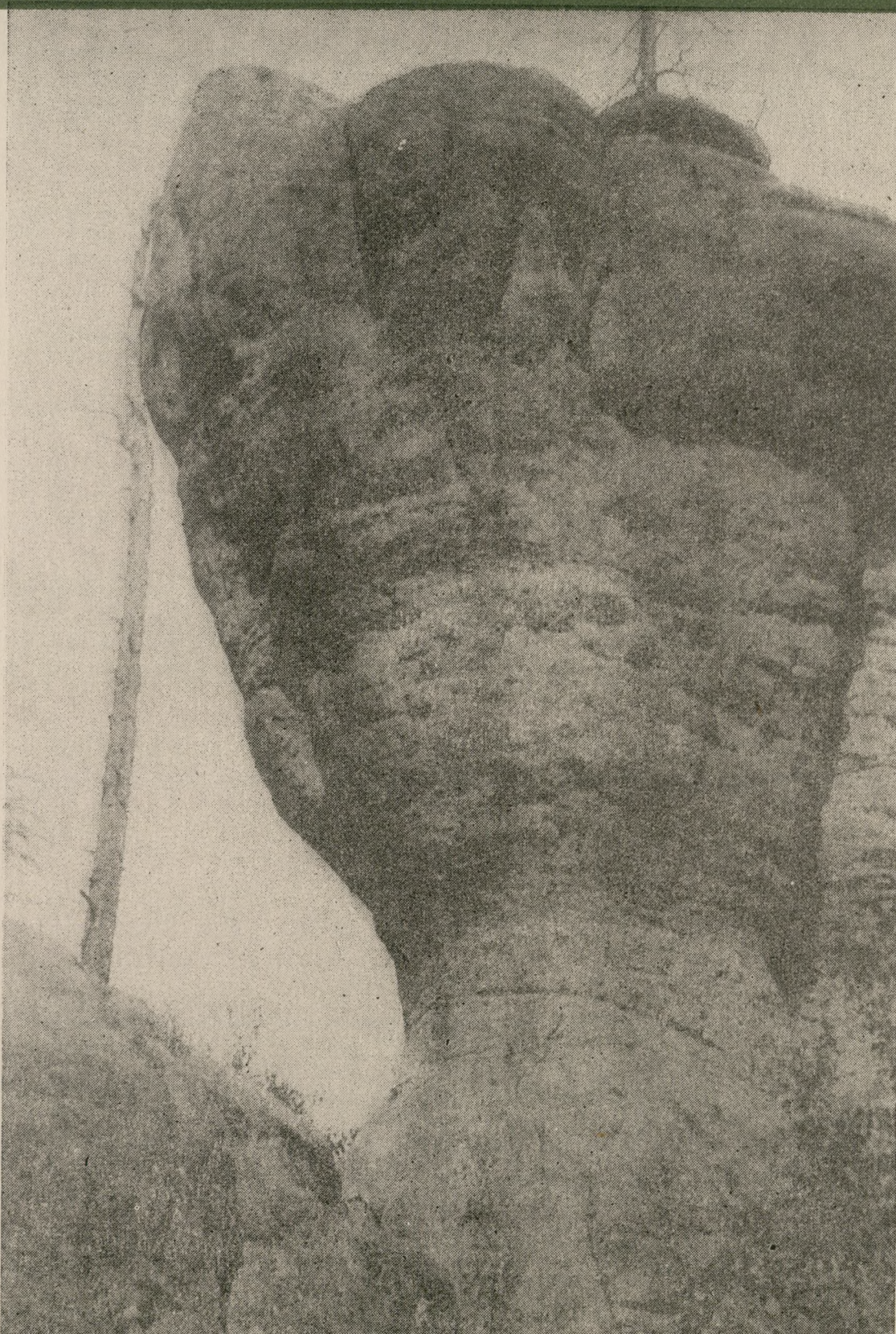


WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 12

GRUDZIEŃ 1981



TREŚĆ ZESZYTU 12 (2216)

Wodzicki K., Z biologii ganneta <i>Bassana serrator</i> (Grey 1843)	269
Szabuniewicz B., Mechanizmy międzyneuronowych połączeń układu wzrokowego	271
Papateodoru D., Małgorzata Czachor, M. Wójcikiewicz, Rola grzybów w przyrodzie i gospodarce człowieka	273
Halina Piękoś-Mirkowa, Z. Głowaciński, Przyroda rezerwatu Si- chote-Alińskiego	276
Zakrzewski M., Albinotyczna larwa salamandry plamistej <i>Salamandra salamandra</i> L.	281
Zyłka A., Pyton sitkowany — największy wąż Azji	283

Drobiazgi przyrodnicze

Zjawiska organizacyjnej asocjacji białek w komórce (B. Szabuniewicz)	284
Przekopnica (O. Różycki, M. Gruszczyński)	285
Rajskie orzechy (S. A. Pieniążek)	286

Rozmaitości	288
-----------------------	-----

Recenzje

Biologia molekularna. Informacja genetyczna (M. Sarnecka-Keller)	289
L. Trutnau; Schlangen im Terrarium (P. Sura)	289
G. J. Goldsworthy, J. Robinson, W. Mordue: Endocrinology (B. Płytycz)	290
L. I. Stekolnikov, V. I. Muroch: Celebnye kladovy prirody (J. S. Knypl)	290
S. Börngen: Pflanzen helfen heilen (J. S. Knypl)	290

Kronika naukowa

Problemy popularyzacji przyrody (K. R. Mazurski)	291
Nadesłane książki	292

Spis plansz

- I. ZATOKA ADMIRALICJI, Półwysep Keller i Góra Wawel. Wyspa King George.
Fot. A. Gaździcki
- II. NIEDŹWIEDŹ KAMCZACKI *Ursus arctos beringianus*. Fot. W. Strojny
- III. ALIGATOR MISSISIPIJSKI *Aligator mississippiensis* Daudin. Fot. W. Strojny
- IV. LEŻĄCE SZPRINGBOKI *Antidorcas marsupialis* Zimm. Fot. W. Strojny

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

GRUDZIEŃ 1981

ZESZYT 12 (2216)

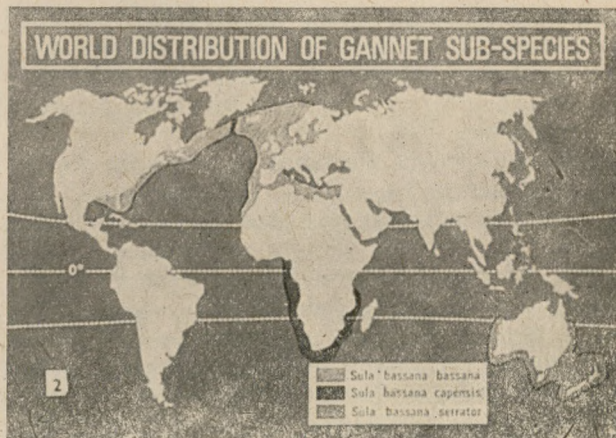
KAZIMIERZ WODZICKI (Wellington, Nowa Zelandia)

Z BIOLOGII GANNETA *SULA BASSANA SERRATOR* (GREY 1843)*

Gannety należą do rzędu *Pelecaniformes*, do rodziny *Sulidae*. Znanych jest 7 gatunków tych ptaków, z których 6 występuje w strefie tropikalnej, a jeden *Sula bassana* (L.) żyje w wodach strefy umiarkowanej. Używamy tutaj nazwy gannet, wziętej z języka angielskiego jako lepszej niż przyjęta w podręcznikach polskich nazwa głuptaka, co jest niewłaściwym przetłumaczeniem francuskiej nazwy ganneta „Le Fou de Bassan”.

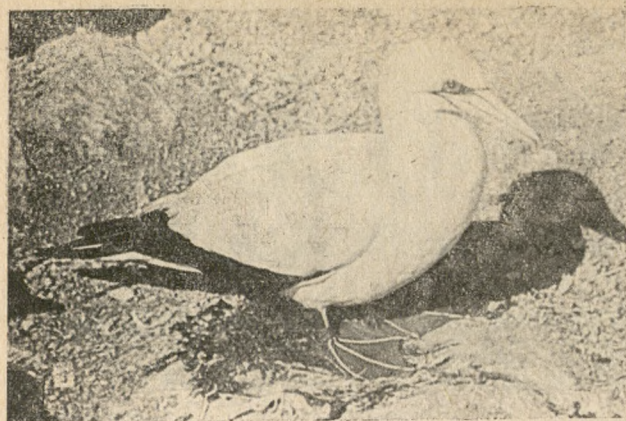
Interesujące jest rozmieszczenie gannetów (ryc. 1): a — *Sula bassana bassana* (L.) zamieszkuje wyspy i skaliste wybrzeża Anglii, Szkocji i wschodniej Kanady, a młode wędrują na południe w kierunku równika; b — *Sula bassana capensis* (Lichtenstein) gnieździ się na wysepkach naokoło południowej części Afryki Południowej, a młode wędrują na północ w kierunku równika; c — *Sula bassana serrator* (Gray) gnieździ się częściowo na wyspach Stanu Wiktorii w Australii oraz nad wodami strefy umiarkowanej Nowej Zelandii. Australijskie młode wędrują na północ wzdłuż wybrzeża Stanu Nowej Południowej Walii, podczas gdy młode ptaków nowozelandzkich podążają na zachód do wybrzeża Australii.

Małe różnice morfologiczne pomiędzy tymi podgatunkami sprawiają, że łączy się je w jeden gatunek, aczkolwiek *Sula bassana bassana* lubuje się w urwiskach skalnych, natomiast dwa pozostałe podgatunki wolą bardziej płaski teren. Gannet jest dużym ptakiem osiadającym

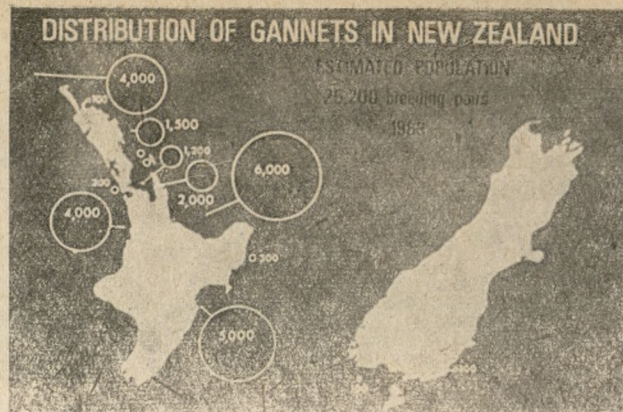


Ryc. 1. Rozmieszczenie geograficzne 3 podgatunków *Sula bassana*: a—*Sula bassana bassana* gnieździ się u wybrzeży północnego Atlantyku, młode rozszerzają swój zasięg w kierunku równika; b—*Sula bassana capensis* gnieździ się u wybrzeży południowej Afryki, młode rozprzestrzeniają się ku równikowi; c—*Sula bassana serrator* gnieździ się głównie u wybrzeży Nowej Zelandii, zasięg młodych rozszerza się ku Australii. Fot. C. J. R. Roberston

* Zgodnie z życzeniem Autora, Redakcja pozostawia w artykule niniejszym nazwę gannet zamiast głuptak używaną przez ornitologów polskich.



Ryc. 2. *Sula bassana serrator* — ptak dorosły, morski, waży około 2,5 kg, rozpiętość skrzydeł 1,7 metra. Fot. C. J. R. Roberston



Ryc. 3. Rozmieszczenie *Sula bassana serrator* w Nowej Zelandii. Fot. C. J. R. Roberston

cym około 2,5 kg i rozpiętość skrzydeł do 1,5 m (ryc. 2), występuje nad szelfem kontynentalnym i jest dobrze znany bywalcom wybrzeży ze wspaniałego nurkowania pionowego z wysokości dochodzącej do 30 m, przy czym ptak przyjmuje postać aerodynamicznego cygara.

Pożywienie gannetów pochodzących z wód nowozelandzkich składa się z głowonogów, i różnych gatunków ryb, m. in. *Trachurus novaezelandiae*, *Sardinops forsteri*, *Aldrichetta forsteri*, *Thyrsistes atun*, *Engraulis australis* oraz ryb latających z rodzaju *Cypselurus*. Inną biologicznie ważną i charakterystyczną cechą tego gatunku jest gnieźdzenie się w gęstych koloniach liczących od kilkuset do kilku tysięcy par. To zagęszczenie gniazd sprawia, że kolonie są zabezpieczone od wszelkich intruzów, naturalnie z wyjątkiem człowieka.

Rozmieszczenie kolonii gniazdowych w Nowej Zelandii (ryc. 3) wskazuje, że 90 % gannetów gnieździ się na wyspach oddalonych do 60 km od lądu stałego Nowej Zelandii, a tylko mała część populacji nowozelandzkiej gnieździ się na południe od Cieśniny Cook'a. Naturalną konsekwencją tego typu nadzwyczaj gęstego rozmieszczenia gniazd był rozwój szeregu rytualizowanych form zachowania się, bez których inkubacja i wychowanie pisklęcia nie byłoby możliwe.

Najważniejszymi formami zachowania się w koloniach gannetów są: a — „Odstraszenie” jako obrona terytorium gnieźdzenia się może występować w czterech kolejnych stadiach w zależności od stopnia zagrożenia gniazda. W krańcowych przypadkach „odstraszenie, wzgl. grożenie” może przerodzić się w walkę, do której dochodzi, gdy obcy ptak wylądjuje na terytorium gniazda. Walka ta w krańcowych przypadkach może prowadzić do śmierci jednego z uczestników; b — „taniec solo” występuje albo po „grożeniu” wzgl. „odstraszaniu” albo podczas lądowania ganneta na innym terytorium. Zawiera ono elementy agresji oraz przeprosin; c — „Ceremonialne powitanie” występuje, gdy partner danej pary lądjuje na terytorium gniazda, po czym zwykle występuje „fechtunek dziobami” i wzajemne czyszczenie

piórek głowy i szyi. Ta rytualizowana forma zachowania się występuje szczególnie intensywnie we wczesnych stadiach gnieźdzenia się i ma na celu rozładowanie agresji u obu ptaków; d — „Ceremonia odlotu” występuje w trzech stadiach po przybyciu partnera i ma na celu ułatwienie odlotu ptaka z gniazda. Gannet jest ogromnie niezgrabny na lądzie i najchętniej wznosi się w powietrze z brzegu urwiska lub skały.

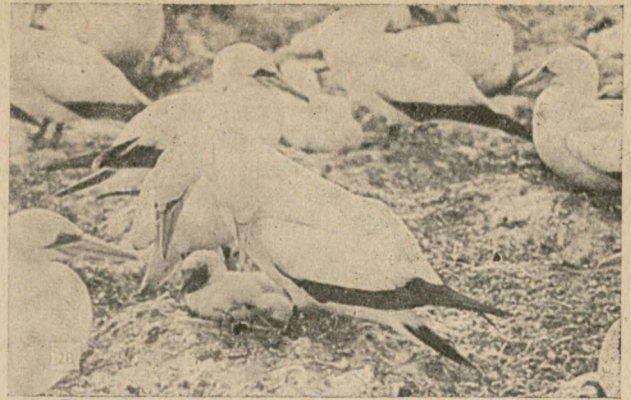
Brak miejsca nie pozwala na opis innych form zachowania się, jak np. zebranie piskląt karmienie i in. Zaznaczyć można tylko, że wszystkie te rytualizowane formy zachowania się umożliwiają normalny przebieg rozrodu w specjalnych warunkach stłoczenia gniazd do odległości do jakiej sięga dziób ptaka siedzącego na gnieździe.

Gnieźdzenie się rozpoczyna się w końcu lipca, tj. w środku zimy, kiedy gannety zaczynają się gromadzić w koloniach. Do złożenia jaj upływa jednak blisko dwa miesiące — pierwsze jaja pojawiają się w gniazdach w drugiej połowie września. Większość jest już złożona w połowie października. Materiał do budowy gniazda przynosi samiec i ofiarowuje ceremonialnie samicę, która materiał ten odpowiednio układa. Jedno jajo (wyjątkowo dwa), ważące około 90 g, jest wysiadywane na zmianę przez oboje rodziców pomiędzy pletwami nóg przez 42-44 dni, po czym nagie i ślepe pisklę (ryc. 4) jest pilnowane przez jedno z rodziców, podczas gdy partner poszukuje pożywienia. Po 15 tygodniach, pisklę ważące około 3 kg (czyli o cały kilogram więcej niż rodzice) opuszcza kolonię — w odróżnieniu od większości ptaków, u których rodzice opuszczają pisklęta.

W ciągu 25 lat obrączkowania w koloniach Cape Kidnappers i Horuhoru, przez R. Steina, M. Stein, Robertsona i K. Wodzickiego zaobrazkowano kilka tysięcy gannetów, co dostarczyło wiele informacji o wędrówkach i innych przemieszczeniach młodych i dorosłych (ryc. 5) ptaków oraz o ich szansach przeżycia. Samo gnieźdzenie się trwa 147-154 dni, tj. około 5 miesięcy. Młode gannety rozpoczynają wędrówkę bezpośrednio po pierwszym locie i lecą po-



Ryc. 4. Pisklę *Sula bassana serratator*. Fot. C. J. R. Roberston



Ryc. 5. Rozprzestrzenianie się młodych *Sula bassana serratator* w kierunku Australii. Fot. C. J. R. Roberston

przez bardzo burzliwe Morze Tasmańskie do wybrzeży australijskich, pokonując odległość 2000 km. W Australii młode gannety ropraszają się na północ wybrzeżami Queenslandu oraz na południe wzdłuż wybrzeży Południowej Australii aż do Zachodniej Australii, osiągając rekordową odległość 5500 km. Młode gannety powracają do kolonii macierzystej, do Nowej Zelandii, w wieku 2-5 lat, aczkolwiek zaczynają się gnieździć w wieku 4-7 lat. Dorosłe gannety rozpraszają się wzdłuż wybrzeży Nowej Zelandii, choć niektóre zalatują na zimę do Australii. Okazuje się, że nie więcej niż 30 % obrączkowanych piskląt powraca na okres gnieźdzenia się, co wskazuje na poważną śmiertelność przed osiągnięciem dojrzałości płciowej. Prowizoryczne obliczenia długości życia gannetów, które powróciły do macierzystej kolonii, wskazują, że żyją one przeciętnie 25 lat, z tym że pojedyncze osobniki mogą osiągnąć do 40 lat, a może i więcej.

Na zakończenie tych uwag warto podać wyniki dwukrotnego spisu nowozelandzkiej populacji gannetów. Nadmienić należy, że poza *Homo sapiens* i rzadkimi gatunkami, jak np. żubr, mało jest gatunków, u których można policzyć całe pogłowie. Fakt, że gannety mają ograniczoną liczbę kolonii sprawia, że można w okresie gnieźdzenia policzyć wszystkie osobniki, czy to drogą bezpośredniej obserwacji, czy też na lądzie z powietrza. Rozporządzamy dwoma spisami nowozelandzkiej populacji gannetów. Pierwszy spis dokonany przez Flegingę i Wodzickiego w 1947 r. wykazał 21000 par, a drugi (po 26 latach) przez Robertsona w 1973 r. 30000 par, co daje roczny przyrost wynoszący 1,8 %. Można więc sądzić, że przyszłość gannetów w Nowej Zelandii wydaje się zapewniona.

BOŻYDAR SZABUNIEWICZ (Gdańsk)

MECHANIZMY MIĘDZYNEURONOWYCH POŁĄCZEŃ UKŁADU WZROKOWEGO

Impulsy powstające pod wpływem światła w komórkach fotorecepcyjnych oka są przekazywane do ośrodków mózgowych za pośrednictwem wypustek neuronów zwojowych siatkówki. Wypustki (neuryty) tych komórek zbiegają się promienisto w tarczy nerwu wzrokowego. Włókna tego nerwu ulegają następnie skrzyżowaniu. U gołębia i kury neuryty te krzyżują się całkowicie i zaopatrują projekcyjne pole wzrokowe pokrywę śródmózdzia. U kota natomiast, u małpy i człowieka, skrzyżowanie neurytów jest połowiczne: neuryty ipsilateralnych połówek siatkówki obu oczu kierują się do jednej półkuli mózgu, mianowicie połówek prawych obu oczu do prawej półkuli, lewych do lewej. U ssaków neuryty te zaopatrują blaszki ciał kolankowatych i za pośrednictwem tej przekładni dają rzut projekcyjny w polu wzrokowym (17) kory. Czynnościowe znaczenie różnic skrzy-

żowania nerwów wzrokowych u ptaków i ssaków jest znane, ale nie ma większego znaczenia dla naszego tematu.

