

Wydawnictwo
Biblioteka
Karków

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 1

STYCZEŃ 198



TREŚĆ ZESZYTU 1 (2193)

Szabuniewicz B., Historia odkrycia czynnika wzrostowego tkanki nerwowej	1
Leńkowa A., Z fizjologii łosia	4
Buniat-Zade Z., Wulkanizm obszarów ropo- i gazonośnych	7
Płytycz B., Antygeny zgodności tkankowej	9
Piaskowski J., Wiadomości o minerałach w <i>Nowych Atenach</i> Benedykta Chmielowskiego (1754—1756)	13
Rościszewski K., Pochodzenie tektytów	15
Gomółka B., Kontakty naukowe Jana Śniadeckiego z Janem Ingen-Hou- szem	18

Drobiazgi przyrodnicze

Mumifikacja zwierząt i roślin (B. Jakuczun)	19
Zjawisko proliferacji u goździka ogrodowego (J. Radkiewicz)	20
Pospolite sprężyki naszych lasów (W. Kornalewicz)	20
Nowe spostrzeżenia i wnioski dotyczące tektytów (W. Karaszewski)	21
Rozmaiłości	21

Recenzje

E. O. Wilson: Społeczeństwa owadów (B. Szabuniewicz)	22
A. Goodall: The Wandering Gorillas (H. Szarski)	23
M. A. Tribe, M. R. Eraut: Hormones (A. Jasiński)	23
Kosmos — Seria A. Biologia (Z. M.)	24

Kronika naukowa

Ogólnopolskie sympozjum „Rola substancji organicznych w metabo- lizmie glebowym” (J. Zabawski)	25
Jubileuszowy Zjazd Naukowy PTCh i SITPChem. (N. W. Skinder)	25
Sprawozdanie z IV Ogólnopolskiego Seminarium Dydaktyki Biologii w Przemysłu (M. Piotrowicz)	26

Olimpiady Biologiczne

Olimpiada Biologiczna dla uczniów szkół średnich w roku szkolnym 1980/1981 (J. Zdebska-Sierosławska)	27
---	----

Spis plansz

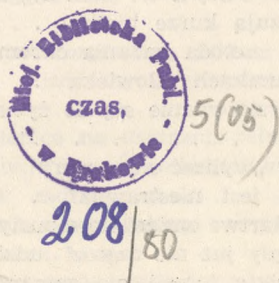
- I. STOŻEK ROPOGAZOWEGO WULKANU z wyraźnymi jezorami różnowieko-
wych wylewów. Fot. Z. Buniat-Zade
- II. ROPOGAZOWY WULKAN o kształcie stożka. Fot. Z. Buniat-Zade
- IIIa. PĘCHERZ GAZOWY charakterystyczny dla stożkowej działalności. Fot. Z. Bu-
niat-Zade
- IIIb. TYPOWY KRATER ERUPCJI ropogazowej. Fot. Z. Buniat-Zade
- IV. ROPOGAZOWE JEZIORO. Fot. Z. Buniat-Zade

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

SPIS TREŚCI



ROK 1980

Cyfry wyróżnione kursywą oznaczają numer zeszytu, cyfry zwykłe — stronę

ARTYKUŁY

- | | | | |
|---|----------|--|----------|
| Bajger J., Vit Z., Madraski Bank Krokodyli oraz rezerwat krokodyli na Kubie — największe hodowle krokodyli w Ameryce i Azji | 10, 235 | Dudziak J., Osady potoku wysokogórskiego | 7—8, 181 |
| Bartosz G., Dysmutaza ponadtlenkowa — enzym modny i ciekawy | 11, 261 | Ebert M., Jędrzejczak E., Wystawa kamieni budowlanych w Muzeum Ziemi | 11, 267 |
| Birkenmajer K., Polskie wyprawy antarktyczne 1978/79 | 5, 109 | Gomółka B., Kontakty naukowe Jana Śniadeckiego z Janem Ingen-Houszem | 1, 18 |
| Buniat-Zade Z., Wulkanizm obszarów ropo- i gazonośnych | 1, 7 | Górecki A., Bioenergetyka populacji chomika zwyczajnego | 5, 114 |
| Byczkowska-Smyk W., Na co mu olej w głowie? | 2, 39 | Grodziński W., Biowskażniki w służbie ochrony środowiska | 7—8, 161 |
| — Niektóre problemy walki z pasożytami | 5, 124 | Hanik J., Meteorologia na Uniwersytecie Wileńskim (1578—1832). | 12, 283 |
| Chomicz K., Rytmika zjawisk w przyrodzie na Ziemi i w kosmosie | 7—8, 180 | Jakubowski J. L., Migawki przyrodnicze z Ameryki Południowej. Brazylia | 6, 142 |
| Cierniak J., Wykorzystanie ekstracelularnych wydzielin glonów do walki z „zakwitami” wód | 9, 212 | — Szotty i diuny Wielkiego Ergu Wschodniego | 7—8, 173 |
| Czarniecki S., Badania paleontologiczne polskiej wyprawy spitsbergeńskiej | 4, 89 | Jaroniewski W., Afrykańskie trucizny do strzał | 10, 231 |
| | | Jasiński A., Dziobak | 9, 208 |
| | | — Hatteria | 6, 133 |
| | | — Kolczatki | 7—8, 168 |
| | | Jędrzejko K., Mszaki a wielki przemysł | 5, 121 |

— Moa mineralogiem	2, 46	Kalisz J., Jeszcze jeden przyczynek do problemu układu SI	2, 44
— Morze Martwe ożyło	3, 78	Karaszewski W. (W. K.) Absorbujemy więcej ołowiu dzięki motoryzacji niż przewidywano	3, 76
— Naczelne w niebezpieczeństwie	5, 128	— Aluwia rzeczne umożliwiają prognozowanie katastrofalnych powodzi	3, 76
— Nawet królowa nie jest stale atrakcyjna!	1, 21	— Bogate znalezisko mezozoicznych szczątków owadów w Mongolii	3, 76
— Niedożywienie przyczyną obniżonej odporności organizmu	9, 218	— Eksploatacja fauny eoceńskiej w łupkach bitumicznych Hesji (RFN)	3, 76
— Nietoperz łatwiej omija przeszkody ruchome niż stałe	2, 47	— Nowe spostrzeżenia i wnioski dotyczące tektytów	1, 21
— Nie uda się odmladzanie	4, 105	— Odkrycie kompletnych szkieletów dolno-karbońskich ryb chrzęstno-szkieletowych	2, 41
— Nie wszystkie słodkowodne bruchorzęski (<i>Gastrotricha</i>) rozmnażają się partenogenetycznie	4, 104	— Ofiary amerykańskich prób bomby A	3, 77
— Nowe szczegóły o budowie latimerii	1, 21	— Rzadkie znalezisko licznych tropów kopalnych ssaków w Ameryce Północnej	2, 48
— Nowy ośrodek informacji naukowej otwarto we Francji	10, 250	— Trzęsienie Ziemi spowodowane napełnianiem jeziora zaporowego w Kanadzie	3, 76
— Nowy sposób magazynowania ropy naftowej	4, 106	— Ujemne i dodatnie skutki wzrostu zawartości CO ₂ w atmosferze	4, 98
— Od czego zależy długość witki komórkowej?	2, 48	— Wyniki badań powierzchni Wenus za pomocą radaru	1, 21
— Ołowiane rury wodociągowe przyczyną obecności ołowiu w krwi	9, 218	— Zastosowanie nowej metody torowo-uranowej do obliczania wieku stanowisk dolnego i środkowego paleolitu	3, 77
— Osetroźnie z biocydami	12, 294	Kordylewski L. (L.K.), Setna rocznica śmierci Karola Darwina	11, 272
— Palenie tytoniu sprzyja gromadzeniu kadmu w organizmie	4, 105	Kornalewicz W., Pospolite spreżyki naszych lasów	1, 20
— Pierwiastki radioaktywne w śniegach Antarktydy	11, 272	Kornaś J. (J.K.), Druga światowa księga roślin ginących	7—8, 185
— Rola orzęsków (<i>Ciliata</i>) w realizacji łańcuchów pokarmowych	5, 128	— Najstarszy zielnik świata	3, 78
— Rośliny mogą asymilować dwutlenek siarki (SO ₂) wprost z atmosfery	4, 106	Kosibowicz P., Nasienie zabija drobno-ustroje	4, 104
— Rośliny reagują na obecność kadmu w glebie	7—8, 194	— Niezwykły przypadek wścieklizny	7—8, 194
— Samice strusi rozpoznają własne jaja	7—8, 193	Krzanowska H. (H.K.), Elementy IS przyspieszają ewolucję	3, 77
— Sieć stacji sejsmicznych powstanie w Europie	7—8, 193	— Transferaza terminalna nukleotydów produkuje informację genetyczną w sposób losowy	7—8, 193
— Sinice i zielenice na usługach rolnictwa	7—8, 193	— Znamy już lokalizację 350 genów człowieka	7—8, 190
— Skażenie cynkiem może uniemożliwić fotosyntezę w morzu	7—8, 194	Krzanowski A., Nowości o tamie asuańskiej	6, 153
— Smak zmienia się z wiekiem — również u szczurów	4, 105	Leńkowska A., Słonie mogą pływać w morzu	11, 273
— Sole kwasu wanadowego czynnikiem silnie moczopędnym	2, 48	Maszczyk R. M., Matuszewski G., Bobry w naszych uroczyskach	9, 216
— Szanse dla krokodyli	2, 46	Matuszewski G., Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody i Jej Zasobów (IUCN) — o ochronie roślin	10, 249
— Telefony słoneczne w Jordani	7—8, 194	— Nowe obyczaje ptaków	9, 216
— Uodpornianie bydła przeciw kleszczom	11, 271	Mergentaler J., Szwajcarska służba Słońca	9, 215
— Wiązy europejskie znów zagrożone	9, 218	Pajor W. J. (J.W.P.), Alkoholizm — chorobą dziedziczną?	1, 22
— Wpływ klimatu na rozrodność niedźwiedzi grizli w Yellowstone National Park (USA)	2, 47	— Czy grypa przestanie wreszcie nękać ludzkość?	11, 272
— Wpływ stresów na tempo rozwoju nowotworu	4, 107	— Meteoryty wbrew przekonaniom nie zawsze są martwymi bryłami kamiennymi	12, 295
— Wyizolowano symbiotycznie <i>Actinomyces</i> , które wiążą azot atmosferyczny	9, 218	— Możliwość życia w zimnym środowisku	12, 294
— Wzrasta stężenie CO ₂ w atmosferze	9, 219	— Nowe badania inteligencji u niemowląt	9, 219
— Znaczenie gąbek dla raf koralowych	7—8, 191	— Oko narządem dokrewnym?	9, 219
— Znaczenie kolorowego upierzenia ptaków	7—8, 191	— Rośliny egzotyczne źródłem nowych środków leczniczych	1, 22
— Znalezione młode dinozaury	7—8, 192		
— Znalezione ślady szczura śniadego (<i>Rattus rattus</i>) w Wielkiej Brytani	2, 46		
Dymińska M., Kasztanowiec zwyczajny albo koński to nie tylko piękne drzewo	7—8, 190		
Eilart J., Łąchiński Park Narodowy	6, 155		
Filipowicz E., Czy Wenus wpatruje się w nas?	12, 290		
Górski F., Geneza nazwy ryboza	11, 269		
Jakuczun B., Mumifikacja zwierząt i roślin	1, 19		

— Występowanie hormonu pęcherzyka żółciowego (cholecystokininy) w mózgu	1, 22	Bryant C., The Biology of Respiration (A. Jasiński)	12, 296
Pawlikowski T., Uwagi o konstrukcji podziemnych gniazd osy	3, 73	Cacutt L., British Freshwater Fishes (H. Szarski)	3, 78
Pomarnacki L., Nowa ostoja remiza	2, 42	Cann J., Tortoises of Australia (A. Jasiński)	2, 48
— Więcej rezerwatów i pomników przyrody	12, 292	Chalmers N., Social Behaviour in Primates (A. Jasiński)	11, 275
Przyboś E., Amitotyczny podział makro-nukleusa u <i>Euplotes</i> (Protozoa, Ciliophora, Hypotrichida)	7—8, 187	Czocher T., Niemcza — Wojsławice (K. R. Mazurski)	3, 79
Radkiewicz J., Zjawisko proliferacji u goździka ogrodowego	1, 20	Dzięczkowski A., Korpikiewicz H., Zagadka meteorytu Morasko (A. Drzewińska-Pawlak)	7—8, 195
Razowski J., Wizerunki motyli w sztuce dawnego Meksyku	7—8, 185	Eiseley L., Darwin and the Mysterious Mr. X — New Light on the Evolutionists (B. Szabuniewicz)	11, 274
Ryszkiewicz M., Czy komety są przyczyną epidemii?	12, 293	Fiziologo-biochimičeskie issledovanija rastenij, O. I. Romanovskaja, G. R. Ozolina i O. E. Krejberg red., (J. S. Knypl)	5, 130
— Siabon — potomek gibbona i siamanga	4, 102	Gans C., Reptiles of the World (A. Żyłka)	11, 276
— Woda na Marsie	9, 217	Goodall A., The Wandering Gorillas (H. Szarski)	1, 23
Szabuniewicz B. (BoSz), Altruizm społeczny i zabijanie młodych u ziemnych wiewiórek	7—8, 192	Hrbek I., ABC Cestovatělů, mořeplavců, objevitelů (Z. Wójcik)	6, 156
— Dymorfizm płciowy ośrodków mózgu zięby	3, 75	Kahl B., Gaupp P. i Schmidt G., Das Terrarium (P. Sura)	12, 296
— Guz roślin indukowany przez bakteryjne plazmidy	11, 270	Kosmos — Seria A. Biologia (Z.M.) (Z. Maślankiewicz)	1, 24
— Kombinowane doznania węchowe	10, 249	Lewis D. B., Gower D. M., Biology of Communication (A. Jasiński)	10, 251
— Krótki okres przejściowy między interglacjalem a fazą ochłodzenia	5, 126	Mianownictwo histologiczne, pod red. M. Wawrzyniaka (B. Szabuniewicz)	10, 251
— Organizacyjne pogranicza oddziaływań nerwowych i dokrewnych	9, 214	Obruceva N. V., Anglo-russkij slovar po fiziologii vyššich rastenij (J. S. Knypl)	9, 221
— Paradoks wzrokowej oceny ruchu i pozycji w polu widzenia	10, 248	Olimpiady Biologiczne II, pod red. H. Sanderera (L. Janiszewski)	9, 220
— Przemiany centrioli	12, 290	Radwańska-Paryska Z., Rośliny tartrzańskie (A. Rösler)	7—8, 195
— Rodzina białek somatotropiny	4, 100	Rezerваты przyrody w Polsce (E. Jońca)	4, 107
— Samicze grupy małych jedwabistych znad rzeki Tana	5, 126	Rogers A. W., Practical Autoradiography (L. Kordylewski)	11, 276
— Sztuczna produkcja ludzkiego hormonu białkowego w hodowli pałeczki okrężnicy	7—8, 192	Rózievich J., Polsko-radzieckie stosunki naukowe w latach 1918—1939 (Z. Wójcik)	7—8, 196
— Wczesne odruchy u noworodka szczura	4, 101	Sokołowski J., Ptaki Polski (A. Rösler)	6, 156
— Zwyczajowe unikanie pokrewieństwa w kojarzeniu płciowym dzieciółów	7—8, 186	Stańczykowska A., Zwierzęta bezkręgowce naszych wód (K. Kasprzak)	11, 273
Szarski H. (H.S.), Chloroplasty roślin naczyniowych są symbiontami	9, 220	Stockwell R. A., Biology of Cartilage Cells (A. Jasiński)	5, 130
— Czy prapтак umiał latać?	4, 104	Struktura funkcjonowania komórek i tkanek, Z. Bielańska-Osuchowska, J. Kawiak (red.), (A. Jasiński)	9, 220
— Mieszane pochodzenie jaszczurek dzie-worodnych zostało potwierdzone przez analizę mitochondrialnego DNA	7—8, 193	Sussman R. W., Primate Ecology. Problem — oriented field studies (B. Szabuniewicz)	3, 78
— Możliwości lotu prapтакa	5, 125	Šver C. A., Atmosfiernyje osadki na teritorii SSSR (A. Kamiński)	2, 49
— Rodzina u szakali	4, 104	Swanson S., Lizards of Australia. (A. Jasiński)	2, 48
Szczepka M. Z., Podgrzybek pasożytniczy i jego biologia	7—8, 188	The Ring nr 100/3, 1979 (W. Harmata)	12, 296
Szydlarski M., Najokazalszy jałowiec <i>Juniperus communis</i> na Kaszubach	2, 43	Tooming H. G., Solnečnaja radiacija i formirovanije urožaja (A. Kamiński)	9, 221
Śmodoń A., Czarny dąb z Dąbia	3, 74	Tribe M. A., Eraut M. R. Hormones (A. Jasiński)	1, 23
Wiśliński A., Badania płatów śnieżnych w Tatrach Polskich w 1979 r.	6, 153	Wilson E. O., Społeczeństwo owadów (B. Szabuniewicz)	1, 22
Wojtówicz T., „Zielony Pomnik” na Helu	4, 99	Zahradnik J., Cihar J., Der Kosmos Tierführer (W. Jaroniewski)	4, 108
Wołowski K., Siemińska J., Nietypowe środowisko występowania żaby trawnej	5, 127	Zoologia. Przedstronowce i stronowce, Z. Grodziński (red.), (A. Jasiński)	5, 129

OMAWIANE KSIĄŻKI I CZASOPISMA

Brożek L., Gładysz A. i Mazak St. Jan Dzierżon. Studium monograficzne (J. Woyke)	11, 273
--	---------

AKWARIUM I TERRARIUM

Zyłka A., Gekon toke 2, 45

KRONIKA NAUKOWA

- 60 czy 160 lat Instytutu Zoologii Polskiej Akademii Nauk? (W. Czechowski) . . . 3, 80
- Dziesięciolecie istnienia Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego (W. Heflik) . . . 6, 157
- Jubileuszowy Zjazd Naukowy Pol. Tow. Chemicznego (PTCh) i Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przem. Chemicznego (SITPChem), (N. W. Skinder) . . . 1, 25
- V Ogólnopolska Konferencja Historyków Kartografii (Z. Wójcik) 6, 159
- Ogólnopolskie sympozjum „Rola substancji organicznych w metabolizmie glebowym” (J. Zabawski) 1, 25
- IV Sesja naukowa przyrodników śląskich „Problemy ochrony środowiska w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym” (Z. Cieplik) 7—8, 197
- Sprawozdanie z IV Ogólnopolskiego Seminarium Dydaktyki Biologii w Przemysłu (M. Piotrowicz) 1, 26
- IX Sympozjum naukowe w AGH (A.K.) (A. Krawczyk) 7—8, 200
- VI Szkoła Speleologiczna (E. Lewandowska, Z. Wójcik) 7—8, 198
- Z historii nauczania biologii w Polsce (W. Stawiński) 2, 50

OLIMPIADY BIOLOGICZNE

- Finał IX Olimpiady Biologicznej pt. „Rośliny wyższe i zwierzęta kręgowce w przyrodzie i gospodarce człowieka” (J. Zdebska-Sierosławska) 9, 223
- Olimpiada Biologiczna dla uczniów szkół średnich w roku szkolnym 1980/1981 (J. Zdebska-Sierosławska) 1, 27
- XI Olimpiada Biologiczna dla uczniów szkół średnich w roku szkolnym 1981/1982 pod hasłem: „Woda i Życie” (W. Michajłow i J. Zdebska-Sierosławska) 12, 297

SPRAWOZDANIA

- Z działalności Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika:
- Oddział Krakowski 6, 160
- Oddział Łódzki 5, 131
- Oddział Szczeciński 9, 222
- Oddział Toruński 12, 299

NADEŚLANE KSIĄŻKI

- Ossolińskich 12, 300
- Państwowe Wydawnictwo Naukowe . . . 12, 300
- Państwowe Wydawnictwo „Wiedza Powszechna” 12, 300

KOMUNIKATY

- II Międzynarodowe Sympozjum na temat Lądowych Ekosystemów Mezozoiku w dniach 14—19 września 1981 r. 10, 252

WYKAZ ILUSTRACJI NA OKŁADKACH I PLANSZACH

- I. Okładki
- Arui (owca grzywiasta), *Ammotragus lervia* Pallas — W. Strojny 1
- Kasztan jadalny, *Castanea sativa* Mill. — W. Strojny 3
- Klon tatarski, *Acer tataricum* L. — W. Strojny 2
- Kwitnąca grusza pospolita, *Pyrus communis* L. — W. Strojny 5
- Kwitnący grab pospolity, *Carpinus betulus* L. — W. Strojny 4
- Portret hatterii, *Sphenodon punctatus* (wg M. Gabe i H. S. Girons) 6
- Portret wielbłąda dwubarbnego — W. Strojny 12
- Słoń indyjski, *Elephas maximus* L. — W. Strojny 11
- Słoń morski, *Mirounga leonina* — W. Krzemieński 7—8
- Trzmielina pospolita, *Evonymus europaeal* — J. Płotkowiak 10
- Wawrzynek wilczelyko, *Daphne mezereum* — J. Płotkowiak 9
- II. Plansze
- Aguti złocisty *Dasyprocta aguti* — W. Strojny 3, 70
- Brzeg Adriatyku w Kastel Štafilic. Jugosławia — W. Strojny 4, 98
- Czapla siwa *Ardea cinerea* L. — A. Pradel 7—8, 185
- Dąb Jana Słomki w zimie — W. Strojny 12, 292
- Diuny Wielkiego Ergu Wschodniego — Z. J. Jakubowscy 7—8, 168
- Dorośle krokodyły *C. acutus*, *C. rhombifer* wygrzewające się na piasku — Z. Vít 10, 234
- Drzewo o korzeniach deskowych w selwie amazońskiej. Na pniu widoczne gniazdo termitów — J. L. Jakubowski 6, 142
- Dziobak 9, 208
- Fragment parku w Jałcie — C. Pacyniak 12, 284
- Fragment parku w Jałcie. Na pierwszym planie palmy — C. Pacyniak 12, 285
- Fragment preparatu mikrokorozyjnego naczyń krwionośnych raka krtani ludzkiej — A. Miodoński i R. Tyrankiewicz 2, 36
- Gacek szary *Plecatus austriacus* Fischer — W. Strojny 11, 269

Gepard, <i>Acinonyx jubatus</i> Schreber — W. Strojny	2, 44	Portret młodego krokodyla <i>C. rhombifer</i> — Z. Vít	10, 234
Jaskinia Niedźwiedzia. Sala Pałacowa — M. Trzeciakowski	10, 243	Półwysep Antarktyczny Hope Bay, rejon Argentyńskiej Stacji Antarktycznej Esperanza — A. Gaździcki	5, 124
Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie — M. Trzeciakowski	9, 217	Przeziernik oświec, <i>Aegeria apiformis</i> Cl. ♀ — W. Strojny	6, 143
Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie. Korytarz Diamentowy — M. Trzeciakowski	10, 243	Ropogazowe jezioro — Z. Buniat-Zade	1, 19
Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie Sala Pałacowa — M. Trzeciakowski	9, 217	Ropogazowy wulkan o kształcie stożka — Z. Buniat-Zade	1, 11
Jaszczurka żaglowa <i>Hydrosaurus ambloineus</i> — W. Strojny	4, 91	Różne formy róż piaskowych — kryształów gipsu zawierające duże ilości piasku — Z. J. Jakubowscy	7—8, 176
Jesień — K. Jakubek	11, 268	Ruchome wydmy na Mierzei Łebskiej — W. Strojny	10, 242
Kapibara <i>Hydrochoerus hydrochoeris</i> L. — W. Strojny	3, 63	Słonie morskie <i>Mirounga leonina</i> na Wyspie króla Jerzego. III Wyprawa Antarktyczna PAN — W. Krzemiński	7—8, 192
Kolonia pingwinów adeli w pobliżu Polskiej Stacji Antarktycznej PAN na Wyspie króla Jerzego — A. Gaździcki	5, 117	Sosny limby <i>Pinus cembra</i> L. Wśród świerków pospolitych — <i>Picea abies</i> Karst. Okolice Morskiego Oka — W. Strojny	11, 260
Kończyny dziobaka	9, 208	Sowa włochata <i>Aegolius funereus</i> L. — J. Przybysz	3, 71
Krajobraz zachodniopomorski — okolice Drawna — J. Płotkowiak	9, 209	Srogoń <i>Rhinocoris</i> sp. — J. Płotkowiak	6, 151
Kryształ gipsu (jaskółcze ogony) powstałe na gałęzce zanurzonej w wodzie szottu — J. Wierzbicki	7—8, 176	Stare dęby w zimie — W. Strojny	12, 292
Mara <i>Dolichotis patagona</i> (Zimmermann) — W. Strojny	3, 63	Stożek ropogazowego wulkanu z wyraźnymi jezorami różnowiekowych wylewów — Z. Buniat-Zade	1, 10
Mchy na nieużytkach. Bardo k. Łagowa — J. Siudowski	2, 45	Szott Mérouane z roślinnością pokrytą kryształami soli i gipsu — Z. J. Jakubowscy	7—8, 169
Milek wiosenny <i>Adonis vernalis</i> L. — W. Strojny	3, 62	Tapir ata, <i>Tapirus terrestris</i> L. — W. Strojny	3, 70
Nandu, <i>Rheo americana</i> — W. Strojny	12, 293	Typowy krater erupcji ropogazowej — Z. Buniat-Zade	1, 18
Odlew żyłki raka krtani ludzkiej — A. Miodoński i R. Tyrankiewicz	2, 37	Wierzba biała tzw. płacząca <i>Salix albo „tristis”</i> — W. Strojny	4, 90
Odlewy naczyń włosowatych raka krtani ludzkiej — A. Miodoński i R. Tyrankiewicz	2, 37	W środku Laguna del Tesoro jest wysepka Guama z imitowaną wioską pierwotnych mieszkańców Kuby Indian Tainów — Z. Vít	10, 235
Osady uwidaczniające powstanie kolejnych skorup solnych na szottcie — Z. J. Jakubowscy	7—8, 169	Wydmuchrzyca piaskowa <i>Elymus arenarius</i> L. — W. Strojny	4, 99
Owce w Małych Pieninach — W. Strojny	7—8, 193	Zachodnia część Pienińskiego Pasa Skałkowego. Przełom Białki koło wsi Nowa Białka — W. Strojny	11, 261
Peristom orzeszka <i>Blepharisma japonicum</i> . Po lewej stronie widoczna błona falująca, po prawej membranelle — K. Wiąckowski i A. Friedhuber	5, 125	Zagrody z krokodylami w Criadero de Cocodrilis na półwyspie Zapata. Kuba — Z. Vít	10, 235
Pęcherz gazowy charakterystyczny dla stożkowej działalności — Z. Buniat-Zade	1, 18	Złocieniec Maruna <i>Chrysanthemum parthenium</i> — W. Strojny	7—8, 184
Pingwin, bezłotek Humboldta <i>Spheniscus humboldti</i> Meyer i <i>Spheniscus magellanicus</i> Forster — W. Strojny	6, 150	Złocieniec Zawadzkiego <i>Chrysanthemum Zawadzki</i> Herb. — W. Strojny	7—8, 177
Poduchy <i>Fredolia aretioides</i> na hamadzie koło oazy Tarihrit — Z. J. Jakubowscy	7—8, 168	Żywotnik <i>Thuja</i> sp. — J. Płotkowiak	9, 216
Polska Stacja Antarktyczna PAN im. H. Arctowskiego na Wyspie króla Jerzego. Sztetlandy Południowe — A. Gaździcki	5, 116		

