genialnego jasnowidzenia tylko słabo uzasadnionego próbami doświadczalnymi. Przyjmowano, że dokładniejsze pomiary miały być wykonane dopiero w późniejszej epoce, gdy wynaleziono sposoby mierzenia odstępów czasu. Tymczasem okazuje się, że w Narodowej Centralnej Bibliotece we Florencji zachowały się notatki Galileusza. Część stron tych notatek została obecnie uprzątniona ogółowi i rozpracowana przez historyków. Niektóre ze stron (tom 72, str. f. 107v i f. 152r), pochodzące z r. 1604, zawierają dane, które trzeba uważać za protokół doświadczenia. Towarzyszące temu zapiski, których kolejność daje się ustalić, zdają się być próbami liczbowej interpretacji pomiarów uzyskanych doświadczalnie. Pozwalają one nie tylko odtworzyć warunki badania, ale z pewnym prawdopodobieństwem nawet ustalić rozmiary podziałki i skalę odległości służące wielkiemu badaczowi przed 370 laty. Niektóre z odnośnych danych przytoczymy za opisem S. Drake'a.

Kolumna liczb ze str. f. 107v	Liczby znajdujące się w notatkach, dające się rozumieć jako próby interpretacji			
	1	2	3	4
1. 33	n. 33	n. 33	n. 1 ^a	33
2. 130	n. 3 99	n. 5 165	n. 2 ^a	132
3. 298	n. 5 165	n. 9 297	n. 3 ^a	297
4. 526	n. 7 231	n. 13 429	n. 4 ^a	528
5. 824		n. 17 561	n. 5 ^a	825
6. 1192			n. 6 ^a	1188
7. 1620			n. 7 ^a	1617
8. 2104			n. 8 ^a	2112

Na str. f. 107v tomu 72 notatek Galileusza znajduje się kolumna pozycji, której kopię podajemy (kolumna 1). Na tejże stronie znajduje się długa kolumna działań arytmetycznych, z której jasno wynika, skąd wzięły się liczby. Na przykład liczba 3. 298 została otrzymana jako suma 58 i iloczynu 60×4 . Każda liczba kolumny została otrzymana jako wynik działania, które można ująć wyrazem $(60a + b)$, gdzie b jest zawsze mniejsze od 60. S. Drake interpretuje to w jedynie możliwy sposób: do mierzenia odległości Galileusz posługiwał się krótką linijką, mającą 60 podziałek. W innym miejscu notatek narysowana jest prosta z nadmienieniem, że ma 180 „punktów” długości. Ponieważ prosta mierzy 174 mm, więc jeden „punkt” Galileusza musiał mierzyć 29/30 milimetra. Skala tej podziałki jest dokładnie równa skali na kompasie konstrukcji Galileusza, znajdującym się w Muzeum Historii Nauki we Florencji.

Dalsze notatki dają się zrozumieć jako próby interpretacji liczb wyżej przytoczonej kolumny 1. Najpierw badacz próbował ująć wyniki jako postęp arytmetycznych liczb nieparzystych (1, 3, 5, 7 — kolumna 2). Potem znajduje się próba z kolejnymi liczbami nieparzystymi różniącymi się o 4 (1, 5, 9, 13, 17, 21 — kol. 3). Wreszcie zestawione zostały — i to w dopisku do kolumny liczb — kwadraty kolejnych pozycji (kol. 4). S. Drake przytacza prawdopodobne tłumaczenie postępowania Galileusza. W średniowieczu przyspieszenie uważano za rezultat sumowania się drobnych i niedostrzegalnych progów nagłego przyrostu prędkości, zachodzących pod wpływem „impulsów”, co dałoby się porównać do dzisiejszych kwantów energii. Ten pogląd spowodował próby z postępowem arytmetycznym. Pomysł proporcji do kwadratów czasu mógł się Galileuszowi nasunąć z wyników badań jego ojca Vincenzio Galilei, który był odkrywcą prawa głoszącego, że struny jednako-

wej długości obciążone różnymi ciężarami wydają tony tej samej wysokości, co struny różnej długości obciążone jednakowymi ciężarami, jeśli długości strun mają się do siebie jak odwrotność kwadratów.

Pomiar czasu był w owych czasach niełatwym problemem. Zegary ani sekundy nie były wówczas znane. Natomiast wiadomo, że w r. 1602 Galileusz wiedział o rytmicznym ruchu wahadła. Według rekonstrukcji Drake'a kula pomiarowa Galileusza była staczana po równi o długości około 2 metrów nachylonej pod kątem 1,7 stopnia. Rytm był wyznaczany w skali mierzącej 0,55 sekundy. Galileusz pochodził z rodziny muzyków i utrzymanie stałego rytmu mogło być uzyskane według odpowiedniej pieśni, jeśli nie posłużył się on jakimś wahadłem.

