

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 6

CZERWIEC 1969



TREŚĆ ZESZYTU 6 (2010)

Mergentaler J., Pył w przestrzeni międzyplanetarnej	141
Jakubowski J. L., Fauna raf koralowych Morza Czerwonego	144
Jasiński A., Gruczoły gazowe ryb	150
Gajos E., Zagadnienia hybrydyzacji zwierząt	153
Kaczmarek S., Biedronka, <i>Hippodamia Convergens</i> Guerin w walce z mszycami w Kalifornii	155
Rafiński J., Reakcje odpornościowe u płazów	156
Ścisławski A., Instytut Embriologii im. Hubrechta w Utrechcie	158
Drobiazgi przyrodnicze	
Cis, <i>Taxus baccata</i> L. w Tatrach Polskich (H. Piękoś i D. Tumidajowicz)	160
Bocian biały, <i>Ciconia ciconia</i> L. (J. Żółtowski)	161
Interesująca grupa drzew lipy szerokolistnej w Szczawnicy w Parku Dolnym (J. Mowszowicz)	162
Interesujące właściwości śluzów roślinnych (W. J. Pajor)	162
Copernicana	
Gdzie Mikołaj Kopernik mieszkał we Fromborku? (J. Pagaczewski)	163
Rozmaiitości	164
Recenzje	
K. Hudec, D. Kondělka, I. Nowotný: Ptactvo Slezska (P. Szotkowski)	166
J. Sikorski: Mikołaj Kopernik na Warmii (P. I.)	167
Sprawozdania	
Sprawozdanie z pracy Sekcji Kopernikowskiej za r. 1968 (B. Gomółka)	167
Sprawozdanie z II Sympozjum Sekcji Fotografii Naukowej ZPAF	168
Komunikat	168

Spis plansz

- Ia. SPLEWKA KARPIOWA, *Argulus foliaceus* L. Strona brzuszna.
Pasożytuje na skórze ryb karpowatych: szczupaka i okonia. Fot.
Z. Pniewski
- Ib. SPLEWKA KARPIOWA, *Argulus foliaceus* L. Strona grzbietowa.
Fot. Z. Pniewski
- II. PISKLE PUCHACZA. Na widok nieprzyjaciela puszy się. Fot. W. Pu-
chalski
- III. DZIURY WYBITE W FOLII przez mikrometeority o różnej formie
- IV. NAPARSTNICA PURPUROWA, *Digitalis purpurea*. Fot. B. Sie-
maszko

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

CZERWIEC 1969

ZESZYT 6 (2010)

JAN MERGENTALER (Wrocław)

PYL W PRZESTRZENI MIĘDZYPLANETARNEJ

Ani przestrzeń międzyplanetarna, ani jej dalsze obszary międzygwiazdne, czy międzygalaktyczne nie są całkowicie puste. Wypełniają je kwanty energii elektromagnetycznej — promieniowanie widzialne, radiowe, czy rentgenowskie oraz cząsteczki gazu i cząsteczki mniejsze i większe pyłu. Oczywiście, wszystkie te składniki wypełniające przestrzeń między takimi masywnymi skupieniami materii jak gwiazdy czy planety są bardzo rzadko rozsiane, tak że spotykamy zaledwie po parę lub mniej atomów gazu w centymetrze sześciennym, a cząstek pyłu jeszcze znacznie mniej.

Nie jest łatwo odpowiedzieć na pytanie jakiej wielkości są cząstki pyłu. Można to zagadnienie rozpatrywać w różnych aspektach i odpowiedzi będą początkowo także różne — zbiegając się następnie w dość jednolitym poglądzie. Tak więc do materii skoncentrowanej w mniejsze lub większe bryłki można zaliczyć m. in. bolidy spadające na Ziemię, meteory obserwowane jako tzw. gwiazdy spadające, lub wreszcie jako drobne pyłki przeważnie żelaziste odnajdywane w lodach Grenlandii. Te trzy rodzaje bryłek dają ogromną rozpiętość wymiarów i wagi. Średnice bolidów mogą przekraczać parę metrów a waga setki ton. Meteory obserwowane jako gwiazdy spadające, te które nie dolatują do Ziemi, mają masy najwyżej paru gramów, a sferule metaliczne odnajdywane w lodach podbiegunowych są jeszcze dziesiątki razy mniej masywne i wymiary ich mierzy-

my już nie metrami ani nawet milimetrami tylko mikronami.

Pomiary bezpośrednio spadających na Ziemię cząstek — to jeden ze sposobów dowiedzenia się o ich naturze. Ale nie jedyny, a prócz tego ograniczony tylko do większych cząstek, lub do takich, których prędkości względem Ziemi są nieduże, tak że mogą one swobodnie spadać powoli w naszej atmosferze nie spalając się na skutek „tarcia” o powietrze. Drugim sposobem — nie mniej ważnym, jest obserwacja wpływu takiego czy innego rodzaju cząstek na rozchodzące się w przestrzeni światło gwiazd czy Słońca. W naszym układzie planetarnym, rzucającym się w oczy tego rodzaju efektem jest światło zodiakalne. Jest to efekt rozpraszania przez cząstki pyłu międzyplanetarnego światła słonecznego. Podobnie — to co w czasie zaćmień Słońca obserwujemy jako tzw. białą koronę słoneczną — ma swoje źródło w podobnych zjawiskach. Jeżeli jednak sięgniemy dalej w przestrzeń, napotkamy jeszcze piękniej ujawniający się wpływ pyłu międzygwiazdowego na przechodzące przez jego warstwy światło gwiazd. Znamy obszary w naszej Galaktyce gdzie zamiast jasnego zbiorowiska gwiazd widzimy jakby ciemną pustkę, a w dalekich galaktykach obserwujemy ciemną smugę przekreślającą nieraz w poprzek te zbiorowiska gwiazdne, nieraz rozkawałkowaną na oddzielne plamy i smugi, jak choćby w znanej mgławicy Andromedy.



Ryc. 1. Chmury pyłu kosmicznego i gazu świecą odbitym światłem gwiazd lub są pobudzane do świecenia. Na zdjęciu część takich obłoków jest zasłonięta przez grube warstwy podobnego pyłu, stąd niewidoczna. Zasłaniająca chmura na zdjęciu jako czarny nieforemny klin

Skład materii pyłowej można wyznaczyć w wyniku bardzo żmudnych badań widma gwiazd, zliczeń gwiazd przed chmurą, widocznych na jej tle i poza nią, a więc tych, których światło dochodzi do nas znacznie osłabione — nieraz kilkakrotnie i nawet więcej. Główną jednak informację otrzymujemy z pomiarów wpływu na natężenie jasności gwiazd w różnych częściach ich widma. Okazuje się, że pochłanianie promieniowania jest proporcjonalne do długości fali światła. Tak więc silniej osłabione jest promieniowanie fioletowe niż czerwone. Ten fakt i niektóre inne dane świadczą o tym, że średnice cząstek pyłu międzygwiazdowego są przeciętnie rzędu tysięcznych części milimetra. Można snuć i dalsze rozważania teoretyczne. Ze wspomnianej zależności od długości fali można wnosić o składzie chemicznym. Ale tu wyniki są nieraz jeszcze dość rozbieżne.

Istnieje wreszcie jeszcze jeden sposób badania materii pyłowej, na razie tylko w naszym układzie planetarnym. Sposób ten polega na łapaniu cząstek pyłu w przestrzeni, poza Ziemią, za pomocą aparatury umieszczonej na rakietach i satelitach. Sposób ten, jak widać, został niedawno odkryty, a narodził się wraz z narodzinami techniki raketowej.

Nie od razu udało się uzyskać bezpośrednie informacje, to znaczy nie od razu udało się zebrać próbki pyłu i dostarczyć je na Ziemię. Zresztą i dziś nie jest to łatwe zadanie. Jeśli byśmy chcieli wiedzieć np. jak ten pył wygląda koło Marsa i mieć jego próbki w laboratorium, musielibyśmy odzyskać z przestrzeni międzyplanetarnej rakietę wysłaną w kierunku Marsa, a jak wiadomo, dotychczas nie odzyskano żadnej z rakiet lecących dalej niż satelity okrążające Księżyc.

Tym niemniej już w r. 1957 dokonano pierwszych pomiarów ilości pyłu wysoko nad Ziemią, a dopiero w r. 1961 uzyskano pierwsze cząstki, które można było następnie badać w laboratorium. Pomiary ilości i wielkości pyłów uzyskiwane z rakiet dalekiego zasięgu i z satelitów polegały na liczeniu impulsów jakie otrzymywał mikrofon specjalnie do tego celu skonstruowany, przy uderzeniach mikrometeorytów w płytkę odbiorczą. Stosowano też urządzenia pozwalające na ocenę prędkości, z jaką cząstka pyłu uderzyła w receptor. Bez tego pomiaru bowiem można tylko wyznaczyć ilość pyłów i ich energię, z jaką uderzają w powierzchnię zbierającą. Masy można wtedy wyliczyć tylko przy jakimś mniej lub bardziej prawdopodobnym założeniu

co do prędkości. Zakładano, że prędkość średnia jest rzędu 11 lub 15 km/sek i stąd wyliczano masy. Pomiary za pomocą urządzenia pozwalającego wyznaczyć prędkość, robione na satelicie OGO-1, pozwoliły stwierdzić dla 3 obserwowanych uderzeń przez cząstki pyłu, że ich prędkość była rzędu 30—50 km/sek dla cząstek złapanych w odległości ponad 20 000 km od Ziemi, a tylko około 5 km/sek dla cząstki ułowionej na odległości niespełna 3000 km od Ziemi.

Wynik ten naturalnie nie jest sprzeczny z założeniem średniej prędkości rzędu 15 km/sek, gdyż mówi tylko o 3 przypadkach, a średnia oczywiście leży gdzieś pomiędzy skrajnymi wartościami.

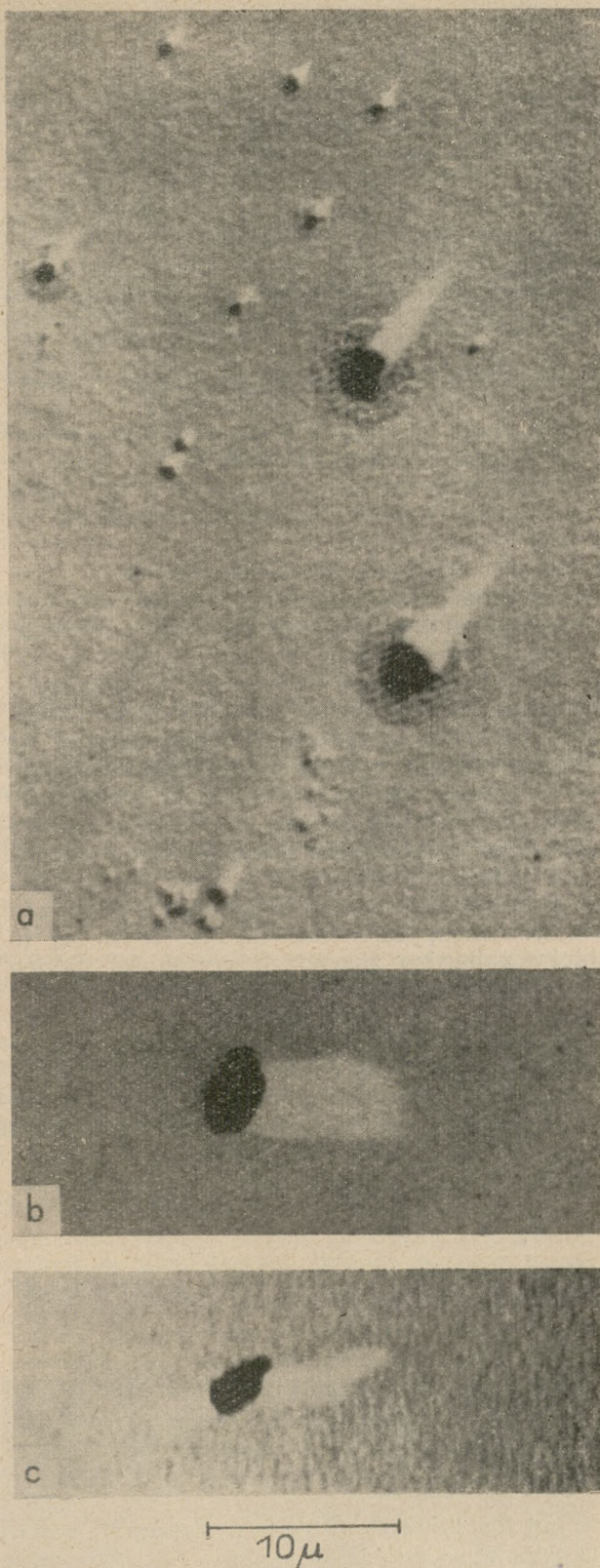
Wyniki rejestracji ilości cząstek przekazywane na Ziemię drogą radiową z „Marinera 4” w czasie jego lotu w kierunku Marsa ujawniły ciekawy fakt — być może tylko przypadkowy, że mikrometeorów było najwięcej w znacznych odległościach od Ziemi i od Marsa. Jak wyjaśnić to zjawisko, o ile jest rzeczywiście realne — trudno w tej chwili powiedzieć. Także i z tego powodu, że „Mariner 4” przekazał na Ziemię informację tylko o 215 cząstkach, jakie napotkał w czasie 228 dni lotu. Jest to zbyt mała ilość, żeby można było oprzeć na tych danych dokładniejszą teorię.

Zarówno w rejestracjach Marinera, jak i tych, które uzyskano z satelity OGO-1, cząstki odpowiedzialne za mierzalne efekty miały masy rzędu 10^{-10} grama, więc były to rzeczywiście drobiny pyłu.

Jednym z głównych motywów badań pyłu międzyplanetarnego był problem bezpieczeństwa lotu astronautów. Zderzenie z bryłką o wadze paru miligramów pędzącą z prędkością kilkunastu kilometrów na sekundę może być o tyle niebezpieczne, że bryłka taka może przedziurawić powłokę statku kosmicznego i spowodować ucieczkę z niego powietrza. Nie mniej niebezpieczne byłoby naturalnie przedziurawienie skafandra astronauty znajdującego się poza satelitą. Skoro „Mariner” na drodze do Marsa zarejestrował cząstki o masach miliony razy mniejszych i cząstek tych było raczej niedużo, wydaje się, że niebezpieczeństwo jest raczej minimalne.

Więcej danych na ten temat uzyskano zresztą z raket zaopatrzonych w pojemniki łapiące mikrometeoroidy, pojemniki wracające na Ziemię, co umożliwiałoby bezpośrednie badanie każdej ze złapanych cząstek. Okazało się, że można nie obawiać się przedziurawień, a raczej tylko zadrapań powłoki statku, zadrapań o wymiarach paru mikronów przeważnie. Oczywiście, pojazdy kosmiczne, które mają w przyszłości docierać w sąsiedztwo gwiazd, a więc pędzące z prędkościami co najmniej dziesiątków tysięcy km/sek, będą narażone znacznie bardziej na zderzenia i to także z większymi cząstkami, ale to już jest inna historia.

W atmosferze ziemskiej znajduje się z pewnością znacznie więcej pyłów niż w przestrzeni poza tą atmosferą. Nie można więc uruchomić kolektora pyłów przed wyniesieniem go na wysokość przynajmniej kilkudziesięciu kilome-



Ryc. 2. Pochodzące z Kosmosu cząstki pyłu na zdjęciach mikroskopowych wykazują jeden cień (a i b), pyłki ziemskiego pochodzenia — dwa (c). Ten cień, to nalot metalowy, stąd jasny na zdjęciu. Pyłki na zdjęciu a pochodzą z obszaru obłoku srebrzystego, jakie nieraz widywane są w lecie. Cząstka pyłu na zdjęciu b pochodzi z obszaru „normalnego”, mniej zakurzonego

trów. Sam kolektor jest właściwie bardzo prostym urządzeniem. Płytką z nitrocelulozy o grubości 200 lub 2 000 Å (2 stutysięczne lub 2 dziesięciotysięczne milimetra) jest przedziurawiana przez uderzający mikrometeor, a pod nią znajduje się następna podobna, na której ta cząstka kurzu kosmicznego zatrzymuje się. Mogą to być i innej grubości folie nitrocelulozy, ale na ogół tego rzędu lub cieńsze. Może być tylko jedna folia, w której powstają otwory wybite jak wyżej przez cząstki pyłu, i badane są te otwory. Mogą to być płytki specjalnie oszlifowane, pokryte cienką warstwą oliwy. Kolektory takie wynoszone są na wysokość ponad 100 km przez rakiety lub na wysokość rzędu 30 km przez balony. Ostatnio podobne powłoki zostały zainstalowane na satelitach, a więc na wysokościach znacznie większych, naturalnie z tą myślą, że wrócą na Ziemię i tu będą badane.

Nie jest łatwo wysłać w kosmos folię z nitrocelulozy tak czystą, żeby nie było na niej żadnych cząstek kurzu ziemskiego. Żeby odróżnić te cząstki od kosmicznych, napyla się folię pod ostrym kątem jakimś metalem, tak, żeby znajdujące się na niej okruszki rzuciły cień na folię. Po odzyskaniu kolektora na Ziemi napyla się folię metalem z przeciwnego kierunku, dzięki czemu każda cząstka pochodzenia ziemskiego będzie miała dwa cienie, a kosmicznego — jeden. Próbowano także stosować inne kryteria, jak krystaliczna struktura pyłków, ale wyniki nie są absolutnie pewne. Przykłady takich folii z cząstkami pyłu widać na ryc. 1. Nie są to zbiory z bardzo znacznych wysokości, takich

jakie osiągają satelity, ale można mieć jednak pewność, że sfotografowane za pomocą mikroskopu elektronowego na Ziemi cząstki pyłu są pochodzenia kosmicznego. Zebrane zostały przez kolektor umieszczony na rakiecie „Nike-Cajun”, wysłanej w r. 1962 z północnej Szwecji. Kolektor był otwarty na wysokości 75 km i zakończył zbieranie pyłków na wysokości 98 km po osiągnięciu szczytowej wysokości 110 km. Inne materiały uzyskano w czasie lotu rakiety w programie „Luster” z 1965 r., w którym prócz amerykańskich astronautów brali udział liczni uczeni z Europy. Pierwszą rakieta, która dostarczyła na Ziemię pyły zebrane na znacznej wysokości, była jednak wysłana w czerwcu 1961 r. na wysokość do 168 km.

Cząstki pyłu nie tylko są zbierane, ale także uszkodzają folie, na którą padają. Takie uszkodzenia w postaci małych kraterów fotografowano na foliach wysyłanych np. w programie „Luster”, czy rakiecie wysłanej w grudniu 1964 r. Jeden z takich większych kraterów z tego ostatniego lotu widać na ryc. 2. Średnica uszkodzenia jest rzędu 50 mikronów, największy krater z zarejestrowany w locie miał średnicę rzędu 90 mikronów (plansza Ia i b).

Badania pyłu międzyplanetarnego, to tylko drobny fragment problemów, jakie astronomowie starają się rozwiązywać za pomocą aparatów wysyłanych w kosmos. Wiąże się one jednak z problemami dotyczącymi nie tylko naszego najbliższego sąsiedztwa, ale i najdalszych obszarów kosmosu i w tym leży ich duże znaczenie dla nauki.

JANUSZ L. JAKUBOWSKI (Warszawa)

FAUNA RAF KORALOWYCH MORZA CZERWONEGO

Każdy przyrodnik uważa Morze Śródziemne za wstęp do mórz ciepłych, tropikalnych. Rzeczywiście, niektóre fragmenty dna morskiego odznaczają się bogactwem i piękną form zwierzęcych, np. podwodne jaskinie wytapetowane różowymi algami kamiennymi, czerwonymi i białymi gąbkami oraz trawnikami pomarańczowych koralu *Astroides calycularis*. Mimo to w porównaniu z bogactwem raf koralowych Morza Czerwonego Morze Śródziemne wydaje się, poza niektórymi fragmentami, wodną pustynią, prawie zupełnie pozbawioną życia.

W artykule poprzednim¹ omówiłem zespoły koralowców tworzących rafa koło Hurghady w Morzu Czerwonym. Obecnie postaram się dać przegląd mieszkańców tych raf.

Do nieruchomych mieszkańców raf należą gąbki o różnych barwach: czarne, żółte, fioletowe, pod postacią powłok lub kilkudziesięciocentymetrowej wysokości kominków. Są one właściwie częścią samych raf, na równi z madreporami i alcionariami.

Bloki żywych koralu podziurawione są rurkami o średnicy do 2 cm kryjącymi robaki *Serpulimorpha* wystawiające barwne niebieskie, żółte lub czerwone pióropusze skrzelowe, które chowają się nagle, gdy zanadto się zbliżyć lub gdy ich dotknąć.

Z zagłębień bloków koralowych widać czarne kolce wielkich, tropikalnych jeżowców *Diadema sp.* Długość tych kolców intrygowała mnie od dawna. W doskonałych opisach przyrodnika niemieckiego R. H. Francégo jest wzmianka o igłach metrowej długości. Igły te są cienkie, kruche, ruchliwe, a ułucia nimi zakazane; dlatego Arabowie nazywają te jeżowce „diabłami”. Moje własne doświadczenie potwierdziło bolesność ułuć, ale nie długość igieł. Dochodzą one najwyżej do 20–30 cm długości. Tak więc średnicę całej kuli, jaką stanowi jeżowiec, można ocenić najwyżej na 70 cm. Być może Francé nie zdawał sobie sprawy z tego, że przedmioty oglądane w wodzie przez szybę szklaną (szklane dno łodzi, kubła lub szybkie maski do nurkowania), gdy między okiem a szkłem znajduje się warstwa powietrza, są pozornie powiększone o ok. 30%. Tak więc można dojść do

¹ Por. Wszechświat 5/1969 s. 118.

pozornej średnicy całego jeżowca (a nie długości igieł) 90 cm, a zaokrąglając — do 100 cm. Bez względu na te trochę scholastyczne rozważania należy stwierdzić, że długie, czarne kolce jeżowców, wystające z zagłębień rafy, robią bardzo odstraszaające wrażenie.

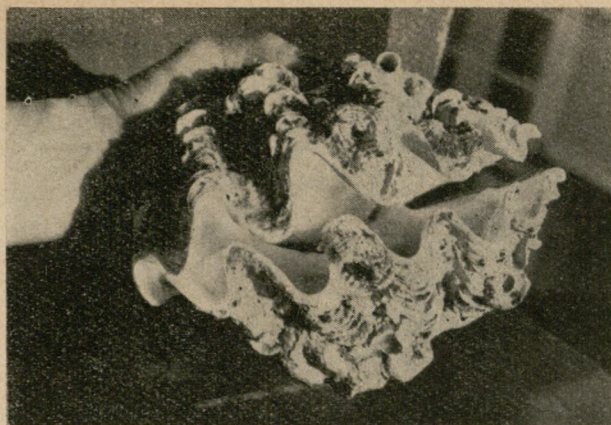
Inny gatunek, spotykany rzadziej, to jeżowce z kolecami pod postacią tępych ołówków lub raczej cienkich brązowych cygar. Jest to prawdopodobnie *Heterocentrotus mammillatus*. Określenie dokładne jest niemożliwe bez zbadania szkieletu wapiennego, a aby go dostać trzeba rozsadzić skałę koralową, którą jeżowiec jest częściowo obrośnięty. Podobno na wyspach Polinezji dzieci używają koleców tych jeżowców do pisanie na tabliczkach łupkowych.

Z innych osobliwości jeżowców wymienić należy jeżowce płaskie, o średnicy rzędu 10 cm, a grubości 1 cm, zwane w Ameryce *sand dollars* — dolarami piaskowymi. Szkielety tych jeżowców, pokryte bardzo krótkimi igłami, są tak płaskie, że wierzyć się nie chce, iż jest w nich miejsce na narządy wewnętrzne.

Z rozgwiad spotykałem tylko gatunki nieefektywne (małe, czerwone), natomiast strzykwy, *Holothuriidae*, są okazałe. Leżą na piaskach jak grube, ciemnobrązowe kiełbasy dochodzące do 50-centymetrowej długości. Spotkałem również strzykwy w podłużne pasy kremowe i brązowe.

Opis fauny raf zacząłem od stworzeń nieruchomych, nie zmieniających miejsca zamieszkania. Omówione wyżej szkarłupnie należą do mieszkańców raf poruszających się powoli. To samo dotyczy liliowców *Crinoida*. Liliowce, które spotkałem kilka razy, były czarne o średnicy ramion ok. 30 cm, a ramiona miały gęsto „upierzone”. Wyglądały jak wielkie sztuczne czarne kwiaty, wykonane jakby z piór strusich w miniaturze.