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

STYCZEŃ 1980

ZESZYT 1 (2193)

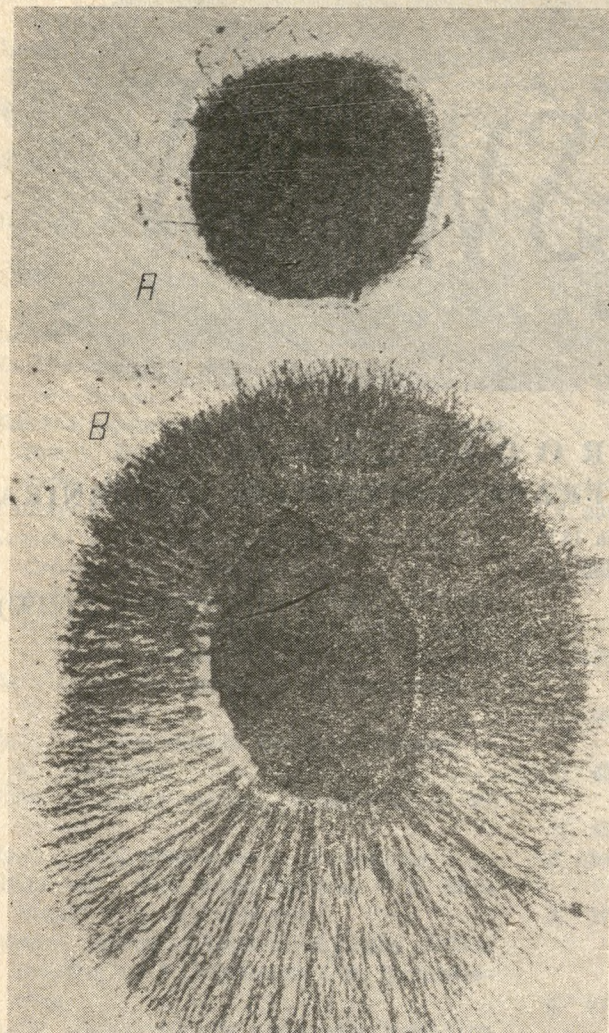
BOŻYDAR SZABUNIEWICZ (Gdańsk)

HISTORIA ODKRYCIA CZYNNIKA WZROSTOWEGO TKANKI NERWOWEJ

W całości zjawisk ustrojowej organizacji najbardziej złożony i trudny do zrozumienia jest rozwój układu nerwowego. Stosunkowo łatwiej zrozumieć międzykomórkową korelację hormonalną. Natomiast tworzenie się połączeń między neuronami jest zagadnieniem bardzo skomplikowanym. Neurony układu nerwowego, o średnicy komórki rzędu 0,1 mm, oddają wypustki sięgające do formacji nerwowych ośrodkowych, albo do obwodowych okolic ciała. Każda komórka nerwowa, każda komórka narządu czuciowego, mięśnia, gruczołu jest zaopatrywana w sposób uwarunkowany czynnościowo. Czym kieruje się nerwowa wypustka podczas torowania swej drogi w okresie rozwoju embriona, jak dociera do odpowiedniej komórki właściwej tkanki, jak dochodzi do utworzenia się nerwowego styku (synapsy), służącego do przekazywania albo odbierania impulsów? Znany hiszpański neurohistolog Ramón y Cajal postawił teorię neurotropizmu. Przyjął, że pomiędzy neuronem a jego „docelowymi” komórkami istnieje wzajemna chemiczna interkomunikacja ewolucyj-

na, a potem i czynnościowa. Tkanka docelowa miałaby produkować substancje o wysokiej specyficzności, niejako sygnalizujące jej obecność. Substancje te rozprzestrzeniałyby się drogą krążenia albo dyfuzji. Docierałyby do wielu komórek, ale powodowałyby reakcję tylko komórek odpowiednio dostrojonych, posiadających na swych powierzchniach specyficzne „rozpoznawcze” chwytники, nazywane obecnie chemicznymi receptorami. Pod wpływem takiego bodźca miałyby z neuronu wyraść wypustki różnicujące się na włókna nerwowe. Wypustka byłaby kierowana gradientem specyficznej substancji, docierając do tkanki sygnalizującej chemicznie. Wykrycie czynnika NGF (nerve growth factor) potwierdza istnienie takich wpływów na przykładzie organizacyjnego formowania się układu nerwowego sympatycznego.

Pierwsze spostrzeżenia nad zaopatrywaniem tkanek w nerwy były poczynione na początku bieżącego stulecia przy okazji doświadczeń z przeszczepami organów u płazów. Jeżeli embrionowi żaby czy traszki usunąć kończyne



Ryc. 1. Mikrofotografia zwoju sympatycznego wyciętego z 8-dniowego embriona kurczęcia, utrzymywanego przez przeciąg 12 godzin w hodowli tkanki. A — kontrola, widać małe ilości neurytów w otoczeniu zwoju. B — zwój trzymany w sąsiedztwie tkanki mięsaka 180. Ze zwoju masowo wyrastają neuryty, tworząc gęste halo. Według R. Levi-Montalcini

i wszczepić ją ponownie, kończyna przyjmuje się i zostaje prawidłowo zaopatrzona przez regenerujące się nerwy. Można kończynę wszczepić nie w tym samym, ale w innym miejscu, a także wszczepić kończynę innego osobnika, nawet innego gatunku. Jeżeli kończyna się przyjmuje, zostaje we właściwy sposób zaopatrzona w nerwy. W nerwach znajdują się neuryty sensoryczne dla różnych organów czucia, neuryty odśrodkowe prowadzące impulsy do mięśni szkieletowych, naczyń i do gruczołów. O ile nie ma specjalnych przeszkód, każda tkanka otrzymuje właściwe zaopatrzenie. Coś musi kierować regeneracyjne wypustki nerwowe.

Nieco później wykonano podobne próby z przeszczepami zawiązków kończyn u ptaków i u gryzoni. Wyniki były w zasadzie podobne. Podczas takich prób E. D. Bueker w Ameryce wpadł na pomysł wszczepienia wycinka nowotworu na miejsce usuniętej kończyny. Trzydniowemu embrionowi kurczęcia wszczepiał on wycinki różnych nowotworów. Na ogół guzy

rozwickały się w typowy dla nich sposób, ale w jednym przypadku wyniki były zastanawiające. Miało to miejsce z mięsakiem oznaczonym numerem 180. Guz nie tylko przyjmował się, ale przecięte nerwy podczas regeneracji kierowały się ku guzowi. Po 5 dniach tkanka guza została otoczona przez włókna nerwowe wyrastające z układu nerwowego. Oprócz tego Bueker dostrzegł, że doszło do przerostu zwojów czuciowych rdzenia kręgowego. Neurony tych zwojów normalnie wysyłają neuryty do organów czucia. Bueker przyjął, że przerost tkanki nerwowej miał charakter czynnościowy. Masa przeszczepionego guza była większa od masy kończyny i to wydawało się dostatecznym wytłumaczeniem. Zastanawiającą okolicznością był fakt, że tkanka guzowa pochodziła od myszy, zaś reagująca tkanka nerwowa należała do kurczęcia.

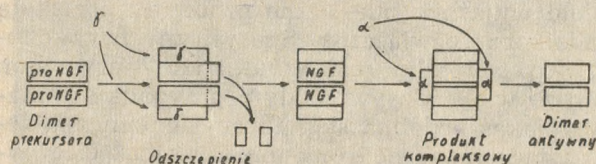
W latach 50 Rita Levi-Montalcini podjęła na nowo doświadczenia Buekera. W czerwcowym zeszycie Scientific American opisuje ona jak przy tym doszło do wykrycia NGF. Najpierw chodziło o sprawdzenie wyników Buekera. Embrionom kurczęcia wszczepiano wycinki mięsaka 180 myszy. Okazało się teraz, że przerost neuronów zachodził nie tylko w zwojach czuciowych rdzenia, ale również — i to o wiele większy — w zwojach pnia nerwu sympatycznego. Po kilku dniach zwoje stawały się 5—6 razy większe od zwojów kontrolnych przeciwnej strony ciała tego samego embriona. Co szczególnie jednak, równocześnie przerastały nerwy sympatyczne zaopatrujące trzewia embriona. Przerost był tak znaczny, że włókna nerwowe wrastające do ścian naczyń żylnych swą objętością tamowały przepływ krwi! Dalsze próby wskazywały, że z tkanki nowotworowej musi wydostawać się jakiś czynnik pobudzający rozrost neuronów sympatycznych i ich wypustek.

R. Levi-Montalcini przystąpiła wówczas do zbadania chemicznych wpływów metodami hodowli tkanki, której technika właśnie ulegała rozwinięciu. Wycinała ona zwoje sympatyczne albo czuciowe rdzenia 8-dniowych embrionów kurczęcia i hodowała je na powierzchni agaru w sąsiedztwie tkanki mięsaka 180. Okazało się, że już po 10 godzinach ze zwoju wyrosła masa neurytów (ryc. 1), które dookoła tkanki wytworzyły całe halo! Ten wynik był rozstrzygający dla losów dalszych badań. Po pierwsze był to dowód, że mięsak 180 produkuje jakąś substancję o specyficznej rozwojowej aktywności. Po drugie uzyskano test biologiczny, za pomocą którego w ciągu kilku godzin można było stwierdzić obecność tego specyficznego działania. Dla aktywnego czynnika przyjęto symbol NGF.

W tej fazie do badań włączył się biochemik S. Cohen. Z tkanki nowotworu uzyskał on aktywny wyciąg zawierający białko i kwasy nukleinowe. Chodziło o rozstrzygnięcie który rodzaj substancji działa na nerwy i zwoje. Postanowiono dokonać tego drogą eliminacji kwasów nukleinowych za pomocą enzymów. Posiadano jad węży, obfitujący w fosfodiesteras-

zy, enzymy rozkładające kwasy nukleinowe. Dodatek jadu węży do wyciągów zawierających NGF spowodował zaskakujący efekt: wyciąg stawał się dziesiątki i setki razy silniejszy! Szybko stwierdzono, że jad węży jest bogatym źródłem NGF. Substancją działającą okazało się białko.

Skoro NGF znajduje się w tkance mięsaka myszy i w tkance i wydzielinie gruczołów jadowych węży, rozpoczęto poszukiwanie dalszych źródeł aktywnej substancji. Okazało się, że jest nim tkanka gruczołów ślinowych myszy, pokrewnych pochodzeniem i podobnych



Ryc. 2. Schemat modyfikacji białka pro-NGF. Objasnienie w tekście

budową gruczołom jadowym. Gruczoły ślinowe myszy na jednostkę masy zawierają tysiące razy więcej czynnika NGF niż poprzednio przez Cohena uzyskane wyciągi.

Ze ślinianek myszy uzyskano wreszcie dostateczne ilości białka NGF do chemicznych oznaczeń. W r. 1969 R. H. Angeletti i R. A. Bradshaw ustalili sekwencję aminokwasów tego białka. Okazało się, że NGF jest dimerem złożonym z dwóch identycznych podjednostek. Każda z podjednostek ma łańcuch złożony z 118 aminokwasów i liczy 13250 daltonów. Wśród tych 118, polipeptyd zawiera aż 28 aminokwasów zasadowych, toteż w środowisku obojętnym ma wydatnie dodatni ładunek. Sekwencja aminokwasów NGF ma cechy homologiczne do proinsuliny, chociaż jak wiadomo aktywność obu białek jest zupełnie różna. Ostatnio białko NGF uzyskano w postaci krystalicznej i można spodziewać się niedługo wyznaczenia jego struktury II i III rzędowej.

Stwierdzono dalej, że białko NGF jest w komórkach syntetyzowane pod postacią większego polipeptydu, prekursora (pro-NGF). Dwie cząsteczki prekursora łączą się tworząc dimer (pro-NGF)₂ przy czym ulegają modyfikacji (ryc. 2). Do dimeru dołączają się dwie dalsze molekuly białka enzymatycznego, mianowicie podjednostki gamma. Powstaje kompleks (pro-NGF)₂ (gamma)₂. Białko enzymów powoduje odszczepienie części polipeptydu od pro-NGF, przeistaczając go na gotowy NGF. Jednak — inaczej niż w zwykłych reakcjach enzymatycznych — substrat nie ulega uwolnieniu i pozostaje połączony z komponentą gamma. Do powstałego kompleksu dołączają się jeszcze dwie dalsze podjednostki innego białka, składniki alfa. Taki złożony kompleks zawierający 6 podjednostek znajduje się w wydzielinie. Czynnościowa rola dodatkowych molekuł białkowych nie jest znana. Przypuszcza się, że białka te pełnią rolę ochronną. W każdym razie dimer (NGF)₂ jest czynnikiem aktywnym.

Uzyskano też niektóre dalsze dane o me-

chanizmie działania NGF na nerwową tkankę sympatyczną. Technika badań z tego zakresu była w znacznej mierze oparta na znakowaniu immunologicznym. Oto, za pomocą wstrzykiwania białka NGF królikom uzyskano surowice odpornościowe. Przeciwciała anty-NGF oczyszcza się specjalnymi metodami. Podczas tych procesów do anty-NGF doczepione zostają składniki ułatwiające wykrycie, np. pierwiastki izotopowe. Przeciwciała zastrzyknięte ustrojowi, albo dodane do środowiska hodowlanego, wiążą się z białkiem NGF w komórkach i znakują je.

Okazało się, że neurony sympatyczne posiadają na powierzchni swej komórkowej błony chemiczne receptory dla NGF. Receptor „rozpoznaje” NGF i przyłącza jego cząsteczki. Następnie NGF zostaje wprowadzony do cytoplazmy, gdzie powoduje bardzo silne pobudzenie metabolizmu komórki. Neuron w tym stanie wchłania znaczne ilości aminokwasów i puszca w ruch syntezy wielu białek. Szczególnie silnie wzmaga się synteza białek strukturalnych, będących składnikami mikrotubul i mikrofibryli. Pod wpływem NGF białko mikrotubul, tubulina, ulega wydatnej polimeryzacji formując elementy umożliwiające ruchy w cytoplazmie. Proces ten jest czynny w wytwarzaniu wypustek komórki.

W organizmie embriona liczne tkanki produkują drobne ilości NGF. Trzeba suponować, że cząsteczki tego białka stają się chemicznymi sygnałami dla neuronów zwojów sympatycznych. Czynniki NGF jest potrzebny również do utrzymywania kontaktów synaptycznych w dojrzałym ustroju. Brak produkcji NGF ze strony tkanki zaopatrywanej w nerwy powoduje zanik wypustek, a z kolei i neuronów sympatycznych. U embriona NGF ma posiadać trojakie działanie: 1) powoduje przerost neuronów, które osiągają rozmiary kilka razy większe od normalnych, 2) prowadzi do różnicowania neuronów sympatycznych, do wyrastania ich wypustek, jak też do produkcji katecholaminowego przekazywnika, i 3) powiększa liczbę neuronów zwojów sympatycznych embriona. Ten ostatni efekt nie jest powodowany podziałami komórek. Embrionalny zwoj sympatyczny posiada liczbę neuronów większą niż u dorosłego. Znaczna ich część ulega degeneracji powodowanej przez brak kontaktu z docelową tkanką. Nadmiar neuronów ma zapewniać należyte zaopatrzenie tkanki w neuryty. Niektóre neurony nie zostają dostatecznie zaangażowane czynnościowo przez tkanki obwodowe i wobec tego giną. Czynnikiem podtrzymującym życie neuronów jest NGF. Jego sztuczne podanie utrzymuje przy życiu również neurony nie zaangażowane obwodowo.

Próbowano działania NGF na różne tkanki. Wstrzykiwanie tego czynnika noworodkom szczura do mózgu powoduje dyfuzyjne przedostawanie się jego poprzez rdzeń i korzonki nerwowe rdzenia do otoczenia zwojów sympatycznych. W następstwie z tych zwojów masowo wyrastają neuryty, które wzdłuż gradientu NGF przedostają się do rdzenia i rosną da-

lej aż do mózgu. Normalnie neuryty z neuronów sympatycznych kierują się na obwód, nigdy nie dostając się do układu centralnego. Oprócz tego, z miejsca zastrzyku w mózgu NGF może rozchodzić się wraz z krwią i powodować przerost neurytów sympatycznych w trzewiach i innych tkankach obwodowych.

Białko NGF posiada potężny wpływ transformacyjny na niektóre tkanki. Na przykład komórki linii hodowlanej nowotworu szczura oznaczanej symbolem PC12 pod wpływem NGF ulegają transformacji w kierunku neuronów sympatycznych. Komórki tego nowotworu nie tylko oddają wypustki podobne do neurytów, ale produkują przekazywacze katecholaminowe, typowe dla układu sympatycznego. Wrażliwa jest również tkanka chromafinowa nadnerczy, której komórki ulegają przeistoczeniu na neurony sympatyczne. Tylko niektóre tkanki są wrażliwe na NGF. Działanie jego jest więc wybiórcze tkankowo. Natomiast nie jest wybiórcze gatunkowo.

Wspomniane wyżej przeciwciała anti-NGF nie tylko wiążą się z receptorami powierzchni neuronów dla NGF, ale powodują ich degenerację. Najwidoczniej dochodzi do trwałego

związania i zniszczenia receptorów. Neuron staje się niewrażliwy na NGF i w następstwie ginie. Zastrzykami przeciwciał anti-NGF można spowodować degenerację neuronów pnia sympatycznego u embriona czy noworodka szczura. Daje to możliwość uzyskania zwierząt pozbawionych tkanki zwojowej sympatycznej. Niezrozumiały jest przy tym fakt, że część elementów sympatycznych zostaje przy tym zachowana: przeciwciała anti-NGF nie atakują sympatycznych neuronów zaopatrujących organy płciowe. Muszą one przedstawiać jakieś biochemiczne osobliwości.

Wykrycie czynnika wzrostowego nerwów wiele wyjaśniło, ale liczne problemy pozostają nadal bez rozwiązania. Specyficznych czynnościowo powiązań jest w układzie nerwowym bardzo wiele. Czy w każdym przypadku istniałaby jakaś podobna sygnalizacja chemiczna ze spalającą różne neurony między sobą? Czy byłoby tu czynne również białko? Olbrzymiej liczbie specyficznych zespoleń musiałaby odpowiadać olbrzymia liczba rodzajów cząsteczek białka. Może istnieją tylko mniej liczne „systemy chemiczne”, na przykład na podobieństwo katecholaminowego i acetylocholinowego?

ANTONINA LEŃKOWA (Kraków)

Z FIZJOLOGII ŁOSIA

Fizjologia łosia nie została jeszcze dokładnie poznana, niemniej stwierdzono dotąd szereg interesujących faktów, które tłumaczą dość specyficzne właściwości i obyczaje tego zwierzęcia, jak np. jego powolność, spędzanie długich godzin w pozycji leżącej, częste przerwy na odpoczynek nawet w czasie zaspokajania głodu, małą aktywność dobową itp.

Charakterystyczną i bardzo osobliwą cechą łosia jest sezonowa zmienność ciepłoty jego ciała. Zależy ona nie tylko od zdrowia i stanu psychicznego zwierzęcia, napięcia nerwowego, pracy jego mięśni, pokonywanego wysiłku itp., lecz także od panujących w danej chwili warunków meteorologicznych. Jak wykazały wieloletnie badania małżeństwa Knorrów, prowadzone w rezerwacie Peczero-Iliczyjskim w ZSRR, średnia temperatura ciała u łosi, mierzona w odbyticy, wynosi $37,7^{\circ}\text{C}$, jednakże w lecie utrzymuje się zazwyczaj powyżej 38°C , w zimie natomiast jest przeważnie niższa od przeciętnej całorocznej, przy czym w obu wymienionych porach roku skala dobowych wahań temperatury ciała też jest różna. Latem, jeśli tylko warunki meteorologiczne są pomyślne i nie ma upałów, amplitudy jej nie przekraczają na ogół $0,2\text{--}0,3^{\circ}\text{C}$, podczas gdy w czasie umiarkowanych nawet mrozów dochodzą do 1°C lub nawet więcej.

Tak więc ciepłota ciała u łosi nie jest zupełnie stała i w znacznej mierze kształtuje się pod wpływem temperatury otoczenia, a także takich czynni-

ków pogodowych, jak np. wiatr. Zjawisko to występuje w zimie bardzo wyraźnie. Łosie mają wtedy nie tylko niższe temperatury ciała niż latem, ale w dodatku w miarę nasilania się mrozów ciepłota ich ciała dalej maleje, przede wszystkim w nocy, a zwłaszcza nad ranem. U zwierząt badanych przez Knorrów nierzadko stwierdzano wtedy temperatury poniżej 36°C , a raz przekonano się, że była niższa od 34°C . W tym przypadku, który miał miejsce w lutym i poprzedzony był długotrwałym okresem silnych mrozów, nie oznaczono nawet dokładnie temperatury zwierzęcia. Badacze nie przewidzieli bowiem takiej możliwości i nie mieli przy sobie termometru z niższą skalą temperatur.

Tak niską ciepłotą ciała odznaczał się dziewięciomiesięczny łos, który okazał się potem zupełnie zdrowym zwierzęciem. W chwili gdy mu mierzono temperaturę, miał zmatowiałe oczy, był apatyczny, z wielkim trudem wstawał z ziemi i poruszał się jakby zdrętwiały z zimna, znajdował się więc niewątpliwie w stanie częściowej hibernacji. Gdy łosia tego umieszczono w ogrzonym pomieszczeniu, już po upływie 2 godzin odzyskał normalny wygląd. Ruchy jego stały się żwawsze, a ciepłota ciała podniosła się do $36,5^{\circ}\text{C}$, po następnych zaś 12 godzinach wzrosła jeszcze do $38,2^{\circ}\text{C}$.

Podczas bardzo srogich zim, połączonych zwłaszcza z dużymi wahaniami temperatury powietrza pomiędzy dniem a nocą, u wszystkich łosi obniża się nie tylko



Łoś, *Alces alces* L. Fot. W. Strojny

ciepłota ciała, lecz także wyraźnie słabnie tempo przemiany materii. Wyrazem tego jest m. in. zwolniona akcja serca i mniejsza ilość oddechów, ograniczonych wtedy do 8—12 na minutę. Tętno tych zwierząt bije w tym czasie ok. 40 razy na minutę, podczas gdy w lecie dwukrotnie szybciej. Łosie są skutkiem tego apatyczne, mało ruchliwe i nawet w dzień niezdolne do zrobienia większego wysiłku. Wiele czasu spędzają na leżeniu i drzemce, kładąc się przy tym w tak głęboki śnieg, aby możliwie jak najmniej być widocznym. Najczęściej z zasypanego wystają tylko głowa i łopatki leżącego zwierzęcia. Dzięki temu, że śnieg zewsząd otacza jego tułów, i że łoś chowa przy tym nogi pod brzuch, zwierzę w mniejszym stopniu narażone jest na utratę ciepła.

Na obniżenie ciepłoty ciała u łośa działa także wiatr, zwłaszcza silny, przy czym wpływ jego na powstanie tego procesu może być nawet większy niż działanie niskiej temperatury powietrza. Szczególnie wyraźnie uwidacznia się to wtedy, gdy mrozy nieco zelżeją, lecz równocześnie zerwie się wiatr. W takim przypadku organizm łośa reaguje też niższą temperaturą ciała, co można tłumaczyć tym, że porywy wiatru burzą normalne ułożenie włosów na ciele zwierzęcia, a w następstwie tego wzmacnia się oddawanie ciepła przez skórę, dla której zmierzwiłona sierść nie stanowi już szczelnej osłony. W lecie zjawisko to nie ma dla łośa większego znaczenia, względnie jest nawet korzystne, gdyż w czasie upałów przynosi mu ochłodę, w zimie natomiast może zagrażać jego życiu.

Tego rodzaju niebezpieczeństwo jest szczególnie

poważne gdy wichura rozszała się podczas bardzo mroźnej pogody, ponieważ nakłada się wtedy działanie obu tych czynników na organizm łośa. Równie groźna dla niego sytuacja powstaje w czasie odwilży, gdy wiatr miota mokrym śniegiem, a także gdy łoś ma przemokniętą sierść skutkiem przypadkowej kąpieli w przerębli i bezpośrednio potem jest wystawiony na działanie silnych i zimnych podmuchów wiatru. Słabsze osobniki, zwłaszcza młode, z reguły przypłacają takie wypadki życiem, ponieważ ich organizm nie potrafi wtedy przeciwdziałać dalszej utracie ciepła.

Łoś chroni się przed wiatrem zaszywając się w gęsty młodnik, gdzie może godzinami leżeć pod osłoną gałęzi. W podobny sposób, to znaczy przez daleko posuniętą oszczędność ruchów, a tym samym energii, broni się on przed utratą ciepła, gdy jest wystawiony na działanie spokojnego, ale bardzo mroźnego powietrza. Zachowuje się więc zupełnie inaczej niż np. renifer, który w takiej sytuacji przejawia wzmoczoną ruchliwość i więcej pobiera pokarmu. Tymczasem łoś zjada w zimie 4—5 razy mniej paszy niż latem, a ponieważ o tej porze roku jest ona w dodatku mało pożywna — zwierzę zazwyczaj wyraźnie chudnie.

Innym interesującym zjawiskiem, jakie w zimie występuje u łośa, jest zatrzymanie procesów wzrostu. Zdaniem Knorrów, którzy przez wiele lat zajmowali się udomowieniem i hodowlą łośa, nie należy tego traktować — podobnie jak chudnięcia — jako wyniku wycieńczenia zwierzęcia, ale jako naturalny proces fizjologiczny, któremu podlega ogół przedstawicieli

cieli tego gatunku. Dowodem tego jest, że łosie udomowione, którym zapewniono w zimie dogodne warunki bytowania i obfitość pokarmu, także w tym okresie przestawały rosnąć, rozwijać się i przybywać na wadze. Niektóre z nich chudły nawet tak bardzo, że do nadejścia wiosny straciły 10—20% na wadze.

