

150/71

# WSZECHŚWIAT

P I S M O P R Z Y R O D N I C Z E

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Z ZASIĘKU WYDZIAŁU NAUKI MINIST. SZKÓŁ WYŻSZYCH I NAUKI

ROCZNIK 1951 :: ZESZYT 2

WYDANO DN. 15. XI. 1951



PISMEM MINISTER. OŚWIATY NR IV. OC-2734/47  
Z 30. VI. 1948 R. ZALECONO DO BIBLIOTEK  
NAUCZYCIELSKICH I LICEALNYCH

REDAKTOR: FR. GÓRSKI :: KOMITET REDAKCYJNY: Z. GRODZIŃSKI,  
K. MAŚLANKIEWICZ, WŁ. MICHAŁSKI, S. SKOWRON, S. SMRECZYŃSKI, W. SZAFER

## TREŚĆ ZESZYTU

Jakubowski J. L.: Kilka godzin na rafach koralowych południowej Florydy . . . . .	str. 33
Domaniewski J.: Lew Siemionowicz Berg . . . . .	„ 38
Prawocheński R.: Ważniejsze zagadnienia rozsiedlenia zwierząt . . . . .	„ 41
Macko S.: Notatki z biologii kwiatów . . . . .	„ 46
Gromadska M.: O pewnych przystosowaniach owadów do życia w glebie . . . . .	„ 50
Czapik A.: Morska Stacja Biologiczna w Warnie . . . . .	„ 54
Kreiner J.: Czy rozumiesz łacińską terminologię przyrodniczą? . . . . .	„ 56
Poradnik przyrodniczy: . . . . .	„ 60
Okular wskazówkowy	
Wanienki preparacyjne	
Drobiazgi przyrodnicze: . . . . .	„ 62
Nieczo zapomniany ichtiolog bydgoski	
Terramycyna — nowy antybiotyk	
Wpływ antybiotyków na rośliny	
Nowa metoda w połowach ławic ryb	
Przegląd wydawnictw: . . . . .	„ 64
Schrader F.: Mitosis	
Gates R. H.: Human Genetics	

Na okładce: Szkielet wapienny koralu *Dichocoenia stokesii* z Florydy  
Fot. T. Oleszyński.

---

---

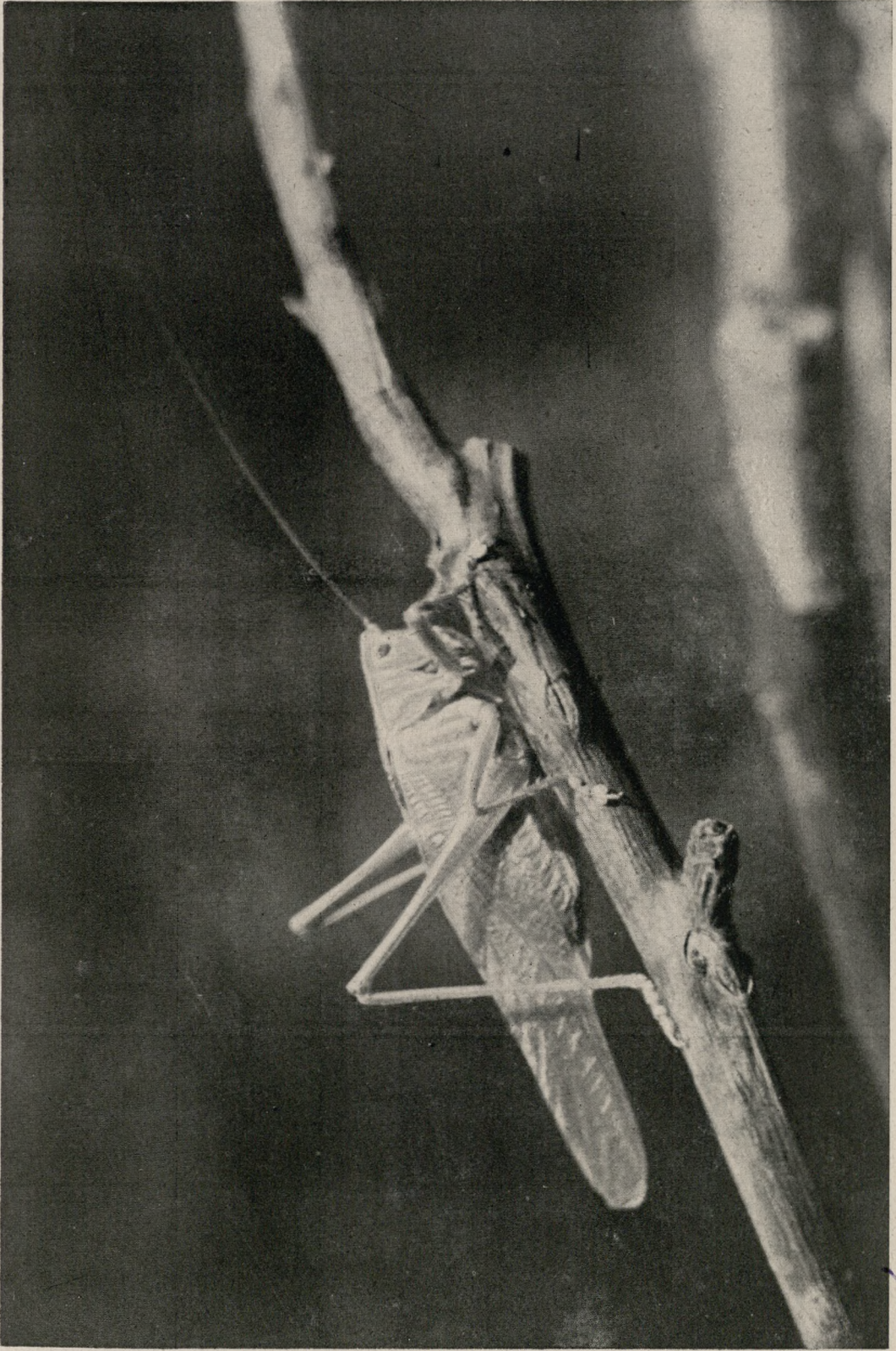
Adres Redakcji i Administracji:

Redakcja: F. Górski — Kraków, Podwale 1.

Administracja: A. Leńkowa — Kraków, Podwale 1.

---

---



Pasikonik zielony (*Locusta viridissima* L.).

Fot. W. Juszczyk.

# WSZECHŚWIAT

## PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Rocznik 1951

Zeszyt 2 (1803)

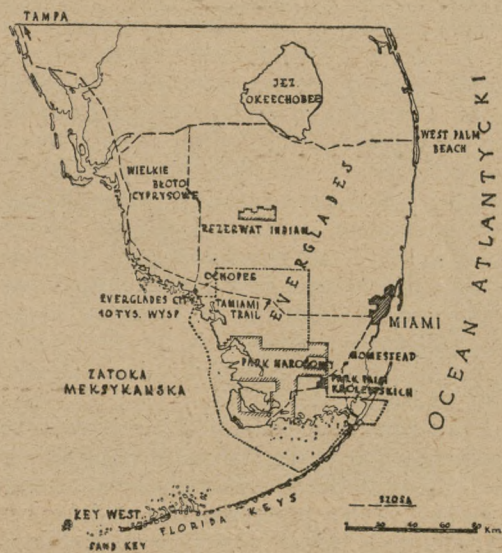
J. L. JAKUBOWSKI

### KILKA GODZIN NA RAFACH KORALOWYCH POŁUDNIOWEJ FLORYDY

Gdy w r. 1948 znalazłem się z okazji zjazdu naukowego na południu Ameryki Pn., nie mogłem się powstrzymać, aby nie skorzystać ze sposobności zwiedzenia Florydy (rys. 1). Była to dla przyrodnika wspaniała okazja zapoznania się z niesłychaną bujnością życia, jaka cechuje tę jedyną część o charakterze subtropikalnym kontynentu północno-amerykańskiego — spełnienie marzeń, snuty przy lekturze opisów raf koralowych Siedleckiego, Haeckla, Darwina, Beebe'a czy Francégo. Już same te opisy, podające tylko zewnętrzny wygląd zespołów zwierzęcych i roślinnych, można zaliczyć do dzieł literatury pięknej — a to dzięki temu, że odnoszą się do rzeczywistości, oddziałującej niesłychanie silnie pod względem estetycznym na człowieka. Jednak zetknięcie się z Florydą to nie tylko przeżycia przyrodnicze i estetyczne, ale i problem społeczny. Bujności przyrody odpowiada olbrzymie tempo niszczenia jej przez żadnego zysku kapitalistę. Wiele bezcennych pierwotnych stanowisk nie dotrwa już do przyszłego pokolenia.

Niestety, moje zajęcia zawodowe pozwoliły mi poświęcić na całość południowej Florydy tylko 4 dni. Nic więc dziwnego, że mogłem zapoznać się jedynie z nieznaną częścią ciekawych form zwierzęcych i roślinnych, jakie kryje Floryda. Tak więc oczywiście nie spotkałem czarnych jaguarów, ocelotów, aligatorów, mrówkojadów (*Myrmecophaga*), pancerników (*Tatus*), papug (*Conuropsis carolinensis*), żab olbrzymich (*Rana catesbyana*), pajaków ptaszniaków (*Aviculariidae*), ani mrówek-ogrodni-

ków, tnących liście (*Atta*). Zresztą niektóre wymienione formy należą obecnie do rzadkości. Np. Indianie Seminole prawie wyteplili ciekawe



Rys. 1. Mapa Florydy. Linia punktowaną oznaczono proponowane w 1934 r. granice parku narodowego Everglades. Park utworzony w 1947 r. ma powierzchnię ok. 3 razy mniejszą. Park Palm Królewskich — to mała część Parku narodowego na lewo od napisu na mapie.

zwierzątko tatusę, pancernika długości ok. 0.5 m, związającego się w kłębek w razie zaatakowania. Padło ono ofiarą snobizmu turystów amerykańskich, którzy masowo kupowali koszyki

z pancerza tatusji. Aligatory — ze względu na swe skóry — zostały tak przetrzebione, że spotkać je można tylko w trudno dostępnych błotach. Dość wspomnieć, że łowcy aligatorów potrafili zabierać przeszło 100 sztuk z jednego błota, a pewien handlarz podaje, że w ciągu 3 miesięcy 1898 r. sprzedał 10 000 skór aligatorów z Florydy.

Nielepszy los spotkał ptaki, dostarczające piór do kapeluszy damskich, przede wszystkim czaple-egrety. Barbarzyńscy handlarze sięgali do kolonii gniazdowych (łęgówisk), niszcząc za jednym razem do 15 000 ptaków (współczesne dane amerykańskie, National Geogr. Magazine, 1948, str. 152). Wytepienie nie dotyczy żab olbrzymich, dochodzących do 20 cm długości i 0,5 kg wagi, będących przedmiotem polowań ze względu na bardzo smaczne uda (podobno stosuje się odstrzał z broni palnej śrutem).

Również ze światem roślinnym mogłem zarwać tylko pobieżną znajomość, zarówno ze względu na krótki czas, jak i nieodpowiednią porę roku (lipiec), kiedy dżungla nie kwitła, co utrudniało określenie roślin kwiatowych. Dotyczyło to przede wszystkim epifitów, zwłaszcza orchidei i bromelii. To też więcej kwiatów tych roślin widziałem w kwaciarniach warszawskich, niż na Florydzie. Brak kwiatów utrudnił mi również spotkanie kolibrów (18 gatunków).

Dysponowanie tylko kilku godzinami na rafy koralowe spowodowało także skrajne zacieśnienie możliwości poznawczych. Wiedziałem, że w pobliskim archipelagu Bahama są jedne z najpiękniejszych raf na świecie, utworzone przez lasy koralu, dochodzących do 6 m wysokości (*Madrepora palmata*). Mimo to musiałem ograniczyć się do jednej rafy, zresztą mniej ciekawej, a zato łatwo dostępnej. Wskutek tego np. nie zetknąłem się z bardzo pospolitymi w tych wodach koralami w kształcie rogów jelenia (*Madrepora cerviformis* rys. 3), tworzącymi wielkie płaszczyny podwodne, np. koło wyspy Andros.

Z konieczności musiałem się zdecydować albo na pobieżne zwiedzenie stanowisk naturalnych, albo też na studia w ogrodach botanicznych i akwariach. Żyłka przyrodnicza i podróżnicza pociągnęła mnie jednak w pierwszym kierunku, tak że nawet nie obejrzałem nowego akwarium Marine Studios koło St. Augustine («a million dollar investment» według sloganu amerykańskiej reklamy). Akwarium to zawiera podobno 7 ton żywych koralu, a zwiedzający mogą wchodzić do zbiorników z rafami przez oszklone korytarze. Zresztą zwiedzenie innych akwariów w Miami (czyt. Majami) oraz na Key West (najbardziej odległa wyspa z łańcucha, będącego południowo-zachodnim przedłużeniem Florydy)

rozczarowało mnie zupełnie. Akwarium w ultranowoczesnym mieście Miami (z drapaczami, naśladującymi New-York) jest urządzone w starym okręcie wyrzuconym przez huragan na brzeg. Znajduje się ono w stanie technicznym pożałowania godnym, np. ściany ma przeżarte rdzą, a spływająca po nich woda wygryza starą farbę olejną. Ale najgorsze, że ani akwarium w Miami, ani na Key West nie zawiera żywych koralu, które w odległości dosłownie kilku km tworzą piękne ogrody podmorskie.

Rozczarowałem się również szeroko reklamowaną wycieczką z Miami na łodzi ze szklanym dnem. Pokazano nam zaledwie cienie koralu i wachlarzy morskich (gorgonii) w mętnej wodzie oraz nurka, który je wydobywał. Różniło się to tak skrajnie od entuzjastycznych opisów raf koralowych, że zaczynałem już wątpić w ich prawdziwość.

Jest charakterystyczne, że rafy koralowe są w Stanach Zjednoczonych bardzo mało znane, mimo iż mogą stanowić pierwszorzędny obiekt turystyczny. Nie mogłem na przykład w Miami uzyskać informacji, co do umiejscowienia raf, ich dostępności itd., i dopiero później przekonałem się, że należało raczej pytać o tereny połowu ryb. Rybołówstwo w Ameryce Pn. jest szeroko rozpowszechnione, jako sport, a Floryda jest rajem dla rybaków.

Rafy Florydy ciągną się na długości ok. 250 km wzdłuż jej południowo-wschodniego wybrzeża, na przestrzeni od Miami aż poza Key West, równoległe do łańcucha wysp koralowych, tzw. Keys. Odległość raf od wysp wynosi 2 do 6 km. Rafy są położone na wysokim płacieu podmorskim, przy czym laguna między nimi a lądem jest płytka. Wskutek tego są one kwalifikowane jako przybrzeżne, a nie barierowe. Łańcuch raf biegnie wzdłuż linii Golfstromu; wody nagrzane w Zatoce Meksykańskiej sprzyjają rozwojowi koralu nawet dużo bardziej na północ, koło wysp Bermudów. (Korale rafowe, jak wiadomo, wymagają temperatury wody nie niższej od 20°C).

Bazę wyjściową dla zbadania raf obrałem na wyspie Key West, ze względu na bardzo dobrą jej komunikację z Miami (szosa ok. 250 km, częściowo na 26 mostach łączących poszczególne Keys<sup>1</sup>). Najtańszym środkiem dostania się na rafy była 2-osobowa awionetka turystyczna (hydroplan). Sympatyczny pilot z trudem mógł zrozumieć moją pasję oglądania z bliska niepotrzebnych nikomu koralu i stworzeń morskich. Zapewniał mnie, iż lata już bardzo długo, a po raz pierwszy spotyka pasażera, który chce dostać się na rafy nie w celu rybołówstwa. Musiałem zresztą odbyć dwa loty

<sup>1</sup> Szosa tu powstała na miejscu dawnej linii kolejowej, zmiecionej przez potężny huragan w r. 1933.

wstępne, zanim porozumieliśmy się co do znaczenia terminu «zwiedzanie raf». Za pierwszym razem pokazał mi po prostu bloki koralowe

trzech stuleci: «Cabezas de los Mártires» — «Głowy Męczenników». Rozbiło się tutaj wiele okrętów; przed kilku laty znaleziono np. wrak



Rys. 2. Zespół rafy koralowej pd. Florydy. Na pierwszym planie kolonia koralowców w kształcie rogów łosi (*Madrepora palmata*) oraz jeżowiec (*Centrochinus antillarum*). W głębi gaścioły (gorgonie); z lewej strony wachlarz morski (*Rhipidigorgiaflabellum*). Rys. M. Wysocka wg. E. Bostelmann.

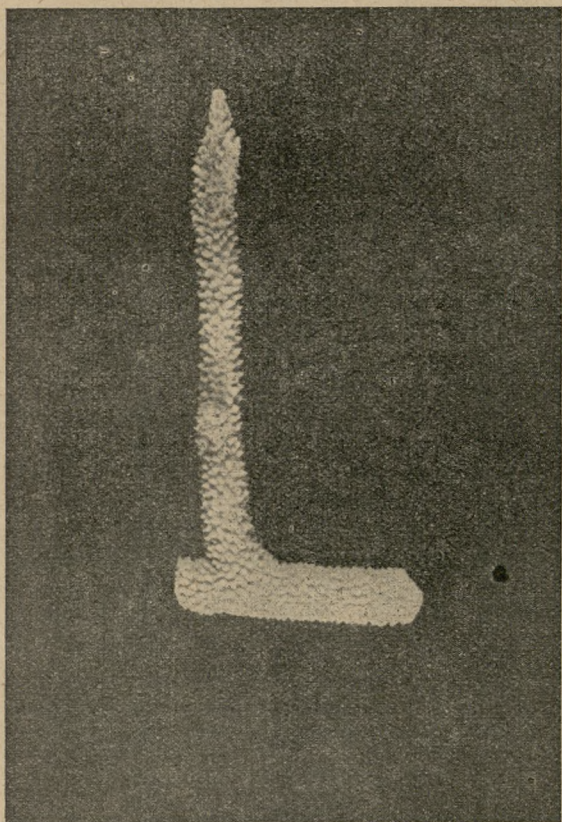
z niewielkiej wysokości i wrócił do portu, przypuszczając, że już zwiedziłem rafy.

Rafa, z którą zapoznałem się, nosi nazwę Sand Key i jest położona ok. 5 km na pd. od Key West. Jest ona podwodna nawet przy odpływie. Ten typ raf jest bardzo niebezpieczny dla żeglugi, zwłaszcza w czasie sztormów — stąd hiszpańska nazwa raf sprzed

okrętu angielskiego «Winchester», który zatonął w r. 1695. Wrak ten porósł grubą warstwą koralu i sam stał się częścią rafy.

Na Sand Key stoi obecnie latarnia morska, koło której zebrano się nieco piasku, tworząc małą wysepkę. Przy tej wysepce wodował nasz samolot. Rafa, widziana z lotu ptaka, przedstawia się dość nieefekownie, jako nierówna

podwodna powierzchnia, z przewagą barwy pomarańczowej. Dużo piękniej wygląda z góry laguna, mieniąca się różnymi odcieniami barwy turkusowej. W silnym oświetleniu słonecznym



Rys. 3. Szkielet wapienny koralu (*Madrepora cerviformis*) mających kształt rogów jelenia. Średnica kielichów do 2 mm. Rify Florydy

woda, na podkładzie dna ze śnieżno białych piasków koralowych, stanowi źródło bardzo intensywnego światła niebieskiego o piękności trudnej do opisanania.

Rafa w miejscu, które zwiedzałem, miała kształt pasa, szerokości 100—200 m, co kilka metrów podzielonego poprzecznymi, również kilkumetrowymi kanałami. Kanały te należało przebywać wplaw, co jest połączone z pewnym ryzykiem, wobec nierozstrzygniętego sporu, czy rekiny atakują nurków i czy można je odstraszyć podwodnym hałasem (krzykiem)<sup>1</sup>.

Muszę przyznać, że rafa Sand Key nie odpowiada najpiękniejszym opisom raf koralowych, jakie znaleźć można w literaturze. Spotkało mnie i tutaj częściowe rozczarowanie, gdyż nie znalazłem ani oczekiwanego bogactwa barw koralu, ani opisywanej mnogości gatunków zwierząt. Jest to zresztą zgodne z opinią

<sup>1</sup> Ciekawe przygody nurków z rekinami opisane są w książce H. Hassa: *Unter Korallen und Haien*, 1941.

R. H. Francégo, który zwiedził wszystkie typy raf koralowych świata i który pisze tak o rafach amerykańskich:

«Rify te różnią się całkowicie od arabskich i indyjskich. Różnice są tak duże, jakby się miało tu do czynienia z zupełnie innym zespołem».

Uwzględniając te zastrzeżenia, trzeba jednak przyznać, że porównanie rafa Sand Key do pięknego podmorskiego ogrodu kwietnego jest najzupełniej słuszne, a przeżycia przyrodnika przy jej zwiedzaniu są bardzo interesujące.

Na opisywanej rafie przeważa żółta i pomarańczowa barwa koralu, zwłaszcza w częściach płytkich, leżących kilkanaście cm pod powierzchnią wody<sup>1</sup>. Tylko głębiej znaleźć można koralu barwy czerwonej i zielonej. Barwy te nie są jednak tak czyste i o tak dużym nasileniu, jak w opisach raf Morza Czerwonego lub Pacyfiku. Przewaga barwy pomarańczowej wywołana jest tym, że w tkankach koralu żyją olbrzymie ilości jednokomórkowych żółto-pomarańczowych glonów (*Zooxanthellae*). Symbiotyczne te glony współżyją z koralami, mianowicie pobierają od nich dwutlenek węgla, który przerabiają w związki organiczne, a oddają tlen. Ponadto wg Boschmy (1925 r.) algi te stanowią pożywienie polipów koralowych w czasie dnia, gdy polipy wciągają macki i nie pobierają pokarmu zwierzęcego<sup>2</sup>. Widzimy tutaj



Rys. 4. Z lewej strony ułamek szkieletu wapiennego *Madrepora palmata* (średnica kielichów do 2 mm), z prawej — *Favia fragrum* (średnica kielichów do 6,5 mm), Fotografia okazów zebranych przez autora na Sand Key.

ciekawy sposób okresowej zamiany diety ze zwierzęcej na roślinną. Korale przy tym przewyższają inne stworzenia pod względem prak-

<sup>1</sup> Barwa kolonii koralu rafowych (sześciopromiennych) jest barwą tkanek polipów, podczas gdy niewidoczny w naturze szkielet wapienny jest zwykle biały. Szkielet ten oglądamy zwykle w muzeach. Korale o szkielecie czerwonym, używane do ozdób, to koralu ośmiopromienne, nie tworzące raf.

