

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 7—8

LIPIEC—SIERPIEŃ 1981



TREŚĆ ZESZYTU 7-8 (2211-12)

Szabuniewicz B., Rodziny „wejściowych” białek regulacyjnych	157
Wierzbiński A., Wieloryb i jego zagłada	162
Kasprzak K., Pniowski Z., Gipsy i kras gipsowy nad Nidą	165
Piękoś-Mirkowa H., Głowaciński Z., Przyroda Rezerwatu Ussuryjskiego im. W. L. Komarowa	167
Płytycz B., Odporność roślin na czynniki biotyczne	172
Zyłka A., Strzelec Johana	175
Byczkowska-Smyk W., Terapia i technika	176
Bocheński Z., Park Narodowy Doñana	178
Drobiazgi przyrodnicze	
Genetyczne czynniki metameryzacji u drozofili (B. Szabuniewicz)	181
Słepucha robakowata (D. Tarnawski)	182
Nasze lakownice (M. Z. Szczepka, S. Sokół)	184
Rozmaitości	185
Recenzje	
G. Franke, K. Hammer, P. Hanelt, H.-A. Ketz, G. Natho, H. Reinbothe, H.-J. Ehrlich: Plody ziemi (J. S. Knypl)	186
P. I. Levdanskaja: Kaktusy i drugie sukulenty w komnatach (J. S. Knypl)	187
I. Roitt: Essential Immunology (B. Płytycz)	187
Kosmos — Seria A. Biologia (Z. M.)	187
Kronika naukowa	
Symposium pt. Wpływ eksploatacji surowców skalnych na środowisko geologiczne (D. Chodkowska, Z. Wójcik)	188
VII Szkoła Speleologiczna (E. Lewandowska, Z. Wójcik)	188
IV Krajowa Konferencja Dydaktyków Biologii Szkół Wyższych (M. Piotrowicz)	190
Sprawozdania	
Sprawozdanie z działalności Oddziału Krakowskiego PTP im. Kopernika za r. 1980	193
Olimpiady Biologiczne	
XII Olimpiada Biologiczna dla uczniów szkół średnich w roku szkolnym 1982/83 pod hasłem: „Gleba i życie” (J. Zdebska-Sierosławska)	195
Wykaz osób odznaczonych złotą odznaką (honorową) PTP im. Kopernika	196

Spis plansz

- I. REZERWAT SKALNO-STEPOWY „Góry Wschodnie”. Fot. Z. Pniowski
- II. OGROMNE KRYSZTAŁY BLIŹNIACZE tzw. „jaskółcze ogony” w: a — Chotlu Czerwonym, b — proponowanym rezerwacie „Zimne wody”. Fot. Z. Pniowski
- III. SŁEPOWRON na gnieździe *Nycticorax nycticorax* (L.). Fot. W. Puchalski
- IV. PARK NARODOWY DOÑANA. Pinie *Pinus pinea* rosnące wzdłuż drogi na piaskach ustabilizowanych. W ich koronach gnieźdzą się m. in. kanie czarne. Fot. Z. Bocheński
- Va. OKRZEMKI *Bacillariophyceae*, *Meridion circulare* Ag. Fot. W. Kowalski
- Vb. OKRZEMKI *Fragilaria capucina* Desm. Fot. W. Kowalski
- VI. CHOMIK EUROPEJSKI *Cricetus cricetus* (L.) w postawie obronnej. Fot. W. Strojny
- VII. NIEPYLAK APOLLO *Parnassius apollo* (L.). Fot. W. Strojny
- VIII. WAPITI *Cervus canadensis* Erxleben. Fot. W. Strojny

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

LIPIEC—SIERPIEŃ 1981

ZESZYT 7—8 (2211—12)

BOŻYDAR SZABUNIEWICZ (Gdańsk)

RODZINY „WEJŚCIOWYCH” BIAŁEK REGULACYJNYCH

Wśród białek syntetyzowanych przez komórki ustroju rozróżnić można dwie kategorie. Do pierwszej należałyby białka będące składnikami struktur, organelli i enzymów czynnych w samej komórce. W skład drugiej weszłyby białka aktywne w oddziaływaniach z otoczeniem, przede wszystkim w międzykomórkowych kontaktach i wpływach. W ramach ustrojowej organizacji takie wewnętrzne oddziaływania przybierają często charakter, który nazywamy regulacyjnym. W istocie rzeczy nie ma wyraźnej granicy pomiędzy białkami obu kategorii. Podział jest czysto umowny.

Badania ostatnich lat wskazują, że kategoria białek czynnych w oddziaływaniach z otoczeniem i w ustrojowej koordynacji stanowi rodzaj wspólnoty, w tej chwili trudnej do pojęciowego ujęcia: poszczególne rodzaje tych białek mają nie tylko wspólne cechy budowy, co wskazuje na ich „pokrewieństwo”, ale ich komórkowa produkcja stanowi również rodzaj wspólnego systemu. Liczne takie białka powstają na drodze proteolitycznego rozszczepie-

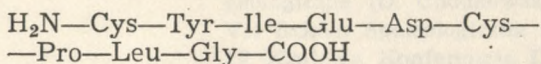
nia większych molekuł białkowych. Stanowią więc często zespoły związane wspólnym komórkowym (i ewolucyjnym) powstawaniem. Takie zespoły przyjęto nazywać „rodzinami”. Produktami takiego proteolitycznego rozszczepienia są nie tylko białka o długich łańcuchach polipeptydowych, ale również segmenty krótkie, liczące parę, kilka, czy kilkanaście aminokwasowych ogniw. Liczne takie białka mają charakter hormonów i/lub neurotransmiterów.

Zarysy poszczególnych rodzin białek tej kategorii dopiero się formują. Jednak już teraz istnienie takiego rodzaju „rodzinnych” systemów regulacji wewnątrzustrojowej zmienia nasze pojęcie o postaci ustroju, który w tym nowym wejrzeniu staje się ściślej zespolony, biochemicznie zborny. Przedstawimy poniżej cztery zespoły, o których nagromadziło się ostatnio nieco więcej danych. Mamy tu na myśli: 1) zespół neurofizyno-oksytocyno-wazopresynowy, 2) zespół pro-opiomelanokortyny, 3) zespół pre-somatostatyny (być może wspólny

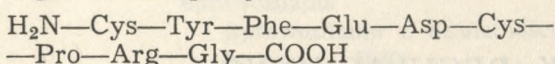
z pre-proinsulinowym) i wreszcie 4) zespół czynników wzrostowych (nerwowego i epidermalnego).

Jak zwykle, wykrycie składników powyższych rodzin zostało otwarte nowym podejściem metodycznym. Wymagało nie tylko udoskonalenia biochemicznych metod molekularnej filtracji, ultrawierowania, dwuwymiarowej elektroforezy, ale technik immunocytochemicznych. Oto, pod warunkiem uzyskania dostatecznej ilości czystego polipeptydu, drogą uodpornienia królika czy innego zwierzęcia, uzyskuje się specyficzne przeciwciała, które służą jako bardzo subtelne odczynniki. W połączeniu z metodami histochemicznego markowania przeciwciał za pomocą substancji fluoryzujących, izotopów i innych, uzyskuje się możliwość nie tylko wykrywania odpowiednich antygenów tak w komórkach jak w wyciągach tkankowych, ale także absorbowania tych antygenów na filtrach, co ułatwia ich chemiczne izolowanie (T. Hökfelt i wsp., *Nature* 284, 1980, 515). W postępowaniu tym trzeba jednak pamiętać, że uchwycenie immunoreakcyjne nie jest równoznaczne z chemiczną identyfikacją. Jest to raczej posłużenie się systemem komórkowego „rozpoznawania” w poszukiwaniu i związywaniu fizykochemicznych antygenowo znamienych grup.

1. Od dawna znane są oksytocyna i wazopresyna, dwa blisko ze sobą spokrewnione hormonalne nonapeptydy, oddawane do krwi z zakończeń aksonów tkwiących w ścianach naczyń tylnego płata przysadki:



arginino-wazopresyna:



Obie substancje, każda w innym, własnym zakresie, działają na rozliczne mięśnie gładkie. Miejsce ich syntezy są perikariony jąder nadwzrostkowych i przykomorowych podwzgórzowej okolicy mózgu. Stąd aksony neuronów prowadzą wydzielinę do przysadki. Oba nonapeptydy pojawiają się w neuronach wraz z białkiem zwanym neurofizyną (C. P. Fawcett i wsp., *Endocrinol.* 83, 1968, 1299).

Immunocytochemicznie obecność neurofizyny, wazopresyny i oksytocyny wykazano w białkach o ciężarze 140 000 i 25 000 daltonów (P. Nicolas i wsp., *Proc. Nat. Ac. Sci* 77, 1980, 2587). Białka te, po powstaniu w perykario- nie, dostają się do pęcherzyków cytoplazmy i są przenoszone wzdłuż aksonu. Wraz z przemieszczeniem, te białkowe prekursorzy podlegają „obróbce”, w której powstają polipeptydy o krótszych łańcuchach. Na tej drodze, obok innych składników, powstają dwie neurofizyny (E. Herbert, *Nature* 288, 1980, 115): neurofizyna I, o ciężarze 17000 — 19000 d, cechująca się aktywnością oksytocyny, oraz neurofizyna II, o ciężarze 23000 — 25000 d, mająca aktywność wazopresynową. Oba powyższe

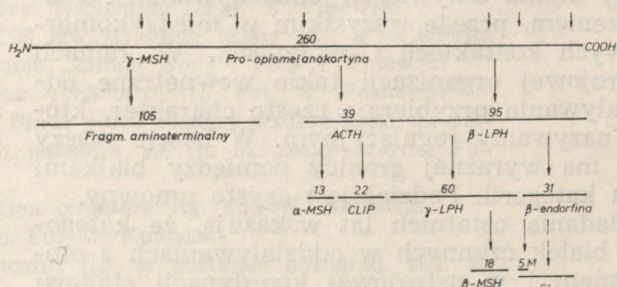
białka uzyskano również drogą bezkomórkowej syntezy *in vitro* z oddzielnych mRNA. Oddzielne wzorce mRNA świadczyłyby o istnieniu także osobnych genów w genomie komórek.

Łączność powyższych neurofizyn i nonapeptydów nie jest jeszcze zrozumiała. Okazało się bowiem, że w sekwencji aminokwasów tych neurofizyn nie zdołano (P. Nicolas i wsp.) wykazać obecności odcinków odpowiadających hormonom. Być może te ostatnie nie stanowią peptydowego składnika neurofizyn i są oddzielnymi chemicznymi jednostkami w jakiś fizyczny sposób połączonymi z białkiem. Neurofizyny byłyby wówczas rodzajem nośników. Nonapeptydy byłyby w zakończeniach aksonów magazynowane wraz z neurofizyną i z niej, w odpowiednich okolicznościach, uwalniane do krwi.

2. O wiele bardziej złożone stosunki panują w rodzinie pro-opiomelanokortyny, której składniki są produkowane również w jądrach podwzgórza i w przysadce. Pierwszy S. Nakanishi ze współpracownikami (*Nature* 278, 1977, 423), a potem inni, uzyskali mRNA dla białkowego prekursora tej rodziny. Ten mRNA zawiera ciąg około 260 trypletów kodowych dla białka o łańcuchu tyłu aminokwasów. Niektórzy zasygnalizowali istnienie więcej niż jednego składnika podobnych prekursorów (J. Drouin i H. M. Goodman, *Nature* 288, 1980, 610).

Już zaraz po syntezie w perikarionie, dochodzi do wstępnego rozbicia prekursora na trzy pochodne: 1) aminoterminalny fragment liczący około 105 aminokwasów, 2) ACTH o łańcuchu 39 aminokwasów, oraz 3) element beta-LPH z łańcuchem 95 aminokwasów (ryc. 1). U człowieka i wielu innych gatunków, i w różnych okolicach formacji podwzgórzowej, wstępny ten akt ma zachodzić w podobny sposób.

Ustrojowe znaczenie pierwszej z trzech pochodnych nie jest znane. W jej sekwencji znajduje się segment 12 aminokwasów wybitnie podobny do sekwencji hormonów alfa i beta melanotropowych (MSH) i dlatego nazwany przez Nakanishiego gamma-MSH (ryc. 1). Jednak nie wykazano oddzielania się tego składnika od omawianego fragmentu.



Ryc. 1. Schemat elementów zawartych w polipeptydzie pro-opiomelanokortyny. Linie poziome reprezentują łańcuchy aminokwasów jednostek polipeptydowych i peptydowych. Długość linii jest proporcjonalna do wskazananej nad linią liczby aminokwasowych ogniw. Krótkie strzałki wskazują położenie dipeptydów aminokwasów zasadowych (Arg, Lys) w łańcuchu pro-opiomelanokortyny

ACTH jest znanym nadrzędnym hormonem pobudzającym wydzielanie kory nadnerczy. Jest on oddawany do krwi, ale w niektórych tkankach ulega dalszemu proteolitycznemu rozszczepieniu na hormon melanotropowy alfa-MSH (13-peptyd) i na składnik CLIP (22-peptyd) działający biologicznie podobnie do kortykotropiny. Trzecia z wstępnych pochodnych, beta-LPH, jest hormonem czynnym w regulacji przemian tłuszczów. Ulega ona rozszczepieniu na gamma-LPH (60-peptyd o działaniu podobnym do beta-LPH) i na beta-endorfinę (31-peptyd).

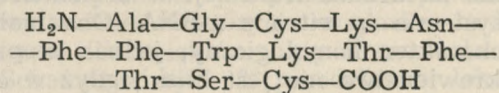
Obie ostatnie pochodne ulegają dalszej obróbce (ryc. 1). Z gamma-LPH powstaje beta-MSH o działaniu melanotropiny (18-peptyd). Beta-endorfina jest substancją o szerokim zakresie aktywności i jest zaliczana do fizjologicznych czynników morfino-podobnych. W skład beta-endorfiny wchodzi pentapeptyd met-enkefaliny, również „morfino-podobny” czynnik znoszący ból.

Tak więc w składzie pro-opiomelanokortyny znajduje się szereg fizjologicznie aktywnych składników (zwanych domenami). Sukcesywne ich odszczepianie zachodzi pod działaniem enzymów proteolitycznych. Wśród tych ciał czynnych znajdują się co najmniej dwa o działaniu melanotropowym, co najmniej dwa przeciwbólowe, dwie substancje o nadrzędnym działaniu na korę nadnerczy i dwie wpływające na przemiany tłuszczów. Powstają pytania, czemu ustrój dubluje wpływy podobnymi substancjami i czemu zostają one sprzęgnięte wspólnym prekursorem.

W cząsteczce polipeptydu każda z wyżej przytoczonych aktywnych domen jest oddzielona od sąsiednich przez pary aminokwasów zasadowych, mianowicie przez Arg—Arg, Arg—Lys, Lys—Arg lub Lys—Lys (Arg — arginina, Lys — lizyna). Takie dwupeptydowe segmenty są wrażliwe na specyficzne trypsyno-podobne proteazy. Dotąd nie wiadomo czy poszczególne pary są wrażliwe każda na inne warunki proteolizy. W każdym razie rozszczepienie bywa niejednakowe w różnych tkankach. D. G. Smyth i S. Zakarian (*Nature* 288, 1980, 613) wykazali, że w płacie przednim przysadki powstają przede wszystkim lipotropina (LPH) i beta-endorfina, a w płacie pośrednim (i tylnym) pochodne acetylowane, nieaktywne, albo o aktywności nieznanej, oraz fragment C' (ryc. 1), będący częścią endorfiny nie mającą działania morfino-podobnego.

3. Wśród wielu składników oligopeptydowych produkowanych w okolicy podwzgórzowej istnieją czynniki nazywane ogólnie wyzwalającymi. Działają one parakrynowo na bliskie otoczenie, często na komórki leżące w sąsiedztwie aksonów lub pod ich zakończeniami. Działanie to jest czymś pośrednim pomiędzy hormonalnym i neurotransmitterowym. Czynniki te pobudzają elementy tkankowe przysadki do oddawania do krwi produktów hormonalnych. M. in. wykryto czynnik wyzwalający oddawanie ACTH (CFR — *corticotropine releasing factor*), czynnik pobudzający wydzie-

lanie hormonu luteinizującego (LRF), czynnik pobudzający oddawania tyreotropiny (TRF). Czynniki te są oligopeptydami o ciężarze około 1000 d. Obok pobudzających, wykryto również czynniki hamujące, przede wszystkim somatostatynę, hamującą wydzielanie hormonu wzrostowego. Somatostatyna okazała się 14-peptydem:



Charakter tej dość niezwyklej substancji możemy tu podać tylko pokrótce.

Somatostatynę wykryto jako czynnik produkowany w podwzgórz, ale potem okazało się, że powstaje ona również w innych neuronach układu centralnego, gdzie jej rola jest w tej chwili trudna do ogólnego określenia, ale być może polega na neurotransmisji. Okazało się dalej, że somatostatyna jest syntetyzowana również w specjalnych komórkach wydzielniczych żołądka, w komórkach dokrewnych D wysepek trzustki i w niektórych komórkach śluzówki jelit. Tak szeroko zakrojona produkcja musi być związana z rozlicznymi rodzajami wpływów. Stwierdzono, że somatostatyna pobudza egzokrynowe wydzielanie soku żołądkowego, że jest czynnikiem hamującym endokrynowe wydzielanie wielu hormonów (insuliny, gastryny, glukagonu, obok somatotropiny). Takie różnorakie wpływy są okolicznością zastanawiającą. Warto także podkreślić inną okoliczność: różne aminokwasy w polipeptydzie dają możliwość kreowania bardzo licznych specyficznych kombinacji. Dla jakichś trudno zrozumiałych okoliczności organizm w bardzo różnorodnych wpływach posługuje się tym samym 14-peptydem.

Somatostatyna jest również produkowana w postaci prekursora. M. Lauber i wsp. (*Proc. Nat. Ac. Sci* 76, 1979, 6004) otrzymywali wyciągi z podwzgórza i przepuszczali je przez filtry molekularne. Produkt otrzymany segregowali oni elektroforetycznie i różne frakcje wyciągów poddawali analizie immunoreaktywnej za pomocą surowic anty-somatostatynowych. Tym sposobem z neuronów podwzgórza uzyskano szereg białek immunoreagujących z surowicą anty-hemostatynową. Ciężar tych białek wynosił 15000, 10000 i 6000 daltonów. Za pomocą działania proteolitycznego można było z nich otrzymać peptyd o ciężarze 1600 d, będący według wszelkich danych somatostatyną.

W poszukiwaniu prekursora tych białek, P. Hobart i wsp. (*Nature* 288, 1980, 137) zwrócili uwagę na ciało Brockmanna u żabnicy amerykańskiej (*Lophius americanus*), u której w trzustce istnieją oddzielne ugrupowanie komórek D syntetyzujących somatostatynę. Droga izolowania tych ugrupowań udało się tym badaczom uzyskać znacznie większe ilości mRNA dla białek syntetyzowanych w organie Brockmanna. Okazało się, że w mieszaninie uzyskanych mRNA znajdują się dwie frakcje. Do jednej

z nich należą mRNA o łańcuchu około 700 nukleotydów, będące wzorcami dla prekursora somatostatyny. W drugiej znajdują się mRNA o łańcuchu 840 nukleotydów zawierające wzorce dla pre-proinsuliny.

We frakcji mRNA dla somatostatyny znaleziono również dwa składniki, mianowicie dla dwóch różnych pre-somatostatyn. Białka te uzyskano na drodze translacji w bezkomórkowym systemie *in vitro* z mRNA. Oba białka mają charakter homologiczny, jednak stopień ich pokrewieństwa nie jest bliski, gdyż w odpowiadających sobie pozycjach mają one tylko 45 % identycznych aminokwasów. Składnik pierwszy, po translacji w sztucznym systemie, okazał się białkiem liczącym 121 ogniów aminokwasowych. Białko to, oznaczone symbolem pLaS1, rozpoczyna się (od strony terminusa NH₂) peptydem sygnałowym (23 aminokwasy). Po stronie terminusa COOH pLaS1 zawiera nader typową strukturę. Występuje tu najpierw para dwupeptydowa Arg—Lys, zaś za nią 14-peptyd somatostatyny I, identycznej z hormonem znanym u ssaków. Składnik drugi pLaS2, po podobnej translacji, daje polipeptyd o 125 ogniwach, również zaopatrzony w peptyd sygnałowy. Na jego terminusie COOH znajduje się również para Arg—Lys, a po niej odmiana somatostatyny (II). Somatostatyna II różni się od I tylko dwiema pozycjami reszt aminokwasowych (86 % homologii).

Znalezienie dwóch somatostatyn stanowi niespodziankę. Nie wiadomo czy dotyczy to tylko żabnicy, czy również ssaków. Dwupeptyd Arg—Lys przypomina to, co poznaliśmy u pro-opiomelanokortyny. W odpowiedniej czynnościowej fazie hormon widocznie ulega odszczepieniu. Skoro hormon liczy 14 ogniów, dlaczego jest produkowany jako kilka razy większy prekursor? Czy odcinana reszta jest „nośnikiem” podobnym do neurofizyny, czy może elementem „o nieznanym roli” jak fragment 105-peptydowy pro-opiomelanokortyny?

4. Czwartym przykładem rodzin aktywnych białek są czynniki wzrostowe, nerwowy i epidermalny, znane pod symbolami NGF i EGF. Oba są w dużych ilościach produkowane w gruczołach ślinowych u gryzoni. NGF jest poza tym syntetyzowany w gruczołach jadowych węży, a także w wielu innych miejscach ustroju, głównie w niektórych neuronach. Rola ustrojowa tych czynników jest znana tylko częściowo. Z hodowli tkankowej wiadomo, że czynniki te są niezbędne dla rozwoju odnośnej tkanki. Również *in vivo* tkanka ginie w przypadku braku właściwego czynnika. Oba wymienione czynniki są spokrewnione. Lepiej znany jest NGF i na nim też ześrodkujemy naszą uwagę.

Od czasów Ramon y Cajala zdawano sobie sprawę, że jakieś chemiczne oddziaływania muszą kierować aksony neuronów przebijające sobie drogę w tkankach rozwijającego się embriona. Z perikarionów wyrastają u embriona wypustki kierujące się ławą, docierając na odległości niekiedy setki i tysiące razy przekraczające rozmiary samej komórki macierzy-

stej i trafiając do ściśle określonych komórek nerwowych, do określonych mięśni, komórek gruczołowych lub obwodowych komórek czuciowych. Każdy nerw zawiera liczne rodzaje neurytów, z których każdy łączy ze sobą określone rodzaje elementów (T. M. Jessell i M. Yamamoto, *Nature* 288, 1980, 640). Stosunkowo prostsze stosunki znajdujemy na obwodzie. W układzie nerwowym ośrodkowym znajdujemy stosunki o zawrotnej złożoności.

Co więcej, u wielu niższych kręgowców można kończynę odciąć i wszczepić ją ponownie, niekoniecznie nawet w tym samym miejscu. W odpowiednich warunkach dochodzi do regeneracji. Każdy element otrzymuje właściwe zaopatrzenie. Gdy zaś brak docelowego partnera, komórki zanikają. Dotyczy to neuronów zaopatrujących i zaopatrywanych elementów (D. Purves, *Nature* 287, 1980, 585).

Dzięki badaniom Rity Levi Montalcini z lat 50 wiadomo obecnie, że aksony wyrastają, kierując się gradientami mało jeszcze poznanych czynników o charakterze peptydów. Należy sądzić, że czynników takich jest wiele. Nasze wyobrażenia opieramy obecnie na poznaniu aktywności właśnie głównie NGF, działającego tropowo na neurony określonego typu.

Drastycznym przykładem jest następujące doświadczenie. Do mózgu noworodka szczura wstrzykuje się roztwór NGF. Pociąga to za sobą niezwykłą reakcję ze strony sympatycznych neuronów obwodowych. Ich perikariony przerastają, zaś ich aksony — zaopatrujące normalnie tylko tkanki obwodowe — kierują się masowo do układu centralnego i mózgu. Z nieznanych powodów w podobny sposób reagują na NGF także niektóre czuciowe neurony zwojów rdzeniowych. Częściowo wykryto biomolekularne mechanizmy przyczyniające się do powyższego odczynu.

W błonie powierzchniowej wyżej wspomnianych neuronów (sympatycznych i czuciowych pewnej kategorii) znajdują się receptory dla molekuł NGF. Receptorami są molekuly białka. Są one rozsiane na powierzchni i ruchome w płaszczyźnie błony. A. Levi i wsp. (*Proc. Nat. Ac. Sci* 77, 1980, 3469) łączyli NGF z silnie fluoryzującą pochodną rodaminy. Po takim zamarkowaniu NGF nie stracił własności fizjologicznych, chociaż były one wówczas nieco słabsze. Molekuly NGF związane z receptorami mogły być w ten sposób dostrzegane.

Po związaniu się NGF z receptorem, liczne kompleksy „receptor-NGF” skupiały się i zbierały w silnie fluoryzujące zespoły (patches). Wkrótce potem zespoły te ulegały endocytozie, czyli internalizacji. Następowало wgłębienie się ich do cytoplazmy i tworzyły się z nich typowe „okryte” (coated) pęcherzyki. Dalej były one przenoszone w kierunku jądra. W aksonach były przenoszone wstecznie ku perikarionowi. Dalsze efekty tego procesu zdają się nieco różne zależnie od tego czy NGF trafiał na receptory powierzchni ciała komórki, czy też na końce aksonów. A. Levi i wsp. rozróżniają efekty wczesne i późne. Pierwsze polegały na wzroście pochłaniania przez komórkę

urydyny, glukozy i innych substancji pokarmowych. W efektach późnych następowała polimeryzacja tubuliny na mikrotubule, wyrastanie neurytów, biosynteza enzymów czynnych w produkcji katecholamin (transmiterów) i podtrzymywanie żywotności komórki.

W gruczole myszy NGF powstaje również jako prekursor o dużym ciężarze cząsteczkowym. Według E. A. Bergera i E. M. Shootera (*Proc. Nat. Ac. Sci* 74, 1974, 3647) ten pro-beta-NGF liczy 22000 daltonów. Znajdują się w nim dwa peptydowe składniki: mało znany element o ciężarze 9000 d, i białko beta-NGF o 118 aminokwasach i ciężarze 13260 d. Beta-NGF powstaje z wielkiego składnika drogą proteolitycznego odszczepienia, zdającego się przypominać produkcję elementów składowych pro-opiomelanokortyny.

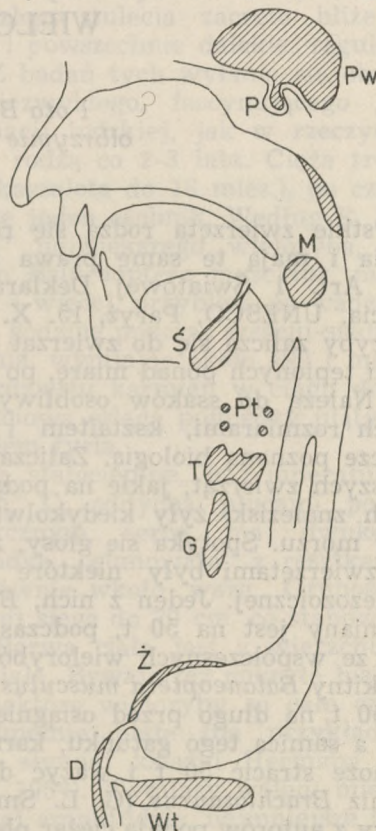
EGF jest podobny biochemicznie do NGF. Według P. Freya i wsp. (*Proc. Nat. Ac. Sci* 76, 1979, 6294) powstaje on w komórkach ślinianek jako pro-NGF o ciężarze około 9000 d. Od tego prekursora proteolitycznie odszczepiany jest fragment o ciężarze 3000 d. Pozostały element, liczący około 6000 d ma być ostatecznym produktem, który w gruczole jest przechowywany pod postacią tetrameru złożonego z dwóch cząsteczek EGF i dwóch identycznych cząsteczek białka „związującego” (*binding protein*). Nie licząc śliny, EGF znajduje się w osoczu, moczu, wodach płodowych i w mleku. Jego biologiczne efekty są jeszcze mało znane. Powoduje on proliferację i keratynizację naskórka, wzrost i dojrzewanie nabłonków płuc, pobudza podziały komórek i syntezę DNA wielu tkanek (m. in. komórek glejowych, fibroblastów), przyspiesza gojenie się ran, hamuje egzokrynowe wydzielanie gruczołów żołądka. Jak wykazał G. Carpenter (*Science* 210, 1980, 198), obok EGF mleko kobiet zawiera jeszcze inne czynniki pobudzające wzrost tkanek i syntezę DNA.

Obok wyżej przedstawionych przykładów istnieją inne aktywne białka odszczepiane od prekursorów i tworzące „rodziny”: insulina, być może związana z somatostatyną, kompleks gastryny/cholecystokininy, rodzina somatotropin, dwie spokrewnione ze sobą rodziny globin. Liczne z tych substancji występują w postaci zdublowanej, niekiedy nie identycznej, a tylko podobnej, jak na przykład elementy pro-opiomelanokortyny.

Wszystkie te substancje są glikoproteinami, a peptydowy łańcuch ich prekursorów, na swym końcu NH_2 , zawiera zawsze peptyd sygnałowy. Peptyd ten jest warunkiem włączenia się rybosomu do retikulum plazmatycznego. Wszystkie te prekursory ulegają wstępnej glikozylacji natychmiast po syntezie, a potem są dwójako „obrabiane”. Z jednej strony ulegają reglikozylacji w aparacie Golgiego, z drugiej proteolitycznej przeróbce, w której istotnym aktem jest odszczepienie aktywnego elementu, zachodzące w odpowiedniej czynnościowej fazie. W niektórych przypadkach aktywny peptyd jest stosunkowo mały, zaś rola większej „reszty” prekursora jest niejasna.

Aktywny składnik bywa zwykle odszczepiany przez proteazy trypsynopodobne. W niektórych przypadkach prekursor jest także nośnikiem działania proteolitycznego. Ta okoliczność tłumaczyłaby, być może, dotąd mało zrozumiałą rolę wyżej wspomnianych „reszt”. Połączenie aktywnego czynnika z proteazą posiada analogie do niektórych innych ustrojowych aktywności, jak proces krzepnięcia krwi, powstawania niektórych enzymów hydrolitycznych, albo niektóre akty immunoobronny.

Schemat z ryc. 2 przedstawia lokalizację formacji syntetyzujących omawiane rodziny aktywnych substancji. Widać, że gromadzą się one w regionie początków dróg pokarmowej i oddechowych, mianowicie płucnych i archaicznych skrzelowych. Region ten może być ogólnie scharakteryzowany jako „wejściowy”. W tym regionie dostają się do organizmu elementy budulcowe i koncentrują się główne chemiczne wpływy otoczenia. Przypomnijmy, że przysadka powstaje z połączenia podstawowych części mózgu z kieszonką Rathkego, a więc rozwija się w kontakcie układu nerwowego z pewną okolicą regionu wejściowego. Do wejściowego układu należy również tkanka migdałków, względnie całość tzw. pierścienia Waldeyera. To samo dotyczy tkanki grasicy, ściśle związanej z całością układu immunoreakcyjnego. Do tej kategorii trzeba zaliczyć elementy składowe tarczycy i przytarczyc. Wszystkie te formacje syntetyzują biał-



Ryc. 2. Schemat systemu „wejściowego”, w którym produkowane są glikoproteinowe molekuly międzykomórkowych oddziaływań. D — dwunastnica, G — grasicca, M — migdałki, P — przysadka, Pt — przytarczyczki, Pw — podwzgórze, S — ślinianki, T — tarczyca, Wt — wysepki trzustki, Ż — śluzówka żołądka

ka wpływające regulacyjnie i/lub obronnie. Całość jest zespołem ustrojowego reagowania na chemiczne wpływy otoczenia.

Jak wiadomo, glikoproteiny wywodzą się z białek powierzchni komórek. Są one wyposażone w grupy oligosacharydowe. Biologicznie są one czynnikami międzykomórkowych wpływów, wywieranych częściowo z bliska (np. tworzenie się kitów, mostków, bezpośredniej wymiany), częściowo drogą przekazywania ciał aktywnych na większe odległości, rozchodzących się mocą czy to dyfuzji, czy też wirów i prądów krążących ustrojowych cieczy. Oddziaływania te funkcjonują od najwcześniejszych stadiów embrionalnych. Już pierwsze przeistoczenie się pluripotentnych komórek zarodka w bardziej specyficzne elementy tkankowe zachodzi we współdziałaniu glikoproteinowych „fukozylopolipeptydów” (G. R. Martin, *Science*, 209, 1980, 768).

Białka układu wejściowego są rodzajem receptorów chemicznych, nastawionych na związanie niektórych składników otoczenia, na ich przyswajanie i wprowadzanie do ustroju właściwymi drogami. Czynności te łączą się z regulacją całości metabolizmu ustrojowego. Wpływ ten jest często specyficzno-tkankowy.

Międzyneuronowe indukcje dają się wyprowadzić z międzykomórkowych metabolicznych oddziaływań. W takim wejrzeniu układ nerwowy przybiera postać zespołu wielu specyficznych biochemicznych oddziaływań. Jeszcze nie- zbyt dawno mogło się wydawać, że w układzie nerwowym zachodzą tylko dwa rodzaje stanów czynnościowych: pobudzenie i hamowanie, jak wiadomo związane z pojawianiem się czynnościowych zmian elektrofizjologicznych. W takim wejrzeniu brak było uwzględnienia ontogenezy. Obecnie okazuje się, że istnieje bardzo wiele „jakości” międzyneuronowych wpływów. Obok pobudzenia i hamowania istnieją efekty wczesne i późne, metaboliczne, troficzne i tropowe. W dodatku każda z tych aktywności może przybierać charakter różny dla każdego rodzaju międzyneuronowych połączeń.

W świetle zarysowującego się wyżej rodzaju specyficznych biochemicznych łączności ustrojów zwierzęcy, a szczególnie jego system nerwowy, przybierają postać zespołów powiązanych sieciami wielu różnorodnych oddziaływań, krzyżujących się między sobą, ale zjednoczonych w całościową jedność.

ANTONI WIERZBICKI (Warszawa)

WIELORYB I JEGO ZAGŁADA

*I oto Bóg uczynił
olbrzymie wieloryby*

Genesis

„Wszystkie zwierzęta rodzą się równe wobec życia i mają te same prawa do istnienia” — Art. 1 Światowej Deklaracji Praw Zwierzęcia, UNESCO, Paryż, 15. X. 1978.

Wieloryby zalicza się do zwierząt prześladowanych i tępiących ponad miarę, po dzień dzisiejszy. Należą do ssaków osobliwych, zadziwiających rozmiarami, kształtem i niepełnie jeszcze poznaną biologią. Zalicza się je do największych zwierząt, jakie na podstawie istniejących znalezisk, żyły kiedykolwiek na lądzie i w morzu. Spotyka się głosy, że największymi zwierzętami były niektóre dinozaury z ery mezozoicznej. Jeden z nich, *Brachiosaurus*, oceniany jest na 50 t, podczas gdy największy ze współczesnych wielorybów — płetwal błękitny *Balaneoptera musculus* — dochodzi do 50 t na długo przed osiągnięciem dojrzałości, a samica tego gatunku, karmiąca swe małe, może stracić 50 t i ważyć dwukrotnie więcej niż *Brachiosaurus* (G. L. Small, 1971). Niektórzy z autorów podają ciężar płetwala nawet do 200 t, tj. równowartość trzydziestu trzech słoni afrykańskich (W. Graves, 1976). Długość tego wieloryba może dochodzić do 30,5 m, przewyższając diplodoka *Diplodocus*, roślinożernego gigantycznego dinozaura epoki

jurajskiej. Masa mózgu kaszalota *Physeter catodon*, równa 9,1 kg, jest największa wśród wszystkich zwierząt na świecie. U pewnego gatunku delfinów (bliski krewniak wielorybów, znany z wysoko rozwiniętej inteligencji) stosunek ciężaru mózgu do ciężaru całego ciała jest nawet nieznacznie większy niż u człowieka (2,0 % wobec 1,92).

