

# WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



MAJ 1962

ZESZYT 5

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

\*

TREŚĆ ZESZYTU 5 (1932)

Ruebenbauer T., Los Angeles—New York—Nonstop . . . . .	113
Fudalewicz-Niemczyk Wł., Pobieranie pokarmu i budowa gniazd przez termity ( <i>Isoptera</i> ) . . . . .	118
Walczewski J., Doświadczenia z raketami serii RM i RP na Pustyni Błędownskiej . . . . .	126
Młynarski M., Żółwie-aligatory . . . . .	129
Drobiazgi przyrodnicze	
Rewolucja w nurkowaniu (E. Schnayder) . . . . .	131
Jeszcze o życiu na Marsie (J. I. Vetulani) . . . . .	132
Zgarbkowate — <i>Membracidae</i> (I. Samek) . . . . .	133
Rozmaitości . . . . .	135
Kronika	
V sesja asocjacji geologicznej karpacko-bałkańskiej w Rumunii 4—9 września 1961 (H. Świdziński) . . . . .	137
Recenzje	
Eugene P. Odum: Fundamentals of ecology (A. Fomnicki) . . . . .	139
Jan Sokołowski: Zwierzęta z mojego szkicownika (B. Ferens) . . . . .	139
Sprawozdania	
Z działalności Oddz. Łódzkiego Pol. Tow. Przyr. im. Kopernika za II półrocze 1961 r. . . . .	140

Spis plansz

- Ia. ZACHÓD SŁOŃCA. — Fot. W. Strojny
- Ib. ZACHÓD SŁOŃCA NAD ODRĄ WE WROCŁAWIU. — Fot. W. Strojny
- IIa. SZAFRAN HEUFFELA (*Crocus Heuffelianus* Herbert). — Fot. W. Strojny
- IIb. STRZAŁKA WODNA (*Sagittaria sagittifolia* L.). — Fot. W. Strojny
- III. MONTE ROSA 4638 m n.p.m. (Alpy) widok z lotu ptaka. — Fot. J. Krasoń
- IVa. KUNA LEŚNA (*Martes martes* L.). — Fot. W. Strojny
- IVb. WYDRA (*Lutra lutra* L.). — Fot. W. Strojny

# WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

MAJ 1962

ZESZYT 5 (1932)

TADEUSZ RUEBENBAUER (Kraków)

## LOS ANGELES — NEW YORK — NONSTOP

A więc mój pobyt w Kalifornii dobiega końca. Przed sześcioma tygodniami przybyłem tutaj luksusowym pociągiem, mając zarezerwowany osobny przedział „roomette”. Za tego rodzaju podróż z Chicago do San Francisco płaci się około 132 dolary, za co można już kupić używany samochód. Uparłem się jednak w Fundacji Rockefellera, że chcę jechać tym mało używanym w Stanach Zjednoczonych środkiem lokomocji, by nie stracić okazji oglądnięcia z bliska urzekających krajobrazów Dalekiego Zachodu. W ciągu dwu dni i dwu nocy śledziłem zmieniającą się panoramę stepów, pustyni i gór, postanawiając w drodze powrotnej oglądać „te cuda” z lotu ptaka. Pamiętam dobrze pierwsze wrażenia, gdy z klimatyzowanego „roomette” wysiadłem na dworcu w Sacramento. Było to w południe 23 września. W Stanie Wisconsin, w którym ostatnio dłużej przebywałem, rozpoczęła się już *Indian summer*, pora roku odpowiadająca naszemu „Babiemu latu”. Natomiast w Sacramento panuje ogromny upał. W porze południowej gorące powietrze czyni każdego sennym i ocieżałym. Mając godzinę czasu zwiedzam miasto w okolicy przydworcowej. Jest tu znacznie brudniej niż na Środkowym Zachodzie. Mężczyźni, przeważnie Chińczycy i Murzyni, ubrani niestarannie, odpoczywają w cieniu palm. Na małym skwerku, pod palmami daktylowymi, grupka starszych mężczyzn o zaniedbanym wyglądzie, gra w karty przy szachowym stoliku, ktoś śpi na ławce, obok pusta ławka z napisem „tylko dla kobiet”. Typowe Południe, brudne, rozleniwione upałem, ale za to co za koloryt. Błękitne niebo

i drzewa we wszystkich odcieniach zieleni, czerwieni i złocistego brązu. Smukłe eukaliptusy o wierzbowych liściach, stale zaśmiecające wyschłe trawniki pasmami łuszczącej się kory i powiedłymi liśćmi, wydają zapach przyprawiający o zawrót głowy. Wszędzie liczne gatunki palm, wśród których króluje wysokością *washingtonia*, jedyna palma miejscowego pochodzenia. Wygląda ona jak brunatny chochoł z zielonym wianuszkiem na szczycie, gdyż dolne liście po obeschnięciu nie opadają, lecz zwisają od wierzchu pnia do środka.

Kalifornia jest jednym z najbardziej urozmaiconych krajobrazowo zakątków świata. Obok żyznych dolin rozciągają się tu ubogie, lecz malownicze pustynie, a ocean, jeziora i góry dopełniają całości piękna. Urok tego piękna polega na kolorycie, w którym jednoczą się barwy wszystkich pór roku pod stale błękitnym niebem lata. Po kilkutygodniowym pobycie w niezwykle pięknej Kalifornii wracam samolotem do Nowego Yorku. Tak więc przebijamy się obecnie autem przez natłoczone autostrady do lotniska w Los Angeles. Jest już początek listopada, tu jednak ciągle jest pogodnie i ciepło. Na lotnisku, jak zawsze duży ruch. W długim korytarzu o jasno oświetlonych kontuarach z reklamami różnych towarzystw lotniczych — szukam *United Air Lines*. Jest niedaleko. Zgrabna funkcjonariuszka w obcisłym mundurze z furażerką opatrzoną godłem w postaci czerwono-biało-granatowej tarczy z napisem odbiera bilet. Murzyn-bagażowy, w śnieżno białej koszuli, kładzie walizki na automatycznej wadze. Za chwilę unosi je taśma transportera. Punktual-



Ryc. 1. Lasy w Parku Narodowym Lassen Volcanic National Park. Podobne z daleka do naszych. Z bliska są jednak inne

nie o godz. 8<sup>50</sup> zajmuję miejsce w wygodnym fotelu czteromotorowego samolotu DC-6B, który uniesie 58 pasażerów z szybkością 480 km na godzinę — na odległość około 4000 km. W czasie ośmio i półgodzinnego lotu przemknimy nad czterema strefami czasu (Pacific Standard Time, Mountain St. T., Central St. T., Eastern St. T.) i w rezultacie stracimy 3 godziny z dnia dzisiejszego. Stewardessa rozdaje gumę do żucia, zapinamy pasy siedzenia i samolot biegnie po betonie pola startowego. Wzrastający pęd wgniata mnie w oparcie siedzenia. Przez okno widać pożółkłe trawniki, falujące od wiatru wznieconego przez samolot. Lekko wznosimy się w powietrze, samolot szybuje nad oceanem, wzbija się w górę i zatacza łuk. Początkowo przez okno oglądam niekończący się ocean, pomarszczony, jakby zastygły w swym ruchu, podobny do tafli matowego szkła błyszczącego w słońcu. Kilka motorowych łodzi znaczy powoli białe ślady. Niebawem przed oknem ukazuje się krata ulic z małymi domkami jednego z rozległych przedmieść Los Angeles, z licznymi, kolorowymi na nich autami. Wygląda to wszystko jak zabawki. Mijamy pierwsze wzgórza otaczające Pasadenę, gdzie niedawno zwiedzałem Institute of Technology, następnie osiedla i gaje, tak charakterystyczne dla okolic Kalifornii. Nie byłaby to jednak Kalifornia, gdyby krajobraz nie ulegał szybkiej i zasadniczej zmianie. Natychmiast bowiem za tą żyzną doliną narastają coraz wyższe góry

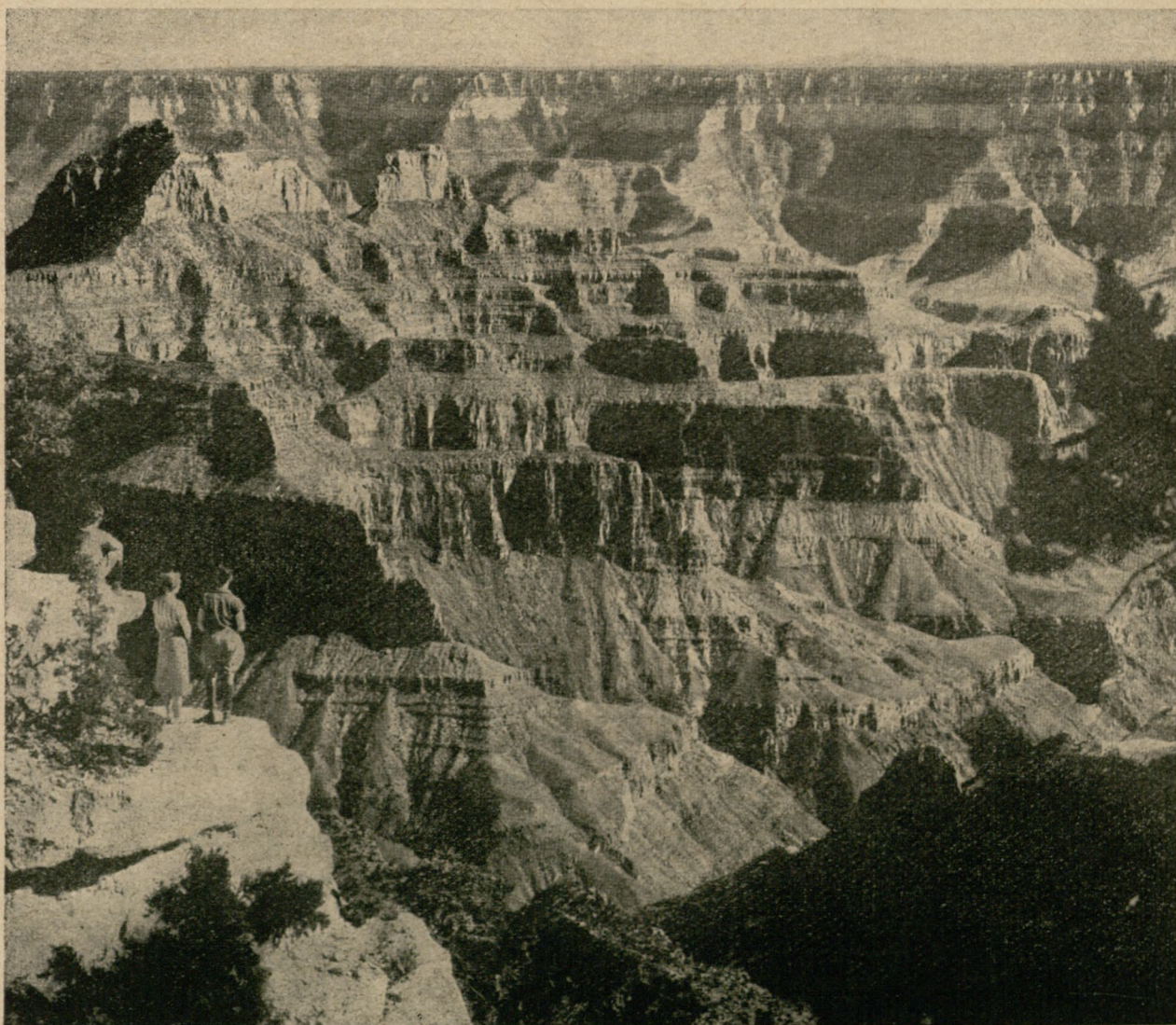
o ciemnozielonej barwie lasów szpilkowych. Pamiętam dobrze te lasy z czasu wyprawy do Parku Narodowego Lassen Volcanic National Park. Jest to inny las niż nasz. Brak w nim poszycia, ziemia jest zwirowata, nie ma w niej humusu i igliwia, a szyszki leżą gęsto na ziemi. Jest to wynikiem suchego klimatu bez opadów w ciągu całej wiosny, lata i jesieni. Przez cały czas mojego pobytu w Kalifornii nie spadła kropla deszczu. Niebo widziane z gór Kalifornijskich jest granatowoniebieskie, światło tak silne, że trudno jest obejść się bez słonecznych okularów. W tym czystym powietrzu cienie są ciemne, a białawe skały świecą odbłaskiem słońca. Lasy te są przeważnie sosnowe, o gatunkach zupełnie odmiennych od naszej sosny zwyczajnej. Najpiękniejsza z nich, to chyba *Pinus ponderosa*; posiada ona śliczny rysunek pnia i wspaniałą koronę. *Pinus Jeffereyi* jest do niej podobna, różni się głównie kolorem młodych pędów, bardziej szarych. Obok nich rosną *Pinus Sabiniana*, *Pinus Lamberkiana*, *Pinus Coutleri*, jodły jak *Abies concolor*, *Tsugi*, *Pseudotsugi* i stosunkowo rzadki *Liliodendron*, który rósł również na naszych ziemiach przed milionami lat. Cała ta interesująca flora gór Kalifornijskich stanęła mi żywo w pamięci, gdy mijaliśmy szczyt San Antonio, wysoki na około 3000 m, położony wśród granatowych lasów i błyszczących jezior.

Znowu nagła zmiana barwy. Za lasami ciągnie się rozległa pustynia, która z góry wygląda

tak, jakby ktoś nierówną, chropowatą powierzchnię przysypał drobnym piaskiem. Morze nierównego szarżółtego piasku, z którego sterczą czerniejące skały. Miejscami widać białawe plamy po wyschłych słonych jeziorach. Jest to pustynia Moiave; obecnie skąpiana w słońcu, poprzerzynana jest fioletowymi cieniami, rzucanymi przez erodowane wzgórza. Sięga ona do odległego, jasnoniebieskiego, zamglonego horyzontu. Kolor pustyni ciągle się zmienia, widać miejsca czarne, jakby zastygłego asfaltu, inne znów jasnożółtego piasku tak popstrzonego okrągłymi zagłębieniami, jakby ktoś suchy piasek pokropił wodą. O godzinie 10 mijamy pierwszy raz rzekę Colorado, mniej więcej w tym miejscu, gdzie tydzień temu wracałem do Kalifornii z wycieczki samochodowej po pustyniach Nevady i Arizony. Choć z innej widziane perspektywy, były one również urocze i ciekawe. Rzekę Colorado widziałem wówczas z okolicy zapory Hoovera, jadąc z Las Vegas do Kingman w Arizonie. Te niewielkie wzgórza, wylaniające się obecnie z tła pustyni, widziane z bliska, przypominają

niekiedy grupę tytanów z ołtarza w Pergamon, zastygłych w wysiłku walki z bogami. W innych miejscach tworzą architekturę rozległych budynków o płaskich dachach kolorowych, w odcieniach brązu, fioletu czy różu. Taka była ta część pustyni południowej Nevady, która pograżyła się w zmroku zachodu, gdy dojeżdżaliśmy do Las Vegas. Nagle w centrum pustyni oślepią nas gąszcz neonów i ruchomych światel reklam. Olbrzymi, świecący kolorowymi żarówkami cowboy zaprasza gościem do lokalu gier hazardowych. Golden Nugget, Mint, Silver Slipper. Napisy te świecą się i gasną, skrzą się migocącym blaskiem dzień i noc dając złudę szczęścia wygranej. Bardziej dyskretnie oświetlone są kaplice licznych wyznań, przygotowane do udzielania ślubów zakochanym parom.