<sup>2</sup> Pogląd ten nie jest ogólnie przyjęty (F. S. Russell i C. M. Yonge).

tyczności, gdyż «hodują» swe ogrody warzywne wewnątrz własnego ciała.

Głony mnożą się bardzo silnie w świetle słonecznym i impregnują wprost całe ciało polipów koralowych. Im korale są głębiej pod powierzchnią wody, tym mniej jest omawianych glonów i tym wyraźniej występuje własna pigmentacja. Stąd zielone i czerwone barwy koralu w głębszej wodzie.

Najpiękniejsze części zwiedzanej rafy, leżące przy odpływie ok. 10 cm pod wodą, utworzone były przez obumarłe korale, przez wapienną skałę koralową. Skałę tę pokrywały w wielu miejscach kolonie polipów z podrzędu *Zoantharia*, pod postacią płatów pomarańczowej barwy. Wzmiankowane polipy, o średnicy ok. 4 mm, nie budują szkieletu wapiennego, jak korale, to też kolonie są miękkie, o konsystencji skórzastej. Podobnie jak większość polipów koralowych, w jasnym świetle polipy *Zoantharia* miały wciągnięte ramiona. Reagowały one na dotknięcie silniejszym wciągnięciem ramion, co uwidaczniało się pod postacią zmiany deseni «gwiazdek», jaki tworzą przestrzenie między ramionami. Kolonie, złożone z setek stykających się osobników, stanowią jakby żywy dywan, na którym np. uwidaczniają się na chwilę odciski stóp.

Muszę przyznać się, że nie udało mi się zobaczyć polipów koralu z rozwiniętymi ramionami. Wszystkie polipy na powierzchni rafy były zamknięte, obejrzenie zaś stanowisk na głębokości kilku metrów było dla mnie niedostępne, wskutek zbyt małej wprawy w nurkowanie.

Dominującą formą były na rafie korale w kształcie rogów łosi, *Madrepora (Acropora) palmata* (rys. 4) o barwie jasnożółtej. Stanowią one doskonałą podstawę do stania dla nurka, gdyż płaskie ich powierzchnie górne są w przybliżeniu poziome (wymiar poziomy obserwowanych egzemplarzy ok. 0·5 m). Średnica szkieletów kielichów wapiennych tych koralu wynosi do 2 mm.

Nie udało mi się określić koralu występujących pod postacią kul, dochodzących do 1 m średnicy, barwy czerwonej lub zielonej, gdyż nie miałem narzędzi do pobrania próbek. (Korale określa się na podstawie budowy szkieletu wapiennego). Były to prawdopodobnie okazy *Orbicella* lub *Dichocoenia*. Przy pomocy nurkowań wydobyłem natomiast z głębokości ok. 2 m dwa małe okazy, o średnicy ok. 5 cm: *Favia fragrum* (rys. 4.) i *Porites asteroides*. Pierwszy koral ma barwę szaro-brązową, kielichy o średnicy do 6·5 mm, 36—40 przegródek (sept) wapiennych wewnątrz kielicha ząbkowanych na górnej krawędzi. Półkuliste skupienia tego gatunku dochodzą do średnicy 5 cm. Drugi jest ciemno-brązowy, o kielichach do 1·5 mm i ma 12 sept perforowanych. Półkuliste skupienia jego mogą

przekraczać średnicę 60 cm. Określanie gatunków koralu jest utrudnione ze względu na niedostępność literatury. Szczęśliwie ukazał się w Miami w r. 1948 dobry podręcznik F. G. M. Smitha, opisujący «Atlantyckie koral rafowe».

Do prawdziwej ozdoby rafy należą gąsioły (gorgonie), koralowce kolonialne ośmiopromienne, o szkielecie rogowym. Najpiękniejsze są wachlarze morskie (*Rhipidigorgia flabellum*, rys. 5) tworzące płaszczyzny z cienkich gałązek. W gałązkach tych siedzą obok siebie maleńkie polipy. Szkielet gorgonii jest giętki, to też kołyszą się one od prądów morskich, co dodaje im jeszcze więcej uroku. Okazy, które widziałem, dochodziły do pół metra wysokości (szerokość nieco mniejsza) i były barwy żółtej lub fioletowej. Barwa fioletowa, oglądana podwodnie, była tak żywa, iż wydawało się, że te wachlarze świecą własnym światłem. Inne mniej efektowne gatunki gąsiołów tworzą kolonie pod postacią pionowych brązowych pędów, ludzko przypominających glony (prawdopodobnie *Pterogorgia acerosa*).

Dużym urozmaiceniem krajobrazu podwodnego są czarne jeżowce, których kolce wystają z wnętrza martwych i żywych koralu. Duża ilość jeżowców przypomina mi skały z Zatoki Biskajskiej, tylko że kolce gatunku z Florydy są dłuższe (ok. 15 cm) niż form europejskich. Nie są to wprawdzie sławne *Diadema* z Morza Czerwonego, o łamliwych kolcach długości kilkudziesięciu cm, których Arabowie obawiają się tak jak rekinów. Jednak i kolce gatunku z Florydy (prawdopodobnie *Centrechinus antillarum*) powbijały mi się w rękę przy próbie wydobycia jeżowca i połamały. Jeszcze w dwa tygodnie po zwiedzaniu raf miałem ropnie, z których wypłynęły wierzchołki kolców.

Ze ślimaków spotkałem na rafie tylko jeden okaz skrzydelnika wielkiego, tzw. tutaj konchę królewską (*Strombus gigas*), która trzyma się raczej podłoża piaszczystego. Ten największy ślimak amerykański, o długości ponad 30 cm, o skorupie śrubowo skręconej, barwy cielistej z różowym, wygiętym w kształcie skrzydła brzegiem otworu, jest ogólnie znany w Europie. Na Florydzie jest bardzo pospolity i poławiany przez nurków, gdyż ślimaki te stanowią ważny element pożywienia tubylców. Poza tym sama muszla ma wielorakie zastosowanie: od surowca do wypalania wapna, do wykorzystania ornamentacyjnego łącznie z wyrobem kamei. Kamee te mają rzeźbę różową na białym podkładzie. Niestety kolor różowy blednie na świetle, co zmniejsza wartość kamei. Dlatego częściej do tego celu są używane muszle *Cassis madagascariensis*, również pospolite na Florydzie, z których kamee mają białą rzeźbę na ciemnym tle. W konchach królewskich spotyka się wresz-



cie od czasu do czasu piękne różowe perły, mające jako klejnoty średnią wartość.

Przypuszczając, że spotkam więcej takich muszli, niebacznie zostawiłem znalezione bez opieki. To też ślimak zdążył uciec, podska-



Rys. 5. Wachlarz morski (*Rhipidigorgia flabellum*) i rozgwiazda olbrzymia (*Oreaster reticulatus*), wyłowiono przez autora artykułu (w masce do nurkowania, obejmującej oczy i nos).

kując na stopie z brązowym, rogowym, zakrzywionym szponem.

Do typowych zespołów raf koralowych mogą wchodzić jeszcze ukwiały aktynie i gąbki. Na mojej rafie nie występowały; zresztą typowe bardzo bogate tereny gąbkowe są koło Key na większych głębokościach.

Przez cały czas, gdy zwiedzałem rafę, pilot samolotu polował na raki langusty (*Panulirus*), długości ok. 30 cm, ukryte w szczelinach skalnych i wysuwające z nich tylko czułki. Raki te mój towarzysz zabijał przez rozłamanie i wyjadał białe, bardzo smaczne mięso.

Wspomniałem, że rozczarowałem się nieco, wskutek małej różnorodności barw koralu (pre-

waga pomarańczowej i żółtej, brak zupełnie niebieskiej). Wystarczyło jednak założyć maskę do nurkowania (typ zakrywający nos i oczy) i zanurzyć głowę, aby doznać olśnienia. Po przeniesieniu się w płynny żywioł widzimy nagle, że jesteśmy otoczeni chmurą ryb koralowych o b. żywych papuzich kolorach. Przeważają barwy kanarkowa, czerwona i błękitna (chabrowa). Barwy te są ułożone w różne desenie, zawierające również czarne pasy i plamy. Ze względu na kryształową przezroczystość wody i trudność w ocenie perspektywy podwodnej, widzi się ryby bliższe i dalsze na jednym planie. Wydaje się, że są ich setki w odległości pół metra od nas. Ale schwytać ich niesposób, gdyż w tym samym tempie, jak płyniemy, odsuwają się zachowując stałą odległość. Ryby te są przeważnie niewidoczne dla obserwatora stojącego na rafie z oczami nad wodą, a to ze względu na odbicie światła od powierzchni wody.

W drodze powrotnej lecąc, samolotem, starałem się obserwować z góry mieszkańców laguny, leżącej między rafami a wyspą. Na dnie niedaleko od rafy wypatrzyłem rozgwiazdę olbrzymią (*Oreaster reticulatus* rys. 5.), największą z Indii Zachodnich, o średnicy ok. 30 cm. Szkarłupnie te są barwy żółtej, niebieskiej lub purpurowej. Ich szkielet jest pokryty siecią wypukłości tworzących trójkąty.

Do ciekawych stworzeń, wypatrzonych z góry, należała duża płaszczka (długości około 1 metra) która płynęła, falisto poruszając bocznymi płetwami, oraz wielki żółw morski (*Chelonia*). Żółwie takie mają skorupę dochodzącą do 1 m długości, a wagę do 1/2 tony. Gatunek *Chelonia mydas* jest łowiony dla bardzo smacznego mięsa. Kotlety z żółwi mają smak zbliżony do wieprzowych i należą, obok zupy żółwiowej, do przysmaków na Key West. Żółw szylkretowy (*Chelonia imbricata*) jest poławiany dla cennej skorupy.

Piękny widok z lotu ptaka na wyspy mangrowe, rosnące bezpośrednio na wodzie, która dawała srebrne odbicie słońca między gałęziami — zakończył moją wycieczkę na rafy.

J. DOMANIEWSKI

## LEW SIEMIONOWICZ BERG (1876—1950)

Nauka Radziecka poniosła w roku ubiegłym wielką stratę: — 24 grudnia umarł Lew Siemionowicz Berg. W wieku lat 74, ale w pełni pracy naukowej i społecznej odszedł uczonej wielkiej miary. Przyrodnik o szerokich horyzontach i ogromnej skali zainteresowań. Terminu «przyrodnik» użyłem świadomie, jakkolwiek mógłbym użyć terminu «zoolog» lub

«geograf», jeśli kto woli, nie mówiąc już o jeszcze wyraźniejszym określeniu specjalności, jak: systematyk, ichtiolog, zoogeograf, geomorfolog, klimatolog, historyk geografii; bo Berg uprawiał każdą z tych dyscyplin i w każdej był twórczy.

Obecnie terminu «przyrodnik» używa się rzadko. Wynika to stąd, że rzadko kto na miano to zasługuje. Są geolodzy, botanicy,

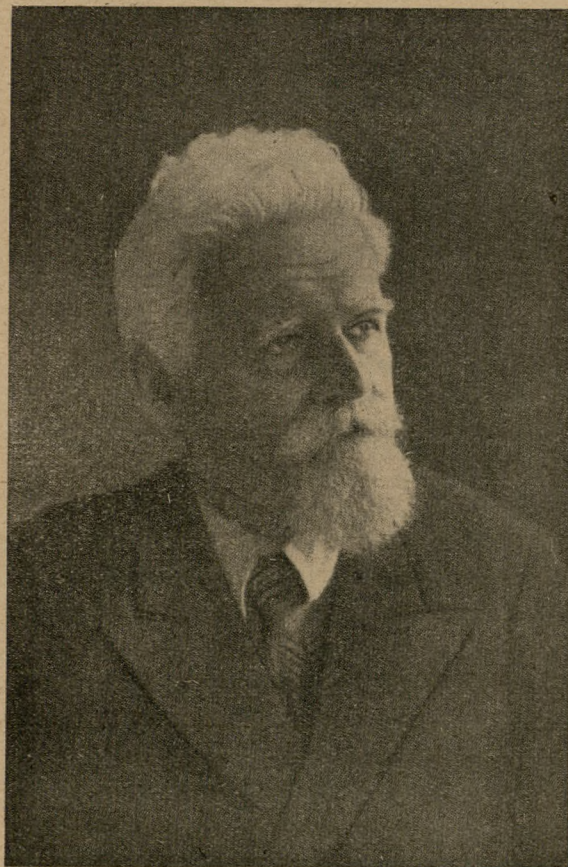
zoologdy. A nawet i to nie. Choćby np. w zoologii są fizjologdy, morfologdy, embriologdy, cytologdy, histologdy, systematycy itd. Żyjemy w epoce tak daleko idącej specjalizacji, takiego zróżnicowania dyscyplin i ich metod, a przy tym tak bogatej produkcji naukowej, że praca naukowa w jednej tylko dyscyplinie, utrzymanie się na poziomie nauki, rozwijającej się w ogromnym tempie, zaznajamianie się z bieżącą literaturą, pochłanianie naogół całą energią i możliwościami intelektualnymi badacza. To też twórczość naukowa olbrzymiej większości uczonych zamyka się na ogół nie tylko w jednej dyscyplinie, ale nawet w ograniczonym jej odcinku. Odstępstwa od tego są rzadkie. Czy dużo jest takich przykładów, by uczonego zajmował kolejno katedry takich odległych dyscyplin, jak np. ichtiologia i geografia? No, wykładać ostatecznie można różne rzeczy... Ale wyżywać się naukowo w dyscyplinach tak odrębnych pod względem metod pracy i wymagających zupełnie odmiennego przygotowania, jest znacznie trudniej. A uczeni, którzy pracując w różnych dyscyplinach w każdej z nich pozostawiają po sobie trwałe ślady — zdobywają przodujące stanowiska w nauce światowej, należą do wyjątków. I takim właśnie wyjątkiem był Lew Berg. Zajmując kolejno katedry geografii fizycznej i ichtiologii pracował równocześnie w obu tych naukach i w obu pozostawił uczniów.

Lew Siemionowicz Berg urodził się w r. 1876<sup>1</sup> w Bessarabii (obecnie Mołdawska SRR) w Benderach nad Dniestrem. W roku 1894 ukończył ze złotym medalem gimnazjum w Kiszyniowie i zapisał się na przyrodę w Moskiewskim Uniwersytecie. Tu bardzo wczesnie zaznaczyły się zamiłowania Berga do dwu dyscyplin, którym następnie w ciągu całego życia poświęcił swą tak wybitną działalność naukową: — do geografii i zoologii, a ściślej mówiąc ichtiologii. Mistrzami byli mu tu dwaj wybitni uczeni: Anuczyn w geografii, Menzbir w zoologii. Pod kierunkiem tego ostatniego robi Berg swą pracę dyplomową z embriologii szczupaka. Za pracę tę otrzymuje złoty medal. Ale pracę naukową rozpoczyna Berg już w drugim roku studiów. Bada mianowicie ryby Dniestru. Daje tu niejako ujście swej miłości i przywiązania do kraju rodzinnego, pamięć o którym zachował przez całe życie. Świadczy o tym jego piękna książka «Bessarabia», która może służyć jako wzór monografii krajoznawczej.

Zbadawszy ryby Dniestru, w latach następnych (1896—1897) bada Berg faunę ichtiologiczną dolnego biegu Wołgi i Uralu.

Po ukończeniu uniwersytetu, zapewne pod wpływem Anuczyna udaje się Berg do Syberii zachodniej, gdzie bada jeziora powiatu Omskiego.

Ale już w roku 1899 a w charakterze inspektora rybackiego pracuje w dolnym biegu Syr—Darii, Efektem czteroletniego pobytu Berga w tym dalekim kraju, tak bardzo oddalonym wówczas od jakiegokolwiek ośrodka naukowego, jest szereg prac z dziedziny geologii, geomorfologii)



Lew Siemionowicz Berg

botaniki, zoologii, klimatologii, hydrologii, nie tylko Syr—Darii i morza Aralskiego, ale również i okolicznych pustynnych obszarów. Później prace te odpowiednio, uzupełnione, posłużyły Bergowi do napisania kapitalnej monografii «Morze Aralskie». Dzięki tej pracy, która ukazała się w roku 1908, zyskał Berg od razu sławę wybitnego geografą. Jezioro Aralskie, o którym do czasu badań Berga istniały tylko skąpe, fragmentaryczne wiadomości, stało się jednym z najlepiej zbadanych zbiorników wodnych na całym obszarze ówczesnej Rosji.

Jak praca ta została oceniona, świadczy fakt, że Uniwersytet Moskiewski przyznał za nią

<sup>1</sup> Dane biograficzne czerpię ze wspomnień pośmiertnych, zamieszczonych w «Więstnik Akademii Nauk SSSR, 1951, nr 3 i w «Izwiestiach Wsiesojuznowo Geograficzeskowo Obszczestwa», 1951, Tom 83, Wyp. 1.

Bergowi stopień doktorski, pomijając magisterski.

Praca ta została odznaczona przez Akademię Nauk w Petersburgu i nagrodzona złotym medalem przez Ros. Tow. Geogr.

W roku 1903, z ramienia Turkiestańskiego Oddziału Tow. Geogr., bada Berg jeziora Bałchasz i Issyk-Kul. Tu zaznaczyć należy, że jeziora zawsze specjalnie interesowały Berga. Zarówno w pierwszym okresie jego działalności, jak i później, gdy osiadł na stałe w Petersburgu (obecnie Leningrad). Tak więc w r. 1909 bada jezioro Gokcza, w roku 1925 znowu jezioro Aralskie, w roku 1928 — Issyk-Kul, w roku 1929 — Ładogę.

Pod koniec roku 1903 obejmuje Berg stanowisko inspektora rybackiego w Kazaniu, ale już po roku, jako wybitny ichtiolog, zostaje powołany do Muzeum Zoologicznego Akademii Nauk, jako kierownik oddziału ichtiologicznego. Na stanowisku tym pozostaje do r. 1914. W międzyczasie (w roku 1910) Uniwersytet Kazański powołuje go na katedrę geografii fizycznej, ale ówczesny wybitnie reakcyjny minister oświaty Kasso nie zatwierdza go, jako niepewnego politycznie.

W roku 1914 zostaje profesorem ichtiologii w wyższej szkole rolniczej w Moskwie (obecnie Akademia Rolna imienia Timiriazewa).

Powołany w roku 1916 na katedrę geografii fizycznej Uniwersytetu w Leningradzie, pozostaje na tym stanowisku do końca życia. W tymże czasie wykłada też w Instytucie Geograficznym i jest kierownikiem oddziału ichtiologii Instytutu Zoologicznego Akademii Nauk. Ale to nie zamyka całokształtu jego działalności. Jest bowiem przewodniczącym Rady Naukowej Instytutu Zoologicznego Akademii Nauk, przewodniczącym Komisji Ichtiologicznej, kierownikiem oddziału bibliograficznego Komisji Badania Naturalnych Sił Produkcyjnych, redaktorem czasopisma «Priroda», zastępcą przewodniczącego Komisji Badania Czwartorzędu, pracuje też intensywnie w komisjach: Badania Turkmenii, Morza Kaspijskiego, Historii Nauki, w Tow. Geograficznym<sup>1</sup> i wielu innych instytucjach.

W Instytucie Hydrologicznym kierował oddziałem jezior i redagował wydawnictwa tego instytutu. Był kierownikiem ichtiologii stosowanej w Państwowym Instytucie Agronomii Doświadczalnej, a następnie oddziału ichtiologii w Wszechzwiązkowym Instytucie Gospodarstwa Jeziorowego i Rzecznego. Był członkiem rady Ministerstwa Przemysłu Rybnego. Ogółem w roku śmierci pracował aktywnie w 26 różnych instytucjach. A że żył i działał w kraju, w którym

praca jest należycie oceniana, miał cały szereg odznaczeń państwowych i naukowych. Honorowym członkiem Wszechzwiązkowego Tow. Geograficznego został w roku 1934. Członkiem korespondentem Akademii Nauk w Leningradzie został w roku 1928, a w roku 1946 — członkiem rzeczywistym — akademikiem. Poza tym był członkiem honorowym wielu radzieckich i zagranicznych towarzystw naukowych.

Dorobek naukowy Berga jest olbrzymi<sup>2</sup>. Nawet pobieżne omówienie tylko najważniejszych jego prac przekroczyłoby granice niniejszego artykułu. Poprzestanę więc na krótkim scharakteryzowaniu tych kierunków, w których szły głównie jego zainteresowania. A więc geografia i zoologia. Był więc Berg geografem czy zoologiem? Otóż, że jako zoolog pracował Berg wyłącznie w systematyce i faunistyce, należy mu się raczej miano geografa. Współczesny systematyk już z samego charakteru swej pracy jest geografem. A tym więcej, jeśli zagadnienia systematyczne i faunistyczne prowadzą go, jak właśnie Berga, w głąb zagadnień zoogeograficznych. Za geografa przede wszystkim był też Berg uważany w swej ojczyźnie. I był nim niewątpliwie, jakkolwiek jego wkład do zoologii wysunął go na jedno z naczelných miejsc wśród współczesnych ichtiologów w nauce światowej.

O niektórych pracach geograficznych Berga mówiłem już wyżej. Tu wymienię jeszcze: «O zmianach klimatu w czasach historycznych» (1911), «O pochodzeniu lessu», «Próba podziału Syberii i Turkiestanu na jednostki krajobrazowe i morfologiczne» (1913), «Budowa powierzchni Rosji Azjatyckiej» (1914) i «Szkice z historii rosyjskich odkryć geograficznych» (1946). Zainteresowania Berga historią geografii były bardzo duże. Jako gorący patriota, pracował w tej dziedzinie głównie nad ustaleniem zasług rosyjskich podróżników w odkrywaniu nowych obszarów ziemi. Tak więc np. specjalną pracę (1926) poświęcił rosyjskim odkryciom geograficznym na Pacyfiku. Przypomniał w niej takie mało znane i zapomniane fakty, że część Kalifornii należała kiedyś do Rosji, czego ślady zachowały się tam dotychczas (nazwa jednej z rzek — Russian River i — fort Ross), że część Antarktydy od strony Pacyfiku została odkryta przez rosyjskich podróżników Bellinghausena i Łazarewa w roku 1821. Z mapy załączonej do tej pracy widać jak, szlaki podróży rosyjskich już od początku XVIII stulecia przecinają Pacyfik w różnych kierunkach.