A. Einstein w przedmowie do tłumaczenia jednego z dzieł Galileusza napisał: „metody doświadczalne Galileusza były tak niedokładne, że tylko najśmielsza spekulacja mogła doprowadzić do uzupełnienia braków doświadczalnego postępowania. Na przykład nie było sposobów oceny czasu krótszego od sekundy”. Wbrew temu przekonaniu — podzielanemu zresztą dotąd przez historyków nauki — sam Galileusz pisze, że oceniał czas z dokładnością do „dziesiątej części pulsu”. Galileusz wylicza w swej publikacji, że czas mierzył ważąc ilości wody wypływającej ze zbiornika, posługując się więc czymś w rodzaju klepsydry. S. Drake — nie wiadomo czy słusznie — uważa, że odniesienie się do ilości wody, jak też do pulsu, jest tylko chwytem popularyzacyjnym Galileusza, który rytm wyznaczał intuicyjnie albo jakimś wahadłem. Czas w doświadczeniu nie był mierzony standardowymi odstępami, ale rytm musiał być ściśle utrzymywany przez przeciąg 8 okresów, w których wyznaczano położenie toczącej się kuli i mierzono odstęp od miejsca startu.

BoSz

Scientific Amer. 232(6), 1975

Niedoceniane właściwości witaminy C. Witaminę C czyli kwas askorbinowy zaliczano od dawna do tzw. czynników redoksowych, to znaczy, do związków wykazujących własności zarówno utleniające, jak i redukujące. Otóż w zetknięciu z tkankami oddaje ona stosunkowo łatwo dwa atomy wodoru. Natomiast jeden ze składników biochemicznych tkanek — trójpeptyd glutation (zbudowany z glikokolu, kwasu glutaminowego i cysteiny) redukuje ponownie utlenioną formę witaminy C do uprzedniej postaci kwasu askorbinowego.

W procesach oddechowych komórek witamina C i glutation są więc ze sobą ściśle związane. Szczegółne właściwości tej witaminy warunkują jej rozliczne efekty terapeutyczne, m. in. przyspiesza ona procesy gojenia ran oraz zwiększa odporność tkanek na różnego rodzaju zakażenia, nie tylko drobnoustrojami bakteryjnymi, lecz także i wirusami.

Ostatnio badacze różnych narodowości (A. Murata, F. Morishige, S. Banic) podkreślają szczególne działanie wirusostatyczne kwasu askorbinowego na podstawie obserwacji, że lek ten wyraźnie hamuje wystąpienie charakterystycznych objawów zakażenia ustroju wirusami chorobotwórczymi. I tak np. stwierdzono, że wirusowe zapalenie wątroby, spowodowane przetaczaniem zakażonej krwi względnie użyciem niedokładnie wyjałowionych strzykawek, można skutecznie zniwelować stosowaniem dużych dawek witaminy C przez okres 1 do 2 tygodni. Analogiczne wyniki uzyskano w leczeniu odry (*morbili*) i zapalenia ślinianki przyusznej (*parotitis*). Natomiast w przypadku śmiertelnego i nieuleczalnego na drodze farmakologicznej schorzenia, jakim jest wścieklizna (*rabies*) dane badawcze roszą duże nadzieje na przyszłość.

Świnkom morskim podano podskórną 1 ml 10% emulsji mózgu królika padłego na wściekliznę. Równocześnie wprowadzano domięśniowo roztwór witaminy C (100 mg na 1 kg wagi ciała) przez okres 7 dni. Należy zaznaczyć, że u zwierząt wykazujących objawy porażenia nie otrzymano już pomyślnych wyników terapeutycznych.

Po zakończeniu badań obliczono następujące współczynniki śmiertelności: dla zwierząt leczonych — 36%, dla grupy kontrolnej — 70%. Uzyskane dane sugerują ścisłą zależność działania wirusostatycznego witaminy C od stosowanej dawki leku.

Nature 1975

W.J.P.

Proteolityczna inaktywacja jadów węży. Ukąszenia jadowitych węzów leczy się wstrzykiwaniem swoich surowic odpornościowych. W krajach tropikalnych i subtropikalnych stosuje się znaczne ilości tych surowic. Posiadają one jednak pewne niedogodności, jak względy ekonomiczne (są to leki stosunkowo drogie dla przeciętnych tubylców), ponadto ich szybki rozkład w klimacie tropikalnym, a co najważniejsze — ich poważną wadą jest swoistość gatunkowa, co w konsekwencji wymaga utrzymania stałej i kosztownej produkcji.

Badacze chińscy zwrócili uwagę na swoiste właściwości biochemiczne jadów węży, które w istocie rzeczy stanowią mieszaninę ciał białkowych i jako takie powinny ulegać rozkładowi hydrolitycznemu przez enzymy trawienne (proteazy). Badania na myszach potwierdziły te przypuszczenia. Zwierzętom doświadczalnym wstrzyknięto śmiertelną dawkę jadu węży (a zwłaszcza kobry i mamby), a następnie w tym samym miejscu odpowiadającą dawkę leku zawierającego jeden z enzymów trawiennych — trypsynę. Żadna z badanych myszy nie padła. Skuteczność wyleczenia stanowi wartość wprost proporcjonalną do czasokresu zastosowania trypsyny od momentu ukąszenia przez węża. 100% wyleczeń można uzyskać jedynie w wypadku podania trypsyny w ciągu 15 minut od chwili wstrzyknięcia jadu. Natomiast po upływie 50 minut od momentu ukąszenia można uratować około 50% zwierząt.