Z Las Vegas droga prowadzi na południe do Hoover Dam. Pionowe skały w Canionie Colorado obramowują wijącą się wstęgę rzeki. Jest ona tu w swym żywiole groźna i wspaniała. Zapora ujmuje z lewej strony granatowe jezioro wśród ciemnobrunatnych gór, wymytych do białości w swej dolnej warstwie. Z prawej



Ryc. 2. Wielki Kanion Colorado



Ryc. 3. Fragment Wielkiego Kanionu Colorado

strony wylania się elektrownia przyklepiona do skał, a nieco niżej widać błyszczącą wstęgę rzeki. Arizona jest znowu zupełnie inna. Początkowo jedzie się wśród usypisk żwiru, pofałdowanych w strome zagony, przez które asfaltowa szosa przebija się wężozami i nasypami. Na ogromnych przestrzeniach rozsiane są rzadko kępy *Artemisia tridentata*, gdzieś żółto kwitnące kępy *Chryсотamnusa*. W bardziej wilgotnych partiach trawy: *Sitanion hystrix* i *Stippa*. Na horyzoncie kandelabry *Youcca*, zwanej tu Joshuatree. Do tego płaskie wzgórza, przypominające łądząco wymarłe miasta. Niemal z napięciem oczekuje się, że z miast tych wypadną wojowniczy Indianie.

Jak przed tygodniem, tak i teraz stwierdziłem, że otoczenie rzeki Colorado na granicy Arizony i Kalifornii nie jest ciekawe. Z samolotu widzi się, że rzeka jest rozlana i tworzy sporo wysp piaszczystych i szerokich plaż. Nieco dalej na prawo woda w jeziorze Moyave błyszczy ciemnozieloną szybą w obramowaniu pomarszczonych brunatnych wzgórz. Za jeziorem pasmo wzgórz i znów pustynia. Na terenie Lake Mead Recreational Area wzgórz pokryte są rzadkimi drzewami. Tu już widać góry o płaskich szczytach, jakby zbudowane z kolorowych pięt o ścianach prostopadłych i skośnych na przemian. Tworzą one wąskie wężozy, przypominające ulice, między starożytnymi świątyniami wschodu. Góry stają się coraz bardziej jaskrawe o przewadze koloru czerwonego.

W tej części Arizony nieliczna roślinność tworzy granatowe plamy na żółtym tle piasku. Przecinamy po raz drugi rzekę Colorado. Na dole widać wąską szczelinę wężozu, na dnie roślinność. Jesteśmy już nad terenem Grand Canyon National Park, jednym z najpiękniejszych pomników przyrody świata. Daleko na horyzoncie rysuje się płaski szczyt góry Humphrey (3860 m), pod nami wzgórza pokryte drzewami; samolot zniża się wyraźnie, a za chwilę dopiero poznajemy przyczynę tego obniżenia lotu. Uprzedzeni przez stewardessę pasażerowie zbliżają się do okien lewej strony samolotu. To, co widzimy przechodzi wszelkie oczekiwania. Powoli przesuwa się przed naszymi oczyma panorama Wielkiego Kanionu. W wielu miejscach na kuli ziemskiej rzeki przerzynają pasma górskie. Dunajec w Pieni-

nach wywalczył sobie przełom poprzez spiętrzone na jego drodze triasowe skały wapienne. W Tatrach potoki drążą spiętrzone masywy wapienia lub granitów. Tu natomiast rzeka Colorado wgłębiła się szerokimi wcięciami w płasko ułożone, różne geologicznie warstwy i odsłoniła ich barwy na przemian białe i czerwone. Nie widziałem nigdy tak jaskrawych gór, jak te równomiernie ustawione bloki, przypominające kształtem ogromne starożytne świątynie. Można dopatrzeć się w nich licznych kondygnacji, połączonych misternie rzeźbionymi gzymzami. Każda warstwa inaczej profilowana w zależności od jej barwy. Połączenie kształtów starej architektury z kolorem nowoczesnych kamienic. Między tymi budowlami ciasne ulice pograżone w szarym cieniu. Wspaniałe, zapomniane gmachy olbrzymów wżłobione w zieloną płaszczyznę.

Trzy zasadnicze momenty składają się na wyjątkowość wrażenia, jakie odnosi się lecąc nad tymi osobliwymi górami. Pierwszym z nich jest niewątpliwie kształt, drugim barwa a trzecim ogrom. Powtarzalność tych gór w licznych ich egzemplarzach z nieznacznymi różnicami typowymi dla indywidualnego budownictwa jednej epoki i stylu, upodabnia najbardziej cały ten Park Narodowy do grodu gigantów.

Ta kolorowa harmonia przemysłanego w swym rozmieszczeniu sakralnego grodu stworzona przypadkiem natury, ustępuje powoli, a na jej miejsce zjawia się znów jedyna w swej odrębności pustynia Painted Desert. Żłobiona ciemnymi liniami wężozów, wcinającymi się meandrami, może służyć za nowoczesny wzór dla tkaniny lub ceramiki. Widać jednak, że teren jest już nieco wilgotniejszy. Świadczy o tym krajobraz o coraz liczniejszych wzgórzach pokrytych lasami i dolinach z głęboko wcięciami korytami wyschłych rzek. Okresowe opady powodują erozję wzgórz, żłobiąc sobie koryta. Te liczne ścieki oglądane z góry przypominają unerwienie liści. Poszczególne drobne strumyki łączą się w potoki, te z kolei łączą się z szerszymi korytami, obecnie również wyschniętych rzek. Lasy gęstnieją w miarę podnoszenia się terenu i nagle urywają się wraz z pionową ścianą, pod którą usypiska żwiru pofałdowane prostopadle do niej przechodzą w pustynię



Ryc. 4. W sercu pustyni Painted Desert (Arizona)

o czerwonych plamach. Mijamy rzekę San Juan z jej licznymi, nie wyschlými dopływami, niedaleko jedyne go w USA punktu wspólnego dla czterech Stanów. Wydawałoby się, że punktów tego rodzaju winno być więcej wobec południkowych i równoleżnikowych na ogół granic Stanów. Jednak tak nie jest, proszę sprawdzić na mapie. Jesteśmy nad Stanem Colorado. Przed nami rozległa pustynia Meja Verde National Mon. Szarżółty piasek, nad którym sterczą z rzadka rozmieszczone ceglastoczerwone nagie skały warstwowe, o ścianach z poziomymi warstwami. Wśród bieli słonych nalotów i kęp czerni lasów tworzą te skały, o kształtach stylizowanych krynolin, świetne plamy o barwie cynobru lub różu indyjskiego z odcieniami karminu. Mniejsze, szarżółte skały, rozmieszczone w nieładzie, pokryte są granatową roślinnością. Obecnie wznosimy się nad pasmem San Juan wysokich, zaśnieżonych szczytów górskich. Wiele szczytów tego pasma ma ponad 4300 m n.p.m., jak np. Uncompahgre (4454 m), Mt. Wilson (4346 m), Windom Mt. (4300 m) i San Luis Pk. (4315 m). Bogactwo śniegów gór Stanu Colorado jest podstawą zaopatrzenia w wodę tej części kraju. Widać, że te wysoko położone części kontynentu amerykańskiego są znacznie wilgotniejsze. Nawet dużo niższe Divide Mt. są już obecnie w górnych częściach silnie upudrowane śniegiem. Jest tu zresztą znacznie zimniej, gdyż jeziorka wśród gór pokryte są warstwami lodu. Koło nas nieliczne chmury kłębiaste, samolot zaczyna podskakiwać. Między górami San Juan a Sangre de Christo koło Alamosa widać oazę rolniczą, obramowaną wzgórzami pustyni. Liczne rzeki zaopatrują teren w wodę poprzez sztuczne kanały. Koło tych nawodnionych pasm rozciągają się pola uprawne, na przemian z płacami pustyni, aż do podnóża gór Sangre de Christo. Góry te ciągną się wąskim pasmem z północy na południe i w przyniebnych swych partiach pokryte są śniegiem. Dalej za Pueblo w południowo-wschodniej części Stanu Colorado, gleby poprzecinane licznymi rzekami pozwalają na częściowe wyzyskanie gruntu dla celów rolniczych. Widać więc tutaj regularną kratę dróg, dzielącą



Ryc. 6. Stado bizonów w Arizonie

powierzchnię na kwadraty pól o barwach szarobrunatnych i żółtych lub zielonych, w zależności od roślin lub upraw. Poza tym i tutaj dużo obszaru pustynnego, a miejscami płachty lotnego piasku. W każdym razie w miarę posuwania się na wschód coraz więcej widać uprawnych kwadratów pól na tle szarżółtej pustyni. Krajobraz nie jest tak monotony, jak widziany z samolotu obszar Środkowego Zachodu, obejmujący tzw. pas kukurydzy. Lecąc nad Stanami Ohio, Indiana, Illinois i Iowa widzi się ustawicznie tylko kratę pól o zabarwieniu zielonym, żółtym lub brązowym, gdyż tylko te barwy przyjmują tu niemal wyłącznie uprawiane rośliny: kukurydza, sorgo, lucerna i soja oraz zorana stepowa gleba. W kratkach tych mieszczą się budynki mieszkalne i gospodarcze oraz charakterystyczne wieże silosowe, te baszty dobrobytu rolnictwa. W różnych odstępach przecina teren asfaltowa szeroka droga, poznaczona białymi pasami, a na tej szosie mnóstwo pędzących kolorowych aut.

Rozmaitość warunków przyrodniczych Stanu Colorado nie pozwala jednak na tak monotonne rozmieszczenie osad ludzkich. Grupują się one tutaj wokół większych naturalnych zbiorników wody, jak to widać obecnie nad rezerwuarem John Martin. To duże jezioro jest obramowane wydrami piaszczystymi o nieregularnych kształtach. Widziane z góry ma śliczny turkusowy odcień, który jest wynikiem odbicia błękitu nieba w wodzie o żółtym dnie i brzegu. Na północ i wschód od tego jeziora liczne farmy, kwadraty pól i krata dróg. Teraz już wokół rozciągają się pola uprawne. Całe pozostałe Colorado i Kansas są wybitnie rolnicze i z lotu ptaka nie różnią się znacznie. Tutaj koncentruje się uprawa buraka cukrowego i pszenicy. Kansas i następnie Missouri są płaskie, poprzecinane rzekami, rolnicze. W kotlinie rzeki Missouri rozsiadły się liczne miasta; Kansas City posiada najwyższe budowle, podobne z góry do klocków domina, ustawionych na najmniejszych powierzchniach. Przesuwają się one wolno pod nami, pokazując najpierw jedne, potem przeciwległe, bliźniacze ściany, usiane rzędami okien.

Słońce zaczyna zachodzić. Widać gęstniejący zmrok na dole, kopuła nieba jest ciągle jasna na zachodzie, na wschodzie zaczyna przybierać



Ryc. 5. Skalisty krajobraz Arizony

granatowy odcień. Niebo na zachodzie zmienia ustawicznie zabarwienie. Obecnie jest czerwone na dole, żółte w wyższej partii, następnie zielonoturkusowe, szmaragdowe i kobaltowe. Za chwilę złote obłoki stają się fioletowe. Odrywam wzrok od tej orgii barw, gdyż na stoliku zjawia się taca z posiłkiem. Stewardessy zapytują o życzenia. Rozpoczynamy zabawę w jedzenie. Trzeba rozpakować nóż, widelec i łyżkę z plastikowego opakowania. Wydobyć cukier, pieprz i sól z przemysłnych torebek. Gospodynie Stanów Zjednoczonych kupują potrawy gotowe i tylko przed podaniem ich na stół doprowadzają do odpowiedniej temperatury. Dlatego też poszczególne wytwórnie silą się na najlepsze przygotowanie potraw i konkurują ze sobą

nie tylko jakością, smakiem lecz i opakowaniem. Ta sama zasada obowiązuje również konkurujące linie lotnicze i tym należy sobie tłumaczyć wybredność smaku potraw podawanych w samolotach oraz wysoki poziom estetyki i higieny opakowań. Kiedy po obiedzie wyglądam przez okno samolotu widzę pod sobą już noc nad wschodem. Pod nami powódź światła, w której toną ulice, kolorowe reklamy, neony. Mijamy coraz liczniejsze osiedla, które z chwilą osiągnięcia Philadelphii tworzą pajęczynę paciorków oświetlonych ulic ciągnących się aż do New Yorku. Znowu zapiecie pasów, guma do żucia i oczekiwanie na moment lądowania. Lekkie stuknięcie kół o beton i samolot zbliża się do portu lotniczego.

WŁADYSŁAWA FUDALEWICZ-NIEMCZYK (Kraków)

## POBIERANIE POKARMU I BUDOWA GNIAZD PRZEZ TERMITY (ISOPTERA)

Ogólnie uważa się, że termyty żywią się drewnem. Jest to wielkie uproszczenie, ponieważ wiele termitów pobiera jeszcze inny pokarm. Prawie wszystkie termyty zużytkowują jako pokarm energetyczny celulozę, ale pobierają również pokarm przerobiony, który w życiu socjalnym odgrywa dużą rolę. Na ogół jako pokarm surowy służy drewno, ale niektóre termyty najbardziej spokrewnione z karaczanami jak *Mastotermes darviniensis*, stanowiące plagę północnej Australii, gryzą również papier, płótno konopne, bawełniane, wełnę, róg, kość, cukier itp. oraz wszystkie rośliny. Inne termyty, obok drewna, odżywiają się humusem. Często za pokarm służą grzybnie lub bakterie rozwijające się w drewnie. Dla niektórych gatunków są one konieczne dla produkcji jaj — może dlatego pewne termyty atakują tylko drzewa mocno zarażone grzybniami. Grzyby mogą spełniać podwójną rolę: 1) przerabiają celulozę i inne składniki drewna i ułatwiają trawienie, 2) przygotowują pokarm energetyczny lub bardzo bogaty w witaminy, elementy wzrostu, których organizm termita nie może sam syntetyzować.