Tak u ptaków, jak u ssaków projekcja neurytów jest uporządkowana. Recepcyjne pole wzrokowe (pokrywę śródmózgowia, wzgl. kory wzrokowej) jest z grubsza biorąc topograficznym rzutem pola widzenia, względnie odpowiednich części siatkówki. Dawniej przyjmowano, że poszczególnym punktom siatkówki odpowiadały punkty w neuronowym polu wzrokowym mózgu. Obecnie wiadomo, że zależność jest o wiele bardziej złożona. Niemniej uporządkowanie topograficzne jest niewątpliwe.

Podczas życia embrionalnego neurony zwojowe reprezentujące pole widzenia rozwijają się wcześniej niż neurony formacji mózgowych (podkorowych a szczególnie kory). Z neuronów zwojowych siatkówki,

najpierw z jej partii centralnej, potem z partii peryferycznych, wyrastają neuryty i kierują się w płaszczyźnie siatkówki zbieżnie do środka kubka wzrokowego, a potem do mózgu, tworząc nerw i drogi wzrokowe. Każdy z neurytów zachowuje się przy tym tak, jakby był świadom swego przeznaczenia i orientował się w strukturach dzielących go od neuronów docelowych. O ile całkowite skrzyżowanie się neurytów u ptaków jest zagadnieniem prostszym i łatwiej zrozumiałym, o tyle u ssaków segregacja neurytów komórek zwojowych, pochodzących z lewych i prawych połówek siatkówki obu oczu, wydaje się zupełnie zagadkowa i stała się punktem wyjścia wielu badań eksperymentalnych. Aktywność i „inicjatywa” neuronów zwojowych wydają się przy tym niewątpliwe: to one wcześniej dojrzewają, i to ich neuryty wyrastają na wielkie (mniejsze wprawdzie u embriona) odległości „w poszukiwaniu” swych odpowiedników wśród neuronów pola wzrokowego mózgu.

Jako czynniki kierujące wyrastaniem neurytów, współcześnie brane są pod uwagę dwa mechanizmy: 1) „organizacja strukturalno-retinotopowa” oraz 2) chemiczne oddziaływanie pomiędzy tkankowymi partnerami, powodowane biochemicznym komplementarnym wzajemnym powinowactwem, którego przyczyn szukać trzeba w dziedzicznych informacjach i ustrojowej lokalizacji.

Działanie czynników „strukturalno-retinotopowych” ma być rezultatem zorganizowanego rozwoju: w wiązce neurytów wyrastających z komórkowego pola siatkówki porządek jest zachowany. Najpierw wyrastają wypustki neuronów okolicy centralnej siatkówki, kierując się ku środkowi kubka ocznego. Sukcesywnie dojrzewają neurony bardziej peryferyjne, a ich neuryty, nakładając się na formacje wcześniejsze, zachowują porządek. Gdy takie wiązki neurytów docierają do pola neuronów reprezentacji mózgowej, zachodzi to również sukcesywnie w stałe utrzymywany porządek.

Teoria chemicznego przyciągania wychodzi z niewątpliwego istnienia wzajemnego immunologicznego powinowactwa (histochemicznej „zgodności”) różnych tkanek. Do czynników międzytkankowych oddziaływań należą glikoproteiny, a prawdopodobnie także różne peptydy i ich pochodne. Jeden z takich czynników, zwany nerwowym czynnikiem wzrostowym powoduje bardzo silne pobudzające działanie na wypustki neuronów zwojowych sympatycznych, poznano nawet bliżej. Wzajemne komplementarne powinowactwo „punktowych” elementów dwóch pól neuronów wymagałoby istnienia subtelnej i trudnej do zrozumienia „cieniowania” takich tkankowych uwarunkowań biochemicznych. Sprawa może wydawać się nieprawdopodobnie złożona, jednak w zasadzie podobne stosunki panują w przypadku chemicznego powinowactwa w procesach różnicowania tkanek roślinnych (por. Z. Hejnowicz *Anatomia rozwojowa drzew*, PWN 1973).

Większość badaczy przychyliła się do zdania, że oba wymienione czynniki są istotne dla rozwoju tkanki nerwowej, chociaż wpływ każdego z nich może być w różnych okolicznościach silniejszy lub słabszy. Nie wyklucza się przy tym istnienia dalszych, mniej znanych wpływów, do których trzeba przede wszystkim zaliczyć pola elektryczne rozwijane w rezultacie jonowych komórkowych interakcji. Istnieją jednak również zwolennicy tylko jednego rodzaju mechanizmu. Należy do nich G. Rager, który w miesięczniku *Naturwissenschaften* (67, 1980, 280) przedkłada fakty i argumentację za raczej wyłącznym działaniem czynników retinotopowych dla rozwoju dróg wzrokowych. Autor ten wprawdzie nie wyklucza także działania biochemicznych komplementarności, ale uważa przyjęcie jej wpływu za zbędne („nicht länger notwendig”).

Zasadnicza argumentacja Ragera za takim stanem rzeczy jest oparta na badaniach rozwoju embrionalnych dróg wzrokowych u kurcząt, gdzie jak wskazałmyśmy stosunki są łatwiejsze do wyśrodkowania. Rager uważa, że dwa czynniki przyczyniają się do formowania topologicznego rzutu pola siatkówki na recepcyjne pole wzrokowe w mózgu: czasowa kolejność rozwoju masy neuronów zwojowych oraz sukcesywne dojrzewanie neuronów ośrodkowych. Autor dosłownie powiada, że „neuryty wypełniają prosty program”: rosną tak długo, aż osiągną partię neuronów ośrodkowych o dostatecznym stopniu dojrzałości. Kolejność rozwoju rozstrzyga: ponieważ pierwsze neuryty wyrastają z komórek zwojowych okolicy centralnej siatkówki i ponieważ neurony „regionu centralnego pola wzrokowego mózgu” pierwsze dojrzewają, dochodzi do ich zespolenia. Tą drogą tworzy się struktura, do której sukcesywnie dołączają się bardziej obwodowe partie formacji wzrokowych.

Takie uproszczone ujęcie nie wydaje się w pełni usprawiedliwione. W dzisiejszym wejrzeniu, łączenie się komórek między sobą w ogóle, a szczególnie w formacjach nerwowych, jest bez wątpienia ściśle związane z komplementarnymi reakcjami i poprzedzane chemicznym oddziaływaniem z odległości.

Z drugiej jednak strony każdy punkt widzenia przedstawia pewne wartości. Przejawia się to we wnioskach Ragera. Autor ten, w oparciu o swój punkt widzenia, dostrzegł, że częsty u dzieci zez (Strabismus i Microstrabismus) jest następstwem trudności adaptacyjnego przystosowania się do dysproporcji, jakie zachodzą wskutek nie zupełnie zgodnego czasowo docierania pęczków neurytów zwojowych do reprezentacyjnego pola mózgowego. Według słów Ragera, „gdy reprezentacje odpowiadających sobie pól wzrokowych siatkówki i jej rzutu w ośrodku nie pasują dostatecznie do siebie, dochodzi do wewnątrz-ośrodkowych trudności, których adaptacyjne wyrównanie okazuje się niekompletne”.

ROLA GRZYBÓW W PRZYRODZIE I GOSPODARCE CZŁOWIEKA

Grzyby, promieniowce, bakterie i wirusy należą do grupy drobnoustrojów. W świecie roślin grzyby (*Mycota*) stanowią dużą gromadę obejmującą ok. 80 000 gatunków. Są one organizmami pozbawionymi barwników asymilacyjnych. Nie mogą zdobywać pożywienia tak samo jak rośliny chlorofilowe. Pod względem pokarmowym są one zależne od innych organizmów. Większość grzybów prowadzi stały, określony tryb życia, saprofityczny lub pasożytniczy. Masowemu rozprzestrzenianiu się grzybów sprzyja ogromne wytwarzanie zarodników przenoszonych przez powietrze i wodę. Zarodniki grzybów spotyka się we wszystkich środowiskach naturalnych i strefach klimatycznych ziemi np. w 1 m³ powietrza na terenie Krakowa stwierdzono ok. 14 000 zarodników grzybów (w tym 6000 należało do klasy grzybów niedoskonałych).

Grzyby saprofityczne są bardzo pomocne w tworzeniu się próchnicy glebowej, w procesach związanych z uprawą i nawożeniem. Jednak pojawienie się ich w niektórych działach gospodarki człowieka jest zjawiskiem niepożądanym. W przemyśle drzewnym duże szkody wywołują grzyby z rodzaju *Coniophora* i *Merulius* określane nazwą „grzyby domowe”. Za pomocą enzymów hydrolitycznych i w warunkach sprzyjających ich rozwojowi, w krótkim okresie czasu rozkładają drewno budulcowe. Podkłady kolejowe, słupy telegraficzne, rusztowania drewniane w kopalniach są atakowane przez grzyby z rodzaju *Trametes*, *Fomes*, *Polystictus*, *Armillaria* i *Polyporus* tworzące na ich powierzchniach biały nalot. Do zahamowania ich rozwoju stosuje się środki ochronne, impregnując nimi drewno.

Grzyby przy odżywianiu potrzebują substancji organicznych, które pobierają z podłoża za pomocą układów enzymatycznych. Zdolności grzybów do wydzielania enzymów proteolitycznych, pektolitycznych i amylolitycznych znajdują obecnie zastosowanie w przemyśle spożywczym, fermentacyjnym i piekarniczym. Produkcję piwa prowadzi się na różnych pożywkach przy udziale drożdży *Saccharomyces cerevisiae* i *S. carlsbergensis*. Wytwarzanie win polega na fermentacji soku owocowego, zwanego moszczem, przeważnie drożdżami rasy *Saccharomyces ellipsoides*. Każda rasa drożdży posiada pewną swoistość i przez to zmienia się jakość wina. Klarowanie moszczu winnego odbywa się przy pomocy *Aspergillus niger*. Różne gatunki *Schizosaccharomyces* służą do wyrobu napoju alkoholowego z prosa (na Jamajce do wyrobu rumu, na Jawie — do wyrobu araku).

Produkcja kefiru, kumysu i wielu innych napojów z mleka przebiega także przy udziale bakterii i grzybów drożdżowatych. Dzięki wytwarzaniu enzymów diastycznych, wiele grzybów może scukrzać skrobię. Właściwość tę wykorzystuje się w produkcji japońskiej wódki „sake” i podobnego napoju „miso”. W Indonezji, dzięki *Penicillium brevicaulis* otrzymuje się z orzeszków ziemnych napój „outjom”, a z soi „tempeh”. Niektóre grzyby saprofityczne jak *Oospora* sp., *Penicillium* sp. i *Cladosporium* sp. rozwijają się dobrze na podłożu zawierającym tłuszcz. Dzięki wytwarzaniu przyjemnych estrów, grzyby znalazły zastosowanie do produkcji gatunkowych serów np. rokpol i camembert.

W przemyśle spożywczym do produkcji kwasu cytrynowego, szczawiowego, octowego, mlekowego itd. używa się grzybów z rodzaju *Aspergillus* sp., *Rhizopus* sp., *Penicillium* sp. i *Citromyces* sp. W miarę wzrastających osiągnięć nauki — grzyby nabierają coraz większego znaczenia w gospodarce człowieka. Wykrywanie nowych biologicznych ich właściwości prowadzi do częstszego korzystania z grzybów w o-
trzymywaniu różnych środków leczniczych. Penicylina otrzymywana jest głównie dzięki grzybom z grupy *Penicillium notatum* — *Penicillium chrysogenum*. Gatunki z rodzaju *Penicillium* sp. wytwarzają także inne antybiotyki jak: gryzeofulwina, kwas gliadolowy, kwas mikofenolowy. Wielu gatunków z tymi właściwościami używa się w ochronie roślin do zwalczania szkodliwych bakterii, pierwotniaków i grzybów. Zespół witamin B wytwarzają drożdże. Natomiast gatunki z rodzaju *Rhodotorula* sp., *Sporobolomyces* sp., *Phycomyces* sp., dają karoteny stanowiące prowitaminę A.

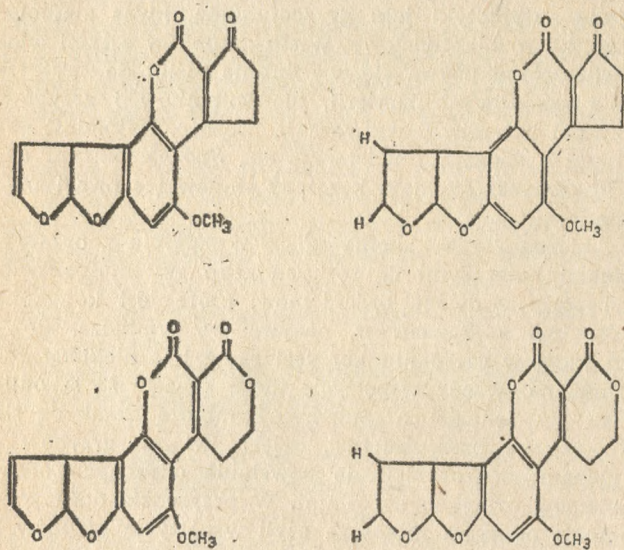
Liczne grzyby zdolne są do współżycia z organizmami należącymi do różnych grup systematycznych. Współżycie dwóch organizmów, które jest korzystne dla obu komponentów, nazywa się symbiozą. Równowaga w czerpaniu korzyści może być niekiedy zachwiana. Wtedy współżycie może okazać się szkodliwe dla jednego organizmu. Symbioza zamienia się w typowe pasożytnictwo. Ścisły związek grzybów z glonami doprowadził do powstania odrębnych organizmów zwanych porostami. W przyrodzie duże znaczenie odgrywa mikoryza czyli współżycie grzybów z roślinami wyższymi. W procesie tym następuje wymiana pewnych substancji niezbędnych do życia obu komponentów. Zjawisko to występuje powszechnie u drzew należących do rodzin *Pinaceae*, *Betulaceae* i *Fagaceae*.

Straty gospodarcze powodowane przez choroby roślin uprawnych sięgają corocznie kilkuset milionów złotych. Spośród 162 najważniejszych chorób infekcyjnych roślin uprawianych w Europie środkowej, aż 135 wywołują grzyby. W uprawach zbóż najczęściej są to rdzy wywołane przez grzyby z rodzaju *Puccinia* sp., głównie przez *Tilletia* sp., mączniaki właściwe przez *Erysiphe* sp., pleśnie śniegowe przez *Fusarium* sp. Grzyby są przyczyną wielu groźnych chorób w uprawie ziemniaka. Zalicza się tu zarazę ziemniaczaną, raka ziemniaczanego i parcha prószystego ziemniaka. Człowiek rozszerzając zasięg uprawy roślin użytkowych rozpowszechnił wiele gatunków grzybów pasożytniczych. Niektóre z nich w nowej ojczyźnie znalazły odpowiednie warunki dla rozwoju lub też przystosowały się do nowych żywicieli wywołując u nich epifitozy. Do Europy zawleczona została z Ameryki m. in. zaraza ziemniaczana.

Wrażliwość grzybów na brak niektórych składników pokarmowych została wykorzystana do opracowania metod mikologicznych oznaczania potrzeb nawozowych gleb. Np. za pomocą *Aspergillus* sp. możemy oznaczać potrzeby nawożenia potasem i fosforem gleb lekkich i torfowych.

Grzyby, szczególnie gatunki należące do klasy *Deuteromycetes*, posiadają właściwości syntezy toksyn. Pod względem chemicznym mikotoksyny należą do różnych grup związków i mają stosunkowo ma-

ty ciężar cząsteczkowy, dzięki czemu mogą przystawać się do uszkodzonych komórek roślin. Wyróżnia się toksyny charakterystyczne dla jednego gatunku grzybów, np. dla *Fusarium lycopersici* — likomazmina, dla *Penicillium islandicum* — luteoskiryna, dla *Aspergillus terreus* — kwas terreinowy itd. Wiele gatunków grzybów może wytwarzać jednakowe toksyny, np. ochratoksyny, cytryniny wytwarzają szczepy należące do rodzaju *Aspergillus* sp. i *Penicillium* sp. Synteza toksyn przez grzyby zachodzi w środowiskach glebowych, w miejscach przechowywania produktów roślinnych i zwierzęcych. Ilość wytwarzanych toksyn zależy od warunków rozwoju grzybów, składu podłoża, wilgotności i temperatury otoczenia.



Ryc. 1. Wzory strukturalne najczęściej spotykanych mikotoksyn w przyrodzie

Metabolity grzybów toksynotwórczych odznaczają się silnym działaniem fitotoksycznym, teratogennym, mutagennym, bakterio- i grzybobójczym. Są one jednym z najsilniejszych czynników karcinogennych. Dawka bowiem 100 μg podawana w ciągu doby zwierzętom doświadczalnym wywołuje efekt równy działaniu 800 mcg zółcieni maślanej uważanej dotąd za jedną z najsilniejszych substancji rakotwórczych. Mikotoksyny w małych ilościach kumulowane w organizmach zwierzęcych mogą doprowadzić do zaburzeń rozwojowych i anomalii chromosomowych, które rzutują na zdrowie przyszłych pokoleń.

Spośród wielu znanych już mikotoksyn wszechstronnie zbadanych pod względem toksyczności są aflatoksyny. Aflatoksyny są to substancje pochodne dwufuranokumaryny, odporne na ogrzewanie w temperaturze wrzenia wody, i wrażliwe na światło słoneczne. Do głównych aflatoksyn zalicza się: $\text{B}_1\text{-C}_{17}\text{H}_{12}\text{O}_6$, $\text{B}_2\text{-C}_{17}\text{H}_{14}\text{O}_6$, $\text{G}_1\text{-C}_{17}\text{H}_{12}\text{O}_7$, $\text{G}_2\text{-C}_{17}\text{H}_{14}\text{O}_7$. Znane są jeszcze hydroksylowe pochodne formy powstałe wskutek przemiany ustrojowej B_1 i G_1 . Są to tzw. aflatoksyny mleka oznaczone symbolem M_1 , M_2 oraz B_{2a} i G_{1b} (ryc. 1).

Schorzenia wywołane przez grzyby u ludzi i zwierząt polegają na zatruciach, nadwrażliwości lub progresywnej infekcji. Jedne z pierwszych zanotowanych zatruc toksynami grzybów były mikotoksykozy spowodowane spożyciem ziarna zbóż porażonych spory-

szem (przetrwalnikiem grzyba *Claviceps purpurea*) o nazwie bulawinka purpurowa. Największe skażenie środowiska mikotoksynami występuje w regionach o klimacie tropikalnym, w których grzyby mają korzystne warunki rozwojowe (optymalna temperatura dla ich rozwoju wynosi 20 — 30° C). Najbardziej zakażone mikotoksynami są orzeszki arachidowe i makuchy z tych orzeszków. Pleśnie atakują najczęściej orzechy uszkodzone mechanicznie w czasie zbioru lub w okresie suszenia, szczególnie jeżeli suszenie jest powolne lub owoce są uszkodzone przez termity.

W żywności często spotyka się grzyby z klasy *Deuteromycetes*. Wspólną ich cechą jest zdolność tworzenia grzybni, która znajduje się na produktach w postaci strzępek powietrznych. Grzyby te dzięki rozkładaniu białka, tłuszczów, węglowodanów i alkoholi są często przyczyną psucia się masła, serów, mleka, dżemów, owoców itd. Rosnąc częściowo na powierzchni podłoża mogą one korzystać z dużych ilości tlenu, co umożliwia im szybkie przyswajanie substancji odżywczych zawartych w produktach spożywczych. Stąd też ich intensywny rozwój. Spożywanie zapleśniałej żywności jest przyczyną masowych zachorowań w niektórych krajach trzeciego świata. Uważa się, że przyczyną niskiego wzrostu Murzynów ze szczepu Bantu są zatrucia mikotoksynami zapoczątkowane w życiu płodowym.