Podczas gdy występujące w zimie u łosia obniżenie się temperatury ciała do 36°—37°C jest zjawiskiem częstym i normalnym, nie wywołuje bowiem żadnych ujemnych następstw, w lecie zdarza się rzadko i zazwyczaj jest objawem bliskiej śmierci zwierzęcia. Młode łosie, u których latem stwierdzono temperaturę 37°C lub niższą, były już tak słabe, że wnet bez wyjątku ginęły. O tej porze roku zdrowe łosie nie mają nigdy niższej temperatury niż 38°C, maksymalną zaś, wynoszącą przeciętnie 38,8°C stwierdza się u nich w normalnych warunkach pod koniec wiosny, kiedy obficie raczą się świeżym zielonym pokarmem. W czasie letnich upałów, stanowiących dla nich dość trudny okres ze względu na dokuczliwe owady, gdy zwierzęta mało jedzą zmuszone więcej w dzień leżeć w ukryciu a paść się dopiero w nocy — temperatura ich ciała jest na ogół nieco niższa i waha się od 38,2° do 38,6°C. Jak z tego widać, ciepłota ich ciała jest latem bardziej stabilna niż w zimie, i chociaż zależy ona także w dużym stopniu od pogody, może być w pewnym sensie regulowana przez same łosie, które swoim zachowaniem przyczyniają się do utrzymania normalnego jej poziomu.

Aby uniknąć przegrzania w czasie kanikuly, zwierzęta te np. ograniczają swoje ruchy do minimum, leżą w miejscach silnie zacienionych lub chłodzą się w wodzie. Jeśli dla eksperymentu, jak to robili Knorowie, zmusi się jakiegos przedstawiciela tego gatunku do leżenia w miejscu wystawionym na opierowanie słońca, już po upływie godziny stwierdzi się u niego podwyższenie temperatury ciała o blisko 1°C oraz znaczne przyspieszenie tętna i oddychania. Gdy w tej sytuacji zwierzęciu dokuczają w dodatku owady, skutkiem czego zmuszone jest opędzać się ciągle przed natrętami — temperatura jego ciała może wówczas podnieść się do 40°—41°C.

Tak znaczną zwyżką ciepłoty reagują łosie także na każdy ciężki wysiłek oraz na działanie silnych bodźców nerwowych. Na przykładzie udomowionych łosi przekonano się, że dłuższy bieg, a przede wszystkim szybki — choćby odbywał się na dystansie tylko paru kilometrów — od razu wywołuje u nich duży skok temperatury ciała. Podobnie dzieje się gdy zwierzę jest czymś przestraszone, np. gdy się je bije, krzyczy na nie, gdy pierwszy raz nałoży mu się uprząż, itp.

Reasumując ciepłota ciała u łosia może wahać się zależnie od okoliczności od 34°C do 41°C, przy czym u dorosłych samic jest ona zazwyczaj nieco wyższa niż u byków, ale nie więcej niż 0,5°C, u młodych zaś zwłaszcza świeżo urodzonych jest z kolei wyższa niż u dorosłych osobników. Interesujące jest, jak zmienia się temperatura ciała łosi w okresie rui, np.

w czasie walk byków o samicę. Prawdopodobnie pod wpływem podniecenia zwiększa się, jednakże nie ma dotąd badań potwierdzających to przypuszczenie.

Łatwe przegrzewanie się organizmu łosia przy byle okazji, niezdolność szybkiego biegania na dłuższy dystans, a w przypadku udomowionych łosi — dźwigania dużego ciężaru, jak też stosunkowo mało ruchliwy tryb życia, mają swoje podłoże w składzie i ilości krwi tego zwierzęcia. W stosunku do swojej wielkości i ciężaru ciała, łoś jest niedostatecznie wyposażony w hemoglobinę i czerwone ciała krwi. Na każde 100 cm³ krwi ma on tylko 7,84 g hemoglobiny, podczas gdy np. człowiek ma 13—14 g hemoglobiny, zaś koń 12,4 g. Jeśli chodzi o ilość czerwonych ciałek krwi w 1 mm³, to u łosia jest ich 4 630 000, a więc znacznie mniej niż np. u konia, który ma ich 7 320 000. Nawet całkowita ilość krwi jest mniejsza u łosia niż u konia i różnica ta wynosi ok. 10 l. Dane te w pełni tłumaczą dlaczego łoś przy każdym większym wysiłku tak szybko się męczy. Powstający wtedy w jego mięśniach kwas mlekowy nie jest dostatecznie szybko utleniany, dochodzi więc do zakwaszenia ustroju, a co za tym idzie, do chwilowego upośledzenia dostawy nowego zapasu tlenu do tkanek. W rezultacie przy niedoborze tego pierwiastka zwierzę odczuwa duszność, zmęczenie, co zmusza go do odpoczynku.

Jest interesujące, że świeżo urodzone łosze ma też stosunkowo małą ilość hemoglobiny i czerwonych ciałek krwi, chociaż — podobnie, jak inne młode ssaki, które rodzą się dostatecznie rozwinięte pod względem fizjologicznym — ma więcej tych elementów niż osobniki dorosłe. Jednodniowe łosze ma bowiem 6 570 000 czerwonych ciałek w 1 mm³ krwi, warto jednak podkreślić, że są one mniejsze niż u dorosłych przedstawicieli tego gatunku. Jeśli chodzi o procent hemoglobiny we krwi, jednodniowe łosze ma jej na ogół tyle ile dorosłe osobniki, ale nie jest to wiele w porównaniu z innymi ssakami czy człowiekiem. I tak np. gdy noworodek ludzki ma przeciętnie 18 g hemoglobiny w 100 cm³ krwi, to łoś w pierwszych dniach życia ma jej najwyżej 9,6 g, a zazwyczaj tylko 7,8 g. Dopiero po upływie 4—5 tygodni można u niego stwierdzić pewien wzrost poziomu hemoglobiny we krwi w stosunku do stanu początkowego. Zjawisko to znajduje swoje odbicie w zachowaniu się małego łosia, ponieważ w przerwach między pobieraniem pokarmu rzadko bardzo chodzi czy biega, i najczęściej leży spokojnie ukryty w gęstych zaroślach.

Gospodarka wodna w organizmie łosia jest bardzo ekonomiczna i dostosowana do jego sezonowych zmian fizjologicznych. W zimie np. zwierzę to przyjmuje mało wody ponieważ niewiele pije, śnieg je zupełnie wyjątkowo, gdyż to wiąże się z utratą ciepła, ponadto żywi się wtedy mało soczystym pokarmem, złożonym głównie z kory drzew i gałązek — ale też mało wody traci. Kał jego jest wtedy bardzo suchy, a oddawanie moczu rzadkie i często ograniczone do jednego tylko razu na dobę.

WULKANIZM OBSZARÓW ROPO- I GAZONOŚNYCH

Wśród licznych przejawów wulkanizmu na naszej planecie, wulkanizm ropogazowy (powszechnie znany w literaturze geologicznej pod ogólną i mało mówiącą nazwą wulkanizmu błotnego) przedstawia sobą jeden z dość groźnych, interesujących i dotychczas w szczególności mało poznanych zjawisk przyrody. Badania tych ciekawych zjawisk są prowadzone od ponad stu lat przez licznych badaczy w wielu krajach. W obecnej chwili ogólnie przyjmuje się opinię o związku genetycznym tych zjawisk z występowaniem złóż gazu ziemnego i ropy naftowej.

Wulkanizm tego typu zajmuje na Ziemi o wiele mniejsze obszary niż wulkanizm magmatyczny. Jednak jego rozprzestrzenienie geograficzne jest znaczne, notowane z terenów Związku Radzieckiego, Burmy, Wenezueli, Indonezji, Iranu, Kolumbii, Meksyku, Rumunii, USA i in., gdzie przejawy tych zjawisk mają różną intensywność. Najsilniej zjawiska te są rozwinięte na obszarze Związku Radzieckiego, tj. we wschodnim Azerbejdżanie, południowej części Morza Kaspijskiego, zachodniej Turkmenii, w Gruzji; na półwyspach Tamańskim i Kerczu, na wyspie Sachalin, na szelfie Morza Azowskiego i na innych terenach.

Na obydwu półkulach Ziemi nie ma takiego obszaru, który mógłby być porównywany ze wschodnim Azerbejdżanem i przylegającą częścią Morza Kaspijskiego. Występuje tu około 200 wyniesień, w tym niektóre stożki osiągają wysokość 400 m przy kilkukilometrowej podstawie, ryc. 1. Ich morfologia jest zróżnicowana, charakteryzuje się krótkotrwałymi i bardzo silnymi erupcjami. W trakcie wybuchu są wyrzucane ciała stałe, płynne i gazowe. Dlatego też wymieniony obszar jest uważany za najbardziej klasyczny, niemal gigantyczne muzeum tego typu zjawisk. Omawiany wulkanizm z punktu widzenia genetycznego jest wulkanizmem szczególnym. Znany jest od trzeciorzędu i cechuje go szereg specyficznych cech. Uważany jest obecnie za wskaźnik obecności złóż ropy naftowej i gazu ziemnego.

Wulkanizm ropogazowy jest najbardziej typowym przejawem działalności wulkanicznej (plansza I). Należy go jednak odróżnić na zasadach nie tylko morfologicznych od typowego wulkanizmu błotnego, który jest związany genetycznie z wulkanizmem magnetycznym (np. w ZSRR szereg wulkanów Kamczatki, Etna we Włoszech), z trzęsieniami ziemi, ze znacznymi złożami węgla kamiennego, z olbrzymimi osuwiskami itp.

Pod względem rozkładu w skorupie ziemskiej wulkany ropogazowe można podzielić na: współczesne, kopalne, pogrzebane i intruzywne. Biorąc pod uwagę działalność eruptywną — współczesne wulkany można podzielić na często wybuchające i pasywne, działające i nieczynne.

Uwzględniając siłę działania wybuchu związaną z obecnością występowania złóż ropy i gazu, jak też ilość i jakość produktów fazy stałej wybuchu oraz inne cechy charakterystyczne w działalności współczesnych ropogazowych zjawisk wyróżnia się: wulkany, stożki (plansza II), małe wyniesienia o zróżnicowanym kształcie „grifony” (ryc. 2), niewielkie kuli-



Ryc. 1. Jeden z największych na naszej planecie ropogazowy wulkan Wielki Kianizadag. Fot. Z. Buniat-Zade

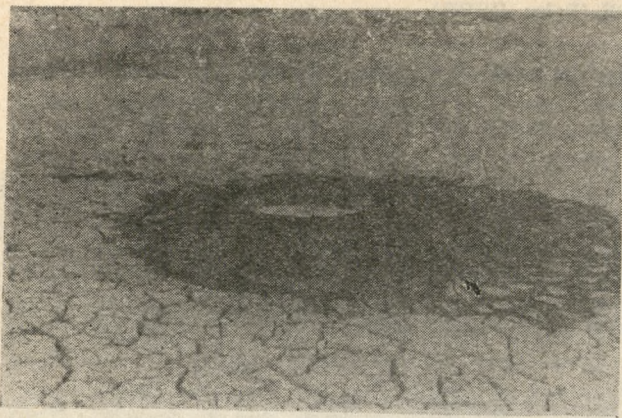
ste lub sercowate zagłębienia „łunki” (ryc. 5), i jeziora (plansza IV). Wszystkie wymienione typy występują na lądach jak i w morzach. W warunkach morskich mogą tworzyć wyspy albo grzbiety podwodne.

W czasie erupcji ze stożków wydobywa się niewielka ilość gazów (od 5—10 m³, rzadko do kilku tysięcy m³ na dobę, plansza IIIa) — głównie węglowodorów, a także wód mineralnych z towarzyszącą niekiedy ropą naftową oraz pokruszone skały, które budują ciała stożków (plansza IIIb).

W krótkotrwałych, epizodycznych paroksyzmach eruptywnej działalności ropogazowych wulkanów wynoszą one przez główne gardło (odchodzące od krateru w głąb wulkanu i łączące go z głębszymi warstwami Ziemi) ogromną ilość gazów (głównie węglowodorów, które często tworzą ogromne słupy ogniste o wysokości kilkuset metrów), jak i produktów fazy stałej składającej się głównie z ilastej masy z domieszką znacznej ilości różnorodnych, ostrokrawędzistych odłamków twardych skał, różnych petrograficznie i wiekowo. Rozmiary tych odłamków wahają się od wielkości ziarn do głazów o kilkumetrowej średnicy (plansza IIIb). Produkty faz płynnych nie były badane.



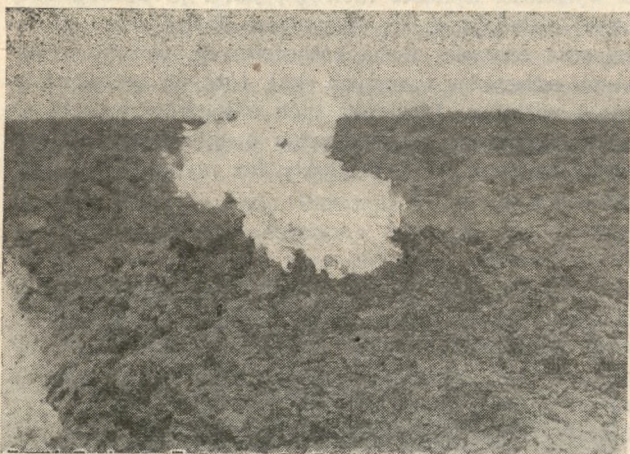
Ryc. 2. Ujście ropy i gazu tworzące niewielkie, nieregularne wyniesienie „grifon”. Fot. Z. Buniat-Zade



Ryc. 3. Ujście ropy i gazu w kształcie kulistego zagłębienia „lunka” Fot. Z. Buniat-Zade

Podczas silnych paroksyzmów eruptywnych wulkanów ropogazowe wyrzucały kilka miliardów m^3 gazów, przy erupcji o średniej sile około 500 milionów m^3 (ryc. 4). Objętość wyrzucanych stałych skał osiąga niekiedy kilka milionów m^3 , przy erupcji o średniej sile około 0,5 mln m^3 . Sukcesywne nakładanie się twardych produktów wybuchu tworzy ciała stożków wulkanicznych (ryc. 5).

Najstarsze z zanotowanych przez człowieka wielkich erupcji wulkanów ropogazowych obserwowano na obszarze południowych obrzeżeń Morza Kaspijskiego w V i X w. Natomiast systematyczne badania ich erupcji w Azerbejdżanie i na terenach sąsiednich prowadzi się od początków XIX wieku. Od 1810 r. do chwili obecnej zebrano dane o ponad 170 wybuchach. Działo tu 60 kontynentalnych i morskich (wyspowych i podwodnych) wulkanów. Nie budzi wątpliwości fakt, że cyfry te nie oddają rzeczywistej działalności wulkanicznej. Szczególnie brak danych do erupcji wulkanicznych intensywnie przejawiających swą działalność w ubiegłym wieku i w pierwszych dziesiątkach lat naszego stulecia. Tym niemniej ana-



Ryc. 4. Palące się gazy (węglowodory) na polu kraterowym, wiele dni po właściwym wybuchu. Fot. Z. Buniat-Zade



Ryc. 5. Szczeliny wysychania charakterystyczne dla nieczynnych wulkanów ropogazowych. Fot. Z. Buniat-Zade

liza istniejących danych odnośnie do działalności wulkanizmu ropogazowego w Azerbejdżanie pozwala stwierdzić, że obszar ten wyróżnia się szczególną intensywnością erupcji.

Do dnia dzisiejszego udało się ustalić prostą genezy łączność kanałów erupcji wulkanów tego typu poprzez nieciągłości tektoniczne (linie uskoku) z głębokimi warstwami skorupy ziemskiej i pośredni związek morfologiczny z fałdami przyuskokowymi. Przeszrenne rozmieszczenie geograficzne tych wulkanów wiąże się ze złożami ropy naftowej i gazu ziemnego, jak też z elementami tektoniki i geomorfologii skorupy ziemskiej.

Przeprowadzone badania pozwoliły stwierdzić, że zjawisko ropogazowego wulkanizmu na obszarach swego występowania mówi o tworzeniu się złóż ropy naftowej i o kondensacji złóż gazu ziemnego.

Należy podkreślić, że omawiane wulkany zawsze były uważane jako „pierwsze naturalne wiercenia”, które bez żadnych wydatków i prac dostarczały informacji o jakości skał budujących obszary występowania wulkanów. Przez długi czas panował pogląd o bezperspektywności terenów „zarażonych” zjawiskami tego wulkanizmu, które przez potężne wybuchy gazów i wylewy ropy naftowej miały niszczyć istniejące na tych obszarach złoża. W tym samym czasie głosy pojedynczych geologów, by „poszukiwać ropy naftowej w wulkanach” były ostro krytykowane i nie realizowane. Tę „dyskusję” większości „pesymistów” i małej grupki „optymistów” zakończyło zjawisko wybuchu ogromnej fontanny ropy, o dobowym debicie 20 000 ton, która wytrysnęła 18 maja 1933 r. z wiercenia nr 45 wykonanego w ropogazowym wulkanie Lokbatan na Półwyspie Apszerońskim. Po tym fakcie ropogazowe wulkany zasłużyły na miano „wskaźnika ropy i gazu” i stały się ogólnie przyjętym „naturalnym kompasem” dla prowadzenia prac poszukiwawczych na obszarach występowania tego interesującego zjawiska.

Tłumaczyła Helena Ozonkowa

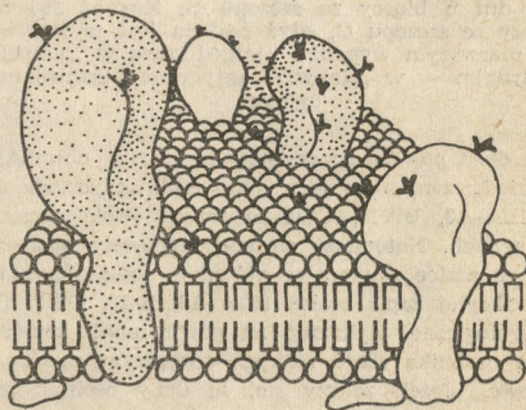
ANTYGENY ZGODNOŚCI TKANKOWEJ

Medycyna od dawna dąży do zastępowania chorych tkanek i narządów przeszczepami tkanek i narządów zdrowych. W czasie operacji plastycznych bez przeszkód można przeszczepić skórę tego samego osobnika z jednego miejsca na drugie; są to tzw. autoprzeszczepy. Trwale przyjmują się też przeszczepy wymieniane między osobnikami identycznymi genetycznie. Do takich można zaliczyć bliźnięta jednojajowe, zwierzęta należące do jednego szczepu wsobnego wyprowadzonego przez wielokrotne kojarzenia typu „brat $\times$ siostra”, lub łatwe do uzyskania u płazów klony osobników powstałe przez wszczepienie jąder blastuli do pozbawionych jąder komórek jajowych¹. Z reguły jednak przeszczepy wymieniane między różnymi osobnikami danego gatunku (alloprzeszczepy) lub pomiędzy osobnikami z różnych gatunków (ksenoprzeszczepy) są rozpoznawane przez organizm biorcy i jako obce niszczone z szybkością proporcjonalną do stopnia tej „obcości”. Nadzór immunologiczny biorcy „rozpoznaje” bowiem na powierzchni przeszczepionych komórek obce mu ugrupowania chemiczne, a następnie atakuje i niszczy te komórki, jakby były one bakteriami lub innymi czynnikami inwazyjnymi. Częstki warunkujące „obcość” przeszczepu nazywamy antygenami transplantacyjnymi, lub antygenami zgodności tkankowej. Są to białka złożone, glikoproteidy, stanowiące integralną część zewnętrznej błony cytoplazmatycznej komórki. Pływają one wśród cząstek lipidów ułożonych w podwójną warstwę z glicerolowymi resztami hydrofilowymi skierowanymi na zewnątrz (ryc. 1). Część antygeny sięga do wnętrza komórki, a część z przyłączonymi łańcuchami cukrowców sterczy ponad jej zewnętrzną powierzchnię i może się kontaktować z innymi komórkami. Różnorodność ugrupowań chemicznych w zewnętrznej partii cząsteczki antygeny warunkuje niepowtarzalność immunologiczną osobników danego gatunku. Te właśnie osobniczo zróżnicowane fragmenty antygeny, czyli tzw. determinanty (epitopy) antygenowe, są rozpoznawane jako obce przez receptory limfocytów nadzorujących organizm. Wywołuje to ciąg reakcji prowadzących w efekcie do odrzucenia przeszczepu. U wszystkich kręgowców niszczenie przeszczepów jest typową reakcją immunologiczną, którą cechuje pamięć i swoistość (ryc. 2).

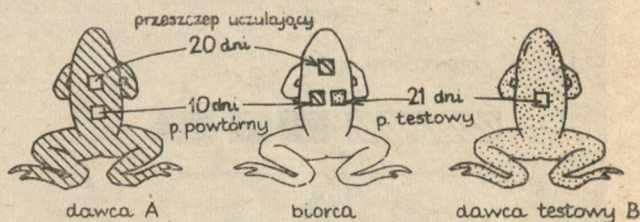
Antygeny transplantacyjne różnią się między sobą zdolnością wywoływania reakcji immunologicznych. U wszystkich zbadanych przedstawicieli ptaków i ssaków wyróżniono antygeny „silne” stanowiące znaczną barierę transplantacyjną, oraz antygeny „słabe” wywołujące bardzo powolną reakcję na przeszczep. Antygeny „silne” są kodowane przez odcinki DNA (geny) leżące w obrębie „silnego”, czyli głównego regionu zgodności tkankowej MHC (major histocompatibility complex). Natomiast antygeny „słabe” kodowane są przez liczne u każdego gatunku „słabe” geny zgodności tkankowej (ryc. 3).

Strukturę głównego regionu zgodności tkankowej (MHC) dobrze poznano u myszy i u człowieka (ryc. 4). U myszy kompleks ten, opisywany tradycyjnie symbolem H-2, jest dość dużym odcinkiem chromosomu oznaczanego numerem 17. Odcinek ten może kodować około 200 białek średniej wielkości. Dwa z tych białek, kodowane przez geny leżące na biegunach regionu H-2, a nazwane K i D, są antygenami transplantacyjnymi. W komórkach mysich funkcjonują po dwa homologiczne chromosomy numer 17. Główny region zgodności tkankowej wytwarza zatem u każdego osobnika cztery białka — antygeny transplantacyjne. Spotykamy się tu ze zjawiskiem współdominowania, czyli równoczesnej ekspresji obu alleli danego genu. W związku z dużą podatnością na mutacje genów K i D regionu H-2 może się więc zdarzyć, że u danego osobnika występują cztery różne białka — „silne” antygeny transplantacyjne. Wylicza się, że w dzikich populacjach myszy istnieje ponad 100 różnych antygenów tego typu.

U człowieka główny region zgodności tkankowej MHC, zlokalizowany w chromosomie 6, oznacza się



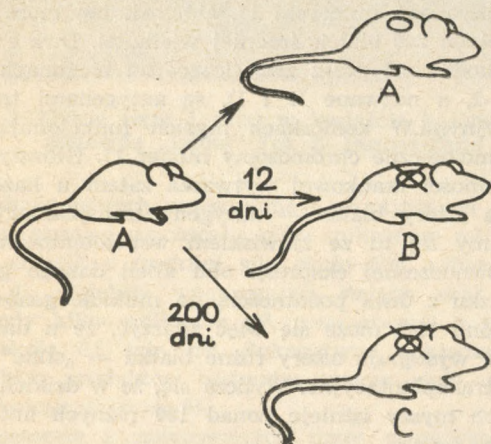
Ryc. 1. Rozmieszczenie antygenów transplantacyjnych („maczug” zakropkowane) w zewnętrznej błonie cytoplazmatycznej komórki. Wg. Cunninghama 1977, zmienione



Ryc. 2. Pamięć i swoistość reakcji odrzucania przeszczepów. Biorca po zniszczeniu w ciągu 20 dni przeszczepu uczulającego od dawcy A otrzymał przeszczep powtórny od tego samego dawcy A i przeszczep testowy od dawcy B. Skrócenie przeżycia przeszczepu do 10 dni świadczy o istnieniu pamięci immunologicznej, a długie przeżycie przeszczepu testowego (21 dni) dowodzi swoistości reakcji, gdyż komórki immunologiczne kompetentne biorcy rozpoznały zestawy antygenów transplantacyjnych dawców A i B.

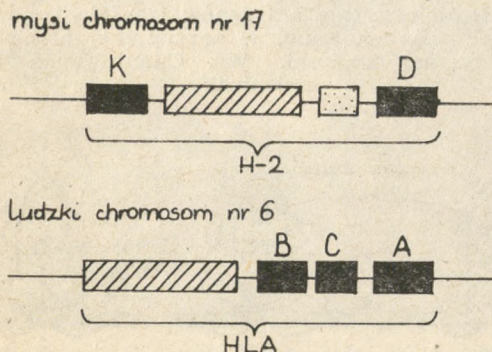
¹ Porównaj artykuł W. Krzanowskiej *Czy będziemy klonować krowy?*, *Wszechświat* 1979, z. 7–8, str. 147–151

tradycyjnie symbolem HLA (ryc. 4). Wyróżniono w nim aż trzy ściśle sprzężone geny, nazwane A, B i C, kodujące „silne” antygeny transplantacyjne. W celach czysto poznawczych, lecz przede wszystkim z myślą o zastosowaniu klinicznym, bada się, głównie metodami serologicznymi, skład antygenów transplantacyjnych w populacjach ludzkich. Do roku 1976 opisano i nazwano 16 białek kodowanych przez gen HLA-A, 23 kodowane przez HLA-B i 5 białek zgodności tkankowej kodowanych przez bardzo silnie sprzężony z poprzednim gen HLA-C. Przykładowo można przed-



Ryc. 3. Losy przeszczepów skórnych u myszy z trzech szczepów wsobnych: A, B, C. Przeszczep wykonany w obrębie szczepu wsobnego A jest trwale przyjęty. Przeszczepy od dawcy ze szczepu A przeżywają tylko 12 dni u biorcy ze szczepu B, lecz aż 200 dni u biorcy ze szczepu C, gdyż reakcja jest wywoływana w pierwszym wypadku niezgodnością w „silnych”, a w drugim — w „słabych” antygenach transplantacyjnych

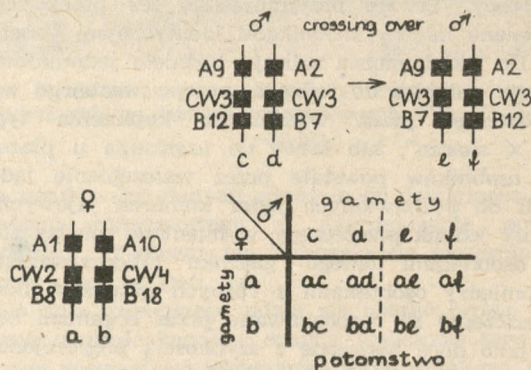
stawić dość popularny genotyp ludzki: w chromosomie dziedzicznym po ojcu dany osobnik posiada allele HLA-A3, BW35, CW4 w trzech ściśle sprzężonych genach. Natomiast chromosom szósty odziedziczony po matce zawiera w głównym rejonie zgodności tkankowej zapis białek HLA-A2, B-12, CW5. Testy serologiczne wykazują na powierzchni komórek takiego osobnika sześć różnych antygenów zgodności tkankowej. Jeżeli zdarzy się, że dany osobnik jest



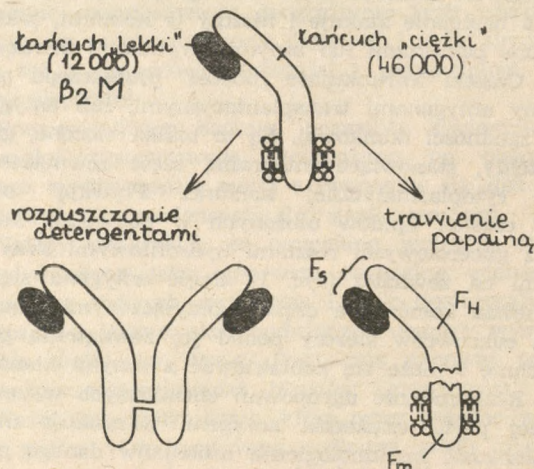
Ryc. 4. Główny rejon zgodności tkankowej (MHC) myszy (H-2) i człowieka (HLA). Zaczerniono geny kodujące „silne” antygeny transplantacyjne. Zakreskowano odcinki DNA związane z innymi funkcjami układu obronnego: reaktywnością immunologiczną biorców, reakcją limfocytów w mieszanej hodowli, reakcją przeszczepu przeciw gospodarzowi. Zakropkowano fragment kompleksu kontrolujący produkcję pewnych składników dopełniacza, czyli systemu białek surowicy biorących udział w niszczeniu antygenowo obcych komórek. Wg. Cunninghama 1977, zmienione

homozygotyczny w obrębie któregoś genu, tzn. odziedziczył jednakowe allele po ojcu i po matce, wówczas liczba „silnych” antygenów będzie u niego oczywiście mniejsza.