Czasem kawałek drewna służy równocześnie za mieszkanie i za pokarm kolonii. Trociny powstające przy drążeniu chodników stanowią główny pokarm. Niekiedy jednak termyty, pomimo że zamieszkują drewno szukają pokarmu w miejscach odległych połączonych z gniazdem długimi korytarzami biegnącymi w drzewie lub ziemi. Pewne termyty opuszczają gniazdo i ustawiając się w kolumny wędrują na wolnym powietrzu w poszukiwaniu pokarmu. Zbierają wtedy szczątki roślinne, żółta traw, ziarna, porosty itp. Wszystkie te elementy łączące w trocinami i zwłokami termitów mogą być magazynowane w specjalnie, często do tego zbudowanych spichrzach.

Oprócz pokarmu surowego, termyty pobierają pokarm tzw. przerobiony przez inne osobniki tej samej kolonii. Może on pochodzić z przedniego odcinka przewodu pokarmowego i wtedy nosi nazwę stomodeal-

nego, lub z tylnego odcinka i odpowiednio do tego nazwany został proktodealnym. Pokarm stomodealny jest płynny, lekko opalizujący, lepki i wtedy wydaje się być czystą śliną, lub też zawiera fragmenty pobranego uprzednio pokarmu surowego w postaci bardzo drobnej zawiesiny. Pokarmu proktodealnego nie stanowią tylko ekskrementy i pobieranie tego pokarmu nie jest równoznaczne z koprofagią, ponieważ prócz guana spoistego i mocno odwodnionego znajdują się w nim substancje płynne zawierające dużą ilość drobnych cząsteczek drewna. Ponadto pokarm ten może zawierać symbiotyczne wiciowce, wydalone z jelita wraz z płynem pod wpływem pewnych podnieci nawet mechanicznych. Są nawet pewne przesłanki do twierdzenia, że wydaliny z odbytu u niektórych termitów, nie stanowią w ogóle części składowej pokarmu proktodealnego. U termitów najwyższych, u których fauna pierwotniakowa nie występuje, nie ma oddzielenia pokarmu proktodealnego od guana.

Pokarm przerobiony służy do karmienia larw I stadium, lub I i II stadium, niekiedy także larw starszych, a nawet całego potomstwa: osobników płciowych dojrzałych i neotenicznych oraz żołnierzy. Wszystkie inne osobniki jak: larwy starsze, robotnicy, pseudergaty (rzekomi robotnicy), młode osobniki płciowe dojrzałe i neoteniczne, starsze nimfy (larwy rozwijające się w kierunku osobników płciowych), pobierają pokarm surowy i przerobiony. Na skutek powszechności tego zjawiska u termitów, nadano im nazwę socjalnych przeżuwaczy. Wheller obserwując wymianę pokarmu pomiędzy osobnikami tego samego społeczeństwa owadziego, utworzył termin trofalaksji (*trophallaxis*).

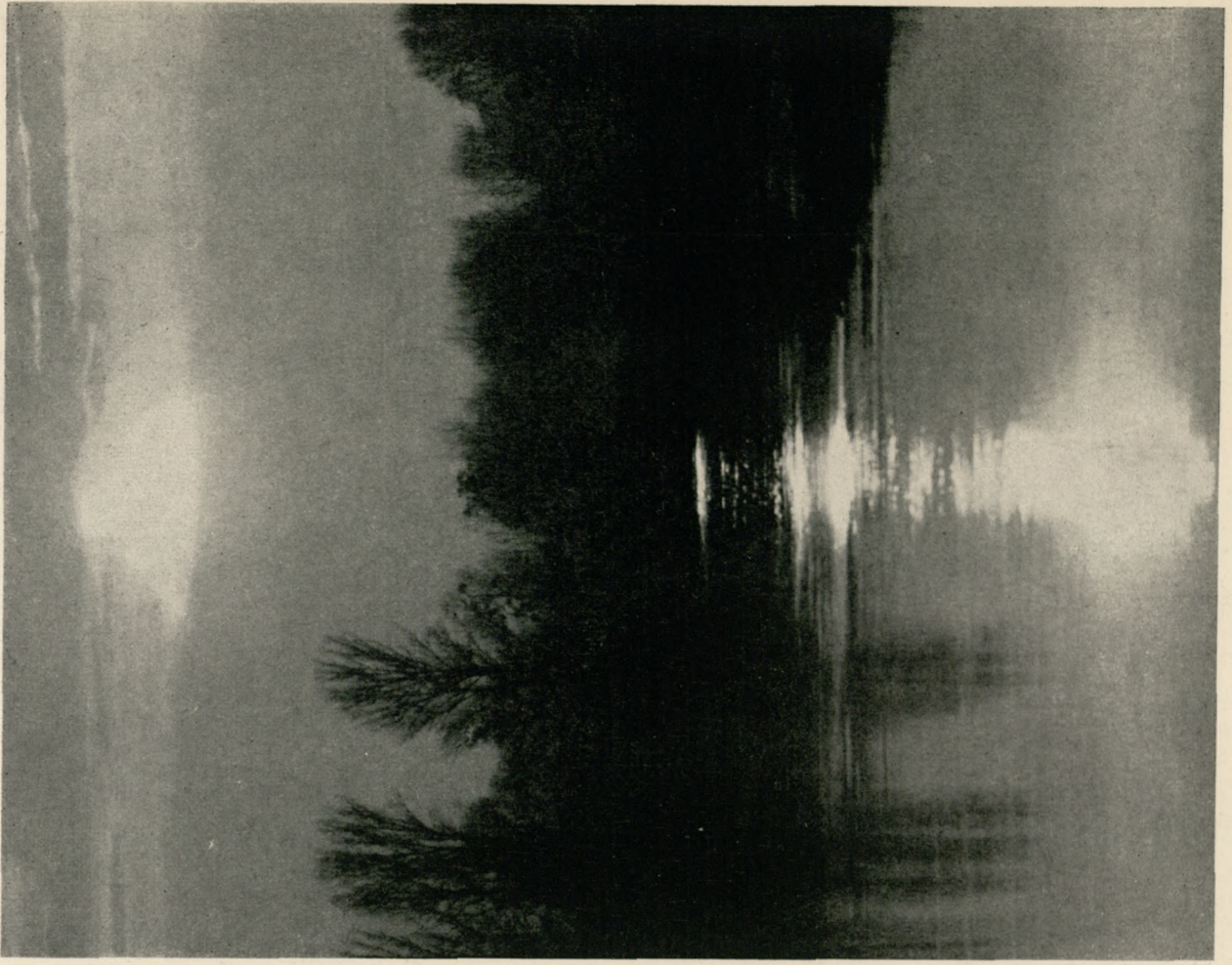
Zależność pokarmowa wygląda różnie u różnych rodzin. U rodzin prymitywniejszych larwy I stadium otrzymują pokarm stomodealny w postaci czystej śliny od swych rodziców w kolonii początkującej bądź od starszych larw lub pseudergatów w kolonii starszej. Larwy I stadium mogą pobierać również pokarm





Ia. ZACHÓD SŁOŃCA

Fot. W. Strojny



Ib. ZACHÓD SŁOŃCA NAD ODRA WE WROCŁAWIU

Fot. W. Strojny



Ia. SZAFRAN HEUFFELIA (*Crocus Heuffelianus* Herbert)

Fot. W. Strojny



Iib. STRZĄŁKA WODNA (*Sagittaria sagittifolia* L.)

Fot. W. Strojny

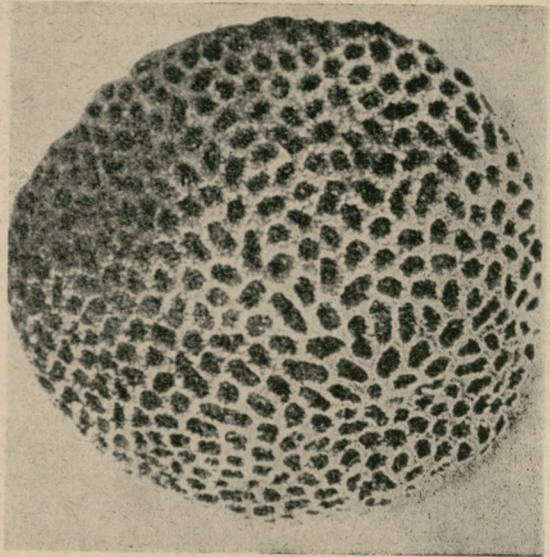
wyciekający z odbytu pary królewskiej lub starszych larw. Żołnierze otrzymują ślinę zmieszana z drewnem oraz pokarm proktodealny od larw. Larwy wymieniają również między sobą pokarmy przerobione. Para królewska, która początkowo odżywia się samodzielnie, przechodzi potem również na odżywianie się pokarmem przerobionym, złożonym z czystej śliny, dostarczonym przez starsze larwy i rzekomych robotników. To samo dotyczy form neotenicznych. Na temat rodziny najwyżej wyspecjalizowanej niewiele wiadomo, poza podrodziną *Macrotermitinae*. Tutaj potomstwo jest karmione początkowo czystą śliną, potem pomieszaną z przeżutym drewnem. Para królewska, która w początkującej kolonii korzysta z rezerw pokarmowych, w kolonii starszej karmiona jest czystą śliną przez swe potomstwo.

Termity pobierają w pokarmach węglowodany, białka i substancje, których nie mogą same syntetyzować jak elementy wzrostu, witaminy A, B, D i G. Zapotrzebowanie na węglowodany pokrywa błonnik trawiony przez symbiotyczne wiciowce, oraz skrobia i cukier zawarte w drewnie i roślinach zielonych. Natomiast ilość białka występująca w tych pokarmach jest niewystarczająca, prawdopodobnie niedobór azotu jest wyrównywany przez grzybnie żyjące w pobieranym drewnie. Trudno jednak twierdzić, że istnieje absolutna konieczność pobierania grzybów dla normalnej przemiany materii u termitów. Niezbędnym natomiast składnikiem pokarmowym jest woda wraz z solami mineralnymi. Termity w ogóle wymagają do swego życia wilgotnej atmosfery.

Dla wielu termitów drewno stanowi kompletny pokarm. Zawarte w nim białko trawi sam owad, podobnie jak węglowodany z wyjątkiem błonnika. Przyjmuje się, że  $\frac{2}{3}$  pobranego drewna jest strawione przez wiciowce, a tylko  $\frac{1}{3}$  przez diastazę produkowaną przez termity. Według *Clevelanda* (1934) produktem trawienia błonnika jest glukoza. Wiciowce wchłaniają cząstki drewna, rozkładają je w czasie trawienia, a potem w postaci glukozy oddają do płynów jelita prostego. Płynny wraz z glukozą dostają się przy skurczu ampulki rektalnej do jelita środkowego, skąd zostają włączone w proces metabolizmu. Doświadczenia *Clevelanda* tyczyły karaczana roślinożernego — *Cryptocercus punctulatus*, którego jelito zawiera zadziwiająco dużą ilość symbiontów. Tymczasem *Hungate* (1939, 1943) doszedł do innych wyników badając rodzaj *Zootermopsis*. Według niego glukoza jest poddana w organizmach wiciowców beztlenowemu procesowi fermentacyjnemu, którego produktami jest bezwodnik kwasu węglowego, wodór, kwas octowy. Ten ostatni zaabsorbowany i utleniony przez termity dostarczałby energii. Obecności glukozy nie stwierdzono w środowisku, w którym przebywają *Hypermastigina*. Jednak prawdziwa ich rola polega na wzbogaceniu w symbionty pokarmu proktodealnego (*Grassé* i *Noirot* 1945), który pobrany przez młode osobniki zaraża je wiciowcami z jednej strony, a po rozerwaniu pierwotniaków chitynowymi elementami żołądka, dostarcza dużej ilości substancji białkowej z drugiej strony.

Nie ulega wątpliwości, że wzajemne stosunki panujące pomiędzy termitami a wiciowcami, układają się na zasadzie symbiozy o bardzo ścisłym charakterze, ponieważ:

1. termity dają wiciowcom schronienie oraz pokarm w postaci rozdrobnionych żuwaczek i przetartych



Ryc. 1. Ogród grzybowy utworzony przez *Protermes minutus* (wg *Grassé*'go)

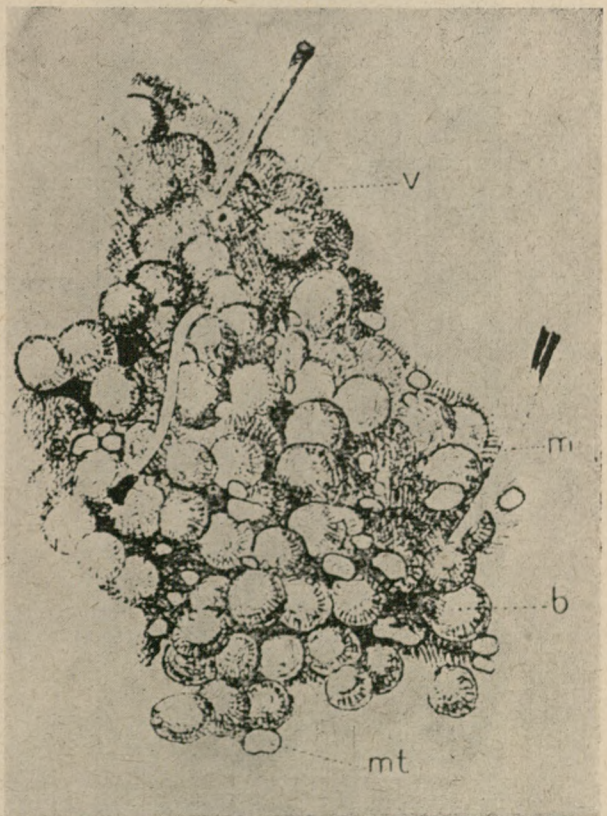
w żołądku części drewna,

2. symbionty je trawią,

3. cukry pochodzące z trawienia przerabiają w beztlenowym procesie fermentacyjnym.

4. Produkty tej fermentacji oddawane do jelita są używane przez termity celem uwolnienia energii dla swych funkcji życiowych.