Wieloryby, dzięki ich niezwykłości, zaprętały uwagę i wyobraźnię ludzką od bardzo dawna. Dzisiaj, gdy zagroziła im zagłada, a na świecie rośnie ruch protestu i oporu, wieloryb stał się żywym, powszechnym symbolem pustoszonego i zagrożonego środowiska przyrodniczego.

„Pochodzenie waleni (wielorybów) nie jest znane” (K. Kowalski, 1971). Ale jaka mogła być geneza tych zwierząt? Przypuszcza się, że około 60 mln lat temu jakieś bliżej nie określone czworonożne ssaki, po których nie zostało żadnych śladów, zaczęły dążyć do wód, może w poszukiwaniu pożywienia lub spokoju. W wyniku bardzo długiej ewolucji ich tylne nogi zanikły, przednie przekształciły się w płetwy, a ogon rozszerzył się w rozdwojoną płetwę ogonową, nozdrza przesunęły się do wierzchołka głowy (z nich wznoszą się charakterystyczne „wodotryski” gazów i wody). Zamiast owłosienia pojawił się gruby pokład tłuszczu, ciało osiągnęło wielkie rozmiary (zwłaszcza u niektórych gatunków). Najstarsze zna-

ne szczątki kopalne wielorybów odkryto w Ameryce Płn. i w Afryce, i datowano na 40 mln lat (V. B. Scheffer, 1976). Tu można postawić pytania, na które nie ma wyczerpujących odpowiedzi: jakie mogły być przyczyny, dla których jakieś ssaki lądowe, będące protoplastami współczesnych wielorybów, opuszczały stały ląd, przekształcając się powoli i przystosowując znowu do wodnego trybu życia w oceanie (który jest prasiadliskiem świata zwierząt), zasiedlając jego obszary we wszystkich częściach świata? Jaki mógł być mechanizm i przebieg tej ewolucji, która poprzez bezmiary czasu doprowadziła do powstania współczesnych, bardzo licznych form ssaków morskich?

Według klasyfikacji Bourdella-Grasségo, 1955, ssaki morskie dzielą się na trzy rzędy: pletwonogie (*Pinnipedia*), walenie (*Cetacea*) i syreny (*Sirenia*). Rzędy dzielą się na rodziny: pletwonogie — na uchatki, morysy i foki; walenie — na dwie wielkie grupy — zębowce i fiszbinowce; wreszcie syreny — na brzegowce, długonie i krowy morskie. Jest znamienna, że wielka gromada tych wszystkich zwierząt, licząca może setki gatunków, od wieków była niszczone przez człowieka. I tak na przykład w rejonie Nowej Fundlandii w 1831 r. ubito 686 tys. fok (rekord), w 1855 r. ubito ok. 500 tys., w 1906 r. — 200 tys. sztuk i tak dalej przez wszystkie lata. Obecnie ginie ich 100 — 140 tys. rocznie. W rejonie wyspy Jan Mayen w latach 1850-1869 bito około 200 tys. fok rocznie, a obecnie 40-60 tys. sztuk. Wreszcie w rejonie Morza Białego w latach 1920-1936 liczba upolowanych fok przekraczała niejednokrotnie 300 tys. w jednym sezonie. W latach sześćdziesiątych bież. stulecia ginęło ich łącznie we wszystkich trzech wymienionych rejonach 350-400 tys. rocznie (S. Rutkiewicz, 1970). Podobnie niszczone inne ssaki morskie. Toteż niektóre gatunki zostały już wyćpione, na przykład krowa morska *Steller* (rzad syreny), niektóre foki, a inne — zagrożone, na przykład uchatki i słonie morskie, jeszcze inne (właściwie wszystkie pozostałe ssaki morskie) silnie przetrzebione. Największe zniszczenia i straty przypadły w XIX i na początku XX stulecia. Dopiero w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat objęto w pewnych regionach ochroną poszczególne rodziny lub gatunki ginących zwierząt. Nie ma zresztą pewności, czy ochrona ta jest w pełni przestrzegana. Dla niektórych zwierząt przychodzi to wszystko za późno, bo żadna ochrona ich nie wskrzesi.

Wybijanie wielorybów (często bywało połączone z porzuceniem, zatem zniszczeniem olbrzymich mas mięsa i kości) należy do długich, krwawych dziejów presji człowieka na środowisko naturalne od pradawnych czasów. Dziś pozostały tylko resztki olbrzymiego stada tych zwierząt, a niektóre ich gatunki znikły niemal zupełnie. Dlatego, czyż może się w pełni ziścić wniosek wyrażony niedawno (1976 r.) przez Gilberta M. Grosvenora, że „wieloryb stał się symbolem sposobu myślenia o naszej planecie i jej stworzeniach, i w tym przynajmniej jest nadzieja na lepszy dzień dla obu —

wielorybów i człowieka”. Dla gatunków wyniszczonych zwierząt nie pora już na ratunek bądź ocalenie; populacje są tak nieliczne, że nie są w stanie zapewnić utrzymania gatunku, zwłaszcza że stały napór antropogeniczny może przejściowo maleć, ale nie ustanie. Więc czy jest nadzieja dla wielorybów?

Zainteresowanie tymi ssakami sięga odległych epok. Delfiny, należące do tego samego rzędu *Cetacea*, grupy zębowców, figurują na malowidłach sprzed czterech tysięcy lat w pałacu Minosa w Knossos na Krecie, gdzie towarzyszą starożytnym bogom. A najdawniejsze znane połowy wielorybów datuje się na cztery tysiąclecia wstecz. Dowodzą tego znaleziska w Norwegii — kamienne harpuny wraz z kawałkami kości tych zwierząt. Już Arystoteles zauważył, że wieloryby nie są żadnymi ogromnymi rybami, ale należą do ssaków. Minęły długie wieki zanim zainteresowano się zarówno biologią, jak psychologią tych niezwykle rozwiniętych zwierząt, które zdaniem współczesnych badaczy wydają się znacznie zbliżone do naczelných (*Primates*), a zatem do *Homo sapiens*. Jednak właśnie człowiek okazał się, we wszystkich czasach, w każdej szerokości geograficznej i na wszystkich morzach ich nieprzejednanym i jedynym wrogiem. Pomimo jednak swych spektakularnych rozmiarów i raczej gęstego zasiedlenia w morzach i oceanach na obu półkulach, wieloryby należą do mało poznanych zwierząt. Dopiero w ciągu zeszłego stulecia zaczęto bliżej śledzić ich życie i powszechnie dalekie, regularne wędrówki. Z badań tych wyłania się obraz zwierzęcia niezwykle, fascynującego „zarówno w imaginacji ludzkiej, jak w rzeczywistości”.

Samice rodzą co 2-3 lata. Cięża trwa 10-12 mies. (u kaszalota do 16 mies.), po czym rodzi się zwykle jeden osobnik. Według E. J. Slijpera „cielę” największego wieloryba, płetwala błękitnego *Balaenoptera musculus*, może mieć ciężar 3 t i więcej, przybiera na wadze średnio 3,8 kg na godzinę podczas sześciu-siedmiu miesięcy ssania, wypijając około 492 l mleka podczas czterdziestu karmień w ciągu doby. Dojrzałość płciową osiąga pomiędzy piątym a szóstym rokiem życia.

Zwierzę stałocieplne, o temperaturze ciała około 35,5° C, oddycha płucami powietrzem atmosferycznym, serce ma dwukomorowe. Skóra gładka, „gumowata” z resztkami owłosienia, głównie wkoło warg. Grubość tkanki tłuszczowej sięga do 70 cm, co stanowi izolację cieplną. Barwa ciała jest z wierzchu czarna, spodem biała. Bywają też pokryte białymi plamami. Niektóre wieloryby są całe czarne, inne — zupełnie białe (na przykład „Moby Dick” ze słynnej książki Hermana Melville, Czytelnik 1954). Wymiary walenii mieszczą się w szerokiej amplitudzie, najmniejsze liczą około 1,5 m długości. Wielki, skomplikowany mózg, jak się wydaje, jest w znacznej części przeznaczony do percepcji akustycznych (głównym zmysłem jest słuch), bowiem w mrocznym środowisku wodnym wzrok ma mniejsze znaczenie. Wieloryb doskonale nurkuje, płet-

wal błękitny może się zanurzać do głębokości 1 mili (mila morska = 1852 m) i pozostawać tam nawet godzinę. Za rekordzistę nurkowania ssaków można uważać kaszalota (*Physeter catodon*), którego szczątki znaleziono zaplątane w kablu podmorskim koło Ameryki Płd. na głębokości około 1240 m. V. B. Scheffer, 1976 r., podaje dalej, że pomiary sondą akustyczną wskazywały, że wieloryb ten może nurkować nawet „dwukrotnie tak głęboko” (!). K. Kowalski (1971) podaje natomiast dla kaszalotów „schodzenie na głębokość przeszło 1000 m”. Pomiary zoologów, W. C. Cummingsa i P. O. Thompsona wykazały, że płetwal błękitny wydaje dźwięki zaliczane do najpotężniejszych wśród istot żywych, oceniane na 188 db (!), tj. porównywalne z hałasem, „jaki wydaje krążownik floty wojennej USA, poruszając się z normalną szybkością”. Może trudno uwierzyć, ale piśmiennictwo amerykańskie wskazuje, że dźwięki wydawane przez tego wieloryba dają się słyszeć na odległość setek mil.

Wielkie wieloryby, jeśli nie giną od człowieka, żyją długo, dożywając prawdopodobnie podszerego ludzkiego wieku. Wiek próbuje się oznaczać za pomocą badania „woskowych kośćców” („earplugs”), leżących w kanałach usznych. Otwory uszne mają postać maleńkich wgłębień w skórze, o średnicy zaledwie „grafitu w ołówku”. Obserwując przez lupę, można policzyć naprzemianległe czarne i jasne prążki, a każda ich para tworzy osad jednoroczny (analogia z pierścieniami rocznych przyrostów drewna wiosennego i letniego, widocznymi na poprzecznych przekrojach pni drzew). U wielkiego finwala *Balaenoptera physalus* naliczono 80 warstw takich prążków, odpowiadających osiemdziesięciu latom życia (V. B. Scheffer, 1976).

Pożywienie najbardziej interesujących nas fiszbinowców *Mysticeti*, składa się głównie z planktonu zwierzęcego (kryl), a tylko częściowo z mięczaków i ryb. Według ocen D. Sergeanta codzienne zapotrzebowanie pożywienia dużego wieloryba może wynosić 2-4 % jego żywej masy, co na przykład dla płetwala błękitnego o ciężarze 150 t wynosi 3-6 t kryla dziennie. Wieloryby nie odznaczają się znaczną szybkością pływania (zwykle wynosi ona ok. 4 km do 10 km/godz.).

Pomimo życia w oceanie, tj. w izolacji od bezpośrednich wpływów środowisk antropogenicznych, u zwierząt tych stwierdza się schorzenia znane ludziom, jak zapalenie płuc, gruźlica, nowotwory, wrzody żołądka, wreszcie liczne rodzaje pasożytniczych robaków (V. B. Scheffer).

Jest zaskakujące, że taki niezbyt daleki krewniak naczelnych ma postać zbliżoną do wielkiej ryby i niekiedy gigantyczne rozmiary, a za siedlisko — wszechocean. Życie spędza w rozkołysanym, mrocznym, chłodnym, zda się niegościnnym bezmiarze wód (częściowo w Arktyce lub Antarktyce) i do którego znakomicie się przystosował, chociaż jest ssakiem. Charakterystyczne dla niego są najodleglejsze w świecie ssaków regularne doroczne wędrówki.

Na przykład pływacz *Eschrichtus robustus*, każdej zimy płynie z Arktyki (pn. Alaska) wzdłuż wybrzeży Ameryki Płn. aż do Zatoki Kalifornijskiej, gdzie spędza okres godowy, wydaje na świat potomstwo, po czym wraca na żerowiska dalekiej północy. Podczas całej wędrówki przebywa on około 10 tys. mil, tj. około 18,5 tys. km. Jeśli samica jest w ciąży, może podczas tej podróży stracić 8 t swego ciężaru (z 24 do 16 t), częściowo z powodu urodzenia potomka o masie 1,5 t, a głównie z powodu nieodżywiania się przez czas dłuższy (V. B. Scheffer).

Wieloryb jest aktywnym składnikiem wspólnego z człowiekiem środowiska przyrodniczego, powodowany siłami instynktu i zmysłami, które zaledwie zaczynamy odkrywać i pojmować. Według cytowanego tu wielokrotnie V. B. Scheffera, stawianie czoła przez te zwierzęta wszystkim warunkom żywiołu, w którym zamieszkują, powinno nas skłaniać do przezwyciężenia naszego losu. Jednak człowiek ciągle jeszcze pozostaje daleko od poznania i zrozumienia tych osobliwych stworzeń. Ostatnio, zagrożenie istnienia wielorybów przez ciągle nadmierne połowy zdaje się pobudzać i przynaglać badania nad ich poznaniem. Wobec możliwej bliskiej zagłady niektórych gatunków, czasu na owe badania pozostaje niewiele. Zachodzi pewna analogia ze współczesną zagładą wilgotnych lasów tropikalnych na Ziemi, z ich całą florą i fauną, w których pewne gatunki giną zanim zostaną poznane i opisane. I w końcu nawet nie wiadomo co zostało utracone. Wieloryby bada się w zakresie ich biologii, jak i psychologii. Stwierdza się przy tym, że zwierzęta te wyróżniają się „instynktami społecznymi, więzami rodzinnymi i zdolnościami, które niekiedy wydają się bardzo zbliżone do ludzkich”. Piśmiennictwo amerykańskie podaje przykłady zadziwiającej ich inteligencji: w „US Navy's Undersea Center” (Oahu, Hawaje) zasłynął wieloryb „Morgan” (źródło nie podaje jego gatunku), który na przykład nurkując na znaczne głębokości (551 m), potrafi zlokalizować tam „zgubioną” torpedę, zahaczyć ją, po czym wypływa na powierzchnię: wszystko to w ciągu 15 min. Albo wypływa z przybrzeżnej zagrody wodnej, towarzysząc ścigaczowi floty wojennej, na odległość siedmiu mil na pełne morze, a następnie wraca z nim do brzegu, zawsze niezawodnie (V. B. Scheffer, 1976). I jeszcze, zdaniem tego badacza, „wieloryby nie mogą rywalizować (z nami) w dziele niszczenia innych gatunków (!), ale dzielą z nami niektóre lepsze cechy”. Podobnie jak ludzie (i inne zwierzęta), niektóre gatunki wielorybów żyją w rodzinach, igrają na falach przy blasku księżyca, porozumiewają się ze sobą przy pomocy różnych dźwięków, przy czym ta ich „mowa” jest przedmiotem badań specjalistów. Zaliczane do waleni „delfiny mają najlepiej ze wszystkich ssaków rozwinięty system porozumiewania się, najbardziej zbliżony do mowy ludzkiej” — K. Kowalski, 1971. Wydają one równocześnie dźwięki dwóch rodzajów, o róż-



I. REZERWAT SKALNO-STEPOWY „Góry Wschodnie”,

Fot. Z. Pniewski



II. OGROMNE KRYSTAŁY BLIŹNIACZE tzw. „jaskółcze ogony” w: a — Chotlu Czerwonym, b — proponowanym rezerwacie „Zimne wody”. Fot. Z. Pniewski

nym znaczeniu. Wieloryby wykazują również cechy altruizmu, opiekując się wzajemnie w razie potrzeby, na przykład, co wielokrotnie stwierdzono, podtrzymując na powierzchni morza słabnącego lub rannego towarzysza i troskliwie opiekując się małymi. Zaobserwowano na przykład, że w wypadku zabicia matki, mogą to czynić inne samice.

Te największe ze wszystkich ssaków na lądzie i w oceanie wzbudzały ciekawość, zachłanność i okrucieństwo człowieka od odległych

epok, a presja łowców wielorybów towarzyszyła zasiedlaniu Ziemi i weszła do historii ludzkości.

Ażeby wskazać grozę sytuacji przytoczmy tu tylko słowa W. G. Bogorowa (ZSRR)*: „Ogólna masa złowionych wielorybów spada od 1960 r. o połowę. Jest oczywiste, że połowy wielorybów nie powinny przekraczać 1 mln ton rocznie (!). Los wielorybów fiszbinowców jest zagrożony, a połowy ich powinny być natychmiast zaniechane”.

KRZYSZTOF KASPRZAK I ZYGMUNT PNIEWSKI (Poznań)

GIPSY I KRAS GIPSOWY NAD NIDĄ

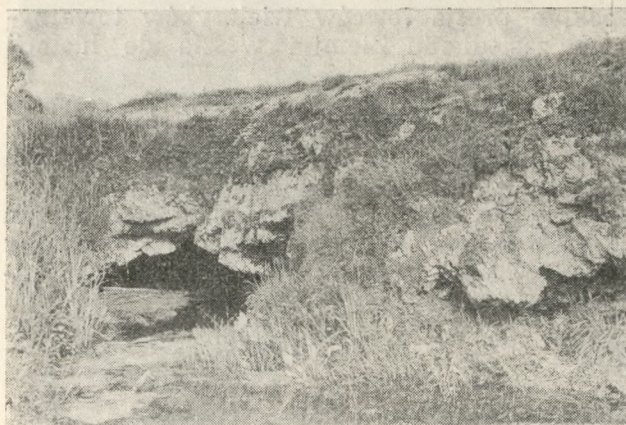
Jednym z najpospolitszych minerałów w skorupie ziemskiej i skałą zbudowaną głównie z tego minerału jest gips (uwodniony siarczan wapnia $\text{Ca SO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$). Skała ta powstaje jako osad wysychających mórz lub słonych jezior i charakteryzuje się szeregiem specyficznych właściwości, zwłaszcza występowaniem wielopostaciowych kryształów (selenitów) oraz dużą podatnością na rozmaite przemiany zachodzące pod wpływem czynników fizycznych, chemicznych i biologicznych. Do najbardziej częstych, a zarazem szczególnie efektownych kryształków gipsu, należą kryształy bliźniacze zwane „jaskółczymi ogonami” (ryc. 1), ustawiające się podczas krystalizacji i wzrostu kryształów długimi osiami pionowo. Skały gipsowe są bardzo podatne, zwłaszcza w warunkach klimatu wilgotnego, na rozkład i niszczenie, wskutek stosunkowo dużej rozpuszczalności gipsu w wodzie, prawie stokrotnie wyższej niż skał wapiennych. Ta właściwość skał gipsowych jest przyczyną szybkiego rozwoju zjawisk krasowych, zwłaszcza na terenach gdzie pokłady skał gipsowych poddawane są działalności wód płynących, oddziałujących na gipsy wskutek małej przepuszczalności skały głównie od górnej powierzchni oraz wzdłuż szczelin. Rozpuszczaniu skał gipsowych i rozwojowi zjawisk krasowych w skałach gipsowych sprzyja, podobnie jak w przypadku wszystkich innych skał gipsowo-solnych i węglanowych, obfitość w wodzie dwutlenku węgla oraz dłuższy kontakt wody ze skałą. Rozpuszczanie odbywa się głównie przy samej powierzchni Ziemi, albo pod niewielkim nakładem. Poza rozpuszczaniem i wymywaniem skał krasowienie polega także na drążeniu w skałach wzdłuż szczelin kanałów i jaskiń oraz tworzeniu na powierzchni charakterystycznych form rzeźby terenu. Obszary krasowe cechuje także ubóstwo, a nawet zupełny brak wód powierzchniowych. Ciekli zajmują na ogół dno głębokich jarów, a w różnych zagłębieniach terenowych zbiera się woda, która wsiąka, gromadząc się w zasobnym w wodę podziemiu. Zjawiska krasowe rozwinięte na obszarach zajętych przez skały gipsowe są podobne do krasu wykształconego w skałach wapiennych. Cechą charakterystyczną rzeźby krasowej skał gipsowych są lej-



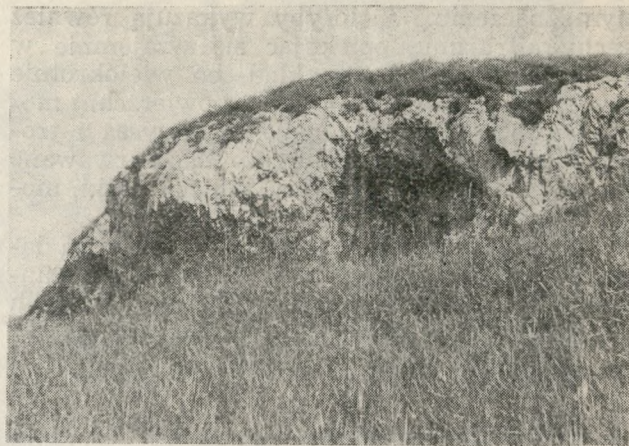
Ryc. 1. Kryształ bliźniaczy gipsu tzw. „jaskółczy ogon”. Fot. Z. Pniewski

ki krasowe (tzw. wertebry), powstające z wymywania lub przez zapadliska. Wertebry z rozmycia powstają przez poszerzanie się studni krasowych, natomiast wertebry zapadliskowe tworzą się na skutek zapadania się stropów częstych w krasie gipsowych jaskiń. Roz-

* Człowiek i środowisko. Wybór opracowań z literatury radzieckiej, Warszawa 1976, PWE, s. 327 i 330.



Ryc. 2. Fragment proponowanego rezerwatu krasowego w Siesławicach: wejście do podziemnej jaskini ze zbiornikiem wodnym. Fot. Z. Pniewski



Ryc. 3. Fragment proponowanego rezerwatu krasowego „Zimne Wody”: kopulaste wzniesienie z grubokrystalicznego gipsu. Fot. Z. Pniewski

wój wierzchołków i ich łączenie się doprowadza do powstawania dolin zapadliskowych i kotlin krasowych.

Zjawiska krasowe występują w Polsce tylko w niektórych okolicach na południu kraju, głównie na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej i w Tatrach Zachodnich, gdzie wykształcony jest kras wapienny. Jedynym w naszym kraju obszarem, gdzie zjawiska krasowe rozwinięte są w skałach gipsowych, jest Poniemie. Cały teren stanowi mocno odwodnione obniżenie jurajskie, wypełnione utworami kredy i trzeciorzędu. Na wschód od dolnego biegu rzeki Nidy w Paśmie Pińczowsko-Wojczańskim występują duże trzeciorzędowe pokłady skał gipsowych, stanowiących 27 % krajowych zasobów gipsu. Tworzą one charakterystyczną rzeźbę terenu o postaci małych i niskich wzgórz gipsowych z kopulastymi wierzchołkami i łagodnymi zboczami.

Ze względu na występowanie na tym terenie zjawisk krasowych oraz reliktowych zbiorowisk roślinności stepowej, a także duże walory turystyczno-krajoznawcze tereny Poniem były od dawna przedmiotem zainteresowania geografów, botaników i zoologów, zwłaszcza entomologów. Szczególnie dużo uwagi poświęcano zjawiskom krasowym. Pierwszą wiadomość o występowaniu na tym terenie małych zagłębień z niekącymi pod ziemią potokami, silnie bijącymi źródłami i jaskiń podał Sawicki (1919) i Gąsiorowski (1925). Dokładna charakterystyka fizycznogeograficzna tego terenu, a zwłaszcza opis zjawisk krasowych zostały przedstawione w późniejszych latach przez Flisa (1954, 1956) i Drzał (1968). Do najbardziej charakterystycznych form krasowych na tym terenie należą podziemne jeziora, jaskinie, wertyce oraz kopulaste wzniesienia, utworzone w wyniku nabrzmiewania skał gipsowych wskutek pochłaniania wody przez anhydryty, co powoduje zwiększenie masy skalnej o 20-30 %. Warto także wspomnieć, że poza zjawiskami krasowymi najbardziej cennymi na tym terenie obiektami przyrodniczymi są zbiorowiska roślinne, będące resztkami ocalałej flory stepowej. Najbardziej interesującymi są murawy kserotermiczne dobrze wykształcone na glebach typu rędzin utworzonych na podłożu gipsowym, nie sprzyjającym rozwojowi zadrzewień i lasów.

Od szeregu lat dużym zagrożeniem dla wielu terenów Poniem była przemysłowa eksploatacja gipsu, dochodząca obecnie do 88 % wydobywania krajowego, co powoduje niszczenie rzeźby krasowej i zupeł-

ną dewastację całego krajobrazu. Celem ochrony charakterystycznego krasu gipsowego oraz reliktowych zbiorowisk roślinnych już w 1923 roku utworzono na terenie Poniem pierwsze rezerwaty. W latach 1957-1962 powstało szereg dalszych rezerwatów, spośród których do najbardziej cennych należą rezerwaty skalno-stepowe w Skorocicach i Chotlu Czerwonym (plansza II). Tereny tych rezerwatów charakteryzują się dużym nagromadzeniem rzadkich form krasowych, utworzonych między innymi z gipsu grubokrystalicznego oraz na drodze procesów nabrzmiewania skał gipsowych. Nagromadzenia interesujących form krasowych występują także w wielu innych miejscach Poniem, nie objętych dotąd prawną ochroną. Przykładem może być kras w okolicach Siesławic, będący drugim po Skorocicach unikatowym w Polsce obiektem tego rodzaju (ryc. 2), którego objęcie ochroną rezerwatową postulowali Kasprzak i Pniewski (1979). W okresie ostatnich 30 lat na skutek różnych zabiegów gospodarczych, zwłaszcza ciągłego zasypywania terenu odpadkami komunalnymi, kras w Siesławicach, zajmujący dawniej powierzchnię około 10,5 ha, uległ znacznemu zmniejszeniu. Obecnie na powierzchni około 1,5 ha zachowały się jeszcze liczne wertyce, szczeliny i rynny krasowe oraz częściowo odsłonięty podziemny zbiornik wodny pochodzenia wertykowego z nadziemnymi oknami. Teren ten ze względu na występowanie na stosunkowo niewielkiej powierzchni bardzo różnorodnych form i zjawisk krasowych i resztek reliktywnej roślinności stepowej ma dużą wartość pod względem geologicznym i botanicznym, a także jest bardzo dobrym obiektem turystyczno-krajoznawczym. Z tego względu konieczna jest ochrona tego niewielkiego terenu przed dalszą dewastacją poprzez utworzenie rezerwatu.

Poza krasem w Siesławicach konieczne jest także objęcie ochroną krasu gipsowego w miejscach, które dotąd nie były obiektem zainteresowania geologów, botaników i entomologów. Wobec stale wzrastającego zagrożenia całego krajobrazu krasu gipsowego wskutek rozwoju rolnictwa, zabudowy i przemysłu w chwili obecnej szczególnie pilną sprawą jest objęcie ochroną najbliższych okolic Buska, zwłaszcza północnego zbocza grzbietu Pasma Pińczowsko-Wojczańskiego, położonego między szosą Busko-Kielce a Właduchową, około 2 km na północny-wschód od Bus-

ka koło Łagiewnik. Grzbiet jest wzniesieniem wapienno-marglowym z wypiętrzeniami gipsów krystalicznych. Na jego zboczach, poprzecinanych głębokimi jarami erozyjnymi i pokrytych płatami muraw kserotermicznych, na odcinku 1,5-2 km występuje duże nagromadzenie różnych utworów rzeźby krasowej, jak wertebry, jaskinie, rozgałęzione kanały i szczeliny (ryc. 3). Teren ten, stanowiący pod względem różnorodności i liczby utworów krasowych występujących jednocześnie na niewielkiej powierzchni, jest równorzędnym pod względem przyrodniczym i turystyczno-krajoznawczym obiektem dla rezerwatów skalno-stepowych w Skorocicach i Chotlu Czerwonym. Jego zniszczeniu zapobiegnie utworzenie rezerwatu, dla którego proponujemy nazwę „Zimne Wody”, od źródeł bijących na dnie niektórych jarów.

Mimo objęcia prawną ochroną wartościowych zasobów przyrody nieożywionej i ożywionej oraz projektów nowych rezerwatów, kras gipsowy Ponidzia, uznanego za rejon o szczególnych wartościach krajoznawczych, przyrodniczych i rekreacyjnych, jest

nadal zagrożony. Przyczyną jest głównie sposób użytkowania tych terenów, zwłaszcza pogłębiająca się intensyfikacja rolnictwa i wzrost ilości produkowanych zanieczyszczeń. Wypasy bydła na terenach nieużytków porośniętych przez murawy kserotermiczne oraz nielegalne wysypiska śmieci zakładane w zapadliskach krasowych i zanieczyszczających wody podziemne powodują nieodwracalne zmiany siedliskowe i krajobrazowe, pogłębiające się często z dnia na dzień. Dużą pomocą w zachowaniu wszystkich przyrodniczych i gospodarczych wartości Ponidzia i perspektywicznego zabezpieczenia terenów krasowych, jest włączenie obszarów krasu gipsowego do systemu utworzonych w województwie kieleckim obszarów specjalnie chronionych przed zmianą dotychczasowego sposobu użytkowania. Są to tereny o szczególnych walorach środowiska naturalnego, co do których nie przewiduje się zmian dotychczasowych form użytkowania i intensyfikacji istniejących form użytkowania, mogących szkodliwie oddziaływać na środowisko naturalne.

HALINA PIĘKOŚ-MIRKOWA, ZBIGNIEW GŁOWACIŃSKI (Kraków)

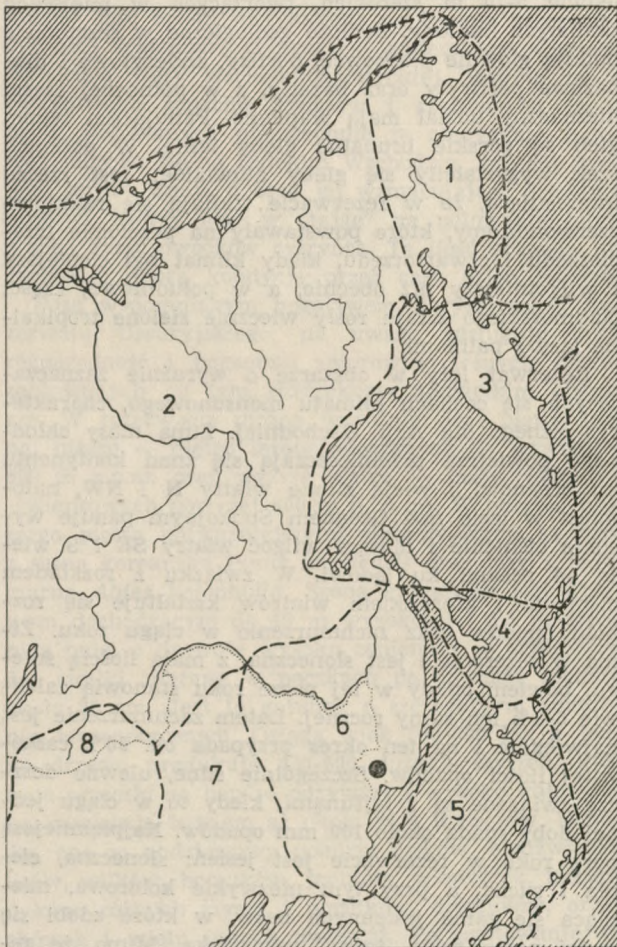
PRZYRODA REZERWATU USSURYJSKIEGO IM. W. L. KOMAROWA

Będąc uczestnikami kongresu¹ w Chabarowsku, mieliśmy okazję odbyć interesujące wycieczki do dwu rezerwatów: Ussuryjskiego oraz Sichote-Alińskiego. Było to prawdziwie fascynujące spotkanie z egzotyczną przyrodą Dalekiego Wschodu. W niniejszym artykule pragniemy podzielić się naszymi wrażeniami, aby przybliżyć Czytelnikom ten odległy od nas o prawie 10 tysięcy kilometrów zakątek świata wraz z jego bogatą i osobiwą przyrodą, pełną niepowtarzalnego uroku.

Rezerwat Ussuryjski jest jednym z 10 istniejących obecnie na radzieckim Dalekim Wschodzie rezerwatów przyrody. Jest on położony w Kraju Nadmorskim, w odległości około 125 km na północny-wschód od Władywostoku (ryc. 1). Administracyjnie rezerwat podlega Instytutowi Biologiczno-Glebowemu Dalekowschodniego Centrum Naukowego Akademii Nauk ZSRR. Dyrekcja rezerwatu z około 30-osobowym personelem naukowo-badawczym i administracyjnym mieści się w wiosce odległej o kilka kilometrów od granic rezerwatu. Rezerwat Ussuryjski stanowi prawdziwy poligon badawczy dla pracowników Instytutu. Prowadzą oni na tym terenie badania florystyczne, faunistyczne, ekologiczne, glebowe, geologiczne i klimatyczne.

¹ XIV Naukowy Kongres dotyczący problemów Oceanu Spokojnego, Chabarowsk 20. VIII. 1979, zob. Z. Głowaciński, H. Piękoś-Mirkowa, „Kosmos” seria A, Biologia 29 (3) 1980.

Ryc. 1. Położenie Rezerwatu Ussuryjskiego na tle geobotanicznej mapy radzieckiego Dalekiego Wschodu (wg Tachtadżiana 1970). Prowincje: 1 — Wschodniosyberyjska, 2 — Ochocko-Kamczacka, 3 — Czukocka, 4 — Daurka, 5 — Mandżurska, 6 — Północ-



no-Chińska, 7 — Hokkaido-Sachalińska, 8 — Japońsko-Koreańska

Rezerwat powstał z inicjatywy wybitnego rosyjskiego botanika, badacza Dalekiego Wschodu, W. L. Komarowa, który dotarł na te tereny z ekspedycją w 1913 r. Urzekła go tu dzika, nietknięta ręką człowieka przyroda, pierwotne wysokopienne lasy z kilkusetletnimi okazami drzew, a przede wszystkim osobiwy świat roślin i zwierząt. Komarow wszczął wówczas starania o utworzenie na tym obszarze rezerwatu, uwieńczone sukcesem dopiero w 1932 r. Obecnie rezerwat nosi jego imię, a jedną z dwu rzek rezerwatu — Suputinkę, nazwano na cześć tego badacza Komarówką. Początkowo powierzchnia rezerwatu wynosiła 17 000 ha. Okazało się jednak, że jest to obszar niewystarczający dla ochrony dużych zwierząt migrujących, zwłaszcza wielkich drapieżników. Stąd w 1972 r. powierzchnię rezerwatu zwiększono do 40 500 ha.

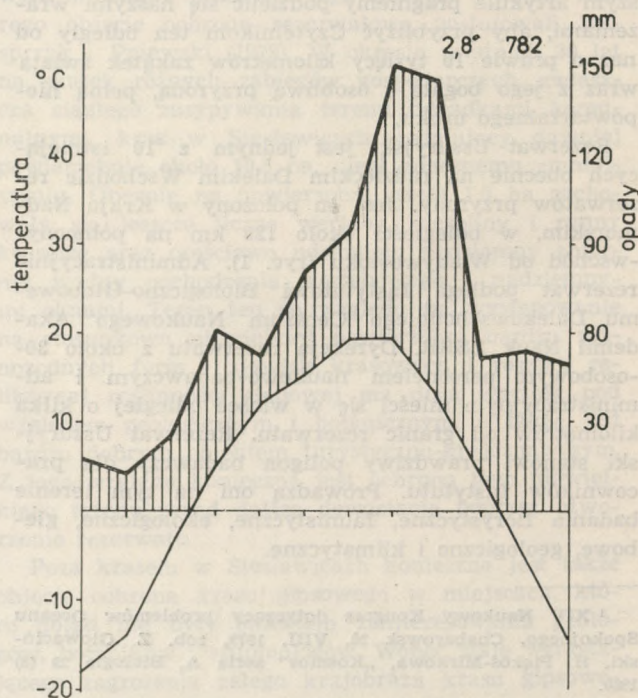
Rezerwat jest położony w Górach Przewalskiego, które stanowią najbardziej na południe wysuniętą część pasma Sichote-Aliń. Maksymalne wzniesienia w rezerwacie nie przekraczają 900 m n. p. m. przy różnicach wzniesień dochodzących do 400-500 m. Wyraźnie zaznacza się tu asymetria zboczy. Południowe skłony są zwykle wybitnie strome i opadają skalistymi urwiskami do wąskich dolin potoków i rzek, podczas gdy skłony północne stopniowo schodzą ku dolinom rzeczonym. Rezerwat przecinają dwie rzeki: w północnej części rzeka Artemowka wpadająca do Morza Japońskiego, a w południowej Komarowka, dopływ Razdolnej. Rzeki te w ich górnym biegu płyną w bardzo wąskich V-kształtnych dolinach, zaledwie 5-10 m szerokości, tworzących w miejscach skalistych kaniony. Podłoże geologiczne w rezerwacie budują głównie piaskowce, porfiry, andezytowe i diabazowe porfiryty oraz bazalty, a w północnej części nieznaczny udział mają wapienie. Panującym typem gleb są górskie brunatne gleby leśne. W dolinach rzek wykształciły się gleby aluwialne. Jest rzeczą interesującą, że w rezerwacie trafiają się reliktywne czerwonoziemy, które powstawały na przełomie trzeciorzędu i czwartorzędu, kiedy klimat był cieplejszy i wilgotniejszy niż obecnie, a w południowej części Nadmorskiego Kraju rosły wiecznie zielone tropikalne lasy z palmami.