Mięczaki spotkać można między koralami i na piaskach koło raf. Najbardziej charakterystyczne dla górnej części rafy są oczywiście wielkie małże trydakny (przydacznice), *Tridacna* sp. (ryc. 1). Podobno w niektórych okolicach było ich tak wiele, że mieszkańcy wypalali ze skorup wapno. Na rafach zwiedzanych przeze mnie widzi się ich całe dziesiątki, często kilka koło siebie, w skale martwej lub też obrośnięte żywymi koralami. Największe, które spotykałem, miały długość muszli ok. 50 cm. Muszle ofiarowane królowi Franciszkowi I przez Republikę Wenecką i zdobiące kościół Saint-Sulpice w Paryżu mają długość ok. 1 metra. Francé i inni autorzy wspominają o trydaknach długości 2 m. Według informacji, które uzyskałem od malakologa francuskiego B. Salvata, wielkie trydakny, *Tridacna gigas*, zostały w dużym stopniu wytępione i trudno je znaleźć nawet na wyspach Pacyfiku. Trydakny mają płaszcz bardzo barwny, widoczny, gdy muszla jest rozchylona. Płaszcz ten przybiera różne kolory: zielony, jaskrawy jak trawa, niebieski, pawi, brązowy lub żółty. Małże te reagują żywo na zjawienie się cienia i natychmiast zwierają obie połówki muszli. Dlatego też do legend należy zaliczyć uwięzienie stopy nurka przez dużą trydaknę. Aby doprowadzić do tego, trzeba by wielkiej zręczności i pomysłowości. Natomiast unieruchomienie palca, niezbacznie nagle włożonego w szczelinę otwartej mniejszej muszli, jest w granicach możliwości. Jak duża jest siła mięśni zwierających muszlę trydakny, świadczy następujące zdarzenie. Małą trydaknę, o długości 10 cm, trzymałem bez wody wiele godzin i sądziłem że



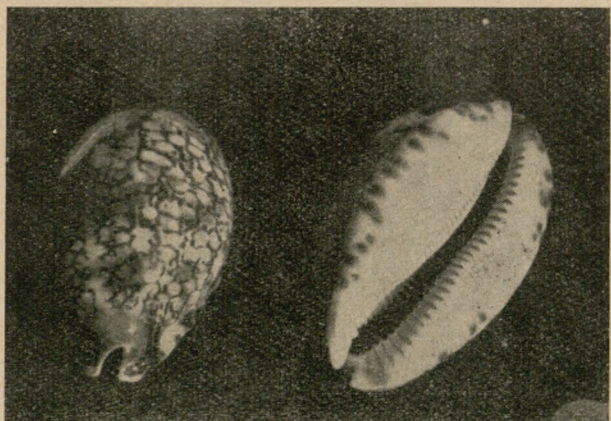
Ryc. 1. Trydakny z raf w Hurghadzie mają długość do 50 cm. Fot. autor

nie żyje. Gdy ją wziąłem w rękę, zwarła swe pokrywy z taką siłą, że odruchowo rzuciłem ją na ziemię.

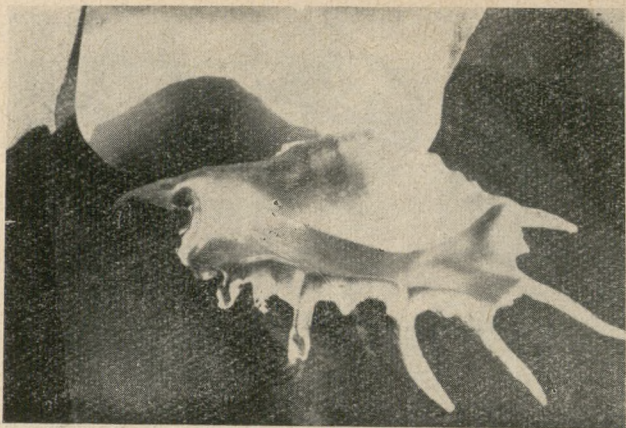
Z innych małży na rafach znaleźć można perłopławny, *Pinctada* sp., i muszle-jaskółki, *Pteria* sp. Te ostatnie są niesłychanie kruche i trudne do konserwacji.

Przewracanie kamieni na wierzchołku rafy, w miejscu, do którego dochodzą fale przyboju, należy do klasycznych sposobów poszukiwania ślimaków. Oczywiście, należy przywracać pierwotną pozycję tych kamieni, aby nie zubażać związanych z nimi zespołów zwierzęcych. W Hurghadzie pod kamieniami często znajduje się brązowo nakrapiane porcelanki, *Cypraea* sp., średniej wielkości do 6 cm długości (ryc. 2). Porcelanek jest w ogóle ok. 160 gatunków o muszlach małych i większych. Gdy porcelankę zostawić w spokoju, np. w pokojowym akwarium, wysuwa ona półprzezroczysty płaszcz, którym owija się prawie całkowicie. Ilościowo małych porcelanek, które dawniej służyły w Afryce za pieniądze, nie jest na naszej rafie dużo. Trudno byłoby zbierać 20 000 egzemplarzy — koszt zakupu niewolnika w ubiegłym stuleciu. Dlatego te muszle-pieniądze, *Cypraea moneta*, importowano z okolic Oceanu Indyjskiego.

Pod kamieniami łatwo również znaleźć ślimaki *Turbo* sp., z charakterystycznymi wieczkami-operkulami, zamykającymi wejście do muszli, a przymocowywanymi do stopy ślimaka. Wieczka te mają wygląd i wielkość kocięgo oka, dlatego są poszukiwane dla celów ozdobnych.



Ryc. 2. Porcelanki *Cypraea* sp., spotykane w Hurghadzie mają długość do 6 cm. Fot. autor

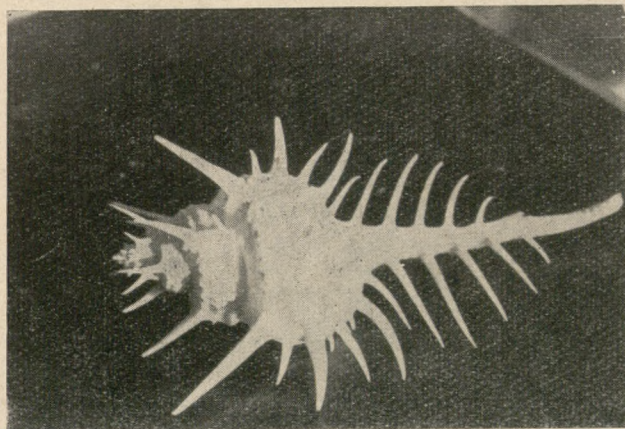


Ryc. 3. Najokazalsza muszla z Zatoki Rekinów, *Lambis* sp., o długości 30 cm. Fot. autor

Najpiękniejsze z dużych muszli, które znajdowałem nawet często na rafie w Zatoce Rekinów, to *Lambis* sp. (ryc. 3), o długości 30 cm, z 7 kolcami o pięknym różowym wnętrzu. Mniejsze, ale również piękne, są muszle z rodzaju *Strombus* z operkulami w kształcie brązowego sierpa.

Z innych muszli oryginalnością kształtu wyróżniają się grzebień *Wenus*, *Murex triremus*, o długości 10 cm, pokryte kolcami (ryc. 4). Inne gatunki rozkolców nie posiadają kolców, ale za to grzebień o pięknej filigranowej rzeźbie, np. *Murex ramosus*. Często zamieszkują je kraby-pustelniki. Od takich krabów roi się wprost na brzegu. Większość muszli różnych gatunków, które leżą na brzegu, posuwa się za szybko jak na ślimaki i zbyt nerwowo, ciągle zmieniając szybkość i kierunek — to właśnie muszle-domki krabów.

W ogóle rafy Morza Czerwonego są dla kolekcjonera muszli prawdziwym rajem. Większość przyrodników i podróżników, przebywając dłuższy czas na rafach, staje się mimo woli kolekcjonerami, tak piękne są te klejnoty morza. Z dziesiątków rodzajów spotykanych w Hurghadzie wymienię jeszcze tylko kilka, mianowicie *Conus*, *Trochus*, *Terebra*. Oczywiście, nie znalazłem stożka *Gloria maris*, o piękności nie odpowiadającej chyba cenie rynkowej (1200 dolarów). Dość pospolite stożki tekstylne, *Conus textile*, o długości do 10 cm (ryc. 5) mają deseń przypominający tkaniny. Są one niebezpieczne ze względu na specjalne urządzenie działające jak strzykawka z jadem. Ukłucia



Ryc. 4. Grzebień *Wenus*, *Murex triremus*. Aby uzyskać egzemplarze z nie połamanymi kolcami, najlepiej nurkować po ślimaki żywe. Fot. autor

stożków są bardzo bolesne, paraliżujące i trudno gojące się. Dlatego zbierać muszle należy w rękawiczkach (skórzanych lub grubych bawełnianych), a stożki ujmować za szeroką część muszli. Zresztą przy odwracaniu bloków na rafie natknąć się można na pospolite tu, boleśnie kłuszące mureny i na osławione ryby kamienne *Synancea verrucosa* (stone fish), których ukłucie płetw bywa śmiertelne.

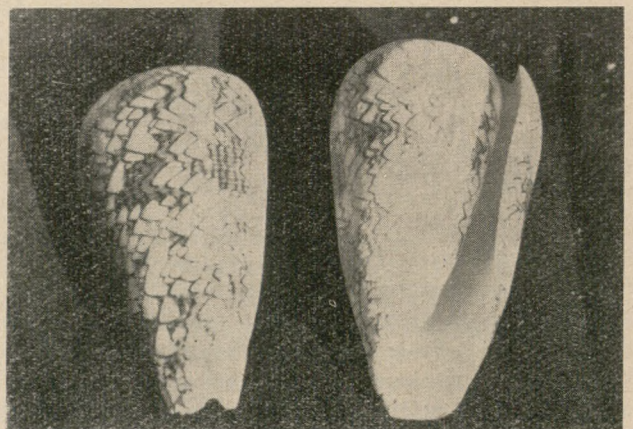
Na rafach dość pospolite są muszle rodzaju *Trochus* (ryc. 6), bardziej godne nazwy „stożek” niż muszle rodzaju *Conus*. Mają one kształt stożków o kształtach geometrycznie dokładnych, o wysokości do 12 cm. Między nimi *Trochus niloticus* jest znany jako surowiec na guziki z masy perłowej.

Ze spotykanych przeze mnie ślimaków bez skorupy nagoskrzelnych, *Nudibranchia*, najpiękniejszy był ślimak barwy purpurowej o długości ok. 15 cm. Był to być może *Hexabranchus imperialis* lub jego bliski krewny. Wyglądał jak wielka plama rozlanego czerwonego atramentu, przesuwaną się po skale koralowej. Faliste ruchy białego obrzeżonego płaszcza z półprzezroczystymi białymi skrzelami na tle czystej purpury tworzą prawdziwą symfonię kształtu i barwy.

W szczelinach martwych koralu znaleźć można wielkie langusty, wagi kilku kilogramów, o wąsach łamiących się, gdy chce się je za nie wyciągać z kryjówek. Na langusty poluje się z pochodniami; sposób ten jest obecnie, w czasach wojennych niemożliwy.

Na brzegu wieczorem uciekają na wysokich nóżkach, jakby na szczydach, kraby wielkości pięści, które cofając się grożą silnie rozwiniętymi szczypcami (ryc. 7); wyglądają one jak pojazdy z Marsa w ujęciu science-fiction. Na piasku spotkać można również małe krabiki przebiegające szybko jak pająki, a tak ubarwione ochronnie w jasne i ciemne cętki, że nie widać ich zupełnie na tle piasku, gdy są nieruchome.

Najszybciej poruszającymi się mieszkańcami raf są ryby. Mimo że byłem uprzedzony o tym przez entuzjastyczne opisy, barwy, kształty i liczba ryb przeszły moje wszelkie przewidywania. Miejscami wydaje się, że w wodzie zawieszono są barwne płatki śniegu (ryc. 8). Są to pomieszczone z sobą rybki czerwone *Anthias aquamipinnis*, seledynowe *Chromis coeruleus*, szafirowe *Labroides dimidiatus*, rybki w pasy białoczarne *Dascyllus aruanus* i wiele innych. Zwłaszcza pięknie wyglądają one na tle ciemnego szafiru głębi wodnej w miejscu załamania się rafy. Są to rybki bardzo małe, długości rzędu 5–10 centymetrów, porów-



Ryc. 5. Stożek tekstylny, *Conus textile*, o długości do 10 cm, może powodować niebezpieczne ukłucia. Fot. autor

nywane często do kolibrów. Pewne gatunki mają stałe miejsce zamieszkania, np. *Chromis*, *Dascyllus*, i w razie alarmu chowają się od razu w szczeliny między koralami. Inne gatunki tworzą gęste stada, wyglądające jak kilkumetrowej średnicy kule, prawie nieprzezroczyste, tak dużo w nich osobników. Ruchy tych rybek są skoordynowane w tajemniczy sposób, powodujący bezbłędny ruch stada jako całości.

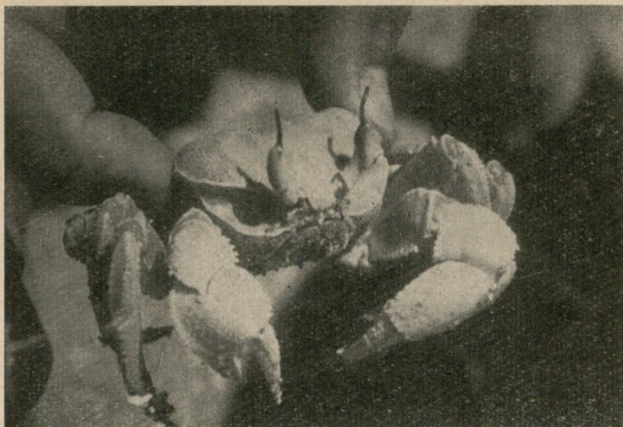
Większe ryby koralowe, o długości rzędu 10–20 cm, są często płaskie, o kształcie elipsy zbliżonej do koła. Popularnie są one zwane rybami-motylami. Rzeczywiście ich barwy: żółta, niebieska, zielona, o wielkiej czystości i dużym nasyceniu grają w słońcu, te ryby to prawdziwe klejnoty. Niektóre znane są w Polsce z pięknej serii znaczków z rybkami tropikalnymi, mianowicie rybki *Chaetodon* sp. (znaczki 5 gr, 40 gr, 4 zł 50 gr i 7 zł). Rybki te spotyka się zwykle parami. Na ryc. 9 pokazana jest ryba-piżama, *Pygoplites diacanthus*, w pasy żółto-niebiesko-brązowe, należące do tzw. ryb-aniółów. Ryby te, większe od ryb-motyli, mają również płaską budowę ciała, a obrys płetw od strony ogona przypominający podobno sylwetkę anioła ze złożonymi skrzydłami. Na rafach Hurghady szczególnie często spotyka się ryby-anioly całe czarne lub czarne z białym deseniem. Oryginalnym kształtem odznaczają się ryby *Heniochus acuminatus*, płaskie, w pasy żółto-brązowe, z płetwą grzbietową wydłużoną w tył w kształcie długiej kosy.

Piękne ryby o długości 30 cm, bardzo charakterystyczne dla raf, to ryby-chirurgi. Barwa gatunku charakterystycznego dla Morza Czerwonego jest ciemnoszafirowa z podłużnymi paskami jaśniejszymi, *Acanthurus sohal* (ryc. 10). W pobliżu płetwy ogonowej, mającej kształt ogona jaskółki, ryby te posiadają jaskrawo pomarańczowe kolce-lancety, schowane w specjalnych zagłębieniach. W razie niebezpieczeństwa kolce te ustawiają się pod kątem prostym do ciała i mogą przebić do kości rękę niefortunnego rybaka ześlizgującą się po łuskach, stąd nazwa ryb-chirurgów. Zresztą ryby te są niejadalne jak większość barwnych ryb raf koralowych. Niejadalna (choć nie trująca) jest należąca do ryb-chirurgów, pospolita w Zatoce Rekinów ryba *Naso lituratus*, barwy brązowej z pomarańczowymi płetwami oraz długimi cienkimi wyrostkami płetwy ogonowej. Ryba ta posiada przy ogonie także pomarańczowe „lancety chirurgiczne”, nawet w podwójnej liczbie.

Wyjątek w regule niejadalności barwnych ryb koralowych stanowią ryby papuzie np. *Callyodon* sp.,



Ryc. 6. *Trochus dentatus* dochodzi do wysokości 12 cm. Fot. autor



Ryc. 7. Charakterystyczne dla wybrzeża morskiego kraby, żerujące na granicy piasku i wody. Fot. autor

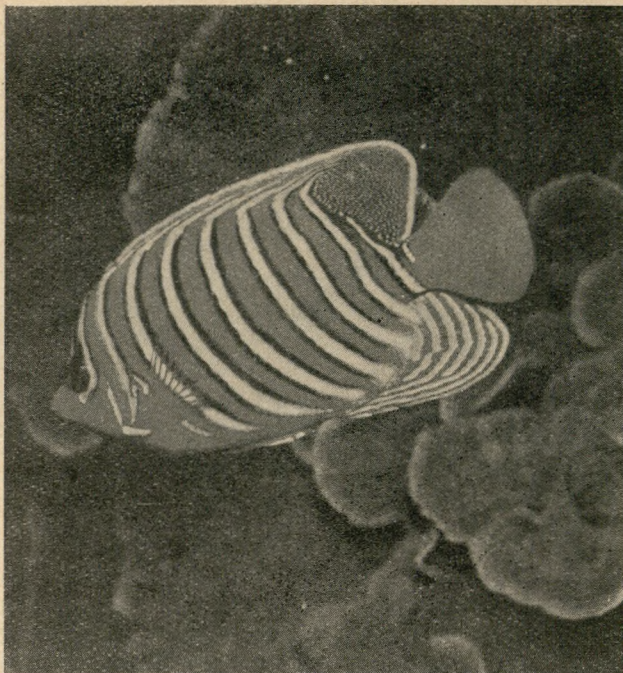
Scarus sp. Wbrew rozpowszechnionemu pogładowi są to ryby duże o długości rzędu 50 cm. Ubarwienie gatunku pospolitego jest częściowo niebieskie, częściowo zielone, przy czym barwy te przenikają się. Wielkie zęby tych ryb służą do rozrywania koralu i wyjadania alg kamiennych; nieużyteczny wapienie ryby wypływają pod postacią charakterystycznych obłoczków. Łuski ryb papuzich są duże; są one używane do wyrobu sztucznych kwiatów.

R. Cathala, dyrektor Stacji Biologii Morskiej w Noumei na Nowej Kaledonii, posiadającej unikalne akwaria z żywymi koralami, podaje, że ryby papuzie noc spędzają w utkanych przez siebie kokonach; niestety, nie udało mi się tego stwierdzić, mimo iż specjalnie pływałem na rafach w nocy.

Trudno opisać dziesiątki gatunków ryb spośród 1200 zamieszkujących wschodnie brzegi Afryki, które widziało się zwykle niedokładnie. Toteż wspomnę jeszcze tylko o oryginalnych połączeniach barw: o rybach płaskich całych fioletowych z jaskrawożółtymi płetwami, o małych rybkach pomarańczowożółtych z górną częścią ciała szafirową. Spotyka się poza tym dość często rybki, których ciało podzielone jest prostopadłe do osi podłużnej na części czarną i białą. Na specjalną uwagę zasługują rybki z 2 parami oczu: jedną prawdziwą, a drugą przy ogonie podobną do oka na pawich



Ryc. 8. Drobnych rybek na rafach koralowych jest często tak dużo, że można je porównać do barwnych płatków śniegu

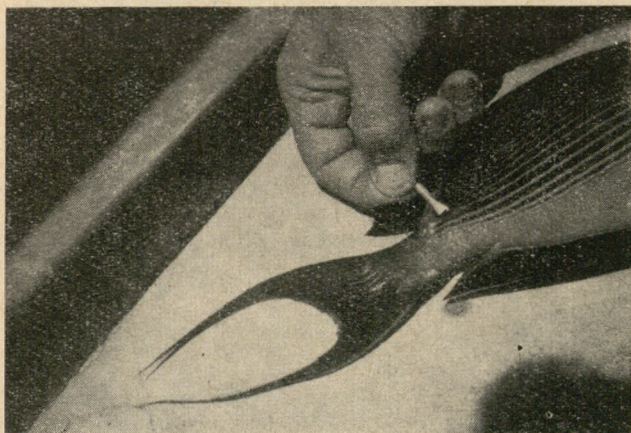


Ryc. 9. Ryba-piżama, *Pygoplites diacanthus*, w pasy żółto-niebiesko-brązowe należąca do najpiękniejszych ryb raf koralowych

piórach. Istnieje przypuszczenie, że fałszywa para oczu ma na celu zmylenie ryb drapieżników, które mają zwyczaj atakować inne ryby od przodu; atak od tyłu ułatwia ucieczkę.

Do ryb sławnych i najbardziej osobliwych należą skrzydlatki *Pterois volitans*, mające 30–50 cm długości (ryc. 11). Szersza publiczność polska zna je z filmu Hassa *Przygoda na Morzu Czerwonym*; Hass łapał je i wysyłał samolotem do akwariów europejskich, aby zarobić, zdaje się, 20 dolarów za sztukę. Rzeczywiście, są one ozdobą wielu akwariów: w Monako, w Paryżu (Muzeum Sztuki Afrykańskiej w Vincennes), w Kopenhadze i w Stuttgarcie.

Płetwy skrzydlatek są to jakby fałbany z przezroczystego plastiku, w które powtykane są szklane pióra zakończone białymi kolcami. Ryba ta jest niebezpieczna; ukłucie jej kolców jest bardzo bolesne i powoduje ciężkie zaburzenia o charakterze zatrucia. Jad jej bywa porównywany do jadu kobry. Zdaje się ona być świa-



Ryc. 10. Ryba-chirurg, *Acanthurus sohal*. Jej „lancet” wyciągnięto przy pomocy szczypców i ustawiono w pozycji obronnej. Fot. autor

doma ochrony, jaką daje jej trucizna: nie ucieka i pozwala się zbliżyć nawet na kilkadziesiąt centymetrów. Gdy czytałem opisy spotkań ze skrzydlatkami, sądziłem, że ryby te należą do rzadkości. W Hurghadzie spotkać ją można jednak często, a ponieważ ma stałe miejsce zamieszkania na rafie, w jamach między blokami koralu, stawia się na rendez-vous zawsze w tej samej okolicy, zwłaszcza rano i o zmroku (ryba polująca w nocy). Obecność jej w tych wodach i niechowanie się przed człowiekiem powodują, że pływanie w nocy jest niebezpieczne.

Podobny rodzaj niebezpieczeństwa jak *Pterois* przedstawia płaszczka *Taeniura lymma*, pomarańczowo-brązowa w niebieskie kropki. Nabicie się na kolce jej biczowatego ogona może być niebezpieczne dla życia i dlatego nie należy nigdy chodzić po rafie i po piaskach koło rafy bez pantofli na grubej sznurkowej podeszwie. Płaszczkę tego rodzaju widziałem tylko niewielką, o średnicy ok. 50 cm.

Przeciwstawieniem płaszczki jest bardzo smukła i długa do 1 metra ryba *Trombita Aulostomus* sp. Rybę tę zwykle trudno zobaczyć pływając po powierzchni morza w masce, gdyż ulubionym miejscem jej pobytu są warstwy wody tuż pod powierzchnią. Kształt jej jest jeszcze bardziej smukły niż naszej belony, która jest zresztą także notowana z Morza Czerwonego.

Skoro już mowa o rybach osobliwych, nie należy zapomnieć o małych długich wąskich rybkach-żyłkach *Aeoliscus* sp. z podłużnym ciemnym paskiem. Kręcą się one w pobliżu wielkich jeżowców *Diadema* pływając w pozycji pionowej i w razie niebezpieczeństwa ustawiają się wzdłuż kolców; wtedy dzięki wzmiankowanemu paskowi trudno je odróżnić od kolców jeżowca. Poza tym kolce te stanowią dla rybek dodatkową ochronę. Jest to klasyczny przykład mimikry.

Ryby piękne i osobliwe mało interesują nurków-myśliwych. Oni szukają zwłaszcza olbrzymich strzępieli, *Epinephelus* sp., i dużych napoleonów, których wyrostki nad oczami przypominają kapelusz Napoleona Bonapartego. Strzępiele są łatwym łupem dla myśliwego, gdyż są bardzo ciekawe i same zbliżają się do człowieka. Młode strzępiele różowe w niebieskie kropki są często tak naiwne, że chowają się w szczeliny, w których widać je doskonale, i w ogóle nie uciekają. Osobliwością morza Czerwonego jest strzępiel rubinowy, *Plectropoma maculatum*, którego ubarwienie doskonale odpowiada nazwie; ubarwienie to wskazuje, że jest to ryba żerująca w nocy, gdy barwa czerwona staje się czarna.