W przeciwieństwie do swoistej działających surowic przeciwjadowych trypsyna niweluje działanie jadów wszystkich gatunków węży z rodziny *Elapidae*. Uzyskane wyniki badawcze roszą duże nadzieje na przyszłość w leczeniu ludzi ukąszonych przez węże jadowite.

Kosmos Stutt. 1976*

W. J. P.

Współczesne zagadnienie wymierania ryb w czystych wodach. Ostatnio w czystych wizualnie wodach rzek i jezior Kanady, Norwegii, Szwecji i USA zaobserwowano znaczny spadek populacji ważnych gospodarczo gatunków ryb, jak łososi i pstrągów. W celu wyjaśnienia istotnych przyczyn tego zjawiska przeprowadzono szereg badań ekologicznych, biochemicznych i fizjologicznych. Obserwacjami objęto m. in. rzekę Tovdal w południowej części Norwegii. Otoczenie tej rzeki stanowią skały, głównie granity i gnejsy, ponadto dolina jest rzadko zamieszkała i nie posiada rozwiniętego przemysłu.

Zwiększoną śmiertelność ryb zaobserwowano zwłaszcza wiosną, na przełomie kwietnia i maja. Analiza krwi zarówno żywych, jak i martwych ryb wykazała obniżoną w znacznym stopniu zawartość chlorku sodowego. Natomiast poziom chlorków magnezu, potasu i wapnia w krwi tych ryb nie uległ zmianom. Ponadto stwierdzono wzrost kwasowości (w granicach pH=4) wody rzeki we wczesnej fazie topnienia śniegów. Ogólny wzrost kwasowości wody powoduje obecność związków siarkowych, zawartych w topniejącym śniegu, które w wodzie przechodzą w kwas siarkowy.

Zdaniem fizjologów, ryby tracą jony przez nabłonek skrzel, przy czym sód ulega wymianie na wodor, a chlorki na kwaśne węglany. Inny rodzaj doświadczeń przeprowadzono na żywych rybach przebywających w środowisku wodnym o prawidłowym pH. U ryb tych zawartość chlorku sodowego krwi wraca do normy już po upływie dwóch tygodni od dnia ich złowienia z zatrutej rzeki.

Wyniki badań uczonych norweskich prowadzą do wniosku, że organizm ryb jest bardzo czuły na wa-

hania w zawartości chlorku sodowego w krwi. Zaniżony współczynnik NaCl krwi jest zatem zasadniczą przyczyną wzrostu śmiertelności ryb.

Nature 1976

W.J.P.

Organizm żaby — jako naturalny barometr! Już od wielu stuleci człowiek wierzy w nadzwyczajne zdolności niektórych zwierząt do wyczuwania pogody. Z najlepiej znanych gatunków, reagujących na każdorazową zmianę pogody, wymienia szereg pisarzy starożytnych żabkę zieloną zwaną również rze-
kottką drzewną (*Hyla arborea*).

I tak na przykład Arystoteles pisze: „Gdy żaby głośno rechoczą i to wyraźniej niż to jest w ich zwyczaju, zapowiadają wówczas zbliżający się deszcz”.

Według Plutarcha: „W oczekiwaniu deszczu żaby podnoszą głos; jest to nieomylny znak jego nadejścia”.

Natomiast wypowiedź Cyclerona brzmi: „Obawiam się nadejścia deszczu, gdy tylko występują jego znaki, a mianowicie donośny rechot żab”.

Tego rodzaju wierzenia utrzymywały się niezmiennie przez okres przeszło 2 tysięcy lat do dnia dzisiejszego. Nawet współcześnie spotyka się z przypadkami szczególnego prymitywizmu myślowego, że można po prostu złapać żabę na łące, wsadzić do słoja i trzymać w mieszkaniu jako naturalny barometr.

Problem reagowania żab na zmiany aury wchodzi w zakres nowej nauki — biotropii. Wiedza ta zajmuje się mechanizmem wpływu czynników meteorologicznych na organizm jako całość, a w szczególności na układ nerwowy zwierzęcia. Pomimo znacznych wysiłków, jak dotychczas, nie stwierdzono konkretnie, tzn. w sposób naukowy, które czynniki należy uważać za „biotropowe”.

W rezultacie więc, wpływ pogody na świat zwierzęcy, ich reakcje oraz tryb życia stanowią jeszcze niezbadane zagadnienia etologiczne.

Istnieje kilka hipotez wyjaśniających biomechanizm reakcji organizmu żaby na zmiany aury. Pierwsza z nich wiąże się ze sposobem szukania pokarmu (owadów), druga mówi o szczególnej wrażliwości ustroju na zmiany ciśnienia atmosfery, inne znów sugerują wpływ promieniowania, temperatury, wilgotności, ruchów powietrza i innych. Dużą rolę odgrywają niezbadane dotychczas właściwości elektrostatyczne i chemiczne atmosfery.

Być może, mały mięsień udowy żaby zrobi jeszcze raz furorę w historii nauki, jak za pierwszym razem dzięki przypadkowemu odkryciu Galwaniego.