Przykład dziedziczenia genów HLA u człowieka pokazano na rycinie 5. Potomstwo otrzymuje jeden chromosom matczyzny zawierający trzy geny z trzema allelami zgodności tkankowej tworzącymi łącznie zestaw „a” lub „b”, oraz homologiczny chromosom ojcowski z zestawem alleli zgodności tkankowej „c” lub „d”. W tym najprostszym przypadku istnieje prawdopodobieństwo 1:4, że dwaj osobnicy będący rodzeń-



Ryc. 5. Dziedziczenie antygenów zgodności tkankowej systemu HLA człowieka. Opis w tekście



Ryc. 6. Struktura antygenów H-2. Opis w tekście. Wg Cunninghama 1977, zmienione

stwem są identyczni pod względem „silnych” antygenów transplantacyjnych, gdyż każda trójka alleli dziedziczy się w całości. W prawej części ryciny pokazano jednak, że zjawisko crossing-over doprowadza niekiedy do powstania nowych zestawów antygenów transplantacyjnych („e”, „f”), co zmniejsza szansę wystąpienia wśród rodzeństwa osobników antygenowo zgodnych. Należy ponadto pamiętać, że oprócz antygenów kodowanych przez główny rejon HLA każdy osobnik posiada szereg „słabych” antygenów zgodności tkankowej.

Intensywnie bada się obecnie strukturę antygenów transplantacyjnych. Potrzebną do badań biochemicznych ilość antygenów jednego rodzaju najłatwiej jest uzyskać z myszy szczepów wsobnych. Nic więc dziwnego, że najwięcej danych zgromadzono o antygenach H-2.

Struktura antygeny H-2 różni się, zależnie od sposobu uwolnienia go z błony komórkowej (ryc. 6). W procesie wypłukiwania antygeny detergentami otrzy-



I. STOŻEK ROPOGAZOWEGO WULKANU z wyraźnymi jęzorami różnowiekowych wylewów
Fot. Z. Buniat-Zade



II. ROPOGAZOWY WULKAN o kształcie stożka

Fot. Z. Buniat-Zade

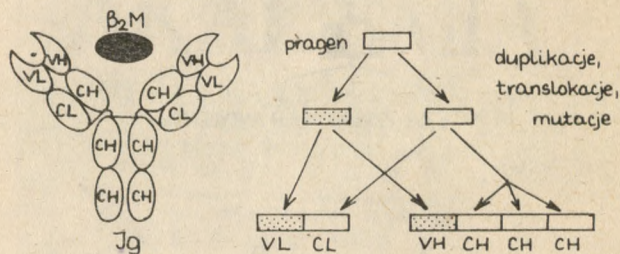
muje się kompleks złożony z dwóch „ciężkich” (długich) łańcuchów glikoproteidowych, połączonych ze sobą co najmniej jednym wiązaniem kowalencyjnym, i z dwóch łańcuchów białkowych „lekkich” (krótkich), przyłączonych do poprzednich jedynie wiązaniami wodorowymi lub na zasadzie sił elektrostatycznych. Gdy natomiast „ścina się” antygeny z powierzchni komórek przy pomocy papainy, część łańcucha „ciężkiego” nazwana fragmentem F_m pozostaje zanurzona w warstwie lipidów. Odrywa się natomiast fragment F_s , obejmujący cały łańcuch „lekki” i większą część łańcucha „ciężkiego”, nazwaną F_H . Okazało się, że łańcuch „lekki”, o masie cząsteczkowej 12000 daltonów, jest znaną biochemikom od roku 1968 beta-2-mikroglobuliną (β_2M). Wyizolowano ją po raz pierwszy z moczu ludzi chorych na nerki, a w następnych latach wykazano, że jest to białko wytwarzane przez prawie wszystkie komórki człowieka, myszy, szczura, psa, królika i świnki morskiej. Ponadto wykazano ogromne podobieństwo tej drobinu u wszystkich przebadanych gatunków. Przekonano się, że β_2M nie zawiera determinant antygenowych specyficznych dla badanego HLA lub H-2, ani nie wiąże wielocukrów. Wynika stąd, że ugrupowania aminokwasów różniące między sobą osobniki danego gatunku muszą występować w obrębie łańcucha „ciężkiego” (46000 daltonów) antygeny zgodności tkankowej, oraz że z tym właśnie łańcuchem połączone są reszty wielocukrów.

Przebadanie sekwencji aminokwasów, w wyizolowanych łańcuchach białkowych „ciężkich” i „lekkich” określonych antygenów zgodności tkankowej, pozwala snuć domysły o powiązaniach filogenetycznych kodujących genów. Podobieństwo sekwencji aminokwasów dowodzi niewątpliwie homologii genów K i D w obrębie rejonu H-2 myszy. Homologiczne są też trzy geny (A, B i C) w obrębie rejonu HLA człowieka. Geny te musiały więc powstać przez duplikację genu wyjściowego. Liczne pozycje łańcuchów „ciężkich” tak ludzkich jak i mysich zajęte są przez identyczne aminokwasy. Świadczy to z kolei o homologii głównych rejonów zgodności tkankowej (MHC) myszy i człowieka. Prześledzenie sekwencji aminokwasów pozwoliło natomiast stwierdzić, że gen kodujący β_2M jest słabiej spokrewniony z genami kodującymi łańcuchy „ciężkie” antygenów zgodności tkankowej. Uzyskano równocześnie informację o jego pokrewieństwie z genami kodującymi przeciwciała, czyli immunoglobuliny. Zarówno sekwencja aminokwasów, jak i właściwości fizyko-chemiczne wskazują na duże podobieństwo β_2M do podjednostki białkowej budującej cząsteczkę przeciwciała.

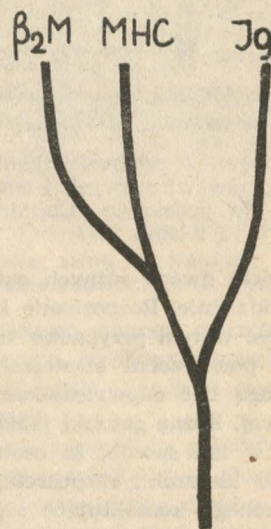
Wielkim osiągnięciem ostatnich lat jest stwierdzenie, że pewien typ immunoglobulin pełni funkcję receptorów, umożliwiających limfocytom rozpoznanie substancji antygenowo obcych². Od dawna natomiast wiadomo, że pod wpływem antygeny przeciwciała uwalniane są z limfocytów (przekształconych w komórki plazmatyczne) i krążąc w ustroju reagują z antygenami prowadząc z reguły do zniszczenia antygenowo obcych struktur.

Cząsteczkę przeciwciała można zapisać przy pomocy symbolu 2H-2L, składa się ona bowiem z dwóch łańcuchów ciężkich (heavy — H) i z dwóch lekkich (light — L) (ryc. 7). Łańcuch lekki składa się z dwóch

podjednostek, liczących po około 110 aminokwasów: jednostki zmiennej VL (V — variable) i stałej CL (C — constant). Łańcuch ciężki zawiera natomiast oprócz jednej podjednostki zmiennej (VH) trzy lub cztery podjednostki stałe (CH). Badanie sekwencji aminokwasów wykazało duże podobieństwo łańcuchów białkowych budujących poszczególne jednostki różnego typu przeciwciała, co pozwala przypuszczać, że geny kodujące współcześnie istniejące przeciwciała wywodzą się z jednego wspólnego prągu (ryc. 7). Wspomniane już duże podobieństwo β_2M i podjednostek przeciwciała, a z drugiej strony β_2M i łańcucha



Ryc. 7. Cząsteczka β_2 jako homolog podjednostki immunoglobuliny (Ig). Schemat budowy cząsteczki immunoglobuliny i schemat powstania genów kodujących immunoglobuliny kręgowców. Opisy w tekście. Wg Cunninghama 1977 i Marchalonisa 1977

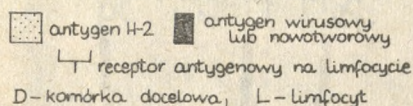
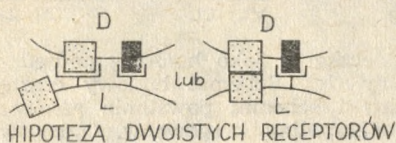
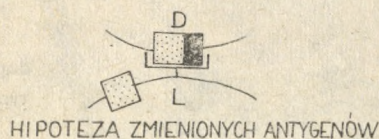


Ryc. 8. Schemat ewolucyjnych zależności niektórych białek związanych z odpornością organizmu. Częściowo wg Marchalonisa 1977, zmienione

„ciężkiego” antygenów zgodności tkankowej, kodowanego w obrębie głównego rejonu zgodności tkankowej świadczy, że wszystkie trzy systemy genetyczne wywodzą się od wspólnego genu wyjściowego (ryc. 8). O ile jednak funkcja immunoglobulin jest dość dobrze poznana, to jeszcze kilka lat temu uczeni nie potrafili dać odpowiedzi na pytanie, jaka jest biologiczna rola antygenów zgodności tkankowej. W czasie dyskusji na ten temat w roku 1959 padło zdanie: „natura nie wynalazła antygenów zgodności tkankowej po to, by utrudnić życie chirurgom-transplantologom, a więc niezgodność tkankowa nie byłaby rzeczywistą funkcją tych antygenów”. W roku 1977 Klein swoje spekulacje nad ewolucją i funkcją głównego rejonu zgodności tkankowej rozpoczyna od stwierdzenia, że pierwsza część zacytowanego zdania jest prawdziwa, lecz druga nie. O ile bowiem kręgowce nie są narażone w naturze na fuzję z osobnikami własnego lub

² Porównaj artykuł B. Płytycz *Spojrzenie z perspektywy ewolucji na limfocyty jako komórki immunologicznie kompetentne*. Kosmos.

pokrewnych gatunków (może za wyjątkiem zarodków w macicy?) to niebezpieczeństwo utraty „osobowości” zagraża realnie roślinom i niższemu zwierzętom, np. koloniom gąbek i jamochłonów pędzących praktycznie osiadłe życie, lub pasożytom w organizmie żywiciela. Istnieją tu warunki do trwałego zetknięcia się tkanek różnych organizmów, jednak nie dochodzi do utraty indywidualności któregoś z nich. Doświadczalnie wykazano, że można izolować poszczególne komórki gąbki przeciskając zwierzęta przez gęste sito, jednak komórki te spontanicznie przylegają do siebie i na powrót odtwarzają funkcjonujący organizm.



Ryc. 9. Udział antygenów zgodności tkankowej w rozpoznawaniu antygenów wirusowych i nowotworowych. Opis w tekście. Na podstawie Cunninghama 1977 i Kleina 1977

Wymieszane komórki dwóch różnych gatunków agregują natomiast oddzielnie. Rozpoznanie komórek własnych i obcych jest w tym przypadku możliwe dzięki obecności na ich powierzchni cząsteczek glikoproteidowych, które mogą być odpowiednikami antygenów zgodności tkankowej. Różne gatunki jamochłonów można uszeregować w ten sposób, że osobniki gatunku stojącego wyżej w hierarchii rozpuszczają na drodze trawienia zewnętrznego kontaktujące się z nimi komórki osobników z gatunków stojących w hierarchii niżej. U jamochłonów również istnieją więc gatunkowo specyficzne drobniny analogiczne lub nawet homologiczne do antygenów zgodności tkankowej kręgowców. W wypadku homologii kodujące je geny wywodziły się ze wspólnego prągu z genami zgodności tkankowej kręgowców.

Hipoteza homologii genów zgodności tkankowej w całym królestwie zwierząt jest niezmiennie atrakcyjna. O ile jednak funkcja kodowanych przez nie białek jest oczywista u zwierząt osiadłych, to nie można w ten sam sposób tłumaczyć ich roli u ruchliwych gatunków bezkręgowców i u kręgowców.

Długo żyjące osobniki gatunków kręgowców musiały rozwinąć zdolność do szybkiego zwalczania czyn-

ników inwazyjnych różnego rodzaju: bakterii, wirusów, pasożytów, a także komórek nowotworowych zdolnych do niepohamowanych podziałów i zagrażających organizmowi od wewnątrz. Kręgowce osiągnęły tę właściwość poprzez wyspecjalizowanie grupy komórek — limfocytów — do pełnienia funkcji nadzoru immunologicznego i wyposażenie ich w bardzo precyzyjne receptory antygenowe — immunoglobuliny. Okazało się jednak, że limfocyty są zdolne rozpoznać obce antygeny wirusowe czy nowotworowe jedynie wówczas, gdy równocześnie na zakażonej czy nowotworowej komórce napotkają co najmniej jeden znany im, bo wspólny z ich własnym, antygen zgodności tkankowej. Białka kodowane przez geny zgodności tkankowej nabyły więc u kręgowców nową, niezmiernie ważną funkcję. Stały się częścią systemu obronnego chroniącego organizm przed jego własnymi zmienionymi komórkami. Zmiana komórki polega między innymi na pojawieniu się na jej powierzchni obok białek właściwych dla tkanki danego osobnika białek nowych, nadających jej piętno „obcości”.

Przełomowe doświadczenie, wykazujące po raz pierwszy doniosłą rolę antygenów zgodności tkankowej w systemie obronnym kręgowców wykonali w roku 1974 Doherty i Zinkernagel. Ustallili oni, że limfocyty myszy z określonego szczepu wsobnego są w stanie zniszczyć zakażone wirusem komórki pochodzące wyłącznie od osobników z tego samego szczepu wsobnego. Cała seria doświadczeń przeprowadzonych następnie w kilku niezależnych laboratoriach doprowadziła do sformułowania i ogólnego zaakceptowania przytoczonego już twierdzenia, że zabijający limfocyt jest w stanie zniszczyć komórkę docelową, czyli zakażoną wirusem lub zmienioną nowotworowo jedynie wówczas, gdy limfocyt ten i owa docelowa komórka mają przynajmniej jeden wspólny antygen H-2. Zaproponowano dwa sposoby interpretacji tego faktu, zilustrowane na rycinie 9. Hipoteza „zmienionych antygenów” zakłada, że antygen wirusowy lub nowotworowy przyłącza się do jednej z cząsteczek H-2 obecnych na powierzchni komórki i dopiero taki „zespolony” antygen może zostać rozpoznany przez receptor limfocyta. Hipoteza „dwoistych receptorów”, za którą przemawia więcej danych, zakłada natomiast, że jeden receptor limfocyta musi rozpoznać antygen H-2 komórki zakażonej, a dopiero wtedy drugi jego receptor jest zdolny do rozpoznania antygeny wirusowego względnie nowotworowego. Modyfikacją tej hipotezy jest założenie, że antygeny H-2 komórki docelowej i wykonawczej, czyli limfocyta, dopasowują się wzajemnie na zasadzie podobieństwa, nie wymagają więc oddzielnych receptorów. Cała plejada uczonych w dalszym ciągu zajmuje się weryfikowaniem tych hipotez. Nie budzi jednak obecnie żadnych wątpliwości motto artykułu Cunninghama z roku 1977: „Antygeny zgodności tkankowej są białkami powierzchniowymi komórki powodującymi odrzucanie tkanek przeszczepionych od jednego osobnika do drugiego. Mogą one także pomóc obronić organizm przed infekcją i nowotworem”.

WIADOMOŚCI O MINERAŁACH W NOWYCH ATENACH BENEDYKTA CHMIELOWSKIEGO (1745—1756)

Dzielo ks. Benedykta Chmielowskiego *Nowe Ateny albo Akademia wszelkiej scyencyi*, wydane — w czterech tomach — we Lwowie w latach 1745—1756 (tom pierwszy nawet dwukrotnie) nie jest obce społeczeństwu polskiemu, a wydany w 1966 roku wybór został natychmiast rozsprzedany. O *Nowych Atenach* pisali historycy literatury (m. in. F. Bentkowski, I. Feldman, J. Krzyżanowski) i nauki (K. Opalek) nie szczędząc krytycznych uwag i zaliczając je do dzieł krzewiących ciemnotę, fanatyzm i zabobon.

W ostatnich wszakże latach pojawiły się jednak wypowiedzi zmierzające do zdecydowanej rewizji tych ocen (J. Grzybowski, J. J. Lipski, H. Rybicka-Nowacka). Zwrócono uwagę na urok i wdzięk *Nowych Aten*, podkreślano erudycję ich autora, który miał być przy tym rzetelnym kompilatorem, sięgającym do najlepszych źródeł, wykazując rzetelność naukową i szacunek dla zapisu.

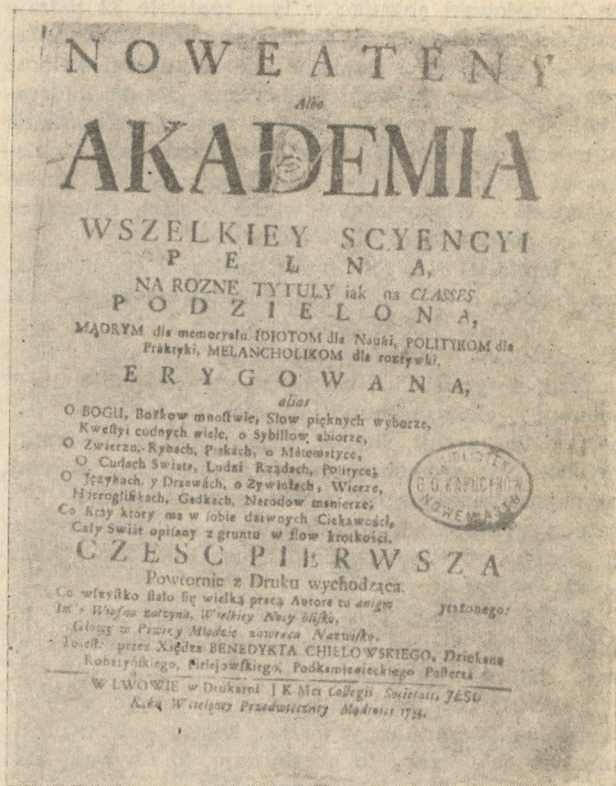
Pisząc *Nowe Ateny* miał Chmielowski stworzyć koncepcję dzieła nie mającego żadnych wzorów w dotychczasowej literaturze, miała to być też pierwsza polska encyklopedia.

Pomimo że o *Nowych Atenach* wiele pisano, nikt dotąd nie przeprowadził specjalistycznej analizy treści dzieła i opracowanie wiadomości o minerałach w encyklopedii Chmielowskiego jest pierwszą tego rodzaju pracą.

Przeprowadzone studia autora artykułu pozwoliły odnaleźć źródła, z których korzystał Chmielowski pisząc o minerałach i dokonać ich oceny. Stwierdzono także, że autor *Nowych Aten* miał jednak wzór do naśladowania, było to dzieło M. Szent-Ivany'ego *Curiosiora et selectiora varium scientium Miscellanea* (Tyrnawa 1689) i, że Chmielowskiego wyprzedził W. Bystrzonowski, który — wzorując się także na pierwszej części pierwszego tomu tego dzieła — napisał *Informację matematyczną rozumnie ciekawego Polaka* (Lublin 1743), w którym jednak nie uwzględnił wiadomości o minerałach.

Chmielowski opisał minerały, głównie kamienie szlachetne i ozdobne w dwóch częściach *Nowych Aten*, a mianowicie w tomie I, w rozdz. 19 zatytułowanym „Drogich szkatuła kamieni albo Jubiler doskonały osobliwych kamieni, Moc, Cnoty y ich raritates Explikuiący” i w tomie III, w części rozdziału 4 „Nowy Plinius informuiący plenius albo supplement zkompendiowany o Cudach Natury wszelkiej, w Pierwszym Części Aten opuszczonych”. W obu tomach opis ten włączony jest do wykładu całej „historii naturalnej”, obejmującego zwierzęta, gady i ptaki, drzewa, krzewy i rośliny itd.

We wstępie do pierwszego z tych rozdziałów Chmielowski zaznaczył, że przedstawił czytelnikowi tylko minerały „znaczniejsze i droższe”, a były to — zachowując nazwy przez niego podane (i, ewentualnie, korygując je w nawiasie): achatek, ameyst, albest (azbest), bezoar, beryl, chryzolit, cobra, dyament, diacostides — diadochus, hyacynt, gagatek, hexecontalithon, iaspis, kryształ (górski), kalcedon, koral, kak-



Strona tytułowa tomu I *Nowych Aten* Benedykta Chmielowskiego (2 wydanie)

bunkul (karbunkul), magnes, marmur, onyx, orli kamień, perły, szafir, sardonyx, sardius — sarda, szmarag (szmaragd), sagda — agada, selenites, topaz, turkus, żabi kamień.

Wiadomości o minerałach przedstawił Chmielowski w sposób bardzo niejednorodny i chaotyczny, a w jego opisie spotkać można różne drobne pomyłki.

Do najobszerniej opisanych należą: w tomie I — diament, kryształ górski, perły, a przede wszystkim magnetyt (magnes), a w tomie III — bursztyn i jaspis. Wiadomości o innych minerałach są raczej zwięzłe. Oto opis jaspisu:

„IASPIS albo IASPID kamień zielony, częstokroć przeźroczysty, czasem purpurowy modroblady, wielu bywa kolorów: Lucarinus trzy mu principjalne daie kolory, z napisem: *Unus sed tricolor*. Znajduje się in superficiej ziemi, nie kryjąc szacunku swego in Visceribus oneyże. Utwierdza żołądek, krew zatrzymuje naturalną zimnością, febry, puchliny, kamienie, kaduk albo złą chorobę odpędza od człeka według Epifaniasza, Hieronima, Dioskoridesa. O tym kamieniu zdanie takie Naturalistów: *Phantasmata noxia pellit*”.

Opis kalcedonu jest krótszy:

„KALCEDON po łacinie *Chalcedonius*, od Chalcedonu, gdzie się znajduje imię bierze: w skałach brzegowych się rodzący; kolor ma Karbunkułu lub Rubina. Od ognia nigdy się nie zagrzeje, w ciemności wydaie światło. Jest symbolem gorącej miłości Chrystusa Pana według Iustina, Cyrilla, Nazianzena”.

Poza wymienionymi minerałami w końcowej części rozdziału Chmielowski wymienił jeszcze szereg innych minerałów (chernites, sarcophagus, krwawnik, probierski kamień, garantronicus, orphanus-sierota, panthera — ryś, hydrynus, kamyk A.B.C., heliotropium, lapis fortunae) poświęcają im jednak tylko bardzo krótkie wzmianki.

Już w przytoczonych przykładach widoczne jest, że Chmielowski opisując w tym rozdziale 32 rodzaje kamieni szlachetnych i ozdobnych najczęściej podawał ich właściwości magiczne (dla 18 minerałów) oraz różne anegdoty, głównie historyczne (dla 14 minerałów); dla 13 minerałów podane zostało zastosowanie w medycynie. Wygląd zewnętrzny przedstawił Chmielowski dla 22 minerałów, jednak opis ten jest bardzo ogólnikowy. Wiadomości o właściwościach fizycznych zostały podane tylko dla 7 minerałów.

W tomie III *Nowych Aten* przedstawił Chmielowski wiadomości o 30 minerałach, z czego jednak znaczna część (9) była już opisana w tomie I. Są to: adamas-dyament, asbestus-amianthus, beliculus (Beliculus), chryzoelectrus, chernites, chrysolambis (chrysolampis), elektrum-bursztyn, encardia-cardisce, fessor, gonia, granit, helites, iaspis, magnes, marmur, myndan, onyx-onich, pantarba, phengites, strigiles, sapphirus, sarcophagus, surdum saxum, syndites, telicardos (telicardios), topasius-topaz, trichius-triechrus (trichrus), troidestros-sarcophagus (trochites?), unia-perła-margarita.

Zasób wiadomości o minerałach podanych w tomie III jest jeszcze uboższy aniżeli w tomie pierwszym. Oto dwa przykłady:

„SYNODITES kamień, słońce y miesiąc w sobie wyrażone prezentuie; y według kwadr y lunacyi, na nim też owe figury to przybywają, to ubywają iako Maseniusz z kilku probuie Autorów”.

„TELICARDOS serdecznik kamień, alias kolorem swoim reprezentujący figurę serce; z tey racyi nim się Persowie bardzo delectuia, iako pisze Pliniusz”.

Wygląd zewnętrzny został w tym rozdziale podany dla 16 minerałów (także bardzo ogólnikowo), wiadomości anegdotyczne — dla 9 minerałów, a właściwości fizyczne — tylko dla 6 minerałów.

Chmielowski nie posiadał przygotowania w dziedzinie mineralogii i w jego dziele oryginalne są tylko dwie wzmianki (o monstrancji z koralu i o perłach wielkich „iak Gruszkzi”, jakie widział w Częstochowie) oraz opis badania azbestu, które przeprowadził („Sam widziałem na kształt bibuły kawałek Albestu, który do ognia przytkniony, był iak ogień, odjęty od ognia wlot znowu cały iak bibuła”).