<sup>1</sup> W Tow. Geogr. był członkiem rady naukowej, a od roku 1940 — prezesem.

<sup>2</sup> Według nekrologu Akademii Nauk (l. c.) pozostawił Berg 600 prac naukowych, według — Tow. Geogr. (l. c.) nawet powyżej 700.

W zoogeografii pozostawił Berg trwałe ślady. Wymienię tu tylko dwie większe jego prace: «Klimat i życie» (1922) i «Die Fauna des Baikalsees und ihre Herkunft» (1925). W tej drugiej pracy zbił definitywnie tezę o morskim pochodzeniu fauny Bajkału. Niepodobna tu wymieniać licznych jego wypowiedzi na różne zagadnienia biogeografii. Wspomnę więc tylko, że zabierał głos w sprawie reliktywów lodowcowych, w sprawie podobieństwa fauny północnych części Atlantyku i Pacyfiku, w sprawie wpływu wahań klimatu na migracje ryb i w wielu innych sprawach. Jako systematyk i faunista przyczynił się waleń do poznania geograficznego rozmieszczenia ryb i to nie tylko na obszarach ZSRR. W roku 1932 wydał pracę o geograficznym rozmieszczeniu ryb słodkowodnych Europy.

Z prac systematycznych wymienić należy przede wszystkim jego kapitalną monografię «Ryby priesnych wod Rossii (ryby słodkowodne

Rosji), której pierwsze wydanie ukazało się w roku 1917, a wydanie czwarte, pod zmienionym tytułem «Ryby priesnych wod SSSR i sopriedielnych stran», w roku 1949. W pracy tej odznaczonej przez Akademię Nauk już w pierwszym wydaniu opisał Berg też i jedną nową formę z Polski (*Phoxinus czekanowskii posnaniensis* Berg 1932). Wziął też udział w zbiorowej pracy «Fauna Rosii», w którym to wydawnictwie opracowywał oczywiście ryby.

Świetnie opanowanie zagadnień systematyki (wspomnę tu tylko o jego pracy «Gatunek i jego podział» 1910), literatury i współczesnych metod pracy w systematyce, stawiają prace Berga w rzędzie klasycznych.

I jako geograf i jako zoolog był Berg jednym z najwybitniejszych uczonych radzieckich. Jako taki był zaszczytnie znany w szerokich kołach uczonych całego świata. Przedwczesna jego śmierć jest też stratą nie tylko dla nauki radzieckiej.

R. PRAWOCHEŃSKI

## WAŻNIEJSZE ZAGADNIENIA ROZSIEDLENIA ZWIERZĄT

Wyżej zaznaczony temat wiąże się z zagadnieniem bardzo ważnym dla praktyki hodowli zwierząt domowych i dla utrzymania w zdrowiu zwierząt dzikich w ogrodach zoologicznych. Chowane bowiem pogłowie musi być żyte z warunkami otoczenia, w sensie wpływu klimatu, gleby, pożywienia i nawet konfiguracji terenu, makro — i mikrofauny.

Wszelkie rozważania o aklimatyzacji zwierząt przeważnie wchodzi w dziedzinę zainteresowania rolnika-hodowcy z punktu widzenia należytego wyzyskania właściwości oddawna już udomowionych zwierząt, które pochodzą z odległych krajów lub z obcych terenów. Niemniej bardzo jest trudno poruszając zagadnienia aklimatyzacji ograniczyć się tylko do spraw związanych z praktyką hodowli zwierząt gospodarskich; koniecznym jest spojrzeć na zjawisko aklimatyzacji z szerszego punktu widzenia, między innymi na związek, jaki zachodzi między rozsieleniem zwierząt w czasie i przestrzeni a ewolucją gatunków w odniesieniu do zwierząt dzikich. Idzie tu oczywiście o szersze ujęcie zagadnienia, niż tylko na podstawie spostrzeżeń praktyki hodowli zwierząt udomowionych i prowadzenia ogrodów zoologicznych, która to praktyka ma właściwy dla niej zakres wnioskowania o metodach opieki nad otrzymanymi zwierzętami.

Po pierwsze, trzeba podkreślić oczywisty fakt częstych zmian miejsc zamieszkania przez żywe stworzenia w obrębie poszczególnych klas zwie-

rząt oraz ich przodków. Obserwujemy te zmiany niezależnie od tego, czy początek ewolucji danego gatunku przypuszczalnie związany był z jednym określonym miejscem pojawienia się jednego tylko przodka na kuli ziemskiej (nomofiletyzm), czy wielu przodków w różnych miejscach (polifiletyzm). Mogły zająć przy tym zjawiska tzw. konwergencji przy podobieństwie środowiska, lub jak sądziła szkoła Morgana, równoległość mutacji, względnie, co najprawdopodobniejsze współdziałanie wymienionych zjawisk.

Właściwie zagadnienie rozsielenia zwierząt powstało z chwilą nastania możliwości dla roślinnych organizmów, a i w ślad za tym dla zwierzęcych, zmiany środowiska wody morskiej na ląd. Inwazja na ląd przecie była związana z koniecznością adaptacji do nowego otoczenia.

Przyczyny rozsielenia i przenoszenia się żyjących istot z miejsca na miejsce, a czasem w dalekie klimatyczne strefy, były i są różne, niektóre łatwe do podania, jak na przykład poszukiwanie paszy, katastrofy żywiołowe na danym terenie w rodzaju trzęsienia ziemi, pożaru lasu lub stepu, huraganów, nasuwania się lodowca itp. Nieraz zaś przyczyny wędrówek zwierząt są bardzo trudne do ścisłego ustalenia, jak to mamy z przelotem ptactwa, inwazją azjatyckich gryzoni przed kilkuset laty (*Mus rattus*, *Mus decumanus*) itp. Oczywiście, wraz ze zwierzętami większymi przenosiły i przenoszą się w obce warunki rozmaite pasożyty i mikrofauna.

Można nawet dopatrzeć się w zjawiskach migracji zwierząt pewnego czynnika dziedzicznego związanego z genotypem, który w pewnych odstępach czasu zmusza populację danych zwierząt do porzucenia miejsca zamieszkania. Odstępy czasu nie koniecznie muszą być związane z porą roku, jak to widzimy na przykładzie przelotnego ptactwa. Trudne do wytłumaczenia wewnętrzne bodźce mogą powstawać spontanicznie od czasu do czasu, stanowiąc jakby analogię dziedzicznego usposobienia do powstawania mutacyjnych zmian, częstszych w niektórych populacjach, rzadszych u innych.

Taka migracja znacznej części populacji, a nawet wszystkich należących do niej osobników, może być dla niej korzystna, ale z równymi szansami prowadzić może do prawie całkowitej zagłady, o ile nie natrafi na sprzyjające warunki bytu w nowym środowisku, względnie nie zdoła się przystosować do nich. Ulegając powstaniem w instyktownej psychice nakazowi migracji zwierzęta tłumnie przebywają olbrzymie przestrzenie, przepływają szerokie rzeki, jak to miało miejsce z inwazją na Europę azjatyckiego szczura *Mus decumanus*, a nawet niezadługo gromadnie giną.

Niektórzy badacze starają się znaleźć w żywołowych przelotach ptaków wpływ odbywających się w organizmie zmian w związku z dojrzewaniem pewnych funkcji gruczołów o wydzielaniu wewnętrznym. Na przykład osłabienie aktywności gruczołów płciowych według spostrzeżeń kanadyjskiego badacza dr Browna powoduje u wielu ptaków pęd do zmiany miejsca zamieszkania.

Odrębne od podobnych migracji bywają przykłady żywołowych zmian miejsc zamieszkania przez poszczególne grupy zwierząt podczas ucieczki na wielkie odległości pod wpływem głodu lub strachu, o czym powiemy dalej. Odległości ucieczek prawie zawsze są większe niż odległość migracji. Każda jednak wędrówka w gruncie rzeczy wymagała i wymaga aklimatyzacji danej populacji zwierząt w obcym dla nich terenie. Mogły dla niej tu zajść wypadki wzmożonej walki o byt, ewentualnie konieczność zmiany, względnie zachowania poprzedniej linii rozwoju ewolucyjnego w zależności od nowego środowiska. W walce o byt selekcja naturalna wyłaniała dopasowany, względnie zmieniony odpowiednio typ, który ostatecznie zaistniał i rozwijał się dalej w trudnych warunkach bytowania. Ale mogły zdażyć się i lepsze oraz łatwiejsze warunki egzystencji; w tym wypadku silniejsza płodność i rozrodczość populacji danego pogłowia zwierząt stwarza wielkie możliwości różnicowania się typów, gdyż konserwatywizmowi dziedziczności przeciwstawia się bogactwo różnych połączeń samców i samic czyli twórczość doboru płciowego.

Poza tym niezawodnie można spostrzec gatunki zwierząt i podgatunki więcej i mniej zdolne do przystosowania się do nowych dla nich warunków, ponadto więcej i mniej plastyczne.

Pewna dziedziczna tendencja do przystosowania się do zmian środowiska istnieje w każdym stworzeniu. Według Siewiercowa tzw. «idioadaptacje» tkwią jakby w każdym organie, tak zewnętrznym jak i wewnętrznym, o ile mają pewien związek z otoczeniem i znajdują je w każdej grupie zwierząt.

Spotykamy olbrzymią ilość przykładów przystosowań do warunków środowiska, do jego ciepła, zimna, oświetlenia, wilgotności, konfiguracji terenu, charakteru pokarmu, walki lub ucieczki przed wrogiem itd. Innymi słowy «cała organizacja zwierzęcia w każdym momencie okresu ewolucji jest idioadaptacyjna» (Siewiercowa). Znane są nawet przystosowania do warunków środowiska, które są niestale a zmienne, oraz przystosowania o charakterze przejściowym zmierzające do pewnej specjalizacji zwierzęcia w stałych warunkach danego środowiska.

Selekcja naturalna, jako wynik walki o byt, rozstrzyga ostatecznie o życiowej wartości powstałych form zwierzęcych na nowych terenach zamieszkania.

U niektórych gatunków widzimy więc olbrzymie zasięgi ich rozsiadlenia, natomiast bardzo ograniczone u innych; wreszcie spostrzegamy ciekawe fakty istnienia w tych samych warunkach na tym samym terenie dwóch, a nieraz kilku, pochodnych form tego samego gatunku.

Przystosowanie się może odnosić się do całości kształtu warunków otoczenia, jak również tylko do jednego, względnie kilku czynników, np. temperatury, ciśnienia powietrza, wilgotności, umiejętności uciekania od wrogów, określonego pożywienia, itd. Ewentualnie mamy osobniki politermiczne i monotermiczne, monofagi i euryfagi itd.

Szczególnie wyraźnie to się zaznacza, jak wiadomo, wśród gatunków ryb. Niektóre są tak ściśle przystosowane do środowiska wody słodkiej lub specjalnie wartkich górskich rzek i strumyków, iż giną po przeniesieniu do wody morskiej lub nawet do stojącej. Odwrotnie bywa z innymi gatunkami. Można widzieć masowe giniecie wielu słodkowodnych ryb przy zalewach brzegów morza podczas gwałtownych burz lub przerwaniu pasów ziemi między morzem a sąsiednim jeziorem. Obok zaś tych zjawisk znamy gatunki ryb łatwo zmieniające życie w morzu na przebywanie w rzece i nawet wiążące z tym swój rozwój.

M. in. pilna analiza spostrzeżeń wpływów rozmaitych czynników na los różnych przedstawicieli fauny w obcym dla nich miejscu po-

zwoliła jeszcze wykryć rolę czynnika płodności w sensie wielkiej plenności, który czasem jest w stanie przeciwdziałać eliminacji gorzej przystosowanych osobników do warunków na skutek walki o byt. Były opisane na przykład populacje owadów w rodzaju odmian *drosophili* w Brazylii o daleko słabszych i b. wrażliwych na t. ustrojach w porównaniu z normalną dla danego kraju rasą *Drosophila melanogaster*. Tylko większej plenności mogą takie twory zawdzięczać utrzymanie się w warunkach dla nich zgoła nieodpowiednich.

Podobne warunki znajdujemy i w świecie wyższych kręgowców, chociażby w fackie plagi króliczej w Australii, plagi dzików w Nowej Zelandii importowanych z Europy. Nadmierne rozmnażające się w nowej dla nich ojczyźnie dziki wyjadaniem jaj niektórych ptaków zagroziły poważnie równowadze fauny Nowej Zelandii. Co więcej stały się groźnym wrogiem owczych stad, pożerając nowonarodzone fagnięta.

Przeciwnie, grupa zwierząt najlepiej przystosowana do walki o byt w danych warunkach otoczenia bywa nader wrażliwa na minimalne zmiany w nasileniu tej walki, o ile rozdroczość tej grupy jest słaba. Wyginiecie na północy mastodontów włochatych i nosorożców (tzw. «tichorchinus») nie wyklucza przyczyny wyginiecia: ujemnego działania tu powyższego czynnika słabej plenności. Wiemy przecież z dokładnego opisu zawartości żołądka mamutów znalezionych w Syberii, nawet nie przełkniętej paszy w przetyku i gardzieli, że klimat mniej więcej był za czasów *Elephas primigenius* taki sam i że, szata roślinna nic się nie zmieniła. Tak wynika z opisu znalezionego olbrzyma, w ujściu jednej z Syberyjskich rzek w zmarzłej warstwie ziemi, który zginął z powodu wpadnięcia do głębokiego dołu, gdzie uderzeniem się o skałę złamał podstawę czaszki.

Jednocześnie trzeba wziąć pod uwagę wypadki, kiedy przybiera na znaczeniu plenność określonych wrogów danej populacji w nowych warunkach otoczenia. Jeśli plenność wrogów bywa silniejsza, populacji grozi wyginiecie, aczkolwiek bez wrogów mogłaby ona w obcym środowisku doskonale się rozwijać.

W dzikiej przyrodzie, do pojawienia się człowieka, wytwarzała się swojego rodzaju równowaga między różnymi stworzeniami wzajemnie wrogimi lub jednostronnie wrogimi.

Obserwujemy również, jak na tych samych, ale sprzyjających otoczeniem, terenach różnicują się gatunki ssaków blisko siebie stojące, względnie jak jedno łatwo, inne trudno przystosowują się do zmian w rzeźbie i charakterze terenu. Przodek naszego bydła rogatego, tur i blisko z nim spokrewniony żubr, aczkolwiek posiadają nieco różne tendencje do zamieszkania: tur w lasach, żubr raczej w laso-stepie,

żyły na tych samych terenach jeden obok drugiego.

Właściwie tak jedna jak i druga podrodzina («taurinae» i «bisontini») tak samo jak i cerwidy, pochodząc od antylopy z okresu trzeciorzędu, raczej mają stepowe nawyki, względnie najlepiej się czują w laso-stepie, w sawannie. Niektóre odmiany podgatunków kopytowych trawożernych musiały dość wcześnie przystosować się do lasu i nizin, inne zaś później. Prawdopodobnie tur wcześniej od żubra musiał zmieniać step i sawannę na leśne środowisko, lub trzymać się bliżej puszczy leśnej; najwcześniej natomiast znalazły nizinne środowisko bawoły na południu, zaś na północy wół piżmowy i łoś. Łoś stanowi wśród jeleniowatych krańcową genealogicznie pozycję, bodaj że zdążającą w kierunku gatunku tapirowatych jednokopytowych zwierząt, mieszkańców obfitujących w wodę terenów. Żubr nieco łatwiej przystosował się od tura i do górskich miejscowości. Ostatecznie żubr może zmienić step i łatwo zmienia na leśne środowisko.

Oba te podgatunki w czasach historycznych zamieszkiwały ziemie Polski. Dziki tur całkowicie wyginął, żubr i jego amerykańska odmiana, bizon, w stanie na wpół udomowionym jeszcze się utrzymują i nawet rozradzają się dzięki specjalnej ochronie. Pewną analogię można znaleźć wśród jeleniowatych, z których jedne są zdolne do zamieszkania wśród rozmaitych warunków, inne zaś wymagają specjalnych terenów. Jeleni (*Cervus elaphus*) jest raczej względnie euryfagiem, który łatwiej się przystosowuje do nowego otoczenia, natomiast łoś wiąże swój teren zamieszkania z określonymi ściśle warunkami błotnistych lesistych miejscowości, obfitujących w wodę i w gatunki drzew, których kora niezbędna jest dla odżywiania. Utrzymanie łośia w ogrodach zoologicznych jest nielada trudnością, jeleni zaś względnie łatwe.

Przystosowanie się wielu przeżuwaczy do leśnego otoczenia pociągnęło za sobą potrzebę zawartości w ich pożywieniu znacznych ilości drzewnika, potrzebnego dla trawienia paszy. Najsilniejsza potrzeba tak drzewnika, jak i niektórych substancji, kory drzew, zachodzi u łośi, ale i u innych przeżuwaczy spotykamy — oczywiście w mniejszym stopniu — w ich jadłospisie urozmaicenie paszy gałązkami, liśćmi i korą. Dość wspomnieć o kozie, różniacej się tą właściwością od bliskiej jej krewnej, stepowej owcy.

Podczas rozważań nad przyczyną słabego rozradzania się żubra w puszczy Białowieskiej, a nawet jego degeneracji, okazało się, że główną przyczyną (za czasów carskich) było objadanie gałązek niektórych drzew przez jelenie i sarny, hodowane w nadmiernych ilościach, chociaż te zwierzęta nie stanowiły konkurencji przy

spasaniu pastwisk i miejsc porośłych tzw. żubrówką.

Nawet nasze bydło, od tysięcy lat udomowione, chętnie jednak urozmaica swoją karmę drzewnikiem pochodzenia leśnego. Dziedziczność przystosowania, wyselekcjonowana wiekami, działa nadal. Pewną analogię możemy zauważyć u ptaków, które wymagają w karmie zawartości chityny, jak to słusznie zauważył i podał do wiadomości dyrektor warszawskiego ogrodu zoologicznego dr Żabiński.

Oczywiście, głuszce, cietrzewie, jarzabki potrzebują większej różnorodności leśnej paszy, w szczególności więcej chityny, niż oddawna udomowione kury. Stąd tak wielkie trudności trzymania ptaków dzikich, zdawałoby się, w tym samym klimacie, gdzie ich ojczyzna. Z bażantami łatwiej, ale i tu zachodzi różnica z dawno oswojonymi kurakami.

Przy zmianie środowiska odgrywa rolę charakter terenu nawet nie w znaczeniu porastania odpowiednią szatą roślinną, lecz przez twardość gruntu. Szczególnie ujawnia się ten moment u kopytowych zwierząt nawykłych do stepu i gór i obdarzonych twardym rogiem kopyta oraz dziedziczną zdolnością do szybkiego odrastania po ścieraniu. Otóż na przykład koń, jako zwierzę par excellence stepowe (nigdy leśne), na pastwisku leśnym cierpi często na przerost kopyt, wydłużających się i zniekształcających przez to rozwój kończyn. Sporo kopytowych przeżuwaczy o miękkim i powoli rosnącym rogu jest pod tym względem przystosowane do nizin, jak to widzimy u łosia, u niektórych cerwidów, u wielu bowidów i bubalidów (bawół).

Zasięgi rozsiedlenia mięsożernych są czasem niezwykle szerokie będąc mniej związane z szatą roślinną i głębą terenu, odgrywającymi niemniej pośrednio i w tym wypadku ważną rolę. Tak na przykład spotykamy te same gatunki kotów (nawet nie podgatunki) od równika do strefy sięgającej daleko na północ, jak to ma miejsce z tygrysem w Azji, z pumą południowej i północnej Ameryki. Podobne zjawisko olbrzymich zasięgów widzimy u niektórych ptaków, przylatujących uporczywie spod równika do subarktyki itp. W wielu wypadkach rozsiedlenie grup zwierzęcych mięsożernych zależało i zależy od rozsiedlenia grup trawożernych, szczególnie wtedy, gdy jedna grupa stanowi dla drugiej przeważający rodzaj pokarmu. Zasięg wymienionego wyżej tygrysa syberyjskiego, tzw. ussuryjskiego, napewno sięgałby jeszcze dalej na północ, gdyby dzik azjatycki zdolny był znajdować warunki dla swego bytowania poza granicą północną dęba i buka. W ten sposób, nie mówiąc o innych przykładach, bardzo często fauna i flora stworzyły dość ścisłą zależność między terenem, a zamieszkującymi go zwie-

rzętami. Roślinożerne zwierzęta bywają nie tylko konsumentami produktów roślinnych, lecz również rozpowszechniają roślinność ziemi, rozsiewając nie przetrawione nasiona. Wreszcie zwierzęta mogą przenosić na sobie i przyczyniać się do poszerzenia zasięgu rozmaitych pasożytów i nawet ikry rybiej, jak to ma miejsce z brodzącymi w wodzie ptakami.

Niewątpliwym w każdym razie jest pewnik, że w większości wypadków wytwarzają się określone, nie mniej silnie wahające się granice zasięgów zamieszkania dla poszczególnych grup tak zwierzęcych, jak i roślinnych.

Nierzadko charakter terenu wymaga nadzwyczaj ścisłego dostosowania się do niego ze strony zamieszkujących go zwierząt.

Różne gatunki pod wpływem tych samych warunków wykształcają z biegiem czasu, drogą selekcji naturalnej, zależnie od terenu, rozmaite, nierzadko nadzwyczaj ciekawe, różnice w zachowaniu się, a nawet pewne odrębności w swojej budowie ciała i całokształcie fizjologicznych czynności ustroju, czyli w tzw. swej konstytucji.

Temperatura otoczenia mniej wpływa na zróżnicowanie się grup pogłowi gatunkowych u wyższych mlekossących zwierząt, jak to mogliśmy zauważyć chociażby na wymienionym przykładzie kotów. Północ wprawdzie wywiera, według znanego prawa Dépereta, wpływ na powiększenie rozmiarów ciała, obfitsze uwłosienie zwiększa magazynowanie tłuszczu, często jednak nie narusza w silniejszym stopniu proporcji budowy zwierzęcia, funkcji jego ustroju fizjologicznego i jego zachowania się. Potężniej natomiast działa wilgotność powietrza, brak większej ilości pokarmowych składników, potrzebnych dla rozwoju zwierząt danego gatunku i wreszcie brak wody.