5. Pobranie tych produktów przez termity usuwa niebezpieczeństwo zatrucia wiciowców.

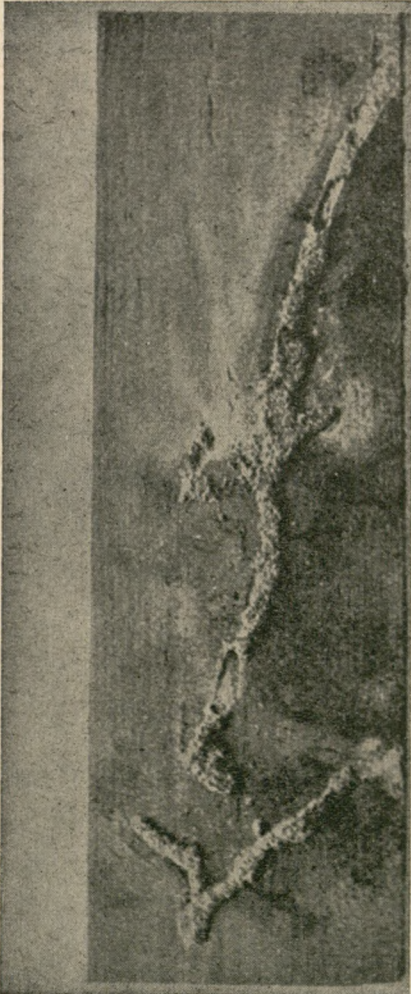


Ryc. 2. Fragment ogrodu grzybowego *Microtermes subhyalinus*. b — grudki przeżutego drewna, m, mt i v — elementy grzybnie (wg *Grassé*'go)

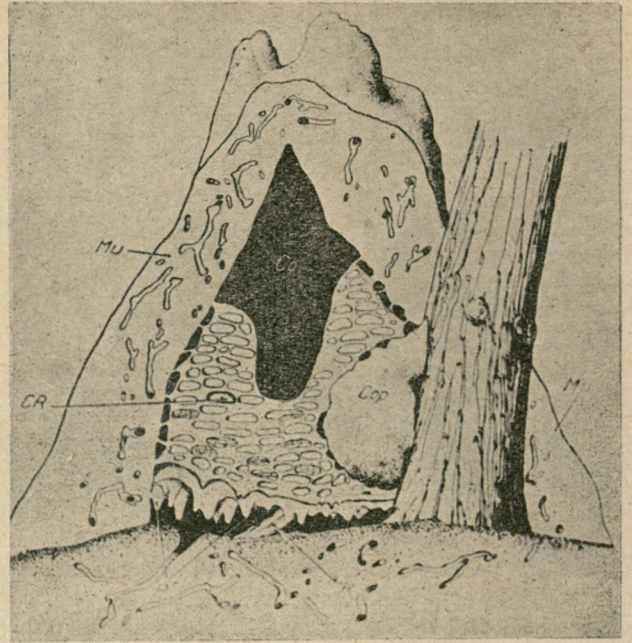
6. Wiciowce pobrane wraz z pokarmem proktodealnym i strawione przez termitów dostarczają tym ostatnim znacznych ilości azotu.

Te ostatnie dane dotyczące symbiozy odnoszą się prawdopodobnie do wszystkich termitów z wyjątkiem rodziny *Termitidae*, o których procesie trawienia celulozy nic nie wiadomo.

W gniazdach termitów podrodziny *Macrotermitinae* spotyka się bardzo osobliwe zjawisko intrygujące przyrodników, polegające na wytwarzaniu twardych porowatych tworów kształtu kulistego, o wielkości wahającej się między orzechem laskowym a wielkością głowy dziecka (ryc. 1). Początkowo myślano, że te twory kuliste utworzone są z ekskrementów, ale potem okazało się, że składają się z kulek przeżutego drewna, toczonych między żuwaczkami i łączonych razem spoistą masą, co daje wrażenie ziarnistej, porowatej struktury (ryc. 2). Elementy te stanowią doskonale podłoże dla rozwoju grzybów, i dlatego nazywano je ogrodami grzybowymi. Grzybnia rozwija się tak wewnątrz, jak i na powierzchni, tworząc cienką pilśń. Grzyby w ten sposób niejako wyhodowane w gnieździe, są mieszane z pokarmem stomodealnym, który w ten sposób przyrządzony, służy do karmienia larw. Elementy kuliste stanowią do dzisiejszego dnia zagadkę. Próbowano wprawdzie przypisywać im, a raczej grzybom na nich rozwijającym się, duże znaczenie energetyczne, ale ilość pobieranych z pokarmem



Ryc. 3. Kryta galeria *Reticulitermes lucifugus* na zewnętrznej stronie deski (wg Weidnera)



Ryc. 4. Przekrój przez bardzo stare gniazdo *Bellicositermes natalensis*. Cop. — gniazdo *Coptotermes sjöstedti* tkwiące w termitierze *Bellicositermes*. Co — wydrążenie, CR — komora królewska, Mu — ściana, R — korzeń (wg Grassé'go)

grzybów jest znikoma. Przypuszcza się raczej, że dostarczają one witamin lub czynników wzrostu. Niektórzy badacze widzą w kulistych tworach pożywkę dla jaj i larw, ponieważ często są one pokryte młodym potomstwem. Z drugiej jednak strony jaja i larwy rozwijają się doskonale na czystej glebie w jednej z komór termitiery. Problem „ogrodów” stał się jeszcze bardziej zagadkowy, gdy Grassé i Noirot odkryli je w 1948 r. w podziemnych gniazdach termitów dokoła korzeni, kamieni, gdzie nie miały one nigdy ani śladu grzybów. Jaką więc rolę wtedy pełnią? W jakim celu są wytwarzane?

Jedną z podstawowych przyczyn zainteresowania, jakie budzą termitów wśród ludzi, jest zdolność budowania gniazd, nieraz bardzo dużych, tzw. termitier. Nie wszystkie jednak termity ujawniają swe zdolności architektoniczne. Niektóre kryją swe kunsztownie zbudowane gniazda pod ziemią, a o ich istnieniu świadczą tylko niewielkie kopulaste wzniesienia terenu. Inne znów, zwłaszcza występujące w małych koloniach dają się dobrze hodować w małej próbówce, przez którą można je doskonale obserwować. Te termity są najlepiej poznane, bowiem największy termitolodzy, a między innymi i Grassé, nosili je przy sobie — w kieszeni w próbówce.

Termity zamieszkują zawsze miejsca spokojne, odizolowane od środowiska zewnętrznego, gdzie stopień wilgotności jest stosunkowo duży, podobnie jak i zawartość dwutlenku węgla. Niektóre gatunki mają nawet w swych gniazdach urządzenia klimatyzacyjne, utrzymujące stałą wilgotność termitiery. Konieczność to jest w termitierach pustynnych. Ponieważ w termitierach obserwuje się różny stopień zdolności architektonicznych, wiązano je z rozwojem filogenetycznym termitów i na podstawie gniazd próbowano rząd ten usystematyzować. Okazało się jednak, że systematyka gniazd nie odpowiada rzeczywistemu rozwojowi filogenetycznemu termitów, że czasem termity prymityw-

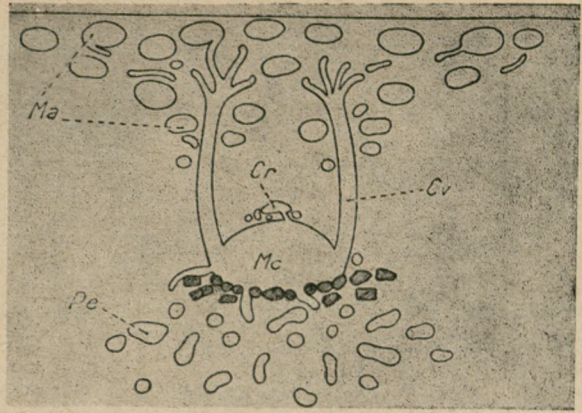
niejsze budują gniazda bardziej skomplikowane. Pomimo różnorodności budowy gniazd, mają one dużo cech wspólnych, z których najważniejszą jest izolacja od środowiska zewnętrznego. Przypuszczenie, że termitiera jest od czasu do czasu wentylowana, nie zostało potwierdzone. Wręcz przeciwnie, wszystkie otwory sporządzane dla wyjścia rójki, lub robotników dla poszukiwania pokarmu, są natychmiast zamuroywane. Niektóre termitiery składają się z kilku systemów kanałów, jednak wszystkie razem tworzą zamkniętą całość. Najważniejszym systemem jest endoecja, która zawiera komory z parą królewską, jajami, zapasami pokarmów i ogrodami grzybowymi. Endoecja więc byłaby częścią termitiery służącą jako mieszkanie termitów. Periecja składa się z sieci kanałów, nieraz bardzo długich, dzięki którym istnieje łączność gniazda ze źródłem pokarmu oraz materiału budowlanego. Kanały takie mogą ciągnąć się zarówno w ziemi jak w drewnie, ale zawsze są odizolowane od światła. W niektórych termitierach występuje jeszcze egzoeecja, która nie komunikuje się z dwoma poprzednimi systemami, ale ze środowiskiem zewnętrznym i wreszcie paraecja, zachodząca w gniazdach podziemnych, która oznacza przestrzeń zawartą między dwoma pierwszymi systemami i otaczającą ziemią. Dwa ostatnie systemy występują raczej rzadko.

Dla zobrazowania różnic w budowie gniazd omówię je według ich komplikacji budowy, co nie idzie w parze z filogenezą termitów. Do gniazd najprostszych należą gniazda składające się z systemu nieregularnie przebiegających chodników i komór, wśród których nie można wyróżnić endoecji i periecji. Gniazdo nie wykazuje koncentracji poszczególnych komór i korytarzy. Może być ono założone w drzewie lub ziemi, przy czym niektóre gniazda zakładane w pniach drzew wydają się być najprymitywniejsze. Konstruowanie ich polega na drażnieniu pomiędzy rdzeniem a łykiem licznych chodników i komór, które tworzą zamknięty system nie komunikujący się z ziemią. Takie gniazda mogą być zakładane tak w części podziemnej jak i nadziemnej drzewa, a czasem równocześnie w obu częściach.

Niektóre jednak gniazda budowane w pniach, słupach, powstają w inny sposób. Termyty wygrzają obszerne wklęsłości wypełnione wtórnie licznymi, nieregularnymi komorami przez wbudowanie licznych ścianek. Za budulec służą odchody pomieszane z drewnem i ziemią. Komory są połączone ze sobą otwo-



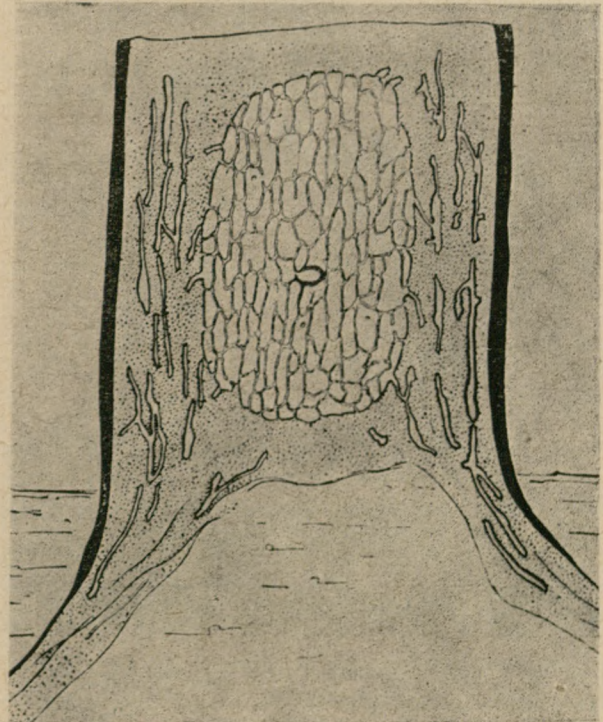
Ryc. 5. Gniazdo *Acanthotermes acanthothorax*. Cr — komora królewska, M — ogrody grzybowe, Sc — trachiny (wg Grassé'go)



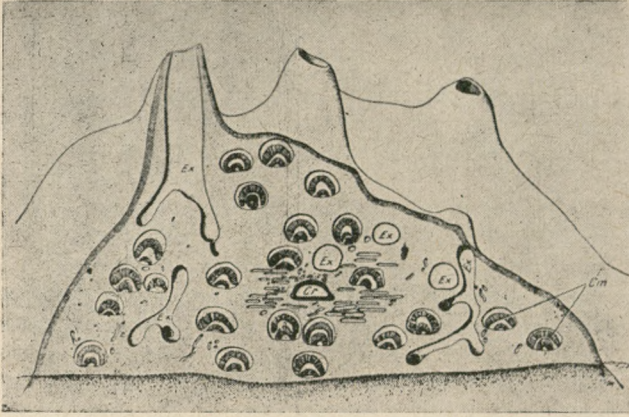
Ryc. 6. Schemat gniazda *Odontotermes*. CR — komora królewska, Cv — pionowe kanały. Ma — komory z dodatkowymi ogrodami grzybowymi, Mc — komory z ogrodami głównymi, Pe — duże galerie periecji (wg Grassé'go)

rami o średnicach odpowiadających rozmiarom termitów. Para królewska dorosła lub neoteniczna nie dysponuje specjalną komorą. Kolonia nie jest skoncentrowana w jednym miejscu, lecz jest rozproszona po całym gnieździe, w skład którego wchodzi wiele komór niejako głównych połączonych korytarzami w jeden system. Pomieszczenia tych termitów ciągną się również pod ziemią, gdzie robotnicy drażą tunele mogące prowadzić nawet ponad ziemię i wtedy tworzą konstrukcje przypominające stalagmity. Od gniazda mogą prowadzić tzw. kryte galerie po kamieniach lub drzewach do nowych źródeł pokarmu (ryc. 3).