Do przelotnych mieszkańców raf można wreszcie zaliczyć i człowieka, głównie nurka ze strzelbą podwodną lub kolekcjonera muszli z koszykiem na ślimaki, lub też przyrodnika z aparatem fotograficznym. Warto tu nadmienić, że konstrukcja wodoszczelnych aparatów poszła bardzo naprzód. Wypróbowałem pożyczony aparat japoński Nikonos (cena 175 dolarów), arcydzieło prostoty. Szczelność uzyskuje się wprost przez zatrzaśnięcie pokrywki; wszystkie manipulacje niczym się nie różnią od przeprowadzanych w powietrzu. Dla wygody pod wodą używa się tylko dodatkowego wizjera, gdyż nurek w masce nie może zbliżyć oka do wizjera zwykłego, służącego do zdjęć w powietrzu. Oczywiście, zdjęcia podwodne są trudne zarówno ze względu na oświetlenie (na ogół na głębokości do kilku metrów należy poszerzyć o jeden stopień diafragmę), jak i ze względu na ruchomość obserwatora i celów (ryb itp.). Niestety

bez flasha, przy świetle naturalnym, grubsza warstwa wody gra rolę filtra, który gasi barwy żółtą i czerwoną, tak że tło zdjęć jest zawsze zbyt zielone, a zbliżenia nie zawsze da się osiągnąć.

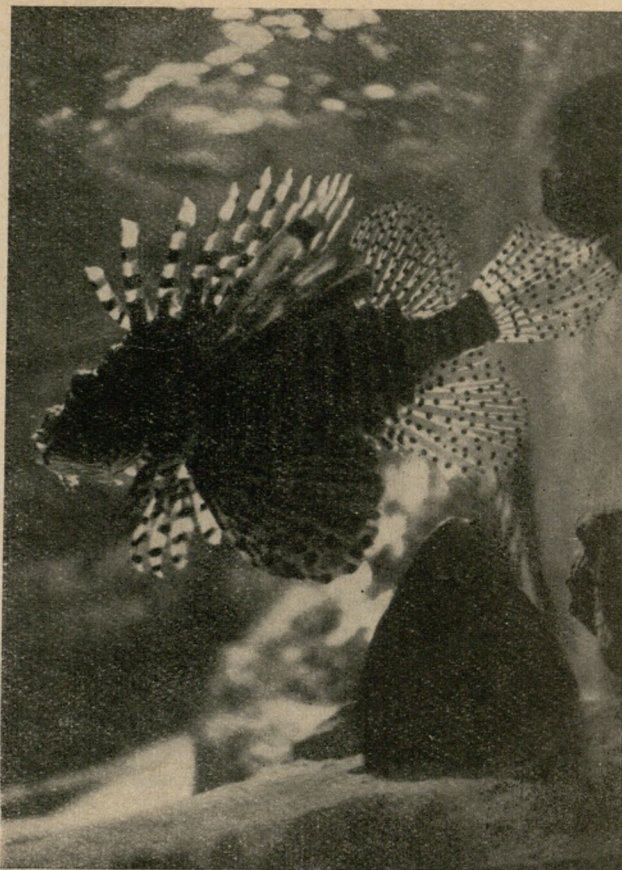
Teraz jeszcze kilka uwag dla moich następców przyrodników, którzy niewątpliwie wybiorą się na rafy koralowe. Konieczna jest, gdy się pływa po powierzchni, ochrona od słońca głowy (czepkiem) i górnej części ciała (koszulką bawełnianą nierozciągającą się w wodzie). Inaczej łatwo można dostać porażenia słonecznego i poparzenia pozostając godzinami w wodzie, na co pozwala jej temperatura. W lecie wynosi ona ok. 27°C, w zimie spada do 20° i nieco niżej; wtedy dłuższe przebywanie w wodzie bez specjalnego ochronnego ubrania nie jest możliwe. Wspomniałem już, że do zbierania muszli i innych okazów konieczne są rękawiczki. Są one w ogóle wskazane, gdyż koral i skały koralowe mają bardzo ostre krawędzie i powodują skaleczenia, stale rozdrażniane przez wodę morską. Jak się przekonałem, bardzo dobre wyniki daje bezpośrednie zalepienie skaleczenia po odkażeniu zwykłym plastrem (wprost na skaleczenie, aby nie dopuszczać wody morskiej).

Rękawice chronią również od poparzeń przy zetknięciu się z koralami ognistymi, *Millepora*. Poza tym ułatwiają one bardzo przedostawanie się na odległą stronę rafy przy przyboju, który jest tu regułą (stały wiatr). Jedyny sposób, gdy przybój jest silny, to położyć się na płytkiej części rafy, aby mieć widoczność przez maskę, płynąć odpychając się rękami i tak przebić się przez załamanie fal. Bez rękawic jest to wyjątkowa okazja do pokaleczenia rąk.

Decydując się na napisanie niniejszego artykułu, miałem specjalnie na celu przypomnienie polskim przyrodnikom o nowych możliwościach badań w Morzu Czerwonym, związanych z sytuacją polityczną i komunikacyjną. Do Kairu dochodzi polska linia lotnicza LOT, co umożliwia zakup biletu za złotówki. Koło Hurghady w Ghardace znajduje się Instytut Hydrobiologii, który w ramach wymiany naukowej na pewno chętnie przyjąłby polskich badaczy. Specjalizuje się on obecnie w skorupiakach (dr M. El-Hawary), uprzednio, gdy dyrektorem był dr Gohar — w koralowcach. Inne dziedziny są nieobsadzone. Polscy specjaliści mogliby korzystać z gościnnych pokoi Instytutu², a więc koszty pobytu nie byłyby duże.

Instytut posiada laboratoria i bogate muzeum, ale bardzo przeładowane. Interesujące są zwłaszcza suche ryby, mające barwy naturalne.

Za możliwość wyjrzenia przez to okno na świat tropików morskich można by się wywdzięczyć opracowując faunę Morza Czerwonego w publikacji monogra-



Ryc. 11. Skrzydlatka, *Pterois volitans*, o jadowitych końcach płetw. Fot. de Sazo

ficznej, której brak obecnie daje się bardzo odczuwać. Współczesna technika fotografii barwnej pozwoliłaby wyposażyć to dzieło w piękną szatę ilustracyjną.

Żał mi było opuszczać rafy Hurghady. Żegnałem się z nimi o brzasku, przed wschodem słońca, bo samolot odlatywał wcześniej. W wodzie był półmrok. Senne ryby-chirurdzy i piękny brązowy niebiesko kropkowany kuferek *Ostracion* sp. nie uciekają przede mną. Leniwo przepływa ryba *Picassa balista*, *Rhinecanthus aculeatus*, której głowa zdaje się zajmować prawie połowę ciała. Diodon, który przestraszony polyka wodę i zamienia się w kolczastą kulę, jest teraz tak śpiący, że pozwala się prawie dotknąć.

Przypadkiem trącam nogą wielką białą aktynię. Tylko ona silnie reaguje; błyskawicznie zwiija się i chowa w szczelinę. Poza tym rafa śpi; nie warto jej budzić.

Ostatni rzut oka na koral i trydakny. Wkrótce samolot przetrzuci nas w ciągu godziny do pełnego zgiełku Kairu.

² Institute of Marine Hydrobiology and Fisheries (Al-Ghardaqa, Red Sea U. A. R.).

GRUCZOŁY GAZOWE RYB

Ryby kostnoszkieletowe posiadają dobrze rozwinięty pęcherz pławny, pływają z łatwością i mogą utrzymywać się na stałej głębokości zanurzenia bez poruszania płetwami. Natomiast ryby posiadające pęcherz pławny o bardzo małych rozmiarach, lub nie mające go w ogóle, toną w podobnej sytuacji i aby temu zapobiec, poruszają płetwami i ustawicznie pływają. Należy zatem wnioskować, że funkcją pęcherza pławnego może być niwelowanie różnicy między ciężarem właściwym środowiska i ciała ryb. Jeśli tak jest w rzeczywistości i pęcherz pławny działa jako narząd hydrostatyczny, to możemy się spodziewać, że ciężar właściwy ryb o pęcherzu znacznej wielkości będzie zbliżony do ciężaru właściwego wody.

Ciało większości ryb posiada ciężar właściwy większy niż woda. Tkanki ryb, z pominięciem tłuszczu i trzewi, wykazują średni ciężar właściwy równy 1,076. Jeśli liczbę tę przyjąć za reprezentatywną dla większości ryb, to — uwzględnivszy, iż ciężar właściwy wody w zbiornikach śródlądowych wynosi 1000 — dla osiągnięcia równowagi ze środowiskiem pęcherz pławny winien zajmować około 7% objętości ryby. W wodzie morskiej, której gęstość jest większa (1,026), cyfrę tę należy zredukować do 5%. Dokładne pomiary przeprowadzone na wielu gatunkach ryb wykazały słuszność takiego rozumowania.

Wiele ryb posiada pęcherz pławny otwarty, tzn. połączony krótszym lub dłuższym przewodem z przelykiem. Jeśli nie wszystkie, to przynajmniej część tych ryb napełnia pęcherz powietrzem atmosferycznym. Problem, który nas interesuje, wyłania się dopiero u ryb zamkniętopęcherzowych. Brak przewodu powietrznego łączącego komorę pęcherza z przelykiem skazuje je na produkcję gazu wypełniającego pęcherz pławny własnym „przemysłem”. Zadanie to wypełnia gruczoł gazowy, położony zazwyczaj w przednim odcinku pęcherza. Jest ono tym trudniejsze, im ryba żyje głębiej.

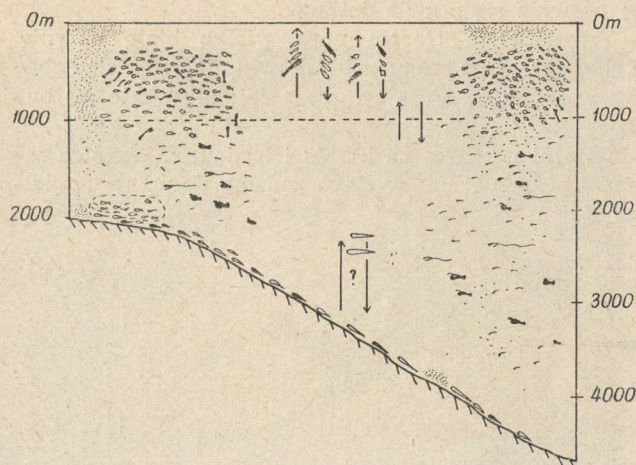
Spójrzmy na ryc. 1 pokazującą pionowe rozmieszczenie ryb w morzach. Ryby posiadające pęcherz pławny przedstawione zostały na niej w postaci sylwetek o obrysowanym konturze. Czarnymi plamami oznaczono ryby nie mające pęcherza. Okazuje się, że pęcherz

pławny, funkcjonujący jako narząd hydrostatyczny, obecny jest u wielu ryb zasiedlających wody do głębokości 1000 m, brak jest go u ryb pelagicznych żyjących poniżej tej głębokości, a pojawia się na powrót u większości ryb dennych, żyjących nawet poniżej 5000 m! Jeśli wyjątkowo pęcherz pławny występuje u gatunków głębokowodnych, to jest on zawsze zamknięty i to nawet wówczas, jeśli ryby te należą do grupy ryb otwartopęcherzowych.

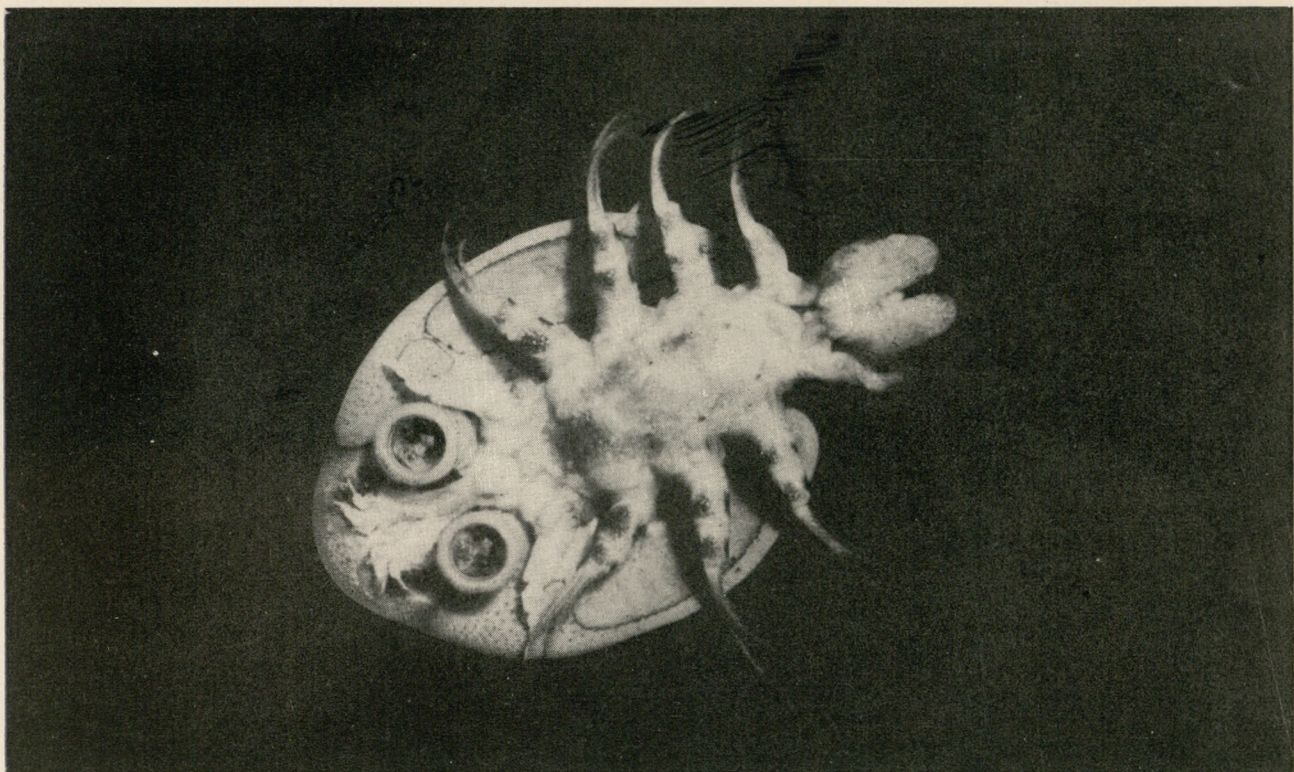
Denne ryby głębinowe żyją w warunkach ogromnego ciśnienia hydrostatycznego, przekraczającego nawet 500 atmosfer i niskiego ciśnienia parcjalnego gazów, które łącznie, bez względu na głębokość wody, nigdy nie przekracza 1 atmosfery. Osobniki takie, jeśli posiadają pęcherz pławny, stoją przed niełatwym zadaniem zrównoważenia wysokiego ciśnienia hydrostatycznego ciśnieniem gazów w pęcherzu. W tych warunkach wprowadzanie gazów do pęcherza zachodzi przeciw wysokiemu gradientowi stężenia, a zatem proces aktywnej „sekreacji” wymaga znacznych nakładów energii. Nietrudno jest sobie wyobrazić, że za procesem tym kryje się narząd o wyjątkowo wysokiej sprawności.

Narządem tym jest tzw. gruczoł gazowy. Jest on zespołem komórek gruczołowych, powstałych z nabłonka wyścielającego pęcherz pławny. Przenikają go naczynia krwionośne, tworzące tętnice i żyły „sieci cudowne”. Taki właśnie zespół nabłonkowo-naczyniowy, szczególnie silnie rozwinięty u ryb głębinowych, przedstawia ryc. 2. Ten zawiły obraz można radykalnie uprościć, sprowadzając go do rysunku, w którym cały składnik naczyniowy wyrazimy przez pojedynczą pętlę, której ramię górne odpowiada kapilarze tętniczej, a ramię dolne kapilarze żylniej. Część szczytowa pętli naczyniowej zanurzona jest w tkance gruczołu, przedstawionego w postaci pojedynczej komórki (ryc. 7). Uprzedzając nieco fakty można powiedzieć, że w procesie aktywnej „sekreacji” gazów przeciw wysokiemu gradientowi stężenia oba składniki zespołu wydzielniczego, a mianowicie zarówno komórki gruczołowe, jak i naczyniowe „sieci cudowne”, są jednakowo istotne i działają na zasadzie partnerstwa.

Nabłonek gruczołowy może wyścielać całe wnętrze pęcherza pławnego, jak to ma miejsce np. u węgorza, względnie występować wyspowo. W pierwszym przypadku tworzy gładką lub sfalowaną pojedynczą warstwę komórek, w drugim natomiast jest bardziej masywny, wielowarstwowy i tworzy właściwy gruczoł gazowy. Może on być ciałem pojedynczym lub też złożonym z licznych płatów. Komórki gruczołu gazowego albo graniczą ze światłem pęcherza pławnego bezpośrednio, względnie pokryte są nadzwyczaj cienkim, jednowarstwowym nabłonkiem, wreszcie u niektórych ryb zanurzone są w ścianie pęcherza. Dużą rozpiętość znajdujemy także w rozmiarach samych komórek. Dominują wprawdzie gruczoły o średnich wymiarach komórek (20—50 μ), ale u węgorza wielkość ich wynosi np. od 10 do 25 μ , a u głębinowej ryby *Vinciguerria* komórki te osiągają gigantyczne rozmiary (100—250 μ) i poprzątkowane są wewnątrzkomórkowymi kapilarami (ryc. 3). Wymienione cechy stanowią dobrą podstawę dla oceny sprawności czynnościowej gruczo-

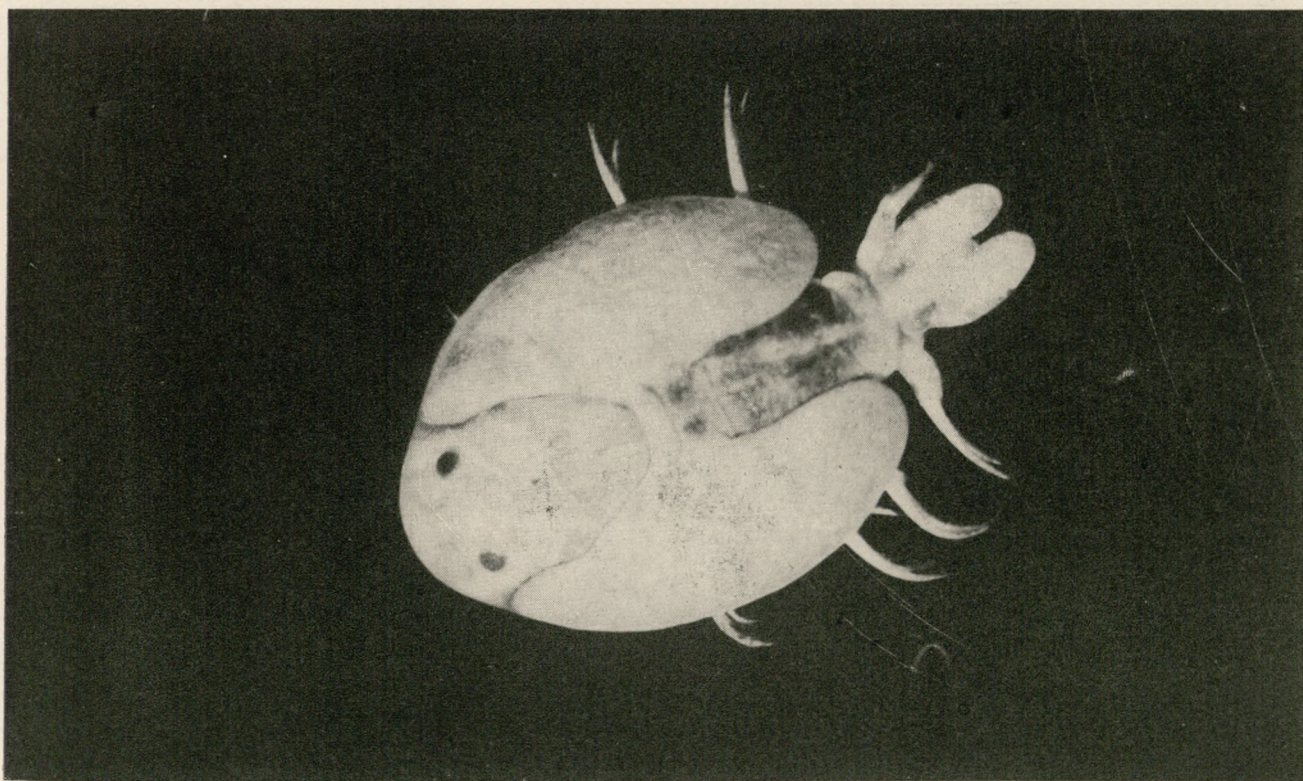


Ryc. 1. Rozmieszczenie ryb w morzach, w przekroju pionowym. Sylwetki jasne — ryby posiadające pęcherz pławny, sylwetki czarne — ryby nie posiadające pęcherza (wg Marshalla 1960)



Ia. SPLEWKA KARPIOWA, *Argulus foliaceus* (L.). Strona brzuszna. Pasożytuje na skórze ryb karpowatych: szczupaka i okonia

Fot. Z. Pniewski



Ib. SPLEWKA KARPIOWA, *Argulus foliaceus* (L.). Strona grzbietowa

Fot. Z. Pniewski

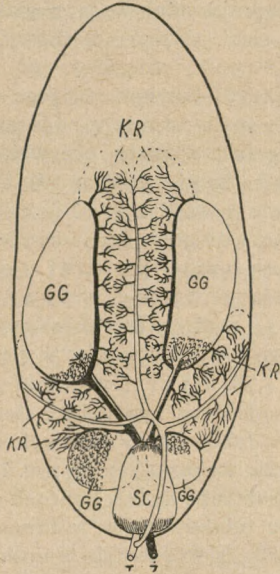


II. PISKLĘ PUCHACZA. Na widok nieprzyjaciela puszy się

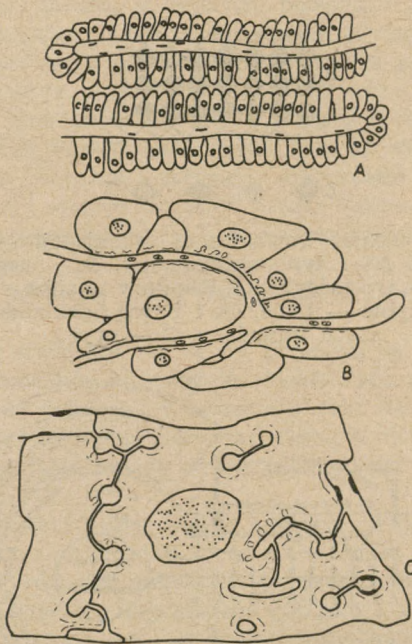
Fot. W. Puchalski

łów gazowych. Jest ona bowiem tym większa, im większe są masa gruczołu i rozmiary komórek oraz im bliższy jest kontakt między gruczołem gazowym i światłem pęcherza.

Można by się spodziewać, że komórki gruczołu gazowego ukażą nam pod mikroskopem typowe dla tkanki gruczołowej bogactwo struktur wewnątrzkomórkowych. Nic bardziej błędnego. Ubóstwo tych struktur jest wręcz odstręczające, uderza natomiast



Ryc. 2. Pęcherz pławny i jego narządy u ryby głębinowej, *Maurolicus mulleri* (Gonostomatidae). GG—gruczoł gazowy, KR—kapilary resorbujące nadmiar gazu, SC — „sieci cudowne” (tętница i żylna), T — tętница główna pęcherza, Z — żyła główna pęcherza (wg Marshalla 1960)

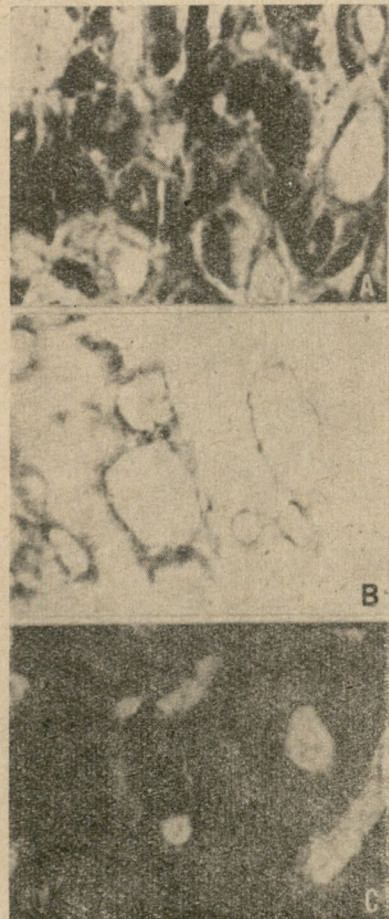


Ryc. 3. Trzy typy komórek gruczołu gazowego oraz ich stosunek do naczyń wewnątrzgruczołowych. A — drobne, smukłe komórki (węgorz) osadzone jednym biegunem na ścianie naczynia, B — średniej wielkości brylaste komórki (okoń) oplecione siecią kapilar, C — komórki o rozmiarach gigantycznych (*Vinciguerria*), oplecione naczyńiami krwionośnymi od zewnątrz oraz poprętykane nimi; kapilary wewnątrzkomórkowe łączą się ze sobą w skomplikowane sieci (wg Marshalla 1960)

obfitość zdeponowanego w komórkach glikogenu, szczególnie u ryb, które od dłuższego czasu pozostawały w równowadze z ciśnieniem hydrostatycznym zamieszkiwanego zbiornika. Próbowano sprawdzić co się stanie z glikogenem, jeśli równowaga ta zostanie zaburzona. Odpowiedź okazała się bardzo efektowna (ryc. 4). Usunięcie gazu z pęcherza stwarza konieczność szybkiego uzupełnienia ubytku, co — jak się okazuje — związane jest ze znikaniem z komórek glikogenu aż do całkowitego wyczerpania zapasów. Natomiast wprowadzenie do pęcherza gazu, zwiększającego jego objętość ponad aktualną potrzebę, zawiesza czynność gruczołu, czemu towarzyszy wzrost ilości glikogenu w komórkach. Produkcja gazu jest przeto związana w jakiś sposób z glikogenem.