Znajdujemy wybitne różnice między mieszkańcami pustyń stepowych i wilgotnych leśnych terenów w wyglądzie, sposobie ruszania się i zachowaniu się. Typ konstytucyjny oddechowy (*respiratorius*) związany jest z pustynią i stepem, poniekąd górami; cechuje go niezwykła czasem oszczędność w gospodarce wodnej swego ustroju. Zwierzęta tego typu charakteryzują się suchością tkanek ciała, często sprężystymi mięśniami i mocniejszymi ścięgnami. Można też zaobserwować w ewolucji organizacji tych zwierząt jakby tendencję do przekształcania mięśni kończyn w ścięgna, jak to widzimy w zanikaniu mięśni między palcami u koni i pustynnych antylop. Wreszcie napotykamy na przykłady specjalnych adaptacji do życia w bezwodnych miejscowościach, w postaci magazynowania wody itp. Jednym z klasycznych znanych wszystkim przykładów jest wielbłąd. Mniej od wielbłąda wytrzymały na brak wody jest koń; w dzikim stanie zwykle przebywa on dość daleko od wodopoju, do którego przychodzi raz

na dobę, acz asem rzadziej. Wielbłąd zaś może obywać się bze picia wody do 9 dni. Inne mniej znane przeżuwacze, mieszkańcy pustyni, potrafią przystosować się do bezwodnej pustyni jeszcze ściślej: znane są antylopy, tzw. gazyłe Sudanu (*Addax nasomaculatus* albo *Oryx leucoryx*), które prawdopodobnie czerpią minimalne niezbędne dla nich ilości wody z roślin pustynnych, poza tym z rosy, a niewykluczone, że również, jak i wielbłądy, magazynują one wodę w przewodzie pokarmowym.

Spotykamy gryzonia skalistych pustyń, w rodzaju gatunku *Meriones swinhoi*, pozornie całkowicie obywające się bez picia wody. Bliższe obserwacje przeprowadzone w ogrodach zoologicznych dowiodły, że te stworzenia pobierają wodę zlizując ją z przednich łapek, umoczonych w rosie roślin.

Oszczędność ustroju fizjologicznego u mieszkańców pustyni i stepu w odniesieniu do wody powoduje wiele innych przystosowań w budowie ciała, w które tu nie wchodzimy. Zaznaczyć można tylko jako przykład pojawianie się różnic w strukturze tkanek ciała mieszkańców suchych terenów (drobnokomórkowość w sensie Malsburga). Wprost przedziwne przystosowanie się do braku wody spotykamy u niektórych ptaków. Samo się przez się rozumie, że wykształcenie w ustroju specjalnego systemu wymiany materii o małym wykorzystaniu wody, lub urządzenia dla magazynowania wody ma u tych zwierząt małe znaczenie. Ptaki mogą przecież latać do wody, przeszczeń dla nich nie stanowi tak wielkiej przeszkody, jak dla innych zwierząt, chociaż i wśród ptaków znajdujemy takie np. kuropatwy lub bażanty, które starają się trzymać bliżej rzeki. Odmiana pustynnych mezopotańskich kuropatw (*Francolinus vulgaris*) np. pomimo zżycia z suchym terenem pustyni, gnieździ się jednak uporczywie nie dalej niż 100 km od jakiegos wodnego źródła.

Ale z drugiej strony, u ptaków w pustyni, gnieźdzących się daleko od wody, zachodzi troska o wodę dla swoich piskląt, jeszcze nie umiejących latać i narażonych podczas spiekoty letniej na pragnienie. Otóż niektóre odmiany wykształciły wzbudzające podziw przystosowanie się, które dopiero niedawno zostało stwierdzone przez szereg obserwatorów w ogrodach zoologicznych, w tzw. aviariach. Trudno nie widzieć w tych przykładach nawet dziedzicznych zmian psychiki.

Mianowicie ptaki te piją wodę, brodząc w wodzie płytkiej, a ponieważ mają krótkie nogi, moczą swoją pierś; zauważono, że ptaki te brodząc, równocześnie energicznie poruszają dziobem w upierzeniu piersi. Ruch ten jednak nie ma nic wspólnego z podobnym ruchem ptaków, wyrrywających puch dla wyścielania gniazda. Po zmoczeniu piór ojciec i matka odlatują do

gniazda, gdzie pisklęta dziobkiem swoim spijają wodę z piór, upodobniając się swoim zachowaniem do zwierząt ssących wymię matki. Do takich ptaków należy między innymi pustynna odmiana kurowatych (*Gallinaceae*), tzw. kuropatwa piaszkowa (*Pterocles arenarius*). bardzo blisko spokrewniona z tak rozpowszechnioną w wieiu strefach różnych kontynentów kuropatwą, z jarząbkiem itp. Inne ptaki pustyni, tak samo jak i niektóre zwierzęta ssące, przystosowują swój organizm do ograniczenia wchłaniania wody i do czerpania w znacznej mierze wilgoci ze zjadanych roślin i rosy.

Jasnym jest, że wymiana materii u zwierząt tego samego gatunku w różnych warunkach otoczenia nabywa swoistego charakteru. Przez dłuższe przebywanie w danym terenie zachodzi jakby pewna równowaga między psychiką zwierzęcia, wymaganiami ustroju zwierzęcia dla jego normalnego rozwoju, a tymi zasobami w najszerszym znaczeniu tego słowa, które teren zdolny jest dostarczyć swoim mieszkańcom. Wyrwanie okazji z odpowiednich dla niego warunków powinno było wywoływać nie tylko jak wyżej zaznaczyliśmy większe lub mniejsze zaburzenia w jego wymianie materii i ewentualnie zdrowiu, odporności i odpowiedniej fizycznej zdolności, lecz także zmiany w psychice zwierzęcia.

Wyselekcjonowana pokoleniami w pewnym środowisku psychika zwierząt, po ich przeniesieniu w inne środowisko, trwa w ich dziedzicznym usposobieniu. Nie mamy danych, jak zachowują się wspomniane pustynne kurowate ptaki w warunkach miejscowości obfitych w wodę, ale możemy łatwo spostrzec działanie instynktów stepowego zwierzęcia na przykładzie konia poprzez setki lat. Przyzwyczajony do poruszania się w przestrzeni bez omijania jakichś przeszkód stojących na drodze, koń przy łada spłoszeniu pędzi przed siebie, nie zważając bynajmniej na twarde, wręcz niebezpieczne dla jego życia przedmioty. Szeroko są znane ucieczki stad koni, czyli tzw. zerwania się końskich stad z miejsca i przebycia olbrzymich odległości, a ewentualnie znalezienia się w całkiem innym środowisku.

Bywały takie wydarzenia w dzikich populacjach pod wpływem pożaru stepu, kaśliwych owadów, drapieżników i nawet stachu przed cieniem obłoku. Sporo widzimy takich przykładów wśród naszych roboczych, jakże dawno uległych opiece człowieka koni. Nie mówimy już o znanej, historycznej ucieczce stada trapeńskich klaczy, przelęknionego parasolką przypadkowego gościa i złapanych o przeszło setkę klm dalej. Oczywiście odgrywała tu rolę przynależność do typu nerwowego lekkiego konia, specjalnie pielęgnowanego i powiedzmy, sytego i z tego powodu więcej wrażliwego.



Ale niemniej ciekawy fakt zaszedł u nas przed kilku laty z wyładowanymi transportami koni UNRRA, stojącymi niedaleko mola portowego, w solidnie ogrodzonych zagrodach. Trudno o lepsze podkreślenie dziedzicznej pochopności konia do gromadnej żywiolowej ucieczki. Dość było na stojący u mola statek wyspać z podjętego dźwigiem wagonu węgiel, który wzniecił chmurę kurzu, żeby kilkaset znużonych podróżą morską, zbiedzonych chabet połamało zagrody, zdemolowało po drodze kolejowe zwrotnice i szlabany, pozostawiając zabite przy tym sztuki i oparło się, wyczerpane z sił, dopiero w Wejcherowie.

Możemy też wyobrazić sobie podobne przeniesienia w inne warunki grup stepowych zwierząt w dzikim bytowaniu. Zresztą mamy pewne na to dowody w postaci kopalnych zwałów kości w jednym miejscu, które niejednokrotnie zastanawiały paleontologów.

Wyższy rozwój psychiki, powiedzmy inteligencji zwierzęcia, oddziaływa dodatnio na zdolności adaptacyjne. U Siewiercowa spotykamy ciekawe przykłady szybkiego przystosowania się afrykańskich słoni do karabinów dalekonośnych białych myśliwych: słonie z tego powodu nawet zmieniły całkowicie tereny zamieszkania w sawannie, gdzie dawniej wyłącznie przebywały, przenosząc się do lasów. Gdyby zwierzęta te były mniej inteligentne, potrzebowałyby całych pokoleń na takie gremialne przenosiny. Faktycznie odbyło się to w przeciągu 10—20 lat.

Również charakter zwykłej ucieczki naszych dzików w kierunku nagonki, goniącej je na linię strzelców, świadczy o podobnym przystosowaniu się. Tak samo kruki i wrony doskonale zdają sobie sprawę z zasięgu strzałów broni myśliwskiej.

Sprawa pozostaje nieco w innej płaszczyźnie dyskusji, jeśli idzie o dziedziczenie nabytego doświadczenia przez zwierzę podczas jego spotkania z wrogami i przystosowania odpowiedniego zachowania podczas jego życia. Ostatecznie i tu może zaważyć dobór naturalny, zachowujący zdolniejsze osobniki w sensie tzw. idioadaptacji.

Siewiercow między innymi podkreśla przykład człowieka, który potrafi, jak wiadomo, wykorzystać rozmaite warunki otoczenia dzięki swojej inteligencji w daleko większym stopniu, niż jakiegokolwiek zwierzę.

Nie jest tu jednak zagadnienie odnośnie pojawienia dziedzicznej psychiki zupełnie jasnym, gdyż wiąże się z istnieniem przyrodzonego instynktu, który u niższych zwierząt, a zwłaszcza u owadów, jak wiadomo pozwala spotykać nadzwyczaj skomplikowane rodzaje przystosowania się do warunków. Oczywiście, wymieniony przykład spijania wody przez pisklęta z piór matki każe też zamyślić się nad tym: w jaki sposób u ptaków tego gatunku mogły powstać niesamowite dla nich adaptacje. Pozostaje tu szerokie pole dla spekulacji i domysłów.

S. MACKO

## NOTATKI Z BIOLOGII KWIATÓW

W pracy nad biologią kwiatów azalii pontyjskiej (*Azalea pontica* L. *Rhododendron flavum* Don.)<sup>1</sup>, w rozdziale opisującym owady rabujące miód z kwiatów, scharakteryzowałem rolę trzmieła ziemnego (*Bombus terrestris*) w ten sposób: «... zmierza on prosto do kwiatu i nie kieruje się wcale do jego gardzieli, lecz usiada wprost na grzbiecie rurki kwiatowej, dwoma ruchami mocnych szczęk przegryza sklepienie rurki kwiatowej dokładnie w tym miejscu, gdzie tworzy ona wypuklenie zawierające nektar, przez powstały otwór średnicy paru milimetrów zapuszcza swe narzędzia pyszczkowe i raczy się słodyczą (rys. 1). Podziurawione kwiaty azalii nie giną od razu i nawet w dalszym ciągu produkują słodycz, a ten fakt trzmiel ziemny dyskontuje na swoją korzyść... Oto wśród całego łanu kwiatów kwit-

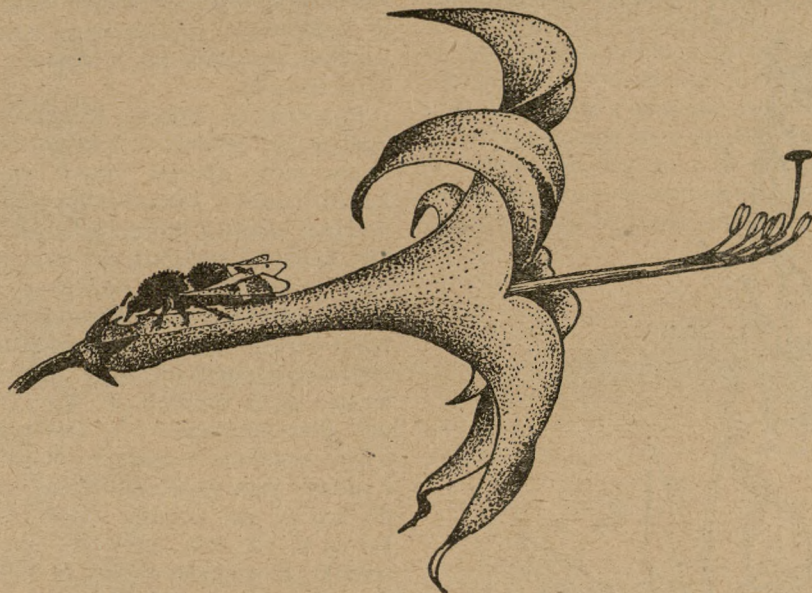
nących krzewów azalii wybiera sobie pewną przestrzeń, obejmującą kilkaset kwiatów, które dziurawi i stale odwiedza jako pole eksploatacyjne, aż do ich obumarcia».

Te biologiczno-kwiatowe reminiscencje sprzed 20 lat przypomniały mi się bardzo żywo i wyraziście w lipcu 1950 r., podczas badań florystycznych w Karkonoszach, gdzie miałem możliwość poczynienia pewnych obserwacji biologiczno-kwiatowych w Kotle Śnieżki nad Małą Łomnicą, na południowym stoku Małej Kopy. Jest to jedno z niewielu miejsc w Karkonoszach w piętrze kosodrzewiny, gdzie kosówka jest wypierana z powodzeniem przez liściaste drzewa i krzewy podalpejskie, dominujące zupełnie wyraźnie i tworzące miejscami gęste zarośla. Są to gatunki następujące: brzoza karpacka (*Betula carpatica*), o zewnętrznym pokroju kosówki, a więc powyginanych i częściowo płozących się gałęziach, górską odmianą jarzębiny (*Sorbus aucuparia* var. *glabrata*), róża alpejska (*Rosa*

<sup>1</sup> S. Macko: «Badania nad geograficznym rozmieszczeniem i biologią azalii pontyjskiej w Polsce». Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. P. A. U. Kraków 1928.

*pendulina*), górska odmiana czeremchy (*Prunus padus* var. *petraea*), o liściach bezwonnnych, wierzba śląska (*Salix silesiaca*), porzeczka kar-

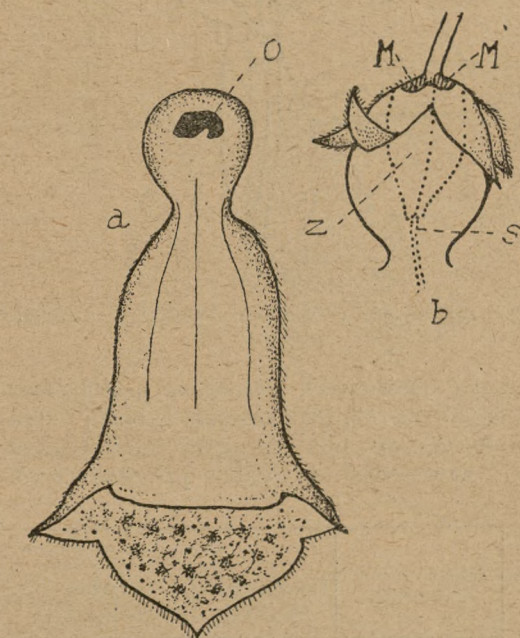
kitne dzwonki (*Campanula Kladniana*), leniec alpejski (*Thesium alpinum*), lepnica rozdęta (*Silene venosa*), pięciornik złoty (*Potentilla au-*



Rys. 1. Trzmiel ziemny (*Bombus terrestris*) ssący nektar przez wygryziony przez siebie otwór w nasadzie rurki kwiatowej azalii pontyjskiej (*Azalea pontica*).

packa (*Ribes petraeum*). Te podalpejskie zarośla odznaczają się dość znacznym bogactwem florystycznym. Szczególnie zaś jedno miejsce południowego stoku Małej Kopy wyróżnia się wyjątkowym bogactwem różnobarwnie kwitnących roślin. Mianowicie na środku stromego stoku znajduje się niezbyt szeroki zsuw lawinowy o błyszczących, wyszlifowanych płytach skalnych, a po jego obu bokach biegną z góry na dół dwa płytkie i nieszerokie żleb, wyściełone warstwą wilgotnej gleby. Na samym zsuwie lawinowym, pozbawionym zupełnie zarośli, rosną tylko pojedyncze i niziutkie okazy kosówki (*Pinus mughus*), wierzby lapońskiej (*Salix lapponum*) i brzozy karpackiej (*Betula carpatica*) i to tylko pod osłoną wielkich bloków skalnych. Jednym bokiem zsuwu lawinowego sączy się po skałach woda, a tam gdzie w załomach skalnych nagromadziło się trochę gleby silnie nasiąkniętej wodą, rosną całe kępy wełnianki alpejskiej (*Trichophorum alpinum*), lila kwitnącego czosnku syberyjskiego (*Allium sibiricum*), liczne okazy niebielistki trwałej (*Sweetia perennis*), bartsji alpejskiej (*Bartsia alpina*), trzęślicy jednokolankowej (*Molinia coerulea*), widłaka wronca (*Lycopodium selago*) i duże kępy różnych mchów.

W miejscach suchszych rosną małe łany borówek (*Vaccinium myrtillus* i *V. vitis idaea*), wrzосу zwyczajnego (*Calluna vulgaris*), a między nimi biało kwitnące zawilce alpejskie (*Anemone alpina*), żółto kwitnące szeleżniki wysokogórskie (*Alectorolophus alpinus*), ciemnobłę-



Rys. 2. Dzwonkowaty kwiat naparstnicy zwyczajnej (*Digitalis ambigua*). a. u nasady rurki kwiatowej wygryziony otwór (o) przez trzmiela górskiego (*Bombus mastrucatus*). b. kulista nasada kwiatu. z. zalążnia, s. szyjka słupka, M. miodniki.

rea), górska odmiana nawłoci pospolitej (*Solidago virga aurea* var. *alpestris*), bodziszek leśny (*Geranium silvaticum*).

W płytkich i wilgotnych żlebach rosną gromadnie piękne, okazałe byliny wysokogórskie:

rozłożyste kępy paproci wietlicy alpejskiej (*Athyrium alpestre*), miłosna szarolistna (*Adenostyles alliariae*), przęńt purpurowy (*Prenanthes purpurea*), kozłek bżowy (*Valeriana sambucifolia*),



Rys. 3. Kwiatostan naparstnicy zwyczajnej (*Digitalis ambigua*).

goryczka trojęściowa (*Gentiana asclepiadea*), wysokogórska odmiana ciemnicy białej (*Veratrum lobelianum*) lilia złotogłów (*Lilium martagon*), naparstnica zwyczajna (*Digitalis ambi-*

kwiaty naparstnicy, jak i kwiaty tojadu, miały wygryzione dziury, przez które zlatujące się do nich trzmiele ssały nektar. Kwiaty naparstnicy zwyczajnej (rys. 3) miały dość duże dziury w bańkowato rozszerzonej nasadzie korony, zupełnie podobnie jak u kwiatów azalii pontyjskiej (rys. 2).

Ponieważ w rejonie Śnieżki opisane wyżej miejsce jest jedyne, w którym rosną tak liczne naparstnice, dlatego łatwo obliczyłem ilość kwiatostanów i kwiatów, zestawionych na niżej podanej tabeli, z której widać, że prawie wszystkie kwiaty naparstnicy zupełnie rozwinięte były przez trzmiele podziurawione.

W literaturze biologiczno-kwiatowej istnieją tylko bardzo niejasne wzmianki o dziurawieniu kwiatów naparstnicy zwyczajnej (*Digitalis ambigua*) przez trzmiele. P. Knuth («Handbuch der Blütenbiologie» — 1899) nie wspomina o tym zupełnie, a opisuje tylko budowę kwiatu i sposób jego zapylania. Pisze więc, że wejście do kwiatu jest szerokie na 20—22 mm, a wysokość na 12—15 mm, otwór kwiatu jest więc tak szeroki, że trzmiele różnej wielkości mogą wejść do jego wnętrza i korzystać z nektaru. Otóż trzmiele różnej wielkości wejść do wnętrza kwiatu niewątpliwie mogą, ale nie wszystkie mogą tą legalną drogą korzystać z nektaru. Dzwonkowata korona kwiatu naparstnicy zwyczajnej jest w górnej części silnie przewężona (rys. 2) i ta wąska gardziel nie pozwala trzmielom wcisnąć głowy głębiej do rozszerzonej bańkowato części nasadowej. Wobec tego normalnie korzystać mogą z nektaru tylko trzmiele długopyszczkowe. W. Szafer («Życie kwiatów», 1927) podaje ogólnikowo, że u naparstnicy na podziurawione kwiaty często przylatują duże trzmiele i korzystają z łatwo dostępnego nektaru. Odnosi się to wszakże nie tylko do kwiatów naparstnicy zwyczajnej, lecz i rosnącej u nas naparstnicy pupurowej. Inni autorzy wymieniają w swych pracach gatunki trzmieli, jako owady odwiedzające kwiaty naparstnicy zwyczajnej, a więc spełniające rolę pośredników

Pędów kwiatostanowych	Ilość kwiatów			W tym kwiatów z wygryzionymi otworami		
	Zupełnie rozwiniętych	Niezupełnie rozwiniętych	Pączków	Pączków	Niezupełnie rozwiniętych	Zupełnie rozwiniętych
136	543	119	179	—	23	524

gua) o kremowych kwiatach i błękitno-kwiatowy tojad właściwy (*Aconitum firmum*).

Ostatnie dwa gatunki zwróciły moją specjalną uwagę bo były bardzo licznie odwiedzane przez trzmiele, które latały ustawicznie wśród obficie kwitnących okazów tych roślin i ciche powietrze napełniały głośnym brzęczeniem. Już pobieżny rzut oka przekonał mnie, że zarówno

w ich zapylaniu H. Müller wymienia z Alp a L o e w z Sudetów (może także Karkonosze?) trzmiela ogrodowego (*Bombus hortorum*), Schletterer i Dalla Torre wymienia z Tyrolu *Bombus pomorum*, zaś Schulz wymienia z Tyrolu trzmiela ziemnego (*Bombus terrester*) i on jeden podaje wzmiankę, że trzmiel ziemny ssi nektar naparstnicy zwyczajnej normalnie oraz

przez zrobione przez siebie dziury w nasadzie kwiatów.