Bardzo często termyty budują gniazda podziemne, czasem z nadziemną kopułą. Gniazdo takie składa się również z bardzo licznych komór, ale zwykle ułożonych warstwami i połączonych ze sobą korytarzami,

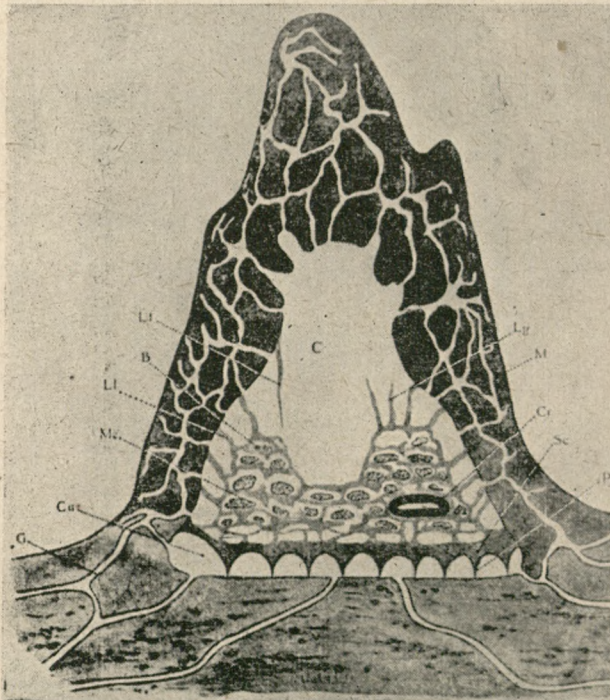


Ryc. 7. Schemat gniazda *Schedorhinotermes provisoarius*. W środku komora królewska (wg Grassé'go)



Ryc. 8. Podłużny przekrój przez termitierę *Protermes minutus*. Cr — komora królewska, Cm — ogrody grzybowe, Ex — egzoecja (wg Grassé'go)

które niekiedy biegają serpentynami. Komora królewska leży w najniższej warstwie, a komory służące za magazyny zapasów pokarmowych — w warstwach wyższych. Nie odróżniają się jednak swą budową od pozostałych komór. Do gniazd podziemnych można zaliczyć również takie, które są zakładane w drewnianych słupach, korzeniach i pniach starych uschłych drzew, ale które obejmują rozległą sieć korytarzy podziemnych ciągnących się przez kilkaset nieraz metrów na głębokości mogącej przekraczać nawet 4 m. Często korytarze łączą ze sobą 2 lub kilka drzew zaatakowanych przez termyty. Gniazda podziemne mogą być budowane wszędzie; w lasach, stepach, polach ornych, nawet w obszarach pustynnych, w piaskach rucho- mych. Za materiał budulcowy służy ziemia, piasek,



Ryc. 9. Schemat gniazda *Bellicositermes natalensis*. B — trociny, C — wklęsłość, Ca — piwnica, Cr — komora centralna, G — galerie periecji, Ll, Lg, Lt — delikatne blaszki, M — ściany, Mc — ogrody grzybowe, P — stożkowate filary, Sc — podstawa części zamieszkałej (wg Grassé'go)

głina i odchody zlepiane śliną. Materiałem zapasowym są przeżute częściowo elementy roślinne (drewno, często w postaci trocin, korek, liście, trawa).

Do wysoko uorganizowanych należą gniazda skoncentrowane, w których strukturze wyróżnia się różne strefy komór spełniających różne funkcje:

1. Komora królewska, leżąca w centrum gniazda, służąca za mieszkanie pary królewskiej.

2. Komory lęgowe, otaczające komorę królewską, liczne, płaskie, szerokie, w których przebywają jaja i larwy.

3. Komory mieszkalne, zajmujące również rozległą strefę, służące do przechowywania starszych larw i form uskrzydłych nie będących parą królewską. Tutaj również są „uprawiane” ogrody grzybowe.

4. Warstwa ochronna, cieńsza, składająca się z szeregu mniejszych komór.

5. Warstwa okrywowa, która jako osłona otacza całe gniazdo. Z reguły grubość i twardość ścian komór



Ryc. 10. Termitiera *Nasutitermes triodiae* (z Grassé'go za Hillem)

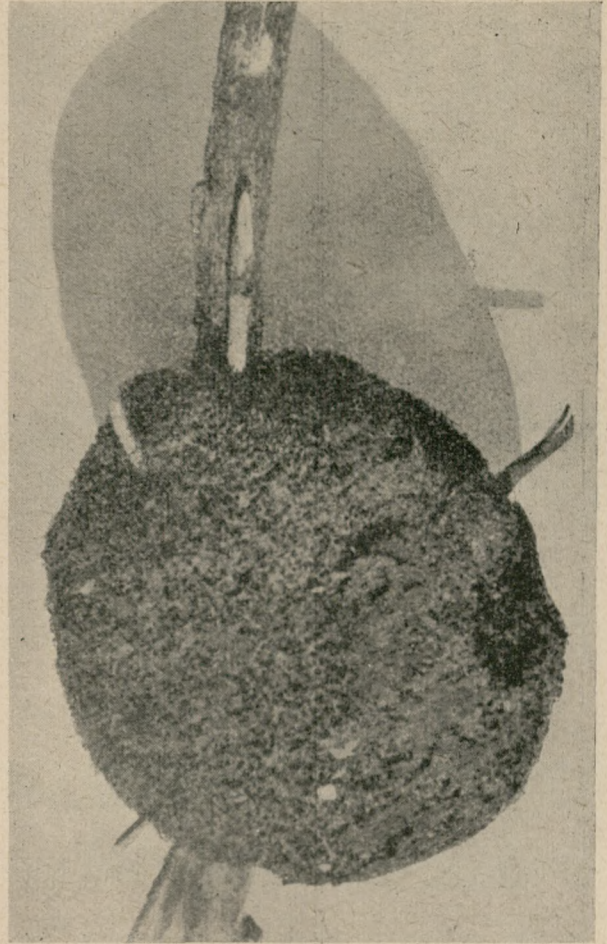
zmniejsza się ku obwodowi. Komora centralna ma więc ściany najgrubsze, warstwa zewnętrzna — ściany bardziej delikatne, kruche.

Takie „idealne” gniazdo, odpowiadające powyższym 5 punktom zdarza się bardzo rzadko. Schemat ten ulega licznym zmianom w zależności od podłoża, napraw gniazda, dobudówek konstruowanych przez inne gatunki termitów. Również wiek gniazda odgrywa dużą rolę, ponieważ gniazdo młode ma mniejszą ilość warstw, a gniazdo kolonii początkującej tylko jedną, otaczającą parę królewską. Potem dopiero powstają dalsze warstwy komór.

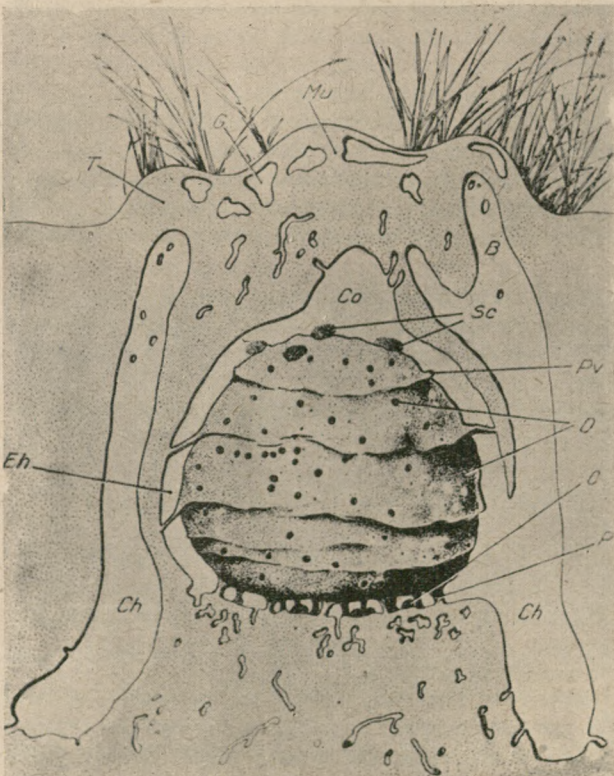
Różnorodność gniazd skoncentrowanych jest w ogóle tak ze względu na budowę wewnętrzną jak i zewnętrzzną niesłychanie duża i trudna do opisanania. Są to gniazda podziemne i nadziemne, mające za punkt wyjścia drzewa żywe i martwe, a gniazda mogą być nakładane na nie lub wydrążane w ich wnętrzu. Czasem ściany komór występują w postaci bardzo regularnych cienkich blaszek biegnących poziomo i pionowo tak, że struktura gniazda przypomina ciastko francuskie. Czasem komory różnią się między sobą wielkością, ale zawsze są połączone korytarzami. Ryc. 4—9 obrazują różnorodność ich struktury wewnętrznej, przy czym ryc. 9 przedstawia przekrój przez gniazdo o bardzo wysokiej specjalizacji. Za budulec służy tu również ziemia, części zdrewniałe drzewa formowane w rodzaj kartonu czy tektury, glina, piasek oraz ekstremitety termitów. To wszystko połączone śliną może tworzyć spoiwą, wilgotną masę, dającą się łatwo formować.

Bardzo często gniazda nadziemne osiągają znaczne wysokości. Znane są termitiery o wys. 4—6 m, przy obwodzie 15—30 m u podstawy. Przybierają one różne kształty. Często termity dla zbudowania dużej termitiery przerabiają całą orną ziemię danej okolicy. Takie duże termitiery spotyka się w Afryce, Australii (ryc. 10).

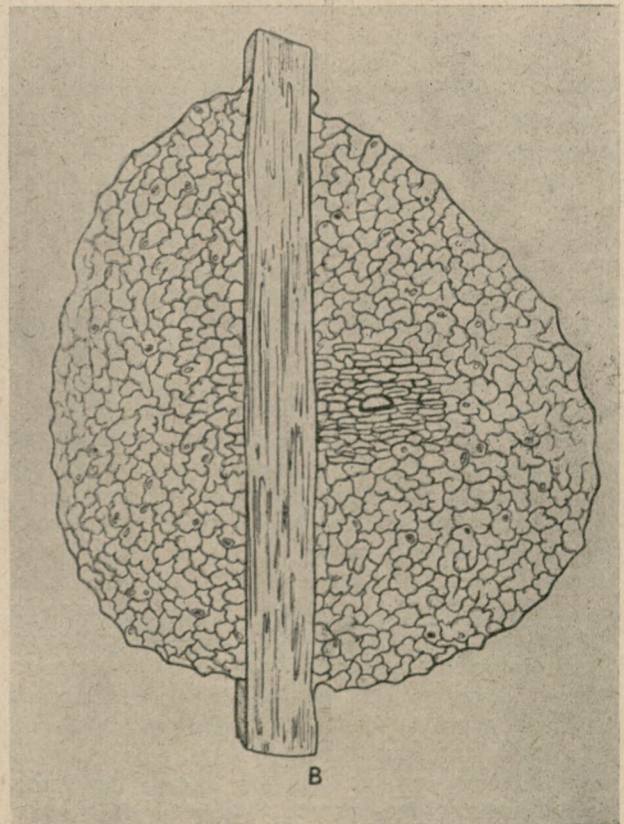
Termitiera przechodzi w czasie budowy przez kilka faz. Para królewska zakłada kopularium zawsze pod ziemią. Pierwsi robotnicy młodej kolonii budują galerię, która pozwala im dojść do jakiegoś drzewa (po około 3 miesiącach od założenia kolonii). Po tygodniu robotnicy zamieniają kopularium na mieszkanie pary królewskiej nadając mu jajowaty kształt o płaskiej



A



Ryc. 11. Młoda termitiera *Bellicositermes natalensis*. C — żwir, P — filary, B i CH — pionowe kanały, Co — kopuła, Eh — wolna przestrzeń otaczająca część gniazda zamieszkałą, G — duże galerie powierzchniowe, Mu — ściana nadziemna, O — otwory, Sc — trociny, T — zaczątek komory nadziemnej (wg Grassé'go)



B

Ryc. 12. a) gniazdo *Nasutitermes arborum* (wg Grassé'go); b) przekrój przez gniazdo *N. arborum* z komorą królewską (wg Grassé'go)

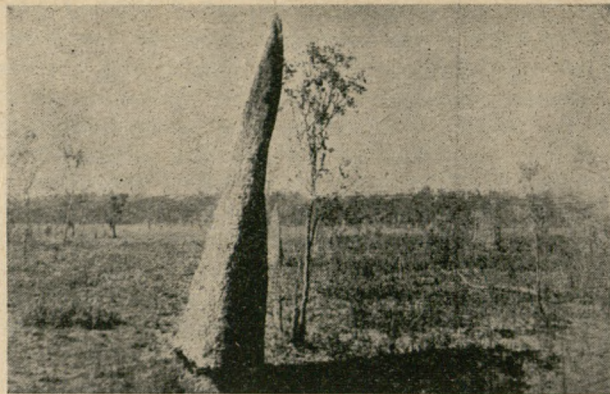


Ryc. 13. *Pseudoecja Anoplotermes* (wg Grassé'go)

podłodze i własnych ścianach odgraniczających ją od otaczającej ziemi. Przez otwór apikalny mieszkania robotnicy kontaktują się ze światem zewnętrznym, skąd zdobywają trociny i materiał do wytworzenia pierwszego ogrodu grzybowego o średnicy około 10 cm. Niejako na dachu tego mieszkania robotnicy w 7—8 godzin później umieszczają pierwszy zapas trocin (ryc. 11), a potem przystępują do budowy właściwego mieszkania i komory dla pary królewskiej oraz pomieszczenie dla dalszych ogrodów grzybowych. Termitiera staje się powoli nadziemna; dalsze komory z zapasami trocin konstruowane są w coraz wyższych partiach gniazda.

Niektóre afrykańskie gatunki budują ze swych ekskrementów kuliste nadrzewne gniazda wokół gałęzi, która służy za oś (ryc. 12). Inne konstruują swe gniazda wzdłuż pni, gałęzi lub w ich rozgałęzieniach. Z gniazda wychodzą liczne korytarze, które w postaci dobrze widocznych sznurów kierują się wzdłuż gałęzi ku ziemi, gdzie termyty rozbudowują obszerną periecję. Niektóre termyty leśne wyprowadzają z podziemnych gniazd liczne tunele, które ciągną się po krzewach, drzewach i łączą gniazdo ze specjalnymi zagadkowymi konstrukcjami (pseudoecjami) składającymi się z nieregularnych komór, zamieszkałych tylko przez żołnierzy lub nieliczne larwy (ryc. 13).

Na specjalną uwagę zasługują gniazda nadziemne termita-busoli. Jego gniazda dochodzą do 4—5 m wysokości, przy długości jednej ze ścian około 3 m. Charakteryzuje obecność dwu rodzajów ścian: wąskich i szerokich, przy czym strony szerokie są skie-



Ryc. 14. Gniazdo termita — busoli (*Amitermes meridionalis*) widziane od strony południowej

rowane zawsze na wschód i zachód, a wąskie — północ i południe (ryc. 14). Zbudowane są z ziemi i ekskrementów. Pomimo dużego zainteresowania, jakim się cieszą te termitiery, są one mało znane. Ciekawe są również gniazda nadrzewne, które w sposób bardzo osobliwy zwisają warstwami wzdłuż drzewa przypominając z daleka falbany spódnicy (ryc. 16). Taka konstrukcja termitiery ułatwia ściekanie wody i zapobiega zniszczeniu gniazda podczas gwałtownych deszczy. Spotyka się je w lasach gujańskich. Niektóre termitiery mają kształt grzyba. Endoecja leży w części nadziemnej, podczas gdy periecja dobrze rozwinięta rozciąga się pod ziemią. Czasem termitiera ma wiele czapecek nałożonych na siebie. Niekiedy znów termitiery mają kształt stożkowatych pagórków. Niezwykły wygląd ma termitiera jednego z termitów żyjących w lasach kongijskich, która składa się z szeregu jak gdyby strzępiastych półkapeluszy nałożonych na siebie i przyklejonych do pnia.