Naczynia gruczołu gazowego tworzą tętnicze i żyłne „sieci cudowne”. Tętница doprowadzająca rozdziela się na pęczek naczyń kapilarnych, które w przypadku sieci dwubiegunowej łączą się na przeciwnym jej końcu w krótkie naczynia tętnicze. Te z kolei przechodzą w kapilary wewnątrzgruczołowe, aby po opuszczeniu gruczołu połączyć się w żyły, które znowu rozdziela się na kapilary żyłne, przemieszane z kapilarami tętniczymi. Podobną, lecz nieco prościej zorganizowaną, jednostkę naczyniową gruczołu gazowego pokazuje ryc. 5.

W gruczołach gazowych znajdujemy najdłuższe ze znanych nam kapilar. Średnia długość pojedynczych kapilar w mięśniach, mierzona między dwoma roz-



Ryc. 4. Glikogen w komórkach gruczołu gazowego. A — u ryby o ciężarze właściwym równym wodzie, B — o ciężarze właściwym aktualnie przewyższającym ciężar właściwy wody, C — o ciężarze właściwym mniejszym od wody (wg Copelanda 1952)

gałęzieniami, wynosi 0,5 mm, w „sieci cudownej” gruczołu gazowego węgorza kapilary osiągają długość 4 mm, a u głębiny ryby *Bassozetus* aż 25 mm. Wzajemny stosunek kapilar tętniczych i żylnych jest ściśle określony, zapewniając im maksymalny kontakt. U ryb mających dobrze rozwinięty gruczoł gazowy, sieci cudowne należą do typu heksagonalnego lub mozaikowego, tzn. każda z kapilar żylnych otoczona jest przez sześć lub cztery kapilary tętnicze. W przypadku prymitywnej organizacji gruczołu, sieć cudowna ma charakter taśmowaty, a kapilary tętnicze i żyłne leżą obok siebie naprzemiennie, co znacznie ogranicza ich wzajemny kontakt (ryc. 6).

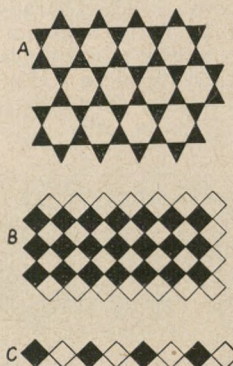
Pęcherz pławny wypełniony jest tlenem, dwutlenkiem węgla i azotem. Mechanizm aktywnej „sekrecji” dotyczy tylko tlenu i dwutlenku węgla. Po sztucznym opróżnieniu pęcherza zawartość obu tych gazów raptownie wzrasta i u niektórych ryb pęcherz może zostać wypełniony nimi na nowo już po upływie 4 godzin. Natomiast zawartość azotu wzrasta później powoli, zgodnie z prostą linią wznoszącą, co jest charakterystyczne dla biernej dyfuzji.

Dysponujemy już dostatecznie obszernymi informacjami o budowie gruczołów gazowych, aby zapytać o mechanizm wydzielania przez nie tlenu i dwutlenku węgla. Pamiętamy, że w komórkach tego gruczołu obecny jest w dużych ilościach glikogen. Przekonano się, że jest on rozkładany w procesie glikolizy do postaci kwasu mlekowego, który przenika do szczytowej części sieci cudownej, wywołując tzw. „pojedynczy efekt koncentracji”. Pod jego to wpływem obniża się pH w osoczu i następuje dysocjacja oksyhemoglobiny (efekty Bohra i Roota), uwalnianie dwutlenku węgla z dwuwęglanów krwi oraz obniża się ogólna rozpuszczalność gazów we krwi (efekt wysalania) (ryc. 7). Okazało się, że sam pojedynczy efekt kon-

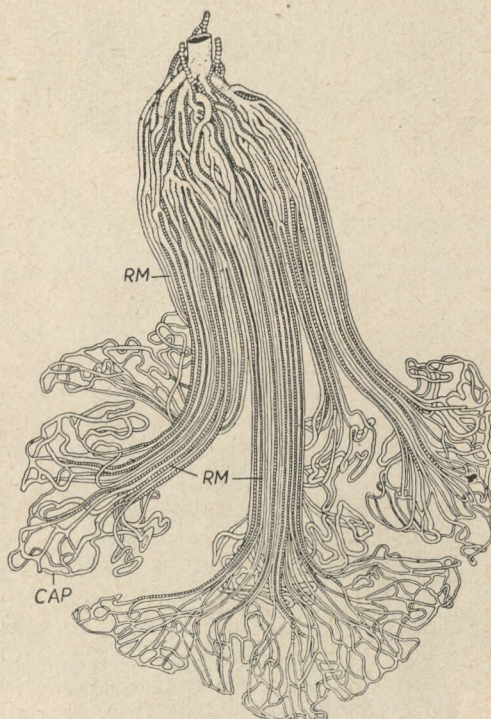
centracji nie jest wystarczająco skuteczny, aby w warunkach wysokiego ciśnienia hydrostatycznego podnieść ciśnienie parcjale gazów w krwi dostatecznie wysoko. Miejscem narastania ciśnienia gazów okazał się przeciwprądowy system sieci cudownych. Jak to się dzieje?

Odpowiedzi na to pytanie udzielają publikacje Kuhna i jego współpracowników (1961—1966). Tętniczą „siecią cudowną” napływają do gruczołu gazowego wciąż nowe porcje krwi, gdzie nasycane są kwasem mlekowym i odpływają z gruczołu składnikiem żylnym sieci. Kwas mlekowy jest jednak w znacznym stopniu więziony w obrębie sieci cudownych. Wykryto bowiem, że jego poziom w kapilarach żylnych spada w miarę oddalania się od gruczołu, a równocześnie wzrasta, oczywiście w kierunku przeciwnym, we krwi kapilar tętniczych. Kwas mlekowy dyfunduje więc z sieci żyłnej do tętniczej, a w efekcie wzrastającej jego koncentracji rośnie stopniowo poziom gazów we krwi sieci cudownych, które działają jako przeciwprądowy układ powielający, zdolny do zrównoważenia nawet bardzo wysokiego ciśnienia gazów w pęcherzu.

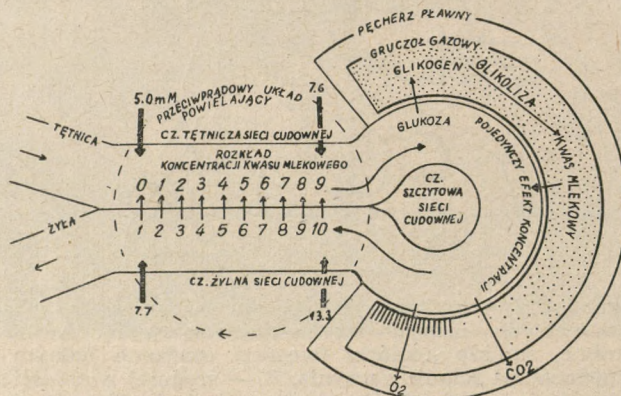
W roku 1963 J. B. Steen wykonał precyzyjne pomiary wartości pH oraz zawartości tlenu, dwutlenku węgla i kwasu mlekowego w czterech okolicach sieci cudownej węgorza, wskazanych na ryc. 7 pogrubionymi strzałkami. Umieszczone na ich końcach cyfry pokazują zawartość kwasu mlekowego w milimolach (mM). Pomiary te potwierdziły wprawdzie wnioski Kuhna i jego



Ryc. 6. Schemat wewnętrznej organizacji „sieci cudownych”. A — typ heksagonalny, B — typ mozaikowy, C — typ taśmowaty. Kapilary tętnicze — czarne, kapilary żyłne — białe. (A i B wg Scholandera 1954, nieco zmienione, C — oryg.)



Ryc. 5. Jednostka naczyniowa gruczołu gazowego miętusa. CAP — kapilary wewnątrzgruczołowe (cz. szczytowa sieci cudownej), RM — przemieszane ze sobą kapilary żyłnej i tętniczej „sieci cudownej” (wg Jasińskiego i Kilarskiego 1964)



Ryc. 7. Schemat budowy gruczołu gazowego oraz koncepcja mechanizmu aktywnego wprowadzania gazu (tlenu i dwutlenku węgla) do pęcherza pławnego przeciw wysokiemu gradientowi stężenia

współpracowników, dotyczące zakładanego obniżania się poziomu kwasu mlekowego w kapilarach żylnych, przy równoczesnym jego wzroście w kapilarach tętniczych, ale wykazały niezbicie, że znaczna część kwasu mlekowego opuszcza jednak naczynia gruczołu gazowego, a spadkowi jego koncentracji w kapilarach żylnych nie towarzyszy podobny wzrost koncentracji we krwi kapilar tętniczych, lecz wyraźnie mniejszy. Najpewniej część kwasu mlekowego ulega metabolicznemu rozkładowi już w obrębie sieci cudownych. W przypadku węgorza ubytek ten wynosi 3 mM. Ta korekta nie podważa bynajmniej samej zasady działania przeciwpławnego systemu powielającego. Obecność pęcherza pławnego działającego jako narząd hydrostatyczny u ryb żyjących na głębokości kilku tysięcy metrów świadczy najlepiej, że gruczoł gazowy, funkcjonujący w oparciu o podaną zasadę, jest zdolny podnieść ciśnienie parcjale gazów we krwi kapilar sieci cudownych na wysokość setek atmosfer i dzięki temu wprowadzać je do pęcherza pławnego.

Dla biologa przyzwyczajonego do komórek gruczołowych zawierających dostrzegalne grudki wydzieliny

jest pewną niespodzianką, że w komórkach gruczołu gazowego nie dostrzega się pęcherzyków gazu. Przyczyna tego jest następująca. W zwykłych gruczołach nie istnieje granica faz. Półpłynna plazma komórki wytwarza płynną, lub półpłynną wydzielinę. Powstanie pęcherzyków gazów w komórce, a więc w cieczy, wymagałoby przezwyciężenia ogromnych sił napięcia powierzchniowego, a ponadto niszczyłoby komórkę. W gruczole gazowym drobiny gazów odrywają się na granicy faz, a więc na wilgotnej ścianie wewnętrznej pęcherza. Gdybyśmy porównywali działanie gruczołu gazowego do odparowywania wody na ogniu, to można by powiedzieć, że przesycenie gazem komórek gruczołu nie osiąga nigdy punktu wrzenia. Pokrywanie się powierzchni gruczołu gazowego spienioną — dzięki pęcherzykom gazu — warstwą śluzu obserwowano jedynie u świeżo złowionych ryb głębinowych po otwarciu pęcherza pławnego.

Przykład działania gruczołu gazowego podsuwa nam efektowną ilustrację, jak stosunkowo prostymi środkami rozwiązywane są przez żywe organizmy skomplikowane zadania.

EUGENIUSZ GAJOS (Wrocław)

ZAGADNIENIA HYBRYDYZACJI ZWIERZĄT

Rozmnażanie jako jedna z podstawowych funkcji życiowych żywych organizmów zmierzająca do zachowania gatunku nie napotyka z reguły większych trudności, jeżeli łączy się osobniki dwóch różnych płci w obrębie tego samego gatunku lub rasy.

Niekiedy jednak z różnych powodów łączy się w celu reprodukcji osobniki należące do dwóch różnych gatunków. Z tak dokonanego doboru partnerów można uzyskać potomstwo charakteryzujące się wypadkową cech przekazywanych im przez organizmy rodzicielskie. Postępowanie takie nazywa się hybrydyzacją, a otrzymane zwierzęta hybrydami. Zabiegi hybrydyzacji praktykowano od bardzo dawna, bowiem już w starożytności znana była np. produkcja mułów. Kontynuowane zaś na przestrzeni wieków doprowadziły do poznania wielu interesujących problemów biologii.

Ogólnie stwierdza się, że im zwierzęta są dalej od siebie postawione w rozwoju filogenetycznym, tym trudniej jest dokonać ich łączenia w celu reprodukcji. Bliższe pokrewieństwo natomiast stwarza mniej trudności i pozwala łatwiej otrzymywać młode, żywotne potomstwo.

Pojęcie hybrydyzacji należy odróżnić od metyzacji. W pierwszym przypadku łączy się osobniki należące do dwóch różnych gatunków, w drugim natomiast łączy się zwierzęta tego samego gatunku a tylko należące do różnych ras, np. kaczki rasy Pekin (białe) z kaczkami rasy Rouen (szare).

Hybrydyzacja może następować w sposób naturalny, tzn. przez samoistne łączenie się zwierząt bez nadzoru człowieka, lub w sposób sztuczny, tj. przez kontrolowaną przez człowieka kopulację osobników dwóch różnych gatunków lub stosowanie sztucznej inseminacji.

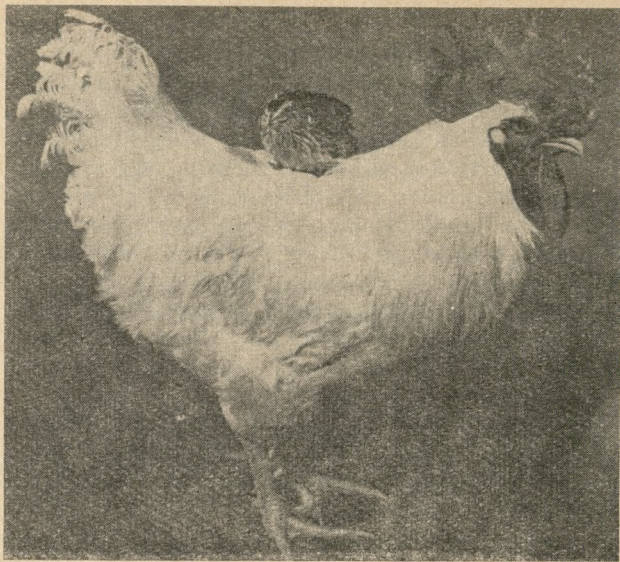
Stwierdzono, że samoistne łączenie się zwierząt

dwóch różnych gatunków nie zachodzi często. Przeszkodę ku temu stwarzają takie czynniki jak: odmienne zwyczaje, niejednakowe występowanie okresu rui, różnice anatomiczne i fizjologiczne, różne środowiska bytowania itp. Znacznie częściej ma miejsce drugi sposób produkcji hybrydów zwierzęcych i daje on lepsze wyniki.

Wprowadzenie do praktyki hodowlanej zabiegu sztucznej inseminacji stworzyło nowe możliwości w hodowli, a także i w zakresie hybrydyzacji. Pozwoliło to między innymi na pokonanie naturalnych przeszkód anatomicznych istniejących pomiędzy łączonymi partnerami. Dlatego też stało się możliwe, np. zapłodnienie jaj przepiórki japońskiej nasieniem koguta rasy Leghorn i uzyskanie żywotnego potomstwa (ryc. 1 i 2).

Dalszą przeszkodą w produkcji hybrydów jest mała żywotność zarodków (płodów). Często bowiem dochodzi do zapłodnienia samic plemnikami samców obcogatunkowych, jednakże stosunkowo szybko płody zamierają i ulegają wydalaniu lub resorpcji. Na przykład ze 100 jaj bażancich zapłodnionych spermatą indyka wykluło się tylko 13 piskląt, a w krzyżówce indyka $\times$ kogut z 2132 jaj tylko 302 były zapłodnione, a wylęgły się z nich zaledwie 23 pisklęta. Z 4 płodów, jakie otrzymano z krzyżówek koza $\times$ baran, wszystkie były martwe. W przypadkach, kiedy ciąża przebiega prawidłowo, często powstają komplikacje porodowe wynikające ze zbyt dużych rozmiarów płodów. Często też rodzą się twory potworkowate. Duża część młodych hybrydów ginie wkrótce po urodzeniu bądź to w wyniku słabej kondycji fizycznej, bądź też w następstwie schorzeń, np. choroby hemolitycznej występującej często u młodych mułów.

Jedną z zasadniczych cech hybrydów jest ich niepłodność całkowita lub ograniczona tylko do jednej płci. U hybrydów zwierząt ssących niepłodne są

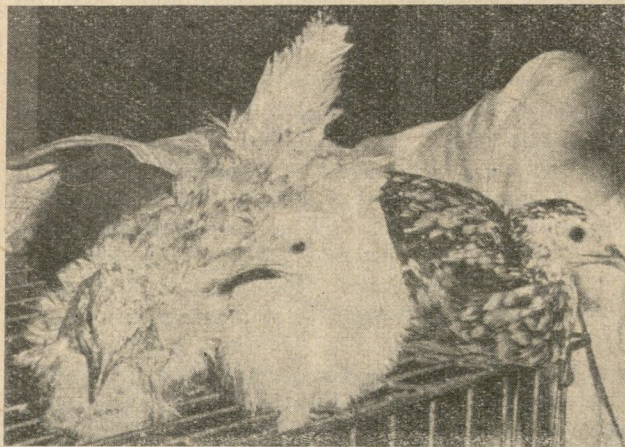


Ryc. 1. Osobliwi partnerzy — przepiórka $\times$ kogut
(fot. F. W. Wilcox, C. E. Clark)

z reguły osobniki męskie. Przyczyną tego jest albo zupełny niedorozwój gruczołów rozrodczych, albo nieprawidłowość tworzenia się komórek piciowych. Żeńskie osobniki hybrydów mogą dawać żywotne potomstwo z obydwoma rodzicielskimi gatunkami. Jest rzeczą ważną, że wśród młodych hybrydów obserwuje się przewagę osobników męskich.

Czy zatem celowe jest dokonywanie tak trudnej hybrydyzacji i jakie to może mieć znaczenie? Sprawa ta ma dwa aspekty: teoretyczny — stanowiący sam w sobie cel badań naukowych, oraz praktyczny, mający na względzie produkcję określonych zwierząt użytkowych. Produkcja hybrydów zwierzęcych ma szczególnie wielkie znaczenie w strefach klimatycznych charakteryzujących się niską lub wysoką temperaturą (Afryka, Alaska), wysokością nad poziom morza (Tybet), panującymi endemicznie chorobami zwierzęcymi, trudnymi warunkami środowiskowymi. W krajach o klimacie umiarkowanym zwierzęta te nie mają tak wielkiego znaczenia praktycznego.

Spośród wielu znanych obecnie zwierząt-hybrydów praktyczne znaczenie mogą mieć tylko niektóre z nich. Na przykład w klimacie suchym o skąpej roślinności, w rejonach górzystych itp., często są użytkowane muły, tzn. zwierzęta uzyskane przez łączenie klaczy (samicy



Ryc. 2. Hybrydy — przepiórka japońska $\times$ kogut
(fot. F. W. Wilcox, C. E. Clark)

konia) z osłem. Powszechnie znana jest wielka wytrzymałość tych zwierząt na trudne warunki środowiskowe, zdolność noszenia na grzbiecie znacznych ciężarów, chodzenie trudno dostępnymi ścieżkami górskimi. Muły łączą w sobie cechy obydwu gatunków rodzicielskich, tzn. wytrzymałość, małe i silne kopyta osła oraz większe rozmiary ciała i siłę konia. Ujemną cechą tych zwierząt stanowi ich trudny charakter, są one krnąbrne i uparte, trudne w powodowaniu. Mniejsze znaczenie praktyczne mają inne hybrydy zwierząt jednokopytnych (osłica $\times$ ogier, klacz $\times$ zebra).

Liczne hybrydyzacje były dokonywane także wśród zwierząt przeżuwających, rozprzestrzenionych na znacznych obszarach kuli ziemskiej, sięgających od tundry (renifery) poprzez płaskowyż tybetański (jaki), strefę klimatu umiarkowanego (bydło, kozy, owce) aż do strefy zwrotnikowej (bydło, zebu, antylopy). Postępowanie to miało na celu połączenie cech odporności na trudne warunki środowiskowe z większą produktywnością mleka, mięsa, siły roboczej itp. W Tybecie na terenach sięgających do wysokości 6000 metrów nad poziomem morza hodowane są jaki, stanowiące dla tubylczej ludności źródło mleka, mięsa, wełny, siły roboczej, a więc spełniające równocześnie rolę krowy, owcy i muła. W tamtejszych warunkach klimatycznych żadna z ras bydła domowego nie znajduje dogodnych dla siebie warunków bytowania. Z tego też powodu w celu zwiększenia produktywności zwierząt tybetańscy od dawna już stosowali hybrydyzację jaków i bydła, jaków i zebu. W ten sposób uzyskiwano hybrydy bardziej cenione pod względem wydajności, aniżeli jaki w czystej formie.

Na terenach afrykańskich dokonuje się łączenia dwóch gatunków bydła: bydło domowe (*Bos taurus*) i zebu (*Bos indicus*). Z takiego krzyżowania otrzymuje się żywotne potomstwo, płodne u obu płci, co można tłumaczyć przynależnością tych dwóch gatunków zwierząt do jednego rodzaju *Bos*. Między bydlętem i zebu istnieją jednak różnice anatomiczne i fizjologiczne, np. zebu nie wymaga specjalnie dobrej karmy, wykazuje znaczną odporność na schorzenia pasożytnicze (piropłazmoza, kleszcze) powodujące śmiertelność u około 30% bydła domowego. Hybrydyzacja powoduje znaczny wzrost produktywności tych zwierząt. Wyraża się znacznie szybszym przyrostem wagi ciała dochodzącym do 50%, większą wydajnością mięsa u zwierząt rzeźnych, wykorzystywaniem zarówno paszy dobrej, jak i złej, znoszeniem klimatu suchego (Afryka) jak i wilgotnego (Brazylia). Hybrydy takie są bardzo cenione jako zwierzęta pociągowe, pod względem siły porównuje się je do mułów, a pod względem szybkości ruchów do koni.

Mniejsze znaczenie miało i mniej badane było łączenie bydła z największą antylopą afrykańską elandem. Z ogłaszanych badań wiadomo jednak, że zwierzęta te łączą się bez większego oporu i dają żywotne potomstwo. Hybrydy półkrwi cechuje smaczne mięso, znaczna wydajność pracy, a przede wszystkim odporność na niektóre schorzenia.

Wydaje się, że hybrydyzacja innych *Bovidae*, jak np. żubr $\times$ bizon, żubr $\times$ bydło, bydło $\times$ antylopa, jak dotychczas, pomimo teoretycznych korzyści takich jak możliwość uzyskania większej produktywności przy łatwiejszym znoszeniu trudnych warunków środowiskowych, nie osiągnęła większego znaczenia i nie przekroczyła ram doświadczalnych badań zootechniczno-hodowlanych.

W ciągu długiego czasu kwestią sporną było zagadnienie hybrydyzacji pomiędzy owcą i kozą, tj. zwierząt należących do dwóch różnych rodzajów: *Ovis* i *Capra*. Trudności w identyfikacji hybrydów wynikały być może z dużej liczby ras tych zwierząt podobnych z wyglądu zewnętrznego. Obecnie jednak pojawiają się doniesienia o istnieniu takich hybrydów samoistnych lub uzyskiwanych sztucznie, jakkolwiek jest to zjawisko raczej rzadkie. Tłumaczy się to istnieniem bariery serologicznej pomiędzy tymi zwierzętami, jak też niezgodnością w ilości chromosomów. Uzyskane żywotne hybrydy wykazywały mieszaninę cech somatycznych przejawiających się modyfikacją wyglądu zewnętrznego (sylwetka, wełna, charakter itp.). Nieliczne opisywane hybrydy było nieplodne.

Stosunkowo dużo prac na temat hybrydyzacji wykonano na drobiu, a w szczególności na ptakach rodzaju *Gallinaceae* — kurowate. W różnych krajach opisywano żywotne hybrydy uzyskane w krzyżówkach kury z bażantem, indykiem lub perliczką, perliczki z indykiem, kaczki z gęsią. Ich wygląd zewnętrzny wyraża fuzję cech obu rodzicielskich rodzajów zarówno pod względem upierzenia, jak i kształtu ciała. W przeważającej większości zwierzęta te nie wydają

głosu typowego dla form wyjściowych, są nieplodne, względnie też płodność jest bardzo zredukowana. Wśród znoszonych jaj jest bardzo mało zapłodnionych, duża liczba zarodków zamiera, często wykluwają się potworki. Badania wykonywane na skale doświadczalną wykazały, że niektóre hybrydy są mniejsze od rodzajów rodzicielskich, inne natomiast mogą być większe lub stanowią formę pośrednią.