Rezerwat leży w obszarze o wyraźnie zaznaczających się cechach klimatu monsunowego, charakterystycznego dla Azji Wschodniej. Zimą masy chłodnego powietrza przemieszczają się znad kontynentu ku oceanowi i wieją zimne wiatry N i NW, natomiast w lecie nad Oceanem Spokojnym panuje wysokie ciśnienie i niosące wilgoć wiatry SE i S wieją od oceanu ku lądowi. W związku z rozkładem ciśnienia i kierunkiem wiatrów kształtuje się rozkład opadów oraz zachmurzenie w ciągu roku. Zima w rezerwacie jest słoneczna, z małą ilością śniegu, bowiem opady w tej porze roku stanowią zaledwie 6-8 % ich sumy rocznej. Latem zachmurzenie jest największe i na ten okres przypada ok. 50 % całkowitej ilości opadów. Szczególnie silne, ulewne deszcze związane są z tajfunami, kiedy to w ciągu jednej doby spada około 100 mm opadów. Najpiękniejszą porą roku w rezerwacie jest jesień: słoneczna, ciepła i sucha, a przy tym niezwykle kolorowa, mieniąca się gamą jesiennych barw, w które zdobi się o tej porze roku „tajga” ussuryjska. Mimo, że rezerwat jest położony dość daleko na południe (44° szer. geogr. póln.), to jednak zima jest tu bardzo su-

rowa. W styczniu średnia temperatura powietrza wynosi $-17,9^{\circ}\text{C}$, a najniższe temperatury dochodzą do -32°C (na powierzchni gleby). Najcieplejszymi miesiącami są lipiec i sierpień z średnią temperaturą $+19,7^{\circ}\text{C}$ oraz absolutnym maksimum $+50^{\circ}\text{C}$. Roczny rozkład opadów i temperatur na terenie rezerwatu ilustruje ryc. 2.

Rezerwat Ussuryjski jest rezerwatem leśnym (ryc. 3). Zbiorowiska leśne zajmują aż 99 % jego powierzchni. Ludność miejscowa nazywa te lasy tajgą ussuryjską. Mimo że określenie to jest bardzo rozpowszechnione, jest ono jednak nieprawidłowe. Tajga właściwa jest bowiem formacją lasów szpilkowych strefy borealnej, podczas gdy „tajga” ussuryjska reprezentuje strefę lasów mieszanych (boreonemoralną) i liściastych (nemoralną).

Na pierwszy rzut oka „tajga” ussuryjska wykazuje duże podobieństwo do lasów środkowoeuropejskich. W drzewostanie złożonym z kilku warstw dużą rolę odgrywają drzewa liściaste zrzucające liście na zimę. Podszycie tworzy bogata zwykle warstwa krzewów, a w bujnie rozwijającym się runie rosną liczne gatunki zielne, natomiast warstwa mchów jest bardzo słabo wykształcona. Podobieństwo do lasów europejskich dotyczy przede wszystkim struktury i fizjonomii zbiorowisk leśnych. Natomiast gatunków wspólnych dla lasów Rezerwatu Ussuryjskiego i naszych lasów jest zaledwie kilka, np. paproć pióropusznik strusi *Matteucia struthiopteris*, skrzyp leśny *Equisetum silvaticum*, czy obuwik *Cypripedium calceolus* z rodziny storczykowatych. Podobieństwo florystyczne jest wyrażone znacznie silniej na poziomie rodzajów. I tak, częstymi składnikami lasów ussuryjskich są drzewa reprezentujące dobrze nam znane rodzaje, jak klon *Acer*, lipa *Tilia*, dąb *Quercus*, jesion *Fraxinus*, wiąz *Ulmus*, grab *Carpinus*, a z



Ryc. 2. Diagram klimatyczny (wg Waltera 1962) dla Rezerwatu Ussuryjskiego (na podstawie danych Tarankowa 1970). Linia cienka: średnie miesięczne temperatury powietrza, linia gruba: średnie miesięczne opady. Liczby w prawym górnym rogu oznaczają roczną średnią temperaturę ($^{\circ}\text{C}$) oraz sumę opadów (mm)

szpilkowych sosna *Pinus*, jodła *Abies* czy świerk *Picea*. W podszyciu można spotkać leszczynę *Corylus*, trzmielinę *Evonymus* lub wiciokrzew *Lonicera*, a w runie rosną m. in. konwalia *Convallaria*, kopytnik *Asarum* i zawilec *Anemone*. Wszystkie wymienione tutaj rodzaje reprezentowane są jednak na Dalekim Wschodzie przez inne gatunki, zwykle endemiczne dla tego obszaru. Niekiedy są to taksony blisko spokrewnione z europejskimi, tworzące pary gatunków zastępczych, lub nawet wyróżniane w randze niższej od gatunku, najczęściej jako podgatunki, a czasem odmiany. Wspomniane tu podobieństwo florystyczne na szczeblu rodzajowym znajduje uzasadnienie w dobrze już dziś udokumentowanej historii i pochodzeniu flor tych tak odległych obszarów od wspólnego pnia holaraktyczno-trzeciorzędowej flory nemoralej (por. Szafer 1954, Kornaś 1973, i in.). Natomiast zjawisko par gatunków zastępczych jest wynikiem procesów ewolucyjnych, jakie zachodziły w populacjach na tych obszarach izolowanych co najmniej od pliocenu.

Zgodnie z fitogeograficzną rejonizacją Dalekiego Wschodu (Tachtadzian 1970), przedstawioną na ryc. 1, Rezerwat Ussuryjski należy do prowincji mandżurskiej, która obejmuje oprócz Kraju Nadmorskiego także północną część Korei, północno-wschodnie Chiny i południowo-wschodnią część Syberii. Flora mandżurska odznacza się dużym bogactwem i różnorodnością. Są w niej reprezentowane liczne gatunki endemiczne, kilka endemicznych rodzajów oraz stare trzeciorzędowe formy reliktowe. Cechą charakterystyczną tej flory jest duży udział roślin drzewiastych, krzewów oraz lian. W Rezerwacie Ussuryjskim na stosunkowo niewielkim obszarze rosną aż 54 gatunki drzew, 61 gatunków krzewów oraz 12 gatunków zdrewniałych lian, na ogólną liczbę 825 gatunków roślin naczyniowych². Z drzew największy udział w szacie leśnej rezerwatu mają takie endemiczne lub subendemiczne gatunki mandżurskie, jak: sosna koreańska³ *Pinus koraiensis*, jodły *Abies holophylla* i *A. nephrolepis*, brzoza *Betula mandshurica*, *B. costata* i *B. lanata*, lipa amurska *Tilia amurensis* blisko spokrewniona z europejskim gatunkiem *T. cordata*, jesion mandżurski *Fraxinus mandshurica*, dąb mongolski *Quercus mongolica* przypominający nasz dąb bezszypułkowy *Q. petraea* oraz przedstawiciel północnego (ochockiego) elementu — świerk ajański *Picea ajanensis* (= *P. jezoensis*). Ponadto w rezerwacie rośnie aż 7 gatunków klonu *Acer*, na ogólną liczbę 10 gatunków znanych z całego radzieckiego Dalekiego Wschodu. Znacznemu udziałowi klonów i innych drzew liściastych zawdzięczają lasy rezerwatu swą bajecznie kolorową jesienną szatę. W bujnym runie leśnym dużą rolę odgrywają paprocie, których rośnie w rezerwacie aż 39 gatunków. Liczne drzewa oplecione są przez liany, wspinające się aż do koron drzew. Największym z ussuryjskich pnączy jest *Actinidia arguta*, której pędy osiągają 16 cm grubości. Jedną z najczęstszych lian w rezerwacie jest winorośl amurska *Vitis amurensis*, roślina do 18

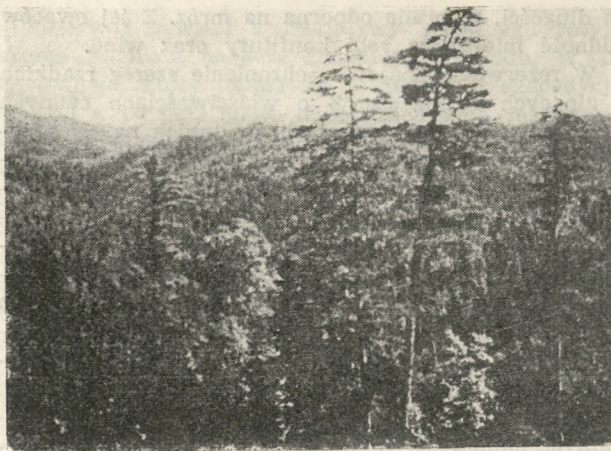
m długości, wybitnie odporna na mróz. Z jej owoców ludność miejscowa robi konfitury oraz wino.

W rezerwacie znajduje schronienie szereg rzadkich i ginących roślin, często o właściwościach cennych dla człowieka, np. leczniczych. Do takich należy przede wszystkim legendarny już żeń-szeń *Panax ginseng* — endemiczny gatunek mandżurski. Jest to roślina zielna z rodziny araliowatych, do 70 cm wysoka z okółkiem palczasto podzielonych liści i baldaszkem drobnych białych kwiatków oraz czerwonymi jagodami, o korzeniu przypominającym swym kształtem figurę człowieka. Żeń-szeń rośnie niezmiernie powoli i jest trudny do hodowli. Stanowi bardzo cenny surowiec dla przemysłu farmaceutycznego i do niedawna był pozyskiwany wyłącznie z naturalnych stanowisk. Wskutek tego jego zasoby w przyrodzie wybitnie zmniejszyły się i obecnie roślina ta znajduje się na liście gatunków ginących zamieszczonych w radzieckiej „Czerwonej księdze” a zbiór żeń-szenia jest surowo zabroniony pod groźbą wysokich kar. Z liczby 96 gatunków roślin wymienionych w radzieckiej „Czerwonej księdze” (1975) z rejonu Dalekiego Wschodu, w Rezerwacie Ussuryjskim rośnie ich aż 15. Należą do nich — oprócz wspomnianego już żeń-szenia — endemiczne mandżurskie lub wschodnioazjatyckie rośliny jak: gatunek cisa *Taxus cuspidata* spokrewniony z naszym *T. baccata*, sosna żałobna *Pinus funebris*, jałowiec twardy *Juniperus rigida*, szachownica ussuryjska *Fritillaria ussuriensis*, dwa gatunki piwonii *Paeonia obovata* i *P. oregeton*, kilka gatunków z rodziny storczykowatych i in. Z cennych roślin leczniczych należy wymienić dość często spotykanego na terenie rezerwatu cytryńca *Schizandra chinensis* — endemicznego przedstawiciela flory wschodnioazjatyckiej. Roślinę tę, o cytrynowym zapachu kwiatów i czerwonych jagodach, stosowanych powszechnie w medycynie ludowej, nazywa się na Dalekim Wschodzie „bratem twojego serca”. Znają dobrze jej wzmacniające działanie myśliwi, którzy idąc w „tajgę” na polowanie biorą z sobą garść owoców cytryńca. Ta ilość pozwala im zachować dobrą kondycję przez cały dzień marszu.

Poza wspomnianym bogactwem florystycznym Rezerwatu Ussuryjskiego, na uwagę zasługuje duża różnorodność i bogactwo zbiorowisk leśnych reprezentowanych na tym stosunkowo niewielkim obszarze. W rezerwacie można wyróżnić dwa piętra leśne: niższe — piętro lasów mieszanych do wysokości 600 m n.p.m. oraz wyższe piętro — lasów jodłowo-swierkowych powyżej 600 m n. p. m. W obrębie niższego piętra najważniejszymi zbiorowiskami są lasy z sosną koreańską *Pinus koraiensis* oraz lasy z jodłą czarną *Abies holophylla*. Sosna koreańska jest drzewem dochodzącym do 45 m wysokości i 1,5 m średnicy pnia, o drewnie wysoko cenionym w przemyśle. Jej szpilki zebrane w pęczkach po 5, mają długość około 20 cm. Jest to gatunek o szczególnym znaczeniu biocenotycznym. Osiąga wiek 500-600 lat, a jedno drzewo produkuje 400-500 dużych szyszek, których orzeszki są bardzo odżywcze i wysoko kaloryczne, zawierają bowiem aż około 64% tłuszczów. Uchodzą one za podstawowy pokarm dzików, niedźwiedzi, lisów, wilków, borsuków, jenotów, wiewiórek, burunduków, różnych myszy i norników, dzieciółów, orzechówek i wielu innych zwierząt. Po ugotowaniu są jadalne również dla człowieka. W latach urodzaju szyszek i nasion rezerwat i tak zwana „kedrowa taj-

² Dane zaczerpnięte z monografii pt. *Flora i rastitel'nost zapovednika Ussuryjskiego*, Red. S. S. Charkiewicz 1978.

³ W artykule tym większość przytoczonych roślin i zwierząt nie ma ustalonych oficjalnie polskich nazw gatunkowych, toteż w wielu przypadkach podano je wg własnego uznania, kierując się nazewnictwem łacińskim, angielskim i rosyjskim.



Ryc. 3. Mieszane lasy Rezerwatu Ussuryjskiego. Fot. Z. Głowaciński (z przezrocza)

ga" wyraźnie wzbogacają się w zwierzyne, a — jak twierdzą miejscowi biologowie — dobrze dokarmiona zwierzyna osiąga tym samym wysoką kondycję, pozwalającą łatwiej przetrwać zimę i rokuje wiosną większy sukces rozrodczy. Radzieckie badania ekologiczne dają podstawy, aby twierdzić, że nasiona sosny koreańskiej są ważnym regulatorem populacji wielu zwierząt tajgi syberyjskiej i dalekowschodniej.

Jodła czarna — drugi ważny składnik niższego piętra leśnego — jest najwyższym drzewem szpilkowym na Dalekim Wschodzie, osiągając wysokość 55 m (wyjątkowo nawet do 75 m) oraz średnicę pnia do 2 m. Żyje 400-500 lat, lecz znane są osobniki nawet 1000-letnie. Lasy mieszane z jodłą czarną są najbogatszym pod względem florystycznym zbiorowiskiem Rezerwatu Ussuryjskiego, mimo że właśnie na tym terenie zbiorowisko to osiąga północny kres swego zasięgu. W tym typie lasu występuje większość lian znanych z rezerwatu oraz epifitycznych paproci. W bujnie rozwijającym się podszyciu lasów mieszanych niższego piętra częstymi i charakterystycznymi składnikami są przedstawiciele rodziny araliowatych jak aralia mandżurska *Aralia mandshurica*, zwana palmą Dalekiego Wschodu oraz „dziki pieprz” *Eleutherococcus senticosus* — roślina o cennych właściwościach leczniczych.

Lasy jodłowo-świerkowe wyższego piętra leśnego rozwijają się głównie w ekspozycji północnej. Budują je dwa gatunki drzew: świerk ajański *Picea ajimensis* i jodla białokorowa *Abies nephrolepis*. Oprócz licznych gatunków flory mandżurskiej występujących w lasach mieszanych niższego piętra, w piętrze jodłowo-świerkowym rosną również przedstawiciele bardziej północnego elementu, do których należy świerk ajański. W runie tych lasów dużą rolę odgrywają paprocie, a warstwa mchów jest o wiele lepiej rozwinięta niż w zbiorowiskach leśnych niższego piętra.

W dolinach rzek rosną bogate pod względem florystycznym lasy topolowo-jesionowo-wiązowe z charakterystycznym składnikiem korkowcem amurskim *Phellodendron amurense* z rodziny rutowatych *Rutaceae*, reprezentującym endemiczny wschodnioazjatycki rodzaj *Phellodendron*, lilakiem amurskim *Syringa amurense*, czeremchą Maacka *Padus maackii* oraz orzechem mandżurskim *Juglans mandshurica*, którego drewno jest wysoko cenione w przemyśle



Ryc. 4. Wschodnioazjatycka sówka *Otus sunia* Hoggson — jedna z osobliwości faunistycznych ussuryjskiej „tajgi”. Fot. na podstawie kolorowego diapozytynu Agencji Wyd. „Nowosti”

meblarskim, a nasiona zawierające duży procent tłuszczu i białka są dobrym pokarmem dla zwierzyny.

Rezerwat Ussuryjski to także jedna z najcenniejszych w granicach ZSRR ostoja fauny dalekowschodniej. Stwierdzono tu 62 gatunki ssaków, około 160 gatunków ptaków (w tym około 40 gat. lęgowych), kilkanaście gatunków gadów i płazów, a w rzekach i potokach rezerwatu — prawie 20 gatunków ryb. Trudna do ustalenia jest natomiast fauna bezkręgowców, lecz wartość faunistyczna tych terenów polega nie tyle na bogactwie gatunków i form, co na ich odrębności taksonomiczno-zoogeograficznej.

Trzon fauny rezerwatu stanowią mieszkańcy dalekowschodnich i mandżurskich lasów szerokolistnych. Należą do nich tak wielkie osobliwości przyrodnicze tych obszarów, jak tygrys amurski, inaczej syberyjski *Panthera tigris altaica*, wschodniosyberyjski lampart *Panthera pardus orientalis*, bliski krewniak naszego żbika dalekowschodni leśny kot *Felis euphilura*, niedźwiedź himalajski *Selenarctos thibetanus* czy też wschodni, dziko żyjący jeleni sika (sika) *Cervus nippon hortolorum*, który już raz wyginął na tym terenie, lecz pojawił się na nim ponownie dzięki reintrodukcji. Wszystkie te zwierzęta są bardzo rzadkie, liczone w dorzeczu Amuru i Ussuri w setkach lub zaledwie dziesiątkach osobników, tak że niektóre z nich (tygrys, lampart, jeleni sika) wprowadzone zostały na karty radzieckiej bądź IUCN-owskiej „czerwonej księgi” gatunków zagrożonych wymarciem. Najbardziej zaciszne ostępy rezerwatu zasiedla — podobnie jak wielkie drapieżniki — piżmowiec *Moschus moschiferus*, najmniejszy i bezrogi przedstawiciel współczesnych jeleniowatych, którego samce wyposażone są w charakterystyczne wydatne kły. Z innych ssaków warto tu także wymienić dużego pospolitego w rezerwacie kreta ussuryjskiego *Mogera robusta*, ryjówki — olbrzymią *Sorex mirabilis* i długopazurzystą *S. unguiculatus*, dalej małego nietoperza *Murina aurata*, zając mandżurskiego *Caprolagus brachyurus*, smużkę długoogoniastą *Sicista caudata*, dalekowschodniego polnika *Microtus fortis* i drapieżnego, bardzo już rzadkiego cyjona *Cuon alpinus*. Wszystkie wymienione wyżej ssaki można zaliczyć do częściowych endemitów radzieckiego Dalekiego Wschodu, występujących poza tym także w południowych i wschodnich rejonach Azji. Gatunki ta-



Ryc. 5. Położ Schrencka *Elaphe schrenckii* Strauch. na kamienistym brzegu jednej z rzek Przymorza. Fot. Z. Głowaciński



Ryc. 6. Trznadel Jankowskiego *Emberiza jankowskii* Tacz. — endemiczny ptak Dalekiego Wschodu. Na zdjęciu samica w gnieździe. Fot. N. M. Litwinienko

kie spotykamy w Rezerwacie Ussuryjskim w każdej innej grupie zwierzęcej. Nawet wśród ptaków, które odznaczają się wielką zdolnością lokomocijną i przystosowawczą. Należą do nich wschodnioazjatycka sówka *Otus sunia* (ryc. 4), jedna z miejscowych kukulek *Hierococyx fugax*, podobny do dzierzby z długim jak u raniuszka ogonem szary larwojad *Pericrocotus divaricatus*, jak też przypominający wielkością i ubarwieniem naszą kraszkę, czerwono-dziobę *Eurystomus orientalis*. Nie sposób pominąć tu takich charakterystycznych dla „tajgi” ussuryjskiej ptaków jak muchołówki — żółto-grzbieta *Ficedula zanthopygia*, tajgowa *F. mugimaki* i błękitna *Cyanoptila cyanomelana*, drożd błękitnawy *Turdus hortulorum*, krótkoogoniata *Urosphena squameiceps*, kozodój indyjski *Caprimulgus indicus*, igłonoga sowa *Ninox scutulata*, czy wschodnioazjatycki jastrząb *Accipiter virgatus*.

Spośród zwierząt o bardziej ograniczonych możliwościach migracyjnych zwraca szczególną uwagę około dwumetrowy, największy wąż Nadmorskiego i Chabarowskiego Kraju położ Schrencka, zwany też amurskim *Elaphe schrenckii* (ryc. 5.). W Rezerwacie Ussuryjskim towarzyszy mu często nieco mniejszy położ wzorzysty *E. dione*, zaskroniec — bardzo rzadki i małeńki (do 54 cm długości) zaskroniec japoński *Natrix vibakari*, i nie osiągający jednego metra długości zaskroniec tygrysi *N. tigrina*. Żyje na tym obszarze kilka gatunków jadowitych żmij, m. in. żmija wschodnia *Agkistodon blomhoffi*. Przypadki ukąszeń człowieka są tu jednak bardzo rzadkie, nie powodujące zresztą zgonów. Do osobliwych gadów należy tu też często spotykana długoogoniasta jaszczurka nad-amurska *Tachydromus amurensis*. Spośród zaś charakterystycznych dla tajgi ussuryjsko-amurskiej płazów zwraca szczególną uwagę pospolita w rezerwacie dalekowschodnia żaba *Rana semiplicata*, której wiosenne „koncerty” rozbrzmiewają we wszystkich niemal okolicznych wodach śródlądowych i mokradłach. Nierzadki jest kumak wschodni *Bombina orientalis*, ogłuszająco „koncertująca” rzekotka japońska *Hyla japonica* i jeden z trudniej zauważalnych płazów ogoniastych opisany przez Dybowskiego i Godlewskiego, syberyjski tryton (traszka) *Hynobius keyserlingi*. W rzekach Komarowce i Artemowce, których właściwie tylko górne odcinki wchodzi w skład sieci wodnej rezerwatu, trafia się kilka wybitnie wschodnich gatunków ryb, jak np. *Oncorhynchus keta*, *Chilogobio czerskii* i strzelba Łagowskiego *Phoxinus lagovskii*.

Tę grupę swoistych dla tajgi i po części Rezerwatu Ussuryjskiego zwierząt można zamknąć kilkoma przykładami spośród bezkręgowców. Należą do nich niektóre bardzo okazałe, wielobarwne motyle. Największy z nich jest niepylak Maacka *Papilio maackii* i mieniak Schrencka *Apatura schrenckii*. W centrum rezerwatu istnieje duża polana z dość starą osadą, przeznaczoną dla służby leśnej i rezerwatowej. Jest to miejsce, gdzie latem motyle te występują chyba najczęściej, zlatując chętnie do kwiatów uprawianych w przydomowych ogródkach. Zwraca też uwagę duży, przypominający naszego winniczka, ślimak Maacka *Eulota maackii*. Wreszcie największą osobliwością spośród drobnej nadussuryjskiej fauny jest olbrzymia (do 10,8 cm długości) reliktowa kózka *Callipogon relictus*, największy chrząszcz Związku Radzieckiego, urastająca do rangi symbolu Rezerwatu Ussuryjskiego.

Tajga ussuryjska leży na przejściu dwóch typów fauny palearktycznej: opisanej właśnie chińsko-mandżurskiej i typowo syberyjskiej. Toteż w Rezerwacie Ussuryjskim spotyka się tak zdecydowanie syberyjsko-tajgowe elementy fauny, jak łasica syberyjska *Mustela sibirica*, polatucha *Pteromys volans*, burunduk *Eutamias sibiricus* — niewielki gryzoń przypominający trochę i wiewiórkę i orzesznicę, tyle że podłużnie przegowana. Ten sam element geograficzny reprezentują niektóre ptaki — kukulka głucha *Cuculus saturatus*, świstunka złotawa *Phylloscopus proregulus*, słowik-świstunka *Pseudaedon sibilans*, biało-brwisty drożd syberyjski *Turdus sibiricus* i inne gatunki.

Należy zaznaczyć zarazem, że w obszarze Rezerwatu Ussuryjskiego nie spotkamy już jednak szeregu innych zwierząt właściwych syberyjskiej tajdze szpilkowej, jak chociażby rosomaka *Gulo gulo*, gro-nostaja *Mustela erminea*, łosia *Alces alces* i jarząbka ciemnobarwnego *Falci pennis falci pennis*. Nie ma tu też sobola *Martes zibellina*, który występował na terenie rezerwatu jeszcze na przełomie ostatnich stuleci, potem jednak został wytępiony dla cennego futra, a reintrodukcja tego zwierzęcia w latach 50 nie powiodła się.

Podobieństwo „tajgi” ussuryjskiej do europejskich lasów pod względem składu gatunkowego zwierząt wyższych może dochodzić nawet do 40%. W lasach

nad Ussuri występuje bowiem sporo gatunków palearktycznych o zwartym bądź rozczłonkowanym zasięgu, takich jakie możemy spotkać również i w Polsce; są to np. wilk *Canis lupus*, dziedziewicz brunatny *Ursus arctos*, ryś *Felis lynx*, borsuk *Meles meles*, wydra *Lutra lutra*, puszczyk uralski *Strix uralensis*, jarząbek *Tetrastes bonasia*, bocian czarny *Ciconia nigra*, pełzacz leśny *Certhia familiaris*, kowalik *Sitta europaea*, sikora uboga *Parus palustris*, dzięcioł pstry duży *Dendrocops major*, dzięcioł białogrzbiety *D. leucotus*, słonka *scolopax rusticola*, na brzegach rzek żyjący brodziec piskliwy *Tringa hypoleucos*, czy nawet ropucha szara *Bufo bufo*. Najczęściej jednak te szeroko rozprzestrzenione gatunki zwierząt reprezentowane są tam na wschodnim krańcu Eurazji przez wyraźnie odrębne populacje, traktowane nierzadko w randze odrębnych form lub podgatunków. Widać to chociażby na przykładzie ptaków, takich jak dzięcioł mały *Dendrocopos minor amurensis*, orzeł przedni *Aquila chrysaetos kamtschatica*, puchacz *Bubo bubo ussuriensis*, zimorodek *Alcedo atthis bengalensis*,

sikora bogatka *Parus major wladivostokensis*, czy wreszcie strzyżyk *Troglodytes t. dauricus* jeden z gatunków opisanych przez naszych słynnych biologów-odkrywców: Dybowskiego i Taczanowskiego.

W tym miejscu warto zwrócić uwagę na szereg polskich nazwisk przewijających się jako autorów opisywanych gatunków oraz w samych nazwach gatunkowych roślin i zwierząt Syberii i Dalekiego Wschodu. Jest to jeden z dowodów poważnego udziału Polaków, zwykle carskich zesłańców politycznych, w eksploracji i poznaniu tych obszarów. Zwłaszcza nazwiska Benedykta Dybowskiego, Wiktora Godlewskiego, Jana Czerskiego i Michała Jankowskiego są tu najbardziej utrwalone obok innych pionierskich odkrywców przyrody wschodnioazjatyckiej: Johanna Gmelina, Petera Pallasa, Wilhelma Stellera (ekspedycje XVIII-wieczne), Leopolda Schrencka, Richarda Maacka, Karola Maksimowicza, Mikołaja Przewalskiego, Piotra Tienszańskiego (ekspedycje XIX-wieczne) i zasłużonego badacza Rezerwatu Ussuryjskiego — Włodzimierza Komarowa.

BARBARA PŁYTYCZ (Kraków)

ODPORNOŚĆ ROŚLIN NA CZYNNIKI BIOTYCZNE

Zarówno organizmy roślinne, jak i zwierzęce bezustannie podlegają oddziaływaniu ożywionego i nieożywionego środowiska zewnętrznego. Przeżyć mogą jedynie osobniki odporne na szkodliwy wpływ, np. wysokiego zasolenia wody, niskiej temperatury, suszy, niedostatku tlenu czy czynników chorobotwórczych. Odpornością organizmu na tę ostatnią grupę czynników zajmuje się osobna gałąź wiedzy — immunobiologia. Przełomowym odkryciem tej dyscypliny było uświadomienie, iż u podstaw wszelkich mechanizmów obronnych leży zdolność organizmów żywych do odróżniania elementów własnych od obcych. Zdolność ta jest atrybutem całej materii ożywionej. W ostatnich latach zatem, obok immunologii klinicznej, rozwija się nauka o odporności kręgowców niższych, bezkręgowców i roślin. Pomimo, a także w wyniku, nagromadzenia olbrzymiej liczby faktów, zjawiska odpornościowe kręgowców kryją mnóstwo tajemnic, natomiast nauka o odporności roślin znajduje się nadal na etapie gromadzenia danych podstawowych. Obecny stan wiedzy pozwala już jednak na stwierdzenie, iż reakcje obronne w królestwie roślin i zwierząt są względem siebie zjawiskami analogicznymi.

W królestwie zwierząt rozpowszechnioną metodą niszczenia czynników inwazyjnych jest fagocytoza, a więc wchłanianie ich przez wyspecjalizowane komórki o ruchliwych wypustkach i trawienie. Sposób ten nie mógł jednak przetrwać w toku ewolucji roślin na skutek obudowania się ich komórek ścianami z celulozy. W organizmach zwierząt kręgowych do pełnienia nadzoru immunologicznego przystosowały się niezmiernie ruchliwe linie komórkowe — limfocyty i makrofagi. Komórek wędrujących nie opisano jak dotąd w złożonych organizmach roślinnych.

W reakcjach immunologicznych kręgowców podstawową rolę pełnią, uwalniane przez pobudzone limfocyty, białka zwane przeciwciałami lub immunoglobulinami. W reakcjach obronnych roślin również zaangażowane są związki rozpuszczalne, fitoaleksyny, nie spokrewnione jednak z czynnikami humoralnymi zwierząt.

Fundamentalnym zagadnieniem w nauce o odporności na czynniki biotyczne jest udokumentowanie na jakiej zasadzie odbywa się odróżnianie czynników inwazyjnych, a więc np. komórek bakterii czy grzybów, od komórek i tkanek własnych. Teoretycznie „dopasowywanie się” komórek może polegać albo na wzajemnym rozpoznawaniu się identycznych struktur powierzchniowych, bądź też na zasadzie istnienia „wyznaczników indywidualności” i ich receptorów. U zwierząt kręgowych mamy do czynienia z tą drugą możliwością. „Wyznacznikami indywidualności” są u nich glikoproteidy cytoplazmatycznych błon komórkowych, o dość dobrze poznanej strukturze i sposobie dziedziczenia, zwane antygenami zgodności tkankowej (patrz też mój artykuł *Antygeny zgodności tkankowej*, *Wszechświat* 1980, s. 9-12). Receptorami są natomiast białka o charakterze przeciwciał.

Do roli wyznaczników indywidualności w królestwie roślin pretendują wielocukry, a ich receptormi są prawdopodobnie lektyny, czyli białka lub glikoproteidy wiążące swoiście określone sacharydy. Niektóre z lektyn, np. fitohemaglutynina (PHA) czy konkanawalina A (conA), wyizolowane z siewek fasoli, dzięki swym zadziwiającym właściwościom od lat są badane i wykorzystywane w praktyce laboratoryjnej.

Organizmy roślinne są zdecydowanie bogatsze w wielocukry niż tkanki zwierzęce. Polisacharydy są



III. ŚLEPOWRON na gnieździe *Nycticorax nycticorax* (L.)

Fot. W. Puchalski

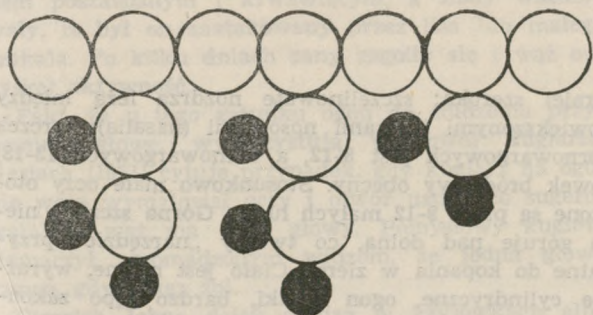


IV. PARK NARODOWY DOÑANA. Pinie *Pinus pinea*, rosnące wzdłuż drogi na piaskach ustabilizowanych. W ich koronach gnieźdzą się m. in. kanie czarne.
Fot. Z. Bocheński

związkami o olbrzymim potencjale informacyjnym. Wyliczono, że dwa identyczne cukry proste mogą połączyć się w dwusacharyd na 11 różnych sposobów, a przy trzech monosacharydach liczba możliwości wzrasta aż do 176. Trzy różne cukry proste mogą dać 1076 różnych trisacharydów, podczas gdy trzy różne aminokwasy mogą utworzyć jedynie sześć typów peptydów. Potencjalnie istnieje zatem możliwość, że poszczególne organizmy roślinne, a w ich obrębie nawet tkanki i narządy, mogą różnić się związanymi z błoną cytoplazmatyczną glikoproteidami, glikolipidami i polisacharydami. O różnorodności tych drobnych decydowałby skład i sposób rozgałęzienia wielocukru. Dotychczasowe dane sugerują, że aktywnym elementem roślinnych „wyznaczników indywidualności” jest polisacharyd o rozgałęzionym szkieletcie z sześciowęglowego cukru — galaktozy, z wieloma podstawnikami pięciowęglowej arabinozy (ryc. 1).

Najlepiej udokumentowanym przykładem dowodzącym genetycznie zakodowanej zdolności roślin do odróżniania komórek obcych są procesy płciowe. U okrytonasiennych fuzja komórek rozrodczych następuje w głębi woreczka zalążkowego, ukrytego w zalążni słupka. Ziarno pyłku pada na znamię słupka, gdzie przy spełnieniu określonych warunków może kiełkować wytwarzając łagiewkę pyłkową. W sprzyjających warunkach łagiewka penetruje tkankę szyjki słupka i wzrasta aż do woreczka zalążkowego, stanowiąc kanał, poprzez który przesuwają się gamety męskie, by u kresu tej wędrówki dokonać zapłodnienia komórki jajowej i jądra bielkowego (ryc. 2).

Z reguły, od której znane są wyjątki, zapłodnienia dokonać mogą jedynie plemniki tego samego gatunku co komórka jajowa zapewnia to trwanie gatunku. Z drugiej jednak strony u części gatunków funkcjonują mechanizmy zapobiegające ujednoliceniu genetycznemu, a więc utrudniające fuzję gamet o identycznym allelu genu nazwanego „S”. Gen ten wykazuje wysoki stopień polimorfizmu, posiadając np. u koniczyny ponad 150 alleli. Dla porównania warto wspomnieć, że rejon kodujący „wyznaczniki indywidualności” czyli antygeny zgodności tkankowej myszy, zawiera ponad 200 alleli. Czynniki utrudniającymi zapylenie pyłkiem o allelu genu S wspólnym z komórką jajową są np. dwupiennosc roślin, różne terminy kwitnienia, czy różne terminy dojrzewania pręcików i słupków danego kwiatu, uniemożliwiające samozapylenie. Gdy jednak pomimo tych przeszkód ziarno pyłku padnie na znamię słupka rośliny o takim samym allelu genu S — u części roślin nie dochodzi do rozwoju homozygotycznych zarodków.