Chmielowski czerpał swoje mineralogiczne wiadomości z dzieł innych autorów. W jego opisie często wymieniane są różne nazwiska, jednak tylko do niewielu dzieł autor *Nowych Aten* rzeczywiście zaglądał; źródła te wymienił — dość zresztą niedokładnie — na początku tomu I („Katalog Autorów”). Przepisując z tych dzieł wiadomości, pozostawiał nazwiska podane w źródłach (opuszczając bliższe dane bibliograficzne), co wywołało u czytelnika wrażenie dużej jego erudycji.

Tak więc przy opisie minerałów w tomie I *Nowych Aten* wymienił Chmielowski nazwiska 64 autorów (ogółem ok. 150 razy), a w tomie III — tylko 17 autorów (ogółem 32 razy), co jest również dowodem, że opracowanie uzupełnienia było bardzo powierzchowne.

Najczęściej Chmielowski powołuje się na Pliniu-

sza (w tomie I — 16 razy, a w tomie III — 11 razy), którego *Historia naturalis* była główną „kopalnią” jego wiadomości o minerałach.

Wśród 32 dokładnie omówionych w tomie I minerałów aż 25 znaleźć można w *Historii naturalis*, podobnie jak i 19 minerałów wśród 30 przedstawionych przez Chmielowskiego w tomie III.

W rzeczywistości udział Pliniusza w wiadomościach o minerałach zawartych w *Nowych Atenach* jest jeszcze większy, gdyż w niektórych przypadkach Chmielowski powołał się na autorów XVI—XVII wieku (Cardanus, Maiolus), nie zauważając, że podana przez nich wiadomość pochodzi w rzeczywistości z *Historii naturalis*.

Poza tym w tomie I najczęściej wymieniani są: A. Kircher, autor dzieła *Mundus subterraneus*, Amsterdam 1665 (10 razy), H. Cardanus (*De subtilitate*, Bazylea 1541) i I. Jonston (*Thaumatographia naturalis*, Amsterdam 1632), obaj po 7 razy oraz S. Maiolus (*Dies canisulares*, Moguncja 1607) wzmiankowany 5 razy.

Natomiast przy opisie minerałów w tomie III najczęściej — po Pliniuszu — powołał się Chmielowski na K. Maseniusza, a mianowicie 3 razy, co jednak nie oddaje udziału wiadomości, jakie zaczerpnął on z dzieła tego autora (*Speculum imaginum veritatis occultae*, Kolonia 1664). W rzeczywistości opis większości, bo aż 16 minerałów w t. III *Nowych Aten* pochodzi z tego dzieła, a ponadto całe zakończenie rozdziału o minerałach jest nieomal tłumaczeniem fragmentu pracy Maseniusza.

Poza tym Chmielowski sięgał do dzieła G. Rzączyńskiego *Historia naturalis curiosa Regni Poloniae* (Sandomierz 1721), przede wszystkim korzystając z podanych w tym dziele polskich nazw minerałów. Odnosi się to jednak tylko do tomu I *Nowych Aten*, gdyż w tomie III Chmielowski — poza paroma wyjątkami — zamieścił tylko nazwy łacińskie, za Pliniuszem i Maseniuszem.

Nie zapoznał się jednak Chmielowski z uzupełnieniem dzieła Rzączyńskiego *Auctuarium historiae naturalis Regni Poloniae*, jakie ukazało się w Gdańsku 1742 roku.

Trzeba więc stwierdzić, że wiadomości o minerałach podane przez Chmielowskiego w *Nowych Atenach* nie reprezentują stanu współczesnej mu nauki, pochodzą z ksiąg przestarzałych, a w przeważającym stopniu z dzieła rzymskiego naturalisty. Co więcej, sięgając nawet do opracowań autorów z XVI czy XVII wieku wybierał Chmielowski przede wszystkim przekazy fantastyczne i anegdoty. Tak — na przykład z dzieła J. Jonstona zaczerpnął wiadomość o turkusie, który stracił barwę, gdy zmarł właściciel i odzyskał ją, gdy znalazł się u spadkobiercy lub fantastyczną historię wynalezienia żabiego kamienia (Bufonius).

Poza tym w części tomu I poświęconej geografii zamieścił Chmielowski szereg wzmianek o występowaniu różnych kamieni szlachetnych m. in. diamentów, rubinów, turkusów, szafirów i szmaragdów, a także marmuru, alabastru i soli, na ziemiach Polski i w innych krajach korzystając z dzieł innych autorów.

Zawarte w *Nowych Atenach* wiadomości miały wprawdzie w niektórych dziedzinach znaczenie praktyczne, jednak nie w odniesieniu do opisanych minerałów, celem wszakże tego dzieła było raczej za-

bawienie, a nawet rozweselenie czytelnika (dodajmy: o niskim poziomie i niewykształconego), a nie uzupełnienie jego wiedzy. Czterech tomów Chmielo-

wskiego nie można więc rozpatrywać w kategoriach dzieła naukowego, choć może ono i dziś być rozrywką dla czytelnika.

KRZYSZTOF ROŚCISZEWSKI (Kraków)

POCHODZENIE TEKTYTÓW

Do rozreklamowania problemu pochodzenia tektytów przyczyniła się dyskusja trwająca wokół UFO. Bez przesady można powiedzieć, że kwestia UFO (niezidentyfikowanych obiektów latających) i dawnych ewentualnych odwiedzin Ziemi przez „kosmitów” jest problemem zarówno modnym, jak i powszechnie znanym. Do tej popularności przyczyniły się słynne filmy o odwiedzinach z kosmosu oraz dziesiątki publikacji (np. *Däniken*) — niestety, trzeba powiedzieć nie stojących na najlepszym poziomie.

Większość ludzi podzieliła się na dwa obozy — fanatycznych zwolenników, wręcz „wyznawców” UFO i kompletnych agnostyków. Zarówno jednym, jak i drugim znane są świetnie tzw. „dowody” odwiedzin Ziemi z kosmosu. „Dowodów” tych są dziesiątki: archeologiczne, historyczne, filozoficzne a nawet geologiczne. Dokładniejsza analiza tych dowodów, która została już przeprowadzona (z wynikiem raczej negatywnym) nie jest dobrze znana ogółowi.

W niniejszym artykule zajmiemy się jednym z takich dowodów: problemem pochodzenia tektytów. Nazwa jest szeroko znana — wiadomo, że tektyty to kawałeczki jakby szkła wulkanicznego o ustalonym, bardzo nietypowym składzie chemicznym i dziwacznych, nienaturalnych formach. Występują one na skupionych, ale dosyć rozległych obszarach Ziemi.

Dawniej myśłano, że tektyty to pozostałości starożytnego prymitywnego przemysłu szklarskiego (nieudane paciorki). Zarówno archeologia, jak i geologia z fizyką obaliły zresztą ten pogląd już bardzo dawno.

W czym leży problem tektytów? W zasadzie nie są to obiekty niezwykle. Szkło wulkaniczne — obsydian jest do nich dosyć podobne. Nawet nazwa nie jest oryginalna: „tektoś” z greckiego oznacza po prostu „stopiony”. Prawdziwy problem tektytów leży w kwestii ich pochodzenia. Jeżeli jest to po prostu „szkło wulkaniczne”, to muszą istnieć na Ziemi takie skały, które po stopieniu dadzą tektyty. Tymczasem okazuje się, że „skała rodzima” dla tektytów nie istnieje, co jest po prostu doświadczalnym faktem, za którym stoi autorytet całej geologii. Wysłunięto więc hipotezy o pozaziemskim lub przynajmniej „częściowo pozaziemskim” pochodzeniu tektytów. Zwolennicy UFO natychmiast uznali istnienie tektytów za dowód przemawiający za istnieniem cywilizacji pozaziemskich.

Problem jest bardzo interesujący i prowokujący dla przyrodnika, który ma przecież aspiracje dogłębnego poznania natury, a zwłaszcza w takich przypadkach, które nie pasują do ramek naszych klasyfikacji i naszej wiedzy.

Oczywiście, nie będziemy zajmować się tutaj argumentacjami zwolenników UFO, którzy widzą w te-

ktytach kawałki piasku stopionego przez ogień z dysz rakiet kosmitów i tłumaczą nietypowy skład chemiczny tektytów przemianami radioaktywnymi ziemskich pierwiastków na skutek oddziaływania na nie promieniowania z dysz latających talerzy. Ta „hipoteza” nie jest warta nawet wzmianki; gdyby tak było faktycznie, dawne pola startowe jeszcze dzisiaj promieniowałyby bardziej niż duże kopalnie uranu!

Własności tektytów

Skompletujmy wszystko, co jest wiadome na temat tektytów. Kształty ich podane są na rysunku (na razie nie trzeba czytać objaśnień pod rys.). Są to więc zarówno bardzo regularne, jak i kompletnie nieregularne kawałeczki szkliska przeciętnie o długości od 2 do 10 cm.

Następnym ważnym faktem są obszary ich występowania i wiek tektytów na danym obszarze. Dane te zestawiono poniżej:

1. „Mołdawity” — wiek 15 mln lat, występują na dosyć małym obszarze w Czechosłowacji. Nazwa pochodzi od rzeki Mołdawa.
2. „Irgizyty” — wiek 1 mln lat, występują na dosyć małym obszarze w Kazachstanie. Występowanie ich wiąże się z istnieniem dużego „meteorytowego” krateru o wymiarach: 5 km średnicy, ok. 200 m głębokości (?).
3. Tektyty z Pustyni Libijskiej, wiek 28 mln lat. Skupione na małym obszarze.
4. Tektyty z Mauretanii w Afryce, wiek 4 mln lat. Skupione na małym obszarze.
5. Tektyty z Wybrzeża Kości Słoniowej, wiek 1 mln lat. Są one skupione na dużym owalnym obszarze, kilkakrotnie większym niż Polska. Duża część tego obszaru leży na dnie Atlantyku (mikrotektyty znaleziono w osadach morskich).
6. Tektyty północno-amerykańskie, wiek 35 mln lat. Bardzo duże pole zalegania obejmujące: Pensylwanię, New Jersey, Wirginię, Karolinę, Georgię, Luizjanę, Florydę oraz Kubę i duże obszary Zatoki Meksykańskiej (mikrotektyty w osadach morskich).
7. „Australity” — wiek 750 tys. lat. Największe pole występowania: olbrzymie obszary Oceanu Indyjskiego, Tasmania, więcej niż połowa Australii, Indochiny, Jawa, Sumatra, Borneo, Filipiny.

Wiek tektytów w 7 podanych powyżej polach występowania ustalono trzema niezależnymi metodami:

- a) pierwsza z nich to datowanie radioaktywne podobne w zasadzie do powszechnie znanej metody radioaktywnego węgla C14. W tym jednak wypadku metoda C14 nie nadaje się do datowania, trzeba więc

było stosować metodę potas 40 (potas 40 rozpada się radioaktywnie na argon 40). Mierzac proporcję potasu 40 do argonu 40 można znaleźć wiek próbki geologicznej;

b) druga metoda, to metoda analizy ilości śladów rozpadu, która nadaje się do datowania niektórych próbek. Metoda ta jest bardzo prosta. W każdej skale znajduje się minimalna chociażby ilość uranu, który rozpada się emitując cząstki elementarne. Poza tym, na Ziemię nieustannie pada promieniowanie kosmiczne. Wyobraźmy sobie, że razem wygląda to tak, jakbyśmy blok betonu ostrzeliwali z karabinu maszynowego. W miejscach gdzie uderzyła kula, beton jest słabszy i łatwo tam nieco później zrobić dziurkę. Im dłużej „ostrzeliwaliśmy” bryłę (im dłuższy wiek geologiczny), tym więcej będzie takich miejsc. Jeżeli teraz szklistą próbkę pochodzącą z tektytu oblejemy kwasem fluorowym, to w miejscach uderzeń cząstek elementarnych porobią się szybko małe dziurki, które łatwo jest obserwować w mikroskopie. Licząc ilość takich dziurek można wydedukować wiek tektytu;

c) trzecia metoda nadaje się do datowania mikrotektytów pochodzących z osadowych rdzeni geologicznych pobranych z dna oceanu i związana jest ze zjawiskiem okresowej zmiany pola magnetycznego Ziemi. Kierunek tego pola utrwalony w jakimś mineralu sąsiadującym z tektytem służy tak samo jak wskazówka zegara-kalendarza zatrzymana np. 1 mln lat temu.

Obecnie więc wiemy już o miejscach występowania tektytów, warto teraz skompletować dane odnośnie do ich składu chemicznego.

Otóż tektyty są ciałami szklistymi bardzo jednorodnymi — nawet pod mikroskopem nie sposób wyróżnić w nich struktury mikrokryształicznej. Szkło to jest absolutnie pozbawione pęcherzyków gazowych (które w ziemskich minerałach występują praktycznie zawsze), wody i gazów, a nawet tych składników, które są jeszcze lotne w temperaturze 1000°C (ołów, cynk, miedź). Należy tutaj zauważyć, że podobne własności mają minerały z powierzchni Księżyca, zgodnie z danymi wypraw Apollo.

W swojej budowie chemicznej, zwłaszcza pod względem zawartości krzemionki SiO_2 , tektyty podobne są nieco do szkła granitowego, takiego jak obsydian (stopiona lava granitowa ochłodzona bardzo szybko nie wykryształizuje, ale zamieni się w substancję szklistą). Jednak dalej napotykamy spore różnice. Tektyty posiadają więcej tlenków CaO , MgO , FeO niż skały ziemskie o podobnej zawartości krzemionki i mniej tlenków sodu i potasu (Na_2O i K_2O).

Hipotezy powstania tektytów

Biorąc pod uwagę wszystkie dane odnośnie do tektytów można postawić tylko parę hipotez ich powstania, które nie są całkiem absurdalne:

1) Tektyty są pochodzenia pozaziemskiego (np. pas asteroidów). Powstały bardzo daleko poza układem Ziemia—Księżyc. Na Ziemię spadły w postaci deszczu meteorytów.

2) Tektyty są pochodzenia ziemskiego: a) powstały w wyniku stopienia i metamorfozy skał ziemskich przy wybuchach spowodowanych upadkiem dużych meteorytów; b) powstały w wyniku wybuchu wul-

kanów z wyrzuceniem rozpalonych buł lawy wysoko poza atmosferę.

3) Tektyty są pochodzenia księżycowego: a) powstały w wyniku uderzenia o powierzchnię Księżyca dużych meteorytów. W wyniku eksplozji tektyty oderwały się od Księżyca i spadły na Ziemię; b) powstały w wyniku silnych wybuchów księżycowych wulkanów i spadku na Ziemię buł księżycowej lawy.

Z podanych powyżej hipotez, jak pokażemy, tylko hipoteza 3b) zdaje się być do utrzymania.

Zacznijmy omawianie hipotez od hipotezy 1. Należy ją zdecydowanie odrzucić. Powód jest dosyć prosty. Jeżeli chmura hipotetycznych tektytów zbliża się do Ziemi z bardzo dalekiej odległości, wtedy różnice w przyciąganiu grawitacyjnym Słońca dla różnych części chmury spowodują, że chmura rozmyje się do ogromnych rozmiarów i spadając na Ziemię pokryje w sposób jednorodny całą powierzchnię naszego globu. Podobnie dzieje się z deszczami meteorytów stwarzanych z okresowymi kometami. Tymczasem, jak wiemy, pola tektytowe są niekiedy dosyć małych rozmiarów, co eliminuje teorię pozaksiężycowego pochodzenia tektytów. Nie można jej obronić nawet przez argumentowanie, że tektyty pochodzą z rozpadu w atmosferze ziemskiej tylko jednego dużego tektytu. W takim bowiem wypadku pola tektytowe powinny mieć takie same rozmiary, jak pola pokryte odłamkami zwykłych eksplodujących meteorytów, tzn. rozmiary pól tektytowych nie powinny być większe niż dziesiątki kilometrów kwadratowych, co jest w jawnej sprzeczności np. z polem występowania Australitów.

Obecnie przejdźmy do hipotezy 2a). Jest to w gruncie rzeczy dosyć nieprawdopodobna hipoteza. Weźmy pod uwagę znów Australity. Jeśliby meteor uderzył w środek pola Australitów, to powstałe w trakcie wybuchu najszybsze tektyty musiałyby mieć prędkość rzędu 6 km/sec, ażeby osiągnąć krańce pola. Jest to prędkość zupełnie nieprawdopodobna. Obecnie uważa się, że maksymalna prędkość możliwa do osiągnięcia przez odłamki przy uderzeniu meteorytu nie może przekraczać 2—3 km/sec; szybkości 2—3 km/sec są zresztą możliwe do osiągnięcia w specjalnych „patologicznych” przypadkach. Istnieje jednak poważniejszy argument przeciwko hipotezie 2a). Otóż, energia wybuchu potrzebna do osiągnięcia prędkości rzędu paru km/sec przez odłamki spowodowałaby powstanie krateru o średnicy ponad 100—200 km i głębokości kilkudziesięciu km. Oczywiście, takich kraterów nie znamy, a raczej trudno byłoby ukryć ich istnienie. Dla przypomnienia: krater związany z Irgizytami ma zaledwie 2 km średnicy i ok. 200 m głębokości.

Obecnie przejdźmy do hipotezy 2b), którą także odrzucimy posługując się identyczną argumentacją jak dla hipotezy 2a). Ziemski wulkan nie jest w stanie wyrzucić kawałków lawy z prędkością 6 km/sec. W gazach wulkanicznych bowiem najważniejsza jest para wodna. W temperaturze lawy 1200°C prędkość dźwięku w parze jest około 1 km/sec. Wybuchający gaz wulkaniczny teoretycznie biorąc (prawa termodynamiki i hydrodynamiki!) nie może przekroczyć prędkości dźwięku więcej niż dwa razy. Zostawmy jednak teorię „na boku” — faktycznie biorąc, maksymalna prędkość wyrzucanych buł wulkanicznych wynosi około 700 m/sec, a więc około 70% prędkości dźwięku w parze. Przy bardzo silnych wybuchach

prędkość ta prawdopodobnie może wzrosnąć do 800 m/sek (ponad 80% prędkości dźwięku).

Drugi argument przeciwko hipotezie ziemskiego wulkanizmu to skład chemiczny tektytów. Szkło powstałe z nagłego oziębienia ziemskiej lawy granitowej jak pamiętamy, ma inny skład chemiczny niż tektyty.

Hipoteza 3a): ta hipoteza jest o wiele bardziej obiecująca niż poprzednie. Duży meteoryt uderzając o powierzchnię Księżyca mógł spowodować wyrzucenie roju tektytów — stopionych kawałków gruntu księżycowego, z prędkością 2,5 km/sek, która to prędkość, jak wiemy, jest konieczna do przezwyciężenia ciężenia księżycowego. Niewielka odległość Księżyca

od Ziemi w zasadzie tłumaczy rozrzut tektytów (choć w takim przypadku wszystkie pola tektytowe na Ziemi powinny mieć wielkość pola Australitów). Niestety, jednak skład chemiczny powierzchni Księżyca wyklucza zupełnie tę hipotezę. Otóż dane z Surveyora, z wypraw Apollo i dane przekazane przez aparaty typu Luna dowodzą jasno, że powierzchnia Księżyca jest zbudowana prawie wyłącznie z bazaltów, których budowa chemiczna jest zupełnie niepodobna do budowy tektytów. Skały granitowe (które na Ziemi mają budowę najbardziej bliską budowie tektytów) znajdowano na powierzchni Księżyca tylko sporadycznie w małych fragmentach. Tak więc bazaltowa powierzchnia księżycowa nie mogła być źródłem tektytów.

Odrzucenie hipotezy 3a) pozostawia nam już tylko jedną możliwość: tektyty to kawałki granitowej lawy księżycowej wyrzucone w kierunku Ziemi w wyniku silnych wybuchów wulkanów księżycowych.

Oto fakty potwierdzające tę hipotezę i zarazem tłumaczące różne dane odnośnie tektytów:

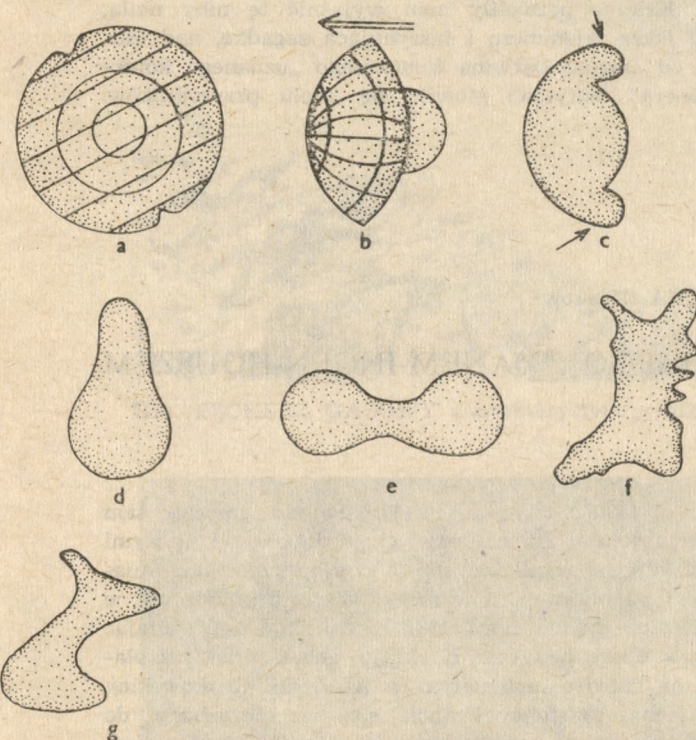
a) na Księżycu praktycznie brak jest wody. Tak więc gazy wulkaniczne nie będą zawierały pary wodnej, ale raczej inne gazy, jak np. wodór i CO_2 . Wyczerpania termodynamiczne wskazują, że wodoru w księżycowym gazie wulkanicznym o temp. 1200°C może być nawet do 80%. Prędkość dźwięku w takim gazie wynosi około 3 km/sek. Tak więc, prędkość wyrzuconych brył lawy może wynosić, przez analogię z Ziemią, ok. 80% z 3 km/sek, co daje szybkość 2,5 km/sek, a więc dokładnie prędkość ucieczki z pola grawitacyjnego Księżyca. Tak więc, lava księżycowa może osiągnąć Ziemię;

b) na Ziemi wulkany wyrzucają kawałki lawy prawie pionowo z bardzo dużym skupieniem „wiązek”. Jeżeli tak samo dzieje się na Księżycu, to mamy natychmiast wytłumaczenie dlaczego pola tektytowe są niekiedy bardzo małych rozmiarów. Duże rozmiary pola Australitów można tłumaczyć parokrotnie powtarzającą się erupcją (w różnych odstępach czasu), która doprowadziła ze względu na obrót układu Ziemia-Księżyc do skierowania rojów tektytów pochodzących z różnych wybuchów w nieco różne punkty na powierzchni Ziemi;

c) skład chemiczny: zgadza się ze składem księżycowej lawy granitowej (występującej głęboko pod powierzchnią Księżyca), chociaż, jak pamiętamy, nie zgadza się ze składem ziemskiego granitu. Dowody na to twierdzenie nie są jeszcze całkiem kompletne, ale nie ma już najmniejszej nawet wątpliwości, że granit księżycowy różni się znacznie od granitu ziemskiego. Potwierdzają to analizy gruntu księżycowego oraz laboratoryjne eksperymenty przeprowadzone w bardzo wysokich temperaturach (Brown University w USA).

Inne fakty odnośnie do tektytów jak: brak wody, gazów i różnych elementów lotnych do temp. 1200°C (ołów, cynk, miedź itp.) jeszcze raz wskazują na Księżyc jako na źródło tektytów; chociaż, jak trzeba stwierdzić, nawet księżycowy bazalt spełnia wyżej wymienione warunki.

cl) Istnieje szansa, że granit księżycowy nie musi być skałą rodzimą tektytów, a jest nią jednak bazalt. Warunki, jakie musiałby spełnić przy tym bazalt, są następujące. Po pierwsze musi on pochodzić z końcowej fazy krzepnięcia magmy bazaltowej — w ten sposób zawartość krzemionki będzie bardziej zbliżo-



Ryc. 1. Najczęściej spotykane kształty tektytów: a, b, c — widok od góry, z boku i przekrój typowego, niezbyt dużego 2—3 cm, regularnego tektytu podobnego do egzemplarza znalezionego przez Karola Darwina na Tasmanii; gruba strzałka nad b oznacza kierunek lotu nadtopionego tektytu w atmosferze, małe strzałki nad c oznaczają miejsca przy krawędzi, gdzie nadtopiony materiał tektytu spływający do „tyłu” gromadził się i zastygał w miejscach, gdzie tarcie powietrza nie wytwarzało już tak wysokiej temperatury. Linie kreskowane oznaczają ciemniejszy szklisty odcień powierzchni tektytu; d, e — również typowe formy większych (do 10 cm) tektytów, podobnych do tych, które pochodzą z Tajlandii; d — to forma kropłowa, e — forma rozpadającej się kropli, powstała w wyniku szybkiego wirowania wokół środka masy. Obie formy prawdopodobnie powstały w wyniku oderwania się dużych zastygających już kropli od bardzo dużych tektytów, w chwili gdy prędkość tych ostatnich uległa już praktycznie wyhamowaniu w atmosferze; f, g — duże nieregularne tektyty (od 2—6 cm) występujące np. w Kazachstanie i w Mauretanii. Występowanie tych tektytów jest często związane z dużym uderzeniowym kraterem „meteorowym” — tektyty f i g byłyby w takim razie szczątkami pozostałymi z rozpadu większych brył tektytowych.

na do zawartości występującej w granicie. Po drugie, skała taka musiałaby przejść przez proces powtórnego wytopienia, w czasie którego wydzielilyby się łatwiej topliwe składniki zawierające SiO_2 , Al_2O_3 , Na_2O i K_2O . Gdyby dodatkowo z otoczenia dołączyły się łatwo wsiąkliwe tlenki CaO , MgO i FeO , to mielibyśmy drugi możliwy mechanizm powstawania tektytów.

Być może oba naszkicowane powyżej mechanizmy odgrywają rolę w powstawaniu tektytów.

d) Kształty tektytów: patrząc na rysunek (a, b i c) widać duże podobieństwo wypukłej strony tektytów do osłony termicznej statków kosmicznych. Specjaliści z NASA w Stanach Zjednoczonych wykonali eksperyment ze sztucznym tektytom w kształcie kulki, poddając go symulowanym warunkom lotu przez atmosferę z dużą prędkością. Okazało się, że przy prędkościach rzędu 10 km/sek kulka nadtopiała się i przekształcała samorzutnie w formę naturalnego tektytu (ryc. a—c). Obliczenia aerodynamiczne potwierdziły ten wynik. Tektyty wtargnęły kiedyś w atmosferę Ziemi z prędkością rzędu 10 km/sek. Potwierdza to raz jeszcze hipotezę wulkanizmu księżycowego.