Jak wynika z przedstawionego przeglądu, niektóre przynajmniej z przedstawionych hybrydów mają istotną wartość ekonomiczną. Wśród żywotnych hybrydów tych korzystnych cech nie można jednak utrwalić, gdyż płodność jest ograniczona zazwyczaj tylko do jednej płci. W celu rozmnażania takich zwierząt musi się je zatem kojarzyć z którąś z form rodzicielskich. W pierwszym, drugim a nawet trzecim pokoleniu hybrydy mogą zachować jeszcze mieszaninę cech wyjściowych oraz wysoką produktywność uzyskaną w krzyżówce, dalsze pokolenia jednak upodabniają się już do wyjściowej formy rodzicielskiej. Produkcja hybrydów jest zatem czynnością wymagającą stałego nakładu pracy i kosztów, nadzoru i odpowiednio dobranych zwierząt rozplodowych, aby mogła dostarczyć żądane, pełnowartościowe osobniki.

STANISŁAW KACZMAREK (Koszalin)

BIEDRONKA *HIPPODAMIA CONVERGENS* GUERIN W WALCE Z MSZYCAMI W KALIFORNII

W Kalifornii żyje ponad 175 różnych gatunków i podgatunków biedronek. Większość z nich odżywia się mszycami, inne żerują wśród czerwców, mączlików, roztoczy, a niektóre jedzą grzyby.

Jedną z najpopularniejszych i najważniejszych w niszczeniu mszyc jest *Hippodamia convergens* Guerin. Chrzaszczce te osiągają około 6—7 mm długości. Na ich czerwono-pomarańczowych pokrywach znajduje się zazwyczaj 13 czarnych punktów, a przez tułów biegną dwa jasne zbieżne paski. Samiczka składa jaja w grupach po 10 do 50 sztuk. Liczba złożonych jaj może dochodzić do około 1000 sztuk, w zależności od dostępności i jakości pokarmu. Cykl rozwojowy, podczas sprzyjającego lata, trwa od 3 do 4 tygodni. Na zimę chrzaszczce gromadzą się w duże kolonie w kanionach górskich i spędzają zimę przykryte śniegiem. Niektóre ich skupiska są tak duże, że dochodzą do 2300 l. Jeden litr mieści 19—21 tys. chrzaszczczy. Wiosenna migracja *H. convergens* Guerin z gór w doliny na pola uprawne zaczyna się w lutym lub na początku marca.

Nigdzie na świecie nie spotykano w latach dwudziestych tak szerokiego i ciekawego zastosowania krajowych biedronek w celach praktycznych jak w Kalifornii. Kalifornijskie insektarium przygotowywało codziennie dla hodowców roślin miliony biedronek. W określonych terminach otrzymywali oni przesyłkę z żywymi biedronkami po 30—33 tys. chrzaszczczy na każde 4 ha ziemi. Myśl o zastosowaniu na szeroką skalę miejscowych biedronek w rolnictwie i ogrodnictwie powstała w Kalifornii na skutek niezwyklej spustoszeń spowodowanych przez mszycę *Aphis gossypii* Clov. Różne sposoby stosowane w walce z mszy-

cami nie dawały rezultatów. Dopiero otrzymane w terminie i wypuszczone wiosną na pola biedronki rozmnażały się niezwłocznie i niszczyły mszyce. W rezultacie uprawiane rośliny ocalały, a uradowani plantatorzy zawiadamiali insektarium o wynikach.

W roku 1912 wpłynęło od gospodarzy 696 zamówień. Poślano 500 przesyłek zawierających 39 468 000 egzemplarzy *H. convergens* Guerin, a w roku 1914 przygotowano już 100 mln tych biedronek do wysyłki. W roku następnym w samych górach Sierra Nevada zebrano w połowie czerwca 45,3 kg, tj. 2 700 000 sztuk biedronek. Okazało się jednak, że biedronki nie odgrywają bezwzględnie decydującej roli w redukcji potężnych populacji mszyc, gdyż szybko się rozlatują z miejsc, gdzie zostały wypuszczone.

Mimo tego, metody tej nie zarzucono, lecz starano się ją ulepszyć. W związku z tym przed zebraniem biedronek, w listopadzie i grudniu, sporządza się od dawna w górach mapy topograficzne, zaznaczając na nich miejsca i przybliżoną wielkość odkrytych kolonii. Takie poszukiwania prowadzi się w wielu miejscach w północnej Kalifornii. Zbiór rozpoczyna się w styczniu i trwa do początku marca zanim biedronki nie rozlecą się na pola. Chrzaszczce zbiera się ręką i wkłada do płóciennych lub plastikowych worków zaopatrzonych w siatkę na dnie. W jednym worku umieszcza się około 7—8 l biedronek. W insektarium zbiór oczyszcza się z runa leśnego, sortuje i załadowuje w skrzynie po 33 tys. sztuk. Skrzynie zaopatrzone są w gęstą drucianą siatkę, co umożliwia owadom swobodne oddychanie. Biedronki przechowuje się w chłodnym przewiewnym magazynie o temperaturze



Transport biedronek w sezonie. — Fot. Porczyński

między 2–6°C i wilgotności względnej 70%. Zbiór zimowy pozostaje w magazynie do dwóch miesięcy. Biedronki trzymane dłużej, ponad 2 miesiące, stają się słabe i ich śmiertelność wzrasta. Chrząszcze zebrane w lecie można przechowywać dłużej, do trzech mie-

sięcy. Trzyma się je w podobnych warunkach zraszając je co jakiś czas wodą.

Początkowo rozprowadzaniem zajmowali się agenci, którzy sami przydzielali towar hodowcom roślin w zależności od powierzchni ziemi znajdującej się pod uprawą. Obecnie plantatorzy, którzy chcą nabyć biedronki, muszą uzyskać zezwolenie od urzędu Kwarantanny Roślin. Tam rejestruje się wywóz owadów, ich liczbę, gatunek i miejsce przeznaczenia. Na wysłanie biedronek do innego stanu lub państwa trzeba uzyskać zezwolenie Departamentu Rolnictwa, Oddziału Kwarantanny Roślin. W zamówieniu wymienia się życzenia, liczbę chrząszczy, nazwę gatunkową, adres i cel wysyłki.

W latach trzydziestych opracowano inną metodę hodowania, rozmnażania i wypuszczania drapieżnych biedronek na pola zarażone szkodnikami roślinnymi. Obecnie przekonano się, że roztwór sacharozy rozpryskiwany na rośliny uprawne podnosi liczebność populacji biedronek; chrząszcze ukazują i skupiają się wcześniej i przebywają dłużej na nich niż na roślinach kontrolnych i tym samym ograniczają plagę mszyc. Fakt ten wskazuje na nowe możliwości usprawnienia biologicznej kontroli nad liczebnością mszyc przez biedronki.

JAN RAFIŃSKI (KRAKÓW)

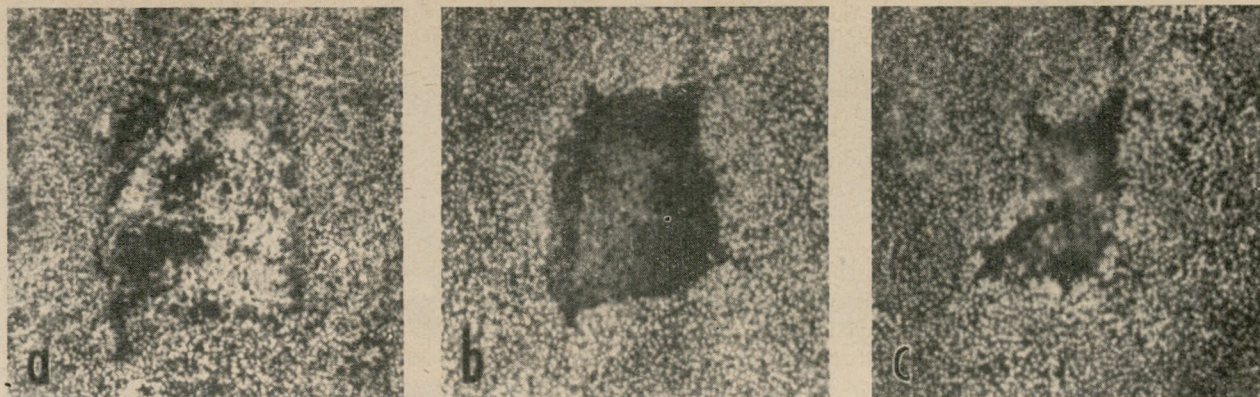
REAKCJE ODPORNOŚCIOWE U PŁAZÓW

Immunologia jest jedną z tych nauk, które w ostatnich latach przeżywają okres szczególnie szybkiego rozwoju. Obejmując swymi teoriami takie fundamentalne zjawiska jak rozwój, różnicowanie, powstawanie nowotworów i starzenie się, stała się z nauki o nstawieniu praktycznym jedną z zasadniczych gałęzi współczesnej biologii. Immunologia nie tylko pogłębia swoje zainteresowania poznając coraz dokładniej naturę zjawisk odpornościowych, ale także poszerzyła je znacznie. Ze względów praktycznych badano dotychczas tylko ssaki i to ograniczając się do niewielkiej liczby gatunków laboratoryjnych, zwierząt domowych i człowieka. Rozszerzenie badań na gatunki dziko żyjące, a także na inne gromady kręgowców znacznie wzbogaciło naszą wiedzę o zjawiskach odpornościowych, dając immunologii szersze perspektywy ewolucyjne.

Sporadyczne obserwacje nad zdolnością płazów do reakcji immunologicznych prowadzono już od dawna. Wyniki tych badań były bardzo kontrowersyjne. Jedni badacze zaprzeczali istnieniu jakichkolwiek reakcji odpornościowych u płazów, innym udawało się wywoływać żywe reakcje na różne antygeny humoralne i transplantacyjne. Rozbieżności te wynikały z niedostatecznej kontroli warunków, w których przeprowadzano eksperymenty. Systematyczne badania zgodne z wymaganiami współczesnej metodyki prowadzi się dopiero od kilku lat. Jak wiele nowego wnoszą one do, wydawałoby się, ustalonych już wyobrażeń, świadczą choćby badania Volpego (1964 i 1965) nad przeszczepianiem grzebieni nerwowych neurul mutantów barwnych *Rana pipiens*. Badacza tego interesowało, jaki wpływ wywrze odmienne środowisko

genetyczne na fenotyp skóry, do której wędrowują chromatofory z przeszczepionego fragmentu grzebienia nerwowego o odmiennym genotypie ubarwienia. Ponieważ charakterystyczny dla mutantów wzór objawia się dopiero po przeobrażeniu, autor hodował eksperymentalne zwierzęta aż do przeobrażenia. Okazało się jednak, zupełnie dla autora nieoczekiwanie, że u 93,5% osobników transplantaty zostały odrzucone jeszcze przed metamorfozą. Obraz histologiczny odrzucanych przeszczepów a także fakt, że następny przeszczep z tego samego dawcy na tego samego biorcę jest odrzucany w znacznie szybszym tempie wyraźnie wskazuje na to, że idzie tu o typową reakcję odpornościową (ryc. 1 i 2).

Metodyka przeszczepiania fragmentów tkanki we wczesnych stadiach rozwoju embrionalnego płazów stosowana była od dawna przez wielu badaczy interesujących się różnymi problemami różnicowania tkanek i morfogenezy narządów. Ponieważ przy tego typu eksperymentach zwierząt nie hoduje się dłużej niż do wczesnych stadiów larwalnych, zjawiska odpornościowe uchodziły uwadze badaczy. Jeśli nawet opisywano zmiany destrukcyjne w przeszczepionych fragmentach, tłumaczono je pogorszeniem się warunków troficznych w tkance starszego biorcy. Z drugiej strony bez wątpienia obserwowano niekiedy nieograniczone niemal przeżywanie przeszczepionych fragmentów nawet u zwierząt wyrosniętych. Badania Volpego wykazały, że idzie tu być może o przypadkowo wywołaną tolerancję immunologiczną. Jeśli mianowicie przeszczepiać nie jeden, a oba grzebienie nerwowe, wtedy przeszczepy takie nie zostaną odrzucone, a biorca przyjmuje także później przeszczepy z tego samego



Ryc. 1. Kolejne fazy odrzucania przeszczepu skóry u przeobrażonej żaby: a) osiem dni po przeszczepieniu można zauważyć, że część ksantoforów (białe na fotografii) uległa resorpcji (lewa część transplantatu); b) osiemnaście dni po przeszczepieniu, prawie zupełny zanik ksantoforów w transplantacie; c) dwadzieścia cztery dni po przeszczepieniu, ksantofory biorcy narastają w kierunku transplantatu

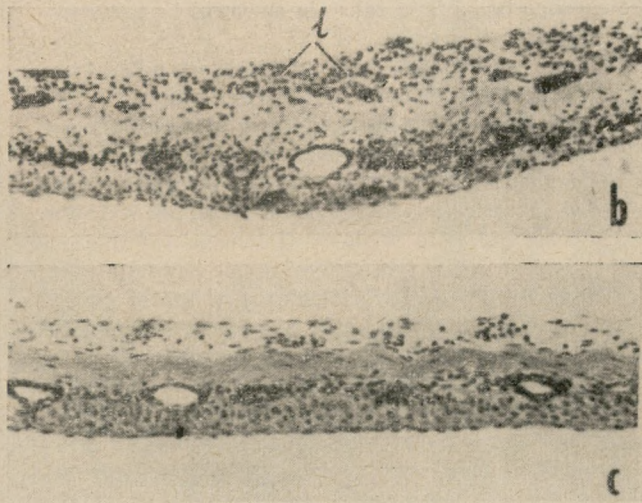
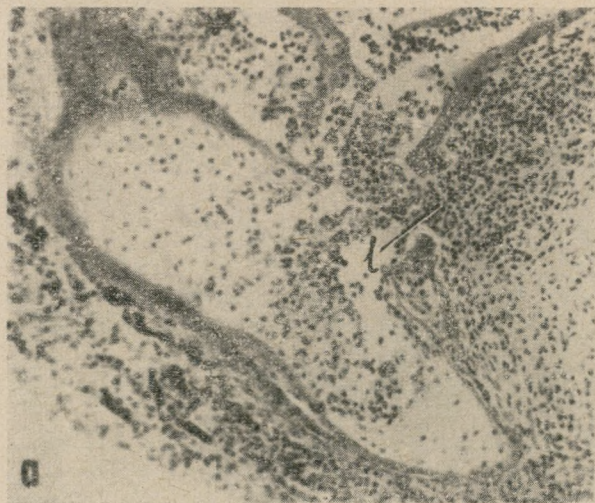
dawcy czyli uzyskał na jego antygeny tolerancję. O tym czy przeszczep zostanie odrzucony, czy przyjęty, decyduje — oczywiście w określonych warunkach eksperymentalnych — dawka przeszczepionej tkanki, a nie stan rozwoju układu obronnego organizmu w momencie dokonywania przeszczepu. Innymi słowy, jeśli dawka tkanki przeszczepionej jest za niska, nie wywoła ona stanu tolerancji nawet wtedy, gdy przeszczepu dokonano we wczesnym stadium rozwoju embrionalnego, a więc w okresie, gdy daleko jeszcze do pełnego rozwoju układu obronnego organizmu. Obserwacje te są cenne nie tylko dlatego, że wnoszą wiele nowego do naszej wiedzy o reakcjach odpornościowych u niższych kręgowców, ale także dlatego, że rozszerzają i pogłębiają zrozumienie ważnego ze względów teoretycznych i praktycznych zjawiska tolerancji immunologicznej.

Liczne już obecnie badania wykazały, że płazy bezogonowe są zdolne do reakcji na obce antygeny, oraz że charakter tych zjawisk jest bardzo podobny do reakcji immunologicznych obserwowanych u ssaków. Okazało się jednak niespodziewanie, że u płazów ogoniastych pewne zjawiska odpornościowe przebiegają odmiennie niż u bezogonowych. Choć n przeszczepiając skórę między osobnikami dziko żyjących płazów ogoniastych zauważył, że przeszczepy są odrzucane zna-

cznie wolniej niż u płazów bezogonowych i u pozostałych kręgowców. Autor ten przebadiał kilka gatunków z różnych rodzin *Urodela* i zawsze stwierdzał powolne odrzucanie przeszczepu, a więc można zjawisko to uznać za powszechne wśród płazów ogoniastych (por. tabl.).

Sredni czas
przeżywania pierwszego i drugiego przeszczepu skóry
u pięciu rodzajów płazów ogoniastych

Gatunek	Średni czas (dni) przeżywania		Zakres zmienności	
	I przesz.	II przesz.	I przesz.	II przesz.
<i>Taricha torosa</i>	43,5	23,7	17—72	10—41
<i>Cynops pyrrhogaster</i>	33,0	15,0	28—44	8—33
<i>Ambystoma tigrinum</i>	39,0	39,0	21—72	36—100
<i>Necturus maculosus</i>	46,0	34,0	38—67	25—74
<i>Diemictylus viridescens</i>	41,4	—	19—300	—



Ryc. 2. Obraz histologiczny odrzucanych przeszczepów: a) skupienia limfocytów (l) w chrząstce, która się rozwinęła z przeszczepionego grzbietu nerwowego; b) przeszczepiona skóra z licznymi limfocytami (l) w tkance podskórnej; c) normalna skóra biorcy

Powolne odrzucanie przeszczepu można by tłumaczyć brakiem „silnych” genów zgodności tkankowej takich jak locus H-2 u myszy, B u kur i Ag-B u szczurów, które wywołują ostrą reakcję na antygeny transplantacyjne a więc szybkie odrzucanie przeszczepu*.

Za brakiem „silnych” genów zgodności tkankowej u płazów ogoniastych przemawia jeszcze inne obserwowane przez Cohna zjawisko. Jest faktem powszechnie znanym, że jeśli osobnikowi, który raz odrzucił przeszczep powtórnie przeszczepić fragment skóry z tego samego dawcy, to zostanie on odrzucony znacznie szybciej niż pierwszy przeszczep. I tak dzieje się również u płazów ogoniastych. Jednak przebieg tej reakcji jest odmienny. Skróceniu ulega tylko pierwsza jej faza, w której nie obserwuje się jeszcze żadnych zmian destrukcyjnych w przeszczepionej tkance. Natomiast faza właściwego odrzucenia nie ulega skróceniu. Wiadomo zaś, że „silne” geny zgodności tkankowej powodują przyspieszenie drugiej fazy odrzucania przeszczepu.

Dalsze badania Cohna i Hildemanna nad odpornością transplantacyjną u amerykańskiej traszki *Diemictylus viridescens* dostarczyły wielu nowych danych tłumaczących zjawisko powolnego odrzucania przeszczepu. Okazało się mianowicie, że przeszczepy są odrzucane znacznie szybciej, jeśli zabiegów dokonuje się pomiędzy osobnikami pochodzącymi z dwóch

różnych stawów niż wtedy, gdy skórę przeszczepia się między osobnikami zamieszkującymi ten sam zbiornik wodny. Dzieje się tak najprawdopodobniej dlatego, że osobniki pochodzące z tego samego stawu są ze sobą blisko spokrewnione i wskutek tego posiadają wiele wspólnych genów zgodności tkankowej, a więc różnice antygenowe są między nimi niewielkie. Tłumaczy to zapewne niektóre dawniejsze obserwacje powolnego odrzucania przeszczepów u płazów ogoniastych.

Istnieje stosunkowo prosta metoda zbadania stopnia jednorodności populacji pod względem genów zgodności tkankowej. W tym celu osobnikom, które już raz odrzuciły przeszczep, przeszczepia się skórę z tych samych dawców co poprzednio (grupa I) lub z innych osobników tej samej populacji (grupa II). Im więcej wspólnych genów zawierają obaj dawcy, tym szybciej następuje reakcja. A zatem porównując tempo odrzucania przeszczepów w obu grupach możemy wnioskować o stopniu jednorodności populacji pod względem antygenów transplantacyjnych.

Tak więc widzimy, że immunologia, która zawsze była źródłem niezwykle cennych metod badawczych, i tym razem dostarczyła nowej metody, która umożliwia badaczom zajmującym się populacjami dzikich zwierząt bardzo subtelną analizę ich wzajemnych pokrewieństw.

ALEKSANDER ŚCISŁAWSKI (Kraków)

INSTYTUT EMBRIOLOGII IM. HUBRECHTA W UTRECHCIE

Hubrecht Laboratorium powstało w roku 1916 zgodnie z wolą zmarłego w 1915 r. profesora zoologii i embriologii Uniwersytetu w Utrechcie A. A. Hubrechta. Jego niezwykle interesujące zbiory embriologiczne oraz ofiarowany na ten cel dom stały się załącznikiem dzisiejszego Instytutu Embriologii. Początkowo jednak, aż do II Wojny Światowej cały personel Laboratorium oprócz jego dyrektora, D. de Langego stanowił zaledwie jeden asystent. W tym czasie prowadzono badania w zakresie opisowej i porównawczej embriologii ssaków.

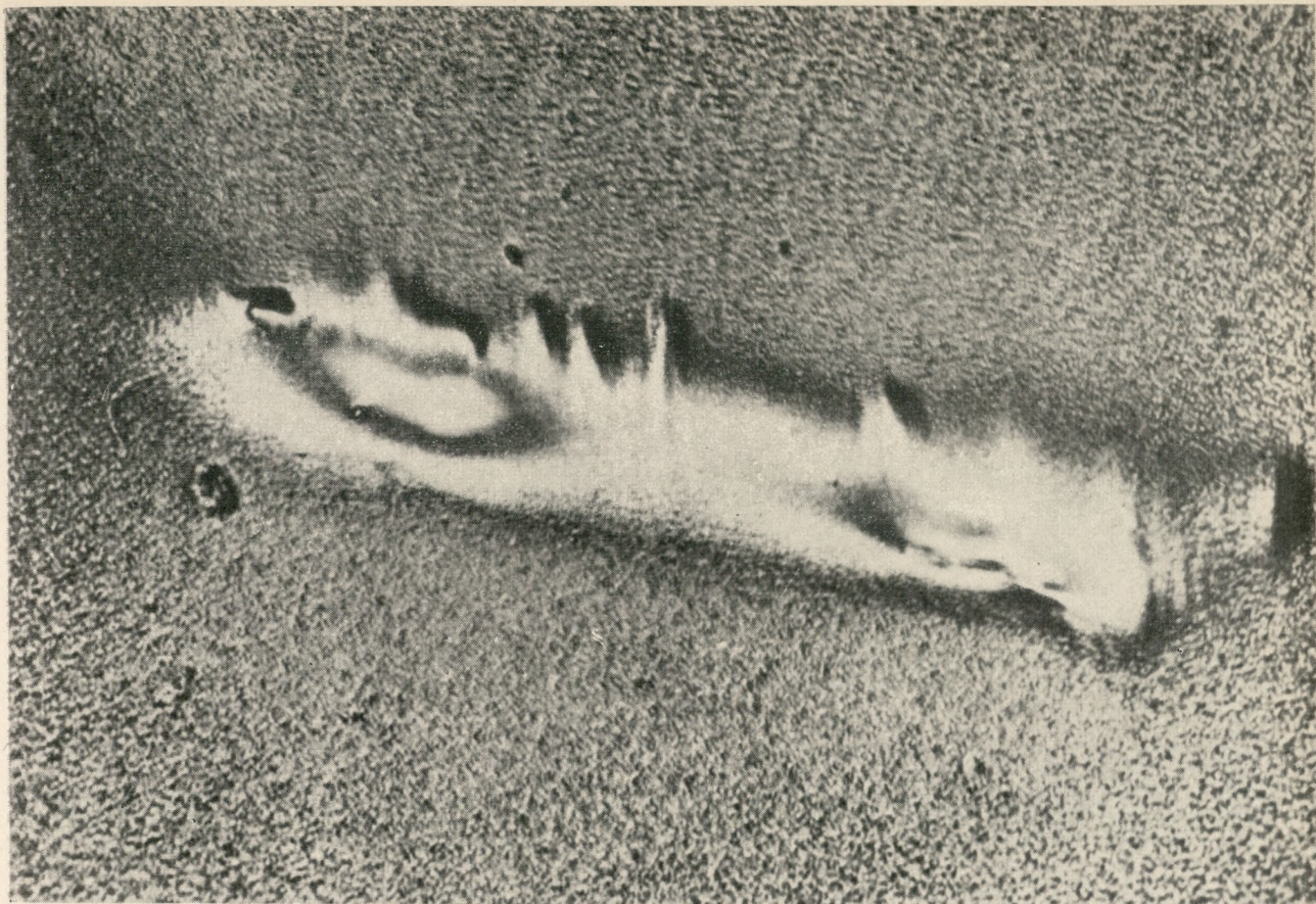
Od roku 1947 do 1953 funkcję dyrektora pełnił tymczasowo profesor zoologii na Uniwersytecie Utrechckim, Ch. Raven, a następnie prof. Nieuwkoop. Pod ich kierunkiem Laboratorium przekształca się w międzynarodowe centrum badań i informacji naukowej w zakresie embriologii doświadczalnej. W 1949 r. ukazuje się pierwsze wydanie Głównego Informatora Embriologicznego, w tym samym czasie powstaje także Centralna Biblioteka Embriologiczna, w której gromadzone są wszelkie publikacje z zakresu embriologii, oraz wielu innych dziedzin biologii doświadczalnej. Od 1951 r. trwa katalogowanie i uzupełnianie Centralnej Kolekcji Embriologicznej, którą to pracę ukończono w 1963 r. Od roku 1954 w odstępach dwuletnich organizowane są przy współudziale UNESCO międzynarodowe zespoły badawcze w zakresie embriologii. Do

chwili obecnej uczestniczyło w nich 51 naukowców z ponad dwudziestu krajów świata. W 1964 r. Laboratorium otrzymuje nowy budynek, blisko 5 razy większy niż poprzedni, oraz doskonałe wyposażenie w aparaturę naukową. Nowy budynek położony jest w odległości około 3 km od centrum Utrechtu na terenie przeznaczonym pod budowę nowego miasteczka uniwersyteckiego. Już obecnie sąsiaduje z nim szereg instytutów. Piękny, przeszklony, dwukondygnacyjny budynek, w poziomym rzucie kwadratowym, o boku