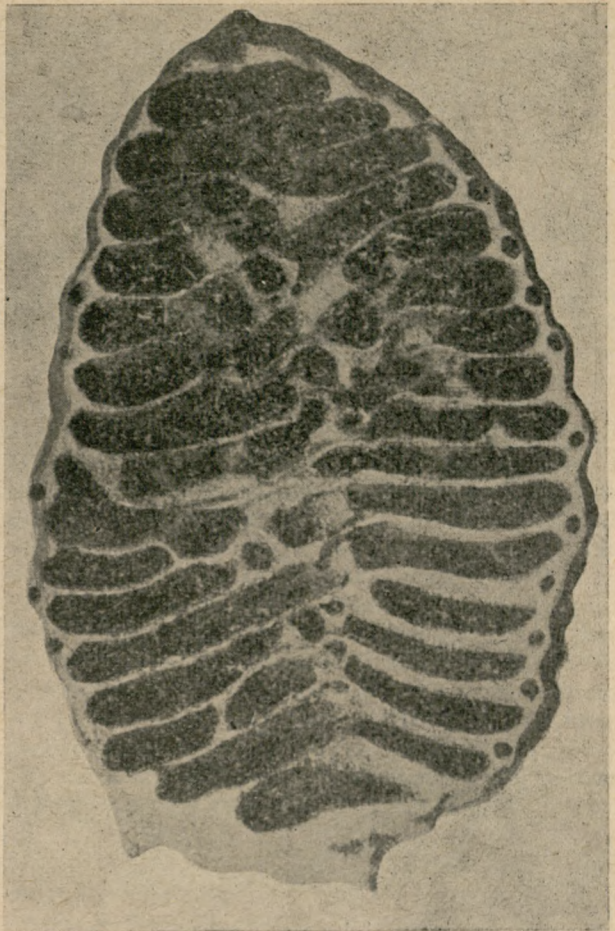
Do gniazd najkunsztowniejszych zbudowanych należą jednak gniazda konstruowane przez również kongijski gatunek termita, umieszczone w ziemi na głębokości 5—30 cm. Gniazda te są zbudowane z masy sterkoralnej wydalanej w razie potrzeby w dużej ilości przez robotników, którzy ją po wydalaniu specjalnie przygotowują. Samo gniazdo kształtu owalnego o wys. 10—30 cm ma bardzo regularną wewnętrzną budowę. Składa się z wielu komór oddzielonych od siebie regularnie biegnącymi ściankami poziomymi i pionowymi. Poszczególne komory komunikują się ze sobą przez otwory w ściankach. Często kanały odchodzące na zewnątrz z komór łączą się w kanałach okrężnych biegnących w zewnętrznej ścianie gniazda (ryc. 15). Termitiera posiada również paraecję, która oddziela endoecję od otaczającej ziemi. Periecja jest bardzo złożona, rozciąga się na dużym obszarze w ziemi. Bardziej jeszcze skomplikowana jest w wypadku występowania kilku wyżej opisanych gniazd połączonych ze sobą wspólną periecją.

Szkody w hodowlach roślin są różnorakie; w strefie podzwrotnikowej termyty są bardzo niebezpiecznymi szkodnikami. Za dowód niech posłuży kilka przykładów. *Odontotermes obesus* Holmgren jest najbardziej szkodliwym owadem pszenicy; 6—25% zboża jest przez niego niszczone. W Panamie gatunek *Heterotermes tenuis* Hag. zniszczył 10—35% plantacji trzciny cukrowej. Na półwyspie malajskim termyty kauczukowe *Coptotermes gestroi* Wasmann zniszczyły



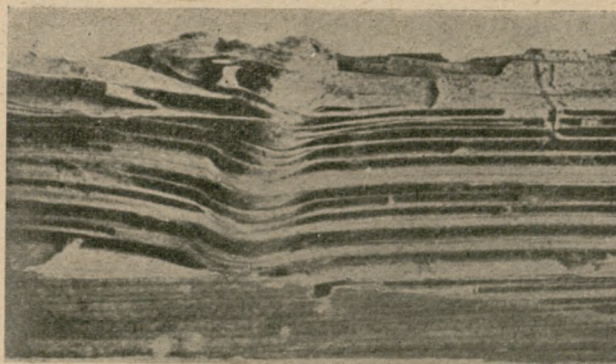


Ryc. 15a. Gniazdo *Apicotermes occultus* widziane z zewnątrz (wg Grassé'go)



Ryc. 15b. Przekrój podłużny przez gniazdo *A. occultus* (wg Grassé'go)

przed ponad ćwierćwieczem drzewa kauczukowe prawie w 20%. Weider w zestawieniu szkodliwych termitów podaje, że w strefie podzwrotnikowej żyje 19 gatunków termitów szkodników palm, 15 — drzew kauczukowych, 13 — drzew cytrynowych, 13 — herbaty, 12 — orzechów ziemnych, 7 — bawełny, 6 — kawy, 5 — drzew figowych. Z tych krótkich danych



Ryc. 16. Fragment belki zniszczonej przez *Reticulitermes lucifugus* (wg Schmidta)

wynika, że rola termitów jako szkodników roślin nie jest mała.

Dużo większe szkody wyrządzone są w drewnie, w którym zamieszkują. Termity minujące pod ziemią atakują piwnice mieszkań i zabudowań gospodarskich i dostają się do drewnianych części nadziemnych. Niektóre termity atakują tylko drewno, inne zupełnie zdrowe drzewa. Jedne są niewybredne w doborze gatunku, inne ograniczają się tylko do jednego gatunku drzewa. Ryc. 16 obrazuje sposób żerowania rodzaju *Reticulitermes* w drewnie.

Termity więc odgrywają w życiu gospodarczym bardzo ważną rolę. W niektórych krajach szkody wyrządzone przez te owady są tak duże, że musiano zorganizować ich zwalczanie. Do takich krajów należy USA, Japonia, Południowa Afryka, Australia, Indie. Również w południowej Francji, Hiszpanii, Portugalii, Włoszech, Jugosławii szkody dochodzą do znacznych rozmiarów.

Nie należy więc się smuć, że fauna polska nie została wzbogacona tymi bardzo ciekawymi ale i bardzo niebezpiecznymi owadami socjalnymi.

## DOŚWIADCZENIA Z RAKIETAMI SERII RM I RP NA PUSTYNI BŁĘDOWSKIEJ

W dniu 10 października 1958 r. start rakiety RM-1 zapoczątkował serię eksperymentów raketowych, przeprowadzanych głównie na terenie Pustyni Błędownskiej, a mających na celu rozwinięcie różnorodnych pokojowych zastosowań rakiet. Pierwsze doświadczenia w latach 1958—59 wykonywane były wspólnie przez Oddział Krakowski Polskiego Towarzystwa Astronautycznego i Komórkę Techniki Raketowej i Fizyki Atmosfery Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Utworzony wówczas zespół roboczy kontynuuje swe prace obecnie na terenie dwóch instytucji. Tematykę, związaną z zastosowaniem rakiet dla potrzeb meteorologii, przejął całkowicie Państwowy Instytut Hydrologiczno-Meteorologiczny, przez powstałą w r. 1961 w Krakowie Pracownię Raketowych Sondowań Atmosfery. Pozostałe zagadnienia rozpracowywane są w Doświadczalnym Ośrodku Raketowym Aeroklubu PRL w Krakowie.

Poniżej omówione są niektóre ciekawsze doświadczenia, przeprowadzone do r. 1961 włącznie.

### Doświadczenia wstępne

Eksperyment z rakieta RM-1 miał na celu wprowadzenie zespołu w całość zagadnień, związanych z próbami poligonowymi małych rakiet doświadczalnych. Późniejsze próby zmierzały do uzyskania, w oparciu o konkretny silnik, rakiety, posiadającej ustaloną charakterystykę, pułap rzędu 2 km, i pozwalającej na odzyskanie ładunku użytecznego (ciężaru do 4 kg) w oddzielanym podczas lotu zasobniku. Rakietą taką mogłaby służyć do badania różnorodnej aparatury i innych obiektów w locie na małych wysokościach, mogłaby być obiektem szkoleniowym (dla wyszkolenia większego zespołu obsługi naziemnej), wreszcie, mogłaby spełniać zadania rakiety przesyłowej lub pocztowej, odpowiadającej niektórym wzorom zagranicznym. Próby wstępne zmierzały więc do rozwiązania takich zadań konstrukcyjnych, jak oddzielenie zasobnika rakiety w locie, odzyskiwanie zasobnika na spadochronie oraz wykonywanie przez urządzenie rakiety różnych czynności w locie w żądanej z góry

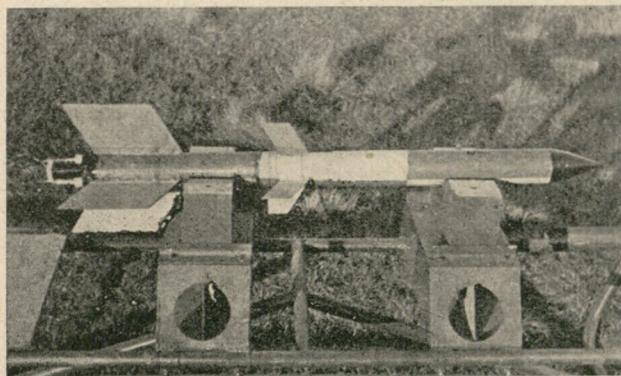
kolejności i odstępach czasu. Określenie charakterystyki rakiety (szczególnie jej pułapu, prędkości i kształtu toru lotu) wymagało znalezienia najwygodniejszej metody pomiaru toru lotu. Zagadnieniom pomiaru toru poświęcano więc szczególnie dużo uwagi, gdyż właściwe ich rozwiązanie ma zasadnicze znaczenie także dla przyszłych eksperymentów z innymi typami rakiet, które, jak się przewiduje, mają osiągać znacznie większe wysokości.

W czasie prób wstępnych dla umożliwienia śledzenia rakiety w locie i dokonania pomiarów wyposażano rakieta w urządzenie dymotwórcze albo źródło światła. Dokładniejsze pomiary wykonywano metodami fotogrametrycznymi, fotografując w nocy tor lotu rakiet, zaopatrzonych w silne źródła światła. Ponadto wykonywano zdjęcia filmowe rakiety na dolnym odcinku toru po opuszczeniu wyrzutni, oraz zdjęcia fotograficzne rakiety w chwili opuszczania wyrzutni.

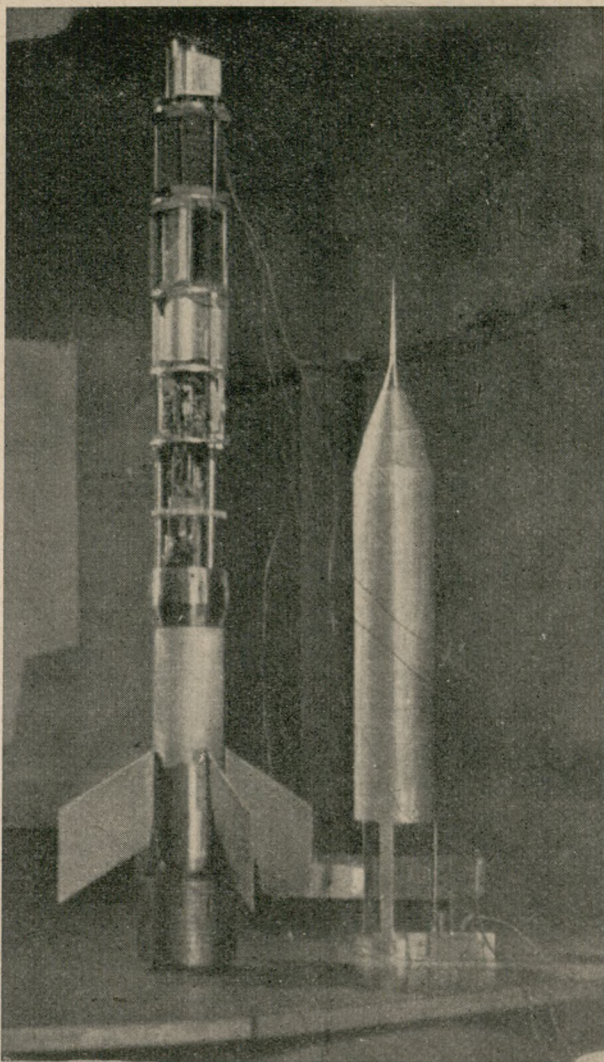
Do ciekawszych eksperymentów tego typu należał eksperyment z rakieta typu RM-2C. W zasobniku rakiety umieszczono specjalnie skonstruowaną elektronową lampę błyskową, dającą silne błyski świetlne w odstępach sekundowych. Fotografując w nocy tor lotu rakiety, otrzymuje się na kliszy szereg punktów, z których rozmieszczenia można określić kształt toru, pułap i prędkość rakiety. Doświadczenia przeprowadzono w dniu 10 kwietnia 1961 r., przy czym aparatura została odzyskana w stanie nieuszkodzonym w zasobniku na spadochronie i może być użyta do dalszych doświadczeń. W locie działały na aparaturę przyspieszenia rzędu 20 g. Ciężar rakiety w chwili startu wynosił 12,4 kg, ciężar głowicy-zasobnika 6,2 kg a ciężar samej aparatury elektronowej 3,74 kg. Rakietą wzniosła się na wysokość 2,4 km, a całkowity czas lotu zasobnika od startu do lądowania na spadochronie wynosił 98 sek. Zasobnik posiadał średnicę zewnętrzną 92 mm i poza lampą błyskową wyposażony był w słabsze, stale działające źródło światła, pozwalające na śledzenie lotu i odzyskanie zasobnika nawet w wypadku awarii głównej aparatury elektronowej. Obydwa urządzenia działały bez zarzutu, także i po upadku głowicy na ziemię, pozwalając na szybkie odnalezienie aparatury mimo ciemności nocnych.