Z moich obserwacji wynika, że głównym pośrednikiem normalnego zapylania kwiatów

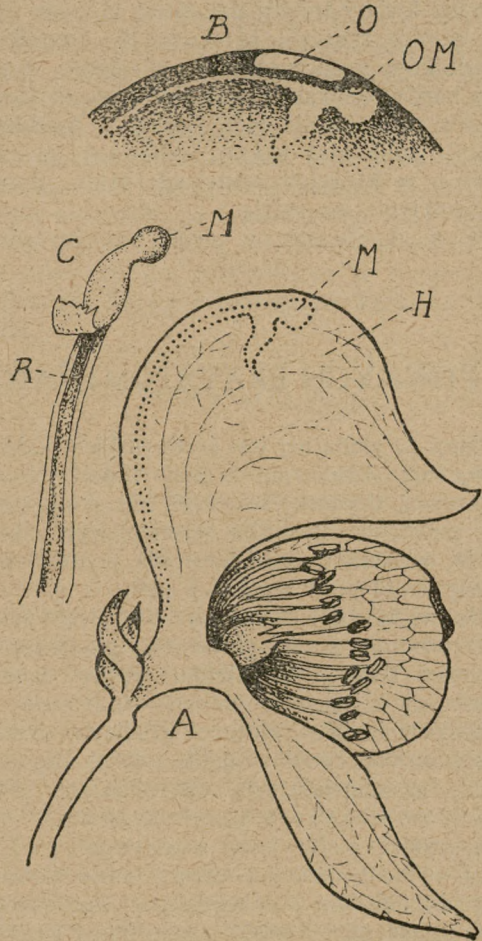
z gotowych już otworów w kwiatach, które dość licznie odwiedzają. Wydaje mi się, że Schulz oznaczył samice trzmieła górskiego (*Bombus mastrucatus*) jako trzmiele ziemne, których już na tej wysokości w Karkonoszach nie spotykałem wcale, a być może, że występują, ale napewno bardzo rzadko.

Kwiaty tojadu właściwego (*Aconitum firmum*, rys. 4) posiadają dwa miodniki ukryte wysoko w helmie, powstałym z przekształconego i zabarwionego na kolor ciemnobłękitny działka kielicha (rys. 5). Oba miodniki, będące prze-



Rys. 4. Kwiatostan tojadu właściwego (*Aconitum firmum*).

naparstnicy zwyczajnej w kotle Śnieżki w Karkonoszach jest trzmiel ogrodowy, zaś głównym i jak mogłem zauważyć, jedynym gatunkiem dziurawiącym kwiaty naparstnicy zwyczajnej są robotnice trzmieła górskiego (*Bombus mastrucatus*). Samice trzmieła górskiego, duże, znacznie większe od robotnic i zupełnie podobne do trzmieła ziemnego, korzystają często



Rys. 5. A. kwiat tojadu właściwego w przekroju podłużnym. H. helm, M. ampulka miodnikowa. B. Górna część helmu kwiatu silnie powiększona. O. wygrzybieniu przez trzmieła górskiego (*Bombus mastrucatus*) otwór w helmie kwiatu, O. M. otwór w ampulce miodnikowej.

kształconymi płatkami korony kwiatowej, mają kształty małych ampułek z których wyprodukowany nektar sływa rynienkami długich, zgiętych stylików (rys. 5 R) do nasady helmu kwiatowego, skąd czerpią go trzmiele długopyszczkowe, głównie trzmiel ogrodowy. Wylizując nektar, trzmiel ogrodowy przyciska głową pylniki sterzących pręcików i znamiona słup-

ków, dokonując aktu zapylania. W. Szafer podaje, że «krótkopyszczkowe trzmiele, zwłaszcza gatunek *Bombus mastrucatus*, nie mogące osiągnąć miodu umieszczonego w wysokich miodnikach, schowanych w hełmie tojadu, rabują często z kwiatów miód w ten sposób, że usiadłszy na hełmie przegryzają go w miejscu, gdzie pod nim stoją ukryte miodniki, a dostawszy się tą nielegalną drogą do źródła słodczy, korzystają z niej obficie».

Obserwacje moje przeprowadzone w kotle Śnieżki oraz na stokach skalnych Małego i Wielkiego Stawu w Karkonoszach wykazały, że istotnie kwiaty tojadu dziurawią głównie wielkie samice trzmieła górskiego. W ampulkach miodników samice trzmieła górskiego wygryzają bardzo delikatnie małeńkie otworki, dzięki czemu ampulki nie giną od razu i produkują jeszcze jakiś czas nektar, rabowany systematycznie w krótkich odstępach czasu, dopóki miodniki nie zmarnieją.

W Karkonoszach, w strefie powyżej górnej

granicy lasu, trzmiele odgrywają bardzo ważną rolę w zapylaniu kwiatów najrozmaitszych gatunków roślin. Zapylają one kwiaty nawet takich gatunków roślin, które na niżu nie należą zupełnie do grupy kwiatów zapylanych przez trzmiele. A więc np. trędownik bulwiasty (*Scrophularia nodosa*), który na niżu należy do biologicznej grupy roślin o kwiatach osowatych czyli zapylanych przez osy (W. Szafer), w Karkonoszach zachowuje się pod tym względem inaczej. Jego kwiaty są tu zapylane (zdaje się wyłącznie) przez trzmiele różnobarwne (*Bombus pratorum*). Z drugiej strony, jest również sporo takich gatunków roślin rosnących w Karkonoszach, prócz naparstnicy i tojadu, których kwiaty są przez trzmiele dziurawione. Nie unikają tego losu nawet kwiaty zupełnie drobne, jak np. kwiaty bardzo często i miejscami w licznych okazach rosnących w strefie kosodrzewiny, głównie w borówczyskach, dwóch gatunków pszeńców: zwyczajnego (*Melampyrum vulgatum*) i leśnego (*Melampyrum silvaticum*).

M. GROMADSKA

## O PEWNYCH PRZYSTOSOWANIACH OWADÓW DO ŻYCIA W GLEBIE

Fakt, że gleba nie jest środowiskiem jednolitym, lecz składa się z fazy stałej, płynnej i gazowej, tłumaczy swoistość tego środowiska. Na podstawie stosunku wymienionych składników możemy określić zwartość, przewiewność i wilgotność poszczególnych gleb.

Do najbardziej swoistych cech gleby należy występowanie w niej pionowego gradientu zawartości tlenu i dwutlenku węgla, istnienie wiosennej i jesiennej rewersji temperatur, po których zmienia się kierunek gradientu termicznego, oraz obecność w glebie cząstek organicznych, umożliwiających saprofagiczne odżywianie się niektórych jej mieszkańców.

Specyfika gleby jako środowiska znajduje swój wyraz w stałości składu fauny glebowej i podobieństwie ekologicznym zamieszkujących ją zwierząt. Stałość składu fauny glebowej jest wynikiem stabilizacji stosunków termicznych i wilgotnościowych oraz wykluczenia działania na pewnej głębokości promieni świetlnych. A więc w różnych strefach klimatycznych spotkamy w glebie te same grupy np. zwierząt bezkręgowych, a zmianom ulega jedynie ich skład gatunkowy. Stałość zoocenozy glebowej przez analogię można porównać ze stałością biocenoz zbiorników słodkowodnych. Określona, w ogólnych zarysach, powtarzająca się w różnych szerokościach geograficznych, biocenotyczna struktura gleby pozwala na wydzielenie jej jako specyficznego środowiska i na ujęcie jej mieszkańców w również specyficzną

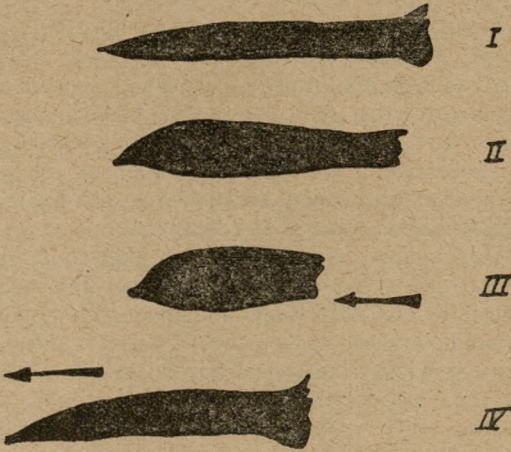
grupę, podobnie jak np. plankton czy bentos dla środowisk wodnych. Frenzel (1936) wyodrębnia następujące grupy zwierząt glebowych: 1) geobionty — zwierzęta stale przebywające w glebie, 2) geofile — zwierzęta, u których jedno ze stadiów rozwojowych przebiega w glebie i 3) geokseny — tylko na pewien czas schodzące do gleby. Forsslund (1944) natomiast dzieli faunę glebową na zwierzęta 1) aktywne glebowe i 2) nieaktywne.

Przystosowania fauny glebowej odnoszą się do sposobu poruszania się w glebie, pobierania pokarmu, oddychania i dostosowania do panującej tam wilgotności.

Poruszanie się w glebie jest możliwe bądź przez wykorzystywanie już istniejących przestrzeni pomiędzy gruzełkami gleby, bądź przez aktywne budowanie chodników. Wolne przestrzenie w glebie spośród owadów mogą wykorzystać jedynie formy drobne, jak np. *Apterygota*. Większe natomiast osobniki muszą sobie drążyć chodniki bądź przez rozsuwanie cząstek gleby, bądź też przez rozdrabnianie tych cząstek. Pierwszy sposób wymaga możliwości zmiany kształtu ciała, drugi — aparatu do rozdrabniania cząstek gleby. Według obecności tych cech larwy glebowe można podzielić na 3 typy: 1), larwy zmieniające kształt ciała np. larwy komarnic (*Tipulidae*), 2) larwy okryte silną chityną o mocno zbudowanej głowie oraz dobrze rozwiniętych przysadkach odwłokowych, służących do zaczepiania się, np. niektóre

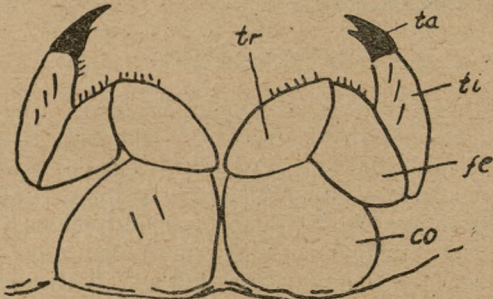
sprężyki (*Elateridae*) i 3) larwy o ciele wygiętym łukowato, np. larwy pewnych ryjkowców, pędraki chrząszczy.

Ruchy larw poruszających się sposobem pierwszym składają się z faz przedstawionych na rys. 1. Ekologicznie ten sposób poruszania



Rys. 1. Poszczególne fazy ruchu larwy w glebie. Widac zmiany kształtu ciała.

się nie jest doskonały, gdyż pozostaje z tyłu otwarty chodnik, umożliwiający pościg wrogom naturalnym, jak również i dlatego, że wytwarza się stosunkowo duża przestrzeń, co w wypadku

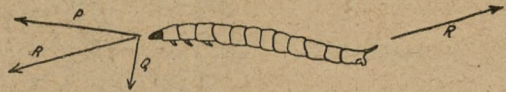


Rys. 2. Budowa odnóży chrząszczy z rodzaju *Blaps* przystosowanych do drążenia chodników.  
ta — tarsus  
tr — trochanter  
ti — tibia  
fe — femur  
co — coxa

suszy może spowodować deficyt wody. Przy tego rodzaju ruchu opór środowiska zostaje pokonany przez pokrycie ciała, pozostające pod ciśnieniem hemolimfy. Ruch więc ten jest możliwy tylko na glebach lekkich i pulchnych, jak np. kompost, torf, tkanka obumarłych zwierząt i roślin. W glebach zwięzłych natomiast musi zwierzę przednią częścią ciała rozbijać glebę, podczas gdy tylny koniec ciała służy jako punkt oporu, a po podciągnięciu ciała zamyka chodnik. Umocowanie części tylnej ciała odbywa się za pomocą wyrostków IX segmentu, tzw. urogomphi, głowa natomiast spełnia

rolę klina rozsadzającego grunt. Takie poruszanie się można obserwować np. u larw sprężyków. W związku z rolą głowy u larw czynnie drążących chodniki często następuje redukcja wargi górnej, albo (np. u wielu sprężyków) klipeolabralna część głowy jest przekształcona w tzw. *nasale*, tj. wyrostek chitynowy, skierowany ku przodowi i zakończony 1—3 ząbkami. Niektóre *Tenebrionidae* (*Blaps* sp.) budują chodniki za pomocą nóg. Stopy ich są zaopatrzone w silne pazurki, którymi zdrapują glebę, natomiast uda, krętarce i biodra są silnie rozplaszczone tworząc rodzaj łopatek, za pomocą których odgrzebują zdrapaną glebę. Przy czynnym rozbijaniu gleby opór środowiska jest pokonywany według rozkładu sił podanego na schemacie (rys. 3).

Łukowate wygięcie ciała niektórych larw było uważane przez dłuższy czas za cechę prymitywną. Dokładne jednak badania Gilarowa (1949) wykazały, że jest to cecha adaptacyjna zdobyta przez zwierzę na drodze stopniowych przystosowań do przebywania w środowisku glebowym. Larwy o łukowatym kształcie ciała



Rys. 3. Schemat rozkładu sił przy czynnym drążeniu chodników przez larwę.

rozpoczynają ruch od przytwierdzenia końca odwłoka do dna i oparcia pierwszych trzech odcin ków odwłoka o sklepienie chodnika. Następnie za pomocą żuwaczek larwa zeszkrobuje glebę, a żuchwami podcina np. grubsze korzenie. Po oderwaniu kawałka ziemi następuje skurcz mięśni brzusznych — głowa cofa się ku odwłokowi, po czym następuje znowu skurcz mięśni grzbietowych i głowa wysuwa się ku przodowi. Grudki rozdrobnionej ziemi są odsuwane pod ciało w miejsce jego wygięcia. Po wysunięciu głowy ku przodowi, zwierzę przyczepia się za pomocą żuwaczek lub przednich odnóży i podciąga ciało. Tył ciała przygniata glebę poprzednio zdrapaną, zakorkowując nią chodnik (rys. 4).

O adaptacyjnej wartości łukowatego wygięcia ciała może świadczyć fakt, że w obrębie tej samej rodziny formy żyjące na powierzchni (np. z ryjkowców *Phytonomus variabilis*) mają kształt wydłużony, a przebywające w glebie — łukowate, jak również to, że kształt ten uzyskują larwy w rozwoju postembrionalnym. Np. *triangulinus* chrząszcz z rodz. *Meloë* początkowo porusza się w przestrzeniach między gruzelkami, a w miarę wzrostu kiedy musi drążyć większe chodniki przybiera kształt łukowaty.

Prócz tego należy zaznaczyć, że w życiu owadów glebowych bardzo ważną rolę odgry-

wają wszelkie przysadki odwłokowe np. *cerci*, które służą nie tylko do zaczepiania się, lecz spełniają również rolę organów zmysłowych, podobnie jak czułki.

W odniesieniu do pobierania pokarmu, ogólnie można powiedzieć, że prościej zbudowane organizmy glebowe, za wyjątkiem drapieżców, cechuje saprofagiczny sposób odżywiania się. Fitofagia cechuje owady wyższe i ewolucja w tym kierunku szła prawdopodobnie równoległe do rozwoju roślin kwiatowych, gdyż na nich w pierwszym rzędzie spotykamy fitofagi. Gospodarczo ważnym zagadnieniem jest, w jakim stopniu fitofagi glebowe (sprężyki, chrabąszcze) są zdolne do odżywiania się sposobem saprofagicznym. Zarówno obserwacje polowe, jak i doświadczenia laboratoryjne wykazały, że intensywność fitofagii zależy od wilgotności gleby oraz zawartości w niej próchnicy. I tak, w glebie obfitującej w próchnicę i mającej wilgotność 60—70% można przez 2 $\frac{1}{2}$  miesiąca hodować larwy sprężyków i nie wykazują one

niania się, nie mają znaczenia gospodarczego. Te natomiast monofagi które kończą swój rozwój w jednym okresie wegetacyjnym, a które powstać dorosła zdolna jest do przelatywania na znaczne odległości (ploniarka, przyszczarek heski, *Sitona*, *Bruchus*) mogą być poważnymi szkodnikami.

Należy wspomnieć jeszcze, że sprężyki pomimo polifagii wykazują jednak pewną zależność od gatunku uprawianej rośliny i większe ich ilości gromadzą się np. na koniczyniskach i uprawach traw. Powstaje to w związku ze swoistym mikroklimatem wytwarzającym się na tych polach, gdyż tam wahania temperatury są mniejsze, wilgotność natomiast jest większa.

Oddychanie zwierząt przebywających w powierzchniowych warstwach gleby zasadniczo nie różni się od oddychania na powierzchni, gdyż skład powietrza jest prawie taki sam i odświeżanie powietrza następuje bardzo szybko. Zwierzętom glebowym prościej zbudowanym za narząd oddychania służy w pierwszym rzędzie



Rys. 4. Kolejne stadia ruchu w glebie larwy o ciele wygiętym łukowato.

żadnych różnic w porównaniu z larwami żyjącymi w normalnych warunkach polowych. Podobnie larwy komarnicy (*Tipula paludosa*) mogą żyć w humusie. Larwy więc owadów glebowych zdolne są do pobierania pokarmu w sposób ekologicznie najprostszy tj. saprofagiczny. Zdolność do saprofagicznego pobierania pokarmu znajduje swój wyraz w budowie przewodu pokarmowego, zaopatrzonego u licznych form (sprężyki, *Blaps* sp., *Scarabaeidae*) w uchyłki i wyrostki, zwiększające powierzchnię trawienną jelita. Stopień zdolności do saprofagicznego pobierania pokarmu określa ustosunkowanie się szkodników do różnych rodzajów upraw gleby oraz do płodozmianów.

Wśród owadów roślinożernych spotykamy osobniki o dużej plastyczności w odniesieniu do pokarmu, czyli polifagii i o małej oligofagii lub stenofagii. Stopień stenofagii pozostaje w ścisłym związku ze zdolnością do rozprzestrzeniania się i z długością cyklu rozwojowego. Jeśli cykl rozwojowy trwa dłużej niż rok, albo zachodzi na dwa okresy wegetacyjne, to przeżywać mogą tylko polifagi, monofagi natomiast byłyby skazane na zagładę. Stąd też stenofagi, o małych zdolnościach rozprzestrze-

nabłonek okrywający ciało (nicienie, skąposzczety). Spośród owadów większość *Apterygota* oddycha całą powierzchnią ciała, a więc i pokrycie chitynowe może spełniać funkcje oddechowe. W jakim stopniu oddychanie całą powierzchnią ciała pokrywa ogólne zapotrzebowanie w tlen, wyraźnie ilustrują doświadczenia przeprowadzone przez Gilarowa na larwach komarnicy (*Tipula paludosa*). Udział przetchlinek w oddychaniu wykluczał on przez zasmarowanie ich mieszaniną kauczuku z wazeliną (1. cz. kauczuku zagotowana w 4 cz. wazeliny) oraz nałożenie woreczka gumowego na ostatni segment i przewiązanie ciała mocną nitką poza przetchlinką (rys. 5). W ten sposób uzyskuje się oddychanie tylko powierzchnią ciała. Przy takim oddychaniu pokrywa larwa 35—100% ogólnego zapotrzebowania na tlen. W wypadku natomiast, kiedy zmuszało się larwę do oddychania tylko przez przetchlinki, pokrycie zapotrzebowania na tlen wynosiło zaledwie 18—27%.

Interesującym faktem jest to, że larwy niektórych owadów, np. sprężyków, mogą skórnice oddychać nie tylko na powietrzu, lecz również wykorzystywać tlen rozpuszczony w wodzie.

Stąd też pochodzi ich duża zdolność do przeżywania w glebach okresowo zalewanych (np. w czasie topnienia śniegu) bez widocznych ujemnych wpływów na dalszy ich rozwój.

Poczwarki znajdujące się w glebie, a mieszczące się w kolebkach, których ścianki utrudniają dyfuzję gazów, oddychają rozkładając substancje zapasowe, co im w zupełności wystarcza, gdyż w tym okresie mają tzw. metabolizm anoksybiotyczny, kiedy jest bardzo małe zapotrzebowanie na tlen.

Należy jeszcze wspomnieć o przystosowaniach do zmian wilgotności w glebie. Naogół zwierzęta glebowe rzadko odczuwają brak wody, gdyż powietrze w glebie jest nasycone parami wody, a to chroni je od wysychania. Nawet na pustyni, przy wilgotności powietrza zaledwie 15%, już na głębokości 8 cm wilgotność wynosi 98%. W wypadku jednak pojawienia się niekorzystnych warunków organizmy glebowe wykazują dużą wrażliwość na brak wilgoci i tak np. *Enchytraidae* giną po 10—15 min., dżdżownice po 12—24 godz. poczwarki: *Selatosmus latus* po 3—5 godz., *Agriotes gurgistanus* po 2—5 godz., *Anisoplia* po 3—10 godz.

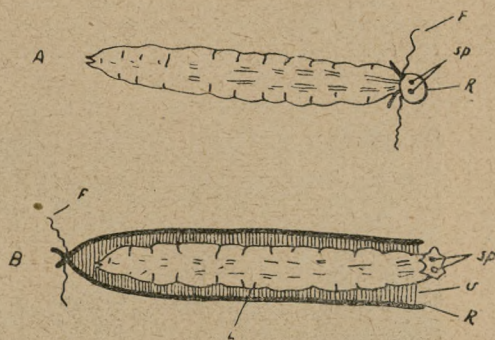
Ogólnie dla zapobieżenia wysychaniu owady mają trojakiemu rodzaju przystosowania: 1) morfologiczne, 2) fizjologiczne, 3) ekologiczne.

Ponieważ owady glebowe przebywają w atmosferze nasyconej parami wody przeto morfologicznych przystosowań (np. w postaci urządzeń zamykających przetchlinki) nie posiadają, a nawet da się zaobserwować redukcję osłon przetchlinkowych, np. skrócone pokrywki u kusaków (*Staphylinidae*).