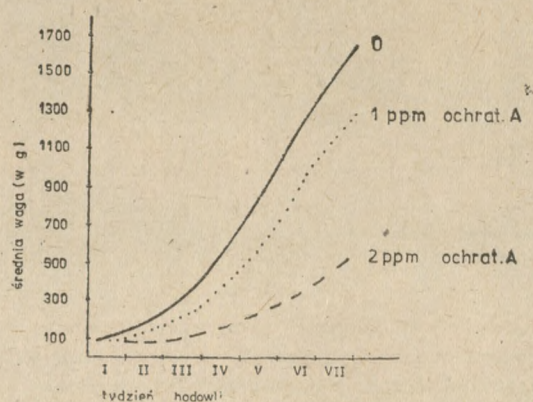
Obecność pleśni w krajowych mieszkankach paszowych jest zjawiskiem częstym. Badania Smyka wykazały, że w 50%, przemysłowe mieszanki paszowe zawierały grzyby z rodzaju *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. i *Fusarium* sp. Prowadzone od kilku lat w wielu krajach badania nad skażeniem płodów rolnych mikotoksynami, pozwoliły stwierdzić, że najbardziej znaczące są także grupy metabolitów grzybów jak: aflatoksyny, ochratoksyny, zearalenon (tzw. toksyna F-2) i pochodne trichotecyny. Do tej grupy należy jeszcze zaliczyć patulinę występującą w owocach (głównie w jabłkach) i przetworach. Istnieją regiony geograficzne wiążące się ze skażeniem określonymi mikotoksynami. Ochratoksyny są typowymi toksynami jęczmienia w Danii Szwecji, a kukurydzy w Jugosławii, Zearalenon zwany fusariotoksyną jest najbardziej typową toksyną na Węgrzech, we Francji i USA.

Czynnikami sprzyjającymi i ułatwiającymi porażenia zbóż mikotoksynami są uszkodzenia, wszelkiego rodzaju schorzenia i niewłaściwe przechowywanie ziarna. Długoterminowe przechowywanie ziarna o zbyt wysokiej wilgotności sprzyja nagromadzeniu dużej ilości ochratoksyn, które dyfundują do środka nasion i wykazują dużą trwałość w mące i otrębach.

Tabela 1. Zmiana poziomu skażenia ochratoksynami ziarna zbóż ze zbiorów 1978 w czasie przechowywania (wg Szebiotko)

Nr próby	Rodzaj ziarna	Poziom skażenia ochratoksyną A ppb w okresie	
		wrzesień — październik	luty
214	jęczmień	40	300
31	jęczmień	20	700
223	jęczmień	20	800
216	jęczmień	100	990
57	jęczmień	140	1500
224	jęczmień	20	1670
58	jęczmień	140	1800
244	pszenica	120	2400

Obecność mikotoksyn w produktach rolnych jest problemem b. ważnym (tabela 1). Aby zmniejszyć zawartość mikotoksyn w produktach należy zorganizować ciągłą kontrolę jakości pasz, produkować gatunki odporne na porażenia, skrócić cykl magazynowania oraz przeprowadzać częste badania organoleptyczne surowca przechowywanego.



Ryc. 2. Przyrosty wagowe kurcząt brojlerów karmionych paszą zawierającą ochratoksynę A (wg Chełkowskiego)

Wrażliwość zwierząt na działanie mikotoksyn jest uzależniona od gatunku i wieku. Największa podatność występuje u zwierząt młodych. Duże zagrożenie istnieje w stosunku do drobiu, przy którym mikotoksyny w krótkim okresie czasu wywołują schorzenia organów wewnętrznych (ryc. 2). Obecność ochratoksyn w paszy powoduje zmniejszanie tempa wzrostu drobiu i wzrost zużycia paszy na kilogram masy ciała oraz zwiększa padnięcia ptaków (tabela 2).

Liczne saprofityczne gatunki grzybów mogą żyć w tkankach różnych zwierząt i powodować choroby objęte nazwą grzybic. Uważa się, że na mikozy cierpi co najmniej jedna piąta ludzkości. Większość infekcji grzybowych dotyczy skóry włosów, paznokci i innych pochodnych naskórka zawierających keratynę. Sprawcami najważniejszych grzybic powierzchniowych są dermatofity z rodzaju *Microsporium* sp., *Epidermophyton* sp., *Trichophyton* sp. i *Nannizzina* sp. Inne gatunki grzybów z rodzaju *Trichophyton* sp., *Candida* sp. powodują zakażenie skóry między palcami u nóg, skóry owłosionej części głowy. Według Doleżalowej przyczyną przechodzenia grzybów z grupy saprofitycznych do grupy patogenów są współczesne leki, ochrona chemiczna roślin oraz zanieczyszczenia powietrza, które uszkadza błony śluzowe i przez to ułatwia wnikanie grzybów chorobotwórczych.

Najobficiej występują grzyby w przyrodzie w powierzchniowej warstwie gleby (ok. 10-20 cm), ponieważ jest ona dla nich sprzyjającym środowiskiem fi-

Tabela 2. Zawartość mikotoksyn w ziarnach zbóż i w śrucie arachidowej

Rodzaj próby	Ilość prób badanych	Ilość prób skażonych	Poziom mikotoksyny w próbce
pszenica	21	1	8,4 µg/kg
jęczmień	24	1	18,7 µg/kg
żyto	11	2	25,0 µg/kg
owies	5	1	5,0 µg/kg
śruta arachidowa	14	14	1,0 mg/kg

zyko-chemicznym. W glebach polskich największe ilości grzybów stwierdzono w miesiącach maju i października. Grzyby są odporne na kwasowość środowiska (dla większości gatunków minimalne pH wynosi 2,0). W glebach kwaśnych rozwijają się silnie, zwłaszcza w obecności dużej ilości substancji organicznej, gdyż wtedy zmniejsza się współzawodnictwo o pokarm z bakteriami i promieniowcami.

W glebie stanowi ważny czynnik procesów glebotwórczych i strukturalnych. Są decydującym ogniwem w łańcuchu bezustannych procesów biologicznych, przygotowujących glebę dla roślin zielonych. Grzyby w glebie wykorzystują najpierw węglowodany, następnie rozkładają hemicelulozy i celulozy. Ligniny rozkładają tylko grzyby, które są wyposażone w silne oksydazy fenolowe. Ilość grzybów w 1 g gleby ornej waha się od 50 tys. do 1,5 mln, a ich ciężar wynosi od 100 do 10 000 kg na 1 ha. Według Smyka udział gatunków toksynotwórczych w ogólnej ilości grzybów wynosi w glebach 16-32%. Najwięcej gatunków toksynotwórczych stwierdzono pod roślinami zbożowymi, najmniej zaś pod okopowymi. Do najbardziej toksycznych grzybów występujących w gle-

Tabela 3. Wpływ różnych dawek ochratoksyn na nieśność, wylęgowość jaj i śmiertelność niosek

Dawka ochratoksyny	% nieśności	% wylęgu	Upadki %	Spożycie paszy na 1 jajo
0	68,5	96	4,2	158
1 ppm	33,3	82	8,8	275
2 ppm	8,1	65	17,9	582
4 ppm	0	0	64,0	—

bie zalicza się gatunki należące do rodzaju *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Fusarium* sp. i *Thielaviopsis* sp. Rozwojowi grzybów toksynotwórczych sprzyja gleba o niskim stopniu kultury, na których stosowano niewłaściwe zabiegi agrotechniczne i nieodpowiedni płodozmian (tabela 4).

W glebie mikotoksyny wpływają na skład biocenozy glebowej. Powodują zmiany liczebności populacji drobnoustrojów. Doprowadza to do zaburzenia równowagi biologicznej i występowania zjawiska „zmęczenia gleby” (Smyk). Zmęczona gleba jest glebą chorą wykazującą zmiany patologiczne. Gleby takie mają przesuniętą równowagę biologiczną w kierunku nadmiernego rozwoju drobnoustrojów szkodliwych dla roślin. W Polsce straty w rolnictwie spowodowane zmęczeniem gleby w stosunku do ogólnych szkód biologicznych wynoszą ok. 15%. Do najczęściej spotykanych jednostek chorobotwórczych objętych ogólnym terminem zmęczenia gleby wchodzi m. in. wykonicznienie, wylucernienie, wytytoniowanie gleby itd.

Produkty metabolizmu niektórych grzybów glebowych działają szkodliwie na rośliny wyższe uniemożliwiając ich wzrost i rozwój. Autorzy powyższego artykułu w swoich doświadczeniach stwierdzają, że mikotoksyny pochodzące z *Aspergillus flavus* wywierają silny toksyczny wpływ na żywotność rzepaku oraz zdolność i kiełkowanie tej rośliny, co w dalszej kolejności wpływa na ogólny plon nasion. Do powyższych badań używano 2 ml mikotoksyn *Aspergillus flavus* w stężeniu 18%.

Również synteza toksyn w strefie korzeniowej roślin uważana jest za główną przyczynę zmian w po-

Tabela 4. Właściwości fizjologiczne niektórych grzybów glebowych wg Domscha 1960

Grzyby	Częstość występowania	Rozkład celulozy	Rozkład białka	Rozkład skrobi	Rozkład ligniny
<i>Aspergillus niger</i>	+	++	++	+	+
<i>Penicillium nigricans</i>	+++	++	+++	+++	+
<i>Trichoderma viride</i>	+++	+++	+	+++	+
<i>Rhizopus nigricans</i>	++	++	++	+++	+
<i>Scopulariopsis brumptii</i>	+	++	++	++	+++
<i>Haplographium fuligineum</i>	+	+++	+++	++	+
<i>Mucor hiemalis</i>	+++	++	++	+	+
<i>Phoma</i> sp.	+	+++	+	+	+++
<i>Chaetomium</i> sp.	+++	++	++	+	+
<i>Botrytius cinerea</i>	++	+++	+	+	+

+++ — duża aktywność lub częstość występowania,

++ — wyraźna, ale niezbyt duża aktywność lub dość częste występowanie,

+ — brak aktywności lub bardzo słaba albo rzadkie występowanie.

bieraniu i rozmieszczeniu składników pokarmowych w glebie (m. in. na skutek hamowania rozwoju korzeni i włóśników). Mikotoksyny w glebie mogą wpływać niekorzystnie na proces mikoryzy i powodować zahamowanie wzrostu pożytecznych drobnoustrojów

glebowych. W glebach poddanych działaniu emisji przemysłowych częstotliwość występowania grzybów toksynotwórczych jest wielokrotnie większa, w porównaniu z glebami znajdującymi się w optymalnych warunkach współczesnej technizacji rolnictwa.

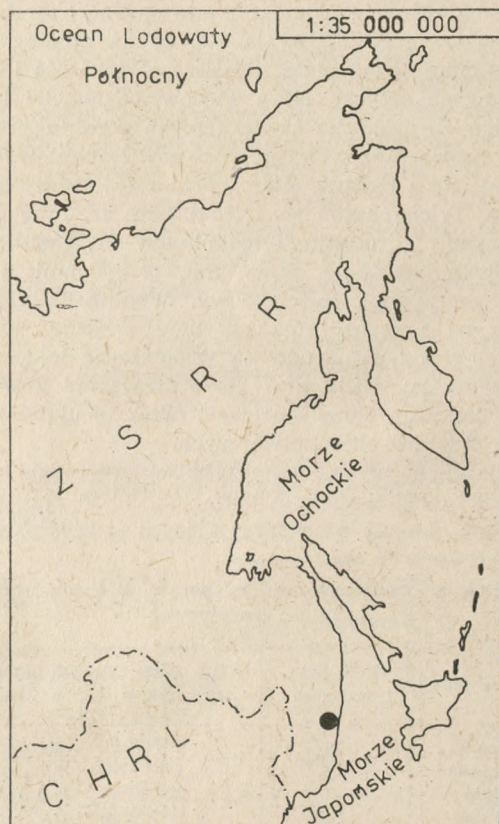
HALINA PIĘKOŚ-MIRKOWA, ZBIGNIEW GŁOWACIŃKI (Kraków)

PRZYRODA REZERWATU SICHOTE-ALIŃSKIEGO

W nr 7-8 „Wszechświata” autorzy zapoznali Czytelników z przyrodą rezerwatu Ussuryjskiego. Niniejszy artykuł poświęcony jest drugiemu z kolei rezerwatowi Dalekiego Wschodu — rezerwatowi Sichote-Alińskiemu. Jego położenie oraz szkic topograficzny przedstawiono na ryc. 1 i 2. Rezerwat leży w Kraju Nadmorskim w górach Sichote-Aliń. Jest oddalony od najbliższych gęsto zaludnionych i przemysłowych obszarów o ok. 160 km. Dyrekcja rezerwatu znajduje się w małej nadmorskiej miejscowości Ternei, położonej kilkanaście kilometrów poza granicami rezerwatu. Znajduje się tutaj również interesujące muzeum flory i fauny rezerwatu.

Rezerwat powstał w r. 1935. Jego powierzchnia wynosiła wtedy 1800 tysięcy hektarów, a od r. 1961 zmniejszono ją do 375 058 ha. Rezerwat zajmuje wschodnie oraz zachodnie makroskłony środkowej części pasma Sichote-Aliń rozciągające się ok. 70 km w linii prostej od Morza Japońskiego w głąb lądu. Główna część terytorium jest położona na wschodnich makroskłonach. Najwyższym punktem jest szczyt góry Głuchomanka (1570 m n. p. m.). Bogata i urozmaicona jest rzeźba terenu. Pasma górskie przecinane są licznymi i głębokimi dolinami potoków i rzek, a góry opadają często stromymi ścianami i urwiskami skalnymi ku morzu (ryc. 3). Głównymi rzekami wschodniej części rezerwatu są: Dżigitowka (ryc. 4), Serebrianka i Tajeżnaja. Odznaczają się one dużym spadkiem w górnych biegach i są krystalicznie czyste. Ich koryta bywają zwykle kamieniste, częste są progi skalne i wodospady. Główna rzeka zachodniej części — Kolumbe — ma całkiem inny charakter niż rzeki wschodniej części. Ma ona mały spa-

dek i płynie w szerokiej zabagnionej dolinie. W rezerwacie znajduje się kilka jezior. Szczególnie intere-



Ryc. 1. Położenie rezerwatu Sichote-Aliń



I. ZATOKA ADMIRALICJI, Półwysep Keller i Góra Wawel. Wyspa King George.

Fot. A. Gaździcki



II. NIEDŹWIEDŹ KAMCZACKI *Ursus arctos beringianus*.

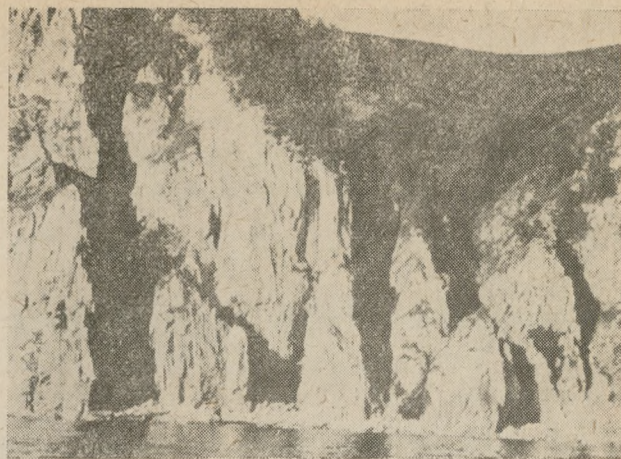
Fot. W. Strojny



Ryc. 2. Szkic topograficzny rezerwatu Sichote-Aliń
1 — granica rezerwatu, 2 — grzbiety górskie

sujące jest Jezioro Błagodatnoje położone w przybrzeżnej strefie Morza Japońskiego. Jest ono pochodzenia lagunowego. Posiada połączenie z morzem, wskutek czego reżim wodny jeziora kształtuje się pod wpływem morza. Zupełnie natomiast oddzielone są od morza dwa inne jeziora strefy przybrzeżnej, Japońskie i Gołubinocnoje. Na wysokości 700-800 m n. p. m. znajdują się jeziora Szandujskie o charakterze górskim, pochodzenia wulkanicznego. W krajobrazie zaznaczają się charakterystyczne sylwetki wygasłych wulkanów (ryc. 5). W przeszłości był to obszar o dużej aktywności wulkanicznej i silnych ruchach tektonicznych. Podnoszenie się i opadanie poziomu morskiego w późnym trzeciorzędzie i czwartorzędzie stwarzało możliwości połączeń lądowych między tym obszarem a Japonią, Wyspami Kurylskimi oraz Kamczatką. Dowodem na istnienie w przeszłości związków pomiędzy tymi obszarami jest szereg wspólnych im elementów we florze i roślinności.

Klimat rezerwatu ma charakter monsunowy. W lecie morskie wilgotne powietrze przemieszcza się w głąb lądu i spadają obfite deszcze. Zimą suche i zimne wiatry wieją od lądu ku morzu. Najchłodniejszym miesiącem jest styczeń, najcieplejszymi — lipiec i sierpień. Pomiędzy wschodnimi i zachodnimi makroskłonami Gór Sichote-Aliń zaznaczają się bardzo wyraźne różnice w warunkach klimatycznych. Podczas gdy klimat wschodniej części ma cechy klimatu morskiego, to zachodnie zbocza znajdują się pod wpływem klimatu kontynentalnego. Lato we wschodniej części jest bardziej pochmurne i wilgotne niż zima, która zarazem jest tu znacznie łagodniejsza niż w części zachodniej. Średnia temperatura powietrza w styczniu na wschodnich makroskłonach wynosi $12,4^{\circ}\text{C}$, podczas gdy na zachodnich $-22,6^{\circ}\text{C}$. Latem panują odwrotne stosunki termiczne. Morze nagrzewające się powoli wywiera ochładzający wpływ na obszary przyległe, w związku z czym średnia temperatura powietrza w lipcu na wschodnich makroskłonach wynosi $+15^{\circ}\text{C}$, a na zachodnich $+19,1^{\circ}\text{C}$. Roczna suma opadów na wybrzeżu wynosi 834 mm, na zboczach wschodnich — około 700 mm, a na zboczach zachodnich nieco ponad 500 mm. Największe opady są latem i jesienią, mniejsze na wiosnę, a najmniej opadów przypada na zimę. Okres wegetacyjny w strefie przymor-



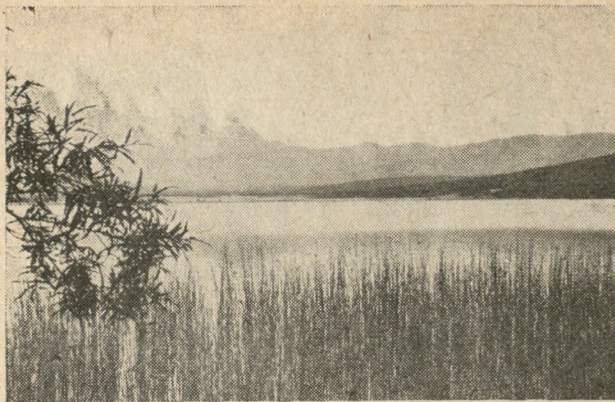
Ryc. 3. Kilkusetmetrowej wysokości stromizny skalne urywające się na Morzu Japońskim w rejonie uroczyska Abrek. Fot. Z. Głowaciński (z przeźrocza)

skiej jest krótszy niż w głębi lądu. W odległości 40-50 km od morza różnice w odpowiadających sobie fazach fenologicznych wynoszą 8-10 dni. Charakterystyczną cechą klimatu tego obszaru — mającą ważne znaczenie ekologiczne — jest niska wilgotność powietrza na wiosnę i jesienią oraz duże napromieniowanie słoneczne w tym okresie. Powoduje to szybkie wysychanie traw oraz opadłych liści. W tych warunkach częste są pożary, które wpłynęły w dużym stopniu na dzisiejsze oblicze szaty roślinnej rezerwatu. Pożar jest czynnikiem naturalnym, jednakże człowiek przyczynił się wybitnie do zwiększenia częstotliwości pożarów. Jak wykazały badania archeologiczne, ślady działalności człowieka na terytorium obecnego rezerwatu pochodzą już sprzed 6 tysięcy lat. Mimo niewątpliwych wpływów antropogenicznych, przeszło 50 % powierzchni rezerwatu zajmują zbiorowiska o charakterze naturalnym.