Program lotu rakiety był następujący:

1. Uruchomienie urządzenia błyskowego i kontrolny okres pracy urządzenia przed startem, na wyrzutni;
2. Uruchomienie urządzeń, służących do rozłączenia zasobnika i otwarcia spadochronów w odpowiednim momencie lotu;
3. Przełączenie urządzenia błyskowego z zasilania źródłem prądu naziemnym na zasilenie źródłem pokładowym, i kontrolny okres pracy urządzenia z zasilaniem pokładowym;
4. Uruchomienie silnika i start rakiety;
5. Przed osiągnięciem pułapu, odłączenie zasobnika od części silnikowej;
6. Po osiągnięciu pułapu, otwarcie układu spadochronów, składającego się z 2 spadochronów;
7. Lądowanie zasobnika na spadochronach;



Ryc. 1. Rakietka doświadczalna RM-2B. Fot. J. Walczewski



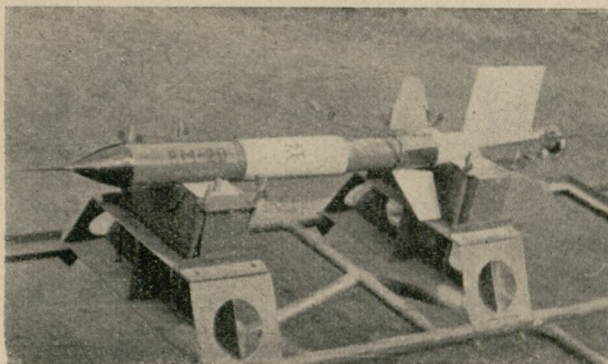
Ryc. 2. Głowica rakiety RM-2C z aparaturą lampy błyskowej. Fot. J. Walczewski

8. Wyłączenie urządzenia błyskowego przez obsługę naziemną.

Lot rakiety śledzony był z pięciu stanowisk pomiarowych, z których wykonywano zdjęcia fotograficzne i pomiary przyrządami optycznymi. Łącznie w czasie próby obsługiwano 9 różnych stanowisk, rozrzuconych na przestrzeni około 20 km<sup>2</sup>. Oprócz stanowisk pomiarowych, istniały bowiem również punkty świetlne (stanowiska z reflektorami) stanowiące punkty dowiązania dla fototeodolitów, oraz centralne stanowisko dowodzenia. W celu zapewnienia synchronizacji i koordynacji działań, konieczne było zapewnienie łączności między stanowiskami — drogą radiową i przy pomocy rakiet sygnalizacyjnych. Rakieta była uruchamiana zdalnie ze stanowiska dowodzenia, znajdującego się w odległości 560 m od wyrzutni.

#### Eksperyment biologiczny

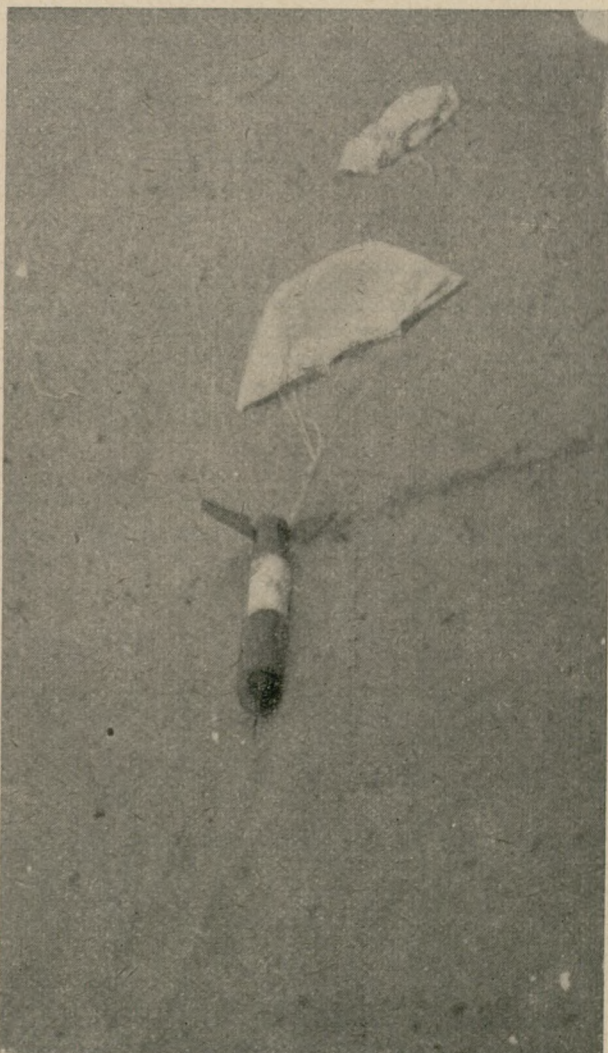
Eksperyment ten, przeprowadzony w dn. 10 kwietnia 1961 (wspólnie z eksperymenem poprzednio opisanym) był wynikiem współpracy Doświadczalnego Ośrodka Raketowego Aeroklubu z Akademią Medyczną w Krakowie. Stanowi on pierwszy z planowanej serii poważniejszych eksperymentów, związanych



Ryc. 3. Rakieta RM-2D, w której odbyły lot zwierzęta doświadczalne. Fot. J. Walczewski

ze specjalistycznym programem badań Zakładu Stomatologii Zachowawczej AM. Bliższe dane na temat programu i celu prac znajdują czytelnicy w osobnym artykule, tutaj ograniczę się jedynie do krótkiego opisu strony technicznej eksperymentu.

Eksperyment miał dać odpowiedź na pytanie, czy posiadane przez ośrodek rakiety na paliwo stałe, charakteryzujące się wysokimi przyspieszeniami w locie, mogą być przystosowane do transportu małych zwierząt doświadczalnych, a tym samym, czy istnieją moż-



Ryc. 4. Zasobnik rakiety RM-2D zawierający 2 myszy, po wylądowaniu. Fot. J. Walczewski

liwości użycia tego sprzętu do doświadczeń biologicznych, planowanych przez Akademię Medyczną.

Warunki, którym miał odpowiadać zasobnik dla zwierząt doświadczalnych, były następujące:

1. Możliwość pomieszczenia w zasobniku 2 myszy;
2. Zapewnienie łagodnego lądowania zasobnika po odbyciu lotu;
3. Umożliwienie zwierzętom przetrwania okresu działania wysokich przyspieszeń w czasie startu rakiety i w czasie otwierania się spadochronu;
4. Izolowanie zwierząt przed niezwykle intensywnym szumem w czasie pracy silnika;
5. Zapewnienie zwierzętom odpowiednich warunków do oddychania w czasie całego okresu pobytu w zasobniku, od załadowania do zasobnika do odnalezienia zasobnika (okres ten może być dość długi, jeśli znalezienie zasobnika z jakichś powodów opóźnia się).

Do doświadczenia użyto raketę RM-2D, jedną z serii rakiet RM-2 z zasobnikiem o średnicy zewnętrznej 92 mm. Myszy umieszczono w kabince, posiadającej dwa niezależne przedziały, umieszczone jeden nad drugim. Pozycja ciała myszy była poprzeczna do osi podłużnej rakiety. Przedziały wypełnione były wykładziną elastyczną (w każdym przedziale inną) dostosowaną do kształtu ciała zwierzęcia. Cała kabinka zawieszona została na dwustronnym amortyzatorze. W ten sposób stworzono możliwie najlepsze warunki dla przetrwania okresu wysokich przyspieszeń. Dla zmniejszenia maksymalnych przyspieszeń ujemnych w chwili otwierania spadochronu, zastosowano układ dwóch spadochronów w układzie szeregowym (otwieranych kolejno), przez co zmniejszanie prędkości opadania zostało rozdzielone na dwa etapy.

Izolację dźwiękową zasobnika wykonano z warstwy tworzywa sztucznego.

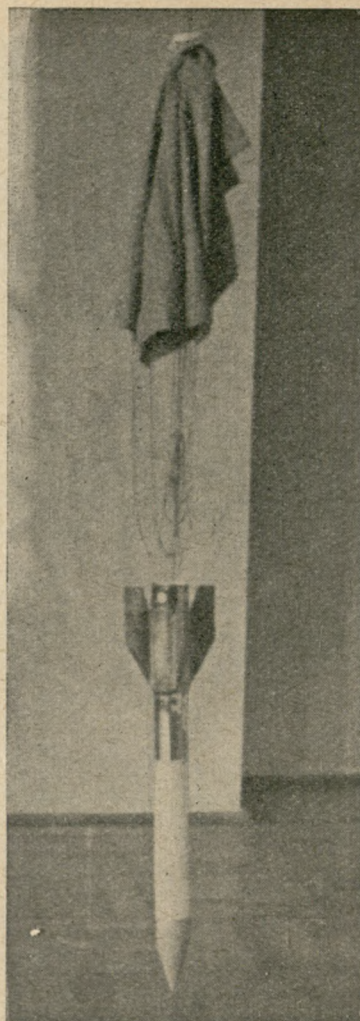
Szereg trudności wiązało się z zapewnieniem zwierzętom odpowiednich warunków do oddychania, gdyż wymiary zasobnika nie pozwalały na umieszczenie w nim bardziej skomplikowanego systemu regeneracyjnego, izolacja dźwiękowa nie pozwalała na bezpośrednią wentylację, a okres pobytu w zasobniku mógł, w wypadku niekorzystnym, przedłużyć się nawet do kilku godzin. Zastosowano wobec tego środki następujące:

a) dla zmniejszenia okresu pobytu w zasobniku, sam zasobnik ze zwierzętami wykonano jako część oddzielną, która była mocowana do rakiety bezpośrednio przed startem, po zakończeniu wszelkich innych czynności przygotowawczych;

b) przewidziano pewną przestrzeń swobodną w za-



Ryc. 5. Rakieta RM-2P — pierwsza polska rakieta pocztowa. Fot. J. Walczewski



Ryc. 6. Zasobnik rakiety RM-2P ze spadochronem. Fot. J. Walczewski

sobniku, stanowiącą rezerwuuar powietrza na określony czas;

c) przewidziano chemiczny pochłaniacz dwutlenku węgla w zasobniku;

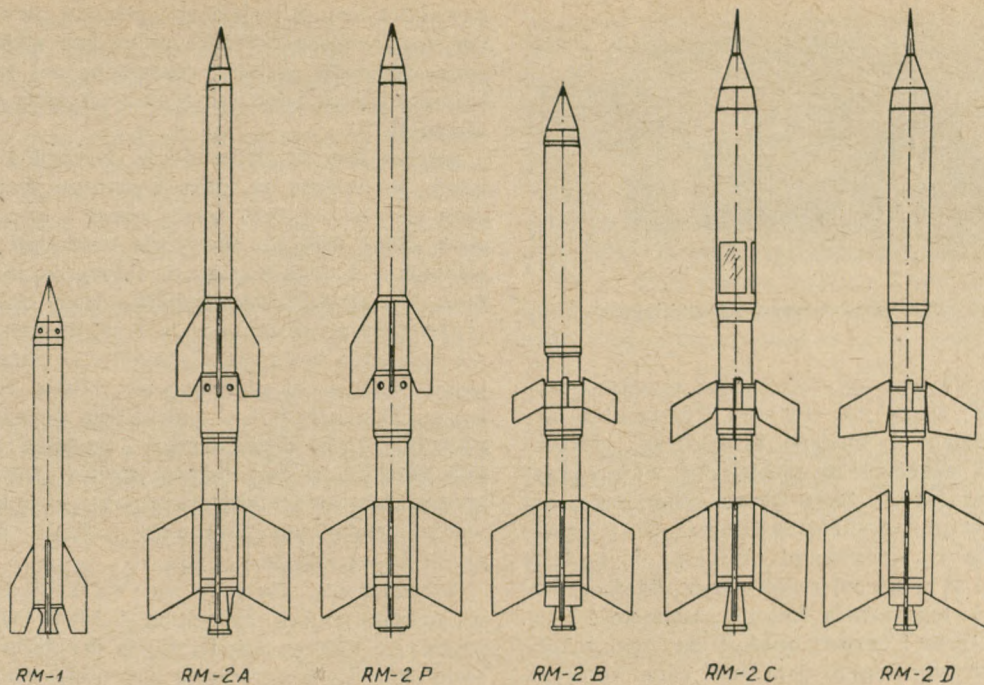
d) przewidziano otwory wentylacyjne, odsłaniane dopiero po wyrzuceniu spadochronów, przez co zasadniczo rozwiązano problem związany z możliwością opóźnionego odnalezienia zasobnika. Malowanie zasobnika w szachownicę czerwono-żółtą stanowiło środek, ułatwiający odnalezienie.

W rezultacie eksperyment przebiegł całkowicie pomyślnie i myszy po odbyciu podróży znajdowały się w stanie normalnym, przez co dowiedziona została przydatność posiadanego sprzętu dla eksperymentów tego typu. Ponadto, był to pierwszy w Polsce lot organizmów żywych w rakiecie.

Ciężar rakiety przy starcie wynosił 10,8 kg, ciężar głowicy-zasobnika 4,3 kg, pułap 1,6 km, całkowity czas lotu zasobnika 84 sek, maksymalne przyspieszenia 20 g.

#### Poczta raketowa

Prace nad rakieta przesyłową nasunęły pomysł wykorzystania osiągniętych wyników dla transportu przesyłek pocztowych, mających, jak na razie, znaczenie doświadczalne i filatelistyczne. Pierwszy eksperyment



Ryc. 7. Seria rakiet RM

tego typu przeprowadzono w dn. 6 października 1960 r. Rakieta użyta do eksperymentu, nosiła oznaczenie RM-2P i stanowiła nieco zmodyfikowaną wersję rakiety RM-2A, używanych poprzednio do doświadczeń z zakresu pomiarów toru. Była to pierwsza próba użycia spadochronu dla zasobnika. Ponadto część silnikową rakiety wyposażono w hamulec aerodynamiczny, otwierający się po rozdzieleniu rakiety i powodujący upadek silnika w niewielkiej odległości od wyrzutni. Przesyłki (w postaci kart i plaketek pamiątkowych) wywołały duże zainteresowanie w kołach filatelistów na całym świecie.

Po raz drugi przesyłkę pocztową wyrzucono w dn. 14 maja 1961 r. z okazji zakończenia odbywającej się w Krakowie Krajowej Konferencji Techniki Rakietowej i Astronautyki. Tym razem użyto rakiety typu RP-1, odznaczającej się znacznie powiększoną objętością zasobnika i zwiększoną zdolnością udźwigu, oraz wypróbowanym systemem spadochronów. Start odbył się w bardzo niekorzystnych warunkach meteorologicznych (front burzowy), mimo to lot przebiegł

całkowicie pomyślnie, co stanowiło sprawdzian użyteczności rakiety. Rakieta ta stanowiła wzorzec użytkowej rakiety przesyłkowej, zdolnej do przetrzucania ładunków o ciężarze do 4—4,5 kg na odległość do 4 km. Rakiety podobnych typów używane są za granicą do przesyłania poczty lub skoncentrowanych ładunków w trudnych terenach lub awaryjnych warunkach (powódź).