Z fizjologicznych przystosowań należy wymienić zdolność adsorpcji wody z powietrza i z gleby. Dzięki łatwości adsorpcji wody czasem powstaje nadmiar wody, który organizm musi wydalic. W związku z tym cewki Malpighiego u mieszkańców glebowych są silniej rozwinięte, niż u innych gatunków naziemnych, a prócz tego funkcje wydalnicze przejmować może także jelito tylne, jak to ma miejsce u niektórych komarnic. Wreszcie przy braku możliwości adsorpcji z zewnątrz — owady glebowe zużywają wodę z przemiany materii przez reabsorpcję przez cewki Malpighiego.

Ekologiczne przystosowania wyrażają się migracjami w kierunku miejsc, gdzie wody jest pod dostatkiem. Zwykle w suchej porze wędrują w głąb, w wilgotnej natomiast — ku powierzchni. W miejscowościach, w których w pewnym sezonie corocznie następują okresy suszy, zdolność do migracji pionowych nabiera charakteru dziedzicznie ugruntowanego rytmu sezonowego i nie zmienia się nawet przy zmia-

nie warunków wilgotnościowych. Zasięg migracji w głąb zależy od gatunku, charakteru gleby, temperatury i sposobu odżywiania się. Na ogół wyraźniej zaznaczają się migracje u saprofagów, niż u fitofagów, te ostatnie bowiem mogą rekompensować utratę wody drogą pobierania soczystego pokarmu. Dlatego też fitofagi mogą żyć nawet w najsuchszych okolicach i tylko w miarę wzrostu suszy wzrasta intensywność ich żerowania. Intensywność rekompensowania utraty wody przez pobieranie pokarmu jest zjawiskiem ogólnym i można je obserwować nie tylko u zwierząt glebowych, lecz i u naziemnych, np. u mszycy *Macrosiphum sonchi*. Mszyca ta hodowana w warunkach suchego powietrza, wydziela dużo rosy miodowej, gdyż pobiera pokarmu znacznie więcej,



Rys. 5. Doświadczenie Gilarowa nad typani oddechania. A — oddychanie całą powierzchnią ciała z wykluczeniem przetchlinek. B — oddychanie wyłącznie przez przetchlinki. SP — przetchlinki, R — woreczek gumowy, F — nitka, V — warstwa kauczukowo-wazelinowa.

niż potrzebuje organizm. Wodę z nadmiaru pożywienia zużytkowuje, a nadmiar cukru wydalą w postaci rosy. Mszyce, które posiadają nalot woskowy, zapobiegający wysychaniu, rosy nie wydzielają.

Poczwarki przebywające w glebie są zabezpieczone przed wysychaniem dzięki kolebce której ściany, scementowane wydzieliną ich gruczołów przednich lub ślinowych uniemożliwiają dyfuzję gazów, a powietrze wewnątrz kolebki nasyca się wilgocią wyparowaną przez ciało poczwarki.

Opisane powyżej swoiste sposoby poruszania się zwierząt w glebie, odpowiednie ich przystosowanie do panujących w glebie warunków tlenowych i wilgotnościowych oraz w większym lub mniejszym stopniu wyrażona zdolność fauny glebowej do saprofagicznego odżywiania się dzięki zawartości w glebie cząstek organicznych, pozwala na wyodrębnienie gleby w osobne, specyficzne środowisko bytowania zwierząt.



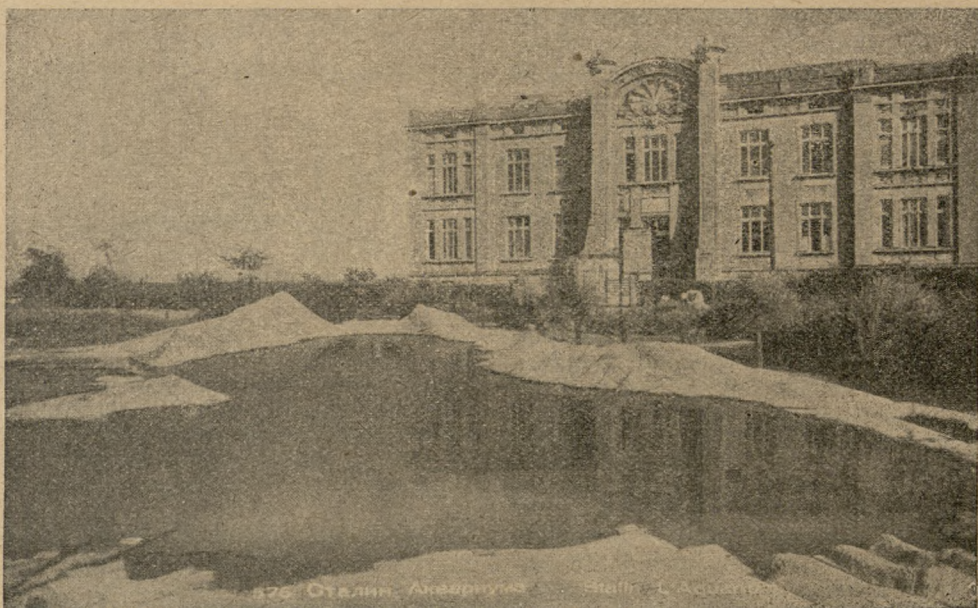
A. CZAPIK

## MORSKA STACJA BIOLOGICZNA W WARNIE

Polska jest obecnie w trakcie nawiązywania bliskich stosunków z Bułgarią. W ramach umowy kulturalnej odbywa się coraz żywsza wymiana studentów i naukowców między obu państwami. Z punktu widzenia przyrodnika, Bułgaria jest krajem interesującym, którego fauna i flora jest jeszcze słabo opracowana. Reprezentacyjnym punktem, do którego głównie bułgarski KNIK (Ministerstwo Nauki i Kultury) kieruje stypendystów — przyrodników jest Stacja Morska w Warnie. Może więc czytelników zainteresuje garść informacji o tej instytucji. Pełna jej nazwa brzmi «Morska Bio-

jest w Warnie wielka ilość. Witają one przybysza z obcych stron dziwnym klekotem stojąc na kominach domów. Przybysz — o ile nie jest ornitologiem — przez chwilę na próżno szuka wzrokiem źródła owych tajemniczych dźwięków, aż wreszcie wznosząc głowę spostrzeża wielkie białe ptaszysko z potężnym żółtym dziobem, które nic sobie nie robiąc z lodowatego wichru od morza, stoi na dachu i najspokojniej klekoce.

Wróćmy jednak do samej Stacji. Przez frontowe drzwi wchodzi się na kolisto biegnący korytarz, po którego obu stronach zwracają



Rys. 1. Gmach morskiej stacji biologicznej w Warnie

logiczeska Stacja z Akwariem», a w Warnie znana jest po prostu jako «Akwarium». Skrót ten zawdzięcza Stacja akwariom, reprezentującym faunę Morza Czarnego, które zajmują cały parter i są udostępnione dla publiczności. Stacja mieści się w obszernym budynku, stojącym nad samym brzegiem morza w tzw. Ogrodzie Morskim. Jest to malowniczy park, wypełniony latem tłumami kuracjuszy. Przed Stacją zbudowano betonowy basen, przedstawiający Morze Czarne i rzeźbę jego wybrzeży. Po przeciwnej stronie budynku ciągnie się wąski pasek plaży, z której wybiega niewielkiej betowe molo. Widać z niego dobrze falochrony pobliskiego portu i maszty statków. W zimie z żelaznych belek zwieszają się fantastyczne sople i bryły lodu, a na białych grzbietach fal unoszą się ciemne kaczki i duże białe mewy. Mew tych

się do widza szklane ściany betonowych zbiorników, a za nimi migają sylwetki ryb. Są tu akwaria słodkowodne i morskie. Te ostatnie stanowią oczywiście większość. Widać tu kolonie omułek przyklepione do skał i czatujące na zdobycz kraby; po piasku spacerują w ślimaczych skorupach drobne raki-pustelniki. Imponujące wrażenie robią wspaniałe półmetrowe jesiotry, pływające powolnymi elastycznymi ruchami. Egzotyczny wygląd mają leżące na dnie płaszczki. W osobnym akwarium siedzi wielki, czerwono-żółty homar — niezwykła rzadkość w Morzu Czarnym, gdzie spotkano go zaledwie kilka razy. Jedno akwarium robi wrażenie pustego; tylko z dna wystają gdzieś jakieś nieruchome pręciki, jakby patyczki. Wystarczy jednak wrzucić do wody kawałek ciała omułka, a zanim jeszcze opadnie

on na dno, owe patyczki zdecydowanym ruchem pochyla się w jego kierunku, wydłuża i pociągną właściciela — drobnego ślimaka, kóry szybkim ruchem podąży w kierunku zdobyczy. Jest to pewien gatunek morskich ślimaków mięsożernych, które odznaczają się wspaniałym węchem, pozwalającym im na szybkie zorientowanie się, że w najbliższej okolicy pojawiło się coś jadalnego. Jednocześnie ślimak znajduje nieomylnie kierunek, jaki należy obrać, aby najkrótszą drogą dostać się do «zastawionego stołu». Optycznie może najbardziej pociągające jest akwarium z ukwiałami. Siedzi ich tu na kamieniach kilkanaście sztuk różnej wielkości i barwy, od czerwonej do niebieskozielonej, wszystkie z delikatnymi, bladzielonkawymi

Stacji jest obecnie prof. Vałkanow, znany zoolog i hydrobiolog. Personel asystencki jest szczupły; obecnie pracuje tam dwóch zoologów, hydrobiolog, chemik i bibliotekarz. W zimie warunki pracy są ciężkie: centralne ogrzewanie zniszczone w czasie wojny na razie nie działa, więc pracownie ogrzewa się żelaznymi piecykami, których dobroczynny wpływ istotnie zaznacza się w promieniu około dwóch metrów. Przeciągły gwizd wiatru w ich długich rurach i łoskot bezustannie o tej porze roku wzburzonego morza wtórują myślom asystentów pracujących w dość trudnych wtedy warunkach. Z nadejściem mglistej i chłodnej wiosny, w kwietniu rozpoczynają się wyprawy w teren. Stacja nie posiada własnego statku i nie ma



Rys. 2. Dikili-tasz koło Warny

czułkami. Przywodzą na myśl jakieś dziwne kwiaty.

W sąsiedztwie akwariów powstaje zaczątek muzeum przyrodniczego. Ekspонатów tu mało: trochę ryb we formalinie, wypchany delfin, foka i kilka ptaków. Za to dobre plastyczne wykresy i mapy informują widza w przystępny sposób o stosunkach hydrologicznych Morza Czarnego. W piwnicach Stacji mieści się jej najważniejsze urządzenie: filtry piaskowe oczyszczające wodę akwariów. Zastosowano tu bowiem system cyrkulacji zamkniętej: zużyta woda z akwariów odpływa rurami do filtrów, gdzie się oczyszcza, po czym automatyczną pompą zostaje wtłoczona na drugie piętro do zbiornika, skąd następnie splywa do akwariów.

Drugie piętro jest poddaszem, na którym znajdują pomieszczenie studenci przyrody, przybywający tu w lecie z Sofii oraz inni goście Stacji. Laboratoria, biblioteka i gabinet profesora mieszczą się na pierwszym piętrze. Dyrektorem

możliwości prowadzenia badań na pełnym morzu. Zajmuje się więc opracowywaniem fauny wybrzeża oraz dwóch jezior, będących przedłużeniem zatoki Warneńskiej. Pierwsze z nich — jezioro Warny, połączone sztucznym kanałem z zatoką jest jeziorem słonawym o faunie bardzo ubogiej, złożonej z elementów morskich. Drugie — jez. Gebedże, łączące się z pierwszym wąskim kanałem, jest bardzo rozległym i płytkim zbiornikiem słodkowodnym. W lecie przy jego mulistych brzegach stoją nieruchomo zanurzone aż po szyję bawoły, które chronią się tu przed sypką słońcem.

Pracownicy Stacji wyruszają również i na dalsze wyprawy, posługując się głównie kutrami rybackimi. Wybrzeże na północ od Warny staje się stopniowo coraz wyższe i bardziej skaliste, aż wreszcie przechodzi w malowniczy wąski cypel Kaliakra, którego czerwone od laterytu, silnie zwiertzałe skały wznoszą się prostopadłe na ok. 60 m nad poziom morza tworząc fan-

tastyczne pieczary i urwiska. Kontrast czerwonych skał i ciemnego szafiru morza pozostawia niezapomniane wrażenie. Na przylądku mieści się latarnia morska i punkt rybacki, z którym kontaktuje się Stacja. Rybacy połowią tu ryby i delfiny i nieraz dostarczają Stacji potrzebnych okazów.

Równie interesujące i jeszcze bardziej malownicze jest wybrzeże pld.-bułgarskie. Koło portu Pomorje znajduje się silnie zasolone jezioro,



Rys. 3. Ukwiał *Actinia equina*

stanowiące dawniej część zatoki, z którego wydobywa się sól metodą odparowywania małych odgradzonych zbiorników. Woda tych kałuż o wysokim stężeniu soli jest aż czerwona od masowo tu występującego skorupiaka *Artemia salina*, a nad jej powierzchnią unoszą się roje much salinarnych (*Ephydra*), których larwy również żyją w tych solankach. Na południe od portu Burgas na wybrzeżu zaczynają się pojawiać grupy ciemnych skał andezytowych, które blisko granicy tureckiej przechodzą w malowniczy cypel Maslen Nos. Nad ciemnymi zwalami skał usianych litotelmami (kałużami

w zagłębieniach skał) rozpościera się bujna zieleni drzew i krzewów. Na samym końcu cypła wznosi się latarnia morska, a na brzegu stoi kilka sezonowych chat rybackich zamieszkałych tylko w okresie połowu — wiosną i jesienią. Podczas złej pogody Maslen Nos stanowi bardzo niebezpieczny dla żeglugi odcinek, nie tylko z powodu dużej ilości skał podwodnych. Mianowicie znaczny procent żelaza w andezytach powoduje odchylenie igły kompasu. Było to przyczyną katastrofy kilku dużych statków, z których jeden, wiozący ładunek oliwek nadał przylądkowi imię (po bułgarsku «masło» znaczy: oliwa, tłuszcz).

W lecie Morska Biologiczna Stacja ożywia się. Wąski pasek plaży wypełnia się gwarным tłumem. W lipcu Stacja gości 40 studentów z Sofii, przybywających tu na kurs biologii morza. Na przeciąg trzech tygodni «Akwarium» przemienia się na ośrodek pedagogiczny. Studenci pod kierownictwem profesora zbierają okazy fauny i flory morskiej i urządzają wycieczki w najbardziej interesujące miejscowości koło Warny, jak Dewnia ze swoimi wspaniałymi źródłami i bardzo ciekawy pod względem geologicznym Dikili-Tasz (rys. 2). Po pracowitym dniu wielkim powodzeniem cieszy się obszerny taras wychodzący na morze, szczególnie w nastrojowe noce księżycowe. Często zjawiają się na Stacji i zagraniczni goście, przeważnie Czesi, zwykle celem zbierania materiałów, choć Morze Czarne jest bardzo ubogie. Wskutek słabego zasolenia (18‰) brak tu zupełnie głowonogów i szkarłupni; właściwie jest to fauna podobna do bałtyckiej z dodatkiem krabów i jednego gatunku ukwiałów (*Actinia equina* rys. 3). We wrześniu park przed Stacją pustoszeje, goście się rozjeżdżają i w laboratoriach znów zapanowuje cisza.

Wielkie znaczenie, jakie odgrywa Stacja w rozwijającym się życiu naukowym Bułgarii, jest oczywiste. Polak nie może tam oczekiwać nadzwyczajności, ponieważ fauna Morza Czarnego jest uboga. Natomiast student może tu doskonale teoretycznie i praktycznie zapoznać się z ogólnymi problemami hydrobiologii, a samodzielnie pracujący naukowiec znajdzie życzliwe przyjęcie i wszechstronną pomoc. Gościnność zaś i serdeczność, stanowiące cechę narodu bułgarskiego, na zawsze pozostawią każdemu miłe wspomnienie.

J. KREINER

## CZY ROZUMIESZ ŁACIŃSKĄ TERMINOLOGIE PRZYRODNICZĄ ?

### SŁOWNICZEK OGÓLNEJ SYSTEMATYKI ZWIERZĄT BEZKRĘGOWYCH

W ślad za pierwszym słowniczkiem etymologicznym dla systematyki kręgowców podajemy

poniżej słowniczek dla systematyki ogólnej bezkręgowych. Słowniczek ten obejmuje nazwy

większych jednostek systematycznych, od rzędu w górę. Uwzględniono w nim terminologie podawane w podręcznikach Claus-Grobbera, Domaniewskiego, Hertwiga, Matwiejewa, Simma, Wilczyńskiego.

Podobnie jak w słowniczku poprzednim, zebrane są tu części składowe poszczególnych

*a* — na początku wyrazu. Greckie zaprzeczenie wyrazu, przed którym stoi. Przed samogłoską «*an*».

Nie każde «*a*» na początku jest przeczeniem!  
*acalephae* - z gr. akalephe — pokrzywa, jakiś ślimak, meduza

*acantho* - z gr. akantha — kolec

*acarina*, *acar* - z gr. akari — kleszcz

*-ace-us*, *-a*, *-um* łąc. końcówka przymiotnika.

*acineta* z gr. akinetos — nieruchomy

*acrid* - z gr. akris, dop. akridos — szarańcza

*-actinaria*, *actino* - z gr. aktis, dop. aktinos — promień

*-acu* - z łac. acus — igła

*acule*-, *aculeus* z łac. aculeus — kolec, żądło

*-amoeba*, *amoeba* - z gr. amoibos — zmieniający się na przemian

*amphi* - z gr. amphi — z obu stron

*an* - (przed samogłoską). Greckie zaprzeczenie wyrazu następującego, o ile ten zaczyna się od samogłoski. Por.: «*a*»

Nie każde «*an*» na początku jest zaprzeczeniem!

*aniso* - z gr. an- nie, isos — równy

*annelida* z łac. annulus — pierścień

*anom* - (przed samogłoską), *anomo* - z gr. anomos — nieprawidłowy. Możliwe połączenie *anom-o*...

*anopl* - (przed samogłoską), *anopla*, *anoplo* - z gr. anoplos — bezbronny

*antenna* łąc. — drąg żaglowy, reja

*anth* - (przed samogłoską), *antho*-, *-anthus* z gr. anthos — kwiat

*-antipathariae*, *antipathes* z gr. antipathes — środek zapobiegający chorobom

*aphani* - z gr. aphanis — niewidoczny

*aphid*-, *aphis* z gr. aphis, dop. aphidos — mszyca

*appendicularia* z łac. appendix — dodatek, przy-czepka

*arachno* - z gr. imienia Arachne (mityczna prządka zamieniona w pajaka)

*arane* - z gr. aranea — pajak

*arche*-, *archi* z gr. arche — początek

*arthro*-, *arithra* z gr. arthron — członek, część; staw

*articul* - z łac. articulum — staw

*asc* - (przed samogłoską lub «*h*...») z gr. askos — worek

*ascidia* z gr. askidion — woreczek

*-aster*, *astero* - z gr. aster — gwiazda

*-atus*-, *-ata*-, *-atum* łąc. końcówka odpowiadająca polskiej *-owy*

wyrażeń łacińskich, z których łatwo można sobie zestawić znaczenie całości. Np. dla objaśnienia słowa «*stylommatophora*» znajdziemy najpierw «*styl*» (z gr. stylos — słup), dalej «*-ommato*» (z gr. omma, dop. ommatos — oko) i wreszcie «*-phora*» (z gr. phoros — noszący).

*-axon*-, *-axonia* z gr. axon — oś

*bas* - (przed samogłoską) z gr. basis — podstawa

*-bdella*, *bdello* - z gr. bdella — pijawka

*bi* - z łac. bis — dwakroć, drugi raz

*-blast*, *blasto* - z gr. blastos — kiłek, zarodek

*blatta*, *blatto* - z łac. blatta — cuchnący gatunek owada (Plin.)