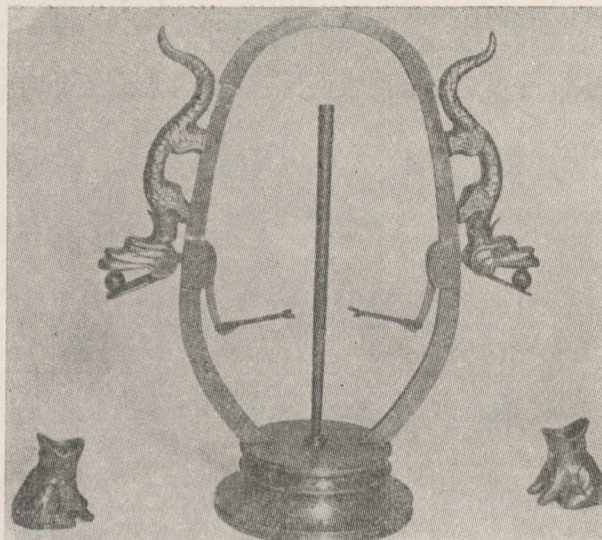
Kosmos Stutt. 1976

W.J.P.

O rewizję skali Richtera. Profesor Hiroo Kanamori z Kalifornijskiego Instytutu Technologicznego w Pasadena zaproponował ostatnio, by poddać rewizji tzw. skalę Richtera określającą stopnie nasilenia trzęsień ziemi. Obecna skala nie uwzględnia bardzo długich sejsmicznych fal wstrząsowych, które spowodowane są bardzo silnymi trzęsieniami Ziemi występującymi wzdłuż rozległych uskoku. Fale te zdołano zarejestrować dopiero ostatnio za pomocą specjalnych przyrządów.

Zdaniem prof. Kanamori według obecnie stosowanej skali Richtera trzęsienia ziemi o wielkim wydatku energii zaniżone są o około 60%. Trzęsienie ziemi w Alasce w 1964 r., ustalone według zapisów stacji sejsmologicznych na 6,4 stopni w skali Richtera, winne być przyjęte na 9,2 stopni, a trzęsienie ziemi w Chile w 1960 r. winne być poprawione z 8,3 na 9,5 stopnia.

Stosowane stopnie skali dla trzęsień o mniejszym nasileniu nie trzeba by było zmieniać, ponieważ tego rodzaju trzęsienia nie wywołują charakterystycznych długich fal. Tzw. skala Richtera, ustalona przez sejs-



Chinski sejsmoskop z II wieku naszej ery. Drgania skorupy ziemskiej powodowały, iż kulka wypadała z paszczy smoka i była polykana przez umieszczoną u dołu żabę. Z tego, która kulka spadała, wyciągano wniosek co do kierunku, w którym był ośrodek trzęsienia (aparat ze zbiorów Instytucji Smithsoniankiej w Waszyngtonie)

smologów: Charlesa F. Richtera i Benno Gutenberga, powszechnie stosowana, wygląda następująco:

najśłabsze trzęsienie do 2,9°
bardzo słabe trzęsienie 3,0° do 3,9°
wyczuwalne trzęsienie 4,0° do 4,9°
trzęsienie powodujące szkody 5,0° do 5,9°
trzęsienie burzące 6,0° do 6,9°
trzęsienie o zasięgu światowym 7,0° do 7,9°
trzęsienie katastrofalne ponad 8,0°

Nateżenia trzęsień Ziemi określane bywają także według 12-stopniowej skali Mercalli-Cancani-Sieberg. Postępowanie się tą skalą wymaga zapoznania na miejscu ze skutkami trzęsienia ziemi, natomiast obliczeń według skali Richtera dokonuje się od razu na podstawie zapisów stacji sejsmologicznych, których w świecie jest obecnie ponad 1200.

S.B.

Nowe dane o dinozaurach. Czy dinozaury były zwierzętami zmienno- czy stałocieplnymi i jaki prowadziły tryb życia — naziemny czy w wodzie, to problem, którym zajął się R.A. Seymour z uniwersytetu w Adelaidzie w Australii.

Zdaniem tego uczonego, dinozaury, ze względu na swe olbrzymie rozmiary i bardzo długą szyję, musiały mieć znacznie wyższe ciśnienie krwi niż jakiegokolwiek z obecnie żyjących zwierząt. Zgodnie z prawami fizyki krew przy wysokim ciśnieniu powinna mieć temperaturę wyższą od temperatury otoczenia.

Aby odpowiednio zaopatrywać w tlen stosunkowo małego mózgu gada, jego serce powinno ważyć ok. 1,6 t. Jednak, nawet przy ogromnych rozmiarach dinozaura, taki olbrzymi organ byłby dla niego zbyt wielkim obciążeniem przy naziemnym trybie życia. Natomiast życie w wodzie umożliwiałoby właściwe funkcjonowanie tego olbrzymiego organizmu, tym bardziej że środowisko wodne wywołuje wzrost ciśnienia krwi przebywającego w nim zwierzęcia.