Historia flory tego obszaru sięga swymi korzeniami erą oligocenu. Mimo zmian, jakim później ulegała roślinność w związku ze zmianami klimatu, niektóre elementy flory trzeciorzędowej przetrwały do dziś jako relikty. Współczesne bogactwo florystyczne rezerwatu pozostaje w związku zarówno z historią tego obszaru, jak i obecnym dużym zróżnicowaniem siedliskowym spowodowanym bogatą rzeźbą terenu, znacznymi różnicami wzniesień, warunkami klimatycznymi i podłożem geologicznym. W rezerwacie stwierdzono dotychczas 940 gatunków roślin naczyniowych,



Ryc. 4. Od południa rezerwat Sichote-Aliński opływa dzika, zasobna w ryby rzeczka Dżigitowka. Fot. Z. Głowaciński



Ryc. 5. Błagodatnoje — jedno z przymorskich jezior w górach Sichote-Aliń, na którym gnieźdzą się mandarynki *Aix galericulata* L. W głębi widoczny jest stożek wygasłego wulkanu. Fot. Z. Głowaciński

w tym 46 gatunków drzew, 68 gatunków krzewów oraz 6 gatunków lian. Rodzaj *Betula* (brzoza) jest tu reprezentowany przez 6 gatunków, *Acer* (klon) przez 4 gatunki, a *Alnus* (olsza) przez 3 gatunki. Według danych Szemetowej¹ (1975), główny zrąb flory (52,8 % gatunków) związany jest z mezofilnymi lasami oraz wilgotnymi łąkami, 22,1 % gatunków — z ekosystemami wodnymi i błotnymi, a 13 % gatunków — z ekosystemami nadmorskimi. We florze rezerwatu można wyróżnić kilka elementów geograficznych: mandżurski, ochocki, wschodnio-syberyjski oraz mongolsko-daurski. Na ogólną liczbę 32 gatunków endemicznych znanych z Nadmorskiego Kraju, w rezerwacie rośnie 12, wśród nich endemiczny gatunek modrzewia *Larix olgensis* oraz rododendrona *Rhododendron sichotense*. W rezerwacie rośnie 20 gatunków roślin zamieszczonych w ogólnoradzieckiej „Czerwonej księdze gatunków ginących i zagrożonych”. Spośród nich można wymienić — oprócz wspomnianych wyżej dwu gatunków endemicznych, — np. gatunek cisza *Taxus cuspidata*, piwonii *Paonia obovata*, przedstawiciela rodziny araliowatych *Echinopanax elatum* oraz znanego nam dobrze obuwnika *Cypripedium calceolus*.

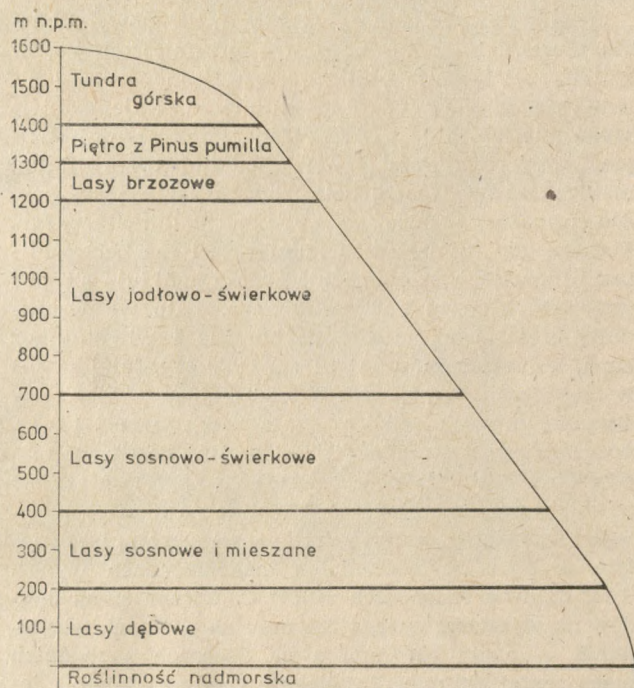
Roślinność rezerwatu wykazuje wyraźne zróżnicowanie, co wiąże się z przynależnością tego obszaru do dwu rejonów geobotanicznych, z których jeden reprezentuje wschodnioazjatycką strefę lasów mieszanych z elementami nemoralnymi, drugi zaś ochocką strefę lasów szpilkowych z elementami borealnymi. Roślinność rezerwatu wykazuje ponadto zróżnicowanie w kierunku pionowym, tworząc kilka pięter. Schemat piętrowego układu roślinności przedstawia ryc. 6.

Posuwając się od wybrzeży Morza Japońskiego spotykamy pas bogatej roślinności nadmorskiej. W luźnych piaszczystych murawach rośnie tu m. in. wschodnioazjatycki gatunek szarotki *Leontopodium palibinianum*, driakiew o dużych liliowych główkowatych kwiatostanach *Scabiosa lachnophylla* oraz róża pomarszczona *Rosa rugosa*, która tworzy gęste zarośla na wybrzeżach Morza Japońskiego. Warto tu nadmienić, że ze swej dalekowschodniej ojczyzny *R. rugosa* została sprowadzona do Europy, w tym także do Polski, gdzie często bywa używana do utrwalania wydm nadmorskich oraz uprawiana jako roślina ozdobna.

¹ N.S. Szemetowa (1975), *Flora i rastitel'nost' Sichote-Alińskiego Gosudarstwiennogo zapovednika*, Trudy Biologo-poczwiennogo inst. 24: 5-85.

W pasie wysokościowym od wybrzeży po 200 m n.p.m. dominują lasy dębowe z dębem mongolskim *Quercus mongolica*. Są one rozprzestrzenione głównie we wschodniej części rezerwatu, gdzie schodzą prawie do samego morza, przyjmując w strefie nadmorskiej charakterystyczną postać niskich zarośli, złożonych z osobników o płaskich koronach, ukształtowanych tak pod wpływem silnych wiatrów wiejących od morza. W cieplejszych dolinach zbiorowisko z dębem mongolskim dochodzi do 400-500 m n.p.m. a niekiedy jego fragmenty spotyka się nawet powyżej 700 m n.p.m. W związku z użytkowaniem lasów dębowych oraz częstymi pożarami, wiek drzewostanów wynosi 80-100 lat. Mimo że ten typ lasów istniał tu z natury, to jednak ich obecne tak szerokie rozprzestrzenienie ma charakter wtórny. Zajęły one miejsce lasów mieszanych z sosną koreańską *Pinus koraiensis*, które zniszczył pożar. Gdziekolwiek można jeszcze znaleźć wśród lasów dębowych pnie sosny koreańskiej ze śladami po ogniu, a nawet reliktywne fragmenty lasów mieszanych. Niekiedy dąb jest jedynym składnikiem drzewostanów omawianego zbiorowiska. Częściej jednak towarzyszą mu jako domieszka lipa amurska *Tilia amurensis* oraz brzozy: mandżurska i daurska *Betula mandshurica* i *B. dahurica*. W podszyciu rośnie obficie leszczyna mandżurska *Corylus mandshurica* oraz bardzo efektowny różowo kwitnący *Lеспедеза bicolor*.

Charakterystycznym zbiorowiskiem zonalnym rozwijającym się w pasie wysokościowym od 200-500 m n.p.m. są lasy mieszane z sosną koreańską *Pinus koraiensis*. Miejscami sięgają one po 700 m n.p.m. Jest to jedno z głównych zbiorowisk w rezerwacie, reprezentujące wschodnioazjatycką strefę lasów mieszanych. Średnia wysokość drzew wynosi tu 28-30 m, a pojedyncze okazy dochodzą do 35-40 m. Sosna koreańska osiąga w tych lasach wiek 250-300 lat, a można spotkać nawet osobniki powyżej 500 lat. Zbiorowisko to odznacza się bogatym składem florystycznym. Prócz sosny rosną tu m. in. lipa amurska



Ryc. 6. Piętrowy układ roślinności na wschodnich makroskłonach gór w rezerwacie Sichote-Aliń



Ryc. 7. Wybrzeże Morza Japońskiego w pobliżu Ternej. Na pierwszym planie po lewej widać się nadmorskie skaliste wzgórze Abrek, stanowiące m. in. ważną ostoję gorała *Nemorhaedus goral* Hardwicke. Fot. Z. Głowaciński

Tilia amurensis, jesion mandżurski i japoński *Fraxinus mandshurica* i *F. japonica*, topola Maksimowicza *Populus maximowiczii*, orzech mandżurski *Juglans mandshurica*, klony *Acter tegmentosum* i *A. mono*, cytryniec *Schizandra chinensis*, modrzew Komarowa *Larix komarowii*, cis *Taxus cuspidata*. Lasy te rozwijają się zarówno w dolinach, jak i na zboczach. W związku ze zróżnicowaniem siedlisk tworzą liczne facje różniące się składem gatunkowym oraz warunkami występowania. Omawiany typ lasów mieszanych rozprzestrzeniony jest na wschodnich makroskłonach, podczas gdy na zachodnich miejsce ich zajmują z przyczyn klimatycznych lasy jodłowo-świerkowe, wśród których ekstrazonalnie rozwijają się lasy modrzewiowe.

W obrębie omawianego piętra, w górnym biegu rzek Serebrianki i Dżigitowki, spotyka się niezmiernie interesujące reliktowe zbiorowisko z sosną, jodłą i świerkiem, gdzie w podszyciu rośnie bardzo rzadki gatunek rododendrona *Rhododendron faurei*. Poza jednym stanowiskiem w Sichote-Aliń, rododendron ten rośnie jeszcze w Korei i na Wyspach Kurylskich.

Powyżej piętra lasów mieszanych rozciąga się piętro lasów jodłowo-świerkowych. Rozwija się ono w pasie wysokościowym 700-1100 m n.p.m., a w niektórych miejscach wskutek inwersji temperatur lasy te spotyka się również w niższych położeniach w dolinach. Gatunkami budującymi drzewostan są tu świerk ajański *Picea ajanensis* i jodła białokorowa *Abies nephrolepis*. Przeciętna wysokość drzew wynosi 16-18 m. Zbiorowisko to ma duży udział w rezerwacie, zajmując przeszło 30% powierzchni leśnej i tworząc różne facje. Występuje głównie na glebach kamienistych. Można w nim spotkać szereg e-

lementów borealnych. W podszyciu rośnie m. in. wawrzynek kamczacki *Daphne kamtschatica*, a w runie dominują paprocie. Warstwa mchów jest bardzo dobrze rozwinięta. U górnej granicy tego piętra w domieszcze pojawia się brzoza Ermana *Betula ermanii*, która powyżej 1100 m n.p.m. formuje osobne piętro. Wykształca się ono stopniowo, w miarę ubywania lasów jodłowo-świerkowych. W podszyciu brzeziny rośnie *Lespedeza bicolor*. Poza zaroślami z *Betula ermanii* charakterystycznymi komponentami tego piętra są łąki wysokogórskie oraz zarośla z *Weigela middendorffiana*. U górnej granicy piętra pojawia się *Pinus pumila*, odpowiednik naszej kosówki, która tworzy piętro zarośli w pasie wysokościowym od 1200 do 1300 (-1500) m n.p.m. Pod względem powierzchniowym piętro to nie odgrywa większej roli w rezerwacie. Zbiorowisko z *Pinus pumila* jest florystycznie ubogie. Rośnie tu m. in. jeden z gatunków bagna (*Ledum hypoleucum*) oraz endemiczny gatunek rododendrona (*Rhododendron sichotense*), a na miejscach kamienistych liczne gatunki porostów.

Najwyższe (powyżej 1400 m) położenia zajmuje tundra górska z niskimi (20-30 cm wysokimi) krzewinkami, jak: borówka brusznica (*Vaccinium vitis-idaea*) i gatunek bagna (*Ledum decumbens*) oraz z licznymi gatunkami porostów.

Nie mniej interesująco przedstawia się świat zwierzęcy rezerwatu Sichote-Alińskiego. Jest to fauna właściwie tej samej chińsko-mandżursko-syberyjskiej strefy zoogeograficznej co opisanego wcześniej rezerwatu Ussuryjskiego, lecz pod silniejszym niż w rejonie ussuryjskim wpływem elementu syberyjskiego. Już słynny XIX-wieczny badacz tych terenów M. Przewalski zwrócił uwagę na silne „wymieszanie się w obszarze Sichote-Alińskim form wschodu i połud-



Ryc. 8. Skalne wrota na brzegu morskim w rejonie Sichote-Alińskiego rezerwatu. Fot. na podstawie kolorowego diapozytywu Agencji Wyd. Nowosti

nia zarówno w świecie roślinnym, jak i zwierzęcym". Poza tym rezerwat Ussuryjski ma charakter stosunkowo homogeny, typowo leśny, podczas gdy rezerwat Sichote-Aliński jest bardziej zróżnicowany w sensie ekologicznym. W rezerwacie Sichote-Alińskim przeważa wprawdzie fauna leśna, tajgowa (np. syberyjski jeleń szlachetny, zwany też izubrem *Cervus elaphus xanthopygus*, jenot *Nyctereutes procyonoides*, burunduk *Eutamias sibiricus*, świergotek tajgowy *Anthus hodgsoni*, muchołówka syberyjska *Muscicapa sibirica*, drożd błądy *Turdus pallidus*), lecz ważny udział mają tu również zwierzęta siedlisk górskich (np. bekas górski, inaczej samotnik *Gallinago solitaria*, siwarnik dalekowschodni *Anthus spinoletta japonicus*, pluszcz Pallasa *Cinclus pallasi*), a zwłaszcza gatunki morskie i półmorskie (np. foka *Phoca vitulina*, nurnik czarny *Cephus carbo*, jeżowiec *Strongylocentros* sp.), obrzeży morskich (np. kormoran Temmincka *Phalacrocorax filamentosus*, bielik *Haliaeetus albicilla*), śródlądowych zbiorników wodnych, rzek i półsłonych lagun (np. wydra *Lutra lutra*, trac *Mergus squamatus*, mandarynka *Aix galericulata*, ryby łososiowate — *Oncorhynchus masu* i golec *Salvelinus alpinus*).

W rezerwacie Sichote-Alińskim opisano ponad 60 gatunków ssaków, około 350 gatunków i podgatunków ptaków (w tym 125 lęgowych), 12 gatunków gadów i płazów i ponad 30 gatunków ryb². Należy

przy tym zaznaczyć, że badania inwentaryzacyjne są tu dopiero w toku, stąd wykaz ten jest na pewno niekompletny, a szczególnie brakuje danych o zwierzętach bezkręgowych.

Do najbardziej charakterystycznych zwierząt tego rezerwatu należą tygrys syberyjski, inaczej amurski *Panthera tigris altaica*, soból *Martes zibellina*, duża kuna żółtogardla *Martes flavigula*, zając mandżurski *Carpodacus brachyurus*, zając bielak *Lepus timidus*, towarzyszący niedźwiedziowi brunatnemu *Ursus arctos* niedźwiedź himalajski *Selenarctos thibetanus*, największy przedstawiciel łasicowatych, żarłoczny rosomak *Gulo gulo*, goral *Nemorhaedus goral*, olbrzymi puchacz rybożerny *Ketupa blakistoni*, gnieźdząca się w dziuplach kolorowa kaczka mandarynka *Aix galericulata*, wschodniosyberyjski jarząbek *Falcipennis falcipennis*, czy choćby dwumetrowy, wspinający się po drzewach połoś Schrencka *Elaphe schrenckii*. Trafiają się z rzadka łos *Alces alces*, leśny dalekowschodni kot *Felis euphilura*, dalekowschodni, czarnodzioby bocian biały *Ciconia boyciana*, kamieniuszka *Histrionicus histrionicus*, dalekowschodni kulik *Numenius madagascariensis*, a także głównie z tą częścią Pacyfiku związana mewa *Larus schistisagus*.

Rezerwat jest szczególnie ważny z uwagi na ochronę endemicznego dla Dalekiego Wschodu, bardzo nielicznego już goral (w granicach ZSRR 400-500 osobników, wg „Czerwonej księgi ZSRR”, 1978). Jest to zwierzę spokrewnione i przypominające z wyglądu kozicę. Żyje w trudno dostępnych terenach górskich i skalistych, co naturalnie ochrania gatunek przed wieloma napastnikami. W rezerwacie Sichote-Alińskim w nadmorskim uroczysku Abrek (ryc. 7) utrzymuje się populacja licząca 30-40 goral. Często o świecie wychodzą one na popas na stoki skalistych brzegów Morza Japońskiego i wtedy można je stosunkowo łatwo obserwować z okrętu lub szalupy od strony morza. Podobnie wielką lecz jeszcze rzadszą osobliwością jest tygrys syberyjski — podgatunek tygrysa o największych rozmiarach i wyróżniającym się gęstym futrze. Na około 180 tygrysów żyjących na wschodzie Związku Radzieckiego w rezerwacie Sichote-Alińskim regularnie przybywa 8-10 osobników tego zwierzęcia. Warto zaznaczyć, że jeszcze w latach 30-40-tych biejącego stulecia na Dalekim Wschodzie pogłowie tygrysa syberyjskiego wynosiło tylko 30 osobników. Dzięki ścisłej ochronie znajdująca się u kresu egzystencji populacja tygrysa wzrosła tu aż około 5-krotnie. Podobnie dramatyczne koleje losu przechodził na tych terenach soból. Gatunek ten w znacznej części Nadmorskiego Kraju został już wytrzebiony doszczętnie. W chwili organizowania rezerwatu nad dziką Serebrianką i Kolumbe sobole występowały tylko w centralnych partiach pasma górskiego Sichote-Aliń. Po wprowadzeniu ochrony rezerwatuowej na dużych obszarach populacja sobola wyraźnie odrodziła się w tej części Przymorza, tak że dziś w sąsiedztwie rezerwatu Sichote-Alińskiego pozyskuje się — bez poważnej szkody dla zwierzęcia — około 1000 soboli rocznie.

Wiele zwierząt, jak np. duże drapieżniki, prowadzi bardzo skryty tryb życia, są niezwykle ostrożne, a ich spotkanie w trudnym do eksploracji sichote-alińskim terenie jest chyba tylko sprawą przypadku. W tej sytuacji wielką przysługę w dotarciu do lokalnych materiałów faunistycznych oddaje muzeum przyrodnicze w Ternei. Na szczególną uwagę zasługuje

² Według foldera-informatora „Sichote-Alin Reservation” — V. I. Tarankov, Khabarowsk-Ternei 1979, dla użytku uczestników XIV Naukowego Kongresu dotyczącego Pacyfiku, zorganizowanego w sierpniu 1979 r. w Chabarowsku.

je tu wspaniała kolekcja ptaków, która liczy ponad 4300 egzemplarzy 320 gatunków, zdobytych w rejonie Ternei i rezerwatu. Jej twórcą i kontynuatorem jest świetny ornitolog i kustosz — Sergiej W. Eluszkow. Ta cenna dokumentacja ornitologiczna zawiera zbiory skórek ptaków w różnym wieku i upierzeniu. Są tu całe serie spreparowanych okazów drozdów (m. in. *Turdus dauma*, *T. hortulorum*, *T. pallidus*), muchołówek (m. in. *Ficedula zanthopygia*, *F. mugimaki*, *Cyanoptila cyanomelana*), pliszek (m. in. *Motacilla citreola*, *M. lugens*, *M. grandis*, *M. alba ocularis*), trznadli (m. in. *Emberiza yessoensis*, *E. rustica*, *E. rutila*, *E. aureola*), dzierzb (m. in. *Lanius sphenocercus*, *L. bucephalus*, *L. cristatus*) czy dzięciołów (m. in. *Dendrocopos nanus*, *D. kizuki*). Zwracają też uwagę eksponaty mniej osobliwych, lecz tym razem dużych ptaków, jak wschodniosyberyjski głuszc *Tetrao parvirostris*, puchacz rybożerny, wymierający już żuraw japoński *Grus japonensis*, żółtodzioba czapla *Egretta eulophotes*, burzyk *Puffinus tenuirostris* i inne gatunki.