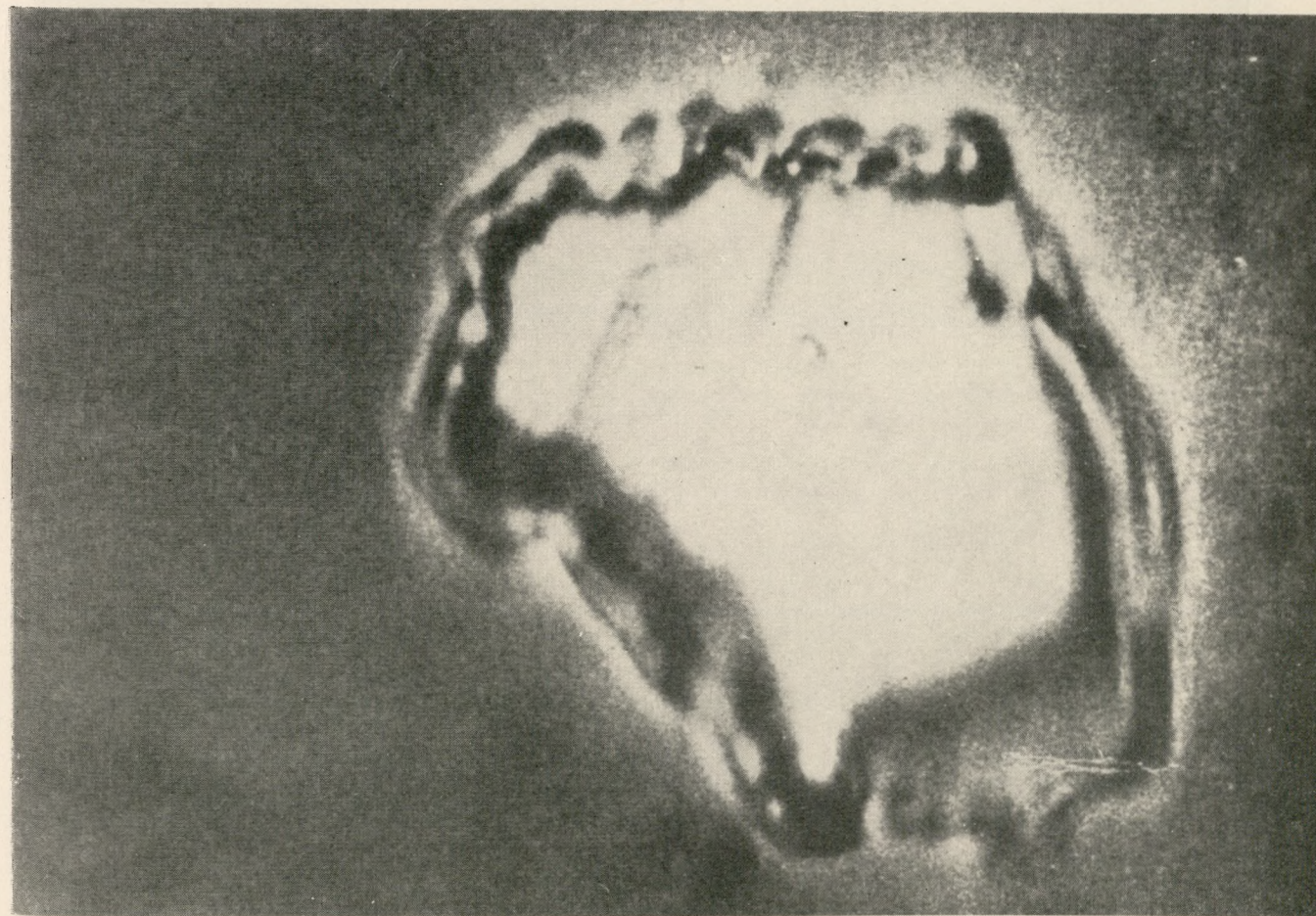


Ryc. 1. Prof. dr A. A. W. Hubrecht

* Por. artykuł A. Skowron-Cendrzak, *Wszechświat* 1967, zeszyt 7-8.



10 μ

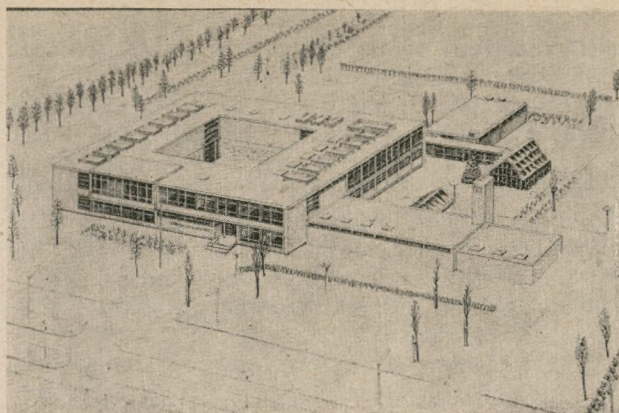


III. DZIURY WYBITE W FOLII przez mikrometeority o różnej formie



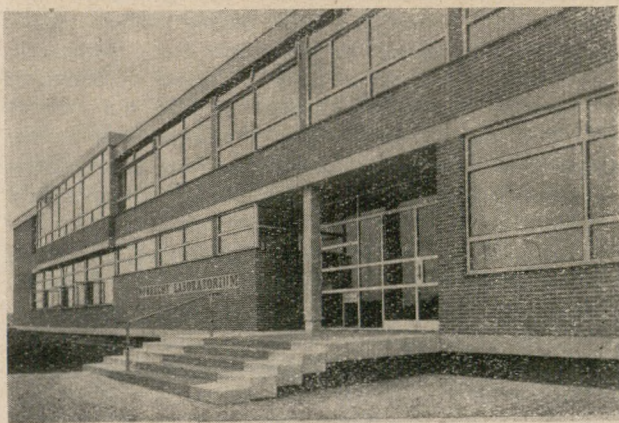
IV. NAPARSTNICA PURPUROWA, *Digitalis purpurea*

Fot. B. Siemaszko



Ryc. 2. Makieta Laboratorium

40 m, z położonym wewnątrz ogrodem kwiatowym. Podstawową jednostką pomieszczenia jest standardowy pokój o wymiarach 4×5 m. Część z nich jest przeznaczona dla pracowników naukowych Laboratorium, w 15 mieści się aparatura naukowa, a 12 pomieszczeń stanowi pracownie dla czasowo przebywających w Laboratorium gości. W budynku znajdują się także większe pomieszczenia, w których zlokalizowane są: biblioteka, sala wykładowo-konferencyjna, kantyna, oraz Centralna Kolekcja Embriologiczna. Do pracy przeznaczone jest także 11 sterylnych pokoi o stałej, dającej się regulować temperaturze. W głównym budynku znajduje się także duże akwarium wyposażone w zamknięty obieg wody z odpowiednimi urządzeniami i basenem do biologicznej „regeneracji” wody przed jej powtórным użyciem. Do głównego budynku przylegają dobudowane skrzydła, w których znalazły pomieszczenia warsztaty, zwierzętarnia dla ptaków i ssaków wraz z salami operacyjnymi, terrarium dla gadów oraz owadów. Centralna Biblioteka Embriologiczna zajmuje całe niemal skrzydło budynku i mieści rzeczywiście imponującą ilość książek, czasopism i odbitek. Tych ostatnich znajduje się w Bibliotece ponad 40 tys., a rocznie przybywa ich około 3 tys. Na życzenie wyrażone drogą korespondencyjną wypożycza się kopię odpowiedniej pracy, a nawet bibliografię dotyczącą danego zagadnienia. Również na życzenie każdego zainteresowanego wykonywane są i przesyłane na jego adres, tym razem jednak już odpłatnie, kopie kserografowe lub fotokopie każdej pracy, która tylko znajduje się w Bibliotece, lub możliwa jest do osiągnięcia przez Bibliotekę.



Ryc. 3. Wejście do budynku

Wydawany przez Laboratorium Główny Informator Embriologiczny (*General Embryological Information Service*) ukazuje się co dwa lata i obejmuje spis wszystkich placówek naukowych, w których prowadzone są badania w zakresie biologii rozwoju. Czytelnik znajdzie tam również nazwiska i adresy naukowców zajmujących się problemami embriologii, a także szczegółowe tematy ich aktualnych i ewentualnie zaplanowanych badań.

Dla Centralnej Kolekcji Embriologicznej wybudowano specjalne wodo- i ognioszczelne pomieszczenia o stałej temperaturze i wilgotności. Imponujące zarówno ilością, jak i doskonałym opracowaniem zbiory obejmują wiele tysięcy preparatów mikroskopowych oraz „preparatów mokrych”. Do ofiarowanej Laboratorium przez prof. Hubrechta unikalnej kolekcji embriologicznej rzadkich gatunków ssaków zamieszkujących Archipelag Indonezyjski przybyły zbiory wielu sławnych przyrodników. W ten sposób wzbogaciło się Laboratorium o kolekcje zarodków ryb, ssaków i innych zwierząt, przeważnie również kręgowców. Nieco póź-



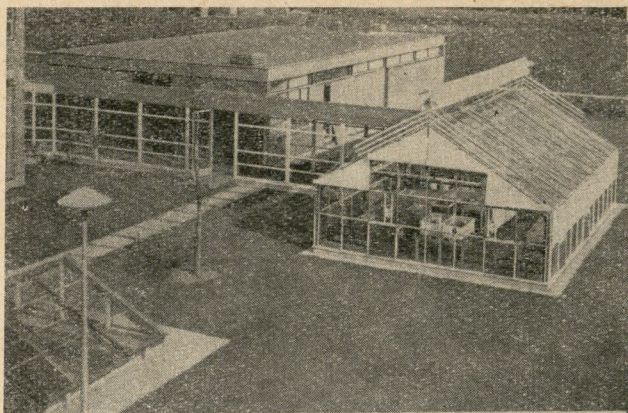
Ryc. 4. Biblioteka

niej przybyły do kolekcji protokoły i materiał doświadczalny Spemann, Rotmanna i in. Oprócz darów w skład Centralnej Kolekcji wchodzi także bardzo bogaty zbiór eksponatów wykonanych przez pracowników Laboratorium, lub zakupowanych specjalnie dla Centralnej Kolekcji. Kolekcja udostępnia na miejscu każdemu swoje zbiory, a także wypożycza na pewien okres czasu większość eksponatów.

W chwili obecnej Laboratorium zatrudnia ponad 50 osób, kierownictwo spoczywa w rękach prof. dr P. D. Nieuwkoopa. Praca naukowa koncentruje się w dziewięciu jednostkach — pracowniach, których szczegółowe kierunki badań przedstawiają się następująco:

1. pracownia doświadczalnej morfologii rozwoju,
2. pracownia foto- i kinematografii,
3. pracownia badań ultrastruktur,
4. pracownia genetyki rozwoju,
5. pracownia histo- i cytochemiczna,
6. pracownia hodowli tkanek,
7. pracownia fizjologii rozwoju,
8. pracownia biochemiczna,
- oraz 9. pracownia kierowana przez profesora Nieuwkoopa, gdzie opracowywane są zagadnienia związane z procesami indukcji i organizacji.

Jednym z głównych zadań Hubrecht Laboratorium jest szkolenie w zakresie embriologii doświadczalnej młodych naukowców z całego świata. W tym celu or-



Ryc. 5. Zwierzętnia i terrarium

ganizuje się w dwuletnich zazwyczaj odstępach czasu kursy badawcze, na których program składają się wykłady, ćwiczenia praktyczne oraz indywidualna praca badawcza uczestników zespołu. Czas trwania prac zespołu wynosi zwykle około pół roku. Pierwsze tego rodzaju szkolenie zostało zorganizowane w roku 1954, w roku bieżącym trwały prace szóstego zespołu. Ogólny temat ostatniego szkolenia brzmiał: *Kontakt komórkowy i jego rola w procesie różnicowania i morfogenezie*. W pracach zespołu brało udział trzynastu uczestników, przedstawicieli dziesięciu krajów z trzech kontynentów. Pierwsza część prac zespołu przeznaczona była na wykłady i seminaria z zakresu fizykochemicznych właściwości błon komórkowych, najnowszymi poglądami na temat budowy komórki, kontaktu

komórkowego, problemów biochemii komórki, a także wielu innych zagadnień dotyczących głównie rozwoju embrionalnego kręgowców.

Szkolenie metodyczne przewidywało zaznajomienie się przez uczestników zespołu z zastosowaniem w embriologii doświadczalnej szeregu nowoczesnych metod badawczych, jak np. metoda autoradiografii, mikroskopii elektronowej, hodowli tkanek itp. Dalszy okres prac zespołu poświęcony był indywidualnej pracy badawczej uczestników zgodnie z osobistymi zainteresowaniami naukowymi oraz kierunkiem pracy macierzystego instytutu uczestnika.

Na szczególne podkreślenie zasługują starania kierownictwa Laboratorium i zespołu mające na celu stworzenie takich warunków i atmosfery, aby wszyscy uczestnicy czuli się jednakowo pełnoprawnymi i pełnowartościowymi partnerami badań naukowych, pomimo dużych różnic obyczajowych i temperamentu wynikających z bardzo różnorodnych warunków geograficznych, gospodarczych i ustrojowych krajów, z których pochodzą. Należy stwierdzić, że cel ten został w pełni osiągnięty i wszyscy uczestnicy zespołu stanowili małą społeczność nie tylko życzliwych kolegów, ale i najlepszych przyjaciół.

Pragnąłbym w tym miejscu podkreślić jeszcze jeden, dla mnie osobiście bardzo przyjemny szczegół — dużą sympatię gospodarzy dla Polaków. W pracach wszystkich dotychczasowych sześciu zespołów embriologicznych brało udział aż siedmiu przedstawicieli naszego Kraju, z którymi do dziś dnia Laboratorium utrzymuje żywe i serdeczne kontakty.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Cis *Taxus baccata* L., w Tatrach Polskich

Cis pospolity, *Taxus baccata* L., należy dziś do gatunków rzadkich na naszych ziemiach. Stosunkowo najczęściej występuje w Karpatach, na Pomorzu oraz na Wyżynie Małopolskiej. Wchodzi on zarówno w skład niżowych lasów mieszanych oraz liściastych, jak i w skład dolnoreglowych lasów bukowo-jodłowych, nie tworząc jednak nigdy zwartych drzewostanów. Ponadto w Pieninach i Tatrach spotyka się pojedyncze egzemplarze cisa na skałkach. Jeden z pięknych okazów cisa rosnącego właśnie na urwistych skałach Łysanek w Tatrach przedstawia zamieszczona w roczniku nr 2 *Ochrony Przyrody* (Sokołowski 1920) fotografia, która ma już dzisiaj znaczenie dokumentu, ponieważ ów okaz został wycięty w 1919 roku. Podobny los spotkał wiele innych tatrzańskich okazów cisa, który należy obecnie do gatunków ginących w Tatrach. Wysokie walory techniczne drewna cisa w połączeniu z piękną barwą oraz polyskiem zadecydowały o intensywnej, sięgającej zamierzonych czasów eksploatacji tego gatunku na naszych ziemiach. Drewno cisa jest wysoko cenione wśród górali jako materiał do wyrobów rzeźbiarskich oraz do inkrustacji drewnnych. Jak podaje Liberał (1929), drewno cisa używano np. na trzonki do noży, na łożyska do krótkiej broni palnej, na okładki do

szczyrzyków. Gałęzie cisów były specjalnie użytkowane do wyrobu cybuszków, a korzenie starych cisów, które niegdyś rosły w Tatrach, są chętnie poszukiwane przez górali ze względu na wybitnie czerwoną barwę drewna i zastosowanie go do inkrustacji. Ponadto wierzenia ludowe przypisujące cisowi cudowne właściwości, zastosowanie alkaloidu taksyny w lecznictwie, jak również używanie gałązek cisa jako elementu dekoracyjnego — to wszystko przyczyniło się wybitnie do wyniszczenia tego drzewa. Przy tym cis odznacza się niekorzystnymi właściwościami biologicznymi, jak dwupiennność, powolny wzrost, nieoskrzydłone nasiona, niemożność rozwoju siewek w miejscach otwartych, a w związku z tym zmniejszona zdolność konkurencji w stosunku do innych drzew (Fabijanowski 1951). Ze względu na bardzo powolny wzrost cisa, człowiek nie wprowadził go sztucznie do lasów, a wyżej wymienione właściwości biologiczne nie sprzyjały jego rozprzestrzenianiu się. W Tatrach cis był szczególnie zagrożony. Pojawił się on tutaj dość późno, bo dopiero w środkowej części okresu subatlantyckiego. Wraz z gromadnie rozprzestrzeniającą się jodłą wszedł on w skład dolnoreglowych lasów (Koperowa 1962). Mimo, iż w porównaniu z innymi drzewami cis odznacza się bardzo skromnymi wymaganiami co do światła, długowiecznością i wybitną zdolnością tworzenia odrośli, nie odgrywał w lasach tatrzańskich nigdy więk-

szej roli. Cis w Tatrach tępiony był pośrednio wskutek eksploatacji dolnoreglowych lasów oraz bezpośrednio. Ostatnie większe okazy cisa w dolinach reglowych, jak podaje Stecki (1920), zostały wycięte dla potrzeb Zawodowej Szkoły Przemysłu Drzewnego. Odnawianie się cisa w Tatrach było niewątpliwie utrudnione ze względu na surowe warunki klimatyczne. Dlatego też w spisie roślin zasługujących na ochronę, ułożonym przez Mariana Raciborskiego, a wydanym w roku 1912 przez sekcję Ochrony Tatr przy Towarzystwie Tatrzańskim, wśród jedenastu gatunków, które obejmowała lista, znalazł się również i cis. Obecnie na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego znane jest 14 stanowisk cisa. Rośnie on przeważnie na podłożu bogatym w węglan wapnia, w dolnoreglowych lasach lub na skałach. Są to zwykle pojedynczo rosnące krzewiaste okazy, odrastające jako boczne pędy z pościńnianych pni. Na uwagę zasługuje stanowisko w rezerwacie ścisłym pod Wołoszynem (Myczkowski 1957), na wysokości 1380 m n.p.m. Dwa zrosnięte z sobą cisy rosną tutaj na podłożu krystalicznym w zespole górnoreglowej świerczyny *Piceetum tatricum*. Jest to aktualnie najwyższe stanowisko cisa w Tatrach. Warto wspomnieć, że obumarłe pnie cisowe znajdowano jeszcze wyżej, np. w kosówce pod Żółtą Turnią na wysokości 1600 m n.p.m. (Myczkowski 1957). Najwięcej stanowisk cisa skupia się w obrębie regli zakopiańskich, zwłaszcza w partiach położonych na północ od Giewontu (Dolina Strążyńska, Dolina za Bramką, Dolina Spadowca, Grzybowiec, Łysanki, Suchy Wierch, Sarnia Skała). Ponadto znane są pojedyncze stanowiska cisa z Doliny Chochołowskiej, Korycisk i Krytej, Kopek Sołtysich, Skałki nad Łysą Polaną oraz wspomnianego już rezerwatu pod Wołoszynem.

H. Piękoś i D. Tumidajowicz

Bocian biały, *Ciconia ciconia* L.

Pierwotnie mieszkawiec wilgotnych lasów, położonych w pobliżu moczarów, błot, wilgotnych łąk itp. bocian biały stał się z czasem towarzyszem człowieka. Obecnie w Europie większość bocianów gnieździ się w pobliżu osiedli ludzkich, a nawet przeważnie na budowach, np. na dachach, wieżach, starych murach itp. Znacznie mniej gniazduje na brzegach lasów lub na pojedynczych drzewach rozrzuconych wśród wilgotnych łąk i moczarów, bądź to jako samotne pary, bądź też w towarzystwie czapli.

Ze swych zimowisk leżących w Afryce powraca bocian do Europy w marcu i w kwietniu. U nas pojawia się koło połowy marca, wcześniej w południowych częściach kraju. W południowej Europie pojawiają się bociany wiosną w ogromnych stadach, które w miarę posuwania się na północ zmniejszają się, co pozostaje w związku z rozpraszaniem się poszczególnych par po miejscach gniazdowych.

Już w tych stadach powracających do ojczyzny daje się zauważyć, że składają się one z poszczególnych par. Normalnie jednak samiec pojawia się na gnieździe nieco wcześniej niż samica. Niekiedy odpocząwszy po podróży znika znów i po kilku dniach wraca ostatecznie w towarzystwie samicy. Powróciwszy na stare gniazdo bociany zaraz zabierają się do różnych prac i uzupełnień, przynoszą suche gałęzie, chrust, mech, szmaty, papiery, słomę. Gdy zakładają nowe

gniazdo, po ośmiu dniach gorliwej i wspólnej pracy obu bocianów gniazdo jest gotowe. Po wybudowaniu lub po poprawieniu nie oddalają się od gniazda na dłużej, przeciwnie, pilnują go uważnie, a mianowicie przed innymi parami, które z braku własnych skłonne są do zabrania cudzych gniazd. Niekiedy w obronie swej własności bociany muszą staczać zacięte boje. Z roku na rok jest ono dobudowywane, tak, że im starsze, tym jest większe. Buduje tylko samica, udział samca w budowie polega tylko na transportowaniu materiałów budowlanych. Przy gniazdowaniu na drzewach, gniazdo zakłada na wysokości od 3—5 m. Gniazdo dochodzi do 1—1,5 m średnicy, wysokość 40—50 cm. Samica zaczyna się nieść w kwietniu i składa 3—5 białych jaj o wymiarach 65,5—81, 46,5—55,5 mm. Wyjątkowo tylko pełne zniesienie składa się z dwóch, a nawet z jednego jaja. Wysiadywanie zaczyna się zaraz po zniesieniu pierwszego jaja. Następne jaja są składane w odstępach 2—5 dni. Wysiadywanie trwa od 28 do 38 dni. Pisklęta wylęgają się w odstępach 2 dni. Jak widać, okres gniazdowania bocianów ciągnie się przeszło 4 miesiące. Przez ten czas bociany pędzą bardzo regularny tryb życia. Stare siedzą na jajach kolejno, a po wylęgnięciu się młodych sprawują nad nimi kolejno opiekę tak, że początkowo pisklęta nie pozostają na gnieździe same, lecz zawsze pod opieką jednego z rodziców. Gdy samiec powraca z żerowiska, samica udaje się na żer. Dopiero gdy pisklęta podrosną, oboje rodzice udają się na żerowisko równocześnie. Młode żywią robakami, gąsienicami i owadami, które im podają do dzioba już nadtrawione. Część oddanego pokarmu na powrót rodzice polykają i znowu je do dzioba piskląt oddają, aby ustawicznie ciepłe pożywienie mogły otrzymywać. W worku gardzielowym przynoszą również rodzice wodę, nie tylko aby ich pragnienie ugasić, lecz podczas upału polewają im pierze, a nadto chronią ich tak przed deszczem, jak i przed żarem słonecznym, roztaczając nad nimi swe skrzydła. Pisklęta puchowe są początkowo szarobiałe, później czystobiałe. Młodzież w pierwszym pierzu podobna jest do starych tylko dziób i nogi są czarne. Czas osiągnięcia zdolności do lotu lub samodzielnego życia od wyklucia się wynosi 70 dni. Dojrzałość płciową osiągają bociany w 3 roku życia.