Dinozaury, z ich małym mózgiem, powinny były bardzo powoli reagować na bodźce zewnętrzne. Dlatego też przypuszczano, że poruszały się powoli. Profesor McAlexander z uniwersytetu w Leeds w Wielkiej Brytanii, zestawiając odległości między tropami różnych rodzajów dinozaurów z wysokością ich kości biodrowych i porównując uzyskane stosunki z występującymi u obecnie żyjących zwierząt o zna-

nej prędkości poruszania się, doszedł do wniosku, że olbrzymie zauropody (największe z żyjących kiedykolwiek na Ziemi czworonogów), a także mniejsze, spokrewnione z nimi gady poruszające się na tylnych

nogach, miały chód ciężki i niezgrabny. Prędkość ich poruszania się wynosiła zaledwie 3,5 do 12,8 km/h.

Science News 1976/5 i 23/24

W.M.

RECENZJE

Władysław Strojny: **Zieleń Wrocławia**, Wrocław 1976, Ossolineum, str. 34 + ok. 200 fotogramów, Cena zł 130.—

Szczególnie miłośników przyrody ucieszyło niewątpliwie ukazanie się nowej książki-albumu prof. Władysława Strojnego, jednego z czołowych polskich fotografików przyrodników, walczącego od lat o ochronę przyrody w Polsce. W porównaniu z innymi miastami Polski Wrocław może się szczycić dużą liczbą parków i zieleńców, zawierających wiele pięknych okazów drzew, zarówno znanych z flory polskiej, jak i gatunków i odmian egzotycznych, rzadko tylko występujących w parkach polskich.

Ogólna powierzchnia dzisiejszego Wrocławia, odbudowanego wysiłkiem polskich rąk, wynosi prawie 23 000 hektarów (22 900 ha), co w przeliczeniu na powierzchnię zieleni przypadającą na jednego mieszkańca daje blisko 50 m² terenów zielonych. Liczący obecnie 560 000 mieszkańców zajmuje Wrocław pod względem liczby ludności czwarte miejsce po Warszawie, Łodzi i Krakowie, a pod względem obszaru — trzecie miejsce po Warszawie i Krakowie.

W pięknych fotogramach przeważnie całostronowych 18,5 × 24 cm (por. plansza) i w objaśniającym je wprowadzającym tekście omówione zostały: Park Szczytnicki, dęby — pomniki przyrody, Ogród Zoologiczny, wody Wrocławia, Park Nowowiejski, kąpieliska i Ogród Botaniczny, a następnie obszary zielone na peryferiach miasta — w Leśnicy, Osobowicach, Swojczycach. Najokazalszym pomnikiem przyrody spośród dębów we Wrocławiu jest dąb Jana Dzierżonia rosnący nad starą Odram (o obwodzie około 6,5 m).

Autor znany dobrze czytelnikom *Wszechświata* z artykułów i zdjęć fotograficznych prof. Władysław Strojny, dyrektor Instytutu Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej Wydziału Zootechnicznego Akademii Rolniczej we Wrocławiu, nie pominął i świata zwierzęcego nieodłącznie związanej z roślinnością zielonych terenów Wrocławia. Szczególnie interesujący i liczny jest świat ptaków. W latach powojennych ornitologowie stwierdzili ponad 120 gatunków, tj. 1/3 część ptaków polskich. Ze ssaków, których na ziemiach polskich żyje blisko sto gatunków, występuje tu ponad 30. Poza pospolitymi, jak jeź, ryjówki i nie-toperze, na peryferiach Wrocławia trafia się zając szarak, którego krewniak dziki królik *Oryctolagus eunivalis* zamieszkuje nawet tereny w środku miasta, np. w Ogródku Botanicznym. Nie pomija autor również na ogół mało znanej ichtiofauny wód Odry oraz świata płazów i gadów, a wreszcie owadów.

Poza starannym wydaniem książki i walorami estetycznymi należy podkreślić jej dużą wartość dydaktyczną. Nie tylko bowiem starszych, ale przede wszystkim młodych czytelników, zbliża książka bezpośrednio do przyrody. Pozwala nie tylko zaznajomić się z danym środowiskiem zieleni, ale także i obserwować wzajemną zależność świata zwierząt i roślin. Przede wszystkim jednak pozwala docenić zieleń jako producenta tlenu, tak koniecznego dla naszych płuc, przy coraz bardziej rozwijającym się przemyśle.

Z książki Władysława Strojnego jasno wynika, że zieleń jako środowisko nie tylko stanowi ozdobę miasta, ale jako sprzymierzeniec człowieka stwarza mu warunki zdrowotnego odpoczynku i rekreacji.

Byłoby pożyteczne, aby podobne opracowania ukazały się także i dla innych miast polskich.

Z. Maślankiewicz

Stanisława Niemcówna. Pionier polskiej dydaktyki i krajoznawstwa. Materiały z sesji zorganizowanej

w piętnastą rocznicę śmierci. Praca zbiorowa pod red. A. Jelonek i T. Gawła, Kraków 1976, s. 44, ilustr. 4, bibliogr.