Z ekologicznego punktu widzenia lasy strefy umiarkowanej Dalekiego Wschodu wykazują wiele podobieństw do lasów europejskich³. Zaznacza się to również w faunie, jakkolwiek skład gatunkowy zespołów zwierzęcych porównywalnych siedlisk leśnych Europy i Dalekiego Wschodu jest dość odmienny. Jeśli przyjrzeć się dla przykładu „równoległym” sobie zespołom ptaków lasów mieszanych rezerwatu Sichote-Alińskiego i odległych od niego o około 10

tys. kilometrów naszych lasów europejskich łatwo daje się wydzielić „pary” gatunków zastępczych, zajmujących podobne nisze ekologiczne. I tak odpowiednikiem naszego piecuszka *Phylloscopus trochilus* w lasach Sichote-Alińskich jest *Ph. coronatus*, pierwiosnka *Ph. collybita* — *Ph. proregulus*, świergotka drzewnego *Anthus trivialis* — *A. hodgsoni*, dzwonołka *Carduelis chloris* — *C. sinica*, trznadla *Emberiza citrinella* — *E. spodocephala*, wilgi *Oriolus oriolus* — *O. chinensis*, muchołówki szarej *Muscicapa striata* — *M. latirostris* (*davurica*), drozda śpiewaka *Turdus philomelos* — *T. hortulorum* itp. Odrębny jest też zestaw gatunków licznie dominujących w ornitocenozach obu rejonów świata; w lasach Sichote-Alińskich są to wójciki *Phylloscopus coronatus*, *Ph. tenellipes*, muchołówka *Muscicapa latirostris*, krótkoogoniata *Cettia squameiceps* i endemiczny trznadel tajgowy *Emberiza tristrami*. Tym niemniej do 40% całej liczby osobników w ptasich zespołach stanowią gatunki wspólne dla Europy i Wschodniej Azji (m. in. *Sitta europaea*, *Parus palustris*, *P. ater*, *Carduelis spinus*), na ogół reprezentowane jednakże przez inne podgatunki.

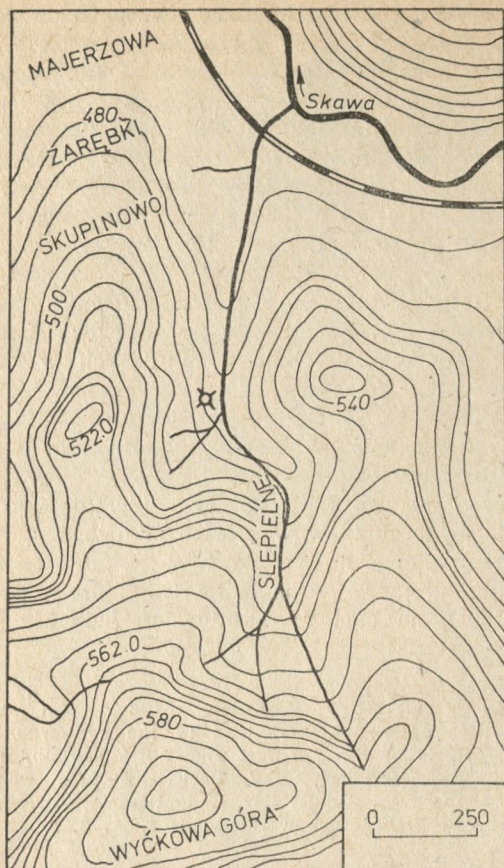
* Dane z referatu L. V. Kuleszowej *Ecological faunistic peculiarities of bird communities in the coniferous-broad-leaved forests of the Far-East and Russian Plain*, opublikowane w materiałach XIV Pacific Science Congress, USSR, Khabarovsk, August 1979, Committee A; por. Z. Głowaciński, H. Piękoś-Mirkowa, Kosmos s. A, 3, s. 306, 1980.

MARIAN ZAKRZEWSKI (Kraków)

ALBINOTYCZNA LARWA SALAMANDRY PLAMISTEJ *SALAMANDRA SALAMANDRA* (L.)

Różnorodność ubarwienia płazów jest wywołana dziedziczeniem genowym oraz warunkami i środowiskiem ich życia. Ubarwienie to powstaje we wczesnym okresie embriogenezy, a sam proces jest związany z występowaniem i lokalizacją komórek barwnikowych w określonych miejscach ciała. Różnorodność ubarwienia skóry płazów jest wywołana obecnością w niej zaledwie kilku rodzajów komórek barwnikowych: lipoforów, alloforów, guanoforów, ksantoforów. Oprócz pojedynczych komórek barwnikowych w skórze płazów występują ich specjalne skupienia tworzące tzw. narządy barwne, np. ksantoleukosomy będące połączeniem lipoforów i guanoforów podścielonych przez pojedynczy duży melanofor. Rodzaje komórek barwnikowych u osobników dorosłych mogą być odmienne niż u embrionów i larw tego samego gatunku. Embriony w jajowodach salamandry plamistej mają melanofory ułożone z reguły w 4 ciemne podłużne paski, natomiast cała powierzchnia ciała zarodka jest ubarwiona w postaci rozproszonego mozaikowego wzoru. Pierwsze melanofory występują w przednim odcinku ciała na wysokości rdzenia przedłużonego i z tego miejsca przesuwają się stopniowo do tyłu. Wkrótce po urodzeniu na grzbiecie larw tworzy się nowy wzór w postaci dwóch rzędów podłużnych ciemnych plam. Plamy te są róż-

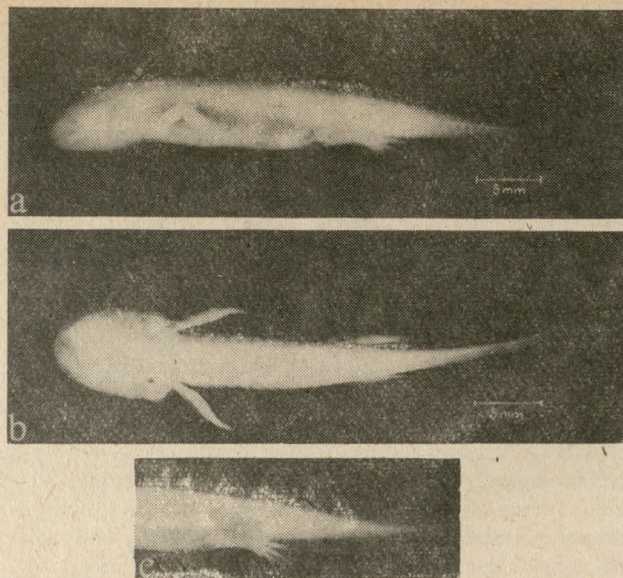
nej wielkości, wiele z nich powstaje z połączenia dwóch lub więcej leżących za sobą małych plamek. Od strony brzusznej są one prawie całkowicie pozabawione pigmentu. Po około 14 dniach u larw dochodzi do częściowego lub całkowitego zlania się sąsiadujących plamek wzdłuż bocznych krawędzi grzbietu, podczas gdy górna strona głowy pokrywa się melanoforami w kształcie lancetu, ostrym końcem skierowanym do przodu. W tym miejscu czarny barwnik utrzymuje się najdłużej. Również wczesnie dochodzi do tworzenia się punkcików, które świecą kolorem srebrzystym przechodząc do złotego. Punkciki te tworzą po obu stronach ciała 2 wzdłużne paski mniej lub bardziej wyraźne. Paski te w czasie metamorfozy znikają. Obydwa rzędy czarnych plam u larw 3-4 tygodniowych są coraz bardziej rozpoznawalne. W strefie kręgowej pomiędzy tymi plamkami tworzy się rejon jaśniejszego ubarwienia, który rzadko bywa przerywany innym poprzecznym połączeniem. Około 8 tygodnia życia larwalnego ujawnia się intensywność ubarwienia. Ciemne plamy grzbietu stają się coraz większe i rozpoczyna się proces wzajemnego łączenia, przy czym jasne paski przykręgowe coraz częściej bywają poprzerywane. Pod koniec życia larwalnego zaczyna dominować ciemny barwnik ciała stając się barwą podstawową, a resztki jasnego ubar-



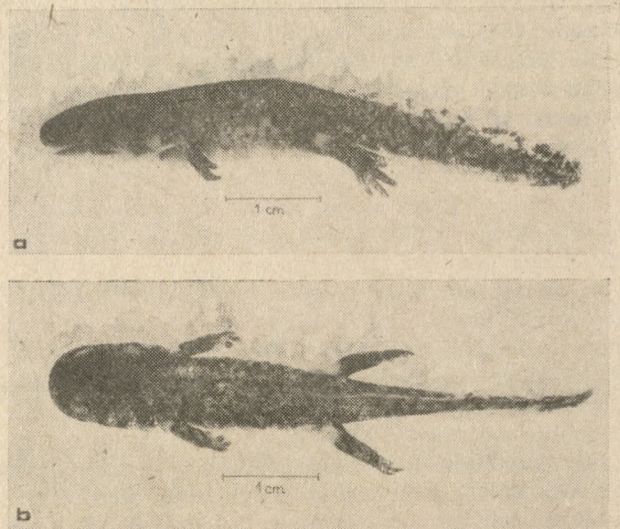
Ryc. 1. Schematyczna mapa terenu badań. Miejsce odłowienia larwy albinosa w strumieniu zaznaczono kółkiem z kreskami

wienia w postaci pasków i plamek przechodzą dość szybko w intensywną żółtą barwę. Obserwowano też u przeobrażających się larw salamander, w czasie zwiększania się melanoforów skórnych, rozpad melanoforów podskórnych. Uwolniony z nich pigment tworzy nieregularne skupienia w tkance podskórnej, a nawet w mięśniach. Proces ten nie dotyczy jednak wszystkich komórek melanoforowych. Powierzchnia ciała młodej salamandry jest matowa. W strzębach żółtych utrzymują się wciąż jeszcze różnej wielkości skupiska melanoforów, które ulegają zanikowi lub w późniejszym okresie tworzą początki czarnych plamek na żółtym tle. Należy zaznaczyć, że zmiany w ubarwieniu następują jeszcze w trakcie budowy skóry właściwej, a ostateczne ukształtowanie rysunku zaznacza się dopiero pod koniec drugiego roku życia od przeobrażenia.

Prócz okazów salamandry normalnie ubarwionych znane są formy albinotyczne i melanistyczne, należące jednak do bardzo rzadkich przypadków. W literaturze jednak nie spotkałem zdjęć albinotycznych okazów larw salamandry. Prowadząc zaś badania w terenie nad biologią rozrodu i rozwoju salamandry plamistej na obszarze miejscowości Bystra Podhalańska w Beskidach Zachodnich ($49^{\circ}39'N$, $19^{\circ}47'E$) w dniu 15 czerwca 1972 roku natrafiłem na albinotyczny okaz salamandry plamistej. Złowiłem ją na tym odcinku strumienia, który przepływa w otwartym terenie przez małą polanę w odległości około 600 m od jego ujścia do rzeki Skawy (ryc. 1). W miejscu tym dno strumienia było muliste, szerokość koryta wynosiła 1,3 m, głębokość zaś wody osiągała 55 cm. Brzegi



Ryc. 2. Albinotyczna larwa salamandry plamistej w II stadium rozwojowym: a — widok z boku, b — widok z góry, c — płetwa ogonowa z widocznym fałdem grzbietowym i brzuszным. Widać zupełny brak melanoforów



Ryc. 3. Normalnie ubarwiona larwa salamandry plamistej w stadium rozwojowym IIIa: a — widok z boku, b — widok z góry. Widać silnie rozwinięte melanofory na powierzchni ciała

strumienia porastały gęste skupiska roślin lądowych, głównie traw (*Gramineae*), które zasłaniały przybrzeżny pas lustra wody. Na podstawie długości ciała larwy, która wynosiła 42 mm i cech morfologicznych wg nomenklatury podanej przez Juszczyka i Zakrzewskiego (1981) okaz ten można określić jako II stadium rozwojowe. Larwę albinosa przewiozłem do laboratorium, lecz mimo zachowania warunków zbliżonych do naturalnego jej środowiska nie udało się utrzymać przy życiu. Larwę utrzymałem w 4% roztworze formaliny, a następnie wykonałem zdjęcia fotograficzne.

Wiadome jest powszechnie, że albinizm jest cechą dziedziczną i przeważnie recesywną. Jest wynikiem zaburzeń w sekrecyjnej funkcji środkowego płata przysadki mózgowej, który produkuje hormon intermedynę. Przy albinizmie brak jest pigmentu w skórze, a nawet występują przypadki upośledzenia

niektórych organów. Wskutek tego skóra larwy lub dorosłego płaza jest niemal przezroczysta, tak że widać przez nią narządy wewnętrzne. Osobnik albinotyczny posiada czerwone źrenice, bladoróżowe zabarwienie skóry, wywołane prześwitywaniem gęstej siateczki włosowatych naczyń krwionośnych wypełnionych krwią, a nie przysłoniętych komórkami barwnikowymi. Osobniki albinotyczne znane są u wielu gatunków płazów. W naturze albinosy mają małe szanse przeżycia z powodu łatwej ich dostrzegalności

przez licznych wrogów (Juszczyk 1978). Dla porównania ubarwienia przedstawiłem 2 okazy larw salamandry. Jeden z nich jest złowionym albinosem, drugi ma normalne typowe ubarwienie ciała, w stadium rozwojowym III a (ryc. 2 i 3).

Warto zaznaczyć, że u niektórych, rzadko spotykanych salamander brak jest w skórze melaniny, natomiast występują dobrze widoczne żółte plamki, na jasnym tle (Herbst i Ascher 1927). Są to formy flawistyczne, które występują również u płazów.

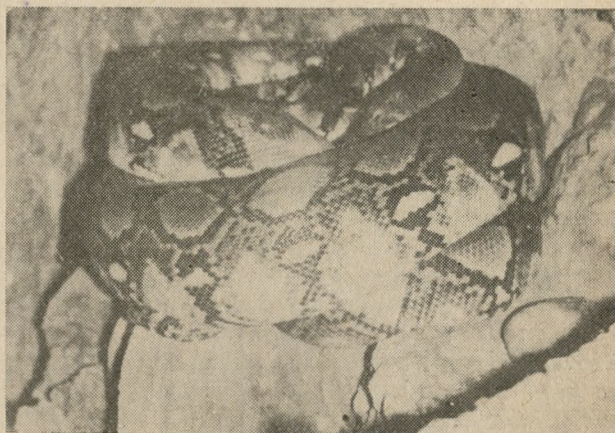
ANTONI ŻYŁKA (Oświęcim)

PYTON SIATKOWANY — NAJWIĘKSZY WĄŻ AZJI

Pyton siatkowany *Python reticulatus* (Schneider, 1801) należący do rodziny dusicieli (*Boidae*) jest prawdziwym olbrzymem wśród gadów. Przeciętna jego długość wynosi 5-6 m, a może dochodzić nawet do 9 m (i więcej), jednak nigdy nie przekracza 10 m.

Gatunek ten zamieszkuje południową Burmę i Tajlandię (sięgając na północ do 18° szerokości geograficznej). Półwysep Malajski, Filipiny, wyspy Archipelagu Sundajskiego i Nikobary. Pyton siatkowany ma ciało smukłe, dużą głowę, wyraźnie odgraniczoną od reszty ciała, z żółtymi oczami. Łuski na grzbiecie ułożone są w 70-80 rzędach. Przedstawiciele tego gatunku należą do najpiękniej ubarwionych dusicieli (zwłaszcza po świeżej wylince). Na tle barwy jasno-brunatnej, żółtawej lub oliwkowo-brązowej widać charakterystyczny deseń: od tarczki czołowej biegnie ku tyłowi głowy wąska czarna linia, a od kąta pyska przebiega ukośnie wzdłużna linia do brzośca oczu i ku środkowi szyi. Dalej, po każdej stronie ciała biegnie wzdłużny rząd ciemnych, okrągławych lub rombów, z których każda posiada jaśniejszą (białą lub żółtawą) plamkę. Od plam rombów odchodzą w kierunku grzbietu „wyrastki” poprzeczne łączące się ze sobą. W ten sposób powstaje charakterystyczny dla tego gatunku deseń kratki. Brzuszna strona ciała ma barwę żółtawą, z małymi brunatnymi lub czarnymi nieregularnie rozmieszczonymi plamkami. Na dolnej stronie ogona widoczny jest brunatny marmurek.

Pyton siatkowany żyje w gęstej dżungli w pobliżu wody, w której niekiedy leży przez dłuższy czas. Czasem bywał jednak spotykany również w miejscach oddalonych od wody. Na wybrzeżach morskich (zwłaszcza na małych wyspach) ukrywa się w zaroślach namorzynowych. Można go również spotkać w miejscach zasiedlonych przez człowieka, gdzie ukrywa się w stosach drzewa, składach towarowych, a nawet w domach tubylców. S. Flower, przebywając w latach 1897 i 1898 w Bangkoku, widział go występującego licznie na przedmieściach i w mieście, w miejscach tak uczęszczanych jak brzeg rzeki, gdzie setki kulisów cały czas znosiło ładunki na barki. Smith (1943) spotykał go często koło swojego domku położonego około 100 jardów od głównej arterii komunikacyjnej Bangkoku. Jak z tego widać, gatunek ten bynajmniej nie unika miejsc gęsto zamieszkałych. W zasadzie żyje on



Pyton siatkowany. Fot. A. Żyłka

na równinach, ale na Jawie był znajdowany na wysokości 1280 m n.p.m.

Pyton siatkowany prowadzi aktywne życie o zmierzchu i nocą. Dużą część życia spędza w wodzie, a Vogel (1973) podaje, że węże te pływają nawet w morzu (w wyjątkowych wypadkach oddalają się do kilku kilometrów od brzegu). Może się dobrze wspinać i często przebywa na drzewach (zwłaszcza osobniki młode). Według niektórych danych w ciągu dnia ukrywa się w jamach, szczelinach budynków, stogach drzewa czy w nasypach ziemnych.

Pokarm jego stanowią głównie ptaki i ssaki. Osobniki żyjące w pobliżu osiedli ludzkich zjadają kury, kaczki, psy, koty, a nawet prosięta. Najchętniej polują jednak na zwierzęta mniejszej wielkości. Bardzo wygłodzone mogą atakować również zwierzęta, które mają możliwość obrony. I tak kilkakrotnie podawano przypadki złapania młodego lamparta przez dużego pytona siatkowanego. Kiedy wąż jest głodny, zachowuje się przed atakiem podobnie jak inne drapieżniki. Porusza powoli końcem ogona, następnie wprawia go w drganie, aż wreszcie uderza nim o podłogę. Podobnie zachowuje się w chwili przestraszenia lub przy podrażnieniu. Ofiarę dusi splotami ciała, a następnie połyka ją w całości. Jego możliwości w połykaniu dużej zdobyczy są olbrzymie. Vogel (1973) podaje, że osobnik o długości 6 m i ciężarze 82 kg zjadł w ciągu 1 godziny świnie ważącą 34 kg.

Według niektórych doniesień węże te zjadają również mniejsze żółwie wodne.

Niewiele wiadomo o rozmnażaniu tego gatunku na swobodzie. Niemal wszystkie dane odnośnie do rozrodu pochodzą od osobników trzymanych w niewoli. Sezon godowy rozciąga się od kwietnia do października. Świeżo złożone jaja są białe, miękkie, błyszczące i lepkie. Stosunkowo szybko schną i po kilku minutach matowieją, a skorupa przypomina wówczas pergamin. Jaja mają wymiary około $9 \times 6,2$ cm, a ważą około 188,5 g. Istnieje wyraźna zależność między liczbą składanych jaj a wielkością samicy: samica o długości około 3 m składała 15 jaj, podczas gdy samica o długości około 8 m składała nawet 103 jaja. Długość okresu inkubacji jest różna: Pope (1965) podaje 55-60 dni, natomiast Honegger (1970) — 92-105 dni (przy temperaturze $26-28^{\circ}\text{C}$). Młode po wylęgu mierzą 54,5-75 cm długości. Na młodych osobnikach trzymanych w niewoli przeprowadzono obserwacje nad tempem wzrostu. Otóż osobnik mierzący 2.V. 1925 76,2 cm długości osiągnął 1.I. 1926 99,1 cm, a 17.III. 1939 — 363,2 cm. Przeciętne tempo wzrostu wynosi około 61,3 cm na rok, z tym, że zmniejsza się ono z wiekiem zwierzęcia. Węże te osiągają również spory ciężar: osobnik mierzący 7,62 m długości ważył około 138 kg. Dojrzałość płciową osiągnął prawdopodobnie w 5 lub 6 roku życia. Przeciętna długość życia wynosi do 15 lat, ale niekiedy w niewoli przekracza nawet 21 lat.

Różne są zdania co do usposobienia pytona. Wall uważał go za węża o usposobieniu letargicznym. Na poparcie tego przytacza następujący przypadek: duży pyton siatkowany, spotkany w dżungli koło Pegu Yoma w Burmie, zwinął się w kłębek po otoczeniu go przez 10 czy 12 ludzi. Mało tego, nie zareagował nawet wtedy, gdy jeden z ludzi rąbał go, odcinając po kawałku. Inni autorzy natomiast uważają gatunek ten za najbardziej agresywny i złośliwy spośród wszystkich węży tej rodziny.