Kawałek lawy wyrzuconej z prędkością 2,5 km/sek z wulkanu księżycowego na skutek przyciągania Księżyca będzie oddalał się coraz wolniej od Księżyca aż dotrze do punktu w przestrzeni, gdzie przyciąganie Ziemi i Księżyca się równoważą. Jego prędkość w tej chwili jest bardzo mała. Od tej jednak pory ziemskie przyciąganie jest dominujące i tektyt zaczyna spadać na Ziemię ciągle zwiększając swoją prędkość, aż do charakterystycznej liczby 10,2 km/sek, którą znamy z historii lotów Apollo. Po wtargnięciu w atmosferę z taką prędkością następuje spalenie obiektu, a w najlepszym razie nadtopienie i wytworzenie areodynamicznego kształtu (jak na ryc. a, b). Wytlumaczenie innych kształtów tektytów można znaleźć w objaśnieniu do ryciny.

Tak więc okazuje się, że od zarania dziejów ludzkości mieliśmy na Ziemi geologiczne próbki z Księżyca, tylko o tym nie wiedzieliśmy. Dopiero wyprawy na Księżyc pozwoliły nam wyjaśnić tę niby małą, ale jakże tajemniczą i fascynującą zagadkę, nad którą od czasów Darwina (pierwszego „uznanego kolekcjonera” tektytów) głowiło się wielu przyrodników.

BOLESŁAW GOMÓŁKA (Kraków)

KONTAKTY NAUKOWE JANA ŚNIADECKIEGO Z JANEM INGEN-HOUSZEM

W drugiej połowie XVIII wieku nastąpił szybki rozwój nauki o gazach, której postępy w zasadniczy sposób przyczyniły się do poznania procesu odżywiania się roślin. Były to szczytowe osiągnięcia ówczesnych nauk przyrodniczych, cieszących się szczególnym zainteresowaniem tak wśród naukowców, jak i w szerszych kręgach społeczeństwa. Jednym z pierwszych, spośród uczonych polskich, którzy zajmowali się wspomnianą wyżej problematyką naukową, był Jan Śniadecki (1756—1830). Udał się on na studia zagraniczne do Niemiec z polecenia i na koszt Komisji Edukacji Narodowej w 1778 r. początkowo do Lipska, a następnie do Getyngi (1779). Tutaj studiował nauki ścisłe, a także botanikę, fizjologię i historię naturalną. Dzięki kontaktom z G. Ch. Lichtenbergiem (1742—1799) tamtejszym profesorem fizyki, zapoznał się Jan Śniadecki z osiągnięciami nauki o gazach. Tak o tym pisał w swych notatkach: „Pierwszy raz w Getyndze widziałem wszystkie doświadczenia Priestley’a z gazami przez niego odkrytymi, które Lichtenberg świeżo powróciwszy z Anglii, robił na lekcji publicznej i bezpłatnej.” Studia trwały do połowy 1779 r., a jesienią udał się J. Śniadecki do Holandii, do Lejdy, Utrechtu i Hagi. Jednakże celem jego podróży był Paryż, podówczas centrum naukowe o międzynarodowej sławie, gdzie przybył w styczniu 1780 r. Tutaj kontynuował naukę przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, rozszerzając swe wiadomości w tej dziedzinie. Prawdopodobnie, podczas tychże paryskich studiów, dotarła do niego po raz pierwszy wieść o niezwyklej badaniach J. Ingen-Housza nad roślinami, bowiem ten znakomity uczony przebywał w po-

czątku 1780 r. (styczeń—luty) w Paryżu, goszcząc tam przejazdem u francuskich przyrodników, z którymi podzielił się wynikami swych doświadczeń. Jan Śniadecki po blisko półtorarocznym okresie pobytu t.j. w ostatnich dniach lipca 1781 r. opuścił Paryż, udając się w drogę powrotną do kraju, gdzie został powołany na katedrę matematyki w Akademii Krakowskiej. Wyjechał ze stolicy Francji poprzez Strasburg do Wiednia, gdzie zatrzymał się na krótki okres czasu. Tamże zetknął się z przebywającym wówczas na stałe przy cesarskim dworze J. Ingen-Houszem. Tak o tym wydarzeniu wspomina biograf J. Śniadeckiego: „Jednakże między wszystkimi uczonymi w owej epoce mieszkającymi w Wiedniu, nie było większej powagi człowieka nad Ingen-Housza, znakomitego w Europie Fizyka i przyjaciela Franklina. Był on nadwornym lekarzem cesarza Józefa II, który go bardzo lubił, a nawet nieraz bywał u niego. Jan Śniadecki wszedł z nim w ścisłą znajomość i zażyłość tem chlubniejszą i pożyteczniejszą dla siebie, im trudniejszym był sam Ingen-Housz w zawieraniu związków z cudzoziemcami, pomimo całej łagodności swojego charakteru. (...) Nie opierał się Ingen-Housz tym powąhom towarzyskim szlachetnego młodzieńca. Przez kilka tygodni znajdowania się w Wiedniu Śniadeckiego, pomagał mu w zwiedzaniu i poznawaniu wszystkich prawie zakładów naukowych, a co większa tłómaczył mu, i doświadczeniami w Ogrodzie Botanicznym czynionymi okazywał wszystkie swoje wynalazki o różnych gazach wydobywających się z roślin wystawionych na słońcu i utrzymywanych w cieniu. Przy tych wszystkich doświadczeniach był tylko poseł Wenecki,



IIIa. PEČHERZ GAZOWY charakterystyczny dla stożkowej działalności

Fot. Z. Buniat-Zade



IIIb. TYPOWY KRATER ERUPCJI ropogazowej

Fot. Z. Buniat-Zade



IV. ROPOGAZOWE JEZIORO

Fot. Z. Buniat-Zade

przyjacieli Ingen-Housza i Śniadecki. Wpraszał się do tego widoku z największą usilnością Hetman Rzewuski, ale go uparty Ingen-Housz nie przepuścił, zapewne dla jego śmiesznej skłonności do Alchemii. Bywając codzień prawie u Ingen-Housza i najwięcej przepędzając czasu na uczonych z nim rozmowach, spotkał się raz w jego domu Śniadecki z Józefem II." Uczestnictwo w eksperymentach z roślinami dokonywanych przez J. Ingen-Housza stanowiło znakomite uzupełnienie przyrodniczego wykształcenia Jana Śniadeckiego, który powrócił do Krakowa z początkiem września 1781 r. Tutaj zwłaszcza w początkowym okresie poświęcił się pracom organizacyjnym w zreformowanej Akademii, nie zapominając jednak o badaniach naukowych. Odpowiadając na apel Akademii Nauk w Paryżu podjął w 1784 r. J. Śniadecki wraz z trzema innymi krakowskimi profesorami prace badawcze i doświadczenia z balonami. W wyniku trzymiesięcznych przygotowań dokonano w dniu 1 kwietnia 1784 r. w Krakowie eksperymentu balonowego zakończonego pełnym sukcesem. Niestety ze względów finansowych dalszych prób zaniechano. Miał również J. Śniadecki zamiar powtarzać obserwowane w Wiedniu eksperymenty, lecz na przeszkodzie stały braki w wyposażeniu w odpowiednią aparaturę. Świadczy o tym fragment jego listu do J. Ingen-Housza z dn. 27 lutego 1787 r.: „... Po powrocie z pierwszej mojej podróży chciałem bardzo korzystać z wiadomości i światła WM Pana, przesyłając mu postrzeżenia i doświadczenia

meteorologiczne i fizyczne, które zamierzałem robić, ale narzędzia, zamówione na ten cel w Paryżu i wykonane pod dozorem członków Akademii Nauk, tak nas późno doszły, bo ledwo przy końcu ominionego roku (1786), żeśmy ich przez cztery lata oczekiwali. A i tak nawet wiele z nich zostało uszkodzonych przez długą drogę i złe opakowanie." W liście tym pisanym w związku z planowaną podróżą do Anglii, zapowiada J. Śniadecki swój przyjazd do Wiednia i zwraca się do J. Ingen-Housza z prośbą o listy polecające go uczonym angielskim. Oto opis tej drugiej wizyty w Wiedniu „Sam właśnie jak ułożył, puścił się w drogę ostatnich dni Marca (1787), a życzenia przyjaciół z Krakowa i z Warszawy towarzyszyły mu w tej podróży. Stanąwszy w Wiedniu odnowił dawną znajomość z Ingen-Houszem, który go przyjął z największą uprzejmością, ale nie mógł z niego tyle ile chciał korzystać, bo mu cel jego podróży nakazywał pośpiech, a słabość zdrowia nie pozwalała wszystkich godzin poświęcać zatrudnieniom towarzyskim." Po powrocie z zagranicy Jan Śniadecki skoncentrował się na sprawach związanych z Obserwatorium Astronomicznym w Krakowie i do wspomnianych wyżej zagadnień już nie powrócił. Szkoda tylko, że nie mógł on prowadzić badań eksperymentalnych z gazami po swoim pierwszym pobycie w Wiedniu, bowiem sądząc według innych osiągnięć np. eksperymentów balonowych, na pewno byłyby one twórczym wkładem w tę dziedzinę.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Mumifikacja zwierząt i roślin

Balsamowanie zwłok ludzi i zwierząt było rozwinięte już w starożytnym Egipcie, u Inków i wielu innych starożytnych narodów. Odkrycie procesu balsamowania przy badaniu mumii i rozszyfrowanie aforyzmów na sarkofagach stały się ogromnie ważnym wydarzeniem nie tylko dla uczonych, ale także dla anatomów i posłużyły jako bodziec do poszukiwania sposobów mumifikacji zwłok w celach naukowych. W Instytucie Zoologii AN ZSRR* eksperymentalna grupa opracowuje konserwację zwierząt i roślin do ekspozycji muzealnej, opartą z jednej strony na stosowaniu różnych związków chemicznych, z drugiej zaś na wykorzystaniu metod technicznych, wymagających specjalnego chłodniczo-próżniowego urządzenia. Interesująca jest metoda sublimacji. Zwierzę lub roślinę uprzednio zamraża się w odpowiedniej pozycji, a następnie umieszcza się w komorze próżniowej (10^{-2} mm s. rt.) i niskiej temperaturze (-25°C — -35°C), gdzie zachodzi proces sublimacji. Usunięcie wilgoci z tkanek pozwala na mumifikację obiektu w całej objętości. Bezsprzeczna zaleta sublimacji jest to, że odwodniona tkanka nie ulega gniciu i nie wymaga specjalnych warunków przechowywania. Szczególnie pomyślnie sublimuje się świeże zwierzęta. Jako eksponaty muzealne doskonale zastępują one nawet najlepiej wypchane okazy. Dla każdego sublimowanego obiektu opracowuje się osobną technikę, co

wiąże się przede wszystkim z rozmiarami zwierzęcia, ilością wilgoci, rodzajem pokrycia skóry, gęstością upierzenia lub włosienia itp. Żeby wyjaśnić możliwość konserwacji przez sublimację różnych grup zwierząt, prowadzono badania porównawcze. Ogółem spreparowano ok. 100 szt. eksponatów. Preparaty bezkręgowców dały w pełni zadowalające wyniki, chociaż cały materiał był uprzednio utrwalony w spirytusie i pierwotny kolor został wskutek tego zatracony. Najmniej zmienione po sublimacji okazały się zwierzęta z twardym szkieletem zewnętrznym (skorupiaki). Ryby przy suszeniu ulegają pewnej deformacji w okolicy głowy i grzbietu, czego można uniknąć przez uprzednie napełnienie tych części ciała różnymi wypełniaczami. Dobrze sublimuje się płazy; wysychają one szybciej niż ryby o tej samej wielkości. Gady sublimuje się o wiele dłużej niż płazy, co jest uwarunkowane bardziej szczelną powłoką skórną pokrytą łuskami. Ubarwienie wysuszonych gadów zachowuje się dobrze, lepiej niż ryb i płazów. Ptaki przy sublimacji prawie się nie deformują. Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że szczególnie dobrze zachowują się kolory: biały, czerwony, zielony i żółty, natomiast czarny staje się bury. Części nagie ciała ptaków: kończyny, głowa, dziób utrzymują swoją formę i kolor. U ssaków nie ulega zmianie szkielet, dobrze zachowują się tkanki, mięśnie, mózg, narządy wewnętrzne. Gorzej niż inne zachowuje się tkanka chrzęstna, dlatego przy sublimacji deformują

się małżowiny uszne. Ciekawe, że zwierzęta liniejące, na przykład wiewiórka, a także takie, które długo przeleżały bez konserwacji i praktycznie są bezużyteczne, przy sublimacji wysychają dobrze, z poprawnie wysuszonym naskórkiem i włosiem. Bardzo dobrze wysychają, zachowując swoją formę i kolor, różne narządy wewnętrzne zwierząt jak: serce, płuca, wątroba, mózg, itp., co czyni je przydatnymi do badań anatomiczno-patologicznych. Szybciej niż mumie zwierząt wysychają rośliny. Szczególnie pozytywnie sublimują się prawie bez deformacji grzyby różnej masy i objętości, zachowując swój kolor. W obecnym czasie cały materiał przechowuje się w formie odkrytej lub w kartonowych pudełkach w temperaturze pokojowej i wilgoci powietrza. Ekspozyty znajdujące się w takich warunkach już kilka lat nie wykazują widocznych zmian. W chwili obecnej trudno wyrokować o rozmiarach i możliwościach stosowania metody sublimacji w różnych dziedzinach nauki, ale bezspornie posiada ona ogromną przyszłość.

Bogdan Jakuczun

* M. A. Zaslavskij Mumifikacja zwierząt i roślin, Priroda 8/1975.

Zjawisko proliferacji u goździka ogrodowego

W botanice mianem proliferacji zwykło się określać „...osiowe przerastanie kwiatów bądź kwiatostanów,



Proliferacja boczna u goździka ogrodowego. Fot. J. Radkiewicz

którym może towarzyszyć morfologiczna zmienność elementów kwiatowych” (Mowszowicz 1970).

Przyczyny powstawania przerastania kwiatów i kwiatostanów w literaturze przedmiotu nie są jednoznacznie sprecyzowane. Uważa się, że przyczyną tego zjawiska są czynniki świetlne lub ciepłne (Fedorow 1950), następnie chemizm gleby, szczególnie nadmiar azotu w glebie (Konowałow 1948) oraz uszkodzenia spowodowane owadami, mikrogrzybami pasożytniczymi i wirusami, czy wreszcie zaburzenia powstałe na tle auksyn czy hormonów (Mowszowicz 1970).

Jesienią (druga połowa września 1977 roku) spotkałem przypadek prolirefacji u goździka ogrodowego (ryc. 1). Z uwagi na to, że zjawisko proliferacji ukazywane w publikacjach odnosi się przeważnie do gatunków z rodziny: różowatych, baldaszkowatych, złożonych i traw (Mowszowicz 1970), wyżej ukazany przypadek w rodzinie goździkowatych uważam za godny odnotowania na łamach czasopisma.

Józef Radkiewicz

Pospolite sprężyki naszych lasów

Athous (Exanhrotus) subfuscus (Müller) i *Dalopius marginatus* (Linnaeus) należą do rzędu chrząszczy Coleoptera, rodziny sprężyków Elateridae. Owady tej rodziny posiadają po brzusznej stronie tułowia urządzenie, które umożliwia im, gdy spadną na grzbiet, obrót w podskoku. *A. subfuscus* ma pokrywy skrzydeł ciemnobrązowe. Wielkość jego waha się od 8 do 11 mm. Pokrywy *D. marginatus* są brązowe z ciemnym pasmem wzdłuż wewnętrznego brzegu. Wielkość ciała 6—8 mm. Są to owady rozpowszechnione w lasach Europy, Syberii, Kaukazu. *A. subfuscus* należy do gatunków eurokaukaskich, zaś *D. marginatus* jest gatunkiem eurosyberyjskim. Występują one na terenach lesistych całej Polski zarówno w lasach liściastych, jak i iglastych, gdzie spotyka się je często na krzewach i roślinności zielnej. Postacie dorosłe zimują w powierzchniowej warstwie gleby, skąd wychodzą w końcu kwietnia, w maju lub, w rejonach górskich, na początku czerwca. W czasie żeru uzupełniającego odżywiają się młodymi pędami i liśćmi drzew. Chrząszcze żyją około dwóch miesięcy. Po 1—2 tygodniach, po wyjściu z gleby, składają jaja, z których po około trzech tygodniach wychodzą larwy.

Larwy żyją 3—4 lata. Zamieszkują one ściółkę, glebę, a także można je znaleźć w dolnej części spróchniałych kłód leżących na ziemi. W glebach występują w znacznych ilościach do 40 larw na 1 m². Są to gatunki często najliczniej występujące w lasach spośród Elateridae. Według badań wielu autorów larwy *A. subfuscus* stanowią 25—40%, a nawet około 70% populacji larw zasiedlających gleby lasów europejskich. *A. subfuscus* jest gatunkiem ściśle związanym z lasami. W glebach wyrębów prawie całkowicie brak larw tego gatunku. *Dalopius marginatus* jest zwykle mniej liczny niż *A. subfuscus*. Jednak w lasach brzoźowych i na obrzeżach przeważa, jest to związane prawdopodobnie z większym oświetleniem powierzchni gleby. Larwy *A. subfuscus* występują w znacznych ilościach w glebach z kwaśnym humusem mor. Zasiedlają najczęściej gleby gliniaste o średniej wilgotności podłoża, gleby o odczynie kwaśnym. Preferu-

ją gleby o większej zawartości części spławialnych i pylastych. Larwy *D. marginatus* L. najczęściej zasiedlają utwory pylaste. Stwierdzono wprost proporcjonalną zależność występowania larw od zawartości w glebie części spławialnych i pylastych.

Larwy *A. subfuscus* są drapieżne i dlatego podawane są przez niektórych autorów jako pożyteczne, odżywiające się poczwarkami strzygoni choinówki i poprocha cetyniaka. Larwy *D. marginatus* są wszystkożerne. Mogą być pożyteczne niszcząc poczwarki szkodliwych owadów. Notowano je także jako szkodniki uszkadzające nasiona i siewki.

Weronika Kornalewicz

Nowe spostrzeżenia i wnioski dotyczące tektytów

Z licznych teorii dotyczących genezy tektytów najbardziej się przyjęła angielskiego badacza L. Spencera wiążąca je ze spadkami wielkich meteorytów. Przemawiają za tym nowe obserwacje z różnych części globu, m.in. z Kazachstanu (P. W. Florenskij 1976), gdzie odkryto krater meteorytowy o średnicy około 10 km i wielkie ilości tektytów, ocenianych na około 1 miliard egzemplarzy. Ostatnio amerykański badacz

z uniwersytetu Delaware badając rdzenie z wierceń podmorskich u wybrzeży zachodniej Afryki stwierdził, że znane już dawniej tektyty z Wybrzeża Kości Słoniowej spotyka się również w osadach oceanicznych. W związku z tym obszar ich występowania wypada powiększyć obecnie do 4,5 milionów km², a więc czterokrotnie w stosunku do dotychczas przyjmowanego. Tektyty te wiąże się ze spadkiem wielkiego meteorytu przed 1,3 mln lat, który utworzył krater zajęty obecnie przez jezioro Bosumtwi w Ghanie.

Inny badacz amerykański R. Dietz analizując zdjęcia satelitarne doszedł do wniosku, że kraterem „macierzystym” australitów jest struktura Elgigitin o kształcie pierścienia w północno-zachodniej Syberii, o średnicy około 18 km². Przemawiają za tym jego zdaniem następujące argumenty: wiek skał, z okrucichów których powstały australity, ocenia się na 100 do 300 milionów lat. Tego wieku skały występują w strukturze Elgigitin. Spadek meteorytu, który spowodował rozsianie na olbrzymim obszarze australitów miał miejsce około 700 tysięcy lat temu. Mało prawdopodobna jest więc teoria według której miał meteoryt ten spaść na obszarze Antarktydy, która w plejstocenie była pokryta czaszą lodową. Natomiast stopień zaawansowania rzeźby struktury Elgigitin przemawia za jej podobnym wiekiem.

W. Karaszewski

ROZMAITOŚCI

Nawet królowa nie jest stale atrakcyjna! Oczywiście chodzi o królową-pszczołę. Do przedmiotów, z którymi zetknęła się królowa, w wyraźny sposób zlatują się pszczoły-robotnice. Na przedmiotach tych stwierdzono obecność fermonów, wydzielanych przez królową. Działanie tych fermonów słabnie po 30 minutach i całkowicie wygasa już w godzinę po usunięciu królowej. Jest to więc związek bardzo nie-trwały. Obok tego fermonu znany jest inny, który nawet w bardzo małych ilościach utrzymuje swą aktywność przez 7 lat. Spadek aktywności feromonu może zachodzić bądź przez wyparowanie, bądź przez rozkład jego cząsteczek. Jeśli do ula pozbawionego królowej wprowadzono robotnicę skropioną feromonem królowej, przez okres 5–45 minut zlatywały się do niej robotnice. Nawet tak krótkotrwała atrakcyjność wystarcza, aby wokół królowej robotnice utworzyły rój, a w przypadku śmierci królowej, aby rój szybko się rozpadł.

Nature 1978 (November 16)

W. B.—S.

Nowe szczegóły o budowie latimerii. Obecność kloaki u niższych kręgowców, w której schodzą się moczowody, nasienio- lub jajowody i końcowy odcinek jelita uważana jest za cechę prymitywną. Badacze francuscy stwierdzili, że samiec latimerii posiada typową kloakę, natomiast u samicy jelito ma osobne ujście, a tylko układy moczowy i płciowy otwierają się na zewnątrz wspólnym ujściem. Ostatnio ichtiologzy amerykańscy wykazali, że ani samce, ani samice latimerii nie posiadają kloaki. U samca prawy i lewy nasieniowód łączą się we wspólny przewód, który otwiera się własnym ujściem na zewnątrz. Od każdej nerki odchodzi jeden moczowód i każdy z nich otwiera się do oddzielnego pęcherza moczowego. Każdy pęcherz moczowy oddzielnym przewodem uchodzi do jelita prostego. U samicy są również dwa

pęcherze moczowe i z każdego z nich mocz jest odprowadzany oddzielnym moczowodem, otwierającym się na zewnątrz niezależnie jeden od drugiego. Przewód pokarmowy kończy się otworem odbytowym, a jajowód własnym, oddzielnym ujściem. Tak więc latimeria nie posiada typowej kloaki. Poza tym istnieje u niej dymorfizm płciowy; u samca układ pokarmowy i moczowy mają wspólne ujście, a płciowy oddzielne, u samicy każdy z tych układów otwiera się na zewnątrz samodzielnie.

Nature 1978 (November 16)

W. B.—S.

Wyniki badań powierzchni Venus za pomocą radaru. Badanie powierzchni Venus następcza poważne trudności ze względu na ciągłą powłokę chmur w atmosferze tej planety, uniemożliwiającą bezpośrednią obserwację. Dopiero zastosowanie radaru umożliwiło rozróżnienie szeregu dużych form powierzchni, m.in. dużych rowów i wulkanów. Dowodzi to ożywionej działalności tektonicznej i wulkanicznej w historii naszej sąsiadki w układzie słonecznym. W eksperymencie tym posługiwano się układem dwóch urządzeń radioteleskopowych: nieruchomego, o trzystumetrowej średnicy zmontowanego w Arecibo (Portoriko) i sterowanej aparatury umieszczonej w Goldstone (Stany Zjednoczone AP). Obserwacje przeprowadzano w czasie dwóch koniunkcji planety: pierwszej w styczniu 1974 r., i następnej w sierpniu roku następnego. Interpretacja uzyskanych dotychczas wyników następcza pewne trudności. Jednak już obecnie jest pewne, że na powierzchni Venus zaznacza się obecność wielkiego rowu o długości około 1500 km, przecinającego równik z północnego zachodu ku południowemu wschodowi. Prawdopodobnie ma on podobną genezę jak wielki rów wschodnioafrykański i niedawno odkryty na powierzchni Marsa rów Coprates. Wykryto również wielki wulkan

tarczowy o średnicy około 300 m i około kilometrowej wysokości. Istnieją poza tym podstawy do interpretacji pewnych form powierzchni Wenus jako kraterów, powstałych w wyniku spadku wielkich meteorów.

W. K.

Rośliny egzotyczne źródłem nowych środków leczniczych. Niewyczerpanym wprost źródłem nowych leków pochodzenia naturalnego jest świat roślinny. Oprócz znanych już od dawna ciał roślinnych, jak na przykład morfiny, chininy, rezerpiny, garbników, glikozydów nasercowych, na baczność uwagę zasługują nowe substancje, których wyosobnienie i odpowiednie spreparowanie wymaga opracowania specjalnych metod analitycznych oraz technologicznych; wymienić tu można na przykład winkaleukoblastynę, nowe odmiany flawonoidów, walepotriaty i szereg innych związków.

Cennymi właściwościami leczniczymi odznacza się wiele gatunków roślin egzotycznych. Należą tu m.in. liczni przedstawiciele flory irańskiej. Pomimo wpływu tylu tysięcy lat większość roślin leczniczych nie została dotychczas przebadana pod względem biochemicznym i farmakologicznym. Znajomość ich stosowania opiera się w zasadzie na zbyt ogólnikowych zaleceniach prastarej empirii medycyny ludowej.

Wśród tysięcy gatunków roślin w Iranie wiele wykazuje interesujące, godne bliższego zbadania właściwości lecznicze względnie trujące. Na przykład, *Cynomorium coccineum*, *Daphne sp.*, *Erysimum crassicaule*, *Fritillaria imperialis* i szereg innych gatunków zawierają swoiste glikozydy nasercowe (kardenolidy) względnie pewne alkaloidy, wywierające działanie hipotensyjne. Działanie znieczulające wykazują *Anthemis sp.* i *Rumex scutatus*, natomiast wpływ przeciwbólowy — *Acanthophyllum crassifolium*, *Lythrum salicaria*, *Polygonum persicaria*, *Quercus infectoria*, *Rosa beggerina* oraz *Salvia nemorosa*. Badania nad działaniem leczniczym nowych gatunków roślin są w toku.