W 1977 r. we „Wszechświecie” odnotowano recenzją książki T. Gawła pt. *Nauczyciele krajoznawcy regionu krakowskiego — działalność aktywnego zespołu krakowskich historyków geografii*. Nowym dowodem ich aktywności jest broszura poświęcona znakomitej uczonemu i działaczce oświatowej, Stanisławie Niemcównie (1891—1961). W opracowaniu poszczególnych rozdziałów broszury wydanej przez Zakład Metodyki Geografii przy Instytucie Geografii UJ brali udział: A. Jelonek (wstęp), R. Mochnacki (szkic biograficzny *), M. Dobrowolska (działalność w zrzeszeniach geograficznych i organizacjach naukowo-dydaktycznych), J. Klimaszewska (metodyka pracy w kołach krajoznawczych), T. Gawel (Niemcówna — człowiek pasji i czynu), R. Wolnik (działalność kartograficzna), Z. Cieśla-Reinfussowa (wychowawca i krajoznawca), J. Staśko (wspomnienie), Z. Niemczyk (wspomnienia z współpracy), T. Gawel (bibliografia prac Niemcówny — 110 pozycji i o Niemcównie — 8 pozycji).

Stanisława Niemcówna studiowała historię i geografii na Uniwersytecie Jagiellońskim. Jej nauczycielami byli m. in. W. Tokarz, F. Bujak i L. Sawicki. Pod wpływem ostatniego poświęciła się geografii i z tego zakresu w 1918 r. uzyskała doktorat na podstawie pracy pt. *Poglądy geograficzne W. Pola*. Później pracowała w krakowskim szkolnictwie średnim, prowadząc jednocześnie od 1923 r. wykłady z metodyki geografii na Studium Pedagogicznym UJ. Z pasją zajmowała się kołami krajoznawczymi młodzieży, współdziałając na tym polu z L. Węgrzynowiczem. W latach 1911—1938 opublikowała wiele artykułów i książek. Wśród nich obszerne studium wydane w 1929 r. pt. *Dydaktyka geografii* stanowi podstawowe opracowanie przedmiotu.

W zbiorze opracowań z sesji na 15-lecie zgonu Niemcówny omawiano szczegółowo dorobek pisarski krakowskiego dydaktyka geografii (zwłaszcza opracowanie T. Gawła, J. Klimaszewskiej i R. Mochnackiego). Większość artykułów to wspomnienia o poważnym znaczeniu źródłowym. Wspomnienia te są tym wartościowsze, że ukazują środowisko geografów i krajoznawców Krakowa w pierwszej połowie XX w. Wśród osób, które mają ogromne zasługi dla rozwoju nauk o Ziemi, we wspomnieniach tych najwięcej uwagi poświęcono L. Sawickiemu, J. Smoleńskiemu, E. Romerowi, S. Pawłowskiemu. Przedstawiono także obszerniejszą charakterystykę działalności krakowskiego nauczyciela szkół średnich i redaktora „Orlego Lotu” — L. Węgrzynowicza (zwracam uwagę na uwypukloną przez J. Klimaszewską różnicę koncepcji działalności młodzieżowych kół krajoznawczych w ujęciu Węgrzynowicza i Niemcówny — s. 19—20). Podkreślam to przede wszystkim dlatego, że trzeba koniecznie przypomnieć w specjalnym opracowaniu zasługi na polu krajoznawczym tego znakomitego nauczyciela krakowskiego.

Niewielka broszura o Stanisławie Niemcównie jest bardzo wartościowym opracowaniem z zakresu historii nauk o Ziemi. Kontynuatorem dzieła autorki *Dydaktyki geografii* należą się słowa uznania. Czytelnicy

* W artykule R. Mochnackiego dostrzegłem błąd. Autor napisał, że Niemcówna uczęszczała na wykłady z geologii do prof. K. Szajnocha (s. 6). W rzeczywistości był to Władysław Szajnocha (ojciec jego Karol — historyk — już wtedy nie żył).

natomiast, jak sądzić można na podstawie treści poszczególnych opracowań, oczekiwać mogą na dalsze studia z tego zakresu.

Z. Wójcik

S. Frejlik, J. Wernerowa: **500 zagadek o ochronie środowiska człowieka**, Wiedza Powszechna, W-wa 1977, str. 276.

Książka należy do grupy publikacji popularnonaukowych, a dedykowana jest młodzieży. Główną intencją autorów jest zwrócenie uwagi czytelnika na współzależność zjawisk w przyrodzie i szkodliwe skutki nierozważnej działalności człowieka na własne środowisko życia, używającego biosfery jako laboratorium doświadczalnego.

Książka podzielona jest na dwie części, z których jedna zawiera pytania, druga odpowiedzi. Taki podział umożliwia sprawdzenie posiadanych wiadomości, a w ich braku zapoznanie się z omawianymi zagadnieniami. W części zawierającej pytania autorzy zastosowali formę testową. Pytania są różnorodne i dość wszechstronnie zaznajamiają czytelnika z problematyką ochrony przyrody i historią tego ruchu. Omawiane zagadnienia bazują na danych, zwłaszcza statystycznych, głównie z okresu 1970–1975.