Pyton siatkowany wykorzystywany jest jako pokarm człowieka, przy czym w niektórych okolicach ceny jego mięsa są wyższe niż wołowiny. Często można go spotkać na rynkach Azji pld.-wsch.

Węże te często są hodowane w ogrodach zoologicznych, a nawet przez amatorów. Do hodowli w domu nadają się jednak tylko osobniki młode. Pyton siatkowany wymaga dużego ogrzewanego terrarium. Na dnie terrarium można umieścić mieszaninę piasku i torfu. Małym osobnikom dobrze jest zamocować w pomieszczeniu większy pień drzewny, na który chętnie się wspinają. W terrarium musi być zainstalowany większy zbiornik z wodą, gdyż węże te bardzo chętnie leżą w wodzie. Tylą ścianą pomieszczenia można wyłożyć korą. Rośliny w zasadzie nie są zalecane, można jedynie umieścić jakieś pnącza przy bocznych ścianach terrarium. Do ogrzewania pomieszczenia stosuje się kabel grzejny zainstalowany pod dnem zbiornika wodnego oraz w podłożu terrarium. Całe pomieszczenie ogrzewa się również przy pomocy promiennika podczerwonego. Temperatura powietrza powinna utrzymywać się w granicach $24-30^{\circ}\text{C}$, a wody $22-28^{\circ}\text{C}$ (Nietzke, 1972). Nocą ogrzewanie należy wyłączyć. Od czasu do czasu dobrze jest węże wystawić na działanie słońca lub naświetlać promieniami UV. Pyton siatkowany pije stosunkowo dużo, tak że w pomieszczeniu musi być stale świeża woda.

Stosunkowo dużo wiadomo o życiu tych węży w niewoli. Młode początkowo przyjmują 1 do 3 razy w tygodniu wyrosnięte myszy i wróble. Po roku podaje się im już szczury, młode króliki i rzadziej świnki morskie (1-2 sztuk w tygodniu). Większe pytony karmi się jeszcze rzadziej. Wąż ten przyjmuje również psy, koty, młode jelenie i ptaki, natomiast z reguły nie akceptuje owiec. W niewoli zjada zarówno żywy, jak i martwy pokarm. Pope (1961) podaje, że jeden osobnik zjadł martwego, metrowej długości warana nilowego, co trwało około 2,5 godziny. Ten sam osobnik jadł również inne gatunki waranów (np. *Varanus griseus*). Gatunek ten cechuje się pewnym indywiduizmem przy pobieraniu pokarmu. Jeden z hodowanych osobników jadł wyłącznie gołębie i kury, a inny tylko świnki morskie. W przypadku podawania martwego pokarmu, najlepiej jest wykorzystywać świeżo padłe, jeszcze ciepłe zwierzęta.

W Polsce pyton siatkowany hodowany jest między innymi w zoo w Krakowie.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Zjawiska organizacyjnej asocjacji białek w komórce

Liczebność populacji cząsteczek białka w komórce prokariota jest rzędu miliona, w komórce eukariota rzędu miliarda. W tej populacji białek istnieją liczne rodzaje. Liczba tych specjalistycznych rodzajów jest rzędu tysięcy lub dziesiątków tysięcy. Genom komórki zawiera genetyczne wzorce (odcinki DNA, geny) dla każdego z powyższych rodzajów białka. Ekspresja tych wzorców, odbywająca się w dwóch etapach, najpierw transkrypcji (wzorca DNA na wzorec RNA), a potem translacji (wzorca RNA na polipeptyd), została w głównych zarysach poznana w badaniach ostatnich dziesięcioleci. Natomiast proces

włączania się molekuly białka, po jej syntezie, do procesów i struktur komórkowych są poznane jeszcze bardzo słabo.

Istnieje tu pewien wyjątek, dotyczący białek błonowych (mających swe czynnościowe stanowisko w błonie powierzchniowej) i białek oddawanych poza komórkę w postaci wydzieliny (np. w komórkach gruczołowych, albo w przypadku białek immunoreakcyjnych). Pewne spostrzeżenia dotyczące struktury genów dla tych białek naprowadziły C. Milsteina i G. Blobela (*Nature New Biol.* 239, 1972, 117) na wytyczenie drogi syntezy i dojrzewania tych białek. Liczne dane doświadczalne zdawały się pozostawać w zgodzie z tą teorią.

Oto na początku polinukleotydowych wzorców DNA



III. ALIGATOR MISSISSIPIJSKI *Alligator mississippiensis* Daudin.

Fot. W. Strojny



IV. LEŻĄCE SZPRINGBOKI *Antidorcas marsupialis* Zimm.

(genów) i mRNA dla licznych białek błonowych i wydzielanych znajduje się odcinek dla tzw. peptydu sygnałowego. Segment ten znajduje się na końcu 5' m RNA, od którego rozpoczyna się synteza (translacja) polipeptydu. Peptyd sygnałowy ma u różnych rodzajów białka 15-30 aminokwasów. W jego składzie znajduje się szereg aminokwasów hydrofobowych, odpychanych przez cząsteczki środowiska wodnego, a natomiast łatwo rozpuszczających się w lipidach. W cytoplazmie znajdują się liczne struktury otoczone lipidowymi dwuwarstwami, m. in. mikrosomy i struktury śródplazmatycznej siateczki (retikulum). Peptyd sygnałowy, który jako pierwszy pojawia się na rybosomie, miałby według poglądu Milsteina i Blobela wiązać się z lipidami tych formacji, a tym samym przyłączać rybosom do tych struktur. Tą drogą z retikulum gładkiego tworzyłoby się retikulum szorstkie. Podczas dalszej syntezy, polipeptyd — mechanizmem dotąd nie wyjaśnionym — przedostawałby się do wnętrza formacji otoczonej lipidową błoną m. in. do kanałów śródplazmatycznej siateczki. Eksperymentalnie wykazano, że procesowi przenikania polipeptydu przez ścianę retikulum towarzyszą dwa zjawiska: peptyd sygnałowy ulega odcięciu, i do reszty (głównej części polipeptydu) doczepione zostają prowizoryczne grupy oligosacharydowe. Ten ostatni proces jest nazwany wstępną glikozylacją. Zgodnie z tym białka błonowe i wydzielane poza komórkę należą do glikoprotein.

W ten sposób utworzona cząsteczka glikoproteiny zostaje następnie przetransportowana do aparatu Golgiego. Tu prowizoryczne rodniki oligosacharydowe ulegają przebudowie, po czym białko dostaje się do ziarnistości przemieszczających się w kierunku powierzchni komórki. Sposoby transportu cząsteczek glikoprotein z miejsca ich syntezy do aparatu Golgiego, i dalej ku powierzchni komórki nie zostały doświadczalnie wypośrodkowane. Istnieją tu dwie możliwości: przemieszczania się białka wzdłuż kanałów śródplazmatycznej siateczki, albo za pośrednictwem mikrosomalnych ziarnistości.

Nie wszystkie części powyższej teorii są w pełni jasne. Połączenie się hydrofobowego polipeptydu sygnałowego z błoną lipidową wydaje się zjawiskiem zrozumiałym. Natomiast sposób przeniknięcia syntetyzowanego polipeptydu przez błonę do wnętrza kanałów siateczki jest zjawiskiem dotąd zagadkowym. Według niektórych przypuszczeń w błonie istnieją pory, czy kanaliki, przez które polipeptydowa nić zostaje przemieszczona. Istnienia takich porów dotąd nie wykazano. Niektóre dane wskazują, że oligosacharydowe wyposażenie glikoproteiny jest rodzajem biochemicznego „adresu”, istotnego w przekazywaniu glikoproteiny najpierw do aparatu Golgiego, a po przebudowie do powierzchniowych regionów komórki. Międzycząsteczkowe siły, czynne w tych procesach, ujmuje C. Tauford w swej gruntownej rozprawie (*Science* 200, 1978, 1012).

Teoria Milsteina i Blobela dotyczy białek jednej kategorii. Niektóre doświadczalne dane nie dają się ująć tą teorią. Szczególnie zagadkowym faktem jest grupa białek wydzielanych przez gruczoły jajowodów u ptaków. Pod wpływem estrogenów gruczoły te wydzielają cztery rodzaje białek. Trzy spośród nich, mianowicie lizozym, owomukoid i konalbumina, posiadają na swym początku peptyd sygnałowy. Natomiast polipeptyd owalbuminy, składnika syntetyzo-

wanego najobficiej, nie ma tego elementu. Okazało się natomiast, że odcinek homologiczny z peptydem sygnałowym pozostałych białek tych samych gruczołów znajduje się w owalbuminie, jednak nie na początku, lecz w środku aminokwasowego łańcucha (J. Gagnon i wsp. *J. Biol. Chem.* 253, 1978, 7464).

Także inne, dość liczne, podobne wyjątki spowodowały powstanie supozycji nieco innej niż wyżej wyłuszczonego teorii. Proponuje ją W. Wickner z Uniwersytetu w Kalifornii (*Ann. Rev. Biochem.* 48, 1979, 23 i *Science* 210, 1980, 861). Według tego zapatrywania, które Wickner nazywa „hipotezą fałdowania się wyzwalanego przez błony” (hypothesis of membrane-triggered folding), istotnym elementem białek błonowych i białek wydzielin nie jest zespół hydrofobowych aminokwasów peptydu sygnałowego, lecz raczej hydrofobowy „organ” formujący się na powierzchni cząsteczki białka w procesie konformacyjnego fałdowania się polipeptydu. Według Wicknera, proces konformacji polipeptydu w białkową strukturę II i III rzędową zachodzi równocześnie z łączeniem się aminokwasowych reszt z różnymi składnikami cytoplazmatycznego otoczenia. Dla każdej kategorii komórkowego białka proces ten przebiegałby inaczej i włączyłby cząsteczkę białka do odpowiednich struktur i procesów komórkowych.

B. Szabuniewicz

Przekopnica

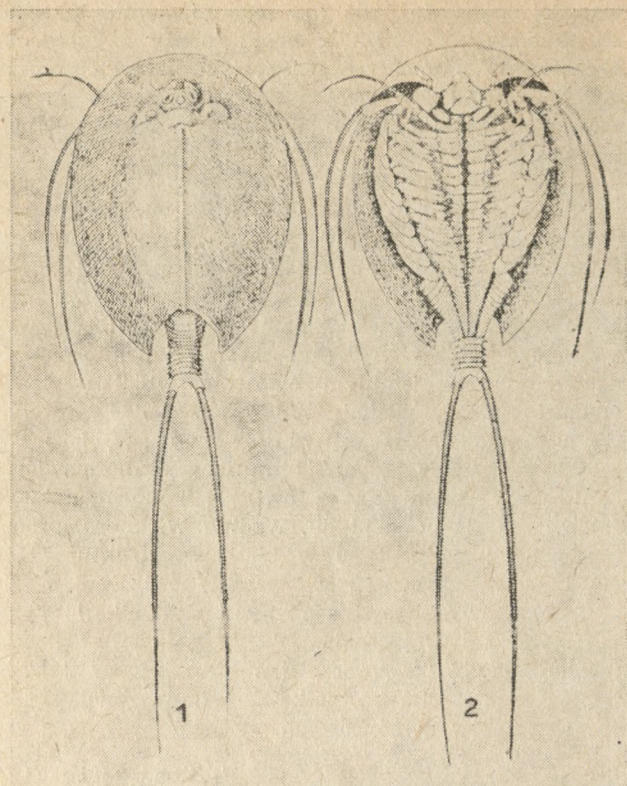
W czasie pobytu na Spitsbergenie latem 1980 roku, w lipcu i pierwszej połowie sierpnia autorzy obserwowali w słodkowodnych zbiornikach na tundrze duże ilości drobnych skorupiaków należących do gatunku *Lepidurus glacialis* (przekopnica arktyczna). Liczba przekopnic przypadająca na 1m² powierzchni płytkiego (0,20-0,50 m) jeziora tundrowego o powierzchni około 200 m² wynosiła od 44 do 112 osobników.

Przekopnica jest stawonogiem należącym do rzędu tarczowców (*Notostraca*) z podgromady liścionogów (*Phyllopora*). Tarczowce tworzą archaiczny rząd stawonogów obejmujący gatunki występujące w niezmiennionej postaci od co najmniej 200 mln lat, a więc od początku ery mezozoicznej (trias). Często też przez geologów są nazywane żywymi skamieniałościami.

Do rzędu tego należy zaledwie 9 gatunków, 4 gatunki z rodzaju *Triops* i 5 gatunków z rodzaju *Lepidurus*. Występują one we wszystkich strefach klimatycznych od krainy arktycznej (przekopnica arktyczna) do krainy tropikalnej (przekopnica afrykańska, *Triops granarius*). Do kosmopolitycznych gatunków należą przekopnica wiosenna, *Lepidurus apus* i przekopnica właściwa, *Triops cancriformis*.

Charakterystyczną sylwetkę przekopnicy nadaje spłaszczony i w zarysie owalu pancerzyk zakrywający od strony grzbietowej całą głowę i tułów oraz część słabo wyodrębnionego odwłoka. Głębokie wcięcie w tyle pancerza pozwala na swobodne ruchy odwłoka zakończone telsonem z parą długich widełek.

Ciało o długości 1-6 cm składa się maksymalnie z 40 segmentów, natomiast liczba odnóży dochodzi do 70 par. Na każdym segmencie jest 4-6 odnóży. Każde odnóże 10 pierwszych segmentów tułowia składa się z dużego spłaszczonego wioselka i mniejszej gałązki skrzelowej oraz z 6 listków napędzających po-



Przekopnica właściwa, *Triops cancriformis* 1 — strona grzbietowa, 2 — strona brzuszna

karm do gęby. Wioselka nóg 11 segmentu tułowio-
wego są zamienione w okrągłą komorę, w której prze-
biega inkubacja jaj.

W średnich szerokościach geograficznych przekop-
nice rozmnażają się przeważnie dzieworodnie, samce
pojawiają się bardzo rzadko i nielicznie. Na 1000 sa-
mic przypada przeciętnie nie więcej niż 10 samców,
a niezwykle znacznie mniej. Te proporcje charakte-
ryzują wysokie szerokości geograficzne, natomiast
w niższych szerokościach, w strefie tropikalnej liczba
samców dorównuje liczbie samic w populacji.

Zapłodnione dojrzałe jaja opadają na dno zbiornika
wodnego, gdy znajdują się w odpowiednich warunkach
powstają z nich formy larwalne. U kosmopolityczne-
go gatunku, przekopnicy właściwej jest to typowe dla
ogromnej większości skorupiaków stadium *nauplius*
z trzema parami odnóży i bez śladów segmentacji.
U innych gatunków przekopnic powstaje od razu póź-
niejsze stadium larwalne — *metanauplius* charakte-
ryzujący się segmentacją tylnego odcinka ciała.

Przekopnica właściwa w czasie całego rozwoju o-
sobniczego przechodzi do 40 linień. Rozwój ten w ok-
resie letnim trwa zaledwie 2 tygodnie. W ciągu je-
dnego lata rozwija się kilka kolejnych generacji. U
przekopnicy wiosennej po 14 linieniu pojawiają się
narządy płciowe a po 17 przeobrażeniach osiąga ona
wielkość 12 mm.

Silnie otorbione jaja przekopnicy mogą przeleżeć
do 9 lat. Jaja są również wytrzymałe na przemarz-
anie, wytrzymują też temperaturę do 80°C oraz nie
ulegają strawieniu w przewodzie pokarmowym pł-
azów i innych zwierząt. Jaja są łatwo przenoszone
przez wiatr, często na dalekie odległości co jest jed-
ną z przyczyn szerokiego rozsiedlenia tych skorupa-
ków.

Przekopnica właściwa jest szeroko rozprzestrzenio-

nym skorupiakiem spotykanym zarówno w strefie u-
miarkowanej jak i tropikalnej. Zamieszkuje ona dro-
bne śródląkowe stawki o dnie gliniastym, kałuże leś-
ne, rowy melioracyjne i inne zbiorniki słodkowodne.
W Polsce jest pospolitym mieszkańcem drobnych
zbiorników wodnych. Występuje w nich w ciepłym
okresie lata, przeważnie od maja do września.

Przekopnica wiosenna, drugi pospolity gatunek tar-
czowca, rozsiedlona w całej umiarkowanej strefie
Eurazji. Gatunek ten występuje przeważnie w okreso-
wych zbiornikach wodnych powstałych z wiosennych
wód roztopowych mających temperaturę zaledwie kil-
ku stopni powyżej zera. Przebywa w nich w okresie
od marca do maja. W Polsce jest to mieszkaniec śród-
leśnych i śródląkowych rowów, większych kałuż oraz
innych drobnych zbiorników wodnych.

Przekopnica afrykańska występuje w drobnych,
okresowo wysychających zbiornikach słodkowodnych
całej Afryki i południowej Eurazji.

Przekopnica arktyczna jest jedynym polarnym
przedstawicielem tarczowców. Zamieszkuje zimne
zbiorniki wodne o głębokości 1-30 m o dnie kamieni-
stym mulistym lub pokrytym roślinnością, głównie
mchami, zalaną w okresie letnim wodami pochodzą-
cymi z topniejącego śniegu i lodu. Zbiorniki zamiesz-
kałe przez ten gatunek są wolne od lodu zaledwie kil-
ka tygodni lub miesięcy w roku.

Gatunek ten jest szeroko rozsiedlony w Arktyce,
szczególnie często spotykany w drobnych zbiornikach
Grenlandii i Spitsbergenu. Przekopnica arktyczna wy-
stępuje również w niektórych górskich jeziorach stre-
fy umiarkowanej na wysokości 1300-3000 m n.p.m.,
m. in. w Armenii i Skandynawii.

Olgierd R ó ż y c k i, Michał G r u s z c z y ń s k i

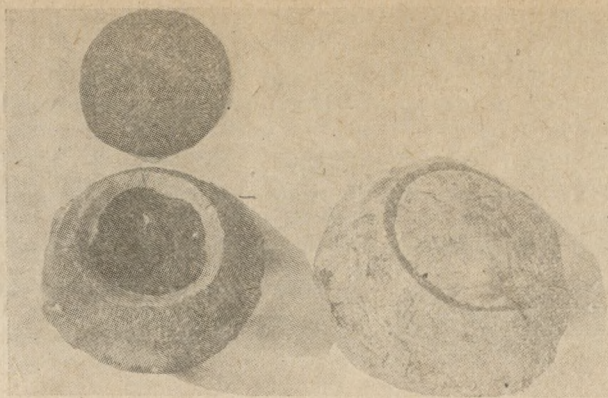
Rajskie orzechy

Indianie zamieszkujący tropikalne lasy Amazonii
żywili się między innymi mięsem małp. Jednym ze
sposobów chwytania małp było przywabianie ich do
rajskich orzechów umieszczanych zdradziecko na dnie
małpiego garnka.

Orzechy rajske są produktem ogromnego drzewa
Lecythis usitata z rodziny *Lecytidaceae* dorastającego
do wysokości 30 m. Drzewo to rodzi bardzo duże
brązowej barwy owoce przypominające wazy do zu-
py odwrócone dnem do góry, nazywane przez Indian
„małpimi garnkami”. Owoc taki, zdrewniała torebka,
ma do 30 cm wysokości i do 30 cm średnicy. Jego
ściany są dość twarde i mocne, od 3 do 5 cm gru-
bości, wewnątrz zaś wypełnione nasionami noszącymi
nazwę rajskich orzechów. Każdy orzech ma od 5
do 7 cm długości, od 1,5 do 2,5 cm średnicy i pokry-
ty jest brązową łupiną około 1 mm grubości.

Rajskie orzechy są bardzo smaczne, ale rzadko
służą ludziom za pożywienie. *Lecythis usitata* jest
drzewem z rzadka trafiającym się w puszczy i ni-
gdzie przez człowieka nie uprawianym. Na jednym
drzewie można znaleźć kilkadziesiąt, a nawet paręset
owoców, ale dojrzewają one niejednocześnie, przez
cały rok.

Rajskie orzechy są w małpim garnku szczelnie
zamknięte. Kiedy owoc zaczyna dojrzewać, u jego
szczytu, zwisającego ku ziemi, oddziela się część po-
dobna do pokrywki, która przykrywa wazę do zupy.