Obok systematyczności charakterystyczną cechą bociana jest jego powolność. Ruchy jego są zawsze leniwe, jakby obliczone na możliwie małe zużycie energii. Bocian nigdy się nie spieszy, nigdy nie wykazuje jakichś szybszych, a już w żadnym razie zbędnych ruchów. Obudziwszy się o świcie i poklekotawszy otrząsa się, poprawia pióra i powoli jakby pod przymusem, leci na żer na leżące w pobliżu łąki, błota, stawy. Żeruje jednak również na zupełnie suchych polach. Żeruje zawsze wolno i z rozwagą. Nawet wówczas, gdy jest bardzo głodny, nie przyspiesza tempa swych poszukiwań. Przechadza się wolno, jakby spacerując. Uważa jednak dobrze i zręcznie chwyta swe ofiary. Najadłszy się, wraca wolno na gniazdo. Pożywienie składa się głównie z owadów, zjada również ryby, gady, płazy, drobne ptaszki oraz drobne ssaki. Z upodobaniem poluje na żmije i umie zręcznie śmiertelny cios jej zadać, zanim go zdąży ukąsić. Przypadkowo ukąszony choruje kilka dni, lecz niebawem powraca do pierwotnego zdrowia. Ropuch nie zjada, lecz nigdy nie pominie sposobności uśmiercić je swym dziobem. Układając się do snu przed zachodem słońca, bo-

ciany wesoło klekocą. Na gnieździe ufają człowiekowi i wcale się go nie boją, natomiast na żerowisku są bardzo czujne i przezorne i nie dają się podejść.

Młode bociany wylatują z gniazd w trzeciej dekadzie lipca. Wraz ze starymi zaczynają latać na żerowiska, powracając na noc do gniazda. W połowie sierpnia poszczególne rodziny zaczynają się łączyć w coraz to większe stada, które w trzeciej dekadzie sierpnia odlatują.

Geograficzne rozmieszczenie: gnieździ się w znacznej części Europy, Małej Azji i dalej w kierunku wschodnim aż po Iran, oraz w Afryce północnej. W Europie gnieździ się począwszy od wschodniej Francji po zachodnią i południowo-zachodnią Rosję. W kierunku północnym sięga południowej części Półwyspu Skandynawskiego i południowych części obwodu leningradzkiego. Ptak wędrowny. Na zimę odlatuje do Afryki.

J. Żółtowski

Interesująca grupa drzew lipy szerokolistnej w Szczawnicy w Parku Dolnym

Szczawnica, nazywana w XIX w. „perłą polskich wód”, rozłożyła się pośród gór, na wzniesieniu 420—500 m n.p.m. u północno-wschodnich podnóży Pienin, we wschodniej części nowotarskiego powiatu Ziemi Krakowskiej.

W latach 1861—65 powstał tu tzw. Dolny Park, założony na miejscu pastwiska, gdzieśgdzie porośniętego krzewami.

Dziś, w sto lat później, park ten jest starannie utrzymywany, a największą jego wartość przedstawia pięknie zachowany starodrzew.

W czasie bytności mojej w Szczawnicy w latach 1964—66 uwagę przykuwała gromada starych, około stuletnich lip szerokolistnych (*Tilia platyphyllos* Scop.), w liczbie dziesięciu, rosnących z zwartym skupieniem w północno-wschodniej części Parku Dolnego w Szczawnicy. Występuje ona na prawo od sztucznej groty i umieszczonej w niej tablicy, ufundowanej w 1890 r. na cześć marszałka Sejmu Galicyjskiego M. Zyblikiewicza, dobrze zasłużonego dla Szczawnicy.

Wspaniałe stuletnie lipy szerokolistne, o pięknych rozłożystych koronach, o wysokich pniach, rozgałęziających się dopiero na wysokości kilkunastu metrów, wykazują dość znaczną grubość. A oto obwody tych lip na wysokości 1,3 m nad ziemią: 2,01 m, 1,71 m, 1,64 m, 1,57 m, 1,54 m, 1,47 m, 1,37 m, 1,28 m, 0,72 m, 0,63 m. Największe obwody wykazują skrajne w tej grupie osobniki, a więc lipa rosnąca po stronie północnej (na lewo od mieszczącej się tam altanki) mierzy 2,01 m w obwodzie, natomiast znajdującą się po przeciwniejszej południowej stronie lipa ma w obwodzie 1,71 m. Rosnące po stronie wschodniej okazy wykazują kolejno 1,64 m, 1,57 m i 1,47 m na wysokości 1,3 m od ziemi. Natomiast gorsze warunki rozwojowe mają okazy znajdujące się w środkowej części zgrupowania.

W ogóle ta piękna grupa lip szerokolistnych zasługuje na specjalną opiekę i baczniejszą uwagę.

Autor uprzejmie dziękuje dr med. E. Bedzie za łaskowe przeprowadzenie pomiarów obwodów lip.

J. Mowszowicz



Grupa 10 lip od strony altanki. — Fot. J. Stachowiak

Interesujące właściwości śluzów roślinnych

Jak wiadomo, śluzy roślinne są polisacharydami (wielocukrowcami), zbudowanymi z różnych monosacharydów, emetylopentoz, heksoz, estrów kwasów uronowych). W wodzie śluzy pęcznieją tworząc ciała galaretowate, natomiast niektóre z nich rozpuszczają się prawie całkowicie z wytworzeniem lepkich roztworów o charakterze koloidów. W świecie roślinnym związki te są bardzo rozpowszechnione; występują one zarówno w niższych roślinach, w glonach morskich (agar, karagen), jak i wielu gatunkach roślin kwiatowych, a zwłaszcza w dużych ilościach w różnych gatunkach śluzów (*Malva* sp.), w prawoślazie (*Althaea* sp.), ketmii (*Hibiscus* sp.), lninie (*Linum* sp.), żywokoście (*Symphytum* sp.), w wielu storezykach (*Orchis* sp.), babkach (*Plantago* sp.), w podbiale pospolitym (*Tussilago farfara* L.), dziewannach (*Verbascum* sp.) i wielu innych.

Już w roku 1867 ustalono trzy grupy śluzów roślinnych: 1) śluz pochodzenia międzykomórkowego; 2) wewnątrzkomórkowego oraz 3) pochodzące ze ścian błon komórkowych. W praktyce bierze się pod uwagę przeważnie grupę trzecią (śluzy błon komórkowych), np. w rodzinie malwowatych (*Malvaceae*).

Biomorfogenezę roślinnych śluzów będących wytworami błon komórkowych wyjaśnia hipoteza Jaretzky'ego i Ulbricha (1934). Mianowicie, na skutek stopniowej degradacji skrobi zapasowej powstaje i akumuluje się w warstwie śluzu na ścianach komórek (np. w komórkach korzenia prawoślazu). W końcowym etapie biosyntezy całkowitemu zniszczeniu ulega

protoplast komórki, a jego miejsce zajmuje śluz. Komórki śluzowe występują również i w liściach, przede wszystkim w epidermie.

Interesujący jest fakt, że poszczególne monografie specjalistyczne podają bardzo różne i często niezgodne ze sobą wyniki oznaczeń ilościowych śluzów (w granicach 30—35%), podczas gdy Beauquesne (1946), stosując metody grawimetrii, uzyskał jedynie 15%. Tak rozbieżne wyniki oznaczeń tłumaczyć należy niedoskonałością metod oraz pomiarów wskutek znacznej domieszki skrobi i wody w śluzach.

G. Franz uzyskał ostatnio (1966) jeszcze niższe wyniki (około 11%) przy ekstrahowaniu śluzów z korzeni prawoślazu, zebranych w miesiącach późnojesiennych i zimowych. Najmniejsze ilości śluzów występują w roślinach na wiosnę i w lecie (około 5—6%; wzmnożenie procesów asymilacyjnych).

Dokładniejsze badania biochemiczne śluzów z rodziny malwowatych wykazały również, że największym ciężarem molekularnym odznaczają się ciała śluzowate z korzeni prawoślazu (113 000 metodą osmometryczną).

Zmiany procentowej zawartości poszczególnych monosacharydów uzależnione są od pory roku. Np. na wiosnę śluz zawiera około 5% glikozy, natomiast w zimie aż 20%. Również zawartość i skład ciał śluzowych w poszczególnych częściach danej rośliny (w korzeniach, liściach i kwiatach) jest zmienna. Dla przykładu podano, że obecność ksylozy stwierdzono wyłącznie w śluzach z liści i kwiatów, a ponadto śluz wyosobniony z korzeni zawiera stosun-

kowo mniej arabinozy niż śluz zawarty w liściach i kwiatach.

Związki śluzowe posiadają rozliczne zastosowania praktyczne jako leki: 1. powlekające, 2. osłaniające, 3. wykrztuśne, 4. przeciw zaparciom (odmiększające), 5. przeciwwzapalne i 6. przeciwwymiotne.

Swoiste, względnie domniemane w niektórych wypadkach działanie farmakodynamiczne ciał śluzowych uwarunkowane jest ich właściwościami biochemicznymi. W przewodzie pokarmowym śluz ulega powolnemu rozkładowi (hydrolizie), stąd ich praktyczne zastosowanie jako środków osłaniających (ochronnych) przy nieżytach, biegunkach, oparzeniach, zatruciach, podrażnieniach, stanach zapalnych i owrzodzeniach.

Natomiast działanie wykrztuśne śluzów, a więc typowych koloidów, substancji nie posiadających niezbędnych w tym wypadku właściwości przenikania przez błony śluzowe i tym samym nie ulegających przyswojeniu przez ustrój, jest nadal dyskusyjne, w odróżnieniu od działania produktów hydrolizy śluzów, np. kwasów uronowych, posiadających zdolność przenikania do krwiobiegu (jednak w bardzo nieznacznych ilościach). Przypuszcza się, że zasadnicze działanie wykrztuśne wywierają raczej saponiny.

Zaznaczyć należy, że niektóre śluz znalazły praktyczne zastosowanie w technice mikrobiologicznej (płytki agarowe).

W. J. Pajor

C O P E R N I C A N A

Gdzie Mikołaj Kopernik mieszkał we Fromborku?

Pytanie zawarte w tytule jest bardzo ważne dla historyków zajmujących się wielkim astronomem, gdyż ze znajomości miejsca można wyciągnąć dalsze wnioski, np. skąd Mikołaj Kopernik obserwował niebo?

Otóż sprawa ta, przez wzgląd na znikomą ilość tzw. dokumentów „hipotecyjnych” zachowanych z tych czasów, nie była i dotąd nie jest ostatecznie zbadana, jednak przez wyciągnięcie właściwych wniosków i istniejących dokumentów zaznaczył się w tej sprawie istotny postęp.

Nie można dostatecznie dokładnie ustalić daty przeniesienia się Mikołaja Kopernika na stały pobyt do Fromborka, gdzie za sprawą swego wuja, biskupa Warmińskiego, Łukasza Waczenrodego, objął kanonikat wakujący od śmierci kanonika Jana Zana. Dotychczas bawił Kopernik na dworze biskupa Łukasza jako jego przyboczny sekretarz i lekarz na zamku w Lidzbarku. Wydaje się słuszne przyjąć, że stało się to dopiero po śmierci biskupa Łukasza (na wiosnę 1512 r.) lub niewiele wcześniej. Możliwe, że Kopernik wcześniej był we Fromborku, by brać udział w posiedzeniach kapituły, lecz wtedy nie potrzebował jeszcze stałego mieszkania. Gdzie mieszkał Mikołaj od wiosny 1512 do wiosny 1514, w którym to roku optował (kupił od kapituły) zamurną kanonię — nie wiemy. Odnosny dokument mówi: „17 marca 1514. Czcigodny pan doktor Mikołaj Kopernik wpłacił na poczet należności za kurie niegdyś prepozyta, pana Enocha, jako pierwszą ratę 75 grzywien dobrej monety, pozostając dłużnym kapitulie 100 grzywien”.

W akcie powyższym nie jest powiedziane, który to był dom, sądząc jednak z wysokiej jego ceny (175

grzywien) musiał to być dom obszerny, otoczony budynkami gospodarczymi i ogrodem. Uprzednio należał do proboszcza katedralnego, prepozyta Enocha Kobelau, który zmarł w r. 1512.

W tym więc czasie (wiosna 1514) musiał się Kopernik wprowadzić do nowo nabytego kompleksu budynków. Brakuje wprawdzie dokumentu o wpłacie stu resztujących grzywien w roku 1516, lecz można prawie na pewno przyjąć, że owe 100 grzywien wpłynęło do kasy kapituły w terminie, po czym Astronom stał się ostatecznie prawnym właścicielem owej kanonii.

W latach 1514 do 1516 przypada okres najbardziej wzmnożonej pracy obserwacyjnej Astronoma. Wyzna-



Ryc. 1. Frombork. Kuria pod wezwaniem św. Stanisława Kostki, w której mieszkał Mikołaj Kopernik. Obecnie zajmowana przez PTTK. Fot. J. Pagaczewski



Ryc. 2. Frombork „Wieża Kopernika” od strony wschodniej. Fot. J. Pagaczewski

cza on wówczas współrzędne geograficzne Fromborka i obserwuje na bieżąco Słońce określając nachylenie ekliptyki do równika niebieskiego.

W jesieni 1516 r. Kopernik wyjeżdża do Olsztyna, by pełnić tam (w okresie 8 XI 1516—9 XI 1519) obowiązki administratora dóbr kapitulnych.

Wiadomo, że wówczas wybuchła wojna z Krzyżakami. Albrecht zajął podstępem Braniewo i 23 stycznia 1520 r. wysłał duży oddział dla zajęcia Fromborka. To się nie udało, ale spustoszone zostały ogniem zewnętrzne domy kanoników; wśród nich spaleni uległa niechybnie także kuria Kopernika, i nie mający gdzie mieszkać Astronom znów wyjeżdża do Olsztyna, gdzie

od 8 XI 1520 do 6 czerwca 1521 spełnia ponownie obowiązki administratora dóbr kapitulnych. Nadto kieruje umocnieniami i przygotowuje obronę zamku przed grożącym oblężeniem przez Krzyżaków.

Wojna się skończyła, trzeba było powrócić do Fromborka. Ale gdzie mieszkać? Dom spustoszony trzeba odbudować. Kopernik optuje (październik 1521) tymczasowe mieszkanie — dom po Piotrze Wolffie, znajdujący się gdzieś z dala od katedry. Tam mieszka aż do czasu odbudowania kurii, zapewne w 1522 r. Potem nie słyszymy już nic na temat domu Piotra Wolffa.

Kanonicy fromborscy, nauczeni smutnym doświadczeniem z czasów wojny, aby się zabezpieczyć, „musieli szukać sobie mieszkań zastępczych w obrębie umocnień katedralnych, w wieżach muru obronnego czy w budynkach stojących na dziedzińcu katedry” według słów profesora H. Zinsa. I nasz astronom zrobił to samo: zajął jedną z baszt obronnych w północno-zachodnim narożniku murów. Obszerna izba o wysokich, ozdobnych, gotyckich oknach nadała się świetnie jako pracownia naukowa, miejsce przechowywania rękopisów *De revolutionibus* oraz bezcennych ksiązek podręcznych.

Odnowiona willa zamurna pozwoliła na nowe urządzenie gospodarstwa. Oba mieszkania, wieżę i willę, zachował Kopernik aż do swej śmierci, eo wynika z dokumentów taksacyjnych; bowiem w 1543 roku oceniono je obydwie: wieżę na 30 a dom w ogrodzie na 100 grzywien. Dom przeszedł na własność kan. Leonarda Niderhoffa, wieżę objął Achacy Trenk.

Nie wiedzielibyśmy w ogóle, jak do niedawna, który to dom zajmował dożywnio Mikołaj Kopernik, gdyby nie odnalazł się dokument z 1551 roku, z którego dowiadujemy się, że właścicielem domu po śmierci Niderhoffa został dziekan kapituły warmińskiej, Eggert Kempen. I tu miła niespodzianka. Dokument — co jest rzadkością — dokładnie opisuje położenie domu *na Wzgórzu przed Grodem* (Mons ante Castrum): był to mianowicie pierwszy budynek w szeregu licząc od strony północnego brzegu morza.

Z powyższego widać oczywiście, iż jest to dom zajęty od szeregu lat przez Polskie Towarzystwo Turystyki i Krajoznawstwa na schronisko i hotel. Dom ten zwany także kurią pod patronatem św. Stanisława Kostki, był przebudowany w latach 50. przez dobudowanie jadalni z tarasem na górze, przez co zmienił się jego dotychczasowy kształt. Także remont ostatni w latach 60. nie przyczynił się do zachowania starego wyglądu wnętrza. Dom Kopernika zasługuje na lepsze obchodzenie się z nim, niż dotychczas to miało miejsce. Dom ten powinien być odebrany PTTK i zamieniony na muzeum, najlepiej z wystrojem, pokazującym wnętrze domu kanonika w XVI stuleciu. Na ścianie frontowej należałoby umieścić odpowiednią tablicę pamiątkową.

J. Pagaczewski

ROZMAITOŚCI

Spożywanie surowego mięsa — źródłem zakażenia toksoplazmozą. Jednym z zagadnień współczesnej medycyny jest walka z toksoplazmozą (*toxoplasmosis*), schorzeniem zakaźnym, które wywołuje niewidoczny gołym okiem pasożytniczy pierwotniak *Toxoplasma gondii* (Nicolle i Manceaux 1909) o charakterystycznym kształcie półksiężycowatym (gr. *tokson* = łuk). Pierwsze objawy toksoplazmozy u człowieka dorosłego stwierdzono w roku 1940. Pasożyty wykrywa się najczęściej w komórkach układu siateczkowo-śródbłonkowego narządów mięsnych, w układzie limfatycznym oraz w ośrodkowym układzie nerwowym. Znacznie częściej spotyka się przypadki zakażeń bezobjawowych, szczególnie wśród dorosłych. Biologicznym rezerwuarem pasożytów są zarówno zwierzęta dzikie, jak

i domowe (psy i koty). Jednym z głównych źródeł toksoplazmozy jest duże zaszczurzenie terenu. Stąd toksoplazmoza słusznie zaliczana jest do grupy zakaźnych schorzeń odzwierzęcych (*antropozoonoz*). Ze względu na ważność zagadnienia toksoplazmoza stanowi obiekt zainteresowań wielu specjalności lekarskich (choroby wewnętrzne, ginekologia, neurologia, okulistyka, pediatria, psychiatria).

Ostatnio wykazano, że w mięsie wieprzowym żywe pasożyty *Toxoplasma gondii* utrzymują się nawet po upływie kilku miesięcy od momentu zakażenia. Niebezpieczeństwo zachorowania niweluje: 1) ogrzewanie mięsa w temperaturze 50°C przez 20 minut, 2) dokładne wygotowanie lub wypieczenie mięsa „od środka” oraz 3) starannie przeprowadzony proces peklowania. Nato-

miast w mięsie wołowym pasożyty giną już po upływie jednego miesiąca od chwili zakażenia. Niemniej jednak spożywanie potraw z surowego względnie niedokładnie upieczonego mięsa wołowego (tzw. befszyk tatarski lub częściowo tylko usmażony befszyk angielski) odgrywa pewną rolę w patogenezie zakażeń toksoplazmozą u ludzi.

W. J. P.

Kosmos 1967

Kanibalizm i drapieżnictwo u mszyc. Zwykle uważa się że mszyce żywią się wyłącznie sokiem roślin, który siłą turgoru w roślinie jest wciągany do odpowiednio zbudowanych narządów pyszczkowych. Mszyce potrafią także ssać sok z roślin zwiędłych. Coraz częstsze są doniesienia o żerowaniu mszyc na larwach innych owadów lub na samych mszycach. Obserwowano mszyce wysysające jaja innych owadów, co doprowadzało nawet do okresowego wytopienia pewnych gatunków, na których mszyce szczególnie chętnie żerowały. Mszyce potrafią wywołać znaczne zadrażnienia skóry człowieka; jedni uważają, że narządy pyszczkowe mszyc są zdolne przebić skórę ludzką, inni, że na powierzchni ciała mszyc znajdują się jakieś środki drażniące. Regularnie kanibalizm występuje u mszyc wtedy, gdy wędnią rośliny, na których one żerują. Mszyce opuszczają je, ale nieraz próbują na nie wrócić i wtedy z reguły atakują te mszyce, które tam zostały. Zwykle larwy atakują inne larwy, a najczęściej kilka larw atakuje równocześnie tego samego owada dojrzałego, wpijając się w dowolną część jego ciała. Larwy, które żerowały na innych owadach, zwykle nie wracają już na świeże rośliny i giną. Gdy w hodowli powietrze jest zbyt suche i liście wędnią — mszyce zaczynają głodować i wtedy atakują się wzajemnie. Nie ustalono jeszcze czy wysysają one zawartość przewodu pokarmowego, czy płyny jamy ciała.

W. B-S.

Nature 1968

Leki psychotropowe uszkodzają chromosomy. Badania cytologiczne wykazały u osób psychicznie chorych znaczne uszkodzenia chromosomów (przerwania, złamanie, wzrost liczby). Najczęściej zmiany te występują po używaniu LSD, mniej po innych lekach psychotropowych, natomiast prawie nie stwierdzono różnic w obrazie cytologicznym chromosomów pacjentów psychicznie chorych z innych powodów i osób zdrowych.

W. B-S.

Nature 1968

Wpływ sterylnych samców na płodność samic komara. Do *Anopheles gambiae* zalicza się 2 gatunki słonowodne i 3 słodkowodne. Gdy samce słodkowodne skrzyżuje się z samicami słonowodnymi — samce w ich potomstwie (F_1) są prawie wszystkie sterylne. Gdy do hodowli samice wpuszcili samce płodne i sterylne, zawsze samce sterylne wygrywały konkurencję o samice. Z hodowli normalnych samców i samców otrzymuje się zapłodnione jaja. Kiedy następnie te same samice kojarono ze sterylnymi samcami, otrzymywano jaja niezapłodnione. Z dalszych kojarzeń z płodnymi samcami otrzymywano od tych samic już tylko jaja niezapłodnione. Jeśli pierwsza kopulacja samicy odbyła się ze sterylnym samcem, pozostaje ona na stałe sterylna.

W. B-S.

Nature 1968

Białokrwiste traszki. Podanie ptakom i ssakom fenylhydrazyny powoduje gwałtowną hemolizę z równoczesnym kompensacyjnym wzrostem hemopoety w szpiku kostnym. Podanie traszkom (*Triturus viridescens*) fenylhydrazyny wywołuje szybki rozpad erytrocytów i ostrą anemię, jednak bez natychmiastowego pobudzenia szpiku kostnego. W ciągu 12—24 godzin po podaniu preparatu (dootrzewnowo) następuje szybki rozpad czerwonych ciałek i krew z czerwonej staje się jasnobrązowa. W 36—48 godzin krew jest już całko-

wicie przezroczysta. Śmiertelność zwierząt w tym czasie wynosi w różnych grupach od 0—100% — wiele zwierząt doskonale przeżywa całkowitą utratę hemoglobiny. W czasie do 48 godzin po podaniu preparatu zachodzi hemoliza erytrocytów i degeneracja innych ciałek krwi, w 3—4 dni regenerują leuko- i trombocyty, a dopiero w 13—32 dni regenerują erytrocyty. Zużycie tlenu przez takie białokrwiste traszki wynosi 64—67% tej ilości, jaką pobierają w tych samych warunkach zwierzęta kontrolne. W normalnych warunkach do 75% zapotrzebowania tlenu pokrywają traszki przez skórę, resztę przez płuca. W przypadku niskiej zawartości O_2 w wodzie wzrasta oddychanie tlenem atmosferycznym. Traszki doświadczalne przebywały tuż pod powierzchnią wody. Narządy ich otrzymywały tlen rozpuszczony w osoczu, a wystarczająca ilość osocza jest czynnikiem decydującym o ich przeżyciu.

W. B-S.

Nature 1968

Wpływ hibernacji na szybkość uczenia się. Po hibernacji poziom RNA i białek w mózgu jest wyraźnie wyższy niż przed snem zimowym. Jeśli sprawdzi się teoria, że makromolekuły są miejscem kodowania procesów zapamiętywania — mózg zwierząt zasypiających na zimę powinien łatwo utrzymywać wiadomości. U chomików porównywano szybkość wyuczenia się tego samego zadania w grupie po 32 dniach hibernacji z grupą, która nie zapadała w sen zimowy (z powodu zbyt wysokiej temperatury w pomieszczeniu). Okazało się, że czas potrzebny do wyuczenia się zadania był w grupie I znacznie krótszy niż w II. Albo związane to jest z fizjologicznym wypoczęciem mózgu, albo ze zwiększoną ilością RNA i białek w mózgu zwierząt grupy I, a najprawdopodobniej działają oba te czynniki.

W. B-S.

Nature 1968

Tarczycza wpływa na rozwój nowotworu. Efekt doustnego podawania środków rakotwórczych zależy od czynności gruczołów dokrewnych w tym czasie. Rak piersi występuje częściej u kobiet z niedoczynnością tarczycy lub w okolicach, gdzie wole jest chorobą endemiczną. Zdrowym, doświadczalnym szczurom podawano dojelitowo środek rakotwórczy (grupa I), część zwierząt równocześnie była pozbawiona jodu w diecie (grupa II), a u innych (grupa III) farmakologicznie wywoływano niedoczynność tarczycy. Podczas gdy u kontrolnych zwierząt (gr. I) nowotwór sutka wystąpił po 42 dniach, w grupie II już po 27 dniach, a w III po 31 dniach. Jeśli pozbawiono zwierzę jodu lub wywołano niedoczynność tarczycy na kilka dni przed doświadczeniem — nowotwór rozwijał się jeszcze szybciej.