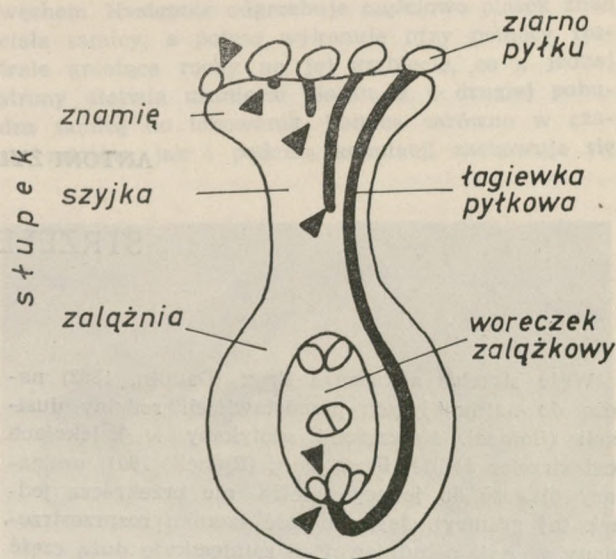


Ryc. 1. Przykład rozgałęzionego polisacharydu zbudowanego z galaktozy (○) i arabinozy (●) wyizolowanego z *Lolium multiflorum*. Wg Clarke'a i Knoxa (1978), zmienione

Pierwszą przeszkodą w dokonaniu zapłodnienia przez niepożądaną gametę męską jest niedopasowanie się ziarnka pyłku do substancji pokrywających znamię słupka, co uniemożliwia nawodnienie, a w konsekwencji kiełkowanie pyłku i wytwarzanie łagiewki. Być może w interakcji słupek-pylek uczestniczą w jakiś sposób wysoce specyficzne gatunkowo substancje wydzielane przez nawilgoconą ścianę ziarna pyłku, znane w medycynie jako alergeny, gdyż te same związki uwalniane z pyłku po zetknięciu z wilgotną śluzówką nosa lub spojówek wywołują u niektórych ludzi przykre objawy astmy lub kataru siennego.

Po wykiełkowaniu łagiewki pyłkowej o niepożądanym genotypie wzrost jej może zostać zatrzymany na różnym etapie. Towarzyszy temu odkładanie włóknistej substancji, tzw. kallozy, bogatej w galaktozę. Niezgodność gamet ujawnia się niekiedy dopiero w czasie wnikania lub po wnikięciu łagiewki do woreczka zalążkowego, względnie na etapie łączenia plemnika z komórką jajową. Nawet po udanej fuzji gamet może nastąpić zahamowanie wzrostu zarodka o nieodpowiednim genotypie. Pomimo niepełnych danych na temat tych trudnych do śledzenia zjawisk zwrócono uwagę na podobieństwo procesu wstrzymania wzrostu łagiewki „niepożądanego” ziarna pyłku do niszczenia przeszczepów u roślin.

W przyrodzie spotyka się niekiedy naturalne „przeszczepy” pomiędzy systemami korzeniowymi lub pniami drzew, należy to jednak do rzadkości. Przeszczepy wykonuje się natomiast często w praktyce sadowniczej i w celach eksperymentalnych. Wydzielina zranionych przy zabiegu komórek umożliwia ścisłą adhezję przylegających tkanek dawcy i odbiorcy przeszczepu. Wkrótce komórki sąsiadujące z powierchnią cięcia podlegają licznym podziałom formując specjalną tkankę, charakterystyczną dla wszelkiego typu zranień w organizmie roślinnym, tzw. kallus. Interakcja komórek tych tkanek pochodzących od dawcy i biorcy prowadzi do wzajemnego rozpoznania. W przypadku przeszczepów zgodnych następuje wówczas fuzja systemów przewodzących



Ryc. 2. Schemat słupka kwiatu i kiełkującego ziarna pyłku rośliny okrytozalążkowej. Strzałki wskazują etapy, na których może nastąpić zahamowanie rozwoju kiełkującego ziarna pyłku o niepożądanym genotypie. Wg Clark'a i Knoxa (1978), zmienione

obu partnerów i wspólny wzrost. W przypadku niezgodności dawcy w stosunku do biorcy nie dochodzi do połączenia systemów naczyniowych i przeszczep zamiera. Warto podkreślić, że o ile u zwierząt przeszczepy wymieniane między osobnikami tego samego gatunku są z reguły odrzucane, to u roślin regułą jest przyjmowanie się przeszczepów wewnątrzgatunkowych, a nawet niektórych międzygatunkowych i międzyrodzajowych.

Znanym zjawiskiem jest wrodzona odporność poszczególnych gatunków zwierząt na pewne schorzenia a wrażliwość na inne. Również określone gatunki, szczepy, czy nawet poszczególne osobniki roślin wykazują naturalną odporność na zakażenie danym wirusem, bakterią, czy grzybem pasożytniczym. Taki sam mechanizm sprawia, że część epifitów i symbiontów przypisana jest do określonego rodzaju, gatunku czy nawet szczepu roślin — gospodarzy.

W przypadku roślin wrażliwych na dany czynnik zakaźny pierwszą linię obrony stanowi, analogicznie do zwierząt, tkanka okrywająca i jej wytwory. Jeżeli bariera ta zawiedzie — uruchamiane są inne mechanizmy, np. uwalnianie wspomnianych już fitoaleksyn, należących z reguły do związków fenolowych. Z kilku gatunków grzybów wyizolowano substancję stymulującą wytwarzanie fitoaleksyn w tkankach gospodarza i stwierdzono, że jej składnik czynny jest wielocukrem o budowie charakterystycznej dla „wyznaczników indywidualności”. Powszechnym mechanizmem zapobiegającym rozprzestrzenianiu się pasożyta w organizmie jest narastanie tkanki oddzielającej komórki zakażone od zdrowych. U zwierząt funkcję tę spełniają włókna tkanki łącznej, a u roślin w budowie „ściany granicznej” uczestniczy kalloza, substancja wspomniana przy omówieniu hamowania wzrostu łagiewki pyłkowej.

Atrybutem reakcji immunologicznych kręgowców jest pamięć i swoistość: szczepienie przeciw odrze warunkuje bezobjawowy przebieg późniejszej infekcji, jednak chroni jedynie przed zachorowaniem na odrę, a nie np. szkarlatynę. Wykazano, że zainfekowanie pierwszych definitywnych liści ogórka grzybem pasożytniczym *Colletotrichum lagenarium*

Właściwości reakcji odpornościowych zwierząt kręgowych i roślin wyższych

Cecha	Zwierzęta kręgowce	Rośliny wyższe
Zdolność rozróżniania elementów własnych od obcych	jest	jest
Wyznaczniki indywidualności	glikoproteidy	wielocukry
Receptory wyznaczników indywidualności	drobiny o charakterze przeciwciał	lektyny (np. PHA, conA)
Komórki ruchliwe nadzorujące organizm	limfocyty, makrofagi	brak
Zdolność fagocytozy	jest	brak
Drobiny rozpuszczalne	przeciwciała	fitoaleksyny i in.
Odrzucanie przeszczepów: wewnątrzgatunkowych	z reguły jest	z reguły brak
międzygatunkowych	jest	z reguły jest
Tendencja do odizolowania chorych tkanek	występuje (udział tkanek łącznej)	występuje (udział kallozy)
Wrodzona odporność na pewne choroby a wrażliwość na inne	jest	jest
Swoistość i pamięć w reakcjach obronnych	jest	być może jest

chroni roślinę przed późniejszą infekcją tym grzybem oraz bakteriami *Pseudomonas lachrymans*. Również szczepienie bakteriami tego gatunku uodparnia na oba czynniki. Uczeń skłonny są więc uznać istnienie pamięci obcych ugrupowań chemicznych również w królestwie roślin, jednak zdecydowane sformułowanie takiego twierdzenia wymaga przeprowadzenia kolejnych doświadczeń. Porównanie niektórych cech reakcji obronnych kręgowców i roślin wyższych, w oparciu o dotychczasowe wyniki badań, zestawiono w tabeli. Frapująca gałąź wiedzy o odporności roślin na czynniki biotyczne czeka na dalsze dane.

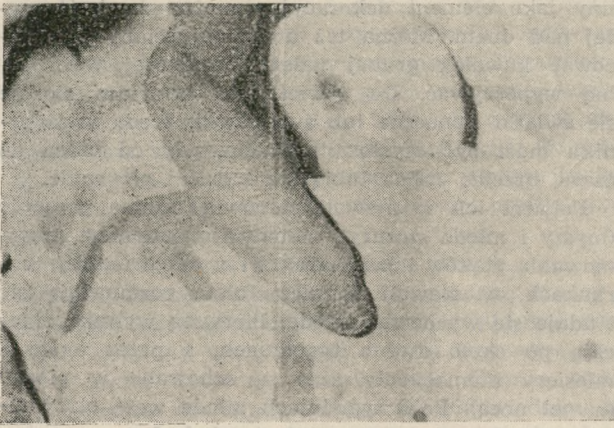
ANTONI ŻYLKA (Oświęcim)

STRZELEC JOHNA

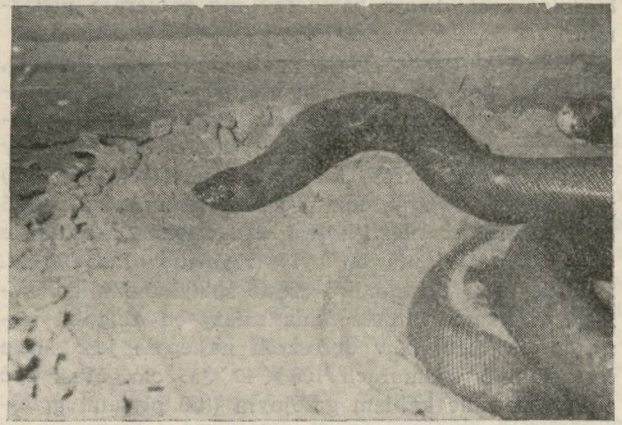
Weże strzelce z rodzaju *Eryx* (Daudin, 1802) należą do najmniejszych przedstawicieli rodziny dusicieli (*Boidae*). Najczęściej spotykany w kolekcjach jest strzelec Johna, *Eryx johnei* (Russell, 1801) osiągający długość do jednego metra (nie przekracza jednak tej granicy). Jest on dość szeroko rozprzestrzeniony w Azji południowej — zamieszkuje dużą część Pakistanu oraz przylegające części Afganistanu i Iranu, przechodząc ku wschodowi do centralnych prowincji Indii.

Głowa nie jest wyraźnie oddzielona od szyi (ryc. 1); pysk szeroki, klinokształtny; tarcza rostralna (ro-

strale) szeroka; szczeliniowate nozdrza leżą między powiększonymi tarczami nosowymi (nasalia); tarczek górnowargowych jest 8-12, a dolnowargowych 13-18; rowek bródkowy obecny. Stosunkowo małe oczy otoczone są przez 9-12 małych łusek. Górna szczęka nieco góruje nad dolną, co tworzy „narzędzie” przydatne do kopania w ziemi. Ciało jest mocne, wyraźnie cylindryczne, ogon krótki, bardzo tępo zakończony. Szerokość ogona u osobników dobrze odżywionych równa się szerokości głowy, albo nawet ją przewyższa. Łuski grzbietowe są gładkie (w środku ciała ułożone w 51-68 rzędach); łuski brzusznych



Ryc. 1. Głowa strzelca Johna od góry. Fot. A. Żyłka



Ryc. 2. Widok głowy z boku. Fot. A. Żyłka

jest 193-215, łusek podogonowych (*subcaudalia*) 28-40, ogon kończy się dużą tarczą.

Młode węże mają ubarwienie jasne od brązowego do czerwono-pomarańczowego, z 11-17 poprzecznymi taśmami na ciele, ogon białawy z 2-5 czarnymi taśmami; brzuch jasny, kremowy z ciemnoszarymi i bladopomarańczowymi plamami. Z wiekiem węże stają się ciemniejsze, zwykle jednolicie ciemnobrunatno-czerwone, ze śladami jasnych pierścieni na ogonie. Najczęściej czerwone młode stają się z biegiem lat najciemniejszymi dorosłymi.

Gatunek ten zamieszkuje płaskie pustynie z luźną glebą i rzadko rosnącą trawą. Są to ulubione jego siedliska. Mimo przyjętej dla niego nazwy — boa piaszkowy — jest on rzadki na terenie, gdzie przeważa piasek, skalne przestrzenie i tereny wilgotne. Spotkać go można również na piaszczystych stepach i półpustyniach.

Strzelec Johna jest w zasadzie zwierzęciem nocnym, najbardziej aktywnym z rana i o zmierzchu. Niekiedy można go spotkać w ciągu dnia przy chłodniejszej pogodzie i po deszczu.

Węże te pełzają powoli z bocznym falowaniem ciała, jednak zaniepokojone mogą się poruszać bardzo szybko. Mogą się również czołgać po kamieniach. Zaatakowany strzelec Johna próbuje uciekać kopiąc norę. Nie stosuje czynnej obrony, ale zwinia się w nieregularny zwój, z głową ukrytą wewnątrz, a ogonem wystawionym na zewnątrz. Często można spotkać osobniki z ogonem głęboko pokaleczonym, co wskazuje, że podstęp z „udawaniem głowy” często się im udaje i może uratować życie. A. S. Minton, Jr., który przez szereg lat prowadził badania nad herpetofauną zachodniego Pakistanu, spotkał dużego strzelca Johna zwinętego na otwartej ziemi z ogonem poszarpanym i krwawiącym, a ślady wskazywały, iż był on zaatakowany przez lisa lub małego szakala. Po kilku dniach rany zagoiły się i wąż odzyskał aktywność.

Fakt, że u tego gatunku ogon do złudzenia przypomina głowę, wykorzystują wędrowni kuglarze. Gerlach (1971) cytuje przypadek, gdy kuglarz na ogonie węży wymalował oczy i otwór ustny, co sugerowało, że wąż ma dwie głowy. Pomysłowy kuglarz tłumaczył zgromadzonym widzom, że jedna głowa czuwa, gdy druga śpi.

Strzelec Johna dzień spędza w kryjówkach albo zakopany w piasku, albo ukryty w norach gryzoni. Jest bardzo odporny na spadki temperatury — wytrzymuje nawet do około 5° C, przy czym tempo prze-

miany materii znacznie się zwalnia. W okresie aktywności często siedzi tuż pod cienką warstwą piasku i czatuje na zdobycz. Gdy znajdzie jakiegoś gryzonia, zbliża pysk do ofiary, przytrzymuje ją, po czym okręca ją splotami ciała (tak, jak to robią duże węże z tej rodziny) i dusi w ciągu kilku sekund. Następnie chwytą ofiarę przy głowie i wciągają ją do gardzieli. Bardzo często chwytają jedną ofiarę po drugiej aż do nasycenia. Jeśli kilka węży znajdzie się na niewielkiej powierzchni, zdarza się, że usiłują sobie nawzajem odebrać łup (co się szczególnie często zdarza u osobników hodowanych). Najczęściej pokarmem są myszy i szczury. Co do innych zwierząt pokarmowych zdania są sprzeczne; niektórzy podają, że węże te jedzą jeszcze ptaki i jaszczurki, inni natomiast temu zaprzeczają. Największymi ich wrogami są warany i ptaki drapieżne, a czasem polują na nie również ssaki (np. lisy czy szakale).

Okres aktywności rozciąga się od końca marca do listopada, zaś okres godowy najczęściej był obserwowany w kwietniu i maju. Według O. Stemmlera (1969) tokowanie i kopulacja przebiega niezależnie od intensywności światła, ale w naturze ogranicza się do zmierzchu i godzin nocnych. W czasie zalotów samiec pełza sycząc i szuka samicy kierując się węchem. Następnie odgrzebuje częściowo piasek znad ciała samicy, a potem wykonuje przy pomocy rostralne gniotące ruchy na jej grzbiecie, co z jednej strony ułatwia usunięcie piasku, a z drugiej pobudza samicę do tokowania. Samica zarówno w czasie zalotów, jak i podczas kopulacji zachowuje się



Ryc. 3. Strzelec Johna w terrarium. Fot. A. Żyłka

biernie, a obydwójce partnerzy nie pobierają pokarmu.

Samica w czasie „ciąży” potrzebuje więcej ciepła, mniej się porusza i nie pobiera pokarmu. Młode rodzą się żywe, mają 22,5-28 cm długości (według innych danych 13-14 cm). Jedna samica ma z reguły 5-13 młodych. Wzrost ich (przynajmniej w niewoli) jest dosyć powolny, np. osobniki mierzące 22,5-25,5 cm długości w ciągu trzech lat osiągnęły zaledwie 50,0-55,0 cm. W niewoli były trzymane przez 18 lat.

Węże te są stosunkowo często spotykane w hodowlach. Wielkość pomieszczenia zależy od długości węży, a dla osobników dorosłych najlepsze jest suche terrarium o wymiarach 105 × 40 × 55 cm. Musi być ono ogrzewane kablem grzejnym (lub płytami grzejnymi) zainstalowanymi w podłożu, a można jeszcze dodatkowo zastosować promiennik podczerwony. Temperatura powietrza powinna wynosić 28-30° C, natomiast lokalna temperatura podłoża może się wahać w granicach 28-35° C.

Dno wypełnia się drobnym piaskiem (o wielkości ziaren 2-3 mm) w warstwie o grubości około 4-5 cm, oraz umieszcza się dosyć duży zbiornik z wodą. W jednym kącie terrarium można ułożyć 2 lub 3 płyty kamienne, jedna nad drugą. Ze względu na to, że węże te bardzo dużo kopią w nocy, lepiej nie umieszczać w podłożu żadnych roślin. Nieliczne roś-

liny jako element dekoracyjny można zawiesić wyżej nad dnem. Można też do tylnej ściany przymocować kawałek grubej gałęzi, na której węże lubią wypoczywać. Do oświetlania terrarium stosuje się światło słoneczne lub świetlówki. Woda w zbiorniku musi być czysto utrzymana, gdy od czasu do czasu strzelce Johna lubią się kąpać i pić wodę.

Pokarm ich w niewoli stanowią drobne gryzonie (myszy i młode szczury), odmawiają natomiast przyjmowania ptaków i jaszczurek. Przy odpowiednich warunkach, w niewoli strzelce Johna rozmnażają się i udaje się wychować młode. Pierwszą wylinkę zrzucają po około dwóch tygodniach, a przez około 6 miesięcy niemal cały czas są schowane w piasku (nawet nocą). Po 3 tygodniach młode węże otrzymują pierwszy pokarm w postaci młodych myszy, wyjętych z gniazda. Przebieg pobierania pokarmu jest taki sam jak u dorosłych. Do 5 miesiąca życia karmi się je wyłącznie myszami, a później też młodymi szczurami wyjętymi z gniazda. Oczywiście, w miarę wzrostu podaje się coraz większe zwierzęta pokarmowe (np. pół-wyrosłe szczury czy w końcu dorosłe). Młode są aktywne (podobnie jak dorosłe) o zmierzchu i w nocy, zaś w ciągu dnia najczęściej pozostają głęboko ukryte pod warstwą piasku. Przy spełnieniu wszelkich wymagań życiowych czują się one w niewoli zupełnie dobrze.

WANDA BYCZKOWSKA-SMYK (Kraków)

TERAPIA I TECHNIKA

Nie będzie tutaj mowy o nowoczesnym przemyśle farmaceutycznym — jest to temat zbyt obszerny, aby omówić go w krótkim, popularnym artykule. Spróbuję jedynie zasygnalizować próby innego niż np. doustny stosowania leków.

Istnieje szereg leków, które najskuteczniej działają jeśli wprowadza się je bezpośrednio do naczynia krwionośnego, a zwłaszcza gdy są wprowadzane w sposób ciągły i w określonym stężeniu. Ten sam lek przyjmowany doustnie może wykazać bardzo osłabione działanie, lub może nawet być całkowicie nieskuteczny. Doustne stosowanie leku powoduje znaczne wahania jego stężenia w krwi; jest ono wysokie bezpośrednio po przyjęciu leku, później szybciej lub wolniej opada i znów wzrasta po kolejnym przyjęciu leku.

Niektóre preparaty, np. przeciwdziałające arytmii pracy serca powinny utrzymywać się we krwi w stałym, znacznym stężeniu, tymczasem wielu pacjentów nie przyjmuje ich np. w nocy. Inne leki ulegają szybkiemu rozkładowi w przewodzie pokarmowym i dlatego ich działanie jest również bardzo osłabione. Oczywiście, szereg leków można stosować w kroplówkach czy zastrzykach dożylnych, ale jest to najczęściej możliwe tylko w warunkach szpitalnych, a zawsze jest dla chorego bardzo uciążliwe. Dlatego były i są podejmowane próby podawania leków w sposób najbardziej skuteczny i najmniej przykry dla chorego.

W 1937 roku w Anglii zaczęto kurom wszczepiać podskórnie pastylki krystalicznego estrogenu. Miało to na celu przyspieszenie ich wzrostu. Wkrótce potem, bo już w 1938 roku, również w Anglii, wszczepiono pacjentce, u której stwierdzono zaburzenia hormonalne, pastylkę estrogenu. Przez pięć tygodni utrzymywał się w jej krwi normalny poziom hormonów. Po tej udanej próbie zastosowano tę metodę dla wszczepienia męczyzynom pastylek testosteronu, estradiolu (w przypadkach nowotworu prostaty), deoksokortykosteronu (dla terapii choroby Addisona).

Wszczepiona podskórnie pastylka stopniowo rozpuszcza się w płynach ustrojowych; tempo tego rozpuszczania zależy od wielkości powierzchni pastylki oraz jej właściwości chemicznych.

W 1964 roku w USA wszczepiono psu do mięśnia sercowego małą gąbkę silikonową, nasyconą odpowiednim lekiem, który z niej powoli dyfundował. Podobne gąbki wszczepione podskórnie nie dawały odczynu zapalnego i z łatwością dyfundowały z nich takie leki jak hormony sterydowe, hormony tarczycy, antybiotyki, środki usypiające. Nie udało się tą metodą wprowadzić do organizmu związków wielkocząsteczkowych (białka, polisacharydy). Wobec tego w 1972 roku gąbkę silikonową zastąpiono gąbką poliakrylamidową, z której uwalniały się również preparaty wielkocząsteczkowe, np. insulina. Niestety po pewnym czasie gąbki takie dawały odczyn zapalny w miejscu wszczepienia i musiały być usuwane. Z

kolei zaczęto je zastępować gąbką z hydroksymetylmetakrylanu lub octanu etylenowinyli, które nie wywołują lokalnych stanów zapalnych. Bezpośrednio po wszyciu pod skórę takiej gąbki nasyconej lekiem uwalnia się z niej dość dużo leku, ale wkrótce cały układ sam się reguluje i przez długi czas dyfunduje z niego niewielka, stała ilość leku. Metoda ta jest stosowana w celach doświadczalnych, profilaktycznych, terapeutycznych.

Gąbki nasycone progesteronem wszywa się pod skórę, w ścianę pochwy, a nawet w ścianę macicy — w celach antykoncepcyjnych. Niemoc płciową mężczyzn lecz się wszczepiając raz na trzynaście miesięcy gąbkę nasyconą testosteronem. Cienkie płatki z tworzywa sztucznego, nasycone odpowiednim lekiem przylepia się na skórę, a lek z nich stopniowo przenika do tkanek głębszych. Tę metodę stosuje się np. dla zapobiegania długotrwałym młodościom; w ten sposób stosuje się preparaty antagonistyczne dla narkotyków; heparynę przy zaburzeniach krzepliwości krwi. itp.

Należy sobie jednak zdawać sprawę, że metoda ta nie jest w pełni zadowalająca. Przede wszystkim lek przenika do tkanek podskórnych a dopiero później do krwi. Jeśli pacjent posiada pod skórą grubą warstwę tkanki tłuszczowej — przenikanie leku jest bardzo utrudnione. Pewien wpływ ma również indywidualny poziom metabolizmu. Czasem wszczepiona gąbka bardzo szybko zostaje obrosnięta tkanką łączną włóknistą i praktycznie jest odizolowana od organizmu. Nie da się również regulować ilości dyfundującego leku, a przerwać jego stosowanie można tylko przez usunięcie gąbki.

W przypadku leków o silnym działaniu biologicznym, np. takich jak insulina, heparyna, hormony — bardzo ważna jest możliwość regulowania dawki. Przedawkowanie tych preparatów może być niebezpieczne dla pacjenta.

Innym, ciekawym rozwiązaniem jest metoda Omaya, opracowana w 1963 roku. Pozwala ona łatwo i szybko ingerować w płyn mózgowodzeniowy. Metoda polega na tym, że mały, płaski zbiorniczek wszczepia się pod skórę czaszki. Z jednej strony odchodzi od niego cienka rurka, którą wprowadza się do komory mózgowej, natomiast od strony skóry zbiorniczek posiada elastyczną, samouszczelniającą się membranę. Membranę tę lekarz może z łatwością nakłuwać cienką igłą do zastrzyków, co pozwala mu uzyskać próbkę płynu mózgowodzeniowego lub wprowadzić do zbiorniczka odpowiednie leki. Urządzenie to okazało się bardzo przydatne dla terapii niektórych postaci białaczki; w przypadkach grzybiczego zapalenia opon mózgowych, kiedy konieczne jest wysokie stężenie antybiotyków w płynie mózgowodzeniowym. Najważniejsza jednak jest możliwość uzyskania dostępu do przestrzeni podopajęcznikowej, do której przy tradycyjnych metodach terapii jest bardzo trudno wprowadzić odpowiednią ilość właściwych leków.

Dalszy postęp w zastosowaniu technicznych urządzeń dla indywidualnej terapii zaznaczył się w związku z koniecznością stosowania heparyny pacjentom o poważnym zaburzeniu krzepliwości krwi. Zastrzyki heparyny trzeba wykonywać co 4-6 godzin, co jest oczywiście niezwykle męczące dla chorego. Jak już wspomniano wcześniej — heparyna nie dyfunduje do

organizmu z gąbek silikonowych, a więc ta metoda nie znajduje tutaj zastosowania.

Dla ciągłego wprowadzania heparyny do organizmu sporządzono w latach 1970 bardzo pomysłowe urządzenie, wykonane z lekkiego metalu (tytan), który nie wywołuje reakcji uczuleniowych. Całe urządzenie ma wielkość i kształt krążka hokejowego. Jego wnętrze podzielone jest na dwie koncentryczne komory. W wewnętrznej znajduje się heparyna, w zewnętrznej zrównoważony układ fazy płynnej i gazowej fluoropochodnych węgla. Wykorzystano tutaj zasadę, że płyn będący w równowadze ze swą fazą parową w określonej temperaturze utrzymuje stałe ciśnienie pary. Przy względnie stałej temperaturze ciała układ ten wywiera stałe ciśnienie na zbiorniczek z heparyną i przetłacza ją do naczynia krwionośnego. Tempo przepływu leku zależy głównie od cech układu wywierającego ciśnienie, temperatury, lepkości leku. Tę ostatnią cechę można łatwo zmienić. Przy pojemności wewnętrznej komory 45 mililitrów i przekazywaniu do organizmu około 1 mililitra heparyny dziennie — wystarcza uzupełniać zbiorniczek raz na 45 dni.

Wielu pacjentów z zaburzeniami krzepliwości krwi posiada skrzepy w nogach. Zdarza się, że skrzepy te wędrują, a jeśli dotrą np. do płuc — kończy się to fatalnie. Pacjentom takim stosuje się heparynę 4, a nawet 6 razy dziennie. Dwudziestu wybranym, hospitalizowanym pacjentom wszczepiono zasobnik z heparyną pod skórę klatki piersiowej (tak jak rozrusznik serca), a kaniulę od niego wprowadzono do żyły głównej górnej (*vena cava superior*). Po takim zabiegu pacjenci zgłaszali się do szpitala raz na dwa tygodnie, dla sprawdzenia poziomu heparyny w krwi, oraz raz na cztery lub osiem tygodni dla uzupełnienia heparyny w zbiorniczku.

Wyniki tego eksperymentu są niezwykle obiecujące. Urządzenie działa już ponad dwa lata i tylko u jednego pacjenta stwierdzono dotychczas przypadek zakrzepicy (*thrombosis*) w żyłę odnóża; ani jednego przypadku wędrowki skrzepu. Pacjenci poddani tej terapii nie tylko wrócili do normalnego, aktywnego życia, ale są w stanie podjąć nawet niewielki wysiłek sportowy. Poziom heparyny w ich krwi utrzymuje się na stałej wysokości. Drugą, niezmiernie korzystną cechą tego urządzenia jest fakt, że lek można wprowadzać wprost do narządu docelowego (przez wprowadzenie kaniuli do odpowiedniego naczynia), z ominięciem barier lub układów, w których ulega on silnej biotransformacji.

Innym zamówieniem społecznym, czekającym na korzystne rozwiązanie jest opracowanie urządzenia, które utrzymywałoby stały poziom insuliny w krwi cukrzyków. Codzienny zastrzyk insuliny, nieraz przez dziesiątki lat, jest poważną przykrością w życiu chorego, poza tym organizm podlega stałym wahaniom poziomu insuliny.

Wyniki długotrwałych, kompleksowych doświadczeń pozwoliły stwierdzić, że można utrzymać stały poziom insuliny w krwi stosując na zmianę raz dużą, raz małą dawkę insuliny. Wobec tego wszczepiony pojemniczek z insuliną zaopatrzonego w specjalne zastawki, które pacjent dowolnie otwiera lub zamyka przy pomocy magnesu, trzymanego na zewnątrz organizmu. Pozwala to uwalniać między posiłkami małe dawki insuliny i dziesięć lub dwudziestokrotnie większe podczas posiłków. Na razie pomysł ten

dobrze zdaje egzamin u psów z eksperymentalną cukrzycą. Wszystko wskazuje na to, że będzie można go zastosować z powodzeniem u ludzi.

Pomysł wszczepiania leków można będzie realizować w najrozmaitszych rozwiązaniach praktycznych, na pewno coraz doskonalszych. Teoretycznie każdy lek można stosować metodą wszczepiania, praktycznie wiele leków wystarczy przyjmować w sposób znacznie prostszy. Opracowanie prostych i tanich urządzeń dozujących leki w sposób regularny i długotrwały jest szczególnie ważne przy stosowaniu, np. leków zapobiegających arytmii pracy serca; przy stosowaniu preparatów immunosupresyjnych, chroniących przeszczep przed odrzuceniem go przez orga-

nizm; przy długotrwałym podawaniu środków przeciwbólowych, jak również w sytuacjach, gdy konieczne jest miejscowe, docelowe stosowanie leku. Szczególnie cenna może się okazać ta metoda w neurofarmakologii, np. przy docelowym stosowaniu dopaminy w terapii choroby Parkinsona czy w leczeniu niektórych chorób psychicznych.

Tak więc nowoczesna technika nie tylko przyczynia się do produkcji coraz to nowych leków, ale umożliwia również coraz skuteczniejsze ich stosowanie.

(na podstawie artykułu w *Scientific American*, Dece-
mber 1979)

ZYGMUNT BOCHEŃSKI (Kraków)

PARK NARODOWY DOÑANA

100 km na południowy zachód od Sewilli, u ujścia Guadalquivir do Atlantyku, leży Park Narodowy Doñana. Zajmuje on obecnie powierzchnię ok. 12 000 ha, a składają się na to 3 części o różnym statusie administracyjnym. Część najważniejszą, choć nie największą powierzchniowo, stanowią ściśle rezerwy dostępne jedynie dla badań naukowych. Ta część należy do *Consejo Superior de Investigaciones Cientificas* (CSIC), czyli Wysokiej Rady Badań Naukowych, pełniącej w Hiszpanii rolę Akademii Nauk. Druga część należy do sąsiadujących z parkiem gmin, a trzecia jest do dziś własnością prywatną pod zarządem Parku.

CSIC w Parku Narodowym Doñana ma Stację Biologiczną. Mieści się ona w starym pałacu myśliwskim, w sercu Parku, 12 km od kontrolowanego wejścia na jego teren. Dyrekcja Stacji, jej zbiory naukowe i biblioteka znajdują się jednak w Sewilli. Pod skromnym tytułem Stacji Biologicznej Doñana kryje się bowiem duża stosunkowo instytucja, która prowadzi z rozmachem zakrojone badania naukowe, dotyczące głównie biologii i ekologii kręgowców.

W pierwszej połowie maja 1980 miałem możliwość spędzić w Stacji Biologicznej Doñana 9 dni. Pobyt był związany z badaniami gniazd ptasich, odbyłem jednak przy okazji kilka wycieczek w różne części Parku, co pozwoliło na zorientowanie się w bardzo różnorodnym krajobrazie i przyrodzie tego małego w Polsce znanego zakątka. Zasadniczo występują tu 3 typy krajobrazu zależne od podłoża. Są to według „Ekologicznej mapy rezerwatu biologicznego Doñana” (Allier, Gonzales Bernaldez, Ramirez Diaz, 1974): 1) ekosystemy występujące na ustabilizowanych piaszczystych, a więc niskie zarośla krzaczaste, laski sosnowe itp., 2) zespół wydym wzdluz wybrzeża Atlantyku i 3) bagna i tereny zalewowe nad Guadalquivir i wpadającymi do niej rzeczkami.

Ustabilizowane piaszki porastają oprócz roślinności trawiastej i zielnej krzaki, wśród których dominują *Stauracanthus genistoides* i *Erica scoparia*. Gdziekolwiek rosną niewielkie laski piniowe *Pinus pinea* oraz pojedyncze dęby korkowe *Quercus sobur* lub małe ich grupy, a także drzewa z gatunku *Ar-*

butus umedo. Na wydymach rosną tylko laski piniowe, przeważnie niewielkie, a miejscami tylko pojedyncze kępy traw. Część wydym jest ruchoma i w niektórych miejscach zasypuje lasy.

Wszędzie zarówno na obszarach suchych, jak i terenach zalewowych pasie się półdzikie bydło o długich, rozłożystych rogach. Codziennie spotyka się stada jeleni i danieli — nieco rzadziej dziki. Poza tym tereny suche są dosłownie zryte norami królików, które co chwila przebiegają drogę. Z drapieżników występujących w Parku udało mi się spotkać jedynie świeże tropy borsuka i dzanetę, martwą, prawdopodobnie zabita przez rysia, który jest tu największym drapieżnikiem żyjącym na wolności. Rys też jest symbolem Parku Narodowego Doñana. Jego podobizna występuje wszędzie: na reklamowych naklejkach, na firmowych papierach, na okładce wydawanego przez Stację Biologiczną CSIC periodyku „Doñana, Acta Vertebratica”. Rys także doczekał się pomnika — stoi na cokole nieopodal bramy Parku.