Ryc. 1. Małpi garnek — nad nim denko; małpi garnek przykryty denkiem, które się już od niego oddzieliło

Ma ona średnicę od 8 do 15 cm. Opada, gdy orzechy są w pełni dojrzałe. Wysypują się one wtedy na ziemię i stają się łupem małp, różnych gryzoni i innych zwierząt zamieszkujących puszcę. Same garnki wiszą jeszcze przez jakiś czas na drzewie, aż wreszcie i one spadają na ziemię.

Indianie zbierali te garnki, które służyły im jako naczynia kuchenne do wody. Robili też z nich pułapki na małpy. Przywiązywali do drzewa garnek sznurem z włókien palmowych, a do jego wnętrza wkładali kilka rajskich orzechów. Przychodzi małpa, wkłada łapkę do garnka, chwytając orzechy, zaciska na nich palce i stara się je wyjąć. Łapka obejmująca orzechy nie może się jednak przecisnąć przez wąską szyjkę garnka. Gdyby małpka to zrozumiała, puściłaby orzechy i uciekła. Zdjęta jednak śmiertelnym strachem tym bardziej zaciska palce na orzechach, miota się i szarpie, ale nic to jej nie pomaga.

Znacznie większe dla człowieka znaczenie mają orzechy brazylijskie, które są produktem drzewa *Bertholetia excelsa* Humb. et Bonpl. *Bertholetia* jest jednym z najwyższych drzew w puszczach Amazonii, dorasta bowiem do 50 m wysokości. Chociaż rośnie dziko i nigdzie nie jest przez człowieka uprawiana, dostarcza co roku znacznych ilości orzechów. W niektórych latach Brazylia eksportowała do 300 000 ton orzechów, tak więc orzechy brazylijskie zajmowały czwarte miejsce w światowym handlu orzechami — po orzechach kokosowych, włoskich i po migdałach.

Owoce *Bertholetia excelsa* jest kulista, brązowa torebka do 15 cm średnicy ważąca od 1 do 1,8 kg. Z wyglądu przypomina orzech kokosowy. Ściany torebki około 1,2 cm grubości są tak twarde jak drewno dębowe, znacznie twardsze niż ściany małpiego garnka. Trudno je przepiłować nawet przy pomocy ostrej piły. Wnętrze owocu wypełnione jest nasionami, które noszą w handlu nazwę orzechów brazylijskich. Mają one kształt segmentów pomarańczy, ponieważ są w torebce w ten sam sposób ułożone, ale w postaci dwóch piętér jedno nad drugim do dwóch tuzinów w jednym owocu. Każde nasienie okryte jest szczelnie przylegającą do jądra cienką, brązową łupiną. Ma ono typowy dla orzechów smak i skład chemiczny — 66% oleju, 17% białka i 7% węglowodanów.

Bertholetia excelsa kwitnie od października do marca, a owoce dojrzewają w 10-14 miesięcy po kwitnieniu, najczęściej od stycznia do marca. W czasie dojrzewania oddziela się od owocu wieczko, ale zna-



Ryc. 2. Pęknięty duży małpi garnek, obok denko i orzechy rajskie

cznie powyżej 1,5 cm. Nie mógłby się przez taki otwór przecisnąć pojedynczy orzech. Dojrzałe owoce spadają w całości na ziemię. Jedno drzewo w roku urodzaju może dać do 30 owoców, to znaczy ponad 200 kg orzechów. Małpy lubią orzechy brazylijskie, ale nie mogą się do nich dostać. Jest w Amazonii jeden tylko gryzoń, *Dasyprocta fuliginosa*, który potrafi przegryźć twarde ściany owocu, ale nie jest on w puszczy bardzo powszechny. Dlatego poszukiwacze orzechów potrafią zebrać tak duże ich ilości.



Ryc. 3. Puste małpie garnki na drzewie

Praca zbieraczy jest jednak niebezpieczna. Twardy owoc ważący blisko 2 kg spadający z wysokości 30-40 m może łatwo zabić człowieka.

Nasiona w orzechach niezebranych przez człowieka kiełkują po pewnym czasie. Ściany owocu są jednak tak twarde, że nie może ich rozsadzić siła kiełkowania, co jest w naturze zjawiskiem rzadko spotykanym. Zdarza się najczęściej, że kiełek jednego tylko nasiona, znajdujący się najbliższej otworu po wypadniętym wieczku, zdoła się wysunąć na zew-

natrz i zapuścić korzenie w ziemi. W ten sposób rozmnaża się *Bertholetia* w naturze.

Większość orzechów brazylijskich spożywane jest na świeżo, znaczną ich część przeznaczają się do wyrobu czekolady orzechowej, a mielona masa orzechowa używana jest w przemyśle cukierniczym. Bardzo cenny jest też olej wyciskany z orzechów. Wykorzystywany jest w przemyśle perfumeryjnym, a poza tym jako najlepszy olej do oliwienia zegarków.

S. A. Pieniążek

ROZMAITOŚCI

Nowe badania nad aspektami zdrowotnymi masowego stosowania insektycydów. Nagminne stosowanie oraz rozpylanie na znacznych obszarach różnego rodzaju chemikaliów m. in. w rolnictwie, a ponadto w przemyśle i technice stanowi dla całego środowiska biologicznego poważne zagrożenie zdrowia i życia. Szczególny aspekt zdrowotny stanowi nierozważne wykorzystywanie insektobójczych i pestycydobójczych właściwości organicznych związków chemicznych, pochodnych arylo- względnie alkilo-arylowych estrów fosforowych. W konsekwencji nadużywania tych środków obserwuje się liczne objawy zatruc układu nerwowego nie tylko u ludzi, a także i u zwierząt, w szczególności u drobiu i kotów.

Pierwsze objawy zatruc pojawiają się po upływie 10 do 15 dni od momentu zetknięcia się organizmu z trucizną. Uwagę zwraca analogia objawów zatruc zarówno u zwierząt jak i u ludzi, spowodowanych unieczynnieniem enzymu - acetylocholinesterazy (AChE). W wypadku całkowitego porażenia czynności tego enzymu przez truciznę dochodzi do śmierci organizmu. Badane przypadki zatruc u ludzi były spowodowane przez dawki subletalne trucizny.

Badania biochemiczne, fizjologiczne i histologiczne wykazały, że trujące działanie estrów fosforowych w organizmie polega na procesach fosforylacji białek komórek nerwowych. W następstwie zatrucia szlaków nerwowych dochodzi do degeneracji aksonów. Najważniejszym objawem morfologicznym zatrucia jest obrzęk pęcherzyków synaptycznych na zakończeniu nerwów.

Zjawisko fosforylacji białek zachodzi już w ciągu kilku godzin od momentu przedostania się trucizny do ustroju. Jej mechanizm polega na wytworzeniu jednopostawnej grupy fosforylowej związanej z odnośnym fragmentem komórki nerwowej. Interesujący jest fakt, że w przebiegu fosforylacji białek wytwarza się w miejscu zadziałania trucizny szczególnie enzym, noszący nazwę „esterazy neurotoksycznej”. Enzym ten odznacza się znaczną czułością. Nawet w przypadku wchłonięcia przez organizm subtoksycznych dawek trującego estru fosforowego, a więc takich, które nie powodują charakterystycznych objawów klinicznych ani też nie uwidaczniają się w obrazie histologicznym, można jednak stwierdzić obecność, a także określić ilościowo aktywność „esterazy neurotoksycznej” już w ciągu 1 do 2 dni od momentu zadziałania trucizny. Obecność swoistej esterazy, wykazującej aktywność „esterazy neurotoksycznej”, stwierdzono również w limfocytach krwi zatrutego osobnika. Odkrycie to posiada znaczenie praktyczne, gdyż umożliwia przeprowadzenie masowych badań kontrolnych u osób kontaktujących się stale z trującymi estrami, np. u zawodowych dezyntektorów. Ponieważ trujące działanie danego insektycydu pozostaje w ścisłej zależności od jego budowy chemicznej, przed nowoczesną chemią stoi więc nowe zadanie: zsyntetyzować nowe insektycydy nie posiadające trujących właściwości w odnie-

sieniu do organizmów wyższych. Stosunkowo nikłą toksycznością odznaczają się pochodne heterocykliczne, związki hydrofilne, a także karbaminiany.

Nature 5778, 1980

W. J. P.

Nowa, międzynarodowa nagroda. Począwszy od 1981 roku Szwedzka Akademia Nauk będzie przyznawała nagrody za wybitne osiągnięcia w dziedzinie nauk geologicznych, przyrodniczych (głównie ekologii), matematyki z astronomią i badań nad zapaleniem sta-fundację Nobla, a na zapalenie stawów cierpi dr Crafoord. Małżeństwo Crafoord są to bogaci przemysłowcy szwedzcy, którzy na rzecz ufundowanej przez siebie nagrody przekazali w 1980 roku pół miliona funtów. W roku 1984 fundusz ten wzrośnie do miliona funtów. Z oprocentowania przybędzie rocznie około 130 000 funtów, z czego 45 000 będzie rozdzielone co roku na nagrody, 30 000 będzie powiększało kapitał fundacji, reszta jest przeznaczona na subwencje badań naukowych. Nagroda będzie przyznawana co roku w innej dziedzinie, w ten sposób zostanie utrzymany czteroletni cykl dla każdej specjalności. W uzasadnieniu wyboru nagradzanych dziedzin fundatorzy stwierdzili, że są to kierunki nie nagrodzone przez fundację Nobla, a na zapalenie stawów cierpi dr Crafoord i to skłoniło go do stymulowania wszechstronnych badań nad tym schorzeniem.

Nature 1980 (6 November)

W. B—S.

Hormon gruczołów przytarczycznych wzmacnia resorbację tkanki kostnej. Hormon gruczołów przytarczycznych (czyli parathormon) pobudza uwalnianie wapnia z kości, ale sam mechanizm tego działania nie został jeszcze wyjaśniony. Przypuszcza się, że zachodzi to na drodze zwiększonej przepuszczalności błon komórkowych. Stwierdzono, że parathormon pobudza syntezę cyklicznego adenozynomonofosforanu (c-AMP) w tkance kostnej, wykazano również, że szereg preparatów (np. strofantyna), które wpływają na transport jonów poprzez błony komórkowe — osłabia działanie parathormonu. Preparaty te zwiększają stężenie jonów sodu (Na^+) wewnątrz komórek kostnych i obniżają stężenie jonów Na^+ w środowisku pozakomórkowym. Przypuszcza się więc, że działanie parathormonu polega na pobudzeniu procesu wymiany jonów wapnia (Ca^{++}) z komórki na jony sodu do komórki. Czynniki utrudniające wędrowkę Na^+ poprzez błonę komórkową równocześnie osłabiają działanie parathormonu. Tempo uwalniania wapnia z kości jest proporcjonalne do poziomu parathormonu.

Nature 1980 (30 October)

W. B—S.

Szansa dla rolnictwa Brazylii. Przed dwudziestu laty podjęto w Brazylii realizację planowej produkcji próchnicy (humusu) z odpadów drewna. Miało to uwalnić Brazylię od importu drogich nawozów mineralnych. Początkowo plan realizowano na małą skalę, przez dostarczanie indywidualnym farmerom średniej wielkości kadzi fermentacyjnych dla przeprowadzania przeróbki trocin, kory, łupkę z ryżu, wyłoków z trzciny cukrowej itp. Obecnie metodę tę stosuje się na większą skalę. Wszelkie roślinne odpady, w ilości 10-20 ton zmieszane z sześćdziesięcioma litrami czystej próchnicy, pewną ilością jaj nicieni i 300 kg fosforanów rozrzuca się na jednym hektarze pola. Następnie całość spryskuje się specjalnym preparatem, którego skład nie został ujawniony. Próchnica jest

gotowa po dwu miesiącach, podczas gdy w warunkach naturalnych proces ten trwa cztery lata. W przypadku zużycia odpadów z drewna hydrolizuje się je wcześniej 0,3% kwasem siarkowym. Cena uzyskanej tą drogą próchnicy wynosi 1/10 ceny nawozów mineralnych. Podjęto już rozmowy mające na celu eksport tej próchnicy do Libii i Arabii Saudyjskiej. W samej Brazylii planuje się przeznaczenie części upraw trzciny cukrowej na rzecz „kompostowni”. Jeden hektar uprawy trzciny cukrowej dostarczy w ciągu roku próchnicy do znawożenia 30 hektarów gruntu, zwłaszcza że trzcina zawiera sacharozę, która odgrywa bardzo ważną rolę w procesie fermentacji odpadków.

Nature 1980 (6 November)

W. B.—S.

RECENZJE

Biologia molekularna. Informacja genetyczna. red. Z. Lassota, PWN, Warszawa 1980, str. 503

Książka ta jest zbiorem opracowań monograficznych, które łącznie stanowią szeroki przegląd wiedzy o różnych aspektach informacji genetycznej. Poszczególne rozdziały napisane są przez różnych autorów, których kierunki badań z reguły stykają się z omawianymi zagadnieniami co zapewnia wysoki poziom opracowań.

Pierwsze cztery rozdziały omawiają zagadnienia wstępne do właściwego tematu. Należą tu: 1. Molekularne podstawy procesów życiowych (autor: W. Gajewski), 2. Struktura komórki (J. Cybis), 3. Struktura biopolimerów (A. Rabczenko) i 4. Struktura materiału genetycznego (A. Jerzmanowski i K. Staroń). Następne rozdziały dotyczą problemów biosyntezy DNA oraz przekazywania informacji genetycznej w nim zawartej na tworzące się łańcuchy polipeptydowe. Znajdujemy tu kolejno tytuły: 5. Replikacja DNA (W. Jachymczyk), 6. Rekombinacja, reparaacja DNA i mutageniza (A. Putrament i W. Jachymczyk), 7. Transkrypcja i jej rola w ekspresji genów (J. Buchowicz), 8. Regulacja ekspresji genów u prokariotów (D. Hulanicka), 9. Mechanizmy ekspresji genów u eukariotów (A. Paszewski) oraz 10. Translacja (W. Filipowicz). Ostatnia wreszcie część książki obejmuje rozdziały traktujące o zagadnieniach bardziej złożonych i mniej poznanych, takich jak: 11. Wirusy (W. Zagórski), 12. Plazmidy (M. Filutowicz), 13. Dziedziczenie pozajądrowe (J. Rytka i T. Biliński), 14. Rekombinacja DNA in vitro (M. Fikus) oraz 15. Morfogenez (J. i A. Kaczanowscy).

Uwzględniając cykl wydawniczy książka jest nowoczesna pod względem treści i języka biochemicznego. Na końcu każdego rozdziału podane jest podstawowe piśmiennictwo obejmujące pozycje pochodzące z lat 1974-1978, czyli poprzedzających oddanie książki do druku. Jest to bardzo cenne dla czytelnika pragnącego poszerzyć swą wiedzę w danej dziedzinie. Jedyną usterką językową jest stosowanie przez niektórych autorów rodzaju nijakiego przy operowaniu takimi skrótami jak ATP czy DNA. Ponieważ książka ta z całą pewnością powinna być zalecana jako podręcznik uzupełniający dla studentów wyższych lat biochemii i biologii molekularnej dlatego z obowiązku recenzującego podkreślam, iż powinno być „natywny kolisty DNA” a nie „natywne kolisty DNA” (str. 95) czy też „DNA modyfikowany” a nie „DNA modyfikowane” (str. 104) itp. Oprócz studentów z wymienionych kierunków studiów książka stanowić powinna lekturę dla pracowników naukowych interesujących się biologią molekularną.

Redakcji należało się słowa uznania za właściwy dobór zagadnień, logiczne ich ułożenie oraz bardzo staranne opracowanie. Książka jest również dobrze ilustrowana schematami i tabelami uzupełniającymi tekst. Żałować tylko należy, że wydawnictwo wpro-

wadząc druk dwukolorowy zastosowało równocześnie papier kl. V, przez który wygląd książki jako pozycji naukowej jest wręcz żenujący.

Maria Sarnecka-Keller

Ludwig Trutnau: **Schlangen im Terrarium. Band 2: Giftschlangen.** Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1981, str. 200, 59 kolorowych fotografii, cena DM 38.—

Każdą książkę można rekomendować — lub odradzać kupna, gdy jest zła. W omawianym przypadku sprawa ma się inaczej. Książka jest dobra i warto ją polecić czytelnikom, z drugiej jednak strony temat jest niebezpieczny. Zachęcanie do hodowania węży jadowitych byłoby co najmniej lekkomyślnością ze strony piszącego te słowa „niemniej jednak w Europie Zachodniej jest to dość częste zjawisko. Również w Polsce można spotkać wielu amatorów takiego ryzyka. Każdy hodowca jest stale potencjalną ofiarą swoich podopiecznych i prędzej czy później nastąpi ułamek sekundy nieuwagi, w wyniku którego dojdzie do ukąszenia mniej lub bardziej groźnego w skutkach. Warto przypomnieć, że słynni herpetolodzy dr Schmidt i prof. Martens zmarli na skutek ukąszeń hodowanych przez siebie węży. W latach 1970-1977 w Wielkiej Brytanii zanotowano 32 ukąszenia, z czego w 24 przypadkach pokąsani byli amatorzy w swoich domach najczęściej w czasie brania węży jadowitych do ręki! Reszta wypadków miała miejsce w ogrodach zoologicznych (Reid 1978. *Brit. Med. J.* 1: 1598-1600). Autor książki także wspomina, że w swojej karierze był kilkakrotnie pogryziony przez różne żmije i opisuje nawet dwa najgroźniejsze przypadki.

Książkę jednak mogę polecić bibliotekom ogrodów zoologicznych, jak i herpetologom dla uzupełnienia wiadomości szczególnie z biologii poszczególnych gatunków, wiadomości które można było uzyskać jedynie hodując zwierzę.

O tym, że przedstawiana pozycja miała się pojawić na rynku księgarskim sygnalizowałem przy okazji omawiania tomu pierwszego (Wszczęświat 2/1981). Tom drugi formą przypomina poprzedni. Autor w ten sam sposób omawia 114 gatunków węży jadowitych z trzech rodzin (*Elapidae*, *Viperidae* i *Crotalidae*). Oprócz tego w innych rozdziałach pisze jak odróżnić węża jadowitego od niejadowitego, omawia chemizm jadów i skutki ukąszeń, doradza co robić w razie ukąszenia, wreszcie sugeruje jak łapać węże jadowite. Książka jest bogato ilustrowana tylko kolorowymi wizerunkami węży wykonanymi przez autora, zaś dobre rozeznanie w literaturze i duże doświadczenie autora stawiają ją w rzędzie interesujących i cennych pozycji.

Piotr Sura

G. J. Goldsworthy, J. Robinson, W. Mor-due: *Endocrinology*. Blackie, Glasgow i London 1981 str. XIV + 184, cena £ 7.95

W podręczniku endokrynologii spodziewamy się na początku znaleźć definicje podstawowych pojęć z tej dziedziny wiedzy, a następnie oczekujemy na systematyczne omówienie gruczołów dokrewnych centralnych i obwodowych, z wyliczeniem uwalnianych przez nie hormonów i podaniem sposobu działania tych substancji na docelowe tkanki i narządy. W dalszej kolejności spodziewamy się uzyskać informacje o systemie sprzężeń zwrotnych sterujących całością układu dokrewnego.

Recenzowana książka zupełnie odbiega od tego schematu. Na wstępie umieszczono wprowadzenie niewielki alfabetyczny słowniczek, uwzględniający chemiczną naturę, miejsce wytwarzania i efekt działania substancji hormonalnych cytowanych w tekście, jednak w dalszej części książki brak jakichkolwiek definicji i systematycznego przeglądu gruczołów wydzielania wewnętrznego. W zamian otrzymujemy doskonałą syntezę współczesnego stanu wiedzy o hormonalnej kontroli organizmów kręgowców i zwierząt bezkręgowych, głównie stawonogów. Zaprezentowanie danych kontrowersyjnych, wstępnych wyników badań i ukazanie trudności technicznych i interpretacyjnych, pozwala ująć endokrynologię jako naukę żywą, daleką od dysponowania systemem pewników.