*brachio*-, z łac. brachium — ramię

*brachy* - z gr. brachys — krótki

*-branchi* - (przed samogłoską), *-branchia*-, *branchio* - z gr. branchia — skrzela

*bryo* - z gr. bryon — mech

*calcarea*, *calci* - z łac. calx, dop. calcis — wapno

*campanula* łąc. — dzwonek

*-cardii*-, *-cardio* - z gr. cardia — serce

*-cardines* z łac. cardo, dop. cardinis — zawias u drzwi

*-carida* z gr. karis dop. karidos — mały, podłużny rak morski

*-cephali*-, *-cephalo* - z gr. kephale — głowa

*-cera* z gr. keras — róg

*cercaria*, *cerc*-, *-cercus* z gr. kerkos — ogon

*ceri* - z gr. kerion — wosk

*cest*-, *cestodes*, *cestus* z łac. cestus — pas, taśma

*-chaeta*-, *-chaeti*-, *chaeto*-, z gr. chaita — szczecina

*cheli* - z gr. chele — racica, szpon, nożyce raka

*chiasto* - z gr. chiastos — skrzyżowany

*chilo* - z gr. cheilos — warga, brzeg

*chiton* - z gr. chiton — płaszcz, okrycie, skorupa

*chlor* - (przed samogłoską), *chloro* - z gr. chloros — zielony

*-chlorid* - z gr. chloreis — płowy

*chryso* - z gr. chrysos — złoty

*cili* - (przed samogłoską), *cilia* z łac. cilia — rzęsa

*cirri* - z łac. cirrus — kędziur, frendzla

*-clad*-, *-clada*-, *-cladia*, *clado* - z gr. klados — gałązka

*clitell*-, *clitellum* z łac. clitellae — siodło

*cnidaria*, *cnido* - z gr. knide — pokrzywa

*coccidio* - z gr. kokkos — ziarno

*-cochlia* z gr. kochlias — ślimak

*coel*-, *-coela*-, *coelo*-, *coeloma* z gr. koilos — pusty, wydrążony

*-cola* łąc. — mieszkaniec

*coleo* - z gr. koleos — pochwa miecza, pokrywa skrzydeł

*collembola* z gr. kole — szynka, udo, koniec ciała i z gr. embolon — klin

*-concha*-, *conchi* - z gr. konche — muszla

*cope*-, *copelata* z gr. kope — wiosło, trzonek

- corallia* z łac. *corallium* — koral  
*-coridae, -coris, -corissa* z gr. *koris* dop. *kori-*  
*dos* — pluskwa  
*corn-* (przed samogłoską) z łac. *cornu* — róg  
*corrodentia* z łac. *corrodo* — zgryzam  
*craspedon, craspedota* z gr. *kraspedon* — szlak,  
 obwódka  
*crin-* (przed samogłoską), *crino-*, *-crinus* z gr.  
*krinon* — lilia  
*crustacea* z łac. *crusta* — skorupa  
*crypto-* z gr. *kryptos* — ukryty  
*ctenidia, cteno-* z gr. *kteis*, dop. *ktenidos* —  
 grzebień  
*cumaceae* z gr. *kyma* — nabrzmiałość, wzdęcie  
*cyclo-* z gr. *kyklos* — koło  
*-cysta, cysti-*, *-cystis, cysto-*, z gr. *kystis* —  
 pęcherz  
*deca-* z gr. *deka* — dziesięć  
*-derma, -dermata* z gr. *derma* — skóra  
*-desmo-* z gr. *desmos* — wiązanie, połączenie,  
 diadem do włosów  
*deuter-* (przed samogłoską), *deutero-* z gr. *deu-*  
*teros* — drugi  
*di-* z gr. *dis* — podwójny  
*dino-* z gr. *deinos* — straszny  
*dioto-* z gr. *diotes* — dwuuchy, mający dwoje  
 uszu  
*dipl-* (przed samogłoską), *diplo-* z gr. *diploos* —  
 podwójny  
*-droma* z gr. *dromos* — bieg  
*e-* przedrostek oznaczający zaprzeczenie lub  
 brak  
*echi-* z gr. *echo* — mam  
*echino-* z gr. *echinos* — jeż  
*ecto-* z gr. *ektos* — na zewnątrz  
*edri-* (przed samogłoską), *edrio-* z gr. *hedraios* —  
 siedzący. Możliwe połączenie *edri-o...*  
*eleuthero-* z gr. *eleutheros* — wolny  
*embi-*, *embia* z gr. *embios* — żywy  
*enopla* z gr. *enoplos* — uzbrojony  
*ent-* (przed samogłoską lub *h*), *ento-* z gr.  
*entos* — w środku, wewnątrz  
*-enterata, entero-* z gr. *enteron* — jelito  
*entom-* (przed samogłoską), *entomo-* z gr. *en-*  
*tomon* — to co nacinane, owad. Możliwe po-  
 łączenie *entom-o...*  
*ephemer-* z gr. *ephemeros* — jednodniowy  
*errantia* z łac. *erro* — błądzą  
*eu-* przedrostek oznaczający wzmocnienie  
 treści — dobry, prawdziwy  
*-fer, -fera* z łac. *fero* — noszę  
*fili-, filaria* z łac. *filum* — nitka  
*flagellata*, z łac. *flagellum* — bicz  
*foramen, foramini-* z łac. *foramen*, dop. *forami-*  
*nis* — otwór  
*-fuga* z łac. *fugo* — uciekam  
*-gaster-* (przed samogłoską), *gastro-* z gr. *ga-*  
*ster* — brzuch, ciało  
*-genea* z gr. *genea* — plemię, potomstwo  
*geo-* z gr. *ge* — ziemia  
*gephyrea* z gr. *gephyra* — most, przejście  
*-ger, -gero-* z łac. *gero* — nosę  
*gigant-*, (przed samogłoską), *giganto-* z gr. od  
 nazwy mitycznych olbrzymów Gigantów.  
 Możliwe połączenie *gigant-o...*  
*-glena, -gleno-* z gr. *glene* — żrenica  
*-gnatha* z gr. *gnathos* — szczeka  
*-grada, -gradi* z łac. *gradior* — stąpam, idę  
*gregarina* z łac. *greg*, dop. *gregis* — trzoda,  
 tłum  
*gymn-* (przed samogłoską), *gymno-* z gr. *gym-*  
*nos* — nagi. Możliwe połączenie *gymn-o...*  
 oraz połączenie *gym-n...* z wyrazem zaczy-  
 nającym się na «n»  
*haem-* (przed samogłoską), *haemo-*, *haemat-*  
 (przed samogłoską), *haemato-* z gr. *haima* —  
 krew. Możliwe połączenia: *haem-o...* oraz  
*haemat-o...*  
*haplo-* z gr. *haploos* — pojedynczy, jednorazowy  
 Możliwe połączenie *hapl-o...*  
*heli-* (przed samogłoską), *helio-* z gr. *helios* —  
 słońce  
*-helminthes, helmintho-* z gr. *helmins*, dop. *hel-*  
*minthos* — robak  
*hemi-* z gr. *hemi* — pół  
*hetero-* z gr. *heteros* — różny, inny, przeciwny.  
 Możliwe połączenie *heter-o...*  
*hex-* (przed samogłoską), *hexa-* z gr. *hex* —  
 sześć, Możliwe połączenie *hex-a...*  
*hirudinea* z łac. *hirudo* — pijawka  
*hol-* (przed samogłoską) *holo-* z gr. *holos* —  
 całkowity. Możliwe połączenie *hol-o...*  
*homalo-* z gr. *homalos* — gładki  
*homo-* z gr. *homos* — równy  
*-hydra, hydro-* z gr. od nazwy potwora bajecz-  
 nego o wielu odrastających głowach  
*hydro-* z gr. *hydor* — woda  
*hymeno-* z gr. *hymen* — błonka  
*hypo-* z gr. *hypo* — pod, poniżej  
*-idea-, -ides, -ideus* z gr. *eidos* — kształt  
*inermis* łac. — bezbrony  
*infusoria* z łac. *infusum* — nalewka  
*insecta, insecti-* z łac. *insecta* — ponacinane,  
 przen. owady  
*ir-* (przed «r») = *in* — łac. zaprzeczenie wyrazu  
 następującego  
*-iso-* z gr. *isos* — równy. Możliwe połączenie  
*is-o...*  
*jul-* z gr. *julos* — krocionóg  
*kampto-* z gr. *kampteo* — zginam się  
*kino-* z gr. *kineo* — poruszam  
*-laem-* z gr. *laima* — gardło  
*lamelli-* z łac. *lamella* — blaszka  
*lateral-is, -e* łac. — boczny  
*lepido-, -lepis* z gr. *lepis*, dop. *lepidos* — łuska  
*lept-* (przed samogłoską), *lepto-* z gr. *leptos* —  
 delikatny, cienki. Możliwe połączenie *lept-o...*  
*leptolida* skrót. z *leptolinoida*  
*lingatul-* z łac. *linguatula* — jęczyzek  
*-lino-* z gr. *linon* — len, nić, półtno, żagiel

- lith-*, *litho-* z gr. lithos — kamień  
*-lobo-*, *-lobitae-* z łac. lobus — płat  
*loric-* z łac. lorica — pancerz  
*malac-* (przed samogłoską), *malaco-* z gr. malakos — miękki. Możliwe połączenie malac-o...  
*mallo-* z gr. mallos — wełna  
*mantis*, *manto-* z gr. mantis — wróżka  
*-mastig-* z gr. mastix, dop. mastigos — bicz, bat  
*medusa* z łac. Medusa — postać mitologiczna  
*mégalo-* z gr. megalos — duży, wielki  
*mero-* z gr. meros — część  
*meta-* z gr. meta — za, z tyłu, po  
*micro-* z gr. mikros — mały, drobny. Możliwe połączenie micr-o...  
*mollusca*, *mollusco-* z łac. mollis — miękki  
*-monad-* z gr. monas, dop. monados — jednostka  
*mon-* (przed samogłoską), *mono-* z gr. monos — jeden  
*-morpha* z gr. morphe — kształt  
*-myaria* z gr. mys, dop. myos — mysz; mięsień  
*-mycetes*, *myceto-* z gr. mykes, dop. myketos — grzyb  
*myria-*, *myrio-* z gr. myrioi — tysiąc  
*mysid-*, *mysis* z gr. mysis — zwarcie, zamknięcie oczu lub warg (?)  
*-myxa*, *myxo-* z gr. myxa — śluz  
*-natus*, *-a*, *-um* łac. — urodzony  
*nauplius* łac. — jakieś zwierzę pływające w swej skorupce (Pliniusz)  
*nautilo-* z łac. nautilus — zdrobniałe od nauta — żeglarz  
*-nect-* z gr. nectos — pływający  
*nematodes* z gr. nema, dop. nematos — nici  
*nemertini* z gr. Nemertes — postać mityczna  
*-neura*, *-neuria*, *neuro-* z gr. neuron — włókno, nerw, ścięgno  
*nudi-* z łac. nudus — nagi  
*oct-* (przed samogłoską), *octo-* z gr. okto — osiem. Możliwe połączenie oct-o...  
*odo-* z łac. odus = udus — wilgotny, mokry  
*oligo-* z gr. oligos — nieliczny, mało  
*-ommato-*, *ommatidia* z gr. omma, dop. ommatos — oko  
*-onisco-*, *-oniscus* z gr. oniskos — osiołek, gatunek dorsza  
*-onychia*, *onycho-* z gr. onychion — pazurek  
*-oto-* z gr. us, dop. otos — ucho  
*oph-* (przed samogłoską), *ophi-* z gr. ophis — wąż  
*-ophthalm-* z gr. ophthalmos — oko  
*opilio*, *opilion-* z łac. opilio, dop. opilionis — pasterz, owczarz  
*opistho-* z gr. opisthen — z tyłu  
*-orp-*, *-orpa* z gr. horpe — sierp  
*orth-* (przed samogłoską), *ortho-* z gr. orthos — prosty  
*-ostraca*, *ostraco-* z gr. ostrakon — skorupa  
*palae-* (przed samogłoską) *palaeo-* z gr. palaios — stary. Możliwe połączenie palae-o...  
*-palpi* z łac. palpo — głaskam  
*pan-* *panto-* z gr. pas, dop. pantos — cały, wszystek  
*para-* z gr. para — obok, z boku, przy, na boku  
*pauro-* z gr. pauros — mały, drobny  
*pedi-*, *-pedia* z łac. pes, dop. pedis — noga  
*pelecy-* z gr. pelekys — siekiera, topór  
*pelmato-* z gr. pelma, dop. pelmatos — stopa, podeszwa, trzonek  
*pennati-*, *-pennia* z łac. penna — pióro, skrzydło  
*penta-* z gr. penta — pięć  
*peri-* z gr. peri — wokoło  
*perla* z średn. łac. perla — perła  
*-phaga*, *phago-* z gr. phago — jem, pożeram  
*pharyngo-* z gr. pharynx, dop. pharyngos — krtań  
*phasm-* (przed samogłoską), *phasmo-* z gr. phasma — widmo  
*phaus-* *-phausis* z gr. phausis — blask  
*-philo-*, *-philus* z gr. philos — przyjaciel  
*-phora*, *-phorus* z gr. phoros — noszący  
*phoron-*, *phoronis* z gr. Phoronis — imię własne  
*phylacto-* z gr. phylasso — strzeżę  
*phyllo-* z gr. phyllon — liść  
*physo-* z gr. physa — miech, pęcherz, wzdęcie  
*phyto-* z gr. phyton — roślina  
*pididium* z gr. pilidion — kapelusik  
*placo-* z gr. plax, dop. plakos — płyta  
*plani-* *planula* z łac. planus — płaski  
*plat-* (przed samogłoską lub «h»), *platy-* z gr. platys — szeroki, płaski  
*pleco-* z gr. pleko — płote  
*pluteus* łac. — pomost, dach z desek  
*-pneusta*, z gr. pneo — oddycham, dyszę  
*-poda*, *-podes* z gr. pus, dop. podos — noga  
*polip* z gr. polypus — wielonogi  
*poly-* z gr. polys — liczny, wiele  
*pori-*, *-porus* z gr. poros — przejście  
*pro-* z gr. pro — naprzód, przed, przedtem, wcześniej, — zamiast  
*-procta* z gr. proktos — odbył  
*pros-* (przed samogłoską), *proso-* z gr. proso — naprzód, z przodu  
*protero-* z gr. proteros — przedni, dawniejszy  
*proto-* z gr. protos — pierwszy, pierwotny. Możliwe połączenie prot-o...  
*pseudo-* z gr. pseudos — kłamstwo, oszustwo  
*psoco-* z gr. psuchos — pył, kurz, proch  
*-pter-*, *-ptera*, *ptero-* z gr. pteron — skrzydło  
*pióro*  
*pterygo-*, *-pterygota* z gr. pteryx, dop. pterygos — skrzydło, płetwa  
*pulmon-* z łac. pulmo, dop. pulmonis — płuco  
*radiolaria*, z łac. radius — promień  
*rhaphid-* z gr. rhapsis, dop. rhapsidos — igła  
*redia* — urobione od nazwiska zoologa Redi  
*regularis* łac. — regularny  
*rhabdo-* z gr. rhabdos — pręt

*rhizo-* z gr. rhiza — korzeń  
*rhomb-*, z gr. rhombos — bąk, cyga; romb  
*-rhyncha, rhyncho-, rhynchota* z gr. rhynchos — ryjek  
*ricinulei* z łac. ricinus — gatunek pasożyta bydłęcego, wesz  
*rotatoria* z łac. roto — obracam, kręcę  
*rugosus* łac. — zmarszczony  
*sagitto* z łac. -sagitta — strzała  
*salpa, salpae* z gr. salpe — jakaś ryba morska  
*saltatoria* z łac. saltator — skoczek  
*sarco-* z gr. sarx, dop. sarkos — mięso  
*scapho-* z gr. skaphis — łódź, zwłaszcza dół okrętu lub łodzi  
*scolopendr-* z gr. scolopendra — krocionóg  
*schizo-* z gr. schidzo- rozszczepiam, rozłupuję.  
 Możliwe połączenie schiz-o...  
*scolec-, scolecida* z gr. skolex, dop. skolekos — robak  
*scorpio* z łac. — niedźwiadek, skorpion  
*scuti-* z łac. scutum — tarcza  
*scypho-* z gr. skyphos — puchar  
*sedentaria* z łac. sedeo — siedzę  
*siphon-, siphono-, siphunculo-* z gr. siphon — rura  
*sipunculo-* z łac. sipunculus — rurka  
*solen, soleno-* z gr. solen — rura  
*soli-* z łac. sol. dop. solis — słońce  
*-sperm-* z gr. sperma — nasienie  
*spongia* łac. — gąbka  
*sporo-* z gr. sporos — sianie, siew, nasienie  
*stauro-* z gr. stauros — słup; krzyż  
*steno-* z gr. stenos — wąski, ciasny, szczupły  
*-stomato-, -stomea, -stomia* z gr. stoma — usta  
*strepsi-* z gr. strepsis — skręcanie  
*-styl-* z gr. stylos — kolumna, słup  
*suctoria* z łac. sugo — sę  
*symphyla* z gr. symphylos — krewny, współplemienny  
*tanaid-, -tanais* z gr. Tanais, dop. Tanaidos — Don  
*tardi-* z łac. tardus — powolny

*tax-* z gr. taxis — rząd, szereg  
*tecti-* z łac. tectus — przykryty  
*telo-* z gr. telos — koniec. Możliwe połączenie tel-o...  
*tentacul-, tentaculum* z łac. tento — dotykam, macam, próbuję  
*testa-, testi-* z łac. testa — skorupa  
*tethyodea* z gr. Tethys — boginka morska, także miękkie zwierzę morskie  
*tetra-* z gr. tetra — cztery. Możliwe połączenie tetr-a...  
*thalamo-, -thalamus* z gr. thalamos — pokój w środku domu, sypialnia, łóżko  
*thaliacea* z gr. Thalia — imię jednej z Muz  
*thorac-* (przed samogłoską), *thoraco-, thorax* z gr. thorax, dop. thorakos — pancerz na piersi  
*-thur-,* (przed samogłoską), *-thuria, -thurio-* z gr. thurios — natarczywy, dziki, odważny. Czasem skrócone zamiast holothuria  
*thysan-* (przed samogłoską), *thysano-* z gr. thysanos — frędzla, kutas  
*trachea, -tracheata* z gr. tracheia — tchawica  
*tracho-, trachy-* z gr. trachys — szorstki, twardy  
*trachylida* skrót. z trachylinoidea  
*-tremata, trematodes* z gr. trema — otwór, dziura  
*tri-* z gr. treis — trzy  
*-tricha, -triche, -trichae* z gr. thrix, dop. trichos — włos  
*tubi-* z łac. tuba — rura  
*tubularia, tubuli-,* z łac. tubula — rurka  
*turbelarii* z łac. turbella — mały wir  
*-ura, -uro-* z gr. ura — ogon  
*-valvi-us, -a, -um* z łac. valvae — drzwi  
*vermes* z łac. vermis — robak  
*xipho-* z gr. xiphos — miecz  
*zo-* (przed samogłoską), *-zoa, zoo-* z gr. zoon — zwierzę  
*zoëa* z gr. zoë — życie  
*zor-* z gr. dzoros — silny

## PORADNIK PRZYRODNICZY

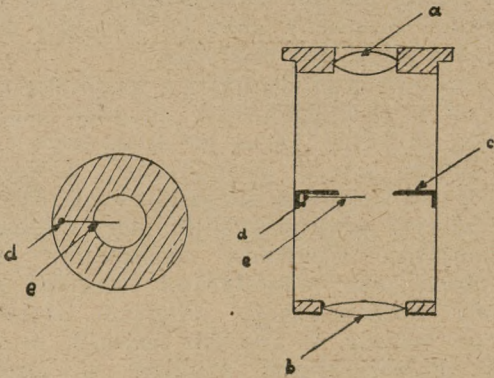
### OKULAR WSKAZÓWKOWY

W 4 zeszytce Wszechświata z roku 1949, w dziale Poradnika Przyrodniczego była umieszczona notatka J. Kreinera pt.: «Jak sporządzić okular wskazówkowy». Sposób podany przez autora w. w. notatki wymaga pewnych aczkolwiek niewielkich przeróbek okularu oraz pewnych wiadomości i umiejętności technicznych. Ponieważ okulary wskazówkowe nadal są trudne do nabycia w handlu, a przyrząd ten jest nieodzownie potrzebny, zwłaszcza przy masowych ćwiczeniach mikroskopowych, chciałbym podać prosty i tani sposób sporządzenia okularu wskazówkowego. Do tego celu nadają się wszystkie okulary przy powiększeniach własnych od najmniejszych do największych.

Okular sporządzony według niżej podanego sposobu będzie posiadał wskazówkę stałą obracalną w płaszczyźnie koła zakreślonego przez obrót okularu w tubusie mikroskopu, a jedynie preparat będzie naprowadzany na to miejsce, które chcemy określić przy pomocy wskazówki. Sam okular sporządza się w następujący sposób: wykrecamy dolną soczewkę okularu i mierzymy wewnętrzną średnicę oprawy. Bierzymy włos ludzki (może też być włos koński lub szczeń świnia, zwłaszcza przy małych powiększeniach własnych użytego do tego celu okularu, najlepiej nadaje się jednak do naszych celów włos ludzki) i w partii włosa najbardziej prostej (nie używać włosów kręcących się) wycinamy odcinek długości połowy średnicy wewnętrznej

okularu, uprzednio zmierzonej. Po wykręceniu dolnej soczewki okularu widzimy wewnątrz oprawy wmontowaną przesłonkę pod postacią metalowej czarnej blaszki z otworem w środku. Umieszczamy kropelkę szybko schnącego kleju, np. bakelitowego lub zwykłego syntetikonu, na powierzchni przesłony i przy pomocy pincety umieszczamy włos, tak by koniec jego wypadł w środku pola widzenia otworu przesłony i był umieszczony na blaszce możliwie równoległe do jej powierzchni.

Po wyschnięciu i zakręceniu z powrotem dolnej soczewki, mamy gotowy okular wskazówkowy. Wskazówka okularu w ten sposób otrzymana jest tak delikatna, że może być



Rys. 1. Okular wskazówkowy, na lewo widok przesłony od strony soczewki dolnej, na prawo okular w przekroju podłużnym. a — soczewka górna, b — soczewka dolna, c — przesłona metalowa d — kropka kleju, e — włos.

używana stale przy badaniach mikroskopowych, nie przeszkadzając w obserwacjach.

Na zakończenie chciałbym dodać, że na ogół przesłona okularu jest zawsze umieszczona w płaszczyźnie ostrości widzenia soczewki ocznej, tak że naklejenie włosa daje też ostrość jego obrazu w polu widzenia, — gdyby jednak było inaczej, należy przy pomocy okrągłego drewnianka dokładnie dopasowanego do średnicy wewnętrznej okularu przesunąć nieco przesłonę kontrolując obraz otrzymany. Są to jednak b. rzadkie wypadki, występujące na skutek jakichś manipulacji wewnątrz okularu.

Dołączone rysunki najlepiej objaśnią sposób wykonania i wygląd opisywanego okularu wskazówkowego. Okular może być używany tak w jasnym, jak i ciemnym polu widzenia i przy wszystkich powiększeniach.

E. A. Zubik

## WANIENKI PREPARACYJNE

Zwykle dno wanienek preparacyjnych zalewamy woskiem, do którego przypinamy szpilkami preparowane zwierzęta. Dla uzyskania

bardziej kontrastowego obrazu barwimy wosk na czarno przez dodanie sadzy. Wosk jest materiałem drogim i trudnym do osiągnięcia. Dlatego pragnę przedstawić tutaj dwie metody zastępcze, dające wyniki zadawalające, choć nie tak dobre jak stosowanie wosku:

1. Z grubej i możliwie najmniejszej tektury wycinamy dwa lub trzy, zależnie od jej grubości, prostokąty, ściśle dopasowane do dna wanienki. Kładziemy je do wanienki jedną na drugą i wyprostowujemy tak, by powierzchnia zewnętrzna była płaska i by przelegały do siebie. Wanienkę rozgrzewamy w termostacie lub piecyku do temperatury wyższej niż temperatura topnienia parafiny (ok. 60°). Zalewamy roztopioną parafiną (lepiej miękką), aż do nasycenia tektury, ale tak by nie pozostała na powierzchni warstwa czystej parafiny. Tektura wchłania jej dużą ilość. Następnie wstawiamy wanienkę do termostatu, który wyłączamy i czekamy aż wanienka wystygnie. W ten sposób unikamy pęknięć i odstawania od blachy. Po wystudzeniu wanienka jest gotowa. Dno zrobione w powyższy sposób jest dość twarde, ale nie pęka jak czysta parafina. Szpilki tkwią w nim mocno. Nadaje się dobrze do rozpinania zwierząt dość dużych i sztywnych. Gdy dno zostanie gęsto pokłute, można wanienkę powtórnie rozgrzać w termostacie, a parafina zaleje dziurki.