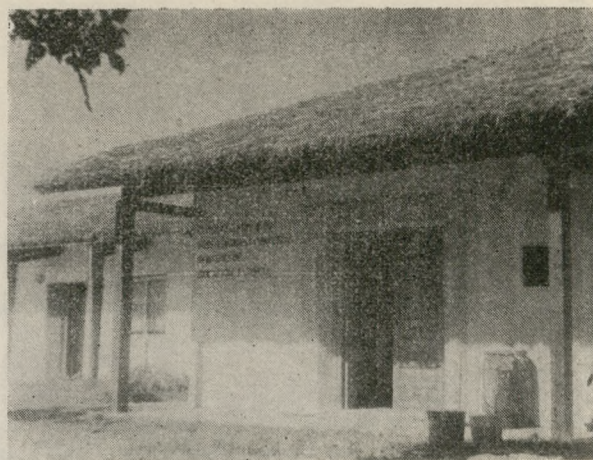
Ptasi świat Parku Doñana jest bardzo bogaty i zróżnicowany. Szczególnie liczne są stada ptaków zimujących i wędrownych. I tak np. na rozlewiskach



Ryc. 1. Konturowa mapa Hiszpanii, ukazująca położenie Parku Narodowego Doñana (strzałka)

u ujścia Guadalquivir zimuja tysiące dzikich gęsi — większość populacji zamieszkującej północną i zachodnią Europę. Tych stad oczywiście widzieć nie mogłem, gdyż w maju były już na terenach lęgowych. Na opryskiwanej falą Atlantyku plaży spotkałem jednak kilka dużych stad piaskowca *Croce-thia alba*, które nie zdążyły jeszcze odlecieć na północ. Ptak ten spotykany jest w Polsce przede wszystkim w czasie jesiennej wędrówki wzdłuż wybrzeża Bałtyku.

Przybywszy ze Środkowej Europy uderza duże za-



Ryc. 3. Wejście do obserwatorium i pracowni Stacji Biologicznej położonych nad stawem

na orzeł cesarski, podgatunek charakterystyczny dla Półwyspu Pirenejskiego *Aquila heliaca adalberti*. Otoczone szczególną opieką gniazda tego orla znajdują się na dębach korkowych.

Ogólnie udało mi się zobaczyć ok. 60 gatunków ptaków. Trudno je wszystkie tu wymienić — ograniczę się więc do tych, które w Polsce zupełnie nie występują lub należą do rzadkości przypadkowo tylko zalatując. Wielokrotnie spod nóg lub kół samochodu rwały się kuropatwy skalne *Alectoris rufa*, których jest tu bardzo wiele. Oprócz znanej w Polsce kukułki występuje tu, znacznie od niej zresztą liczniejsza, kukułka czubata *Clamator glandarius*, a zamiast zajmującego inne biotopy naszego lelka spotyka się w Doñana lelka rdzawoszyjego *Caprimulgus ruficollis*. Jest to reliktowy gatunek rozsielony jedynie na Półwyspie Pirenejskim i skrawku północnej Afryki.

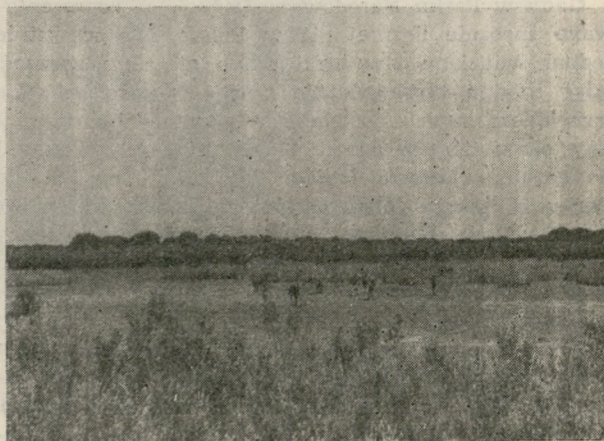
Wokół pałacu Doñana, w dziuplach rosnących tam starych drzew eukaliptusowych gnieździ się dużo szpaków. Już pobieżne jednak obserwacje wykazują różnice zarówno w upierzeniu, jak i śpiewie w stosunku do gatunku zasiedlającego m. in. Europę Środkową. Wspomniane ptaki należą bowiem do gatunku *Sturnus unicolor*, o rozsieleniu zbliżonym do wymienionego wyżej lelka rdzawoszyjego. Wśród drobnych ptaków śpiewających wymienić trzeba przede wszystkim pokrzewki. Pierwsza z nich to *Sylvia undata*. Jej rozsielenie ogranicza się do Półwyspu Pirenejskiego, części Francji i niewielkiego skrawka



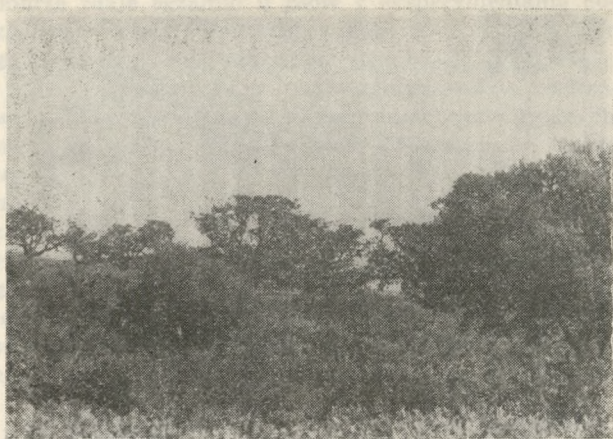
Ryc. 2. Szkicowa mapa Parku Narodowego Doñana. Grubą linią ciągłą oznaczono lądowe granice terenów chronionych, gwiazdką — Stację Biologiczną CSIC, a poziomymi kresczkami — tereny podmokłe i zalewowe tzw. „Las Marismas”

gęszczenie ptaków drapieżnych, rzadko gdzie indziej spotykane. Wśród drapieżników dziennych zdecydowanym dominantem jest kania czarna *Milvus migrans*. O jej liczebności może świadczyć fakt, że często mogłem równocześnie obserwować po 8 do 10 latających ptaków, przy czym w maju były wyłącznie osobniki dorosłe, gdyż w gniazdach znajdowały się jaja lub bardzo młode pisklęta. Kanie gnieździą się na drzewach zarówno tych pojedynczych, jak i w lasach. Ich terytorium gniazdowe jest jednak niewielkie, gdyż na powierzchni 4-5 ha lasu piniowego znalazłem kilka gniazd tych ptaków, przy czym odległość między czynnymi gniazdami nie przekraczała 150-200 m. Pracownicy Stacji oceniają populację kani czarnych, gnieźdzących się w granicach Parku Narodowego Doñana na ok. 200 par. Obok kani czarnej gnieździ się na terenie Parku również kania rdzawa *Milvus milvus*. Ta jednak jest nieporównanie rzadsza.

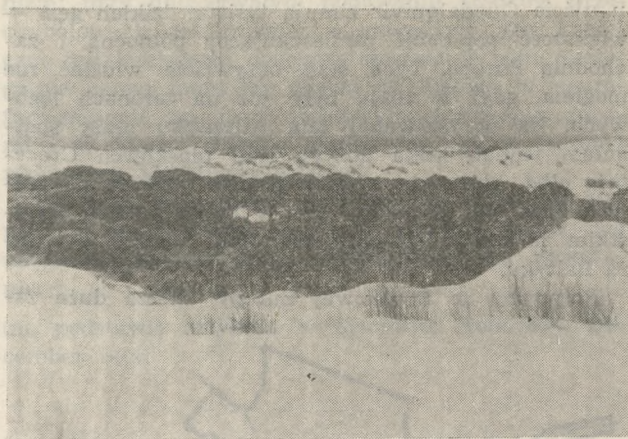
Oprócz występujących również w Polsce myszolewa zwyczajnego, gadożera, błotniaka stawowego, pusztulki i kobuza gnieździ się również w Parku Doña-



Ryc. 4. Krowy pasące się wśród krzaczastej roślinności rosnącej na piaskach ustabilizowanych



Ryc. 5. Zarośla dębów korkowych na pograniczu Las Marismas, na których masowo gnieźdzą się czaple



Ryc. 6. Zespół wydm ruchomych nad Atlantykiem porastają gdzieś laski piniowe

na południu Wysp Brytyjskich, gdzie zresztą w odróżnieniu od formy nominatywnej występującej na kontynencie wykształcił się inny podgatunek. Druga pokrzewka to *Sylvia melanocephala*, mająca typowe rozszedlenie śródziemnomorskie. Oba te gatunki środowiskowo związane są z kserotermicznymi zespółami krzewów, w przypadku Parku Doñana rosnących na ustabilizowanych piaskach. W zaroślach rosnących bliżej wody gnieździ się inny ptak z tej rodziny, mianowicie bliski krewniak naszego zaganiacza, czyli *Hippolais poliglotta*.

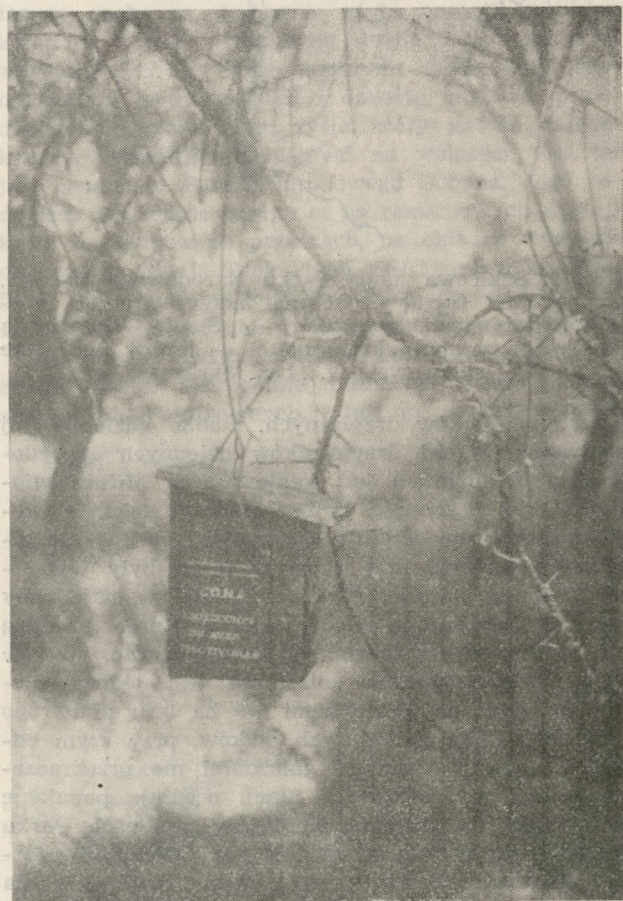
Rozlewiska i bagna u ujścia Guadalquivir zamieszkują liczne gatunki ptaków wodno-błotnych. Niewątpliwie najbardziej atrakcyjne są kolonie czapli, składające się z wielu setek gniazd. Znajdują się one nieopodal Stacji, na drzewach, głównie dębach korkowych, wzdłuż brzegu bagien. Gnieździ się tu na niewielkiej stosunkowo przestrzeni kilka gatunków czapli: oprócz licznej w północnej Polsce czapli siwej i ślepowrona, występującego w naszym kraju tylko na południu w kilku niewielkich koloniach, mieszkańcami Parku Doñana są czapla nadobna *Egretta garzetta*, bawola *Bubulcus ibis*, a także warzęcha *Platalea leucorodia*. W zaroślach roślin wodnych na stawie koło należącego do Stacji obserwatorium gnieźdzą się sultanki *Porphyrio porphyrio* i między innymi gatunkami kaczek bardzo rzadko do Polski zalatująca kazarka *Casarca ferruginea*. Można też obserwować żerujące tutaj flamingi *Phoenicopterus ruber*.

Gady w Parku Narodowym Doñana są reprezentowane znacznie liczniej niż w Polsce. Nie wszystkie jednak widziane jaszczurki udało mi się rozpoznać, gdyż zwykle błyskawicznie ginęły w zaroślach, ale największa z nich została schwytana — był to piękny okaz, liczący ponad 40 cm długości a należał do gatunku *Lacerta lepida*. Występują na terenie Parku 3 gatunki żółwi. Oprócz zaliczanego do fauny Polski żółwia błotnego, którego 2 pływające okazy udało mi się zobaczyć w stawie nieopodal Stacji, są to *Mauremys caspica* i *Testudo graeca*. Żółwie greckie spotyka się zresztą najczęściej.

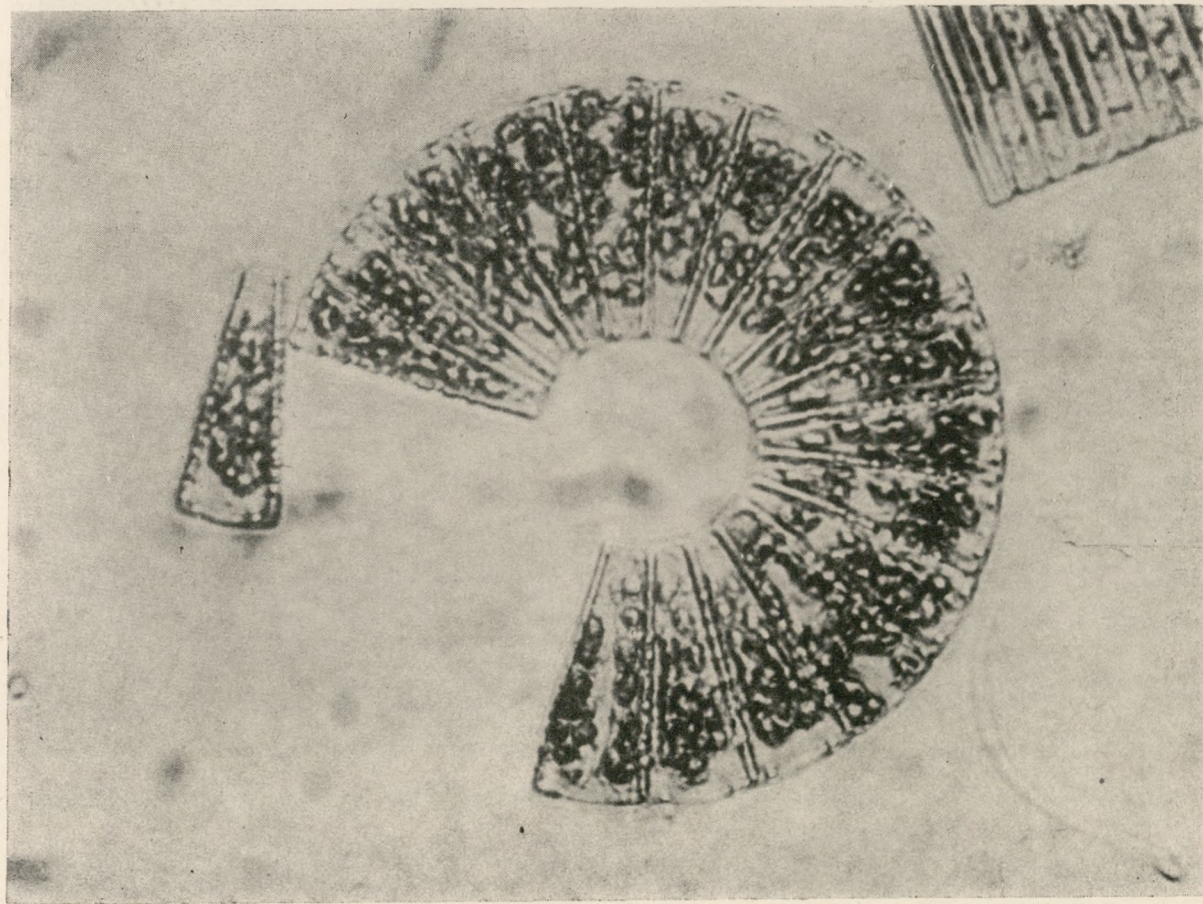
Jak wspominałem uprzednio, Stacja Biologiczna Doñana prowadzi w Parku, a głównie na terenie należącego do niej rezerwatu, różne badania naukowe. W większości dotyczą one kręgowców i są publikowane w piśmie „Doñana Acta Vertebratica”. Obecnie prowadzi się m. in. badania nad rozwojem stadiów

larwalnych płazów w zależności od warunków środowiskowych oraz badania składu pokarmu kopytnych: jelenia, daniela i dzika. Prowadzi się również stałą kontrolę gniazd ptaków drapieżnych, połączoną z obrączkowaniem młodych oraz liczenia zamieszkujących Park większych zwierząt. Do tego ostatniego celu służą np. obserwacje zwierząt z samolotu.

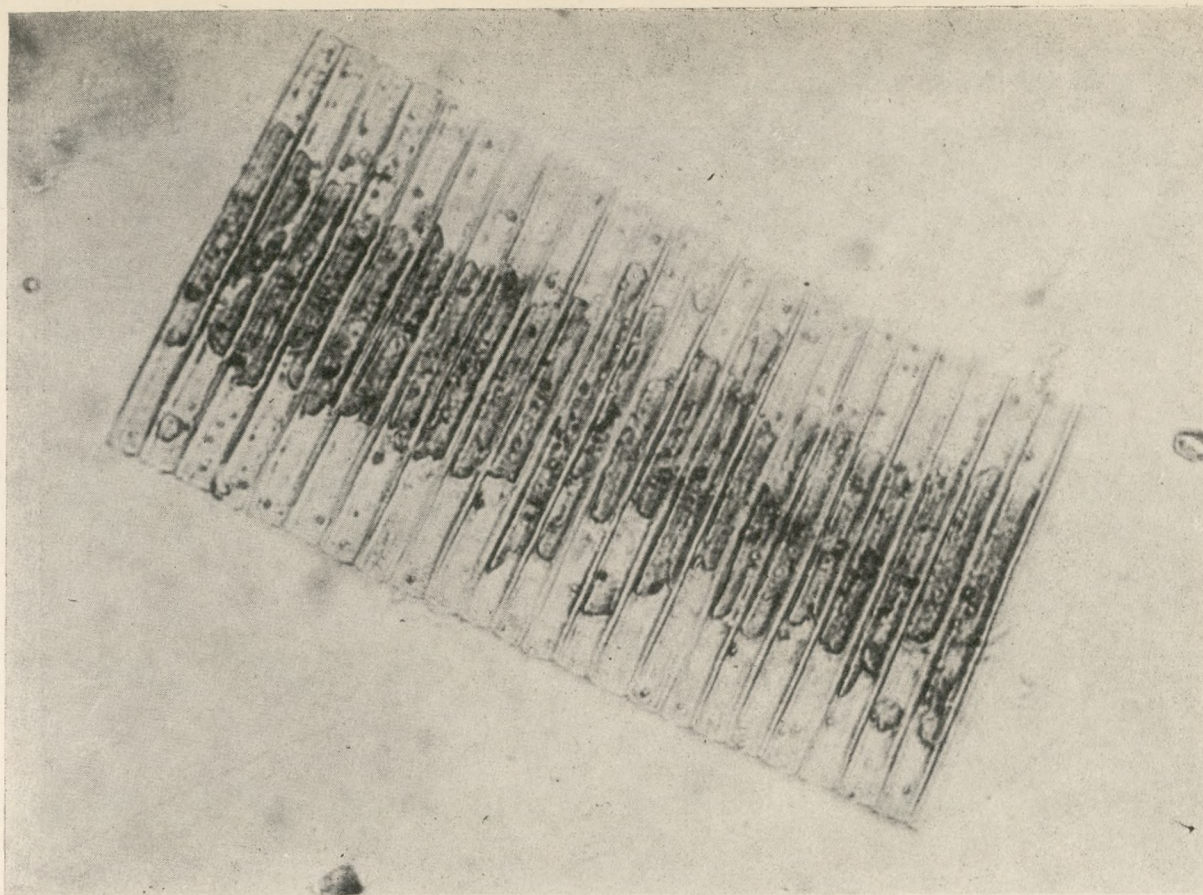
Ma Park Narodowy Doñana także swoje kłopoty, nieobce i innym parkom na świecie, a związane z presją technokratycznej cywilizacji. Objawia się to



Ryc. 7. Rozwieszane wzdłuż rzeki Rocino skrzynki legowe dla ptaków reprezentują inny model niż używane w Polsce. M. in. różnią się sposobem zawieszania: wiszą na długim drucianym haku, dzięki czemu można je zdejmować dla kontroli lęgów



Va. OKRZEMKI *Bacillariophyceae*, *Meridion circulare* Ag. Fot. W. Kowalski



Vb. OKRZEMKI *Fragilaria capucina* Desm.



VI. CHOMIK EUROPEJSKI *Cricetus cricetus* (L.) w postawie obronnej.

Fot. W. Strojny

m. in. napływem pestycydów z wodą przepływających przez Park rzeczek. Ruch turystyczny jest wprawdzie oficjalnie ściśle kontrolowany, ale szybko rozbudowujące się, powstałe w ostatnich latach, miasteczko Matalascañas leży tuż obok zachodniej granicy Parku i powoduje od tej strony wzrost ludz-

kiej penetracji. Przyczynia się do tego również masowa tradycja budowania wzdłuż plaży sezonowych domków letnich. Na razie Park wychodzi z tego obrotu ręką, a stan chronionej w nim przyrody jest w wielu przypadkach godny pozazdroszczenia.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Genetyczne czynniki metameryzacji u drozofili

Znaczna część zwierząt cechuje się metameryzacją. W tarczy zarodkowej pierścienic i stawonogów tworzą się komórkowe pasma, w obrębie których komórki różnicują się homologicznie w każdym segmencie. Powstają zwoje nerwowe, mięśnie, jamy ciała itd. W. N. Beklemiszew (*Podstawy anatomii porównawczej bezkręgowców*, PWN 1957) przedstawia metameryzację jako szczególny przypadek symetrii postępowej i przytacza mechanizmy przyczyniające się do takiego sposobu szeregowania się komórek zarodka. Najważniejszym mechanizmem wydaje się tu sukcesywnie odbywający się „nie doprowadzony do końca poprzeczny podział zwierzęcia na szereg zooidów”. Przykłady linearnego uszeregowania elementów jednostkowych znajdujemy nie tylko u wielokomórkowców, ale także u pierwotniaków (por. W. N. Beklemiszew, t. I, s. 208 i nast.).

Istnieje szereg teorii metameryzacji (G. Schubiger, *Nature* 287, 1980, 777). Niektóre z nich przypisują początek podziału segmentalnego tkance ektodermalnej, mezodermalnej lub neuroektodermalnej. Jednak istota sprawy tkwi w informacji genetycznej, która była dotąd prawie zupełnie nieznana.

Christiana Nüsslein-Volhard i E. Wieschaus z Europejskiego Laboratorium Biologii Molekularnej przedsięwzięli (*Nature* 287, 1980, 795) zbadanie tej strony metameryzacji drogą, bliżej nie sprecyzowanego, „systematycznego poszukiwania” mutantów w populacjach drozofili.

Wcześniej było już wiadome, że zawiązki (*Anlagen*) segmentów u embrionów drozofili pojawiają się w

tarczy zarodkowej jako 11 komórkowych pasm. Z tego 3 przypadają na przed-, śród- i zatulowie, zaś 8 na odwłok. Szerokość tych pasm mierzy 3–4 „średnic komórkowych”. Postać pasm (por. ryc. 1) jest zupełnie inna i typowa dla części tułowiowej i odwłokowej. Po stronie brzusznej embriona komórki ektodermy ulegają zróżnicowaniu w znamieny sposób. W przedniej połowie każdego segmentu pojawiają się szeregi kutikularnych ząbków (*denticles*) z ostrzami skierowanymi tu tyłowi. Połowa tylna segmentu jest „naga” (*naked*), pozbawiona ząbkowania. W segmentach odwłoka ząbki są grubsze i pigmentowane. W segmentach tułowia są one drobniejsze i nie pigmentowane. W oparciu o powyższe prawidłowe znamiona autorzy rozpoznawali zmiany mutacyjne i przeprowadzili ich klasyfikację.

Autorzy wykryli 15 mutacji i dzielą je na trzy klasy:

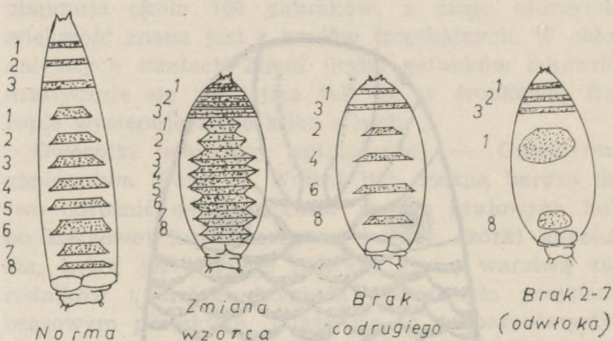
- 1) zmiany „polarne” wszystkich segmentów (*segment polarity mutants*), w liczbie 6 odmian,
- 2) brak (*delecja*) co drugiego segmentu (*pair-rule mutants*), również w 6 odmianach,
- 3) brak (*delecja*) szeregu sąsiednich segmentów (*gap mutants*), w liczbie trzech odmian.

Odsyłając zainteresowanych do oryginalnej publikacji, tu przytoczymy tylko ogólną charakterystykę powyższych trzech klas.

Mutanty ze zmianą wzorca wszystkich segmentów miały prawidłową liczbę metamerów (11). Ogólną cechą mutantów był brak (*delecja*) określonej części segmentów, mianowicie w zasadzie ich tylnych nagich połówek. Zamiast tylnej połówki tworzyły się „lustrzane odbicia” przednich ząbkowanych połówek. Regiony lustrzanych odbić były pokryte kutikularnymi ząbkami o kierunku przeciwnym niż w połowie przedniej, to jest ząbki były skierowane ku tyłowi. Autorzy mówią o polarności obu połówek, skąd też ogólna nazwa klasy mutantów. Typowe różnice ząbkowania segmentów tułowia i odwłoka były zachowane w lustrzanych odbiciach.

Mutanty z brakiem co drugiego segmentu wykazywały istnienie pasm tylko dla przedtułowia, zatulowia, oraz 2, 4, 6 i 8 segmentów odwłoka. Brak dotyczył zwykle nie całości segmentu, lecz najczęściej części nagich (tylnych) segmentów nieparzystych oraz części regionu połówek przednich segmentów parzystych.

U mutantów trzeciej klasy wykryto trzy odmiany. Jedną z nich była wcześniej już opisana mutacja „Krüppel”, u której brak wszystkich segmentów tułowia i przednich odwłoka, zaś formują się tylko „normalne” segmenty 6, 7 i 8 odwłoka. U drugiej odmiany brak jest śród- i zatulowia oraz przedniej części odwłoka. U trzeciej wreszcie brak 2–7 segmen-



Schemat zarysów segmentalnych pasm komórkowych u normalnej i u zmutowanych postaci larw drozofili. Liczby podają kolejne segmenty. Zarysy kropkowane — obszar zajęty przez ząbkowanie. Rysunki według danych publikacji C. Nüsslein-Volhard i E. Wieschaus

tów odwłoka. Obok tułowia rozwijają się w niej tylko segmenty 1 i 8 odwłoka.

Mutacje pojawiają się tylko u osobników homozygotycznych. Dają się one u embrionów zauważyć wkrótce (15–30 minut) po gastrulacji. Według autorów, wszystko wskazuje, że czynnik powodujący zmianę prawidłowego rozwoju pojawia się dopiero w jaju zapłodnionym.

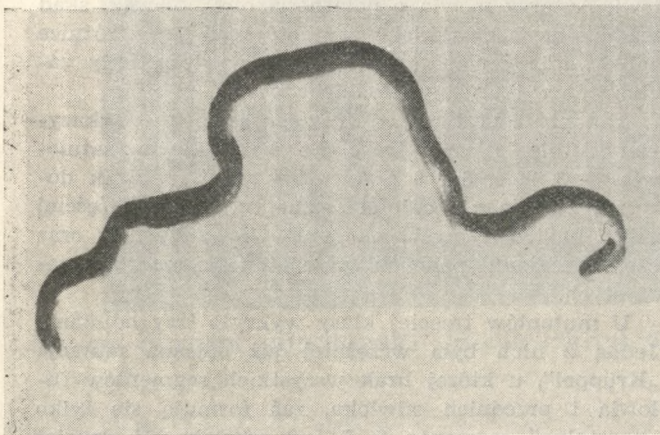
Wszystkie powyższe zmutowane geny zostały zlokalizowane. Większość ich mieści się w chromosomie 2, jeden w chromosomie 4, reszta w 1 i 3. Niektóre mutanty (*fused*, *wingless*, *cubitus interruptus* z klasy zmian wzorca segmentów) znano już wcześniej z innych mutacyjnych cech.

Rezultaty autorów mają podstawowe znaczenie dla morfogenezy wielu zwierząt. Istnienie mutacji zmieniających w podobny sposób wszystkie segmenty, jak też mutacji polegających na braku w co drugim segmentcie, i inne cechy wskazują — zgodnie z zasadami rozwiniętymi przez W. N. Beklemiszewa — na istnienie wspólnego informacyjnego planu całości metamerycznej budowy. Formowanie się „lustrzanych odbić” natomiast zdaje się przemawiać za zdolnością segmentów do szczególnej formy kompensacji w przypadku ich odosobnienia. To samo wynika z przerostu odosobnionych segmentów odmian trzeciej klasy mutacyjnych zmian. W zasadzie rezultaty autorów nie wyjaśniają mechanizmów metameryzacji, jednak eliminują niektóre wcześniejsze przypuszczenia i są zaczątkiem dociekań, które sięgają głęboko do początków komórkowej organizacji zwierząt metamerycznych.

B. Szabuniewicz

Ślepucha robakowata

Ślepucha robakowata *Typhlops vermicularis* Merr. jest bardzo interesującym gatunkiem gada z rodziny ślepuchowatych (*Typhlopidae*). W rodzinie tej, należącej do podrzędu węży, występuje w budowie ciała szereg swoistych cech, nieznanych u innych węży. W związku z tym niektórzy herpetologowie kwestionują przynależność ślepuchowatych do węży, a skłaniają się zaliczyć je do jaszczurek.



Ryc. 1. Ślepucha robakowata *Typhlops vermicularis* Meer. Fot. D. Tarnawski

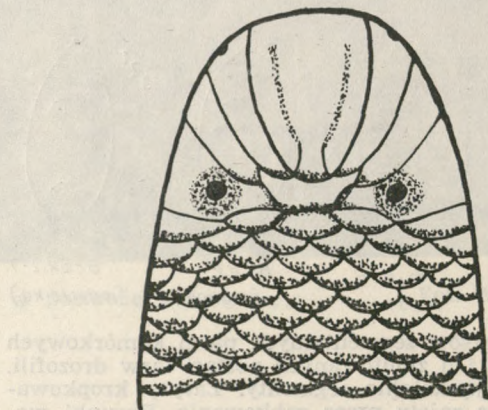
Ślepuchowate osiągają niewielkie rozmiary. Długość ich waha się od 7,3 cm (*Typhlops erycinus* z Nowej Gwinei) do 75,0 cm (*Typhlops dinga* z zachodniej Afryki). Mają ciało robakowato wydłużone, na całej długości prawie jednakowo grube, głowę krótką, szeroką, pysk tępo zaokrąglony, ogon podobnie gruby jak tułów, bardzo krótki i zakończony twardym, ciernistym kolcem. Głowę pokrywają wyraźne tarczki, na tułowiu zaś i na ogonie zarówno na powierzchni grzbietowej, jak i brzusznej (a więc podobnie jak u jaszczurek) występują jednakowe, małe, gładkie i zaokrąglone łuski. Tarczka dziobowa znajduje się na szczycie pyska (ryc. 2), u wielu gatunków silnie rozwinięta i duża, tworzy rodzaj rogowego paznokcia. Wskutek wydłużonej do przodu górnej szczęki, otwór gębowy przesunięty jest pod spód głowy. Kości czaszki, prawie nieruchomo połączone ze sobą (jak u jaszczurek) tworzą mocną, kostną puszkę. Kości szczęki górnej zajmują poprzeczne położenie w stosunku do długiej osi czaszki i opatrzone są nielicznymi zębami, natomiast kości podniebienne, skrzydlaste i żuchwa pozbawione są zębów zupełnie. U niektórych ślepuchowatych istnieją jeszcze szczątki pasa miednicowego oraz szczątki tylnych kończyn w postaci krótkich kolców, sterczących z boków otworu kloakalnego. Oczy są silnie zredukowane i przysłonięte skórą, tak że ślepuchowate są ślepe.

Ślepuchowate prowadzą podziemny, ryjaco-grzebiący, skryty, a przy tym nocny tryb życia. Dlatego też są one bardzo rzadko znajdowane. Na pokarm ich składają się dżdżownice i rozmaite stawonogi, w tym głównie mrówki i termyty. Przeważnie są jajorodne, a ze znanych gatunków jedynie *Typhlops diardi* rodzi żywe młode.

Rodzina ślepuchowatych obejmuje 5 rodzajów i około 200 gatunków, z których 170 należy do rodzaju *Typhlops*.

Ślepuchowate mają szeroki zasięg występowania. Spotyka się je w tropikalnej strefie Ameryki Środkowej i Południowej, w środkowej i południowej Afryce, na Półwyspie Arabskim, w południowej Azji, w Australii, na Madagaskarze, na wyspach Archipelagu Malajskiego, na Nowej Gwinei, a nawet jeden gatunek występuje w południowej Europie, na Półwyspie Bałkańskim. Gatunkiem tym jest ślepucha robakowata *Typhlops vermicularis*.

Jeden okaz tego bardzo interesującego gada, przedstawiony na ryc. 1 i 2, został znaleziony 14 VI 1979 roku w południowej Bułgarii koło miejscowości Dżebel (Kyrdżali) na poboczu drogi prowadzącej dolina



Ryc. 2. Głowa ślepuchy robakowatej, widok z góry (oryg.)

rzeki Wirbica. Poza tym miejscem ślepucha robakowata w Bułgarii znana jest zaledwie z kilku stanowisk.

Ślepucha robakowata dorasta do długości 35,0 cm (okaz z Bułgarii, ryc. 1, ma 25,0 cm). Ma brązowe ubarwienie grzbietu, bez desenia, spód ciała jasnobrązowy, głowę krótką, tępo ściętą. Duża tarczka dziobowa przykrywa wysunięty do przodu szczyt górnej szczęki, która służy do rycia chodników w ziemi. Małe, zredukowane oczy, pokryte słabo przezroczystą skórą, widoczne są na zewnątrz w postaci dwóch ciemnych punkcików (ryc. 2). Bardzo krótki ogon, opatrzone twardym kolcem, używany jest przez ślepuchę robakowatą do zakotwiczenia się w norcie ziemnej.

Gad ten zamieszkuje suche i kamieniste tereny z roślinnością kseromorficzną. W środowiskach tych prowadzi ściśle podziemny tryb życia, wychodząc na powierzchnię bardzo rzadko. W górach dochodzi do 1700 m n.p.m. Odżywia się głównie mrówkami oraz ich larwami. Poszukując ich często wchodzi do mrowisk. Samice składają od 4 do 8 jaj, długości od 2,0 do 2,6 cm i średnicy około 7 mm.

Ślepucha robakowata poza południową Europą występuje w północnej Afryce, w Azji Mniejszej i w południowo-zachodniej Azji.

D. Tarnawski

Nasze lakownice

W utrzymaniu homeostazy ekosystemów leśnych niepoślednią rolę odgrywają grzyby nadrzewne, a zwłaszcza gatunki z rzędu bezblaszkowych — *Aphyllophorales*, do których należą powszechnie znane huby. Do najważniejszych funkcji wypełnianych przez nie można zaliczyć rozkład martwego drewna pniaków i grubych korzeni ściętych drzew, obficie występujących z zagospodarowanych przez człowieka lasach. Istotna rola w tym procesie przypada lakownicy spłaszczonej *Ganoderma applanatum* (Pers. ex Wallr.) Pat., bardzo pospolitemu i dlatego gospodarczo ważnemu saprofitowi. Jest to jeden z trzech* występujących w Polsce przedstawicieli rodzaju lakownica *Ganoderma* P. Karst. em. Pat. Dwa pozostałe gatunki tych nadrzewnych hub: lakownica lśniąca *Ganoderma lucidum* (W. Curt. ex Fr.) P. Karst i lakownica europejska — *Ganoderma adspersum* (S. Schulz.) Donk = *G. europaeum* Steyaert są spotykane o wiele rzadziej. Rodzaj lakownica *Ganoderma* obejmuje około 100 gatunków, z czego olbrzymia większość znana jest z krajów tropikalnych. W chłodniejszych strefach Ziemi liczba gatunków lakownic drastycznie się zmniejsza tak, że w środkowej Europie występuje tylko kilka z nich.