Publikacja ta jest pozycją ciekawą, pożyteczną i na pewno potrzebną dla popularyzacji wiedzy o problemach niezmiernie istotnych i w wyniku gospodarczej działalności człowieka, lawinowo narastających w biosferze.

S. Segda

Pestycydy w środowisku. Praca zbiorowa pod redakcją Roberta White-Stevensa. Tłumaczenie z języka angielskiego pod redakcją naukową Jerzego Lipy oraz Kazimierza Głogowskiego, PWN, W-wa 1977, str. 527.

Książka niniejsza jest ważną pozycją rolniczej literatury chemicznej, cechuje ją bowiem kompleksowe ujęcie zagadnień związanych z chemiczną ochroną roślin. Wprawdzie wiele już zostało napisane na temat pestycydów, jednak w literaturze polskiej dawał się odczuwać poważny brak książek z zakresu metodyki wykrywania substancji aktywnych zawartych w pesty-

cydach oraz ich pozostałości w środkach spożywczych, paszach i środowisku. Lukę tę wypełniła omawiana pozycja, która chociaż nie jest katalogiem metod analitycznych stosowanych do wykrywania pestycydów, obok rozdziałów omawiających rodzaje pestycydów, zakres ich stosowania oraz ich metabolizm, ocenę toksyczności oraz odporności szkodników na pestycydy, zawiera również rozdziały stanowiące przegląd metodyki analiz chemicznych stosowanych do określania rodzaju i poziomu zawartości substancji aktywnych w formach technicznych i w formach użytkowych oraz wykrywania pozostałości pestycydów w środowisku i artykułach żywnościowych.

Szczególnie cenny w tej książce jest właśnie przegląd stosowanych w tej dziedzinie metod analiz chemicznych. Wydaje się jednak, że omawiana publikacja zyskałaby niezmiernie na wartości, gdyby zamieszczone zostało dokładniejsze omówienie strony technicznej wykonywania poszczególnych analiz chemicznych. Byłaby ona wówczas doskonałym przewodnikiem dla osób zainteresowanych tymi zagadnieniami. Wprawdzie zamieszczona bibliografia umożliwia uzupełnienie tych pominięć, jest to jednak związane z wyszukiwaniem bardzo trudnych nieraz do zdobycia pozycji.

Mimo jednak tego mankamentu książka stanowi ważną i cenną pozycję naukowej literatury rolniczej.

S. Segda

Chrońmy Przyrodę Ojczystą

W zeszycie 3/1977 (maj-czerwiec 1977) ukazały się artykuły S. Tolpy *Idea ochrony przyrody w twórczości i działalności naukowej prof. dr Stanisława Kulczyńskiego*, W. Michajłowa *Naukowe problemy z ochrony przyrodniczego środowiska a zagadnienia torfoznawstwa*, M. Jasnowskiego *Aktualny stan i program ochrony torfowisk w Polsce*, J. Oświta i S. Żurka *Zagadnienia ochrony zatorfionych dolin rzecznych na Niżu*, A. Pałczyńskiego *Problemy ochrony przyrody Bagien Jaćwieskich*, A. Obidowicza *Ochrona torfowisk Tatr i Podhala*, K. Rybnickiego *Torfowiska Czechosłowacji i zagadnienia ich ochrony* oraz G. Kaule *Ochrona torfowisk w Republice Federalnej Niemiec*. W dziale *Przegląd Wydawnictw i Prasy* omówiono monografię torfoznawstwa F. Overbecka *Botanisch-geologische Moorkunde*, Neumunster 1975.

Z.M.

KRONIKA NAUKOWA

Sympozjum naukowe poświęcone historii częcińskiego górnictwa kruszcowego

Staraniem Tow. Przyjaciół Górnictwa, Hutnictwa i Przemysłu Staropolskiego, Urzędu Miasta i Gminy w Chęcinach, Kieleckiego Tow. Naukowego oraz Oddziału Pol. Tow. Historycznego w Kielcach odbyło się w Chęcinach w dniach 21–22 maja 1977 r. sympozjum naukowe z następującymi referatami: doc. Z. Guldon — *Stan badań nad częcińskim górnictwem kruszcowym*, doc. J. Senkowski — *Podstawy prawne górnictwa częcińskiego w dobie Odrodzenia*, doc. F. Kiryk — *Spółeczeństwo miast górniczych do połowy XVII w.*, doc. Z. Guldon — *Górnictwo ołowiu w starostwie częcińskim*, doc. Z. Wójcik — *J. F. Carosiego opis z 1781 r. górnictwa oko-*

lic Chęcin, dr E. Kosik i dr S. Marcinkowski — *Próby odbudowy górnictwa kruszcowego w rejonie Chęcin w I połowie XIX w.*, doc. Z. Rubinowski — *Pozycja częcińskich złóż kruszcowych w regionalnej metalogenezie Gór Świętokrzyskich*, mgr inż. T. Wróblewski — *Problematyka pozostałości górnictwa kruszcowego w rejonie częcińskim w świetle konserwatorskiej ochrony przyrody i turystycznego zagospodarowania* oraz mgr Z. Chodak — *Tradycje Chęcin a współczesny rozwój subregionu częcińskiego*.