Fitoterapia 1978, nr 5

W. J. P.

Alkoholizm — chorobą dziedziczną? Wyniki ostatnio przeprowadzonych w USA i w krajach skandynawskich badań wykazują niepokojący wzrost (o ok. 50%) spożycia napoi alkoholowych przez potomstwo i rodzeństwo nałogowych alkoholików. W tym wypadku należy obok bezpośredniego, demoralizującego wpływu rodziców uwzględnić zmiany zwyrodnieniowe komórek nałogowych alkoholików. I istotnie, wykazano, że dzieci nałogowych alkoholików, wychowywane w całkowitej separacji od wpływu ich biologicznych rodziców, wykazują pomimo tego zwiększoną przeszło czterokrotnie w porównaniu z abstynentami, skłonność do nadużywania alkoholu. Ciekawe, że zjawiska tego nie zaobserwowano u dzieci, zaadoptowanych i wychowanych przez tych samych nałogowych alkoholików. Drugą ciekawostką stanowi fakt, że również różne zwierzęta wykazują wzmoczony pociąg do alkoholu, zjawisko rozciągające się i na ich potomstwo. Stąd wynioskowano, że alkoholizm może być uważany za nowe schronienie dziedziczne. Przy-

puszczenie to potwierdzono na drodze doświadczalnej. Ochotnikom, zdrowym fizycznie mężczyznom, m.in. studentom, dzieciom nałogowych alkoholików, podawano próbki alkoholu w ilości 0,5 ml na kilogram masy ciała, próbki krwi pobierano co pół godziny od momentu spożycia alkoholu przez 3 godziny. Badania analityczne krwi wykazały, że alkohol powoduje wzrost zawartości aldehydu octowego w krwi o około 50% w porównaniu z normą. Na podstawie uzyskanych danych udowodniono bezwzględnie szkodliwy wpływ alkoholu na funkcje komórek ustrojowych, polegający w zasadzie na denaturacji białek komórkowych, m.in. na inaktywacji enzymów mitochondrialnych komórek wątroby i tym właśnie należy tłumaczyć szczególną predyspozycję ustroju dzieci alkoholików do wzrostu zawartości aldehydu octowego w krwi.

Science 1979 (nr 4375)

W. J. P.

Występowanie hormonu pęcherzyka żółciowego (cholecystokininy) w mózgu. Brzmi to tak paradoksalnie: hormon tkankowy, powodujący skurcze mięśniówki ścian pęcherzyka żółciowego, zwany cholecystokininą, a więc działający w rejonie przewodu pokarmowego, wykazuje dziwne skłonności do gromadzenia się w tkance mózgowej. Na zjawisko to zwrócił uwagę już w roku 1967 słynny uczony A. V. Schally wraz z współpracownikami, stwierdzając, że cholecystokinina odgrywa w ustroju doniosłą rolę fizjologiczną jako czynnik hamujący łaknienie. Pierwszym preparatem, bogatym w cholecystokininę, otrzymanym przez A. V. Schally'ego, był tak zwany „enterogastron”, który podany pozajelitowo hamował wystąpienie łaknienia u myszy.

Na podstawie uzyskanych wyników badań opracowano dodatkową hipotezę neuroregulacyjnej aktywności cholecystokininy, której cząsteczki przybierają w ustroju żywym kształt kompleksów wielopeptydowych i ulegają akumulacji nie tylko w rejonie przewodu pokarmowego, lecz również w mózgu, a mianowicie w neuronach korowych. Przypuszcza się, że znaczne wahania w zawartości cholecystokininy w mózgu determinują genetycznie uwarunkowane przypadki otyłości u człowieka, spowodowane nadmiernym spożywaniem pokarmów. Analogiczne zjawisko zachodzi również i w ustroju zwierząt doświadczalnych, np. myszy. Wyniki badań porównawczych nad zawartością cholecystokininy w wyciągach kory mózgowej otyłych z przekarmienia myszy i ich normalnych miotów oraz zwierząt normalnych, lecz należących do innego szczepu genetycznego wykazały minimalną zawartość oktapeptydu cholecystokininy u tych pierwszych, a największą u tych ostatnich.

Znany jest fakt, że uszkodzenie podwzgórza (hypothalamus) powoduje nienormalny wzrost łaknienia, a w konsekwencji otyłość. Jest to zupełnie zrozumiałe z tego względu, że zahamowanie prawidłowej czynności komórek podwzgórza pociąga za sobą zahamowanie wydzielania cholecystokininy przez uszkodzone komórki. Uzyskane dane stanowią więc dalsze potwierdzenie hipotetycznego mechanizmu działania neuroregulacyjnego cholecystokininy.

W. J. P.

RECENZJE

E. O. Wilson: **Spółczesność owadów**, PWN, Warszawa 1979, s. 684.

Książka ta, będąca tłumaczeniem z angielskiego oryginału z r. 1971, była dla mnie pasjonującą lekturą, którą jak sądzę, należałoby zarekomendować do studiowania nie tylko przyrodnikom. Ze względu na wnikliwą i miejscami szczegółową treść nie jest to wprawdzie dzieło w zwykłym znaczeniu popularne, jednak zasadnicza treść jest dostępna dla każdego

znającego elementy biologii. Znajdujemy w dziele obraz struktury i ewolucyjnego formowania się społeczeństw owadów. Według autora książka ma być „próbą nowoczesnej syntezy socjologii owadów”. Jak wiadomo, dla owadów oddziaływanie chemiczne (smakowe, węchowe, feromonowe), jak też gesty i akty dotykowe są informacyjnymi sygnałami, mającymi znaczenie naszych słów.

Treść książki jest podzielona tylko na rozdziały, ale istnieją w niej dość wyraźnie zaznaczone części. Poza rozdziałami orientacyjnymi i krótkim ostatnim, mo-

zna w dziele rozróżnić: 1) część opisową dotyczącą społecznej i biologicznej struktury społeczeństw poszczególnych gatunków: os, pszczoł, mrówek, termistów i „owadów przedspołecznych” (rozdziały 3–10); 2) część poświęconą mechanizmom porozumiewania się, rozpoznawania, wzajemnego oddziaływania, stereotypów zachowania, znakowania terenu, zwolowania itp. (rozdziały 11–18) i 3) część teoretyczną ujmującą poglądy na wzajemne odniesienia społeczeństw (nie indywiduów) między sobą, jak też na ich stosunek do różnych społecznych „satelitów” (rozdziały 17–21). Części (2) i (3) zachodzą na siebie tematycznie. Jest to zrozumiałe ze względu na ściśle zrośnięcie się licznych problemów, w których autor imponuje swą erudycją.

Dzieło ujmuje zasady i subtelności wzajemnych przystosowań, rozróżnia przykłady systemów społecznych od organizacyjnie najprostszych do wysoce zaawansowanych. Mechanizmy społecznych odniesień umożliwiają owadom — bez znajomości matematyki ani fizyki — klimatyzację gniazda, oszczędne wykorzystanie przestrzeni i materiału, kultywację bakterii i owadów pomocniczych, jak też — bez znajomości socjologii — sprawność rekrutacji dla użytkownika nagle czy okolicznościowo pojawiającego się pożytku i dostosowanie liczebności osobników kolonii do środowiskowych zasobów pokarmowych i konkurencji z innymi społeczeństwami. Autor w swej książce poszukuje przyczyn powodujących, że liczne szczyty stają się dziedzicznie ustalonymi grabieżcami, złodziejami, niszczycielami, pasożytami, lub, jak to autor nazywa, „zmyślnymi oportunistami”. Z wielu danych wypływa prawdziwość znanej zasady Forela, że „największymi wrogami mrówek są inne mrówki”. W istocie rzeczy trzeba mieć na myśli nie same mrówki, lecz ich społeczeństwa.

Całość dzieła konsekwentnie prowadzi do rozdziału ostatniego (22), w którym autor podkreśla istnienie ogólnych praw, obejmujących społeczeństwa nie tylko owadów, ale także ptaków i ssaków. Jakkolwiek odległość ewolucyjna i postać organizmów mrówek i rezusa jest olbrzymia, ale w międzyindywidualnych odniesieniach spotykamy u obu analogie, na przykład w zakresie sposobów przekazywania informacji. Pomimo „olbrzymiej przepaści” pomiędzy indywiduami, ich społeczności przedstawiają funkcjonalne podobieństwa. W dodatku każde społeczeństwo jest jednostką zarówno usztywnioną genetycznie, jak zmienną i w pewnych warunkach i ramach dostosowującą się do innych jednostek społecznych. Dostosowywanie się obejmuje nie tylko gatunki pokrewne, ale całość żywnego świata.

W ostatnim rozdziale ujawniają się też zasadnicze poglądy autora i główny cel dzieła. Celem jest ustalenie teorii socjobiologii, która powinna pozwolić „przewidywać cechy organizacji społecznej” według składu populacji, behawioru indywiduów i genetycznych tendencji. Według autora należy konstruować „modele... mające na celu sprawdzenie i rozszerzenie wiedzy o społeczeństwach w ogóle”.

Autor wskazuje też perspektywy. Organizacja prowadzi według niego do dezindywidualizacji, do utraty osobowego charakteru indywiduów. W bardziej zaawansowanych strukturach społecznych owadów nawet królowa nie ma osobowości. Bywa rozpoznawana i identyfikowana (gniazdowo specyficznie) „dzięki kilku feromonom”, które można doświadczalnie wyekstrahować, pokryć nimi jakiś zupełnie obojętny przedmiot i sprawdzić, że staje się on wówczas obiektem cenionym społecznie.

Według słów autora, „gdyby kręgowce postąpiły tą samą drogą”, ich organizacja, ze względu na sprawność ich mózgów, osiągnęłaby jeszcze doskonalsze poziomy. Doszłoby do tego jednak kosztem utraty indywidualności elementów tworzących społeczeństwo. Kręgowce, według E. O. Wilsona, „zostały przykute do cyklu indywidualnej reprodukcji, co na zawsze zwiększyło wolność jednostki kosztem wydajności społeczeństwa”. I dalej „jeszcze: „nie chcemy i nie potrafimy porzucić ... odrębności, która zapoczątkowała u nas rozwój cywilizacji”.

Dzieło jest zaopatrzone w wielki wykaz piśmiennictwa obejmujący około 1700 pozycji. Dalej idzie

jeszcze skorowidz nazwisk (około tysiąca) i skorowidz rzeczowy. Nazwisko redaktorki naukowej J. Dobrzańskiej, zasłużonej badaczki społeczeństw mrówek, której nieco filozoficzny wstęp oddaje pewien problematyczny aspekt książki, gwarantuje poprawność terminologiczną, sprawę na pewno niełatwą. Niestety, liczne ilustracje siatkowe nie oddają dość wyraźnie wielu interesujących okoliczności uchwyconych fotograficznie z natury.

B. Szabuniewicz

Alan Goodall: **The Wandering Gorillas**. Collins, Londyn 1979, str. 253, cena £ 6,50

Młody angielski zoolog opisuje, jak zbierał w Afryce materiał do swej pracy doktorskiej, której tematem była biologia goryli. Książka ma formę pamiętnika, jest „produktem ubocznym badań”, nie zawiera ostatecznych wniosków, ani literatury. Stanowi jednak znakomitą lekturę dla każdego biologa i miłośnika przyrody. Jest napisana tak barwnie, że czytając ma się wrażenie, że było się samemu w tropikalnym lesie i obserwowało fascynujące życie wielkich małp. Goryle są wyłącznie roślinożerne, jedzą nie tylko owoce, lecz również twarde i kolczaste ostry, wyschnięte liście, korę i gałązki drzew. Dokonują jednak wyraźnego wyboru pożywienia. Są to zwierzęta potwornie silne, zdolne do rozrywania pędów bambusa wzdłuż celem wyjedzenia miększego rdzenia wężla. Mogą być niebezpieczne, zaniepokojony wódz stada atakuje intruza w sposób podobny do bardzo hałaśliwego psa odsłaniając groźne zęby i dziąsła. Jeśli jednak obserwator zachowuje się spokojnie, goryl zatrzymuje się w odległości kilkudziesięciu centymetrów. Atak może się po chwili powtórzyć. Trzeba nie mało odwagi i determinacji, aby znieść podobny atak zwierzęcia ważącego około 200 kg. Autor nie opisuje zresztą ani jednego przypadku zadania człowiekowi rany przez goryla. Może najciekawsze partie książki opisują, jak badacze powoli przyzwyczaili małpy do swej obecności, doprowadzając w końcu do tego, że mogli siedzieć w środku odżywiającego się stada, dyktując obserwacje na taśmę magnetofonu, gdy goryle co pewien czas obwachiwały im ubranie lub głowę. Czytelnik zaznajamia się też z trudnościami gospodarowania w afrykańskich rezerwach i oporami, jakie natrafiają tamtejsze rządy dążące do zachowania najwspanialszej przyrody Ziemi. Niestety, las tropikalny jest łatwo zniszczyć w sposób nieodwracalny, zaś żyjącą w nędzy ludność trudno przekonać, że niektóre sposoby eksploatacji, jak np. wypas bydła, mogą doprowadzić za lat kilka lub kilkanaście do ostatecznego zubożenia środowiska. Nie wątpię, że książka znalazłaby u nas wielu czytelników, zasługuje też jak najbardziej na przekład na język polski.

Henryk Szarski

M. A. Tribe, M. R. Eraut: **Hormones**. Basic Biology Course Book 11, Cambridge University Press, Cambridge 1979, str. 223, cena £ 3,95

Problematyka książki wybiega poza skrótowo potraktowany tytuł i obejmuje chemiczną komunikację między komórkami organizmu ssaków oraz homeostazę, rozumianą jako mechanizmy utrzymujące procesy fizjologiczne organizmu na względnie stałym poziomie, pomimo zmian jakie zachodzą w środowisku zewnętrznym. Tak sformułowany temat jest zbyt obszerny, aby można było go wyczerpać w jednym opracowaniu o dość skromnych rozmiarach. Autorzy ograniczyli przeto zawartość książki do pięciu przykładowych działów fizjologii ssaków, co umożliwiło stosunkowo szczegółowe opracowanie poszczególnych zagadnień.

Pierwszy z nich dotyczy udziału układu krążenia w chemicznym komunikowaniu się komórek i porusza takie tematy, jak strukturalna organizacja układu krążenia, unerwienie serca i regulacja jego skurczów, ośrodki automatycznych skurczów serca, charakterystyka morfologiczna i czynnościowa łożyska naczyniowego, aktywność erytropoetyny i transport tlenu oraz krew jako wehikuł dla sygnałów chemicznych.

Kolejny dział prezentuje regulację wydzielania soków trawiennych. Omówiono w nim anatomię przewodu pokarmowego, jego wydzieliny biorące udział w przyswajaniu pokarmów, mechanizmy nerwowe i hormonalne regulujące uwalnianie soku trzustkowego oraz działanie sekretyny i pankreozyminy.

W dziale trzecim omówiono regulację poziomu cukru w krwi. W tekście tym poruszono m. in. takie zagadnienia, jak poziom cukru w krwi a zapasy glikogenu w wątrobie i mięśniach, krążenie wrotne wątroby, udział trzustki wyspekowej w regulacji poziomu cukru, insulina i glukagon, ultrastruktura komórek wyspekowych alfa i beta, istota działania obu hormonów na komórki efektorowe oraz udział hormonów nadnerczowych w mechanizmach regulujących poziom glukozy w krwi. Na zakończenie tej części książki przedstawiono scalony obraz regulacji poziomu cukru w krwi poprzez mechanizmy sprzężeń zwrotnych działające na osi podwzgórze—przysadka—nadnercza oraz oddziaływania nerwowe i hormonalne wprężnięte w termoregulację.

Regulacja gospodarki jonowej i wodnej została scharakteryzowana w dziale czwartym podręcznika. Jest tu mowa o płynach tkankowych, jonach, elektrolitach, aktywności osmotycznej itp., a dalej o budowie narządów wydalnych, organizmizmy nefronu ssaków, jego unaczynieniu i ultrastrukturze, filtracji kłębuszkowej oraz funkcji pozostałych odcinków nefronu, ze szczególnym uwzględnieniem roli pętli Henlego jako powielającego systemu przeciwpłądowego, wreszcie o hormonalnej regulacji usuwania wody z organizmu i zatrzymywania jonów sodu.

Ostatnia, piąta część książki jest najobszerniejsza i dotyczy regulacji hormonalnej cyklu płciowych ssaków. W partii dotyczącej samców omówiono męskie i żeńskie hormony płciowe (androgeny i estrogeny), męskie narządy płciowe, regulację wydzielania androgenu przez samce ssaków oraz efekty działania tego hormonu, przypuszczalne mechanizmy działania hormonów płciowych na poziomie komórkowym i czynniki inicjujące uwalnianie przez przysadkę hormonów gonadotropowych u samców ssaków. Reszta tekstu dotyczy fizjologii rozrodo samice ssaków. Jego kolejne fragmenty charakteryzują budowę żeńskich narządów płciowych, wpływ przysadki na produkcję i uwalnianie estrogenów oraz efekty ich działania, komórki jajnika wydzielające hormony płciowe, a następnie omawiają cykl menstruacyjny, cykl estralny owcy i szczura, implantację, ciążę i poród, a na koniec laktację i ssanie.

Książka jest obficie ilustrowana starannie wykonanymi rysunkami. Podporą tekstu są również liczne wykresy, diagramy i tabelki. Kilka wybranych typów komórek przedstawiono w formie elektronogramów. Do najwartościowszych należy duży zestaw rysunków pokazujących powiązania i współzależności nerwo-wo-dokrewne, w tym również sprzężenia zwrotne, między ośrodkowym układem nerwowym, zwłaszcza podwzgórzem, przysadką mózgową oraz różnymi gruczołami dokrewnymi i innymi narządami efektorowymi. Tekst książki jest opracowany w sposób umożliwiający kontrolowane samokształcenie (zob. *Przegl. Zool.* XXXI, 1: 86–87, 1977). W naszym kraju nie znamy tego typu literatury podręcznikowej, idealnej w systemie edukacji wykorzystującym w znacznym stopniu tryb zaoczny.

A. Jasiński

Kosmos — Seria A. Biologia

Zeszyt 3/158/1979 r. zawiera artykuły: A. Breymer *Monitoring ekosystemów. Rozważania nad*

projektem kontroli funkcjonowania ekosystemów lądowych, W. Michajłowa *O niektórych problemach helmintologii ewolucyjnej*, Cz. Dobrzeckiej *Zagadnienie funkcji okolicy somatycznej kory mózgowej w różnicowaniu bodźców dotykowych*, L. Wasilewskiej *Drogi ewolucji nicieni glebowych* i J. Mowszowicza *Przegląd ogrodów botanicznych ZSRR*. Pierwsze ogrody botaniczne zaczęły w Rosji powstawać na bazie ogrodów aptekarskich. Jeszcze z początkiem XVII w. zaczęły w Rosji powstawać „sady aptekarskie”, w których uprawiane były gatunki lecznicze roślin oraz przyrządzane były różne zioła i leki. Jedną z osobliwości XVIII wieku było powstawanie w Rosji prywatnych ogrodów botanicznych, zakładanych przez zamożnych ludzi tamtejszych czasów, jak Demidowa, Razumowskiego, Trubeckiego i in. W założonym w 1756 r. ogrodzie botanicznym P. Demidowa na brzegach rzeki Moskwa zebranych zostało około 5000 gatunków i odmian różnych roślin. Drugi ogród botaniczny, założony w 1790 r. w Gorenkach pod Moskwą, należał do A. Razumowskiego; zawierał on ok. 12 000 gatunków i odmian flory. Z kierownikiem tego ogrodu F. B. Fischerem pozostawał w kontaktach wymiany roślin Stanisław Bonifacy Jundziłł, profesor dawnego Uniwersytetu Wileńskiego i dyrektor założonego tamtejszego Ogrodu Uniwersyteckiego. W XVIII w. zaczęły powstawać w Rosji wystawne parki botaniczne, zdumiewające przepychem i różnorodnościami florystycznymi oraz skalą okazałości budowl parkowo-architektonicznych. Światową sławą cieszył się, zachowany do dni dzisiejszych, park „Zofiówka”, założony w Tulczynie pod Humanem na Ukrainie w 1769 r., przez Szczęsnego Potockiego, opiewany przez polskiego poetę Stanisława Trembeckiego (z epoki Stanisława Augusta Poniatowskiego), który upamiętnił cuda tego słynnego ogrodu w poemacie „Zofiówka”, wydanym w Lipsku—Wilnie w 1806 r., a następnie w przełożonym na język francuski i wydanym w przepysnej edycji w 1814 r. w Parmie.

Rozwojowi ogrodów botanicznych sprzyjała działalność Rosyjskiej Akademii Nauk oraz ekspedycje z udziałem wybitnych rosyjskich botaników, którzy gromadzili cenne kolekcje żywych roślin i herbariów dla ogrodów botanicznych.

W niektórych rosyjskich ogrodach botanicznych pracowali i polscy botanicy, jak Bolesław Hryniewiecki, i Jan Muszyński.

Liczne nowe ogrody botaniczne zostały założone po rewolucji październikowej; w latach 1917–1948 założono w Związku Radzieckim 39 nowych ogrodów botanicznych. Ogrody botaniczne w ZSRR zajmują ogólną powierzchnię ok. 10 000 hektarów, oranżerie zaś i cieplarnie ok. 100 000 m².

Wileński ogród botaniczny został założony w 1921 r. przy wileńskim uniwersytecie. Organizatorem jego był prof. Piotr Wiśniewski, później (1924–1939) kierownictwo sprawował prof. Józef Trzebiński, inspektorami byli Konstanty Proszyński i Andrzej Michalski. Przez kilka lat (1940–1941 i 1944–1945) ogrodem tym opiekował się autor omawianego artykułu (prof. Jakub Mowszowicz).

W dziale Recenzje omówiono dwie książki polskie: opracowanie zbiorowe pod red. A. Leńkowej *Człowiek przeciwko sobie* (recenzja S. Segdy) i D. Cichy *Podstawy ochrony i kształtowania środowiska w pracy szkoły* (A. Spiechowicz), oraz 4 książki w języku angielskim.

Bogaty w interesującą treść jest dział Prace zakładów i instytutów naukowych z omówieniami upowszechniania nauk przyrodniczych w ramach Wszechnicy PAN (J. Kolbuszewskiej), 30-lecia czasopisma „Biologia w Szkole” (D. Cichy), podobnie i końcowy rozdział Zebrania, Zjazdów i Konferencji naukowe z omówieniami Obrad XIV Zgromadzenia Ogólnego Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i jej Zasobów w Aszhabadzie (T. Szczęśny), Sprawozdanie z IX Międzynarodowego Kongresu Mikroskopii Elektronowej (L. Witalińska), Uroczyste obchody stulecia urodzin akad. K. J. Skrzabina i Konferencja Wszechzwiązkowa Towarzystwa Helmintologów (W.

Michajłowa) i I Europejski Kongres Entomologiczny (P. Migula).

W Miscellanea została podana informacja o VI Międzynarodowym Kongresie Protozoologicznym, który odbędzie się w Warszawie w dniach 5–11 lipca 1981 r. Organizatorami Kongresu są: Instytut Biologii Doświadczalnej PAN (krajowa grupa ECBO — Federacji Europejskich Towarzystw Biologii Komórki)

i Sekcja Protozoologiczna Pol. Tow. Zoologicznego.

Temmin wstępnych zgłoszeń upływa 1 marca 1980 r. Bardziej szczegółowe informacje można uzyskać od Sekretarza Generalnego Kongresu doc. dr St. L. Kazubskiego — Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN, 02-093 Warszawa, ul. Pasteura 3.

Z. M.

KRONIKA NAUKOWA

Ogólnopolskie sympozjum „Rola substancji organicznych w metabolizmie glebowym“

W dniach 7–9 września 1978 r. w Golubiu-Dobrzyniu (woj. bydgoskie) odbyło się doroczne spotkanie mikrobiologów glebowych pod patronatem Komitetu Mikrobiologicznego PAN i Komisji Biologii Gleby Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego. Organizatorem bezpośrednim i gospodarzem tej naukowej imprezy był Zakład Mikrobiologii Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy, najmłodszej uczelni rolniczej kraju.

Intencją tego spotkania było wspólne przedyskutowanie z zoologami udziału mezofauny, pośredniego bądź bezpośredniego, w całokształcie procesów przemiany substancji organicznej w glebach, wraz z mikrofauną glebową, oraz wzajemnych zależności między tymi grupami organizmów a metabolizmem glebowym.

Postępująca intensyfikacja produkcji zwierzęcej w naszym kraju, powstawanie wielkich ferm hodowlanych, zwykle w bliskim sąsiedztwie aglomeracji miejskich, wielkostadny chów bezściolowy zwierząt, nagromadzanie dużych ilości odchodów zwierzęcych, głównie w postaci gnojowicy, stwarza poważne zagrożenie środowiska naturalnego. Stąd na sympozjum starano się poświęcić wiele uwagi zagadnieniu roli mikroorganizmów w przemianach gnojowicy, uzdatnianiu jej jako substratu nawozowego i jej wpływowi na całość procesów metabolicznych gleby. Problematyka ta niestety nie cieszy się dostatecznym zainteresowaniem ze strony mikrobiologów, zoologów, biochemików i specjalistów z dziedzin pokrewnych, stąd słowa uznania należą się organizatorom spotkania za włączenie tych zagadnień do porządku obrad.

Wzorem lat ubiegłych, na seminarium referowano również szereg prac nie mieszczących się w przewidzianym haśle spotkania, zarówno o charakterze bardziej ogólnym jak i metodycznym, nie mającym aspektów użytkowych.

Stosunkowo najściślej związane z przewodnią ideą spotkania były następujące referaty i doniesienia: L. Badura i wsp. *Badania nad organizmami rozkładającymi substancję organiczną w glebach leśnych*; W. Kaczmarek *Wykorzystanie glebowej substancji organicznej do syntezy biomasy drobnoustrojów*; J. Kermen *Niektóre zmiany w mikroflorze gleb leśnych jako skutek nawodnień ściekami miejskimi*; Z. Bukowski *Wpływ zawartości próchnicy na aktywność mikrobiologiczną gleb cynamonowych*; G. Durska, H. Kaszubiak *Kwas as-dwuaminopimelinowy jako wskaźnik nagromadzenia w glebie substancji organicznej w ciałach drobnoustrojów*; H. Kaszubiak, G. Filoda *Wpływ substancji organicznej na nitrifikację heterotroficzną*; H. Kaszubiak, M. Muszyńska *Przemiany azotu i węgla w glebie intensywnie nawożonej gnojowicą i nawozami mineralnymi*; S. Miklaszewski *Wpływ gnojowicy na mezofaunę glebową*; tegoż autora *Wpływ gnojowicy na aktywność ureazy w glebie*; W. Myśków i wsp. *Wpływ gnojowicy na aktywność biologiczną gleb*; S. Pietr, Z. Żukowska *Wpływ gnojowicy bydłowej na aktywność*

biologiczną niektórych gleb; M. Trzcińska *Zmiany aktywności mikrobiologicznej poziomów organicznych gleby leśnej pod wpływem nawożenia azotowego*; D. Wójcik-Wojtkowiak, O. Stefaniak *Dynamika rozwoju mikroflory i powstawanie substancji fitotoksycznych podczas rozkładu masy posprężnej kukurydzy w obecności wysokich dawek azotu*; A. Szember, A. Wyczółkowski *Występowanie i następstwo grzybów w czasie rozkładu słomy w glebie*.