Owocniki lakownicy spłaszczonej — *Ganoderma applanatum* (Pers. ex Wallr.) Pat. można bardzo łatwo odróżnić od owocników innych krajowych hub po kakaowej lub orzechowej barwie skórki kapelusza, która jest zwykle pokryta grubą warstwą zarodników i dlatego wygląda jakby była posypana brązowym proszkiem. Wiąże się to z charakterysty-



Ryc. 1. Owocniki lakownicy spłaszczonej *Ganoderma applanatum* (Pers. ex Wallr.) Pat. na pniaku drzewa liściastego

czną dla tego gatunku, bardzo obfitą sporulacją, przypadającą na okres letni i jesienny. Lakownica spłaszczona jest grzybem wieloletnim, wyrastającym pojedynczo, po kilka lub nawet kilkanaście okazów obok siebie, a ponadto owocniki jej często zrastają się ze sobą (ryc. 1, 2). Owocniki te są przyrośnięte bokiem do drewna, podobnie jak u większości hub i są one płaskie, konsolowate oraz pozbawione trzonów. Odmienny kształt mają okazy potworne, powstające przy braku dostępu światła, np. gdy grzyb wyrasta na drewnie w piwnicy lub w kopalni. Charakterystyczne dla omawianego gatunku jest mniej lub bardziej regularne strefowanie kapeluszy, wielowarstwowy hymenofor i korkowaty, elastyczny miąższ o brunatnej barwie.

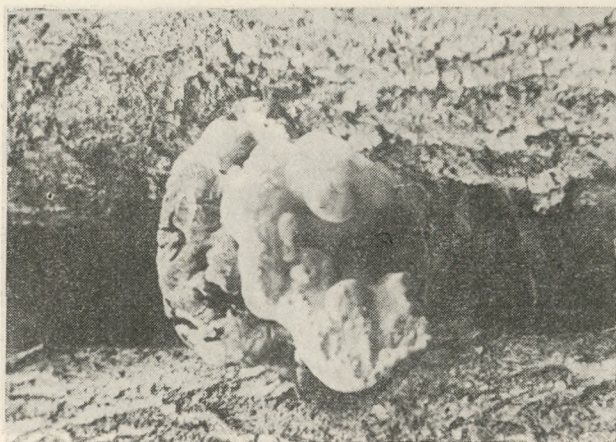
Lakownica spłaszczona jest najczęściej spotykana w lasach na pniakach i leżących kłodach drzew liściastych, znacznie rzadziej — iglastych. Bardzo rzadko notuje się jej występowanie na żywych drzewach liściastych — topolach i dębach. Powoduje silną, białą zgniliznę drewna.

O ile lakownica spłaszczona występuje głównie na drewnie martwym, znacznie od niej radsza lakownica europejska *Ganoderma adspersum* (S. Schulz.) Donk wyrasta przeważnie na żywych drzewach (ryc. 3). Owocniki tej huby charakteryzuje gruba, twarda skórka jej kopytowatych kapeluszy, o górnej powierzchni nieregularnie pofałdowanej lub



Ryc. 2. Zrośnięte ze sobą owocniki lakownicy spłaszczonej *Ganoderma applanatum* (Pers. ex Wallr.) Pat.

* Wyróżniony w roku ubiegłym nowy gatunek lakownicy *Ganoderma atkinsonii* Jahn, Kotlaba et Pouzar, został znaleziony m. in. na jednym stanowisku w Polsce. Lakownica ta występuje przeważnie na drewnie iglastym i morfologicznie przypomina lakownicę lśniącą.

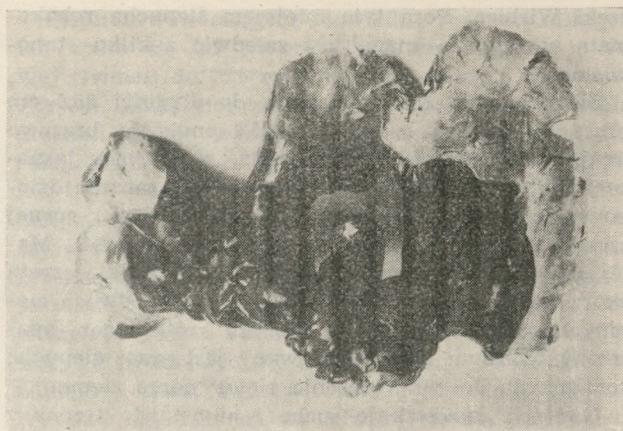


Ryc. 3. Potężny okaz lakownicy europejskiej *Ganoderma adspersum* (S. Schulz.) Donk wyrastający na wypróchniałym wewnątrz pniu żywej lipy drobnolistnej *Tilia cordata*

brudowanej. Brzeg owocnika jest białawy, z nierówną, żółtawobrazową strefą przejściową. Miąższ jest ciemnobrunatnoczekoladowy.

Lakownica europejska została znaleziona w Polsce dotąd tylko w kilku miejscach. Przypuszczalnie grzyb ten jest bardziej rozpowszechniony w naszym kraju, lecz zwykle nie odróżniany od pospolitej lakownicy spłaszczonej. Oba omawiane gatunki różnią się jednak wybitnie wymiarami zarodników i budową skórki kapelusza. Ponadto lakownica europejska występuje przeważnie poza lasem — w alejach, parkach, ogrodach — nierzadko na gatunkach drzew liściastych obcego pochodzenia. Wyjątkowo odnotowywano obecność tego grzyba na drzewach iglastych.

Lakownicę lśniącą *Ganoderma lucidum* (W. Curt. ex Fr.) P. Karst. można zaliczyć do najpiękniejszych gatunków grzybów spotykanych w Polsce. Owocniki tej huby są jednoroczne, rzadziej 2-3 letnie i oprócz kapeluszy mają wyraźnie wyodrębnione trzony. Powierzchnia kapelusza i całego trzona jest pokryta



Ryc. 4. Jeden z najpiękniejszych grzybów spotykanych w Polsce lakownica lśniąca *Ganoderma lucidum* (W. Curt. ex Fr.) P. Karst. Owocnik o oryginalnym kształcie z dwoma kapeluszami umieszczonymi na rozgałęzionym trzonie

błyszczącą skórka o barwie zmieniającej się w zależności od wieku owocnika — od ochrowej, płowoczerwonej, a zwłaszcza wiśniowej, do czerwobrunatnej, purpurowobrazowej i czarnoczerwonej. Dla obserwatora zarówno kapelusze, jak i trzony, wyglądają jak gdyby były polakierowane (ryc. 4, 5). Trzon lakownicy lśniącej może mieć grubość 1-2 cm, przy zmiennej długości 5-15 cm. Miąższ jest gąbczasto-korkowaty, białawy. Hymenofor zwykle 1-warstwowy, rzadziej 2-3 warstwowy.

Huba ta jest saprofitem znajdującym najczęściej na martwym drewnie dębów, buków, klonów, jesionów, topól i olch. Tylko wyjątkowo atakuje żywe drzewa. Mimo zmiennego kształtu owocników łatwo jest rozpoznać lakownicę lśniącą po zawsze uderzającym wyglądzie i kontrastowym ubarwieniu. Właśnie oryginalny wygląd jest przyczyną jej tępienia; po wyschnięciu owocników służą one do celów ozdobnych i dekoracyjnych w mieszkaniach. Gatunek ten znany jest z nielicznych stanowisk w Polsce i przypuszczalnie wskutek tępienia, które ogranicza możliwości rozrodu generatywnego, będzie coraz rzadziej spotykany. Dlatego też wielu mikologów wypowiadało się za objęciem ochroną gatunkową tego pięknego grzyba.

Oprócz omówionych powyżej istnieje możliwość znalezienia u nas dalszych kilku gatunków lakownic spotykanych w Europie, lecz nie podawanych dotychczas z Polski. Są to: 1) lakownica walezyjska *Ganoderma valesiacum* Boud., której poszukiwać należy na drzewach iglastych; jest ona rzadkim gatunkiem europejskim, pospolitszym jednak w Ameryce Północnej; 2) lakownica żywicowata *Ganoderma resinaceum* (Boud.) ex Pat.; i 3) lakownica Pfeiffera *Ganoderma pfeifferi* Bres. in Pat. Gatunki te mogą być znalezione na drewnie drzew liściastych, głównie dębów i buków.

M. Z. Szczepka, S. Sokół



Ryc. 5. Lakownicę lśniącą *Ganoderma lucidum* (W. Curt. ex Fr.) P. Karst. cechuje wyraźny kontrast między białawym lub kremowym hymenoforem, a błyszczącym, ciemno ubarwionym trzonem

Sekwencja nukleotydów genu dla większej podjednostki karboksylazy rybulozodwufosforanowej kukurydzy. Karboksylaza rybulozodwufosforanowa, KrdP (4.1.1.39), jest enzymem chloroplastów czynnym w wiązaniu CO_2 u roślin. Białko to obfituje w liściach i ma być według S. D. Kunga (*Science* 191, 1976, 429) substancją białkową najobfitszą w całej biomacie ziemskiej. Enzym jest olbrzymim agregatem złożonym z 16 podjednostek, o ciężarze około 500 000 daltonów. W jego skład wchodzi 8 identycznych podjednostek mniejszych, każda o ciężarze 12 000–13 000 d, oraz 8 identycznych podjednostek wielkich (pW), z których każda liczy sobie około 50 000 d. Podjednostki mniejsze są kodowane w genomie komórki gospodarza, natomiast kod dla pW znajduje się w genomie chloroplastu. Od szeregu lat pracowano nad ustaleniem sekwencji aminokwasów pW KrdP chloroplastów różnych roślin. Dotąd zdołano uzyskać sekwencję tylko niektórych odcinków peptydowego łańcucha, obejmujących łącznie niespełnia połowę tej wielkiej makromolekuły.

Obecnie L. Bogorad ze współpracownikami z Biologicznego Laboratorium Uniwersytetu Harvard ustalili pierwszorzędną strukturę pW KrdP drogą oznaczenia sekwencji nukleotydów całości genu dla tego białka. W latach poprzednich Bogorad i wsp. uzyskali odcinek DNA genomu chloroplastów liści kukurydzy (*Zea mays*) zawierający powyższy gen, a następnie zdołali poddać ten odcinek klonowaniu w komórce pałeczki okrężnicy (*E. coli*), przez co otrzymali ilości dostateczne do analizy. Obecnie (*Nature* 288, 1980, 556) ogłaszają oni sekwencję nukleotydów tego genu wraz z jego oflankowaniem. Stąd uzyskali oni dane o jednostce transkrypcyjnej RNA, co pozwoliło porównać ją z posiadanymi dotąd danymi o mRNA dla pW KrdP. Według trypletów kodu ustalono też sekwencję aminokwasów tego białka. Dane Bogorada i wsp. o mRNA i sekwencji aminokwasów pokrywają się całkowicie z danymi uzyskanymi dotąd.

Białko pW KrdP kukurydzy ma 475 aminokwasów i ciężar 52 682 daltonów. Kod mRNA dla pW KrdP rozpoczyna się trypletem AUG dla metioniny. Przed tym trypletem (w kierunku 5') znajduje się w mRNA sekwencja 5'-GGAGG-3', komplementarna względem sekwencji mieszczącej się na końcu 3' podjednostki 16 S RNA rybosomów występujących w chloroplastach kukurydzy. Według supozycji J. Shine'a i L. Dalgarno (1974) sekwencja powyższego rodzaju ma być sygnałem włączenia mRNA do rybosomu. Bogorad i wsp. nie uzyskali danych co do uzbrojenia mRNA w znaną u eukariotów „czapę” (cap) końca 5'. Kod DNA i kod mRNA są kolinearne, a więc ciąg kodowy nie jest przerywany przez introny.

Stwierdzono dalej, że w obrębie DNA genu używane są wszystkie kodony uniwersalnego systemu. Tak więc system kodowania i translacji musi być taki sam jak u eukariotów i bakterii. Nie znaleziono tu więc cech wykrytych świeżo osobliwości systemu właściwego mitochondriom drożdży i zwierząt (por. Szabuniewicz i Wróbel, *Kosmos* 29, 1980, 397).

Autorzy publikacji podkreślają daleko idącą konsekwencję genetycznego kodu pW KrdP. Homologia sekwencji aminokwasów tego białka w chloroplastach kukurydzy, jęczmienia i szpinaku jest znacznego stopnia. Na 228 (dotąd ustalonych) aminokwasów znaleziono tylko 8 (3,5%) różnych. Znane z poprzednich publikacji przypuszczalne składniki centrum katalitycznego enzymu znajdują się w oddalonych od siebie miejscach łańcucha polipeptydu (poz. 166–178, 321–340, 450–462). Wskazuje to na istnienie złożonego połażdowania polipeptydowego łańcucha trójwymiarowej struktury tej makromolekuły.

B. Szabuniewicz

„Sztuczna” insulina w zastosowaniu klinicznym. Dzięki technice inżynierii (chirurgii) genetycznej możliwe jest dziś uzyskiwanie znacznych ilości insuliny

ludzkiej, którą syntetyzują bakterie pałeczki okrężnicy (*Escherichia coli*) z wprowadzanym do nukleotidu genem kodującym ten hormon. Obserwacje kliniczne (*Lancet* 1980/II, 398) przeprowadzone na znacznej liczbie testowanych ochotników wykazały, że tą drogą uzyskana insulina doskonale obniża poziom cukru w krwi, podobnie jak insulina wyosobniona z trzustki świni. Od tej ostatniej różni się ona wyższą nieco aktywnością przy dawkach małych, mniejszą zaś cokolwiek przy dawkach wyższych. Wyniki te wskazują, że insulina syntetyzowana przez bakterie może być bez zastrzeżeń stosowana w leczeniu.

J. N.

Pyły z wulkanu St. Helen dotarły do Europy. 18 maja 1980 roku nastąpił bardzo silny wybuch wulkanu St. Helen w USA, a rozprzestrzenianie się wyrzucenych z niego pyłów rejestrowano przy pomocy urządzeń zainstalowanych na specjalnych satelitach. Pomiarów dokonywano w południowozachodniej Francji oraz nad Alpami. Już 5 czerwca stwierdzono obecność chmury pyłów o grubości od stu metrów do kilku kilometrów. Z badań amerykańskich, przeprowadzonych na wysokości 16 km, wynika, że chmura pyłów wulkanicznych przekroczyła wschodnie wybrzeże USA już 23 maja i posuwała się dalej nad O. Atlantyckim ku Europie. Obecność pyłów w atmosferze redukuje ilość energii słonecznej, docierającej do Ziemi. Dzieje się to poprzez absorpcję energii na powierzchni cząsteczek pyłu oraz odbicia promieniowania od chmury; w sumie powoduje to spadek średniej temperatury na powierzchni Ziemi.

W. B.—S.

Nature 1980 (16 October)

Wyprodukowano szczepionkę przeciwko wirusowi B zapalenia wątroby (hepatitis). Zakażenie wirusem B zapalenia wątroby prowadzi u wielu pacjentów do marskości a nawet raka wątroby. Ocenia się, że aktualnie około 200 milionów ludzi jest nosicielami wirusa B i są źródłem zakażenia, które może nastąpić poprzez przewód pokarmowy, przy transfuzji krwi, poprzez strzykawki i igły do zastrzyków, przy kontaktach płciowych, a nawet przez owady, żywiące się krwią. W niektórych krajach do 50% niemowląt ulega zakażeniu przez matki. Wyprodukowaną szczepionkę zastosowano około tysiącu stu zdrowym ochotnikom, a po sześciu miesiącach 96,5% z nich otrzymało szczepionkę po raz drugi. W miesiąc po pierwszej dawce u 31,4% badanych stwierdzono obecność swoistych przeciwciał; w miesiąc po drugiej dawce szczepionki u 77%, po trzech miesiącach u 87% i po roku u 90% szczepionych wykryto swoiste przeciwciała. Dodatkowo dawka szczepionki po sześciu miesiącach wywołała wysokie miano przeciwciał u 96% badanych. W związku ze stosowaniem szczepionki wystąpiły u niektórych badanych objawy uboczne, takie jak wysypka, mdłości, bóle stawowe, zmęczenie, gorączka. Istnieje uzasadniona nadzieja, że uda się opanować inwazję tego poważnego schorzenia.

W. B.—S.

Prognoza demograficzna na rok 2000. Z danych statystycznych wynika, że w 1980 roku żyło na Ziemi 4,4 miliarda ludzi. W ostatnim trzydziestoleciu, tj. od 1950 do 1980 populacja ludzka wzrosła o 70%, tj. od 2,5 do 4,4 miliarda. Ciekawy jest udział poszczególnych kontynentów w tym wzroście. Liczba ludności Europy wzrosła o 23%, USA i ZSRR o 50%, Ameryki

Łacińskiej o 125%, Afryki o 114% i Azji o 85%. Przypuszcza się, że tempo wzrostu ludności do 2000 roku będzie mało na wszystkich kontynentach. Prognozy ONZ przewidują, że do 2000 roku wzrost ludności Europy wyniesie około 8%, USA i ZSRR 17%, Afryki 76%, Ameryki Łacińskiej 65%, Południowej Azji 55% i Wschodniej Azji 24%. Tak więc w drugiej połowie XX wieku stosunki demograficzne na Ziemi ulegną znacznym zmianom. Ludność krajów rozwiniętych wzrośnie z 830 milionów do 1,270 miliarda, natomiast krajów rozwijających się z 1,7 do 4,9 miliarda. Ma to dalsze konsekwencje — ludność krajów rozwijających się jest młoda, duży udział w jej składzie mają roczniki w wieku rozrodczym, a zatem będzie następował dalszy, szybki wzrost tej populacji. Aktualne dane demograficzne obciążone są znacznym błędem. Uważa się, że dane dotyczące ludności Chin (1/4 ludności Ziemi) zawierają błąd nawet do 10%, podobnie w Afryce — ludność Nigerii wynosi 70, może 85, a może jeszcze więcej milionów. Nawet w USA nie można podać dokładnej liczby ludności. Według danych ONZ w roku 2000 będzie żyło od 5,9 do 6,5 miliarda ludzi. Liczba ludności krajów rozwijających się będzie nadal szybko wzrastała jeszcze w XXI wieku. Poważny wpływ na dalszy wzrost liczebności populacji powinien mieć szeroko realizowany — zwłaszcza w krajach ubogich — program planowania rodziny.

Nature 1980 (9 October)

W. B—S.

Rola poroża u jeleni. Gatunki dużych jeleni mają — w proporcji do masy ciała — znacznie większe poroża niż małe jelenie. Tłumaczono to w ten sposób, że czynniki genetyczne, warunkujące duże rozmiary ciała i duże poroża są ze sobą sprzężone, dziedziczą się wspólnie, a zatem selekcja faworyzująca duże osobniki automatycznie faworyzowała duże poroża. Inna teoria zakładała, że poroża pełnią funkcję termoregulacyjną; poprzez poroża jeleni traci ciepło. Im większy osobnik tym mniejsza jest powierzchnia jego ciała w stosunku do masy, a więc wielkie poroża zwiększałyby powierzchnię ciała i tym samym powierzchnię utraty ciepła. Teoria ta nie wytrzymuje krytyki, ponieważ stwierdzono korelację wzrostu poroża z cyklem płciowym, brak korelacji między temperaturą otoczenia a okresem ścierania scypułu z poroża, a przede wszystkim fakt, że największe poroża mają gatunki subarktyczne. Jedną z obecnie głoszonych hipotez mówi, że wielkie gatunki jeleni są w wyższym stopniu poligamiczne niż małe gatunki, a intensywne walki między samcami o samice sprzyjają selekcji korzystnej dla osobników z dużym porożem.

Na podstawie dotychczasowych badań można stwierdzić, że rzeczywiście duże jelenie tworzą większe haremy niż przedstawiciele gatunków o małych rozmiarach, oraz, że gatunki tworzące duże rodziny mają, w stosunku do masy ciała — większe poroża od innych. Należy jednak podkreślić, że muszą istnieć jeszcze inne czynniki wpływające na rozmiary poroża, ponieważ szereg gatunków o tym stopniu poligamiczności różni się znacznie rozmiarami poroży.

Nature 1980 (19 June)

W. B—S.

Białko z grzybni. W Wielkiej Brytanii wydano zezwolenie na wprowadzenie na rynek — jako produkt spożywczy dla ludzi — białka uzyskanego z grzybni grzyba *Fusarium*. Białko to określono jako mykoproteina. Jak wykazały długotrwałe próby na zwierzętach — nie ma ono żadnego szkodliwego wpływu na organizm: próby u ludzi były krótsze, ale również pomyślne. Mykoproteina ma zastąpić białko mięsa. Zawiera ona 45% białka, 10-15% lipidów, niewiele cholesterolu, 20-25% materiału włóknistego, który może przysparzać pewnych problemów konsumentom. Używany do tej produkcji grzyb *Fusarium graminearum* jest niepatogenny, rośnie na pożywce płynnej o temperaturze 30°C; zużywa glukozę jako źródło węgla i amoniak, jako źródło azotu. Wyrośniętą grzybnię ogrzewa się gwałtownie do 64°C przez 20 minut, co zabija enzymy proteolityczne, ale nie niszczy rybonukleaz. W efekcie kwasy nukleinowe ulegają rozkładowi, a następnie wymyciu z komórek. Samo białko grzybni pod wpływem podwyższonej temperatury przybiera kształt włókien, imitujących włókna mięsniowe. W tym stanie są one bezbarwne, bez smaku, niejadalne. Połączone z odpowiednimi preparatami barwiącymi i smakowymi mogą imitować mięso ryb, kurczęcia, cielęciny lub szynkę. Z dotychczasowych prób u ludzi tylko jeden raz wystąpił przypadek uczulenia na mykoproteinę. W porównaniu z mięsem brak w mykoproteinie żelaza i cynku i musi ona być wzbogacana w te pierwiastki. Dotychczas uzyskiwano białka, jako paszę dla zwierząt, głównie z organizmów jednokomórkowych, mykoproteina natomiast pochodzi od organizmu wielokomórkowego. Zasadnicze pytanie w tej chwili dotyczy sprawy, czy ludzie zechcą kupować te produkty. Duże znaczenie będzie miała cena; im niższa cena, tym wyższy popyt i na odwrot — zwiększenie produkcji umożliwi obniżkę ceny. Już istnieje możliwość wyprodukowania 25 000 ton mykoproteiny rocznie. Żywi się nadzieję, że będzie to poważny krok naprzód w zaspokojeniu zapotrzebowania na białko.

Nature 1980 (4 September)

W. B—S.

RECENZJE

G. Franke, K. Hammer, P. Hanelt, H.-A. Ketz, G. Natho, H. Reinbothei H.-J. Ehrlich: **Plody Zemli**, tłum. z niem. A. N. Sladkov, Izd. Mir, Moskwa 1979, ss. 271, nakład 100 000 egz., cena 4,30 rb (86 zł)

Dla potencjalnego czytelnika jaka korzyść z recenzji książki absolutnie niedostępnej na rynku księgarskim? Znikoma tak samo, jak znikomą korzyść dla spragnionego stanowi mierz źródła w otoczeniu palm i chlepcących wodę fenków. A do takich właśnie absolutnie niedostępnych, należą biologiczne monografie wydawane w krajach zachodnich. Miło zaś recenzować — bo wypowiedź taka może mieć głębszy sens społeczny — książki, których co prawda brak w zwykłych księgarniach, ale można je bez większych kłopotów sprowadzić za pośrednictwem ORPAN. Są to książki wydawane w krajach socjalistycznych, zwłaszcza w ZSRR. Po dwóch doskonałych merytorycznie i graficznie wydaniach niemieckich *Früchte der Erde* (Urania Verlag, Leipzig, Jena, Berlin 1976 i 1977), ukazało się obecnie wyda-

nie rosyjskie *Plodów Ziemi*. Książkę rozpoczynają cztery eseje pod ogólnym tytułem „Funkcje roślin w przyrodzie i ich znaczenie dla człowieka”. Na początku omówiono funkcjonowanie rośliny jako swistej fabryki biochemicznej, wytwarzającej substancje zapasowe oraz pochodzenie roślin uprawnych. Trzeci esej poświęcono zagadnieniu deficytu żywności i głodu — ciągle towarzyszącego ludzkości, ze zwróceniem szczególnej uwagi na potrzebę wykorzystywania niekonwencjonalnych źródeł pokarmu dla człowieka i zwierząt hodowlanych. Na koniec scharakteryzowano przyzwyczajenia żywieniowe oraz pozycję pokarmów pochodzenia roślinnego w jadłospisie różnych nacji i klas społecznych, poczynając od czasów prehistorycznych po dzień dzisiejszy, ze zwróceniem uwagi na uprzedzenia sprawiające, iż to co jednym smakowało lub smakuje, inni uważają za niegodne stołu.

Po tych krótkich esejach wprowadzających — napisanych z rzadko spotykanym mistrzostwem popularystycznym — omówiono rośliny, uprawiane gdziekolwiek bądź na świecie kolejno dla 1) skrobi (ok. 30 gatunków), 2) cukru, 3) białka, 4) tłuszczu (ponad

20 gatunków), 5) owoców (ponad 80 gatunków), oraz 6) rośliny spożywane jako warzywa (kilkadziesiąt gatunków i odmian). Nie pominięto również roślin, 7) uprawianych ze względu na wytwarzane przez nie substancje tonizujące (kakao, kawa, herbata, tytoń, mate, betel, kola, opium, kokaina, marihuana itp.). Przy każdej grupie roślin (1-7) podano ogólne wprowadzenie na temat ich rozprzestrzeniania, wartości spożywczej, znaczenia gospodarczego w poszczególnych rejonach świata, produkcji globalnej. Opisy poszczególnych gatunków — podawanych zawsze z nazwą łacińską — zawierają najważniejsze dane dotyczące pochodzenia, historii „udomowienia” i warunków uprawy, opisy wyglądu najważniejszych odmian, wartości odżywcze, sposoby przetwarzania, ewentualne szkodliwe skutki dla zdrowia powodowane przez występowanie substancji toksycznych, oraz wiele innych. Tekst jest napisany bardzo zachęcająco i żywo — w czym niemała zasługa tłumacza A. N. Sładkova — a jego zrozumienie ułatwiają niezliczone kolorowe fotografie, rysunki i schematy. Wybiórcze czytanie ułatwiają indeksy nazw łacińskich oraz potocznych nazw rosyjskich.

Edycja rosyjska jest mniej „luksusowa” od pierwowzoru niemieckiego, ze względu na gorszy gatunek papieru oraz niekiedy niezbyt staranne centrowanie matryc (zdarzają się przesunięcia kolorów nawet o 1 mm) oraz opuszczenie w kilku przypadkach niektórych kolorów. Mimo to książka prezentuje się bardzo dobrze: piękna okładka zmusza do sięgnięcia po nią, a zwykłe przekartkowanie sprawia, iż nie można oprzeć się pokusie kupna, a następnie czytania. W tej popularnej książce każdy znajdzie dla siebie coś interesującego, ponieważ każdy w pewnym okresie życia chce wiedzieć, co właściwie jada.

Piękne dzieło, godne polecenia każdemu zjadaczowi chleba!

J. Stanisław Knypl

P. I. Levdanskaia: **Kaktusy i drugie sukulenty v komnatach**, wyd. II, zmienił i uzupełnił, Izd. Uradżaj, Minsk 1979, ss. 178 + 3 wkładki fotografii, nakład 140 000 egz., cena 1,10 rb (22 zł)

Kaktusy — podobnie jak psy jamniki — albo się zdecydowanie lubi albo nie znosi, ale na ich widok trudno zachować obojętność. Dla tych, co nie są jeszcze znawcami lecz czują wewnętrzną potrzebę bliższego zaznajomienia się z kaktusami i sukulentami, P. I. Levdanskaia podaje w rozdziale wstępnym krótką charakterystykę tych roślin opisując ich biologiczne osobliwości, geograficzne rozpowszechnienie i znaczenie jako roślin kultowych, lekarskich i spożywczych, oraz botaniczną klasyfikację. W części głównej podano opisy ok. 210 gatunków ze zwróceniem uwagi na ich potrzeby i pielęgnację oraz walory dekoracyjne. Rozdział ten uzupełnia 80 fotografii czarno-białych R. P. Ditolova, dobrze oddających charakter poszczególnych gatunków. Rozdział końcowy zawiera podstawowe uwagi ogólne o agrotechnice i hodowli kaktusów i sukulentów, od sposobów przygotowywania odpowiednich podłoży glebowych, poprzez rozmnażanie i zabiegi pielęgnacyjne, po zwalczanie chorób pasożytniczych i fizjologicznych. Ten rozdział uzupełnia kilka rysunków. Całość zaś zaopatrzone w indeks potocznych nazw rosyjskich; szkoda, że nie zamieszczono indeksu nazw łacińskich, chociaż w tekście przy każdym gatunku nazwy takie podano. Początkujący miłośnicy otrzymali bardzo dobry podręcznik hodowli omawianych roślin w mieszkaniu, zwłaszcza iż analogiczne opracowania polskie (np. W. Seneta *Kaktusy i inne sukulenty*) są wyczerpane.

J. Stanisław Knypl

I. Roitt: **Essential Immunology**, Blackwell Scientific Publications, Oxford 1980, str. XXII + 358, £ 6.00

Oto ukazało się czwarte, zrewidowane wydanie cieszącego się ogromną popularnością podręcznika podstaw immunologii. Drugie wydanie tej książki, z roku 1974, pojawiło się w polskim przekładzie w roku 1977 (I. Roitt *Podstawy immunologii*, PWN, Warszawa 1977), jednak w śmiesznie małym w stosunku do zapotrzebowania nakładzie 2500 + 500 egzemplarzy. Natychmiast zniknęło więc z półek księgarskich. Osobom, które miały możliwość korzystać z tej książki, reklamować jej nie trzeba. Wspomnę więc jedynie, że główna różnica obecnego wydania w stosunku do polskiego przekładu polega na wprowadzeniu obszernego rozdziału omawiającego nowe dane na temat syntezy przeciwciał, genetycznej kontroli odpowiedzi humoralnej i jej regulacji, oraz tolerancji immunologicznej. Autor uwzględnił również nowe osiągnięcia badań nad biologiczną funkcją głównego rejonu zgodności tkankowej, dane o możliwości wykorzystania przeciwciał monoklonalnych oraz o narządowym i komórkowym podłożu reakcji immunologicznych.

Książka wydana jest niezwykle starannie. Świetne schematy i fotogramy są doskonałym uzupełnieniem tekstu. Wypada zatem zaapelować o kolejny polski przekład tej nowoczesnej pozycji. Istnieje wprawdzie obawa, że przy obecnym tempie rozwoju immunologii (i tempie druku książek) część danych ewentualnego przekładu byłaby mocno zdezaktualizowana. Możemy jednak przecież liczyć na korygujące odnośniki tłumaczy. Ponadto staranny, piękny językowo przekład tego doskonałego podręcznika mógłby się przyczynić do ustalenia poprawnych, jednoznacznych, a równocześnie zgodnych z duchem naszego języka polskich terminów immunologicznych.

Barbara Płytycz

Kosmos — Seria A. Biologia

Zeszyt 5/160/1979 r. (Rok XXVIII) zawiera artykuły; W. Ostrowskiego *Biologia molekularna we współczesnej nauce*, K. L. Wierzchowskiego *25 lat działalności Instytutu Biochemii i Biofizyki Polskiej Akademii Nauk*, A. M. Dancewicza, A. M. Mazanowskiej *Nieprawidłowości struktury i metabolizmu kolagenu w patologii tkanki łącznej*, A. Kowalskiej-Dyrzowej *Problem teleologii w biologii w ujęciu E. Mayra*, Cz. Litewki *Ważniejsze problemy związane z dewastacją lasów w województwie katowickim*, J. Bobińskiego *Zasoby jłowca pospolitego (Juniperus communis) w Polsce*, M. Czekalskiego *Barszcz Sosnowskiego — Heracleum sosnowskyi Manden — biologia i wartość użytkowa* i M. Gregorczyka *Rozkład temperatury efektywnej i ekwiwalentu termicznego wiatru na obszarze Antarktyki*, oraz — w dziale DYSKUSJA I KRYTYKA D. Szabuniewicza *Przemijające teorie naukowe i rasowe szeregowanie ludzi*.

Zeszyt 6/161/1979 r.: J. Cytawy, W. Trojnar *Hedonestezja — koncepcja i znaczenie biologiczne*, P. Eplera *Dojrzwienie płciowe ryb*, N. Wolańskiego *Kierunki i przyczyny międzypokoleniowych przemian człowieka (cz. I i cz. II)*, J. Mowszowicza *Dlaczego nie ma dotychczas jednolitego systemu filogenetycznego roślin okrytonasiennych?* i J. S. Knypla *Podwyższanie wigoru nasion metodą infuzji substancji czynnych*.

Oba powyższe zeszyty z 1979 r. zawierają ponadto działy: RECENZJE, KRONIKA NAUKOWA I PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH oraz ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE. W tym ostatnim dziale w zeszycie 5 (160) omówili: B. Ciesielska *sesję plenarną Wydziału Nauk Biologicznych PAN*, W. Michajłow *program „Człowiek i Biosfera” (MaB) UNESCO w krajach socjalistycznych* i B. Żernicki *Symposium — ośrodkowe mechanizmy instrumentalnych odruchów warunkowych*. W zeszycie 6 W. Michajłow *IV Zgromadzenie Ogólne Naukowego Komitetu Ochrony Środowiska* i J. S. Knypl *Symposium nt. biologii nasion i nasiennictwa*.

Z. M.

Symposium pt. Wpływ eksploatacji surowców skalnych na środowisko geologiczne

W cieniu wydarzeń drugiej połowy 1980 r. odbyło się w Jachrance pod Warszawą I krajowe sympozjum poświęcone racjonalnej gospodarce surowcami skalnymi. Jest to problem ogromnej wagi naukowej i gospodarczej, a zarazem sprawa niezmiernie pilna w dziedzinie ochrony środowiska*. Konferencję zorganizowała doc. dr hab. G. Kociszewska-Musiał z ramienia Studium Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych Wydziału Geologii Uniwersytetu Warszawskiego. Współorganizatorami były następujące organizacje: Komitet Naukowy „Człowiek i Środowisko” przy Prezydium PAN, Komitet Nauk Geologicznych PAN, Centralny Urząd Geologii, Instytut Geologiczny CUG, Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Ministerstwo Komunikacji oraz Wyższy Urząd Górniczy. Sympozjum odbyło się w dniach 23-24 X 1980 r. Przedstawiono na nim 7 referatów generalnych i 30 problemowych. Ostatnią grupę podzielono na następujące działy: 1 — Zagadnienia ogólne, 2 — Zagadnienia racjonalnej gospodarki surowcami skalnymi, 3 — Zagadnienia rekultywacji terenów pogórnich, 4 — Zagadnienia dotyczące surowców czwartorzędowych, 5 — Zagadnienia prawne i ekonomiczne.

Niejako osią główną pracy Sympozjum były tezy następujących referatów: W. C. Kowalski — *Model wpływu kompleksowej eksploatacji surowców mineralnych na środowisko geologiczne*, H. Leszczyński, S. Kozłowski — *Ocena surowców skalnych Polski*, A. Jankowska-Kłapkowska — *Ekonomiczne i prawne zagadnienia gospodarki surowcami skalnymi*, G. Kociszewska-Musiał — *Ocena wpływu eksploatacji surowców skalnych na środowisko geologiczne*. Zwrócono w nich uwagę na potrzebę konstruowania ogólnych i regionalnych planów zagospodarowania przestrzennego w dynamicznym ich rozwoju. Podkreślono ponadto potrzebę właściwej hierarchizacji w pozyskiwaniu poszczególnych surowców skalnych a także racjonalne odzyskiwanie kopalin uchodzących dotychczas za wtórne w stosunku do złoża eksploатовanego. Wreszcie wiele uwagi poświęcono problemom rekultywacji obszarów pogórnich.