Do preparowania drobnych zwierząt można zrobić podobne wanienki z szalek Petriego. Parafina ochłodzona powoli, dobrze wiąże tekturę tak z blachą, jak i ze szkłem. Naczynka preparacyjne można zalać wodą, gliceryną czy alkoholem, bez szkody dla dna i płynu. Nie można preparować w oleju cendrowym, który rozpuszcza parafinę.

2. Dr S. Kownas używa jako dna wanienek mieszaniny wosków mineralnych: miękkiego, o niskiej temperaturze topnienia, ozokerytu (wosku ziemnego) i twardego, ciemnego koloru wosku montanowego (produkowanego z węgla brunatnego). Bierze się 2 części ozokerytu na jedną część wosku montanowego. Stosunek ten można modyfikować chcąc uzyskać twardsze lub miększe dno. Wanienki zalewane roztopioną mieszaniną należy również studzić powoli. Wosk można nalać na cienką płaską warstwę waty, uważając by wata nie wystawała ponad jego powierzchnię. Wata ma zmniejszać łamliwość dna. Mieszanina zrobiona według powyższej proporcji jest miększa od tektury, wygodniej w nią wbijać szpilki, ale słabo wiąże się z blachą i łatwo odpada. Wanienki tego rodzaju lepiej się nadają do sekcji zwierząt bezkręgowych niż kręgowych.

Jak zazaczyłem na wstępie, obie metody, choć wypróbowane i dobre, nie dają jednak takich wyników jak pszczeli wosk.

S. Strawiński



## DROBIAZGI PRZYRODNICZE

NIECO ZAPOMNIANY ICHTIOLOG  
BYDGOSKI

W pamiętniku Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego (Puławy 1946—47 T. XVIII), organie mało znanym szerszemu ogółowi czytelników ze względu na specjalny charakter wydawnictwa, Karol Michalski ogłosił wspomnienie o Włodzimierzu Julianie Kulmatyckim, Dyrektorsze Państwowego Instytutu Naukowego w Bydgoszczy. Uczony ten został w r. 1939 uprowadzony przez gestapo i ... znikł bez śladu w 44 r. życia.

Włodzimierz Kulmatycki urodził się 22 maja 1895 r. w Wadowicach, wykształcenie wyższe otrzymał we Lwowie i w Wiedniu. Po odzyskaniu niepodległości Polski po pierwszej wojnie światowej, poświęcił się głównie pracy nad rybactwem. Uzpełniwszy swą wiedzę w tym zakresie badań na Uniwersytecie Jagiellońskim, Kulmatycki objął kierownictwo Działu Rybackiego Państw. Inst. Nauk. Gospod. Wiejskiego w Bydgoszczy 1 lipca 1922 r. i na tym stanowisku trwał bez przerwy 17 lat. Za główne zadanie swej działalności naukowo-praktycznej przyjął podniesienie rybostanu wód polskich, zaniebanego w wysokim stopniu. Swą obserwację nad biologią i wartością gospodarczą gatunków ryb w Polsce rozszerzył na badania porównawcze ryb w krajach nadbałtyckich, w Litwie, Estonii, Szwecji i Finlandii.

Redagował «Archiwum Rybactwa Polskiego» i był gorliwym współpracownikiem «Przeglądu Rybackiego». Kulmatycki stworzył przy Dziale Rybackim Instytutu w Bydgoszczy placówkę badania zanieczyszczeń wód, pod własnym kierownictwem. Wykorzystując wyniki jego pracy, czynniki państwowe wydały zarządzenia zapobiegające niszczeniu rybostanu.

Kulmatycki stał się inicjatorem ochrony przyrody na odcinku swej specjalności. Cechą jego jako badacza była sumiennosc, dokładność, samokrytycyzm, oraz inicjatywa twórcza w połączeniu z niezwykłą skromnością.

Kulmatycki pozostawił po sobie 250 publikacji i konkretny dorobek w postaci podniesienia naszego rybostanu, rozbudowy wylęgarni ryb w Bydgoszczy i zorganizowania Stacji Rybackiej nad jeziorem Mochel.

L. Zembrzusi

TERRAMYCYNA — NOWY  
ANTYBIOTYK

Już dawniejsze prace bakteriologów wykazały, że stosunek pewnych gatunków bakterii do siebie charakteryzuje się działaniem antagonicznym; podobnie ma się rzecz i z pewnymi gatunkami grzybów. Ten stosunek antagoni-

styczny nazwano antybiozą. Z zjawiska tego korzystamy w walce z drobnoustrojami chorobotwórczymi, wyodrębniając i stosując substancje czynne antybiotycznie. Substancje te otrzymały nazwę antybiotyków. Działają one bakteriostatycznie, tj. hamująco na rozwój różnych gatunków bakterii chorobotwórczych i to tak w doświadczeniach przeprowadzonych poza ustrojem, «in vitro», jak też i w żywym organizmie. Przez wprowadzanie do chorego ustroju ludzkiego czy zwierzęcego odpowiedniego antybiotyku, lub też przez działanie nim wprost na ranę, hamuje się rozwój żyjących tam bakterii. Najbardziej znanym antybiotykiem, który od niedawna stosowany oddał już ludzkości nieocenione usługi, jest penicylina.

Zastosowanie antybiotyków w lecznictwie jest jednym z najdonioślejszych osiągnięć współczesnej medycyny. To też nie ustają prace nad uzyskaniem nowych antybiotyków i doświadczenia nad możliwością ich zastosowania. Obecnie odkryto nowy antybiotyk, który nazwano terramycyną. Uzyskanie terramycyny jest wynikiem prac prowadzonych według starannie rozplanowanego programu, obejmującego badania w różnych częściach świata nad drobnoustrojami żyjącymi w glebie. Terramycynę uzyskano z promieniowca *Streptomyces rimosus* i otrzymano w formie substancji krystalicznej. Terramycyna, podobnie jak aureomycyna i chloromycetyna, działa bakteriostatycznie w stosunku do wielu gram-dodatnich i gram-ujemnych bakterii, do gonokokków, meningokokków a również do Rickettsii, natomiast nie czynna jest względem prątków gruźliczych. Stwierdzono, że działa leczniczo w zapaleniu płuc wywołanym pneumokokkami, w chorobach wywołanych przez Rickettsii i w niektórych chorobach wenerycznych. Dalsze intensywne badania nad możliwością zastosowania terramycyny w lecznictwie są w toku.

I. Vetulani

## WPŁYW ANTYBIOTYKÓW NA ROŚLINY

W ostatnich czasach mikrobiologia gleby osiągnęła nowe interesujące wyniki badań, dzięki wyróżnieniu w glebie rizostry, warstwy znajdującej się w sąsiedztwie korzeni roślin, a charakteryzującej się żywą działalnością drobnoustrojów. Badania idące w tym kierunku wskazały na trzy główne przejawy, opierające się na ściślejszej współzależności drobnoustrojów rizostry z korzeniami roślin. Stwierdzono mianowicie, że a) mikroflora rizostry jest obfitsza ilościowo i różni się jakościowo od mikroflory gleby bardziej oddalonej od korzeni, b) zachodzą

tu intensywniejsze współdziałanie zespołowe drobnoustrojów, a także antagonistyczna działalność między różnymi grupami drobnoustrojów, c) wynik działalności rizosfery nie jest obojętny dla rośliny, ma korzystny albo szkodliwy wpływ na rozwój korzeni, a co za tym idzie, i na całą roślinę.

Przypuszcza się, że pewne substancje wytwarzane przez te drobnoustroje, jak witaminy czy substancje wzrostowe, mają wpływ na rozwój rośliny, lecz przypuszczenia te nie są jeszcze poparte doświadczalnie. Stwierdzono dotychczas tylko, że dla optimum rozwoju pewnych roślin potrzebne są nie tylko określone substancje mineralne, lecz także pewne organiczne substancje.

Wśród drobnoustrojów znajdujących zazwyczaj w rizosferze są takie gatunki bakterii i grzybów, które w pewnych warunkach hodowli zdolne są do wytwarzania antybiotyków. Nie stwierdzono dotychczas, że drobnoustroje wytwarzają antybiotyki w glebie w naturalnych warunkach, lecz wydaje się, że antagonistyczne działanie pewnych ustrojów w glebie jest związane z ich zdolnością do wytwarzania antybiotyków. Opierając się na przypuszczeniu, że antybiotyki wytwarzane prawdopodobnie w rizosferze mają bezpośredni wpływ na korzenie, a więc i na całą roślinę, przeprowadza się najnowsze badania w kierunku doświadczalnego wykazania wpływu antybiotyków na roślinę. Badania te, które obecnie przeprowadza P. W. Brian wraz z trzema innymi uczonymi, są dopiero w toku, lecz dotychczasowe wyniki dają już pewne interesujące stwierdzenia, z którymi warto się zapoznać.

Doświadczenia te przeprowadzono z antybiotykiem zwanym griseofulwiną, która szczególnie nadaje się do tych badań, gdyż łatwo ją wykazać nawet w słabych rozcieńczeniach, jest trwała w roztworach wodnych, a w glebie więcej trwała od innych antybiotyków i jest mniej toksyczna, niż inne antybiotyki, dla wyższych roślin. Wytwarza ją *Penicillium janczewskii* Zal., występujące obficie w glebie i mniej rozpowszechnione *Penicillium griseofulvum* Dierckx. Griseofulwina ma wyraźne właściwości fungistatyczne, to znaczy hamujące rozwój pewnych grzybów.

U młodej sałaty, hodowanej w kulturach wodnych z małym dodatkiem griseofulwiny, po czterech tygodniach można było wykazać obecność griseofulwiny w liściach; stąd wniosek, że korzenie roślin pobierają griseofulwinę, która następnie przechodzi do liści.

Pierwsze doświadczenia, które miały sprawdzić, czy hodowla rośliny w roztworze griseofulwiny uodparnia je przeciw grzybom pasożytniczym, przeprowadzono na sałacie rozwijającej się w kulturze wodnej, której do pożywki

dodano pewną ilość griseofulwiny. Rośliny te, hodowane tydzień lub dwa w roztworze griseofulwiny, spryskiwano zawiesiną spor *Botritis cinerea* otrzymanych z chorej sałaty. Po sześciu tygodniach od zakażenia tymi sporami w doświadczeniach kontrolnych, a więc u roślin, które były hodowane w kulturze wodnej bez dodatku griseofulwiny, wszystkie rośliny były chore, u wielu z nich zakażenie to spowodowało śmierć. Natomiast rośliny hodowane w roztworze griseofulwiny były co najmniej w 60% wolne od infekcji.

Również doświadczenia z hodowanymi w kulturach piaskowych pomidorami, które zakażano sporami *Alternaria solani*, dały pomyślne wyniki. Pomidory doświadczalne podlewano rozcieńczonym roztworem griseofulwiny, a w piątym dniu doświadczenia zakażono je przez opryskiwanie zawiesiną spor *Alternaria solani*. Rośliny doświadczalne wykazywały po 2 dniach tylko małe, ledwo dostrzegalne punkty zakażenia, które się w dalszym ciągu nie rozwinęło, podczas gdy na roślinach kontrolnych, nie podlewanych roztworem griseofulwiny a zakażonych sporami *Alternaria solani*, widać było bardzo liczne brunatne miejsca uszkodzenia.

Jeśli te rośliny doświadczalne, które od 10 dni nie były podlewane roztworem griseofulwiny, zakażono ponownie, to uszkodzenia występowały tak, jak w roślinach kontrolnych. W tych więc doświadczeniach okres ochrony, jaką daje działanie griseofulwiny, trwał niecałe 10 dni.

Griseofulwina nie miała żadnego szkodliwego wpływu na rośliny użyte do doświadczeń.

Dalsze doświadczenia wykazują, że kultura *Penicillium janczewskii* oraz *Penicillium griseofulvum* w podłożu daje wyniki podobne, jak dodawanie roślinie roztworu czystej griseofulwiny. Zagadnienie, czy griseofulwina jest w naturalnych warunkach wytwarzana w glebie przez drobnoustroje i czy przechodzi w tych warunkach do roślin, jest jeszcze otwarte i wymaga bardzo wielu badań. Prace w tym kierunku przy dalszym ich rozwinięciu mogą dać doniosłe praktyczne wyniki.

I. Vetulani

## NOWA METODA W POŁOWACH ŁAWIC RYB

W połowach ławic sardynek stosuje się aparaty, które rejestrują echo dźwięków rozchodzących się w wodzie. Jak wiadomo, dźwięki przenoszą się w wodzie i to rozchodzą się z szybkością około cztery razy większą niż w powietrzu. Tak więc możemy sobie łatwo wyobrazić, że dźwięk wychodzący ze źródła dźwięku, znajdującego się przy statku rozchodzi się w morzu i trafiając na jakąś zapórę, np. na

ławicę ryb, odbija się i wraca, jako echo podwodne. Z czasu, który upłynie od nadania sygnału akustycznego do odbioru jego echa, łatwo obliczyć odległość ławicy ryb. W ten sposób można oznaczyć, w jakiej odległości i jak głęboko znajduje się ławica. Dzięki temu aparatowi połowy sardynek zwiększają się znacznie, a przy tym oszczędza się wiele czasu i wydatków na bezowocne zarzucanie sieci.

### I. Vetulani

F. Schrader,

#### MITOSIS. THE MOVEMENTS OF CHROMOSOMES IN CELL DIVISION.

Columbia University Press, 1946. str. 110, ryc. 15.

Franz Schrader, profesor zoologii Uniwersytetu Columbia, jest jednym z największych autorytetów w dziedzinie badań nad mechanizmem mitozy. Jego książka, mimo bardzo niewielkiej objętości (86 stron tekstu), stanowi pełne i monograficzne ujęcie problemu podziału komórki. Napisana jest jasno i bardzo zwięźle; każde zdanie jest dobrze obmyślane i nie ma w niej zbędnych szczegółów. Jest ona uzupełniona wyczerpującym spisem literatury do roku 1943 (z górą 400 pozycji). Została wydana po raz pierwszy w roku 1944, a wydanie w 1946 stanowi przedruk pierwszego.

Charakteryzuje ją krytyczne i głębokie podejście; autor podaje bardzo obiektywnie fakty i dowody za i przeciw, nie wyciąga jednak wniosków co do ich słuszności i prawdziwości. Nie przychyła się także do żadnej z wielu hipotez mitozy, co jest dużą zaletą tej książki, ponieważ nie sugeruje słuszności jednej z nich.

Składa się ona zasadniczo z dwóch części: w pierwszej zatytułowanej: Struktura — przez co autor rozumie strukturalne elementy odgrywające rolę w podziale komórki — podaje on argumenty za i przeciw istnieniu wrzeciona, a następnie zajmuje się składowymi częściami aparatu podziałowego (centry, kinetochor, «nici» wrzeciona). Druga jest poświęcona hipotezom mitozy, przy czym 10 następujących hipotez jest rozważanych: ciągnięcie, rozpychanie, ciągnięcie i rozpychanie równocześnie, zmiany lepkości, siły elektrostatyczne, dyfuzja, prądy plazmatyczne, siły hydrodynamiczne, taktoidy, autonomia ruchu chromosomów.

Książka ta stanowi zebranie i podsumowanie osiągnięć, zawiera wskazania na przyszłość i podaje wiele problemów, które powinny być rozwiązane. Wydaje się, że odegrała ona już i odgrywa nadal doniosłą rolę w cytologii, a mianowicie jej to zapewne należy przypisać w dużym stopniu zwrot cytologii w ostatnich kilku latach do eksperymentalnych badań nad mitozą. Zasluguje ona specjal-

nie na uwagę i powinna być znana wszystkim interesującym się podziałem komórki.

A. B

R. H. Gates,

#### HUMAN. GENETICS. Vol. I i II, 1948

New York, the MCMillan Co.

Sądząc z tytułu dzieła, wydanego przed dwoma laty, należało wnosić, że mamy do czynienia wyłącznie z zagadnieniami dziedziczności u ludzi, względnie ze sprawą przekazywania rozmaitych schorzeń i nie-normalności, interesujących w pierwszym rzędzie medycynę. W rzeczywistości jednak «Human Genetics» przedstawia najobszerniejszy podręcznik, w którym obok przykładów obszernie omówionych z dziedziny rozrodczości człowieka znajdujemy liczne dane o genetyce ssaków wogóle i obszernie sprawozdanie z poglądów i prac odnoszących się do problemów konstytucjonalnych, zasad tzw. ortodoksalnej genetyki i cytologii komórek płciowych człowieka w zestawieniu z komórkami innych zwierząt.

Na 1500 stronicach spotykamy ciekawe i przeważnie nowe z ostatnich 5—10 lat dane, które muszą interesować każdego przyrodnika i zootechnika, nie mówiąc już o lekarzach. Dla medyków autor daje całą kopalnię rozmaitych spostrzeżeń dziedziczności wszelkich schorzeń i ścisłych danych z ostatnich prac o dziedziczności złośliwych tumorów u człowieka i zwierząt.

Bardzo obszernie potraktowany dział grup krwi u człowieka i innych ssaków. Ciekawe tu spostrzeżenia nad większą i całkowitą odpornością niektórych grup i podgrup krwi przeciwko określonym chorobom oraz uwagi nad pracami Wienera o podziale tzw. RH grupy na podziały RH, RH<sub>2</sub> itd. Antropologa muszą niezmiernie zaciekawić dane o dziedziczeniu cech człowieka.

Zależności odporności i podatności budowy zwierzęcia oraz zależności konstytucji od zdolności przekazywania odpowiednich cech — poświęconych jest kilka specjalnych działów.

Oczywiście, całe dzieło ma charakter kompilacyjny, lecz jego objętość, może największa z dzieł tego rodzaju, umiejętne zestawienie przykładów i głębokość przyrodniczego ujęcia z punktu widzenia biologa, zasługują na to, by sprowadzić «Human Genetics» do bibliotek interesujących się zagadnieniami dziedziczności w ogóle.

Nazwisko autora, wiceprezesa Antropologicznego Instytutu w Londynie, b. profesora genetyki na Uniwersytecie w Londynie i czołowego eugenika w zachodnim świecie naukowym i autora oryginalnych prac o czynnikach mutacyjnych w ewolucji człowieka i in., mówi samo za siebie. Po za tym warto podkreślić szerokie omówienie przez autora czynnika środowiska w związku ze zjawiskami dziedziczności, co, jak wiadomo, zajmuje obecnie uwagę studujących genetykę w silniejszym niż dawniej stopniu.

R. Prawocheński

Redaktor: Fr. Górski — Komitet redakcyjny: Z. Grodziński, K. Maślankiewicz, Wł. Michalski, St. Skowron, W. Szafer, S. Smreczyński — Wydawca: Polskie T-wo Przyrodników im. Kopernika  
Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika — Kraków 1951.

Nakład 2800 egz.

Papier druk. kl. V 61×86 cm. 70 g.

Ark. druk. 2

Krakowska Drukarnia Naukowa Kraków Czapskich 4.

Zam. 447. 12. IX. 51 r.

Druk ukończono w listopadzie 1951.

M-2-21965

# POLSKI TYGODNIK LEKARSKI

poświęcony wszystkim działom medycyny  
pod red. prof. dra L. Paszkiewicza.

Zamieszcza w każdym zeszycie prace oryginalne, prace poglądowe, streszczenia z prac obcych, oceny, notatki historyczne, notatki terapeutyczne, kronikę — na 40 stronicach dużego formatu.

Prenumerata kwartalna 18 zł, zeszyt pojedynczy 1·80 zł  
Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Chocimska 22

---

---

## BIOLOGIA W SZKOLE

dwumiesięcznik przeznaczony dla nauczycieli,  
wydawany na zlecenie Ministerstwa Oświaty.

Prenumerata roczna: 7·50 zł, egzemplarz pojed. 1·80 zł  
Redakcja: Warszawa, P Z W S Plac Dąbrowskiego 8  
Prenumerata: P. P. K. «RUCH» Warszawa, ul. Srebrna 12  
Konto P. K. O. I — 15591

---

---

## URANIA

popularno-naukowy dwumiesięcznik astronomiczny  
Organ Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii

Prenumerata roczna wraz z przesyłką pocztową 16 zł  
Redakcja i Administracja: Kraków, ul. św. Tomasza 30/7  
Telefon 538-92. — Rk PKO Kraków IV-5227/113

---

---

STAŃ SIĘ BUDOWNICZYM WARSZAWY — ŚWIADCZĄC NA S. F. O. S.

---

---

# WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW  
IM. KOPERNIKA

Cena 1 egz. w sprzedaży księgarskiej 1.20 zł.

## POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

WKŁADKA CZŁONKOWSKA W R. 1951: ROCZNIE 15.60 ZŁ  
(ŁĄCZNIE Z PRZESYŁKĄ ZA CZASOP. „WSZECHŚWIAT“)

Zarząd Główny — Wrocław, ul. Sienkiewicza 21, Instytut Zoologiczny

Oddziały: krakowski — KRAKÓW, Podwale 1

warszawski — WARSZAWA, Kielecka 46 m. 11

poznański — POZNAŃ, Fredry 10; Zakład Zoologiczny

bydgoski — BYDGOSZCZ, Państwowy Instytut Naukowy Gospo-  
darstwa Wiejskiego, plac Weysenhoffa 11

lubelski — LUBLIN, Uniwersytet im. M. Curie-Skłodowskiej,  
Zakład Fizjologii Roślin, Głowackiego 2

wrocławski — WROCŁAW, Instytut Zoologiczny, Sienkiewicza 21,  
tel. 55-33

toruński — TORUŃ, Uniwersytet, Zakład Botaniczny, Sienkie-  
wicza 30—32

łódzki — ŁÓDŹ, Uniwersytet, Instytut Farmacji, Lindleya 3

gdański — GDAŃSK-WRZESZCZ, Politechnika, Zakład Glebo-  
znawstwa

puławski — PUŁAWY, Instytut

Wydawnictwa:

KOSMOS. Seria «A». Rozprawy

Redaktor — Gustaw Poluszyński,  
Wrocław, Sienkiewicza 21

WSZECHŚWIAT. Pismo popularno-naukowe.

Redaktor — Franciszek Górski,  
Kraków, św. Jana 20

---

Redakcja: Fr. Górski, KRAKÓW, ul. Podwale 1

Administracja: A. Leńkowa, KRAKÓW, ul. Podwale 1

Prenumerata roczna — w roku 1951 wraz z przesyłką 9.00 zł.

Pojedynczy egzemplarz 1.20 zł.

Członkowie Towarzystwa otrzymują «WSZECHŚWIAT» bezpłatnie

Konto PKO Kraków Nr IV-1876/113