Z innych przedstawionych prac wymienić należy: K. Dębosz *Wbudowanie N^{15} w biomasę drobnoustrojów i kwasy huminowe*; R. Maniewska *Rozwój bakterii rozpuszczających trójfosforan wapnia w glebie z dodatkiem mineralnych i organicznych związków azotu*; S. Miklaszewski *Wpływ doboru roślin w płodozmianach rozwiniętych i uproszczonych na mezofaunę glebową (Collembola, Acarina)*; A. Sawicka *Wiązanie N_2 w warunkach naturalnych*; O. Stefaniak, S. Seniczak *Badania nad mikroflorą przewodu pokarmowego roztoczy (Acarina, Oribatei)*; L. Badura, A. Smyła *Wybrane metody izolowania promieniotwórców z gleby*; J. Zabawski *Grzyby z grupy *Mucorales* w niektórych tundrowych glebach torfowych*; D. Witkowska, J. Sobieszczanski *Aktywność celulozytyczna wybranych grzybów glebowych i inne opracowania*.

Materiały sympozjum wydane zostały drukiem (mała poligrafia) w numerze dodatkowym Zeszytów Naukowych AR w Bydgoszczy. Zainteresowani omawianą problematyką znajdują tam szczegółowe dane w interesującym ich temacie.

Ostatni dzień sympozjum poświęcono ogólnej dyskusji nad kierunkami przedstawionych badań oraz informacjom o pracach naukowych prowadzonych w poszczególnych ośrodkach mikrobiologicznych kraju.

Słowa najwyższego uznania za sprawną organizację sympozjum należą się całemu zespołowi mikrobiologów z Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy, w szczególności Kierownikowi Zakładu Mikrobiologii Pani doc. dr hab. Ojcumiłej Stefaniak. Gospodarzem i organizatorem przyszłego, dorocznego spotkania mikrobiologów glebowych w 1979 r., będzie Zakład Mikrobiologii Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach.

J. Zabawski

Jubileuszowy Zjazd Naukowy PTCh i SITPChem

W Politechnice Wrocławskiej, w dniach 12–15 września 1979 r. obradował Jubileuszowy Zjazd Naukowy zorganizowany z okazji 60-lecia Polskiego Towarzystwa Chemicznego i 50-lecia Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego. Zjazd odbywał się pod auspicjami prezesa PAN prof. dr hab. Witolda Nowackiego i ministra przemysłu chemicznego Henryka Konopackiego.

Swoje uczestnictwo zgłosiło 1700 osób, w tym 100 studentów. Wśród uczestników byli także przedstawiciele Towarzystw Chemicznych z kilkunastu krajów oraz wybitni luminarze chemii, jak np. laureat nagrody Nobla, prof. dr A. Eschenmoser ze Szwajcarii.

Obrady odbywały się w 16 sekcjach reprezentujących wszystkie dziedziny chemii. Wygłoszono kilkadziesiąt przeglądowych referatów plenarnych i sekcyjnych oraz prezentowano 1200 komunikatów na sesjach posterowych. A prof. dr hab. Bogusława Jeżowska-Trzebiatowska, w ramach tego Zjazdu, zorganizowała w Instytucie Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego cieszące się dużą frekwencją sympozjum na temat teorii, struktury i dynamiki związków chemicznych. Referat inauguracyjny *Rozwój nauk chemicznych w PRL* wygłosił prof. dr Włodzimierz Trzebiatowski, który notabene, przed 31 laty, 5. IX. 1948 r., w tej samej auli Politechniki Wrocławskiej inaugurował pierwszy po II wojnie światowej, a 5 z kolei, Naukowy Zjazd PTCh, będąc wówczas prezesem Towarzystwa.

Natomiast obecny prezes PTCh, prof. dr hab. Bogdan Baranowski (także wychowanek Uniwersytetu i Politechniki Wr.), interesująco przedstawił 60-letnią historię PTCh, tj. od czasu ukonstytuowania się Towarzystwa w dniu 29. VI. 1919 r. w audytorium chemicznym Politechniki Warszawskiej. Warto przypomnieć, że pierwszym prezesem PTCh był profesor chemii lekarskiej UJ, Leon Marchlewski, znany z prac badawczych nad chlorofilem i jego pokrewieństwem z hemoglobina oraz z badań nad sochorydami i izomerią optyczną, a do 118 członków założycieli PTCh należała Maria Curie-Skłodowska, już wtedy dwukrotna laureatka nagrody Nobla.

Członkowie PTCh wybrali także władze na nową kadencję. Prezesem został prof. dr hab. Lucjan Sobczyk z Uniwersytetu Wrocławskiego.

Jubileuszowy Zjazd przebiegał bardzo sprawnie pod przewodnictwem prezesa Wrocławskiego Oddziału PTCh prof. dr hab. Przemysława Mastalerza z Politechniki Wrocławskiej i wykazał, że idea Towarzystwa rozwija się pomyślnie i staje się coraz bardziej popularna wśród chemików polskich.

N. W. Skinder

Sprawozdanie z IV Ogólnopolskiego Seminarium Dydaktyki Biologii w Przemysłu

IV Ogólnopolskie Seminarium Dydaktyki Biologii w Przemysłu (18–21. VI. 1979 r.) zostało zorganizowane przez Zarząd Sekcji Dydaktyki Biologii przy Polskim Towarzystwie Przyrodników im. Kopernika, Kuratorium Oświaty i Wychowania w Przemysłu i Towarzystwo Przyjaciół Nauk w Przemysłu, przy współudziale Sekcji Biologii Szkolnej Towarzystwa Biologicznego w NRD.

Seminarium to zostało poświęcone problemowi utrwalenia oraz kontroli i ocenie osiągnięć uczniów z zakresu biologii. Tematyka Seminarium nawiązuje do zagadnień będących przedmiotem obrad poprzednich trzech Seminarium, które odbyły się kolejno w Krakowie, w Warszawie i Łodzi. Jest ona dotychczas w literaturze metodycznej stosunkowo słabo opracowana. Tymczasem utrwalanie, kontrola i ocena postępów uczniów w znacznej mierze warunkują realizację zakładanych w programach nauczania biologii celów dydaktyczno-wychowawczych oraz wpływają na osiągnięcie pożądaných wyników nauczania i uczenia się biologii. Wielką potrzebą staje się szybkie zracjonalizowanie procesu kontroli i oceny, a co się z tym ściśle wiąże — pomiaru dydaktycznego w nauczaniu i uczeniu się biologii; wymaga to koncentracji wysiłków i pogłębienia międzynarodowej współpracy dydaktyków biologii. Nakreślone programem wykłady, doniesienia i dyskusje służyły temu celowi.

Udział w Seminarium przedstawiciele Ministerstwa Oświaty i Wychowania, oraz przedstawiciele władz województwa przemyskiego i miasta Przemysłu wskazują na duże znaczenie podejmowanego problemu.

W Seminarium wzięli udział pracownicy naukowcy, biolodzy interesujący się problemami dydaktycznymi, wizytatorzy biologii oraz nauczyciele szkół podstawo-

wych i średnich. Ponadto udział wzięli przedstawiciele radia, telewizji oraz Ogrodu Zoologicznego w Poznaniu.

W Seminarium uczestniczyło łącznie 178 osób w tym 38 zagranicznych dydaktyków biologii (Czechosłowacja, Francja, Jugosławia, NRD, Republika Federalna Niemiec).

Wygłoszonych zostało 5 wykładów w obradach plenarnych oraz 55 komunikatów w zespołach problemowych. Tematyka referatów obrad plenarnych dotyczyła: 1. *Metodologicznych problemów pomiaru osiągnięć uczniów z biologii* (doc. dr hab. B. Niemierko), 2. *Zasady kontroli i oceny osiągnięć uczniów z biologii* (prof. dr sc. J. Günther), 3. *Normy wymagań z biologii* (dr D. Cichy), 4. *Kontroli i oceny umiejętności uczniów z biologii* (doc. dr hab. W. Stawiński), 5. *Specyficznych problemów kontroli i oceny osiągnięć uczniów na zajęciach fakultatywnych* (prof. dr E. Zabel, dr H. J. Spiess, dr F. Eisenhalber).

Po referatach wywiązała się ożywiona dyskusja. Następnie obrady przebiegały w IV Sekcjach dotyczących: 1. Utrwalania wiadomości uczniów i umiejętności biologicznych. 2. Problemów kontroli i oceny uczniów z zakresu biologii. 3. Problemów samo-kontroli i samooceny w procesie uczenia się. 4. Przyczynów naukowych dotyczących metod i konstrukcji narzędzi badawczych.

Dyskusje w sekcjach były bardzo ożywione, np. w Sekcji III zabrało głos 28 dyskutantów, a w Sekcji IV — 37.

Dyskusja ogniskowała się wokół psychologicznych aspektów kontroli i oceny osiągnięć uczniów z biologii, funkcji kontrolnej stosowanych środków dydaktycznych w pracy lekcyjnej i pozalekcyjnej, konstrukcji różnych rodzajów testów (wiadomości i umiejętności), standaryzacji testu, celowości pomiaru osiągnięć uczniów. Nadto powracały w dyskusji takie tematy jak: wpływ informacji o postępach ucznia na efekty uczenia się biologii, oceny wpływu egzaminu wstępnego na proces rekrutacji na studia wyższe, możliwości wykorzystania ogrodów zoologicznych w kontroli i ocenie wyników nauczania biologii, oraz roli audycji radiowych i telewizyjnych w kontroli i ocenie wyników nauczania biologii. Należy podkreślić, iż z każdej Sekcji wypłynęły do Komisji Wnioskowej postulaty, wnioski i propozycje.

Trzeciego dnia obrad w podsumowaniu doc. W. Stawiński zwrócił uwagę na bardzo pozytywną ocenę naukowego poziomu Seminarium przez gości zagranicznych (zarówno wykładów, komunikatów, jak i poziomu dyskusji) oraz trafny dobór i ujęcie zagadnień w programie seminarium. Uczestnicy Seminarium zwrócili uwagę, iż zagadnienia poruszane interesowały zarówno pracowników naukowych, jak i praktyków tzn. wizytatorów przedmiotowych i nauczycieli.

W toku Seminarium zostały nawiązane i pogłębione kontakty naukowe, a także towarzyskie między dydaktykami biologii a nauczycielami tego przedmiotu. W podsumowaniu obrad wysunięto następujące wnioski i propozycje:

1. Opracować i opublikować materiały dotyczące różnych form autokontroli stosowanych w procesie uczenia się.

2. Metodologię pracy ucznia wzbogacić o nowe opracowanie popularyzujące ideę samokontroli i samooceny ucznia.

3. Upowszechniać osiągnięcia w zakresie samokontroli i samooceny uczniów poprzez wymianę osiągnięć poszczególnych ośrodków naukowych.

4. W procesie kształcenia studentów na kierunkach nauczycielskich w szerszym stopniu uwzględnić problemy związane z kontrolą i autokontrolą, oceną i samooceną pracy nauczyciela i ucznia.

5. Widzi się konieczność dokształcania nauczycieli w zakresie metodologii, konstrukcji i standaryzacji testów osiągnięć szkolnych.

6. Należy powołać komisję w ramach Sekcji Dydaktyki Biologii, której zadaniem będzie konstrukcja trafnych i rzetelnych testów osiągnięć szkolnych.

7. Należy zaproponować Wydawnictwu WSiP, wydanie zbioru testów do poszczególnych klas powszechnej szkoły średniej.

8. Postuluje się opracowanie wydawnictwa dotyczącego konstrukcji testów biologicznych (uwzględniającego testy umiejętności oraz rozumienia).

9. Postuluje się opracowanie wydawnictwa dotyczącego wykorzystania ogrodów zoologicznych dla celów dydaktyczno-wychowawczych.

Wysunięte zostały wnioski dotyczące metodologii badań i problemów metodycznych, dalszego rozwoju dydaktyki biologii, oraz kształtu współpracy między dydaktykami biologii.

Seminarium ukazało potrzebę kontynuowania i pogłębienia współpracy z Sekcją Biologii Szkolnej Towarzystwa Biologicznego NRD oraz dydaktykami reprezentującymi inne państwa europejskie, celem stałego pogłębienia naukowego charakteru naszych poczyniń.

Obecność na Seminarium i duże zaangażowanie znacznej liczby młodych osób zapewnią rozwój naszej nauki w przyszłości.

Maria Piotrowicz

OLIMPIADY BIOLOGICZNE

Olimpiada Biologiczna dla uczniów szkół średnich w roku szkolnym 1980/1981

Organizatorzy dotychczasowych dziewięciu Olimpiad Biologicznych, Ministerstwo Oświaty i Wychowania, Komitet Główny Olimpiady Biologicznej, Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika z prawdziwą satysfakcją ogłaszają jubileuszową Olimpiadę Biologiczną dla uczniów szkół średnich ogólnokształcących i techników na rok szkolny 1980/81, pod hasłem „Człowiek kształtuje środowisko”. Zawody Olimpiady są trzystopniowe.

Zawody I stopnia

od 2 stycznia do 3 listopada 1980 roku

Etap pierwszy od 2 stycznia do 28 kwietnia

Etap drugi od 29 kwietnia do 3 listopada

Eliminacje szkolne od 27 października do 3 listopada.

Tematyka

- I. Samodzielne wykonanie indywidualnej pracy badawczej na temat wybrany spośród zagadnień:
 - A. Wpływ działalności człowieka na procesy zachodzące w przyrodzie.
 - a. Działalność człowieka zakłócająca naturalne procesy środowiska.
 - b. Działalność człowieka zmierzająca do ochrony i racjonalnego kształtowania środowiska.
 - B. Znaczenie ochrony środowiska w praktycznej działalności człowieka.
 - a. w dziedzinie przemysłu
 - b. w dziedzinie urbanizacji
 - c. w dziedzinie rolnictwa
- II. Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu:
 - a. ochrony zdrowia człowieka
 - b. zasad ochrony przyrody oraz gatunków roślin i zwierząt chronionych w kraju i na świecie.
 - c. podstawowej literatury popularnonaukowej dotyczącej wybranego tematu pracy.

Zawody II stopnia

od 9 listopada 1980 roku do 2 lutego 1981 roku

Eliminacje okręgowe od 31 stycznia do 2 lutego 1981 roku

Tematyka

Opanowanie wiedzy biologicznej z zakresu całego programu szkolnego z uwzględnieniem problematyki ochrony środowiska i zdrowia człowieka.

Zawody III stopnia

od 2 lutego do 12 kwietnia 1981 roku

Eliminacje ogólnopolskie od 10 do 12 kwietnia 1981 roku

Tematyka

Opanowanie wiedzy biologicznej objętej zakresem programu szkolnego, ochrona i kształtowanie środowiska ze szczególnym uwzględnieniem szkodliwej działalności człowieka w środowisku.

Uwagi o realizacji

Zagadnienia zawarte w tematyce prac badawczych

wprowadzają ucznia w krąg ściśle ze sobą powiązanych, ważnych problemów współczesnej biologii. Celem prac badawczych przewidzianych tematyką X olimpiady jest wyrobienie u ucznia zainteresowań działalnością człowieka w przyrodzie zarówno negatywną, jak i pozytywną. Ponadto zrozumienie na czym polega czynny stosunek człowieka do otaczającej go przyrody.

Rola człowieka w kształtowaniu środowiska, wyrobienie odpowiedzialności za przemiany dokonujące się w przyrodzie — oto nowe, podstawowe zagadnienia, które realizuje X olimpiada. Wpływ człowieka na procesy zachodzące w przyrodzie jest olbrzymi, tak że nie można z nim porównać żadnego innego czynnika. Uczestnik olimpiady realizujący samodzielne prace badawcze działu I punktu A i B musi samodzielnie obserwować, przeprowadzać doświadczenia, rejestrować fakty świadczące o ujemnej i dodatniej roli człowieka. W ten sposób wciągamy ucznia do czynnego działania, uczeń nie pozostanie biernym widzem, ale będzie uczulony na działalność zapobiegawczą.

Przez wykonanie licznych i różnorodnych doświadczeń dostrzeże prawdę o możliwości właściwego działania w ochronnym kształtowaniu przyrody. Należy również przekonać uczestnika olimpiady, że w obecnym okresie czasu, czasu ogromnych przemian przyrodniczych, kiedy tak bardzo człowiek zmienia oblicze Ziemi, nie można sobie pozwolić na niewiedzę przyrodniczą. Olimpijczyk przystępujący do prac badawczych musi śledzić, znać wiele pozycji popularnonaukowych uzupełniających jego wiedzę i ułatwiających mu przeprowadzenie podjętych prac badawczych. Właściwy wybór literatury przyczyni się do realizacji wielu podstawowych zagadnień z zakresu kształtowania środowiska.

Tematyka prac badawczych X Olimpiady wskazuje uczniowi fakty związane z niszczycielską rolą człowieka w biosferze, ale jednocześnie zwraca uwagę olimpijczyka na dodatnią rolę, jaką spełnia i spełniać powinien człowiek, przez racjonalne planowanie przestrzenne krajobrazu, racjonalne użytkowanie zasobów przyrody, oparte na podstawach naukowych.

Dział I, punkt A, podpunkty a) i b). Realizując punkty a) i b) uczeń może sobie wyrobić pogląd na ogólny bilans działalności człowieka w przyrodzie. Tematów do badań w swoim regionie znajdzie każdy uczestnik olimpiady dużo, należy tylko zwracać uwagę na właściwy wybór obiektu do badań, na prawidłowe zaplanowanie i zastosowanie odpowiednich metod badania.

Punkt B działu I, podpunkty a, b i c. Niezwykle



Emblemat X Olimpiady Biologicznej

szybko rozrastające się miasta stare, powstające nowe, stwarzają nowe problemy dotyczące kształtowania środowiska przyrodniczego, aglomeracji przemysłowych, osiedli mieszkaniowych, peryferii miast itp. Uczestnik olimpiady realizując ten punkt prac badawczych musi poznać skalę i różnorodność trudnych do rozwiązania problemów, poznać zalety i wady w gospodarowaniu kształtowaniu środowiska przyrodniczego miasta, poznać ekologię miast. Badanie jak środowisko jest kształtowane i dostosowywane do konkretnych potrzeb, czy na terenach zdewastowanych powstała już piękna zieleń, jak wygląda zagospodarowanie obszarów wokół dużych zakładów przemysłowych, jakie gatunki drzew i krzewów są w strefach izolacyjnych zielonych. Jaka jest odporność różnych gatunków roślin na szkodliwe zanieczyszczenia atmosfery w różnych częściach miasta (na ulicach wśród osiedli, w parkach, w obszarach przyległych do ruchliwych arterii komunikacyjnych) oraz w ich wnętrzu. Jak szybko kiełkują i wzrastają trawy na trawnikach wzdłuż ruchliwych, zadymionych ulic i poza miastem?

Jak długi jest okres wegetacji drzew w miastach? Jak długo utrzymują się liście drzew na terenach pokrytych płytami, asfaltem w porównaniu z drzewami rosnącymi w innych warunkach siedliskowych? Czy liście różnych drzew zatrzymują jednakową ilość pyłów, od czego to zależy? — wyjaśnić, udowodnić. Dlaczego giną drzewa na ulicach naszych miast? Jakiego następstwa odsnieżania ulic za pomocą soli? Rejestrować drzewa uszkodzone przez sól. Doświadczalnie wykazać zawartość soli w śniegu, w glebie. Przeprowadzić serię doświadczeń wskazujących jaki procent zawartości soli w podłożu działa na komórki rośliny itp. Gatunki roślin i zwierząt dominujące na miejskich wysypiskach śmieci. Możliwość rekultywacji terenów wysypisk odpadów komunalnych i koźryści wynikające z procesu sukcesji roślinnej. Likwidacja odpadów przy użyciu procesów biologicznych (bakterii, grzybów, pierwotniaków). Wpływ emisji przemysłowych (huty, cementownie, kopalnie, elektrownie itp.) na rośliny i możliwości rekultywacji hałd, itp.

Z tego ogólnego rejestru wyżej wymienionych zagadnień można już zorientować się, jak szeroki i różnorodny jest i może być zakres tematyki badawczej olimpijczyka.

Wiele materiału do przemysłów dostarczą uczestnikowi olimpiady wywiady z pracownikami badanych zakładów, instytucji itd. Na te formy pracy należy szczególnie uczulić młodzież biorącą udział w X Olimpiadzie Biologicznej.

Uwagi dotyczące działu II.

Realizacja punktów a) i b) powinna być oparta na odpowiednio dobranej literaturze popularnonaukowej, której z tego zakresu jest dużo, ale szczególną uwagę należy zwrócić na pozycje:

1. *Ochrona przyrodniczego środowiska człowieka*, dzieło zainicjowane przez Władysława Szafera, przygotowane do druku pod redakcją Włodzimierza Michajłowa. Wyd. PWN, W-wa 1973.

2. *Ochrona przyrody i jej zasobów*, pod redakcją W. Szafera, Wyd. PAN, Zakład Ochrony Przyrody, Kraków 1965.

3. Stefan Myczkowski *Człowiek, Przyroda, Cywilizacja*, PWN, 1976.

4. J. Jacyna *Ziemia w asfalcie*, LSW, W-wa 1975.

Zagadnienie dotyczące ochrony zdrowia człowieka, ekologiczne uwarunkowanie chorób cywilizacyjnych, choroby współczesnej cywilizacji. Ekologiczne uwarunkowanie miażdżycy, zawałów, chorób nowotworowych. Próby wyjaśnienia mechanizmów ekologicznych itp. Zagadnienia powyższe znajdzie uczeń w podanej literaturze.

Zarówno uczeń, jak i opiekun olimpijczyka musi zdawać sobie sprawę, że tematyka X olimpiady jest ściśle związana z najważniejszym problemem biologicznym, z życiem społeczno-gospodarczym i politycznym kraju.

Komitet Główny Olimpiady Biologicznej za pośrednictwem naszego czasopisma zwraca się do nauczycieli biologii-opiekunów olimpijczyków z prośbą o aktywny udział w rozpowszechnieniu tematyki X olimpiady, wśród młodzieży szkolnej. Dotychczasowa liczba 25 632 uczestników dziewięciu Olimpiad świadczy o dużym zaangażowaniu nauczycieli i rozumieniu roli Olimpiad Biologicznych w procesie dydaktyczno-wychowawczym, ale i o przygotowaniu młodzieży do aktywnego udziału w życiu społecznym i gospodarczym.

Janina Zdebska-Sierosławska

WSZECHŚWIAT

Rada Redakcyjna: Przewodniczący — Henryk Szarski

Członkowie: Marian Kamiński, Marian Książkiewicz, Kazimierz Maślankiewicz, Kazimierz Maroń, Tadeusz Ruebenbauer, Eugeniusz Rybka.

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, Komitet Redakcyjny: Franciszek Górski, Halina Krzanowska (z-ca nac. red.), Kazimierz Maroń (sekretarz redakcji)

Adres redakcji: 31-118 Kraków, ul. Podwale 1 parter, tel. 229-24

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

- 15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1, Zakład Biologii Ogólnej AM, **PKO O/Białystok nr 5513-1339-132**
- 85-093 Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych **PKO O/Bydgoszcz nr 9511-954-132**
- 82-300 Elbląg, ul. Armii Czerwonej 42, **PKO O/Elbląg nr 17516-7647-132**
O/Gdańsk nr 19510-19220-132
- 40-032 Katowice 2, ul. Jagiellońska 28, Instytut Botaniki, p. 104, **PKO I O/M Katowice nr 27515-13387-132**
- 25-518 Kielce, ul. Rewolucji Październikowej 33, WSP, Zakład Biologii, **PKO O/M Kielce nr 29519-4037-132**
- 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, **PKO O/Kraków nr 35510-16447-132**
- 20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 8, Zakład Patofizjologii AM, **PKO II O/M Lublin nr 43528-17662-132**
- 90-011 Łódź, Park Sienkiewicza, **PKO I OM O/Łódź nr 47513-7676-132**
- 10-744 Olsztyn-Kortowo, Instytut Uprawy Roli i Roślin, blok 38, pk. 112, **PKO II O/M Olsztyn nr 51523-1759-132**
- 60-814 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny, **PKO O/Poznań nr 63513-17343-132**
- 24-100 Puławy, ul. Kazimierska 2, **PKO O/Puławy nr 43632-622-132**
- 35-010 Rzeszów, ul. Towarnickiego 1a, Instytut Kształcenia Nauczycieli, **PKO O/Rzeszów nr 69515-12541-132**
- 76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 22b, Dziekanat Wydz. Matem.-Przyr. WSN, **PKO O/Słupsk nr 77510-1137-132**
- 71-434 Szczecin, ul. Słowackiego 17, Instytut Ekologii i Ochrony Środowiska AR, pk. 215, **PKO II O/M Szczecin nr 81520-6578-132**
- 87-100 Toruń, ul. Gagarina 9, Instytut Biologii, **NBP I O/M Toruń nr 87014-6477-132**
- 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916, **NBP XV O/M Warszawa nr 1153-190613-132**
- 50-205 Wrocław, ul. Cybulskiego 30, IV p., **PKO IV O/M Wrocław nr 93549-13101-132**
- 65-052 Zielona Góra, ul. Kazimierza Wielkiego 24, V Okręgowy Zarząd Lasów Państwowych (dr St. Duda), **PKO I O/M Zielona Góra nr 97518-5278-132**

- rok 1945 nr nr 3 po 0,72 za egzemplarz
- „ 1946 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6 po 0,72 za egzemplarz (komplet)
- „ 1947 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0,72 za egzemplarz (komplet)
- „ 1948 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0,72 za egzemplarz (komplet)
- „ 1952 „ „ 3-6, 7-10 (łącznie po 4 egzemplarze) po 4,80 za egzemplarz
- „ 1954 „ „ 9-10 (łącznie po 2 egz.) po 8.— za egzemplarz
- „ „ 8-9, 10-21 (łącznie) po 8.— za egzemplarz
- „ 1956 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 4.— za egzemplarz
- „ „ 11-12 (łącznie) po 8.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1957 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ 8-9 (łącznie) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1958 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1959 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz
- „ 1960 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1961 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1962 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1963 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1964 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1965 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1966 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz
- „ 1967 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1968 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1969 „ „ 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz
- „ 1970 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1971 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1972 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ 7-8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1973 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

Cena prenumeraty:

Kwartalnie	zł 18,—
półrocznie	zł 36,—
rocznie	zł 72,—

Prenumeratę na kraj przyjmują Oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch” oraz urzędy pocztowe i doręczyciele w terminach:

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

do 10 marca na II kwartał roku bieżącego

do 10 czerwca na III kwartał i II półrocze roku bieżącego

do 10 września na IV kwartał roku bieżącego.

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

Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę w urzędach pocztowych lub u doręczycieli.

Prenumeratę z zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto NBP XV OM Warszawa nr 1153-201045-139-11 w terminach podanych dla prenumeraty krajowej.

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

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

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopism WSZECHŚWIAT, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. 229-24.

ADRES WYDAWNICTWA: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Oddział, 31-112 Kraków, ul. Smoleńsk 14, tel. 296-76, 267-85.