Bardziej szczegółowe zagadnienia przedstawione w referatach problemowych wskazywały, iż zespół organizacji i instytucji biorących udział w Sympozjum jest głęboko zainteresowany optymalizacją procesów: rozpoznanie złoża — właściwa i wszechstronna eksploatacja z minimalnymi skutkami ubocznymi dla środowiska — wreszcie przywrócenie gospodarce narodowej terenów poeksploatacyjnych. Dyskusja nad tymi referatami obejmowała także tematy inne. Mówiono np. o konieczności sporządzenia pełnej bibliografii prac poświęconych surowcom skalnym (miałyby ona objąć także opracowania rękopiśmienne), sporządzenia syntetycznych map surowców skalnych oraz opracowania perspektywnego planu wykorzystania tych surowców (do 2000 roku) z programem ograniczającym do minimum dewastację użytków rolnych. Wypowiadano się ponadto na temat właściwej gospodarki odpadami pogórnymi. Wreszcie poruszono potrzebę włączenia do programów nauczania na poziomie podstawowym, średnim i wyższym różnych elementów dotyczących racjonalnej gospodarki surowcami skalnymi. Sprawom tym nadano zresztą szczególną wagę uwzględniając popularyzację geologii, właściwe jej nauczanie w szkołach wielu szczebli oraz różnorodne aspekty natury wychowawczej.

* W. C. Kowalski we wstępie swego referatu napisał: „Środowisko geologiczne definiuje się jako skorupę ziemską wraz z wszystkimi działającymi na nią procesami egzogenicznymi i endogenicznymi oraz zachodzącymi w niej procesami wewnątrz skorupowymi”. Jest to zatem określenie zawężone w stosunku do tego, co nazywa się środowiskiem przyrodniczym czy nawet środowiskiem geograficznym.

Ustalenia przedstawione w 37 referatach oraz tezy wystąpień dyskutantów podsumowano w zestawieniu dezideratów. Zostały one złożone Komitetowi Naukowemu „Człowiek i Środowisko” przy Prezydium PAN oraz zainteresowanym resortom.

Nadmienić należy, że organizatorzy Sympozjum zdążyli zgromadzić zgłoszone na sesję referaty i wydać je w formie powielonej (druk do użytku służbowego). Można mieć wszelkie nadzieje, że referaty — uwzględniające głosy w dyskusji — ukażą się w ogólnodostępnej publikacji. Dobrze byłoby również, gdyby publikacja ta zawierała opis książek i map wystawionych na specjalnej ekspozycji podczas Sympozjum, a także szersze spojrzenie na historię eksploatacji surowców skalnych w Polsce. Mimo niechęci wielu geologów do tematyki historycznej, właśnie przy sporządzaniu programu racjonalnej gospodarki surowcami skalnymi niezbędna jest wnikliwa analiza archiwaliów dotyczących dawnego kopalnictwa jak i zarzuconych wyrobisk eksploatacyjnych.

D. Chodkowska, Z. Wójcik

VII Szkoła Speleologiczna

Mimo bardzo trudnych warunków ekonomicznych w kraju główni organizatorzy Szkoły Speleologicznej — prof. A. Jahn (Uniwersytet Wrocławski) i doc. M. Pulina (Uniwersytet Śląski) oraz Zarządy Główne Pol. Tow. Przyjaciół Nauk o Ziemi i Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika, zorganizowały w dniach 5-14 II 1981 r. kolejną Szkołę. Z konieczności odstępiono jednak od tradycyjnego miejsca spotkań — Łąka Zdroju. Prace kameralne Szkoły odbywały się w DW „Słowik” w Miedzygórzu. Dzięki pomocy Urzędu Wojewódzkiego w Wałbrzychu (przeznaczono do prac terenowych auto), program Szkoły w Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie został jednak pomyślnie zrealizowany. W sumie w pracach Szkoły uczestniczyło ok. 100 osób, a w tym badacze krasu i jaskiń z Bułgarii, Czechosłowacji, Hiszpanii i ZSRR.

Podobnie jak w latach poprzednich prace Szkoły odbywały się głównie w seminariach. Przedstawiono 35 referatów i komunikatów naukowych. Oto tytuły poszczególnych seminariów oraz nazwiska prowadzących: *Kras lodowy* A. Jahn i M. Pulina, *Hydrogeologia i inżynierskie problemy krasu* J. Liszkowski, A. Rózkowski, *Problemy krasu kopalnego* P. Bosák, J. Głazek, *Ochrona form krasowych* S. Kozłowski, *Aktualności z dziedziny badań krasowo-speleologicznych* Z. Wójcik. Ponadto odbyły się wycieczki do dol. Kleśnicy i Jaskini Niedźwiedziej (prowadził M. Pulina) oraz w Góry Stołowe (prowadziła M. Pulina). Pod kierownictwem prof. A. Jahna obradował także Komitet Opiekunów Jaskini Niedźwiedziej. Wystawa najnowszej literatury speleologicznej oraz pokazy przezroczyste z różnych wypraw, jak na Szkołach poprzednich, stanowiły przedmiot szczególnego zainteresowania stałych uczestników oraz gości przebywających na poszczególnych seminariach. Znakomita organizacja (kierował nią w praktyce sekretarz naukowy Szkoły mgr inż. A. Kozik) — to główne powody, dla których ostatnią Szkołę należy uznać za jedną z najlepszych w dotychczasowej historii krajowych spotkań speleologicznych.

Na wstępnej sesji przedstawiono dwa referaty, które odzwierciedlają ważniejsze wydarzenia ostatnich lat w speleologii światowej. W pierwszym z nich prof. A. Erazo z Madrytu omówił najnowsze osiągnięcia w dziedzinie walki z krasem w obszarach budowy zapór wodnych w różnych regionach w Hiszpanii. Geologowie tego kraju wypracowali optymalne metody uszczelniania zboczy zbiorników wodnych, a technicy — typy zapór będące w stanie utrzymać ciężar budowy na podłożu w różnym stopniu skrasowiłym. Drugi z tych referatów, wygłoszony przez dr K. Spasowa z Sofii, zawierał podsumowanie wyników Europejskiej Konferencji Speleologicznej, która obradowała na terenie Bułgarii we wrześniu i w październiku 1980 r.



VII. NIEPYLAK APOLLO, *Parnassius apollo* (L.).

Fot. W. Strojny



VIII. WAPITI *Cervus canadensis* Erxleben.

Fot. W. Strojny

Niewątpliwie pewnym novum było sympozjum poświęcone krasowi w lodzie. Pojęcie „kras”, ograniczone dotychczas do skał takich jak wapienie i gipsy, w ostatnim czasie się znacznie rozszerzyło. Wielokrotnie pisano już także o krasie termicznym (rosyjskie: termokarst). Prace polskich speleologów poszły dalej. Z referatów M. Puliny *Zjawiska zbliżone do krasowych w lodach Spitsbergenu*, A. Rózkowskiego *Zastosowanie metod izotopowych w badaniach bilansu wodnego i dróg krążenia wód w lodowcach* i R. Czajkowskiego *O pomiarach miąższości metodą radarową na Hansee i Werenskildzie na SW Spitsbergenie* wynikało, iż procesom rozpuszczania się lodu pod wpływem ciepłoty towarzyszy powstanie regularnych form znanych z wapieni (polia, leje, ponory). Oprócz tego w masie lodu istnieją systemy spekań, którymi krąży woda podobnie, jak w innych skałach krasowatych. Sposprzeczanie to, potwierdzone badaniami w jaskiniach w lodzie oraz pomiarami radarowymi lodowców, mają istotne znaczenie ogólnopoznawcze, a także praktyczne. Prace zmierzające do rozpoznania dróg krążenia wody w lodowcach prowadzone na Spitsbergenie miały m. in. za zadanie opracowanie sposobów zaopatrzenia w wodę osiedla górniczego.

Problemy krążenia wody w skałach krasowych były szczegółowo rozpatrywane przez hydrogeologów. Przedstawili oni następujące referaty: J. Motyka, Z. Wilk *Struktura hydrauliczna szczelinowo-krasowych skał triasowych w rejonie Olkusza*, A. Pacholewski *Ruch wód w poziomach szczelinowo-krasowych*, D. Dimitrow *Algorytmy dla statystycznych analiz danych hydrogeologicznych*, J. Jankowski, J. Liszkowski *Rozwój procesów krasowych w otoczeniu podłoża zbiornika wodnego Przeczycy oraz wpływ tych procesów na warunki eksploatacyjne zbiornika*, J. Tomaszewski *Mineralizacja wód krasowych w północno-zachodnim Iraku*, J. Jankowski *Własności fizyko-chemiczne wód Doliny Demeńskiej*, J. Bieroński, W. Kucia *Wyniki terenowych badań chemizmu wód krasowych z zastosowaniem metod instrumentalnych*.

Pomijając analizę specjalistycznych referatów pragniemy zwrócić uwagę na szereg tendencji. W referatach J. Motyki i Z. Wilka oraz A. Pacholewskiego dominowały sprawy wypracowania fizycznego modelu oceny procesów krasowych w obszarach przeznaczonych do eksploatacji wód głębinowych (zlewnia Wiercicy), bądź w terenach eksploatacji górniczej (okolice Olkusza). Bułgarscy hydrogeolodzy, jak wynika to z wystąpienia D. Dimitrowa, zastosowali do tego typu prac modele matematyczne. Trzy z tych referatów dotyczyły badania nad chemizmem wód, przy czym z referatu J. Bierońskiego i W. Kuci wynika, iż w wielu miejscach w krasowych zbiornikach wodnych istnieje niekiedy znaczne podwyższenie pH. Problem ten był dyskutowany i sugerowano potrzebę większej kontroli aparatów oraz odczynników produkowanych w Polsce. Wreszcie w referacie o ucieczce wody ze zbiornika w Przeczycach sugerowano nadrzeczność stref pęknięć tektonicznych nad podziemnymi kanałami krasowymi. Był to jeden z problemów najbardziej dyskutowanych. Uczestnicy Szkoły opowiedzieli się za potrzebą dokładniejszego opracowania form krasu kopalnego w otoczeniu zapor.

Zespół referatów poświęconych problemom krasu kopalnego, w porównaniu z opracowaniami przedstawionymi na Szkołach poprzednich, zawierał pewne nowe elementy. Zastosowano bowiem na większą skalę analizę petrograficzną osadów wypełniających jaskinie i inne formy krasowe. Widoczne to było w następujących referatach: A. Barczuk, J. Głazek, A. Szykiewicz *Limonitowa mineralizacja brekcji wapiennych w studniach krasowych koło Działoszyna (Wyżyna Krakowsko-Wieluńska)*, A. Barczuk, J. Głazek, A. Szykiewicz, R. Wołoszyn, T. Wiszniońska *Pliocénskie i górnoniłowce osady Jaskini Małej (Wyżyna Krakowsko-Wieluńska)*, A. Barczuk, A. Sulimski, A. Szykiewicz *Osady Jaskini Ewy (Wyżyna Krakowsko-Wieluńska)*.

Inne referaty seminarium krasu kopalnego dotyczyły spraw różnych. P. Bosák z Prahy mówił o terminologii i wieku zjawisk krasowych na przykładzie Masywu Czeskiego, a także o interpretacji roz-

woju krasu na podstawie najnowszych analiz położenia kier kontynentalnych w dolnej kredzie. Wydarzeniem naukowym był referat J. Głazka o roli subrozji w kształtowaniu niektórych złóż węgla brunatnego na przykładzie strefy zapadlisk Rząśnia-Klemenów-Kamieńsk w rejonie Bełchatowa. Referent wiązał powstanie depresji w terenie z rozpuszczaniem węglanych cechsztyńskich pokładów soli. Wreszcie duże kontrowersje wywołał referat Z. Zwolińskiego, R. K. Borówko i A. Kostrzewskiego, w którym na przykładzie osadów jaskiń Doliny Chochołowskiej w Tatrach postanowiono w sposób sztuczny wydzielić frakcje sedimentacji klastycznych w jaskiniach.

Kolejny zespół referatów poświęconych konieczności ochrony form krasowych zawierał wystąpienia: S. Kozłowski *Aktualne problemy ochrony form krasowych*, J. Mikuszewski *Projekt dokumentacji jaskiń godnych ochrony prawnej*, A. Szykiewicz, Z. Wójcik *Projekt ochrony rezerwatuowej rzeźby okolic Podlesia*, C. Rzepa *Wpływ zanieczyszczeń atmosfery i powierzchni terenu na własności fizyko-chemiczne wód jaskini Raj*. Jak wynika z pierwszego wystąpienia, sprawa nie jest nowa. Wciąż istnieje problem zbyt małego wpływu do Komisji Zasobów Przyrody Nieożywionej PROP wniosków o ochronę obiektów o szczególnej wartości naukowej. Pewne działania zmierzające do realizacji tego problemu podjęto już w Pol. Tow. Przyjaciół Nauk o Ziemi (wystąpienie J. Mikuszewskiego), a także Komisji Paleontologii Komitetu Nauk Geologicznych PAN (wystąpienie A. Szykiewicza i Z. Wójcika). Podjęto także prace zmierzające do ilościowego określenia zanieczyszczeń wód podziemnych w jaskini położonej w pobliżu kombinatu cementowego „Nowiny” w Górach Świętokrzyskich (wystąpienia C. Rzepy).

Ostatnie seminarium grupowało wiele różnych komunikatów odnoszących się do badań w Polsce, Bułgarii, Austrii, Hiszpanii, Czechosłowacji i Jugosławii. Tak np. P. Delczew mówił o jaskiniach i krasie w Pirynie. Są to formy powstałe po ustąpieniu lodowców plejstocénskich. Chemizmem wód występujących w śnieżnikach w obszarach krasowych w Pirynie interesowali się K. Spasow, M. Michniewski i L. Georgiewa. Spasow w ich imieniu przedstawił referat pt. *O możliwości określenia wieku osadów śnieżno-firnowych w obszarach krasowych Pirynu metodą pomiaru ²¹⁰Pb*. Bułgarii dotyczyły dwa dalsze wystąpienia. J. Głazek przedstawiając sprawozdanie z wycieczek Europejskiej Konferencji Speleologicznej w 1980 r. podkreślił, że wiele form krasowych wiąże się z warunkami wietrzenia w miocenie. Zwrócił także uwagę na kras hydrotermalny w Rodopach. Formom krasowym towarzyszy tam mineralizacja kruszcowa w marmurach. Wreszcie M. Harsiniuk i Z. Wójcik mówili o obradującej podczas tejże konferencji Komisji Mapy Krasowej oraz podjętych w Polsce próbach opracowania mapy form krasowych naszego kraju.

Dwa referaty dotyczyły eksploracji w jaskiniach, gdzie istnieją geologiczne przesłanki osiągnięcia rekordu głębokości. Pierwszy przedstawił A. Eraso zdając sprawozdanie z eksploracji prowadzonej w masywie Larra w Pirenejach w Hiszpanii. Istnieją tam szanse na przekroczenie 1500 m głębokości. Jak wynikało z referatu A. Kozika wielkość tę osiągną grupy speleologów polskich i austriackich w najbliższym czasie w masywie Longangen Steinberge w Alpach Salzburskich. Należy zatem sądzić, że w najbliższym czasie ustalony zostanie rekord głębokości jaskiń i będzie on dochodził do 1,5 km. W obydwu przypadkach zdecyduje o tym nie tylko sprawność sportowa, ale także umiejętne rozpoznanie warunków geologicznych badanych obszarów.

Do interesujących należał ponadto referat W. Puchejdy o nowych badaniach nad jaskiniami w piaszkach fliszu w okolicy Klimczoka w Beskidzie Śląskim. Autor powiązał powstanie tych form z wyrażnymi pęknięciami osuwiskowidocznymi na powierzchni. Morfologiczne problemy interesowały także Z. Zwolińskiego, który zestawił dane z literatury o formach zwanych kamienicami.

Inne referaty tego seminarium: Z. Wójcik *O Walerym Łozińskim i jego pracach nad krasem*, P. Bosák *Organizacja nauczania w Czeskim Towarzystwie*

Speleologicznym, S. Cacoń *Pomiary ruchów bloków skalnych na Szczelińcu*, M. Pulinowa *Uwagi o rozwoju rzeźby Gór Stołowych*.

Program terenowy Szkoły z konieczności był ograniczony do minimum. W ostatnich latach badania nad krasem w masywie Śnieżnika Kłodzkiego były niewielkie. Podobnie ograniczono także zasięg prac badawczych w Jaskini Niedźwiedziej. Jedynie zespół prof. S. Kozłowskiego w lecie 1980 r. ustalił tzw. trasy dydaktyczne w okolicy rezerwatu. Mają one za zadanie ułatwić, zwłaszcza wycieczkom młodzieży szkolnej, poznanie przyrody obszaru chronionego okolic Jaskini Niedźwiedziej. Podobne trasy wycieczkowe zostały także opracowane przez dr M. Pulinową w Górach Stołowych.

VII Szkoła Speleologiczna wykazała, że taka forma pracy naukowej speleologów jest w obecnych warunkach najlepszym sposobem rozszerzenia zasięgu prac niewielkiego zespołu Katedry Geomorfologii Krasu Uniwersytetu Śląskiego. Wiele wygłoszonych referatów zostało wstępnie zaakceptowanych przez kierownika katedry do druku w czasopiśmie „Kras i Speleologia”. Zostanie w ten sposób utrwalaony dorobek przemysłów autorów oraz dyskutantów uczestniczących w posiedzeniach i wycieczkach terenowych.

Ewa Lewandowska, Zbigniew Wójcik

IV Krajowa Konferencja Dydaktyków Biologii Szkół Wyższych

W dniach od 15-17 września 1980 roku odbyła się w Lublinie IV Ogólnopolska Konferencja Dydaktyków Biologii Szkół Wyższych poświęcona dydaktyce biologii jako przedmiotowi studiów wyższych. Zorganizowana ona została przez Zarząd Sekcji Dydaktyki Biologii przy Polskim Towarzystwie Przyrodników im. Kopernika oraz Pracownię Metodyki Biologii przy Instytucie Biologii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie.

Konferencja w Lublinie zgromadziła pracowników naukowych prowadzących zajęcia z dydaktyki biologii na uniwersytetach i w wyższych szkołach pedagogicznych. W Konferencji wzięli udział następujący goście zagraniczni: prof. dr sc. E. Zabel i prof. dr sc. J. Gunther z NRD oraz dr U. Kattmann z RFN. Łącznie w Konferencji uczestniczyło 58 osób. Obecni na Konferencji byli również przedstawiciele radia, telewizji, prasy, Ogródów Zoologicznych z Poznania i Łodzi.

Konferencję otworzył dyrektor Instytutu Biologii UMCS prof. dr hab. T. Baszyński. Powitał on w imieniu Dyrektora Instytutu Biologii UMCS i Sekcji Dydaktyki Biologii przy Zarządzie Głównym PTP im. Kopernika uczestniczących w Konferencji: J. M. Rektora UMCS, prof. dr hab. W. Skrzydło, prorektora UMCS — doc. dr hab. Z. Ilczuka, dziekana Wydziału Biologii i Nauki o Ziemi UMCS prof. dr hab. Z. Kaweckiego, sekretarza KU dr I. Wilińskiego, przedstawiciela Kuratorium Oświaty i Wychowania mgr I. Pasztelana, dziekana Wydziału Geograficzno-Biologicznego WSP Kraków doc. dr hab. M. Rozmusa. Następnie powitał gości zagranicznych, kierowników zakładów i pracowników naukowych Wydziału Biologii UMCS, Akademii Rolniczej i Medycznej w Lublinie oraz dyrektora Instytutu Ochrony Roślin prof. dr hab. T. Ziarnkiewicza — pierwszego dydaktyka biologii Uniwersytetu UMCS, dydaktyków biologii reprezentujących Uniwersytety i wyższe uczelnie pedagogiczne w Polsce, pracowników Instytutu Kształcenia Nauczycieli, wizytatorów przedmiotowych biologii oraz nauczycieli współpracujących z uczelniami na płaszczyźnie dydaktyki biologii, nauczycieli ze szkół ćwiczeń oraz przedstawicieli prasy.

Z kolei zabrał głos doc. dr hab. W. Stawiński — przewodniczący Sekcji Dydaktyki Biologii. Przedstawił on cele Konferencji, uwypuklił rangę podejmowanych problemów oraz wyraził nadzieję, że wykłady, komunikaty i dyskusje zarówno plenarne, jak i w grupach oraz indywidualne służyć będą dalszemu ro-

zwojowi dydaktyki jako nauki i jako przedmiotowi studiów.

Tematyka IV Krajowej Konferencji Dydaktyków Biologii Szkół Wyższych obejmowała dwa bloki tematyczne: 1. Naukowe, dydaktyczne i organizacyjne problemy realizacji programu dydaktyki biologii i 2. Wykorzystanie materialnej bazy dydaktycznej i środowiska przyrodniczego w realizacji programu dydaktyki biologii.

Prace Konferencji obejmowały obrady plenarne i obrady w sekcjach. W czasie obrad plenarnych wygłoszono 4 referaty dotyczące aktualnych trudności oraz perspektyw rozwoju dydaktyki biologii jako nauki i przedmiotu studiów wyższych a mianowicie: 1. *Potrzeby i kierunki współpracy botaników z dydaktykami biologii w rozwiązywaniu problemów kształcenia nauczycieli biologii* — doc. dr hab. M. Rozmus; 2. *Powiązania między strukturą treści kształcenia a procesem poznawczym w kształceniu nauczycieli biologii* — prof. dr sc. J. Müller z Uniwersytetu w Greifswaldzie (NRD) i w związku z jego nieobecnością odczytany przez dr L. Palka; 3. *Aktualny stan i perspektywy dalszego rozwoju dydaktyki biologii jako nauki i przedmiotu studiów wyższych* — doc. dr hab. W. Stawiński; 4. *Zajęcia terenowe z zakresu ekologii i ochrony środowiska na biologicznych studiach nauczycielskich* — doc. dr hab. S. Riabinin z UMCS w Lublinie.

Dyskusja ujawniła trafność doboru tematyki konferencji oraz duże zainteresowanie nią uczestników. Zabrało w niej głos 11 osób. W czasie dyskusji zwrócono uwagę na konieczność:

- nasilenia współdziałania przedstawicieli poszczególnych dyscyplin biologicznych z dydaktykami biologii w rozwiązywaniu merytorycznych i metodycznych problemów kształcenia nauczycieli biologii,
- prowadzenia w większym niż dotychczas stopniu kompleksowych międzyprzedmiotowych badań zespołowych, angażujących przedstawicieli różnych dyscyplin biologicznych uczestniczących w kształceniu nauczycieli,
- kontynuowania naukowej współpracy międzynarodowej w zakresie wspólnych problemów badawczych,
- wznowienia podjętych przed kilku laty prac nad słownikiem z dydaktyki biologii,
- zweryfikowania i opracowania systemu celów nauczania biologii oraz kryteriów i norm ocen,
- poszerzenia i ożywienia problematyki badań nad procesem dydaktycznym oraz jego uwarunkowaniami, zagadnieniami szczegółowej dydaktyki biologii oraz dydaktyki biologii szkoły wyższej,
- podjęcia w trybie pilnym badań nad zagadnieniami związanymi z nauczaniem biologii na szczeblu propedecyjnym, w szkołach specjalnych i szkołach dla pracujących,
- położenia na przyszłych konferencjach dydaktyków biologii szkół wyższych większego nacisku na referaty i dyskusje oparte na analizie wyników badań naukowych oraz ich konfrontacji z literaturą naukową,
- przeznaczenie na biologicznych studiach nauczycielskich większych ilości czasu na zajęcia terenowe z ekologii i ochrony środowiska.

Następnie obrady toczyły się w dwu grupach problemowych:

I. Problemy realizacji programu dydaktyki biologii. W I Sekcji wygłoszono łącznie 10 doniesień. Wszystkie doniesienia cieszyły się dużym zainteresowaniem uczestników. W pierwszym dniu obrad wygłoszono następujące komunikaty:

1. *Kryteria oceny lekcji prowadzonych w ramach praktyki śródrocznej* — prof. dr sc. E. Zabel-Güstrow (NRD); 2. *Wykorzystanie korelacji między psychologią a dydaktyką biologii w przygotowaniu studentów do nauczania biologii* — dr M. Kasperczyk, WSP Częstochowa; 3. *Strukturalizacja wiedzy z zakresu dydaktyki biologii* — dr L. Palka, WSP Kraków; 4. *Realizacja programu dydaktyki biologii podczas zajęć ze studentami w szkołach ćwiczeń* — dr K. Leonowicz-Babiak, Uniwersytet Wrocław; 5. *Pisemne formy kontroli wiadomości i umiejętności studentów na zajęciach z dydaktyki biologii* — dr J. Długowiejska, dr E. Zębalska.

W drugim dniu obrad wygłoszono następujące komunikaty: 1. *Dydaktyka biologii jako przedmiot studiów UMCS w Lublinie* — dr J. Hubicka; 2. *Główne kierunki rozwoju i problemy dydaktyki biologii w RFN* — dr U. Kattmann z Instytutu Pedagogiki Przedmiotów Przyrodniczych przy Uniwersytecie w Kilonii (RFN); 3. *Prace magisterskie z dydaktyki biologii* — dr M. Piotrowicz, WSP Kraków; 4. *Ocena realizacji aktywizujących metod nauczania na zajęciach z dydaktyki biologii* — dr J. Długowiejska, dr E. Zębalska, WSP Kraków; 5. *Obserwacja jako metoda badań biologicznych i jej zastosowanie w nauczaniu biologii* — dr J. Piasecka, UMCS Lublin.

Dyskusja dotyczyła następujących problemów: 1. Roli oraz współpracy nauczycieli szkół ćwiczeń z pracownikami zakładów dydaktyki biologii wyższych uczelni; 2. Współpracy dydaktyków ogólnych z dydaktykami biologii; 3. Przygotowania metodycznego studentów do pracy zawodowej; 4. Stosunku dydaktyki biologii jako nauki do różnych specjalizacji biologicznych; 5. Prac magisterskich i doktorskich z dydaktyki biologii; 6. Wykorzystania przez studentów doświadczeń zdobytych w czasie studiów.

Ad 1. Prof. dr J. Dietrich zainteresował się ogromnie informacjami dr Leonowicz-Babiak dotyczącymi szkół ćwiczeń. Wyraził chęć nawiązania współpracy. Uważa bowiem problem udziału szkół ćwiczeń w kształceniu przyszłych nauczycieli biologii za bardzo ważny. Temu zagadnieniu poświęcił 30 lat życia. Interesują go rozwiązania tych problemów w Polsce, szczególnie sprawy dotyczące zajęć ze studentami w szkołach ćwiczeń. Wywiązała się dyskusja między doc. dr hab. W. Stawińskim a dr Leonowicz-Babiak odnośnie stosunku między nauczycielami akademickimi a nauczycielami szkół ćwiczeń. W poszczególnych ośrodkach zachodzą różne sytuacje. Bywają ośrodki, gdzie nauczyciele szkół ćwiczeń są wdrożeni do współpracy i badań naukowych a zdarzają się wypadki, gdy Kuratorium skierowuje do tej współpracy zupełnie nie przygotowanych nauczycieli. Doc. Stawiński precyzuje wniosek, by szkoły ćwiczeń były typowane przy obopólnej zgodzie zakładów dydaktyki biologii i Kuratoriów, a nauczyciele w nich uczestniczący przygotowani do udziału w badaniach.

Ad 2. Kilku dyskutantów zwróciło uwagę, iż występuje wiele problemów wspólnych w programach dydaktyki ogólnej i dydaktyki biologii. Sprecyzowano wniosek o konieczności bliższej współpracy między dydaktykami ogólnymi a dydaktykami biologii, która doprowadziłaby do uściślenia programów zapobiegających dublowaniu niektórych zagadnień. Dr U. Kattmann zwrócił uwagę na silne ząbienie się dydaktyki ogólnej z dydaktykami szczegółowymi. Stosunki między nimi nie zostaną wyjaśnione przez dyskusję lecz wspólnie podjęte badania. Podkreślił również konieczność powiązania przedmiotów biologicznych z dydaktyką biologii w całości kształcenia procesu kształcenia przyszłych nauczycieli.

Ad 3. Kilku dyskutantów uwypukliło sprawę niewystarczającego przygotowania dydaktycznego studentów do przyszłej pracy. Kształci się bowiem specjalistów z poszczególnych specjalności a nie nauczycieli. Doc. dr hab. K. Stepczak poruszył sprawę niewystarczającego przygotowania studentów do zajęć terenowych. Zaproponował on zmniejszenie ilości godzin przeznaczonych w programie studiów na blok zajęć społeczno-politycznych na korzyść przedmiotów biologicznych. Podkreślił słuszność przedłużenia studiów biologii do lat 5. Dr L. Palka nawiązał do wypowiedzi doc. dr hab. S. Riabinina informując, iż na WSP w Krakowie dydaktycy biologii biorą udział w zajęciach terenowych studentów (32 godz.). Zajęcia z dydaktyki biologii są prowadzone przy końcu praktyki, gdy studenci opamiętują podstawowe informacje o florze i faunie terenu. Wykorzystuje się wtedy uczniów przeby-

wających na koloniach, by z nimi studenci prowadzili wycieczki. Prof. dr sc. J. Dietrich nawiązując do problemu poruszonego w wystąpieniu dr M. Kasperczyk podkreślił konieczność zwiększenia wymagań w stosunku do studentów, z zakresu określonego systemu pojęć z psychologii. Następnie zwrócił uwagę, iż należy dążyć do kształtowania wśród studentów nie tylko systemu pojęć, ale również twierdzeń i sądów. Dr L. Palka zwrócił uwagę na potrzebę adaptacji ćwiczeń z fizjologii. Na zajęciach z fizjologii studenci posługują się nieraz bardzo skomplikowaną aparaturą, dydaktyka zaś uczy prostszego opracowywania tych samych tematów za pomocą eksperymentów.

Ad 4. Wokół wystąpienia dr U. Kattmanna wywiązała się dyskusja między doc. dr Stawińskim, prof. dr sc. E. Zabelem a prelegentem. W wyniku dyskusji stwierdzono, iż dydaktyka biologii jako nauka należy do nauk pedagogicznych, społecznych. Ze względów organizacyjnych słuszne jest jednak, by dydaktyka biologii była włączona do nauk biologicznych. W NRD długo należała do nauk pedagogicznych. Dr U. Kattmann widzi konieczność poszerzenia przedmiotu badań dydaktyki biologii poza ramy szkolnych problemów oraz określenia istotnych zależności między biologią a dydaktyką. W dyskusji podkreślono kompetencje dydaktyków i biologów. Dydaktyk biologii jest kompetentny dokonywać krytyki metod udostępniania uczniom treści biologicznych. Nie jest przygotowany do krytyki sądów naukowych wygłaszanych przez specjalistów biologów. Również biolog nie powinien krytykować wyników badań uzyskanych przez dydaktyków.

Ad 5. Zwrócono uwagę na specyfikę prac magisterskich z biologii prowadzonych w Zakładzie Dydaktyki Biologii WSP w Krakowie. Dr M. Piotrowicz zaznaczył, iż studentom w pierwszych etapach zbierania materiałów i wykonywania pracy trudno jest przestawić się z metodologii nauk przyrodniczych (kierunek studiów) na metodologię badań pedagogicznych. Zwrócono uwagę na małe rozpropagowanie możliwości wykonywania prac doktorskich z dydaktyki biologii na WSP w Krakowie. Dr M. Piotrowicz poinformował, iż nie można zwiększyć ilości prac doktorskich z dydaktyki biologii, gdyż istnieje tylko jeden ośrodek kształcenia na tym poziomie.

Ad 6. W związku z wypowiedzią doc. dr J. Hubickiej — znanego dydaktyka lubelskiego, wysunął się problem, w jakim stopniu wykorzystywane są przez przyszłych nauczycieli doświadczenia dydaktyczne zdobyte w czasie studiów.

II. Wykorzystanie bazy dydaktycznej i środowiska przyrodniczego w realizacji programu dydaktyki biologii. W Sekcji II wygłoszono łącznie 13 doniesień. W czasie pierwszego dnia obrad wygłoszono następujące komunikaty: 1. *Zapoznanie się studentów biologii z metodycznymi aspektami ekologii* — prof. Ch. Souchen, Uniwersytet Paris VII (za nieobecnego prelegenta przeczytała doniesienie dr M. Piotrowicz); 2. *Obserwacja jako metoda poznawania rzeczywistości przyrodniczej — aspekt neuropsychometyczny* — mgr L. Caban, Lublin; 3. *Stosowanie metody obserwacji w procesie nauczania zoologii w szkole ogólnokształcącej* — mgr M. Pedryc-Wrona, UMCS Lublin; 4. *Problemy ogrodów zoologicznych* — dr A. Tabor, Dyr. Ogrodu Zoologicznego w Poznaniu (za nieobecnego przeczytała doniesienie dr W. Kochanowska); 5. *Przygotowanie do zawodu nauczycielskiego — na podstawie analizy testów z odpowiedziami absolwentów szkół wyższych* — dr Z. Majecka, WSP Kielce; 6. *Założenia i realizacja programu dydaktycznego Wielkopolskiego Parku Zoologicznego w Poznaniu* — dr W. Kochanowska.

W trakcie drugiego dnia obrad wygłoszono następujące doniesienia: 1. *Kształtowanie umiejętności fotografowania u studentów biologii* — dr J. Kufel, Uniwersytet Wrocław; 2. *Odręczny rysunek biologiczny* — mgr Br. Kochmański, Jarosław; 3. *Techniczne środki nauczania — przedmiot realizowany w ra-*

mach dydaktycznego kształcenia przyszłych nauczycieli biologii — dr K. Olszewski, Uniwersytet Łódź; 4. Wzbogacenie bazy materialnej dydaktyki biologii na zajęciach ze studentami — mgr E. Radziwolska, Uniwersytet Wrocław; 5. Formy pracy dydaktyczno-wychowawczej w zakresie dydaktyki biologii — dr S. Krajewski, dr E. Olszewska, Uniwersytet Łódź; 6. „Obraz” nośnikiem informacji w procesie nauczania-uczenia się biologii — dr A. Laskowska-Mańko, Poznań.

Dyskusja dotyczyła kilku tematów: 1. badań nad obserwacją biologiczną, 2. ilości uczniów i studentów w czasie zajęć, 3. przygotowania studentów do zawodu nauczycielskiego, 4. możliwości wykorzystania w pracach pedagogicznych ogrodów zoologicznych, 5. szkolnych filmów, audycji radiowych, telewizyjnych i rysunków jako pomocy dydaktycznych, 6. znaczenia „obrazu” jako nośnika informacji.

Ad 1. Rozwinęła się dyskusja — bardzo ożywiona wokół referatów związanych z badaniami nad obserwacją biologiczną uczniów — mgr Pedryc-Wrony i mgr L. Caban. Wzięli w niej udział doc dr hab. W. Stawiński, dr M. Piotrowicz, mgr Br. Kochmański, dr J. Kufel, dr I. Olszewski. Dotyczyła ona przede wszystkim metodologii prowadzonych badań oraz możliwości wykorzystania wyników w pracy z uczniami i nauczycielami. Zwrócono uwagę również na wpływ na efektywność pracy z uczniami w klasach eksperymentalnych dobrze opracowanych instrukcji, a więc na poprawną organizację pracy uczniów i nauczycieli.

Ad 2. Poruszono sprawę podziału uczniów na grupy ćwiczeniowe na zajęciach z biologii (dr J. Kufel, mgr H. Słociak). Podział jest nieodzowny dla prawidłowego prowadzenia obserwacji i eksperymentów oraz zajęć w terenie. Poruszono sprawę liczebności grup studenckich na zajęciach z dydaktyki biologii. Ostatnie zarządzenie Ministra zezwala na stworzenie grup 8, a nawet 6 osobowych w czasie zajęć w szkole. Dydaktycy biologii winni we wszystkich ośrodkach egzekwować realizację tych zarządzeń przez swe władze (dr I. Krajewski, dr M. Piotrowicz, dr I. Koszuta).