W. B-S.

Nature 1968

Nowa metoda izolowania świdorców (Trypanosoma) z krwi. Dotychczas izolowano świdorce stosując metodę odwiłknięcia krwi i wirowania w gradiencie steżeń cukrozy. Metoda ta mogła być zastosowana do stosunkowo małych ilości krwi. Lepsza okazuje się metoda opracowana ostatnio w Anglii. Polega ona na wykorzystaniu różnic w ładunku powierzchniowym świdorców i ciałek krwi. Krew zwierząt zakażonych miesza się z heparyną i odpowiednim buforem i przepuszcza przez kolumnę do wymiany anionów. Wszystkie składniki morfotyczne krwi absorbują się na kolumnie, a świdorce przechodzą z osoczem. Metodą tą udaje się wyizolować z krwi *Trypanosoma brucei*, *T. rhodesiense*, *T. gambiense*, *T. evansi*, *T. congolense*, *T. vivax* i *T. lewisi*, jedynie *T. cruzi* ma ładunek powierzchniowy zbliżony bardzo do ładunku ciałek krwi i nie udaje się go oddzielić. Świdrowce oddzielone od ciałek krwi izoluje się z osocza przez wirowanie. Po wszystkich tych zabiegach świdorce są morfologicznie normalne, w pełni ruchliwe, a ich zdolność zakażenia pozostaje nie zmieniona.

W. B-S.

Nature 1968

Jak uzyskiwać odporność przeciw grypie? Jedna grupa ochotników otrzymywała określoną dawkę inaktywowanych formaliną wirusów grypy azjatyckiej podskórnie, inna („oddechowa”) odpowiednią dawkę tych samych wirusów przez wkraplanie i rozpylanie do nosa. Obie grupy miały początkowo bardzo zbliżony poziom przeciwciał przeciwgrypowych we krwi. W czasie doświadczenia oznaczano poziom przeciwciał w surowicy, ślinie, płwocinie i wydzielinach śluzówki nosa. W grupie „oddechowej” wzrósł bardzo znacznie poziom przeciwciał w płwocinie i wydzielinach śluzówki nosa, natomiast wprowadzenie podskórne wirusów wywołało 6-krotny wzrost ilości przeciwciał w surowicy krwi. Przeciwciała utrzymywały się dłużej po podaniu szczepionki poprzez drogi oddechowe niż dostanie. Szczepienie przez drogi oddechowe zwiększa poziom lokalnych przeciwciał i utrzymują się one w drogach oddechowych co najmniej przez sześć tygodni. U myszy wprowadzenie szczepionki do nosa ma większe znaczenie ochronne niż zastosowanie jej podskórne czy dootrzewnowe.

W. B.-S.

Nature 1968

Wpływ ciśnienia atmosferycznego na rozwój białaczki u myszy. Myszy zdrowe i z przeszczepioną białaczką trzymano wspólnie w pomieszczeniach, w których zmieniano ciśnienie i skład gazów. Wykazano, że w podwyższonym ciśnieniu atmosferycznym i równoczesnym obniżeniu ciśnienia tlenu — myszki z białaczką żyły dłużej (o 5—19 dni) niż w normalnych (kontrolnych) warunkach. W hodowli tkanek podwyższone ciśnienie hamuje podział komórek.

W. B.-S.

Nature 1968

Nafta starych geologicznych delt, tzw. paleodelt. Na lewym brzegu Peczory, blisko ujścia do niej rzeki Usy, w pobliżu północnego Uralu znajduje się stary kamieniołom, w którym wydobywano dawniej piaskowiec. Składa się on z drobnych ziaren kwarcu, zlepionych utlenionym węglowodorem i nie jest rzadkością w tych okolicach. Natrafiono nań np. na powierzchni ziemi ok. 10 km od kamieniołomu, i wszystko zdaje się wskazywać na to, że występuje on w obfitości w mniej lub bardziej głębokim podłożu skał dzisiejszych. Interesujące jest, jak węglowodór mógł się nagromadzić w tej skale i dlaczego nie zachował się w stanie płynnym. Radziecki geolog N. I. Markowski tłumaczy to zjawisko mniej więcej w ten oto sposób.

Wiadomo od dawna, że wzdłuż zachodnich stoków Uralu wśród wapieni dolnego karbonu występują ility i piaski zawierające miejscami węgiel lub ropę naftową, albo oba te paliwa razem. Ostatnie badania wykazały, że rozmieszczenie tych skał zbiega się na ogół ze strefą delt starych rzek. To samo jest i ze skałami wspomnianego kamieniołomu. Na jego pionowych ścianach widać wyraźnie skośne warstwowanie, którego nachylenie dochodzi do 30°, wskazując, iż *paleorzeka*, która je wytworzyła, płynęła tutaj na północny wschód. Jedynie u samego spodu ścian południowej części kamieniołomu pojawia się regularne warstwowanie poziome. Z tego można wnioskować, że przed powstaniem delty istniała tu zatoka lub laguna. Z drugiej strony, na prawym brzegu Peczory, piaskowiec ma

drobniejsze ziarna i zawiera więcej ility. Dalej na północny wschód, tj. na północ od rzeki Usy osady stają się niemal wyłącznie ilaste i zawierają wkładki węgla żelaza, który tworzy się w środowisku odtleniającym i w obecności rozkładającej się materii organicznej. W obszarze tym występują więc warunki korzystne do powstawania skał roponośnych.

Bardziej na północ, aż do M. Barentsa, natrafiamy na wapienie morskie. Ropa utworzyła się więc w karbonie w osadach starego płaskowyżu kontynentalnego (na północ od obecnej Usy), dzięki namyciu przez *paleorzeki* materii organicznej. Później migrowała ku bliskiemu *paleokontynentowi*, by nagromadzić się ostatecznie w naturalnym zbiorniku, jakim były porowate skały *paleodelt*.

Ropa istniała w stanie płynnym aż do początku orogenezy, która zaczęła się utworzeniem łańcucha Uralu. Do tego czasu morze dzieliło Europę od Azji i rozlewało się na miejscu Uralu w karbonie i to co najmniej do końca mezozoiku. W wyniku ruchów górotwórczych omawiane tu piaskowce zostały podniesione i zbliżyły się do powierzchni. W miarę niszczenia skał wapiennych, które je pokrywały, ropa traciła swe najbliższe składniki i utleniała się. Być może, iż w opisywanym zbiorniku osadowym na wielkiej głębokości występują również i piaskowce, które mogą zawierać dziś nawet ropę w stanie płynnym.

E. S.

Science Progrès. La Nature 1967

Ciekawy sposób rozmnażania się wieloszczetów. Odkryty niedawno u południowych wybrzeży Australii nowy gatunek wieloszczeta z rodzaju *Rhaphobranchium* ma interesujący sposób składania jaj. Większość gatunków z rodzaju *Rhaphobranchium* żyje na znacznej głębokości w mulistym dnie. Ostatnio opisany gatunek żyje na przybrzeżnych, wapiennych skałkach i dlatego jest łatwiejszy do obserwacji. Większość wieloszczetów ma małe jaja, które są wydalone do planktonu, tutaj też następuje ich zapłodnienie i rozwój aż do przeobrażenia. U nowo opisanego gatunku jaja są dość duże (0,3—0,5 mm), posiadają znaczną ilość żółtka i są składane do szczeliny w skałach. Osobnik dorosły pokrywa je warstwą śluzu. Przestrzeń między skałą a śluzem staje się komorą lęgową. Ilość jaj u jednej samicy i w jednej komorze lęgowej waha się od 10 do 20. Nie znany jest jeszcze sposób składania i zapładniania jaj, ciekawy jest jednak fakt, że w jednej komorze lęgowej znajdują się jaja w różnym stadium rozwoju, co sugeruje, że są one składane w różnym czasie. Okaz dorosły składa się ze 105 segmentów, a w jednej komorze lęgowej można znaleźć okazy liczące od kilku do kilkudziesięciu segmentów. Rozwój w komorze trwa aż do przeobrażenia.

W. B.-S.

Nature 1968

Postęp w hodowli glonów morskich. Istnieją znaczne trudności w hodowaniu brunatnic w innym środowisku niż naturalna woda morska. Zastosowanie antybiotyków dla zniszczenia bakterii nie rozwiązuje problemu. Ostatnio wykryto, że wystarczy dodać do syntetycznej pożywki nieznaczną ilość kinetyny (hormon roślinny), aby przynajmniej niektóre brunatnice (*Ectocarpus*, *Pylaiella*) rosły bardzo dobrze.

W. B.-S.

Nature 1968

RECENZJE

K. Hudec, D. Kondělka, I. Novotný; 1966. **Přáctvo Slezska.** Slezské muzeum v Opavě. Stron 364, mápek 60.

Ta ciekawa i obszerna publikacja ornitologiczna wydana w ilości 600 egzemplarzy przez naszych południowych sąsiadów dotyczy obszaru przyległego do na-

szej granicy państwowej na odcinku od Przełęczy Jabłonkowskiej po Kotlinę Kłodzką. Obejmuje ona, oprócz Śląska znajdującego się w granicach Czechosłowacji także część Moraw wchodzących w skład działu wodnego Odry w tym kraju, oraz w niektórych przypadkach także tereny dalsze Czechosłowacji.

Jest to obszar zróżnicowany pod względem ukształ-

towania powierzchni, klimatu, warunków przyrodniczych, uprzemysłowienia, zagęszczenia ludności itp.

Autorzy publikacji nawiązują do wydawnictw ornitologicznych dotyczących tego obszaru z końca XIX wieku: jak Żelisko J. (1881), *Ueber Wanderhühner und Rebhühnervarietäten in den Beskiden*; Rzehak E. (1890a), *Beiträge zur Kenntnis der heimischen Vogelwelt*; *Lanius collurio L. in der freien Natur und in Gefangenschaft*, i 97 następnych pozycji; Hólew a H. (1900), *Die Vogelfauna in Schlesien*. Wykazują w niej zmiany, jakie zaszły w składzie gatunków ptasiej fauny tego obszaru od końca XIX wieku do 1964 r. pod wpływem uprzemysłowienia, zmian w gospodarce rolnej, ruchu ludności itd. Własne badania uzupełniali danymi licznych ornitologów amatorów oraz myśliwych tego obszaru. Rękopis opracowywali cztery lata. K. Hudec zebrał dane z literatury, opracował materiały dotyczące ptaków nie gnieźdzących się na badanym obszarze oraz kierował przygotowaniem rękopisu. D. Kondělka przygotował materiały dotyczące rozprzestrzeniania się ptaków gnieźdzących oraz dokonał kontroli różnych „dat” związanych z życiem ptaków w poszczególnych siedliskach przyrodniczo-geograficznych (w terenie). J. Novotný zebrał dane dotyczące „dat” w literaturze o przelotach różnych gatunków (zwłaszcza przylotach i odlotach) oraz opracował wszystkie mapki.

Książka poza wstępem zawiera następujące rozdziały: *Historia badań ornitologicznych „ve Slezsku”* (od XVII wieku); *Warunki przyrodnicze „Slezska” i zachodzące w nich zmiany*; *Ptaki poszczególnych biocenoz*; *Zoogeograficzna przynależność ptaków „Slezska”*; *Przegląd poszczególnych gatunków*; *Literatura*; *Indeks*; *Część mapowa*.

W przeglądzie poszczególnych gatunków podano dane o rozmieszczeniu, gnieźdzeniu i przelotach 301 gatunków ptaków. Z liczby tej 153 gatunki zaliczono do gnieźdzących się na badanym terenie, a 148 do nie gnieźdzących się.

W poszczególnych biocenozach stwierdzono gnieźdzenie się, lub szukanie pokarmu następujące liczby gatunków: lasy: 86 (gnieździ się), — 96 (szuka pokarmu); osiedla ludzkie: 38, — 31; skały: 9, — 7; pola: 18, — 91; pastwiska: 3, — 33; łąki: 31, — 59; wody stojące: 31, — 136; wody płynące: 9, — 66.

Ze 153 gatunków gnieźdzących się aż 90,2% (138 gatunków) należy do środkowoeuropejskiej fauny ptasiej. Dalszych 10 gatunków należy do fauny górskiej środkowej Europy. Z ptaków nie gnieźdzących się większość (76 gat., 51,5%) pochodzi z obszarów północnych. Dalszych 26 gatunków gnieździ się w sąsiednich obszarach.

Mapki (60) poza podziałem badanego obszaru na

krainy geograficzno-przyrodnicze, ukształtowaniem powierzchni, rozmieszczeniem opadów, średnią temperaturą roczną, ilością dni z pokrywą śnieżną, rozmieszczeniem lasów, gęstością zaludnienia — obrazują również rozmieszczenie jedynie tych gatunków, których zasięgi są ograniczone, a autorzy posiadali dostateczną ilość danych o ich biologii ze wszystkich krain przyrodniczo-geograficznych. Przy pomocy odpowiednich znaków podano rozmieszczenie gnieźdzenia się, przeloty wiosenne i jesienne oraz zimowanie.

Autorzy poruszyli również znaczenie „Slezska”, a szczególnie Brama Morawskiej dla przelotu ptaków. Są zdania, iż znaczenie to jest przeceniane. Uważają, iż w tym rejonie następuje koncentracja przelotu ptaków, lecz konkretnych danych liczbowych na ten temat dotąd brak. Wymaga to zdaniem autorów dalszych szczegółowych badań.

W pracy uderza zupełny brak nawiązania do polskiej literatury ornitologicznej. Pominęto nawet Sokołowskiego J. (1958). *Ptaki ziem polskich*. Praca ma obszernie streszczenia w języku niemieckim.

Ze względu na położenie badanego obszaru, jego znaczenie dla przelotu ptaków (?) oraz zebranie i podsumowanie badań dla tego obszaru, publikacja ta może być pomocna naszym ornitologom zwłaszcza w województwach południowych, przyczynić się do nawiązania bliższej współpracy w dalszych badaniach nad rozmieszczeniem poszczególnych gatunków, a zwłaszcza nad przelotami ptaków. Z tych względów zasługuje na uwagę.

P. Szotkowski

Jerzy Sikorski: *Mikołaj Kopernik na Warmii*. Olsztyn 1968, str. 158.

Młody historyk olsztyński, mgr Jerzy Sikorski, powziął znakomitą myśl opublikowania wszystkich zachowanych dokumentów odnoszących się do czasów pobytu Mikołaja Kopernika na Warmii od samego jego początku w r. 1495. Zawiera ona ni mniej, ni więcej jak 536 faktów, dokumentów, obserwacji i listów dotyczących się tego wielkiego astronoma, ekonomisty i lekarza. Suche fakty są wnikliwie i treściwie objaśnione. Jak dalece myśl ta była trafna, wykazuje fakt, iż jeden z dokumentów pozwolił na zlokalizowanie kurii zamkowej we Fromborku, zajmowanej przez Astronoma od roku 1514 aż do śmierci. Odtąd każdy kopernikista, pracując nad dziejami i życiem wielkiego Mikołaja, będzie musiał mieć pod ręką publikację Sikorskiego.

P. I.

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie z pracy Sekcji Kopernikowskiej za rok 1968

Ogólne zebranie członków Sekcji Kopernikowskiej przy Pol. Tow. Przyrodników im. M. Kopernika odbyło się w dniu 26. II. 1968 r. w Krakowie, w Sali Konferencyjnej Biblioteki Jagiellońskiej. Referat o licznościowy dotyczący Mikołaja Kopernika i jego epoki wygłosił doc. dr Jerzy Zathej z Biblioteki Jagiellońskiej.

Wykład był ilustrowany pokazem cenniejszych rękopisów i starodruków związanych z tym tematem i pochodzących ze zbiorów Biblioteki Jagiellońskiej. Na posiedzeniu tym, w nawiązaniu do ubiegłorocznego posiedzenia odbytego w Olsztynie i Fromborku, omawiano sprawę monumentalnego grobowca Mikołaja Kopernika, mającego stanąć w katedrze fromborskiej. W sprawie tej podjęto odpowiednią uchwałę, aby zwrócić się do kompetentnych władz w celu zrealizowania tej jak najbardziej godnej poparcia propozycji, po zatwierdzeniu jej przez Plenum Zarządu Głównego

P.T.P. im. M. Kopernika. Omawiano również plan wydawniczy jubileuszowych wydawnictw proponowanych i opracowywanych przez członków Sekcji. W związku z powyższym złożyła sprawozdanie ze swych wysiłków warszawska grupa członków Sekcji. Tego rodzaju prace weszły także jako pierwszoplanowe zadania dla sekcji na najbliższą przyszłość. W ciągu roku 1968 krakowska grupa członków wielokrotnie omawiała na bieżąco aktualne zadania w pracy Sekcji. Ponadto członkowie Sekcji wykonywali swe indywidualne zadania, a wśród nich na podkreślenie zasługują kontynuowane wzorem lat ubiegłych prace badawcze dr J. Pagaczewskiego i mgr J. Sikorskiego koncentrujące się wokół spraw związanych z Fromborkiem i jego zabytkami. Ponadto we wspomnianym wyżej okresie członkowie Sekcji opublikowali kilka prac naukowych dotyczących spraw związanych z M. Kopernikiem i jego epoką. Wśród nich na szczególne wyróżnienie zasługuje książka Jerzego Sikorskiego *Kopernik na Warmii*. Olsztyn 1968 Wyd. Inst. Mazurski, s. 158.

B. Gomółka

Sprawozdanie z II Sympozjum Sekcji Fotografii Naukowej Związku Polskich Artystów Fotografików

W listopadzie 1968 r. odbyło się II Sympozjum Sekcji Fotografii Naukowej Związku Polskich Artystów Fotografików z siedzibą we Wrocławiu. Zgłoszono 14 referatów i komunikatów z różnych dziedzin fotografii naukowej. Różnorodność i ogólny ich poziom, przeważnie bardzo wysoki, świadczą o potrzebie tego rodzaju wypowiedzi i wymiany doświadczeń pomiędzy pracownikami różnych dyscyplin nauki. Referaty te zostaną wydrukowane w Roczniku Sekcji Fotografii Naukowej.

Zgromadzeni na obradach, w liczbie ok. 80 osób, pracownicy naukowcy oraz pracownicy wykonujący prace fotograficzne dla celów nauki z wielu ośrodków naukowych i przemysłowych Polski reprezentowali placówki naukowe, instytuty techniczne i przemysłowe, uniwersytety, politechniki, wyższe szkoły rolnicze, Instytuty Polskiej Akademii Nauk, medycyny, muzealnictwa i konserwacji zabytków.

III Sympozjum SFN ZPAF odbędzie się w listopadzie b. r. we Wrocławiu. Głównym tematem tych obrad będzie fotografia w podczerwieni, zagadnienie wspólne wielu dziedzinom fotografii naukowej. Katedra Fototechniki Politechniki Wrocławskiej podjęła się wprowadzenia uczestników obrad w powyższe zagadnienie.

Niezależnie od powyższego tematu będzie dopuszczona i chętnie widziana na sympozjum również inna tematyka.

Przewidzane są również wystawy fotograficzne w czasie trwania sympozjum, tematyczne, zbiorowe lub indywidualne, o charakterze cyklów technicznych czy też przyrodniczych, albo dokumentacji zjawisk niepowtarzalnych, utrwalenia stanów przejściowych pracy doświadczalnej, możliwych jedynie drogą fotograficzną.

Realizując wnioski II Sympozjum SFN dotyczące potrzeby zorganizowania lepszej informacji naukowo-technicznej, Zarząd Sekcji powołał Zespół do Spraw Informacji Naukowo-Technicznej, którego zadaniem jest zbieranie, opracowywanie i rozpowszechnianie informacji bibliograficznych, dostępnych współpracownikom Sekcji. Planowane jest również opracowywanie biuletynów, które zamieszczałyby przegląd zawartości czasopism naukowych w postaci bardzo krótkich streszczeń, opracowań z dziedziny fotografii naukowej.

Wedle regulaminu Sekcji Fotografii Naukowej ZPAF współpracować ze Sekcją mogą nie tylko członkowie Związku, ale również wszyscy, którzy uprawiają tę gałąź fotografii bez względu na to czy są pracownikami instytucji naukowych, czy też zajmują się tego typu fotografią samodzielnie.

Wszelkich informacji i wyjaśnień udziela Zarząd SFN. Adres: Sekcja Fotografii Naukowej Okręgu Wrocławskiego Związku Polskich Artystów Fotografików, WROCŁAW 9, ul. Moniuszki 37/2.

K O M U N I K A T

We wrześniu 1970 roku odbędzie się w Krakowie III Ogólnopolski Zjazd Polskiego Towarzystwa Genetycznego.

Proponowane tematy na Posiedzenie Plenarne:

- I. Mechanizmy procesów różnicowania w ontogenezie.
- II. Problemy dziedziczności w świetle fizjologii rozwoju.
- III. Fizjologia i patologia cząsteczki jako podstawa biologii molekularnej.

Ponadto przewiduje się doniesienia w sekcjach:

- 1) Genetyka drobnoustrojów
- 2) Genetyka roślin
- 3) Genetyka zwierząt
- 4) Genetyka człowieka.

Zgłoszenia uczestnictwa oraz zgłoszenia tytułów doniesień (prace oryginalne, niepublikowane) prosimy przysyłać do dnia 31. XII. 69 r., a streszczenia doniesień do dnia 30. IV. 70 r. na adres:

Komitet Organizacyjny III Zjazdu PTG
Kraków, ul. Łobzowska 24

WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, z-ca nac. red.: Halina Krzanowska, redaktorzy działowi:

Franciszek Górski i Józef Hurwic, sekretarz redakcji: Kazimierz Maroń

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

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

Nakład 4769+131 egz. Format A4, ark. wyd. 5,0, druk. 3¹/₂+2 wkł., papier ilustr. 61×86, 65 g kl. V i papier kredowy 90 g

Cena zł 6.—

Otrzymano do składania w marcu 1969.

Podpisano do druku w czerwcu 1969.

Zamówienie 295/69

A-69 Druk ukończono w czerwcu 1969. DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4

ADRESY ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Bydgoszcz	— Al. Ossolińskich 12
Gdańsk-Wrzeszcz	— Al. Zwycięstwa 42, Z-d Biologii AM
Katowice	— Śląski Ogród Zoologiczny, Skryt. poczt. 385
Kraków	— ul. Podwale 1
Lublin	— ul. Akademicka 10, Katedra Botaniki WSR
Łódź	— Park Sienkiewicza
Olsztyn-Kortowo	— Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakł. Chemii Og. blok 38
Poznań	— ul. Zwierzyniecka 19 Miejski Ogród Zoologiczny
Puławy	— Osada Pałacowa
Szczecin	— Al. Powstańców 72, Zakład Medycyny Sądowej
Toruń	— ul. Sienkiewicza 30/32
Warszawa	— Pałac Kultury i Nauki piętro 19, pok. 1916
Wrocław	— ul. Cybulskiego 30, I p.

Z A W I A D O M I E N I E

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

rok 1945	nr nr 3	po 0.72	za egzemplarz
„ 1946	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6	po 0.72 ze egzemplarz (komplet)
„ 1947	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72 ze egzemplarz (komplet)
„ 1948	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1949	„ „	5, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz
„ 1950	„ „	6	po 0.72 za egzemplarz
„ 1951	„ „	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz
„ 1952	„ „	3—6, 7—10 (łączone po 4 egz.)	po 4.80 za egzemplarz
„ 1954	„ „	9—10 (łączone 2 egz.)	po 8.— za egzemplarz
„ 1955	„ „	3, 4, 5, 6, 7, 12	po 4.— za egzemplarz
„ „	„ „	8—9, 10—11 (łączone)	po 8.— za egzemplarz
„ 1956	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 4.— za egzemplarz
„ „	„ „	11—12 (łączony)	po 8.— za egzemplarz (komplet)
„ 1957	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	8—9 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1958	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1959	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1960	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ 1961	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1962	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1963	„ „	2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1964	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1965	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1966	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1967	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1968	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1969	„ „	1, 2, 3, 4, 5	po 6.— za egzemplarz

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

Prenumeratę na kraj przyjmują urzędy pocztowe, listonosze oraz Oddziały i Delegatury „Ruch”.

Można również dokonywać wpłat na konto PKO, nr 4-6-777 Przedsiębiorstwo Upowszechnienia Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, Al. Pokoju 5.

Prenumeraty przyjmowane są do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

kwartalnie	zł 18.—
półrocznie	zł 36.—
rocznie	zł 72.—

Prenumeratę na zagranicę, która jest o 40% droższa — przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch” Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto PKO, nr 1-6-100024.

Egzemplarze numerów zdezaktualizowanych można nabywać w Przedsiębiorstwie Upowszechnienia Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, Al. Pokoju 5, konto PKO, nr 4-6-777.

Bieżące numery można nabyć lub zamówić w księgarniach „Domu Książki” oraz w Ośrodku Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych Polskiej Akademii Nauk — Wzornictwa Wydawnictw Naukowych PAN — Ossolineum — PWN, Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT, Kraków 2, ul. Podwale 1. Tel. 229-24, nr konta PKO Kraków 4-9-1876.

ADRES WYDAWNICTWA: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Oddział Kraków, ul. Smoleńsk 14, tel. 596-76, 267-85.