W pierwszym rozdziale autorzy zestawili cechy układów koordynacyjnych ustroju: nerwowego, hormonalnego i neurosekrecyjnego. Zwrócili uwagę na funkcję substancji podobnych do hormonów, np. endorfiny i feromonów, oraz wprowadzili koncepcję komórkowego systemu APUD. Metodykę badań endokrynologicznych omawia rozdział trzeci. W rozdziale drugim ukazano ultrastrukturę komórek syntetyzujących hormony białkowe, sterydowe i neurohormony, a na konkretnych przykładach zobrazowano etapy syntezy i uwalniania tych substancji. Rozdział czwarty dotyczy mechanizmu działania hormonów. Przedstawia ich interakcję z receptorami powierzchniowymi komórek, znaczenie ewentualnego wnikiwania hormonów białkowych do wnętrza cytoplazmy, oraz hipotetyczny sposób działania hormonów sterydowych w jądrze komórkowym. Zaproponowano też model akcji hormonów tarczycy na poziomie jądra komórkowego i organeli cytoplazmatycznych.

Dalsze cztery rozdziały omawiają sterowanie metabolizmem, funkcjami układu powłokowego i szkieletu, rozmnażaniem i morfogenezą, wreszcie regulacją osmotyczną kręgowców i zwierząt bezkręgowych. Za spisem prawie stu pozycji piśmiennictwa fachowego znajdujemy przejrzysty skorowidz.

Książka stanowi niewątpliwie bardzo cenną pozycję literatury endokrynologicznej, jednak w moim przekonaniu, jej walory mogą być w pełni ocenione i wykorzystane dopiero przez osoby przygotowujące poprzez „tradycyjny” kurs z tej dyscypliny naukowej. Dzieło to stanowi obfite źródło przykładów i doskonałych schematów graficznych dla wykładowców tego przedmiotu. Niestety, w związku z dynamicznym rozwojem nauki o hormonach, za kilka lat będzie już tylko cennym dokumentem stanu wiedzy endokrynologicznej z przełomu lat siedemdziesiątych i osiemdziesiątych.

Barbara Płytycz

L. I. Stekol'nikov i V. I. Muroch: *Celebnye Kladovy Prirody*. Izd. Uradžaj, Minsk 1980, str. 272, ok. 100 rys. kolorowych, wykonanych przez V. Kova-leva. Nakład 300 000 egz., w tym 90 000 egz. w okładce nr 5, cena zł 56 i 10 000 w okładce luksusowej nr 7, cena zł 66

Siegfried Börngen: *Pflanzen helfen heilen*. VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1979, st. 203 + 48 tablic kolorowych; wyd. IX, nie zmienione, cena zł 44

Jeżeli Przyroda ma rzeczywiście naturę matki, to wytworzyć powinna wszystko, co organizmom żywym niezbędne do życia i przetrwania w jakiejś takiej do-

brej kondycji. Powinna też wszczepić — przynajmniej niektórym swoim twórcom — coś w rodzaju samowiedzy, co im do zdrowia potrzebne, i gdzie to można znaleźć. I faktycznie, obserwacja zachowania się choćby psa w terenie wykazuje, że ten mięsożerca skubie rośliny to tu, to tam, liże takie i inne skały, nie pogardzi „zgnilizną”, posmakuje mrówkę — uzupełniając braki diety, serwowanej przez człowieka, znajdując remedia na doskwierające mu dolegliwości. Także i człowiek rozumny — trapiiony jak wszystko co żywe przez choroby i schorzenia, przez tysiąclecia kurował się lekami naturalnymi, z większym lub mniejszym powodzeniem, ale w gruncie rzeczy skutecznie, skoro dotrwał do dnia dzisiejszego, aż do ubiegłego wieku nie stanowiąc śmiertelnego niebezpieczeństwa dla wszystkiego, co żywe.

Wiek ostatni to oszałamiający sukces chemii farmaceutycznej — do lamusa poszły leki naturalne, wyparte przez specyfiki z retorty, działające szybko i skutecznie. Żądają pacjenci tych leków syntetycznych, nie bacząc na ich obosieczność — i mają swoje psychologiczne racje; również lekarze wołają ordynować pastylki i zastrzyki miast „ziołek” — i też mają swoje usprawiedliwienie, choć może niektórych gnębią wątpliwości, czy przypadkiem nie łamią kardynalnej zasady „po pierwsze, nie szkodzić”?

Nadchodzi, na szczęście, pora otrzeźwienia po euforii syntetycznej, a wraz z nią rehabilitacja apteki naturalnej. Traktowanej nie jako zastępstwo leków syntetycznych — bo to nie jest ani wskazane ani możliwe, lecz jako ich uzupełnienie.

Warto więc wiedzieć, w co Natura może wzbogacić nasze apteki; niekoniecznie po to, by owe leki stosować (oczywiście pod kontrolą lekarza!); również z czystej ciekawości, z dążności do poznania świata, które to poznanie w jakimś krytycznym momencie życiowym może okazać się zbawienne. Dla tych, którzy interesują się wszelakimi *Lecznictwami szpizarniami przyrody*, Stekol'nikov i Muroch napisali dzieło, podające w szesnastu rozdziałach opisy pożytków, jakie może mieć człowiek zatroskany o swoje zdrowie, z różnych wytworów przyrody żywionej i martwej. Opisy rozpoczynają się od bakterii i grzybów, poprzez glony — zwłaszcza morskie — i rośliny wyższe, po lecznicze wykorzystanie świata zwierząt i ich produktów, nie pomijając wód mineralnych, „górskiego wosku” zwanego również balsamem skalnym, gazu ziemnego, „balsamów” o niejasnym pochodzeniu, itp. Autorzy podają, jak zbierać surowiec i jak go przygotowywać, oraz na jakie dolegliwości stosuje się go w medycynie ludowej (już zamierającej) oraz w medycynie oficjalnej wówczas, gdy ta ostatnia zajęła określone stanowisko. Podają, jakie substancje występujące w danym materiale mogą być odpowiedzialne za kuracyjne skutki. Rozprawiają się z wielu przesądami i niedomówieniami. A przede wszystkim przestrzegają przed manią samoleczenia i zrujnowaniem naturalnych zasobów przez rabunkową nimi gospodarkę.

Książka pisana jest „lekką”, ponieważ przeznaczona jest dla szerokiego odbiorcy. Mimo to autorzy wspominają o wielu sprawach dość szczegółowych, od faktów historycznych poczynając po opisy idei — zarówno zaakceptowanych, jak i odrzuconych przez naukę, jak i opisy leków enzymatycznych, interferonu, prostagladyn itp. Specjalny rozdział poświęcono zagadnieniu długowieczności. Pamiętano również o truciznach i toksynach, chociaż problem narkotyków skwitowano milczeniem.

Książka stanowi kopalnię wiadomości, rzeczy ciekawych i ciekawostek. Przykładowo, czy wszystkim wiadomo, że sok, miazga lub wywar z muchomora czerwonego nie tylko leczy porażenia skóry, powodowane promieniowaniem rentgenowskim, ale działa również profilaktycznie u osób, zawodowo lub celowo narażonych na promieniowanie? Czy wszystkim wiadomo, że ten sam muchomor był wysoce ceniony przez ludy zamieszkujące Czukotkę, Kamczatkę i Alaskę jako środek na nerwice i psychozy, a w mniejszych dawkach jako preparat pobudzający wigor i znoszący zmęczenie fizyczne? Czy to nie jest ciekawe, że w środkowej Rosji muchomor czerwony wchodził w skład mikstur leczących (ponoć) pewne rodzaje ra-

ka, schorzenia organów wewnętrznych, zaburzenia funkcji rdzenia przedłużonego, reumatyzm, podagry, a przede wszystkim egzemy i choroby skórne?

Rozprawiając się z wielu przesadami i mitami, autorzy oddają sprawiedliwość wielu lekom pochodzenia naturalnego, zwłaszcza gdy na ich temat wypowiedziała się nauka. Rozwiewają, na przykład, aure cudowności wokół huby brzozej. Niemniej, wyciąg z tej huby pod handlową nazwą „befungin” znajduje się w aptekach radzieckich, stosowany jest do leczenia wrzodów żołądka i dwunastnicy oraz innych schorzeń układu trawienno i jelit; lecz bezsenność; wzmacnia zapal do pracy; a przede wszystkim podnosi samopoczucie chorych na raka, u których niemożliwa jest już interwencja chirurgiczna lub terapia promienna — a czy to mało? Huba brzoza stosowana jest również w hodowli, ponieważ jej dodatek do karmy wyraźnie sprzyja wzrostowi zwierząt. Niestety, grzyb ten rośnie wolno, a lasów brzożowych też nie przybywa...

W sumie jest to bardzo dobra popularyzacja, zwłaszcza iż zamieszczono wykaz literatury źródłowej i uzupełniającej (ok. 70 pozycji) oraz indeks potocznych nazw gatunkowych z podaniem nazw łacińskich — a to ostatnie bywa rzadkością w opracowaniach radzieckich. Tekst ilustruje ok. 100 kolorowych rysunków, wykonanych przez V. Kovaleva; są to wiernie przedstawione rośliny i zwierzęta, znakomicie ułatwiające identyfikację gatunków. Dobrej robocie autorów i ilustratora towarzyszy odpowiednia jakość papieru i dobra robota edytorska. Odwykliśmy już od obyczaju, dawniej powszechnego, iż książka wydawana była co najmniej w dwóch wersjach, popularnej w kartonie i droższej w okładkach twardych. Miło widzieć, że wydawnictwo „Uradżaj” przypominało ten chwalebny zwyczaj, wydając dzieło aż w trzech wersjach. Myślę, że nakład „luksusowy” rozszedł się błyskawicznie. Bowiem prócz rzetelnej wiedzy i pięknej myśli, w książce szuka się również pięknej formy, zachęcającej do zgłębienia tekstu.

zupełnie inny charakter ma dzieło Börngena, które doczekało się już IX wydania. Po ogólnych uwagach na temat metod zbierania roślin do celów leczniczych oraz scharakteryzowaniu, w jaki sposób działają poszczególne grupy roślinnych substancji czynnych, następuje opis ok. osiemdziesięciu gatunków roślin leczniczych występujących na obszarze NRD, z podaniem terminów i sposobów zbierania oraz konserwowania surowca, charakterystyką substancji aktywnych w danym materiale, przygotowywania ekstraktów, nalewek, naparów, maści itp., listy schorzeń przy których są stosowane (znów, oczywiście pod kontrolą lekarską), sposobów dozowania, itp. Integralną część tekstu stanowi 48 wielokolorowych tablic całostronicowych, pokazujących charakterystyczne cechy najważniejszych gatunków, kalendarzyk zbieracza, wykaz literatury, słowniczek wyrazów obcych oraz obszerny indeks rzeczowy. Tekst jest wewnętrznie „lekki i przejrzysty”, dzięki zastosowaniu zróżnicowanej czcionki i odstępów, będących wynikiem konsekwentnego trzymania się tzw. nowoczesnego systemu druku. Jakość edytorska bardzo wysoka! W sumie jest to „prawdziwy” poradnik, o wysokich walorach poznawczych i użytkowych. Przeznaczony jest dla amatorów, poważnie interesujących się zielarstwem i ziołolecznictwem.

Te oba bardzo pożyteczne dzieła kupić można w księgarniach, specjalizujących się w książce obcojęzycznej.

Czytelnikowi polskiemu, w charakterze bardzo ciekawej literatury uzupełniającej do obu wyżej omówionych pozycji, można polecić *Dzieje upraw i roślin leczniczych* Mariana Nowińskiego (PWRiL, Warszawa 1980; cena 120 zł), jeżeli jeszcze znajdują się na półkach księgarskich, co przy nakładzie 10 250 egz. jest dosyć wątpliwe. Czy dożyjemy czasów, gdy nakłady polskich książek, poszerzających horyzonty myślowe, będą godziwie proporcjonalne do liczby potencjalnych czytelników? Dlaczego wiedzę o przyrodzie dozować jak eliksiry z szaleju?

J. Stanisław Knypl

KRONIKA NAUKOWA

Problemy popularyzacji przyrody

Krajoznawstwo, rozumiane jako proces poznawania i popularyzowania kraju (regionów), obejmuje swoim zainteresowaniem bardzo rozległą gamę dyscyplin: historię, architekturę, etnografię, sztukę, kulturę, geografę, biologię. Nie od dziś wielu polskich czołowych krajoznawców nurtuje pytanie, czy przyroda jest w naszym społeczeństwie dostatecznie znana, czy popularyzacja jej jest dostateczna. Zgłaszano obawy, że polskie krajoznawstwo przesycione jest humanistyką szeroko pojętą, ze szkodą dla przyrodoznawstwa. Dla wyjaśnienia choćby części tych spraw Komisja Krajoznawcza ZW PTTK zorganizowała 29. 11. 1980 r. kolejną ogólnopolską konferencję naukową, poświęconą metodyce i teorii krajoznawstwa pt. „Przyrodoznawstwo w krajoznawstwie”. Z uwagi na sytuację w kraju przybyło na nią ok. 30 osób z całej polski, reprezentujących wszakże różne instytucje naukowe oraz czołowy aktyw krajoznawczy PTTK. Kierownictwo naukowe sprawował doc. dr hab. Julian Janczak (PAN Wrocław), działacz wspomnianej Komisji, zaś organizacyjne — Zbigniew Wojciechowski. Sekretarzem naukowym był dr Krzysztof R. Mazurski, przewodniczącą tejże Komisji.

Zasadniczą część konferencji stworzyły trzy referaty wiodące. Prof. dr hab. Jan Trzynaśkowski (Wydział Filologiczny Uniwersytetu Wrocławskiego) przedstawił w ujęciu filozoficznym i refleksyjnym wzajemne relacje pomiędzy przyrodoznawstwem a humanistyką jako dwóch wzajemnie uzupełniających się i wspierających dziedziny ludzkich zainteresowań. Szczegółowy referat doc. dr hab. Jerzego Szukalskiego

(Wydział Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Gdańskiego), członka KKraj. ZG PTTK, poświęcony był „Popularyzacji problematyki fizycznogeograficznej w krajoznawstwie”, wskazując podstawowe błędy w terminologii, interpretacji wielu codziennych zjawisk oraz często efekciarskie podejście do niektórych spraw, jak kwestia nadania nazwy „Morena” jednemu z gdańskich osiedli, które wcale nie wznosi się na morenie. Mgr Zbigniew Jakubiec (Zakład Ochrony Przyrody PAN, Wrocław) przedstawił „Problemy popularyzacji przyrody ożywionej” zarówno w programach szkolnych, jak i w życiu codziennym, a szczególnie poprzez wydawnictwa.

Uszczegółowieniem nakreślonej tematyki oraz próbą rozwiązania niektórych problemów przyrodoznawstwa w krajoznawstwie polskim stały się wygłoszone komunikaty. Były to:

„Niektóre aspekty krajoznawstwa przyrodniczego miłośników literatury” mgr Pola Kuleczka (WSP Zielona Góra),

„Metody poznawania środowiska przyrodniczego własnego regionu” dr Jan Majewski z Brzegu (Instytut Śląski w Opolu),

„Krajoznawstwo przyrodnicze w nauczaniu najmłodszych” dr Ryszard Harajda (WSP Zielona Góra),

„Elementy przyrodnicze w próbie bonitacyjnej regionalizacji krajoznawczej Dolnego Śląska” dr Krzysztof R. Mazurski (KKraj. ZW PTTK Wrocław),

„Zakres i podstawowe zasady inwentaryzacji przyrodniczej prowadzonej dla potrzeb turystyki i krajoznawstwa” mgr Tadeusz Jan Chmielewski (RPK PTTK Lublin),

„Obiekty przyrodnicze w inwentaryzacji krajoznaw-

czej" mgr Jerzy Załęski (KKraj. Oddziału Wrocławskiego PTTK).

Kilka innych komunikatów zostanie nadesłanych później i wraz z całością będzie wydrukowane w materiałach konferencyjnych przez organizatorów. W podsumowaniu spotkania i dyskusji, ożywionej przez mgra Jerzego Załęskiego, instruktora fotografii PTTK, pokazem przezroczu roślin chronionych doc. dr hab Julian Janczak podkreślił przede wszystkim, że potwierdziło ono obawy krajoznawców — ze świadomością przyrodniczą w naszym społeczeństwie jest źle, mimo iż przyroda jest głównym elementem przestrzeni, w której bytuje i działa także współczesny człowiek. Lapidarnie i dosadnie można to określić porównaniem: o ile pomylenie utworu Mickiewicza i Słowackiego jest uważane za wstyd dla kulturalnego Polaka, to pomylenie gada z płazem czy nawet z ssakiem nie stanowi najmniejszej ujemy. Poprawy wymaga sam program szkolny jako całość, rozwijać należy prace nad metodyką poznawania przyrody we własnym regionie przez każdego obywatela. Kapital-

ne znaczenie ma tu inwentaryzacja krajoznawcza, prowadzona gdzieś przez zapaleńców przez PTTK, wymagająca radykalnego wsparcia przez administrację państwową i świat nauki. Szczególnie ważną rolę odgrywają wydawnictwa i publikacje. Ich stan budzi poważne zastrzeżenia zarówno pod względem poprawności merytorycznej, objętości, jak i ilości. Przykładem tu mogą być serie zachodnioeuropejskie, utrzymujące się na rynkach księgarskich od kilkudziesięciu lat. A tymczasem nawet w wydawnictwach krajoznawczo-turystycznych redakcje uważają, że krótkie wzmianki co najwyżej o rezerwatach rozwiązują sprawę. O podejściu do zagadnień popularyzacji świadczy też fakt, iż mimo zaproszeń na konferencję nie przybyli przedstawiciele komisji ochrony przyrody PTTK oraz towarzystw przyrodniczych. Szereg wniosków zostanie wdrożonych do pracy instancji PTTK, inne — zostaną skierowane do właściwych władz i organizacji.

Krzysztof R. Mazurski

NADESŁANE KSIĄŻKI

Państwowe Wydawnictwo Wiedza Powszechna

Człowiek i nauka. Rocznik 1979. Praca zbiorowa, Warszawa 1980, str. 337, cena zł 120.—

Bronisław Dostatni i Jan Zwierzyński: *500 zagadek lotniczych*. Warszawa 1980, str. 255, cena zł 33.—

Lech Emfazy Stefański i Michał Komar: *Od magii do psychotroniki*. Warszawa 1980, str. 328, cena zł 60.—

Marta Jurkowska-Wernerowa: *500 zagadek chemicznych*. Warszawa 1980, str. 240, cena zł 30.—

Mały słownik zoologiczny. Owady. Red. nauk. Henryk Sandner, Warszawa 1979, str. 295, cena zł 75.— a z kompletem slajdów zł 110.—

Vitus B. Dröschner: *Cena miłości* (z niemieckiego tłum. Z. Stromenger). Warszawa 1980, str. 376, cena zł 100.—

Ossolineum

Andrzej Bolewski: *Geologia gospodarcza i jej zagadnienia*. Seria: Najnowsze Osiągnięcia Nauki, pod red. Włodzimierza Michajłowa, Edwarda Hałonia i Jadwigi Kobuszewskiej (sekretarz). Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk 1978, str. 160, cena zł 26.—



WSZECHŚWIAT

Rada Redakcyjna: Przewodniczący — Henryk Szarski

Członkowie: Aleksander Koj, Adam Łomnicki,

Tadeusz Ruebenbauer, Eugeniusz Rybka, Kazimierz Zarzycki

Komitet Redakcyjny: Franciszek Górski, Halina Krzanowska (z-ca nacz. red.),

Kazimierz Maroń (sekretarz redakcji)

Adres redakcji: 31-118 Kraków, ul. Podwale 1 parter, tel. 222-924

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—ODDZIAŁ W KRAKOWIE ul. SMOLEŃSK 14

Nakład 4553+117 egz. Format A4. Ark.wyd. 6,25; druk. 4+2 wklejki, papier druk. sat. 61×86 70 g. kl. V i kreda b. kl. III

Cena zł 6,— Otrzymano do składania w lipcu 1981 r. Podpisano do druku w grudniu 1981 r. Zamówienie nr 441/81

F-16

Druk ukończono w grudniu 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 35510-16447-132**
- 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 69515-2541-132**
- 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 93549-13101-132**
- 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
- „ „ 8-9, 10-11 (łączone) po 8.- za egzemplarz
- „ 1955 „ „ 3, 4, 5, 6, 7, 12 po 4.- za egzemplarz
- „ 1956 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 4.- za egzemplarz
- „ „ 11-12 (łączony) po 8.- za egzemplarz (komplet)
- „ 1957 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ „ 8-9 (łączony) 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 „ „ 1, 2, 3, 4, 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—Osso-lineum — 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. Smoleński 14, tel. 22-96-76, 22-67-85.