Ad 3. Duże zaciekawienie wywołało doniesienie dr Z. Majeckiej z Kielc przedstawiające wyniki analizy odpowiedzi testowych absolwentów szkół wyższych. Badania miały na celu ujawnienie przygotowania studentów do zawodu nauczycielskiego, możliwości wyciągania wniosków dotyczących naboru studentów do zawodu nauczycielskiego oraz ukazanie ewentualnego kierunku zmian programu nauczania. Badania prowadzone były również przez Instytut Pedagogiki i Psychologii w Warszawie. Test opracowany został przez doc. dr hab. Cieślińskiego i autorkę. Wyniki zostaną opublikowane w „Biologii w szkole” i „Postępie”.

Ad 4. Ożywną dyskusję wywołały doniesienia dotyczące pracy dydaktycznej prowadzonej w Ogrodzie Zoologicznym w Poznaniu (dr A. Tabor-ski, dr W. Kochanowska). Informacje z parków zoologicznych w Łodzi, Poznaniu i Wrocławiu (dr W. Kochanowska, dr Olszewski, dr I. Krajewski, dr J. Kufel) wskazują na możliwość odbywania w ogrodach zoologicznych zajęć ze studentami oraz młodzieżą szkolną przy udziale specjalistów pracowników dydaktyczno-naukowych tych ogrodów. Postulowano utworzenie pokazowych hodowli dydaktycznych, zaopatrzonych w instrukcje dotyczące hodowli zwierząt nadających się do hodowli szkolnych (Poznań — „małe ZOO”) lub do prowadzenia ich przez uczniów w domu. W dyskusji zwrócono uwagę także, iż specjalnie z myślą o potrzebach szkół zorganizowane zostały muzea — Muzeum w Gdyni. Nauczyciele jednak nie wykorzystują właściwie ciekawych i z tak wielkim nakładem pracy wykonanych ekspozycji. Dr W. Kochanowska poinformowała, że Ogród Zoologiczny w Poznaniu sprzedaje „nadwyżki” zwierząt hodo-

wlanych oraz dostarcza instrukcji dotyczących prowadzenia hodowli. Ogród w Łodzi przyjmuje na przechowanie w czasie wakacji zwierzęta pochodzące ze szkolnych hodowli.

Ad 5. W dyskusji nad problemem szkolnych filmów, audycji telewizyjnych oraz rysunku jako pomocy dydaktycznych wzięli udział: dr J. Kufel, mgr E. Radziwolska, dr K. Olszewski, mgr Br. Kochmański. W wyniku dyskusji sformułowano następujące dezideraty: a) należy zwrócić szczególną uwagę, by filmy przygotowane do użytku szkolnego nie posiadały zbyt obszernych komentarzy, a nawet czasem były ich pozbawione; b) należy zobowiązać wytwórcie pomocy naukowych „Cezas”, by pomoce przeznaczone do szkół, były oceniane przez biologów — pracowników naukowych i dydaktycznych biologii, c) należy domagać się, by oprócz bardzo skomplikowanych pomocy były wykonywane również bardzo proste pomoce a niezmienne konieczne w procesie dydaktycznym; d) należy w toku studiów umożliwić nauczycielom zdobycie umiejętności i uprawnienia operatora sprzętu technicznego.

Ad 6. W dyskusji nad znaczeniem „obrazu” jako nośnika informacji stwierdzono, że nie tylko młodzież, ale również nauczyciele nie umieją korzystać z „obrazów” (mgr Laskowska-Mańko, pracownia Metodyki Biologii UMCS w Lublinie). Przy egzekwowaniu w czasie egzaminów treści zawartych w „obrazach” okazuje się, że uczniowie ich nie znają. Dyskutowano również nad sposobami wykorzystania obrazu w różnych momentach lekcji, nad koniecznością wdrażania uczniów do właściwego wykorzystania obrazów zamieszczonych w podręczniku, filmie, TV. Zwrócono uwagę, że obraz może nie tylko uzupełnić tekst ale go całkowicie zastąpić (mgr Laskowska-Mańko, dr B. Koszewska). Doc. dr hab. W. Stawiński zwrócił uwagę, iż filmy produkowane dla szkół nadają się zwykle do włączenia w tok podający lekcji, natomiast rzadko nadają się do wykorzystywania w toku poszukiwającym. Brak filmów problemowych.

Z obu Sekcji wpłynęły do Komisji Wnioskowej postulaty, wnioski, propozycje stanowiące podstawę do sformułowania przez Komisję wnioskową ostatecznych postulatów. Obrady zakończono sprawozdaniem z prac w Sekcjach, dyskusją nad zagadnieniami (plenarną) oraz przedstawieniem i przyjęciem wniosków przedstawionych przez Komisję wnioskową.

W czasie podsumowania obrad uczestnicy, szczególnie goście zagraniczni, bardzo pozytywnie ocenili naukowy poziom Konferencji zarówno referatów, komunikatów, jak i dyskusji oraz trafny dobór i ujęcie zagadnień w programie Konferencji.

Podsumowując IV Ogólnokrajową Konferencję Dydaktyki Biologii w Lublinie doc. dr hab. W. Stawiński — przewodniczący Sekcji Dydaktyki Biologii przy PTP im. Kopernika, podkreślił, iż pomysły przebieg Konferencji był możliwy tylko dzięki olbrzymiemu wkładowi pracy społeczno-organizacyjnej i osobistemu zaangażowaniu w jej przygotowanie znacznej grupy osób oraz konkretnej i skutecznej pomocy władz politycznych i administracyjnych Uczelni. W sposób szczególny podziękował Rektorowi Uniwersytetu prof. dr hab. Wiesławowi Skrzydło, prorektorowi UMCS doc. dr hab. Z. Ilczukowi, dziekanowi Wydziału Biologii i Nauki o Ziemi prof. dr hab. Z. Kaweckiemu, dyrektorowi Instytutu Biologii UMCS prof. dr hab. T. Baszyńskiemu. Serdeczne podziękowania skierował także pod adresem bezpośredniego organizatora Konferencji pani dr J. Piaseckiej. Na ręce prof. dr hab. K. Maślankiewicza przekazał podziękowania władzom PTP im. Kopernika za akceptację poczyną i pomoc udzieloną Zarządowi Sekcji.

Doc. dr hab. W. Stawiński stwierdził, że przewidywane zadania Konferencji zostały w pełni osiągnięte. Wymiana doświadczeń z poszczególnych ośrodków oraz informacje o wynikach badań przyczyniły się do głębszego i szerszego spojrzenia na dydaktykę jako przedmiot studiów wyższych. Na podkreślenie

zasługuje zorganizowanie wycieczek w czasie Konferencji: 16 września po południu do Nałęczowa i Kaziemierza, 17 września całonocnej do Roztoczańskiego Parku Narodowego (Zwierzyńca, Rezerwatu Bukowa Góra) i Zamościa.

Sekcja Dydaktyki Biologii PTP im. Kopernika planuje zorganizowanie w 1982 roku w Katowicach V Ogólnopolskiego Seminarium na temat: Wykorzystania środowiska przyrodniczego w procesie nauczania-

-uczenia się biologii — organizacji zajęć terenowych". W 1983 roku planowane jest zorganizowanie Konferencji Dydaktyków Biologii Szkół Wyższych poświęconej analizie światowych tendencji zarysowujących się w kształceniu metodycznym przyszłych nauczycieli biologii z położonym naciskiem na kształtowanie umiejętności organizowania przez studentów samodzielnej nauki uczniów przy stosowaniu przez nich różnych metod uczenia się biologii.

M. Piotrowicz

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie z działalności Oddziału Krakowskiego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika za r. 1980

W roku sprawozdawczym działalność statutowa Oddziału polegała na organizowaniu posiedzeń naukowych, których celem było przekazywanie społeczeństwu w formie odczytów najnowszych osiągnięć wiedzy przyrodniczej i zwrócenie uwagi na problem środowiska życiowego człowieka i przyrody. Ogółem wygłoszonych zostało 14 odczytów, 3 pokazy filmowe oraz 1 dyskusja na temat prac naukowych z biologii. Tematyka ich była następująca:

8. I. 1980 — Dyskusja pt. *Kryteria oceny prac naukowych z biologii*. W dyskusji wzięli udział następujący profesorowie: H. Szarski, Cz. Jura, W. Kilarski, J. Kornaś, A. Łomnicki i J. Zurzycki
15. I. 1980 — doc. dr Maria Reyman, *Jurajska roślinna z grupy mitorzębowych (Ginkgoales)*
26. II. 1980 — Pokaz filmów przyrodniczych
4. III. 1980 — prof. dr Marian Książkiewicz, *Budowa skorupy ziemskiej i jej ruchy*
11. III. 1980 — Pokaz filmów australijskich o przyrodzie Australii
18. III. 1980 — Pokaz filmów australijskich o przyrodzie Australii — dalszy ciąg
25. III. 1980 — prof. dr Aleksander Koj, *Mozaikowa struktura genów u organizmów eukariotycznych*
15. IV. 1980 — dr Andrzej Skalski, *Fauna żywic kopalnych na świecie*
22. IV. 1980 — doc. dr Franciszek Przala, *Układ nerwowy adrenergiczny a erytropoeza*
6. V. 1980 — dr Włodzimierz Marcinkowski, *W obronie Tatrzańskiego Parku Narodowego i in.*
13. V. 1980 — doc. dr hab. Anna Marchlewska-Koj, *Prolaktyna — hormon rodzicielski*
20. V. 1980 — prof. dr Henryk Szarski, *O wyborze kierunku pracy badawczej w biologii*
28. X. 1980 — prof. dr Czesław Jura, *O rywalizacji w nauce*
11. XI. 1980 — Marek Tarnowski, *Alpy — zima 1980*
18. XI. 1980 — prof. dr Jan Kornaś, *Perspektywy botaniki tropikalnej*
2. XII. 1980 — dr Jan Rafiński, *Studia biologiczne — jakie są, jakie być powinny*
9. XII. 1980 — dr Przemysław Majewski, *Ptaki wodne rezerwatu Stońsk w czterech porach roku*
16. XII. 1980 — mgr Krystian Waksmundzki, *Zagrożenie środowiska życiowego człowieka w aglomeracji krakowskiej*

Frekwencja na odczytach bardzo spadła, tylko na

niektórych była bardzo liczna. Wyraźnie odczuwa się, że forma odczytów przestaje budzić zainteresowanie wśród społeczeństwa krakowskiego. Z tych przyczyn Zarząd Oddziału postanowił ograniczyć ilość wygłoszanych odczytów w następnych latach. Młodzież akademicka wyraziła życzenie na szeregu zebraniach dotyczących toku studiów, aby pracownicy naukowci odpowiedzialni za układanie harmonogramów zajęć, zwłaszcza na kierunkach przyrodniczych, tak je planowali, aby dzień wtorkowy tygodnia od godziny 18 był wolny. Jest to od kilkudziesięciu lat tradycją i pożądaną rzeczą byłoby, by do niej powrócić.

Ponadto Zarząd Oddziału współuczestniczył w okregowych eliminacjach Olimpiady Biologicznej, regionu krakowskiego.

W okresie sprawozdawczym odbyło się 1 posiedzenie pełnego Zarządu Oddziału w dniu 16. V. 1980 r. W tym samym dniu Komisja Rewizyjna Oddziału dokonała sprawdzenia książki kasowej i części dokumentów znajdujących się w posiadaniu Oddziału. Komisja Rewizyjna stwierdziła prawidłowe prowadzenie książki i raportów finansowych.

Walne Zebranie Oddziału Krakowskiego odbyło się dnia 20. V. 1980 r., na którym został wybrany nowy skład Zarządu, który przedstawia się następująco: Prezydium Zarządu — przewodniczący — doc. dr Zbigniew Dąbrowski. I wiceprzewodniczący — prof. dr Paweł Sikora, II wiceprzewodniczący — prof. dr Czesław Jura, sekretarz — mgr Helena Misztal, skarbnik — doc. dr Wanda Byczkowska-Smyk. Członkowie Zarządu: doc. dr Barbara Godowicz, prof. dr Zygmunt Grodziński, prof. dr Anna Krzysztofowicz, prof. dr Kazimierz Maślankiewicz, doc. dr Elżbieta Morycowa, prof. dr Eugeniusz Rybka, prof. dr Stanisława Stokłowska, prof. dr Józef Surowiak, dr Janusz Wojtusik, prof. dr Roman Wojtusik, prof. dr Jan Zurzycki. Komisja Rewizyjna: przewodniczący — prof. dr Bronisław Jasicki, członkowie — doc. dr Barbara Węglarska i doc. dr Jadwiga Manowska.

W Walnym Zgromadzeniu Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, które odbyło się w Łodzi w dniach 20-21. IX. 1980 r., Oddział Krakowski reprezentowało 5 delegatów.

Stan członków na dzień 31. XII. 1980 r. wynosił 411. Z powodu nieuregulowania składek członkowskich za 1979 r. wykreślonych zostało 33 członków. Przybyło 19 nowych członków. Zrezygnowało z przynależności do T-wa 2 członków. Zmarło 6 członków: dr Antoni Domnicz, prof. dr Andrzej Jasiński, prof. dr Marian Kamiński — członek honorowy, doc. dr Janina Korta, prof. dr Antoni Łaszkiewicz, doc. dr Wiktor Micherdziński.

W roku 1980 czasopismo „Wszechświat” zaprenumerowało 328 członków, a czasopismo „Kosmos” ser. A — 54 członków.

XII Olimpiada Biologiczna dla uczniów szkół średnich w roku szkolnym 1982/83 pod hasłem: „Gleba i życie”

Organizatorzy: Ministerstwo Oświaty i Wychowania, Komitet Główny Olimpiady Biologicznej, Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika, Zarząd Główny Ligi Ochrony Przyrody. Zawody Olimpiady są trzystopniowe

Zawody I stopnia: od 4 stycznia do 6 listopada 1982 r.

Etap pierwszy — od 4 stycznia do 30 kwietnia

Etap drugi — od 1 maja do 6 listopada

Eliminacje szkolne — od 3 listopada do 6 listopada

Tematyka: Gleba siedliskiem życia i źródłem pokarmu

A. Gleba jako środowisko fizyko-chemiczne

1. Właściwości wodne gleb i stopień wykorzystania wody przez rośliny.
2. Gleba jako środowisko życia roślin i zwierząt.
3. Rozmieszczenie roślin i zwierząt w zależności od rodzaju gleby
4. Udział organizmów żywych w rekultywacji nieużytków przemysłowych.

B. Wymagania glebowe

1. Wpływ składników mineralnych na produkcję biomasy roślinnej
2. Wpływ kwasowości gleby na stopień przyswajalności składników mineralnych przez rośliny
3. Wpływ wapnowania gleby na rozwój roślin
4. Wpływ skażeń gleby na wzrost i rozwój szaty roślinnej
5. Wpływ ziemi kompostowej na wzrost i rozwój roślin
6. Możliwości hodowli roślin bez gleby.

C. Gleba jako środowisko biologiczne zwierząt

1. Udział dżdżownic w procesach glebotwórczych
2. Wpływ zanieczyszczeń na życie i rozwój bezkręgowców glebowych
3. Wpływ rodzaju gleby na przyrost biomasy zwierzęcej.

Zawody II stopnia: od 8 listopada 1982 r. do 31 stycznia 1983 r.

Eliminacje okręgowe — od 29 stycznia do 31 stycznia 1983 r.

Tematyka: Opanowanie wiedzy biologicznej z zakresu programu szkolnego z uwzględnieniem ochrony środowiska oraz roli i znaczenia gleby w życiu roślin i zwierząt.

Zawody III stopnia: od 1 lutego do 11 kwietnia 1983 r.

Eliminacje ogólnopolskie — od 9 do 11 kwietnia 1983 r.

Tematyka: Opanowanie wiedzy biologicznej z całego programu szkolnego, ochrona i kształtowanie środowiska ze szczególnym uwzględnieniem roli gleby w środowisku.

Uwagi ogólne:

Gleba i jej urodzajność wysunęły się dziś na szczególne miejsca, gdy chodzi o utrzymanie na Ziemi warunków zapewniających rozwój na niej życia. Zjawisko degradacji gleb przybiera na sile. Przed ludzkością zarysowały się wyraźne trudności żywienia siebie. Dlatego też Komitet Główny Olimpiady postanowił przybliżyć problemy ochrony gleb młodzieży biorącej udział w XII Olimpiadzie Biologicznej, zwrócić uwagę olimpijczyków na dwa główne aspekty związane: a) z wyczerpywaniem żyzności gleb — wyczerpywaniem się substancji odżywczych i zmniejszanie się powierzchni produkcyjnej; b) szukanie — poznanie środków zaradczych.

Chodzi o to, aby młodzież wykonując samodzielne prace badawczo-doświadczalne przekonała się, że gleba jest produktem bardzo złożonego procesu kształtującego się pod wpływem kilku czynników. Odpowiednio dobrana tematyka prac może nie tylko wzbudzić

zainteresowania, ale nakłonić do samodzielnych obserwacji i doświadczeń. I na ten aspekt prac badawczych należy zwrócić szczególną uwagę.

Tematyka zawarta w dziale A, B, C zawiera węzłowe problemy związane z glebą.

„Gleba siedliskiem życia i źródłem pokarmu”

Dział A zawiera wskazania z zakresu właściwości fizykochemicznych gleb. Realizując ten temat olimpijczyk winien zwrócić uwagę na następujące właściwości fizyczne gleb: ciężar właściwy, porowatość, zwięzłość gleb (siła, z jaką spójne są cząstki glebowe), plastyczność, pęcznienie, pojemność wodna, przepuszczalność, przewodność, stosunki cieplne i struktury gleb. Musi zdobyć różne rodzaje gleb, jak gliny, ily (gleby zwięzłe), piaski gliniaste i utwory pylaste (gleby średnio zwięzłe), piaski słabo gliniaste (gleby słabo zwięzłe), piaski i żwiry luźne (gleby luźne). Należy też przeprowadzić doświadczenie na pęcznienie gleb, to jest zdolność wolnych gleb do powiększania objętości przy pochłanianiu wody. W ten sposób uczestnik Olimpiady przekona się, jakie gleby mają największy stopień pęcznienia, i dlaczego to zagadnienie jest tak ważne w uprawie roślin. Badając strukturę różnych gleb pod mikroskopem wyróżni różne frakcje i zastanowi się nad ich rolą.

Przed wykonaniem doświadczeń należy sięgnąć do odpowiedniej literatury, aby zdobyć teoretyczne wiadomości dotyczące prowadzenia badań. Dużo wiadomości z tego zakresu zawiera seria zajęć fakultatywnych *Wybrane zagadnienia z agrotechniki* (PWZSz. 1972, praca zbiorowa). W pracy tej znajdują się ciekawe ćwiczenia, jak np. badanie trwałości struktury gruzelkowej gleb. Określanie wilgotności gleb, oznaczanie zawartości wody w glebie, badanie gleb na zawartość próchnicy, badanie wpływu ubijania gleby na wysokość podsiąkania wody, oznaczanie pH gleby, badanie zdolności adsorpcyjnej różnych gleb itp.

Wszystkie te badania są niezbędne dla zrozumienia swoistości środowiska życia, jakim jest gleba. Przeprowadzając te wstępne badania dotyczące właściwości fizycznych i chemicznych gleb uczestnik Olimpiady zrozumie, że ilość i skład mikroflory glebowej zmienia się zależnie od warunków: ilości wody, odczynu glebowego, zawartości próchnicy, zawartości substancji mineralnych (makroelementów).

Punkt 3 działu A dotyczy rozmieszczenia roślin i zwierząt w zależności od rodzaju gleby. Zagadnień związanych z tym tematem jest wiele. Olimpijczyk powinien doświadczalnie udowodnić, że gleba stanowi jeden z najważniejszych czynników umożliwiających określonym roślinom życie na specyficznym podłożu. Wymagania różnych gatunków roślin i zwierząt pod tym względem są rozmaite.

Na podstawie związków roślin z chemicznie różnymi glebami można wyróżnić kilka grup:

a) rośliny związane z glebami zawierającymi znaczne ilości chlorku sodu, tzw. *halofity* czyli słonorośla. W zależności od nasycenia gleby solą żyją tam różne rośliny. Należy odnaleźć te gatunki i przy pomocy przewodnika określić ich przynależność systematyczną, zwracając jednocześnie uwagę na morfologię rośliny;

b) rośliny nitrofilne występujące na glebach zawierających dużo soli azotowych — wyszukanie tych roślin jest łatwe i dostępne;

c) rośliny glinowe mające szczególną zdolność gromadzenia w swych tkankach glinu z gleby;

d) rośliny wapieniolubne występują na glebach zawierających większe ilości węgla wapnia.

W czasie wędrówek turystycznych można zebrać te rośliny, załączyć dokumentację fotograficzną i słowną.

Fizyczna struktura gleby — skała, piasek, glina — są to różne warunki dla życia organizmów zwierzęcych. Jeśli młodzież zdobyła już umiejętność prawidłowej obserwacji, to dostrzeże, że np. na zimnym granitowym podłożu fauna jest na ogół biedna, natomiast na glebach wapiennych rodzi się życie, masowo występują ślimaki. Z piaskiem związane jest u nas życie pajaków, owadów i ich larw. Przy obser-

wacji tych zwierząt należy zwrócić uwagę na zdolności przystosowawcze tych zwierząt do warunków życia. Interesujące są obserwacje lejków na piaskach przedleśnych, na których dnie leży mrówkowiec, czatujący na wędrujące mrówki lub inne owady. Interesujące mogą być obserwacje prowadzone nad wysokimi gliniastymi brzegami rzek, gdzie jaskółki brzegówki budują swoje gniazda. Podobnych obserwacji można zebrać bardzo dużo i w ten sposób doskonale udokumentować punkt 3 działu A.

Punkt 4 działu A, to udział organizmów żywych w rekultywacji nieużytków przemysłowych. Aby zrealizować ten punkt działu A, należy przeprowadzić doświadczenie — ćwiczenie wskazujące, że w glebie żyją mikroorganizmy. W tym celu należy pobrać różne próbki gleb i stwierdzić, że w glebie żyją mikroorganizmy, które w procesie oddychania wydają CO_2 . Należy też przebadać działalność mikroorganizmów glebowych, np. w glebie ogrodowej, kompostowej, w piasku oraz w glebach wyjałowionych w warunkach sterylnych, w których nie stwierdza się działalności drobnoustrojów.

Dział B — Wymagania glebowe. Pierwsze trzy punkty tego działu dotyczą mineralnego odżywiania roślin. Zapotrzebowanie gleby w dostateczną ilość soli mineralnych ma olbrzymie znaczenie praktyczne, ponieważ w wyniku intensywnych upraw następuje znalezienie gleb i tylko stałe wzbogacenie gleby nawozami zapewnić może stan równowagi. W celu udokumentowania, jakie makro- i mikroelementy są niezbędne do wzrostu i rozwoju roślin, należy doświadczać się o tym przekonać, zakładając kultury wazonowe, które są najprostszą metodą hodowli roślin w warunkach kontrolowanego ich odżywiania mineralnego — realizacja punktu 6.

Można też założyć hodowle hydroponiczne, czyli bezglebową uprawę roślin. Przy kulturach wazonowych eliminujemy poszczególne pierwiastki i obserwujemy objawy niedoboru, dokładnie je notując.

Punkt 4 działu B, to wpływ skażeń gleby na wzrost i rozwój szaty roślinnej. Liczne obserwacje terenowe mogą dostarczyć cennego materiału do badań. Zebrany materiał można poddać dokładnej analizie w następujących zakresach: określić np. rośliny występujące na wysypiskach śmieci, określić ich przynależność gatunkową (skorzystać z przewodnika do oznaczania roślin leczniczych, trujących i użytkowych prof. dr B. Brody i prof. dr J. Mowszowicza (PZWL) oraz z dwóch atlasów *Rośliny towarzyszące człowiekowi* — Z. Schwarz i J. Kober (WSiP 1974).

Zwrócić uwagę na stosunki ilościowe tych roślin, towarzyskość i żywotność badanych roślin, ich okresy wegetacji i kwitnienia oraz ekspansji roślin w nowym zmienionym środowisku. Należy również zwrócić uwagę na ogromną rolę w procesie utylizacji odpadów i nieczystości, jaką odgrywają organizmy żywe — bakterie, grzyby, pierwotniaki — no i nie małą rolę odgrywają rośliny zielone. Problem, jakim jest likwidacja odpadów przy użyciu procesów biologicznych, jest problemem ogromnej wagi w dobie współczesnego życia. I dobrze się stało, że te ważne zagadnienia przybliży młodzieży XII Olimpiada Biologiczna. Systematyczne obserwacje, które wyraźnie młodemu człowiekowi ukazują różnice zachodzące w rozwoju tych samych gatunków roślin w różnych środowiskach. Są np. badania gatunków roślin i zwierząt dominujących na terenach zmienionych przez przemysł, przez nadmierne osuszanie terenu lub nawadnianie, przez wydobywanie gliny itp.

Prace te o charakterze regionalnym wykonane w dobrze znanym otoczeniu zamieszkania olimpijczyka mają nie tylko znaczenie dydaktyczne, ale i wychowawcze. Dotyczą bowiem podstaw przyrodniczego i zarazem rolniczego zagospodarowania terenów zdeastrowanych przez działalność człowieka. Zagadnień do opracowania związanych z punktem 4 działu B, jest bardzo dużo. Chodzi tylko o to, aby obserwacje przeprowadzone przez olimpijczyków wykazywały różnice zachodzące w rozwoju tych samych gatunków roślin w różnych warunkach glebowych — w różnych środowiskach. Należy też zbadać, jakie rośliny najlepiej przystosowują się do danych warunków. Wykrycie tych dominujących gatunków występujących na terenach zdeastrowanych — zasolonych, na wy-

sypiskach śmieci, na wyrobiskach może mieć także duże znaczenie użytkowe, gdyż tereny te należy racjonalnie zagospodarować. Możliwości rekultywacji hałd górniczych — to zagadnienie, które powinni opracować olimpijczycy mieszkający w okręgach silnie uprzemysłowionych.

Dział C — Gleba jako środowisko biologiczne zwierząt. Dział ten zawiera dość szeroką tematykę dającą uczestnikowi Olimpiady duże pole do działania. Należy zwrócić uwagę Olimpijczyka na trzy główne grupy podziemnego świata zwierząt: a) zwierzęta żyjące w ziemi — stałe znajdujące tam pokarm i tam się rozradzające, b) zwierzęta, które spędzają w ziemi tylko pewien okres życia i c) zwierzęta związane z siedliskiem naziemnym. Z tych wyżej wymienionych grup zwierzęcych młodzież wybierze jakiegoś przedstawiciela i przeprowadzi nad jego biologią badania.

Punkt pierwszy działu C sugeruje przebadanie „udziału dżdżownic w procesach glebotwórczych”. Temat interesujący i w pełni możliwy do realizacji w warunkach szkolnych. Należy tylko właściwie zaplanować doświadczenia wykazujące, że dżdżownice przyczyniają się do spulchniania i użyźniania gleb. Uzasadnić konkretnymi faktami, że dżdżownice są wielkim czynnikiem glebotwórczym. Ponadto należy zbadać, jak reagują na kwasowość gleb, w jakich glebach występują licznie, a jakich gleb unikają. Należy też zwrócić uwagę na budowę, tryb życia i adaptację do przebywania w glebie — do borowania podziemnych chodników.

Punkt 2 działu C „Wpływ zanieczyszczeń na życie i rozwój bezkręgowców glebowych”. Odrębny świat żywy gleby — to zespoły organizmów zwierzęcych, wpływających na chemiczną przeróbkę gleby, to pierwotniaki głównie korzenionózki, wrotki, mikroskopijne nieliczne większe wazonowce. Ogromną rolę ekologiczną i ekonomiczną spełniają owady, przebywające pewien okres życia w ziemi.

Nasilający się proces degradacji gleb, ich nadmierne chemizacja wywarła ujemny wpływ na życie organizmów glebowych. Przeprowadzone przez młodzież obserwacje — przez racjonalne zaplanowanie i dobranie odpowiednich związków wpływających na degradację gleb, która wpływa na wzrost, rozwój i działalność fauny glebowej — olimpijczyk znajdzie odpowiedź na pytanie, jaka dawka tych związków jest optymalna dla badanych organizmów, stwierdzi również, że różne gatunki różnie reagują na te same czynniki degradujące gleby.

Punkt 3 działu C „Wpływ rodzaju gleby na przyrost biomasy zwierzęcej”. Produktowność i ekonomika biocenozy jest zagadnieniem bardzo usilnie w ostatnich latach badanych ze względu na swe wielkie znaczenie teoretyczne, jak i praktyczne. Aby zrealizować ten punkt 3 działu C, olimpijczyk musi poznać istotną cechę biocenozy, a więc jej produktywność, tzn. łączną biomasę wszystkich populacji, jakie wykarmia dane środowisko. Musi więc poznać i zbadać czynniki, od których zależy produktywność zwierząt. Ponieważ ogólna produkcja żywa każdego środowiska zależy od jego żyzności, tzn. od zawartości w nim substancji nieorganicznych potrzebnych producentom dla zapoczątkowania cyklu.

Należy zwrócić uwagę, że produktywność w biocenozie jest związana ze składem gatunkowym tworzących ją zespołów; i to są fakty, które musi znać młodzież przystępująca do realizacji działu C, punktu 3.

Każda gleba i roślina wymaga innego nawożenia. W związku z tym pochodzące z tych gleb produkty używane są przez zwierzęta jako pasza. Należy więc poznać, jakimi roślinami żywią się poszczególne zwierzęta, na jakich glebach rośliny te wydają najlepsze plony. Oznaczyć przyrost wagi zwierząt nakarmionych różną paszą, pochodzącą z różnych typów gleb (Uwzględnić dawki jakościowe i ilościowe). Obliczyć przyrost masy (biomasy) zwierzęcej, wyprodukowanej w określonym okresie czasu.

Dobra znajomość literatury ułatwi Olimpijczykom właściwie zaplanować i przeprowadzić prace badawcze — wybrać odpowiednie metody badań i na ten aspekt działalności młodzieży należy zwracać szczególną uwagę.

Janina Zdebska-Sierosławska

Wykaz osób, które otrzymały złote odznaki (honorowe) przyznane przez Walne Zgromadzenie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika w dniu 19 września 1980 r. na wniosek Zarządu Głównego T-wa.

prof. dr Włodzimierz Trzebiatowski
 prof. dr Włodzimierz Michajłow
 prof. dr Adam Urbanek
 doc. dr Jan Wąsowicz
 mgr Janina Zdebska-Sierosławska
 prof. dr Hanna Cieczottowa
 prof. dr Wilhelmina Iwanowska
 prof. dr Franciszek Górski
 prof. dr Zygmunt Grodziński
 prof. dr Marian Kamiński
 prof. dr Marian Książkiewicz
 prof. dr Edward Passendorfer
 prof. dr Zdzisław Pazdro
 prof. dr Kazimierz Petrusiewicz
 prof. dr Szczepan Pieniążek
 prof. dr Eugeniusz Rybka
 prof. dr Kazimierz Sembrat
 prof. dr Kazimierz Smulikowski
 prof. dr Jan Sokołowski
 prof. dr Henryk Szarski
 prof. dr Ryszard Wróblewski
 prof. dr Kazimierz Maślankiewicz
 prof. dr Halina Krzanowska
 dr Andrzej Fagasiński
 doc. dr Zbigniew Wójcik
 prof. dr Stanisław Feliksiak
 prof. dr Bronisław Ferens
 prof. dr Tadeusz Gorczyński
 prof. dr Henryk Sandner
 prof. dr Bronisław Zyska
 mgr inż. Stanisław Trzaska
 dr Zbigniew Sep
 dr Franciszek Chmielewski
 prof. dr Bazyli Cieczuga
 doc. dr Edmund Trembaczowski
 dr Irena Kuczyńska
 dr Marek Jassem
 prof. dr Bożydar Szabuniewicz
 dr Marian Szudarski
 dr Julian Turko
 doc. dr Krzysztof Rostański
 doc. dr Jerzy Ćmak
 doc. dr Helena Wojciechowska
 prof. dr Stefan Tarczyński
 dr Zygmunt Jakubczak

dr Andrzej Dzieczkowski
 dr Adam Taborski
 prof. dr Ryszard Śpiewakowski
 prof. dr Jadwiga Jakubowska
 prof. dr Juliusz Czopek
 dr Zygmunt Sagan
 doc. dr Aleksander Stachak
 prof. dr Lech Szlauer
 dr Józef Radkiewicz
 dr inż. Stanisław Duda
 mgr Tadeusz Portas
 mgr inż. Zenon Urbański
 mgr Maria Niemierko
 prof. dr Antoni Bant
 prof. dr Melityna Gromadzka
 doc. dr Jadwiga Wilkoń-Michalska
 prof. dr Alina Ulińska
 inż. Bohdan Romanowski
 prof. dr Teresa Hulewiczowa
 prof. dr Franciszek Uhorczak
 prof. dr Gabriel Brzęk
 mgr Helena Pawłowska
 prof. dr Leon Bornus
 mgr Henryk Stasiak
 prof. dr Bronisław Filipowicz
 prof. dr Józef Iwiński
 dr Wanda Hirsbergowa
 prof. dr Benedykt Halicz
 dr Faustyn Krasnodebski
 dr Wacław Jaroniewski
 dr Edward Tranda
 prof. dr Waldemar Fortak
 dr Ludwik Jaromin
 doc. dr Zdzisław Madej
 doc. dr Wiesław Stawiński
 mgr Ireneusz Kotarba
 prof. dr Bolesław Narbutt
 mgr Karol Pieczka
 dr Leopold Kobierski
 mgr Tadeusz Kepny
 prof. dr Jan Paluch
 doc. dr Julia Rostkowska
 mgr Henryk Miron
 prof. dr Paweł Sikora
 prof. dr Jan Zurzycki
 Kazimierz Maroń
 doc. dr Jadwiga Manowska
 Longina Koral
 Wiesława Zbomirska
 dr Maria Piotrowicz
 doc. dr Józef Misiewicz
 dr Janusz Hereźniak

WSZECHŚWIAT

Rada Redakcyjna: Przewodniczący — Henryk Szarski
Członkowie: Aleksander Koj, Marian Książkiewicz, Adam Łomnicki,
Kazimierz Maślankiewicz, Tadeusz Ruebenbauer, Eugeniusz Rybka,
Kazimierz Zarzycki

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

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

Nakład 4622+168 egz. Format A4, wyd. 7,0; druk. 5+4 wklejki, papier druk. sat. 61×86 70 g. kl. III i kreda b. kl. III
Cena zł. 12. Otrzymano do składania w kwietniu 1981 r. Podpisano do druku w październiku 1981 r. Zamówienie nr 264/81
F-7 Druk ukończono w październiku 1981 r.

DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO KRAKÓW, ul. Czapskich 4

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**
- 85-039 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**
- 80-227 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej, **PKO 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 35310-16447-132**
- 20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 8, Zakład Patofizjologii AM, **PKO II O/M Lublin nr 43528-17662-132**
- 90-001 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 69513-2541-132**
- 76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 22b, Dziekanat Wydz. Matem.-Przyr. WSN, **PKO O/Słupsk nr 77510-1137-132**
- 70-111 Szczecin, Al. Powstańców Wlkp. 72, Zakład Medycyny Sądowej PAM, **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 1153-1909613-132**
- 50-205 Wrocław, ul. Cybulskiego 30, IV p., **PKO IV O/M Wrocław nr 93-549-13101-132**
- 65-052 Zielona Góra, ul. Kazimierza Wielkiego 24, V Okręgowy Zarząd Lasów Państwowych (dr St. Duda), **PKO II O/M Zielona Góra nr 97518-5278-132**

Zawiadomienie

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

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

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA**WSZECHŚWIAT**

Cena prenumeraty:

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

Prenumeratę krajową 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.

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 wyłącznie w urzędach pocztowych lub u doręczycieli.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto NBP XV OM Warszawa nr 1153-201045-139-11 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 czasopisma WSZECHŚWIAT, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. 22-29-24.

ADRES WYDAWNICTWA: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Oddział, 31-112 Kraków, ul. Smoleńsk 14, tel. 22-96-76, 22-67-85.