Obrady prowadził prof. W. Różański z AGH w Krakowie. Odbywały się one w Chęcinach oraz podczas wycieczki na Miedziankę. Poprzedziły je wystąpienia Naczelnika Miasta i Gminy Chęciny S. Pawińskiego oraz wiceprezesa TPGHiPS mgr inż. A. Targosza.

Z treści przedstawionych referatów wynikało, że dzieje górnictwa kruszcowego w okolicy Chęcin są w zasadzie rozpoznane fragmentarycznie. Na ogół

przebadano materiały dotyczące kopalnictwa miedzi i ołowiu w XV, XVI i na początku XVII w., tzn. w okresie rozkwitu eksploatacji i przeróbki. Nie posiadamy natomiast dostatecznej znajomości górnictwa przedhistorycznego (podkreślił to Z. Rubinowski), ani dostatecznej znajomości prób reaktywowania górnictwa w XVIII i XIX w. (referaty E. Kosika i S. Marcinkowskiego oraz Z. Wójcika ukazały nie tylko nowe materiały, ale i nowe możliwości badawcze). Wiele interesujących informacji podał — nawet dla okresu najlepiej poznanego — J. Senkowski kreśląc genezę chęcińskiego prawa górnictwa kruszcowego opracowanego przez Jana Płazę w XVI wieku.

Referenci i dyskutanci zgodnie podkreślili, że istnieje pilna potrzeba badania starych wyrobisk górniczych. Niektóre z nich (zwłaszcza na Miedziance, w Górach Skibskich i na Zelejowej) winny być w rezerwatach udostępnione turystom (wniosek T. Wróblewskiego i Z. Rubinowskiego). Odpowiednie dane na ten temat Zarząd TPGHiPS przekazał władzom konserwatorskim.

Sesji towarzyszyło szereg imprez okolicznościowych. Podczas pierwszego dnia obrad Naczelnik S. Pawiński dokonał otwarcia załączku Muzeum Górnictwa Kruszcowego w Chęcinach. Ponadto dostępne były dla uczestników sympozjum dwie inne wystawy. Pierwsza z nich eksponowała ciekawsze archiwalia dotyczące dziejów górnictwa kruszcowego (m. in. XVIII-wieczne księgi kopalniane i archiwalia chęcińskie) z WAP w Kielcach. Druga była pokazem filatelistycznym, na którym zwracały uwagę znaczki związane z działalnością Staszica, górnictwem oraz speleologią.

Tow. Przyjaciół Górnictwa, Hutnictwa i Przemysłu Staropolskiego zapowiedziało druk wygłoszonych referatów. Ponadto zarówno władze miasta i gminy, jak i uczestnicy sympozjum stwierdzili zgodnie istnienie potrzeby zorganizowania sympozjum poświęconego chęcińskiemu kopalnictwu marmurów. Wymiana poglądów na ten temat pozwoli poznać wszechstronniejsze dzieje górnictwa w okolicy Chęcin.

Z. Wójcik

KOMUNIKATY

Komunikat
Polskiego Towarzystwa Higienicznego
Oddział w Krakowie

W dniu 31. V. 1977 na Walnym Zebraniu Sprawozdawczo-Wyborczym Członków Polskiego Towarzystwa Higienicznego (Oddział w Krakowie) wybrany został nowy Zarząd Oddziału w następującym składzie: przewodniczący — doc. dr hab. W. Jędrzychowski, wiceprzewodniczący — dr med. K. Dłużniewska, członkowie — mgr inż. Z. Klewar, dr med. A. Ewy-Skalska, mgr A. Rudnicka, mgr W. Dubiński,

ski, oraz z-ca członka — dr med. E. Wójtowicz. Powołano także nowy skład Komisji Rewizyjnej: przewodniczący — dr L. Czabanowski, członkowie — mgr T. Gawarecki, dr A. Hansel, z-cy członków — mgr K. Walaszek, dr Z. Jasińska.

Nowy Zarząd powołał następujące sekcje: Sekcję Higieny Środowiska i Geografii Medycznej (przewodniczący — mgr W. Dubiński), Sekcję Żywienia i Przemiany Materii (przewodniczący — dr med. K. Dłużniewska) oraz Sekcję Epidemiologii i Statystyki Medycznej (przewodniczący — doc. dr hab. W. Jędrzychowski).

WSZECHŚWIAT

Adres redakcji: 31-118 Kraków, ul. Podwale 1 parter, tel. 229-24
Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, Komitet Redakcyjny: Franciszek Górski
Halina Krzanowska (z-ca nacz. red.), Kazimierz Maroń (sekretarz redakcji)

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14
Nakład 4320+130 egz. Format A4. Ark. wyd. 4,5 druk. 3¹/₂+2 wklejki, papier ilustr. sat. 61×86, 80 g, kl. III i kreda b. kl. III.
Cena zł 6.— Otrzymano do składania w październiku 1977 r. Podpisano do druku w styczniu 1978 r. Zamówienie 996/77
E-8. Druk ukończono w styczniu 1978 r. DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW ul. Czapskich 4