Rakieta RP-1, po pewnych zmianach konstrukcyjnych, otrzymała oznaczenie RP-2 i budowana jest w latach 1961—62 w małej serii w krakowskim Doświadczalnym Ośrodku Rakietowym Aeroklubu PRL. Dwie takie rakiety demonstrowane były publicznie w dn. 8 października 1961 r. na lotnisku rakowickim w Krakowie. Był to pierwszy w kraju pokaz rakiet w locie, dostępny dla szerokiej publiczności. Pokaz, połączony z pokazem lotniczym, stanowił ciekawy przykład operacji lotniczo-rakietowej.

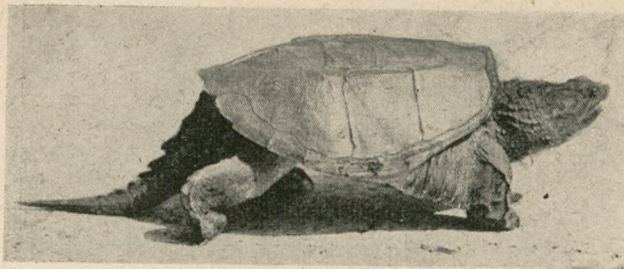
Wszystkie opisane eksperymenty przeprowadził Doświadczalny Ośrodek Rakietowy Aeroklubu PRL.

MARIAN MŁYNARSKI (Kraków)

## ŻÓŁWIE — ALIGATORY

Łatwo możemy wyobrazić sobie, jakie zdziwienie i przestraszenie mieli rybacy holenderscy, którzy pamiętnego dla nich dnia 9 czerwca 1951 roku w czasie połowu węgorzy koło Kortezwaag, wyciągnęli z wężerza niewielkiego, miotającego się potworka, przypominającego skrzyżowanie żółwia z krokodylem. Okaz ten trafił wkrótce do muzeum przyrodniczego w Enschede, gdzie został łatwo zidentyfikowany jako północnoamerykański żółw *Chelydra serpentina* (Lin-

naeus). Gatunek ten, zwany w swej ojczyźnie *Common Snapping Turtle* lub krótko *Snapping Turtle*, co można by przetłumaczyć jako żółw kłapacz lub chwytacz, jest przedstawicielem niewielkiej, bardzo pierwotnej rodziny *Chelydridae*. Żółwie te znane są europejskim hodowcom i amatorom pod nazwą żółwi-aligatorów. Niewątpliwie są to jedne z najciekawszych gadów i zupełnie wyjątkowe ze względu na swój wygląd i obyczaje pośród wszystkich żółwi.



Ryc. 1. *Chelydra serpentina* w biegu

Najlepiej znanym i najpospolitszym przedstawicielem omawianej grupy jest chelydra. Przypomina niewielkiego, krępego i tłustego krokodylka, któremu ktoś dla żartu wpakował na grzbiet zbyt mały i przyciasny pancerz żółwia. Duża głowa zakończona jest mocnym, zagiętym haczykowato dziobem. Szyja i podgardle pokryte są wyrostkami skórnymi, wyłupiaste oczy osadzone są w górnej części głowy. Zdaniem hodowców wzrok tego żółwia cechuje „zawziętość i zapalczliwość”. Duże i bardzo muskularne nogi zakończone są mocnymi, długimi pazurami. Długi ogon pokrywany z wierzchu twarde narośla skórne podobne do pokrywających ogon krokodyla. Puklerz grzbietowy jest bardzo luźno połączony z tarczą brzuszną, która u przedstawicieli tej rodziny uległa znacznej redukcji i ma charakterystyczny kształt krzyża (patrz ryc. 2). Ubarwienie ciała i pancerza jest ciemne, jednobarwne, brunatne lub lekko oliwkowe.

Obyczajami tak jak wyglądem mało przypominają chelydry żółwie. Ich najważniejszą cechą jest agresywność i drapieżność. Żółwie te żyją w bagnistych, przeważnie stojących lub wolno płynących wodach południowo-wschodniej Kanady i wschodnich Stanów Zjednoczonych. Długość ich dochodzi do jednego metra, ciężar zaś do 43 kg, są to więc jedne z większych żyjących obecnie żółwi. Pokarm ich stanowią ryby, żaby, ptaki oraz niewielkie ssaki. Chelydra czatuje na zdobycz na dnie, często lekko zagrzebana w szlamie, z którym doskonale zlewa się jej brunatny, przypominający kamień puklerz. Jeżeli w pobliżu czatującego żółwia znajdzie się jakieś zwierzę, wyrzuca on błyskawicznie głowę w jego kierunku i chwytą je w swe mocne, okute ostrą listwą rogową szczęki. Następnie zdobycz zostaje rozerwana przy pomocy pazurów i dzioba a potem szybko pożarta przez wiecznie głodnego drapieżnika. Wyrzut głowy jest u chelydry tak szybki i niespodziewany, że słusznie porównuje się go do ataku grzechotnika.

Chelydry są dobrymi pływakami. Również na lądzie poruszają się szybko i zwinnie bynajmniej nie żółtym krokiem! Osobniki podrażnione biegają szybko na swych wyprostowanych jak u atakującego krokodyla nogach, wydając przy tym dosyć głośne fukanie i syk. W niebezpieczeństwie chelydry nigdy nie uciekają ani nie starają się skryć w swym przyciasnym pancerzu, przybierają natomiast postawę agresywną i starają się kąsać. Owo zawadiackie usposobienie cechuje już maleńskie, świeżo wylęte z jaj żółwiki. Nic też dziwnego, że w okolicach zamieszkiwanych licznie przez chelydry ludzie boją się kąpać, gdyż nierzadkie były wypadki silnego pokąsania a nawet odgryzienia palców. Chociaż chelydry jak wszystkie współczesne żółwie nie mają zębów, jednak ich ostre okucie rogowe (dzioby) szczęk zdolne jest wrywać

kawałki mięsa. Z tego chyba powodu niektórzy autorzy amerykańscy ochrzcili omawiane zwierzęta mianem „demonów głębin”, sensacyjna zaś prasa wyolbrzymia jeszcze wiadomości o ich agresywności i krwiożerczości.

Interesujące są niewątpliwie obyczaje godowe chelydry. Na wiosnę, w maju i czerwcu rozpoczyna się pora godowa. W tym czasie samce i samice pływają obok siebie usiłując ukąsić się nawzajem. Po takich zalotach i godach następuje składanie jaj przez samicę. Wygrzebuje ona niedaleko wody dołki w ziemi a następnie po złożeniu w nich jaj zasypuje i starannie wygładza teren. Jaja chelydry są okrągłe i przypominają piłeczki pingpongowe. Młode żółwiki opuszczają skorupkę jaja w jesieni tego samego roku. Jak na żółwie rosną dosyć szybko i po kilku latach osiągną długość 20 cm. Pokarm małych żółwi stanowią początkowo niewielkie skorupiaki, kijanki i owady wodne, stopniowo zaczynają pożerać małe rybki a przede wszystkim ich ikrę.

Niewątpliwie chelydry są wielkimi szkodnikami w gospodarstwach rybackich i biada właścicielowi stawów, u którego osiedlą się te drapieżne gady. Dorosłe chelydry nader często zmieniają miejsce pobytu i gdy już wyeksploatują jakiś zbiornik wodny wędrują w poszukiwaniu nowych, atrakcyjniejszych terenów łownych. Wędrowki takie wynoszą po kilka kilometrów i mogą odbywać się kilkakrotnie w ciągu jednego lata. Z nastaniem jesiennych chłódów chelydry udają się na sen zimowy. Zimują przeważnie zagrzebane w szlamie pod warstwą butwiejących roślin na dnie wody lub w jankach pod brzegiem. Są to zwierzęta wytrzymałe na wahania temperatury. Nic też dziwnego, że łapano je wielokrotnie w Europie (były to oczywiście osobniki, którym udało się uciec z hodowli). Już Brehm wspomina o chelydrze, która po trzyletnim pobycie na swobodzie została zdrowa i żywa złapana w 1883 roku w Offenbach przy okazji czyszczenia kanału miejskiego. Nie jest wcale wykluczone, że omawiane żółwie mogłyby się łatwo zaaklimatyzować w Europie, podobnie jak wiele innych zwierząt północnoamerykańskich. Nie byłoby to jednak chyba korzystne dla naszych ryb, gdyż straty wyrządzane przez te drapieżniki przewyższałyby wartość ich mięsa uważanego za przysmak w Stanach Zjednoczonych.



Ryc. 2. Młody okaz chelydry z hodowli czechosłowackiego herpetologa Z. Vogla. Na fotografii dobrze widoczny jest zredukowany plastron w kształcie krzyża.  
Fot. Z. Vogel

Mówiąc o chelydrze nie sposób pominąć milczeniem jej większego krewniaka *Macroclemys temminckii* Troost. Gad ten jest już prawdziwym olbrzymem wśród słodkowodnych żółwi, gdyż osiąga do 1,5 metra długości oraz ciężar do 50 kg. Żyje na stosunkowo ograniczonym, niewielkim obszarze południowo-wschodnich Stanów Zjednoczonych, gdzie jest jednak wyraźnie rzadszy od chelydry. Od tej ostatniej różni się większą głową i bardziej haczykowatym dziobem oraz puklerzem o silnie piłkowanych krawędziach. Z usposobienia nieco łagodniejszy jest jednak również wielkim drapieżnikiem. *Macroclemys* jest mieszkańcem większych rzek i jezior. Żywi się specjalnie rybami, na które poluje w sobie tylko właściwy sposób. Gatunek ten ma mianowicie na języku przyrośnięty rozwidlony wyrostek o jasnej barwie, przypominający niewielkiego robaka. Czatuający żółw otwiera szeroko paszczę i wprowadza tę „przynętę” w ruch do złudzenia przypominający poruszanie się robaka. Całe zwierzę tkwi przy tym na dnie bez ruchu a jego poro-

śnięty często glonami puklerz spełnia rolę maskującą. Na tle ciemnej czeluści pyska kontrastowo odcina się tylko podrygująca „przynęta”. Jeżeli ryba zbliży się znęcona jej widokiem, żółw błyskawicznie wyrzuca głowę i zamyka szczęki chwytając pewnym ruchem zdobycz.

Zarówno *Chelydra* jak i *Macroclemys* żyły w miocenie na terenie Europy. Szczególnie kopalne, europejskie chelydry są niesłychanie podobne do współczesnego gatunku amerykańskiego. Z tak dawnego okresu gady te są nieznanne z Ameryki w związku z czym można by przypuszczać, że są to zwierzęta eurazjatyckie, które później przedostały się do Ameryki. Droga ich wędrówki na ten kontynent jest jednak bardzo zagadkowa.

Ze względu na wytrzymałość, agresywność i ciekawe obyczaje *Chelydridae* są ulubionymi zwierzętami hodowców. Jak dotychczas żaden z naszych ogrodów zoologicznych nie może się poszczycić ich posiadaniem.

## DROBIAZGI PRZYRODNICZE

### Rewolucja w nurkowaniu

Spowodował ją Hannes Keller, młody szwajcarski profesor matematyki z Winterthur. 23 sierpnia 1960 r. zanurkował on we wodach Lago Maggiore (póln. Włochy), 200 m od plaży w miejscowości Brissago, do głębokości 156 m, bijąc tym na głowę dotychczasowe rekordy w tej dziedzinie. Wszystkie one ustalone zostały we wolnym nurkowaniu, tzn. bez ciężkiego skafandra, przy użyciu aparatu zwanego powszechnie *aqua-lung* a wynalezionego przez znanego francuskiego badacza głębin, komandora Jacques — Yves Cousteau. Pierwszy rekord *aqua-lungu* — 50 m — padł w 1943 r., a ustalił go Francuz, Frédéric Dumas, w okolicy Marsylii. W parę tygodni później ten sam nurek zeszedł już na głębokość 93 m. Dopiero w 1958 r. pobił go Hiszpan Eduardo Admetta nurkując 105 m, a jego z kolei prześcignęli w 1960 r. trzej Włosi Novelli, Oljiai i Falco — docierając do 131,5 m. Trzeba wreszcie wspomnieć o jeszcze dwóch innych pokazowych osiągnięciach, nie zapominając o wielu nieudanych a tragicznie zakończonych próbach. Chodzi o rekordy: podoficera — nurka I klasy W. Bollarda, który na mieszance tlenowo-helowej opuścił się na 162 m, pozostając jednakże przy wychodzeniu przez 8 godzin w specjalnej komorze dekompresyjnej, spuszczonej na linie do głębokości 60 m oraz Clarke'a Samazana, który na helu dotarł do 105 m.

Wszystko to jednak są absolutne granice ludzkich możliwości, naturalnie przy użyciu dziś stosowanych urządzeń. Rewelacyjność osiągnięć Kellera leży nie tyle w ściśle inżynierskim sukcesie konstrukcji nowego aparatu, ile w wynalezieniu mieszanki gazowej (której skład oczywiście trzymany jest w ścisłej tajemnicy) nadającej się doskonale zarówno do nurkowania jak i wynurzania.

Przyjrzyjmy się pokrótce niebezpieczeństwom czyhającym na śmiałków, odważających się na głębokie nurkowanie, by zrozumieć prawdziwie rewolucyjny sens wynalazku Kellera. Przy zanurzaniu się, już na ok. 60 m, nachodzi nurków tzw. upojenie głębinowe. Jest to pierwsza bariera ochronna morza. Zmienia się to upojenie zależnie od temperamentu pływaka. Niektórzy odczuwają je jako rodzaj podniecającej euforii, stanu rozkosznego szczęścia, zadowolenia i zachwyty. Człowiek traci wtedy zdrowy rozsądek i nieostrożnie nurkuje jeszcze głębiej. Często w nieświadomości samobójczym odruchu chce przy tym usunąć ustnik doprowadzający powietrze z butli na plecach. U innych natomiast, upojenie głębinowe objawia się na odwrót, w postaci niepokoju lub trwogi lub też apatii. Nurek traci wtedy pamięć i logikę postępowania. Przebywa w rodzaju letargu. Jego ruchy są nieskoordynowane i nieprzemysłane. W tym stanie stara się zderzyć ze siebie skafander, co — rzecz jasna — pociąga za sobą skutki fatalne.

Dotychczas przypisywano te objawy, ujmując je pod wspólną nazwą „narkozy”, azotowi. Keller widzi jednak przyczyny tej narkozy w dwutlenku węgla, CO<sub>2</sub>. Nurkował już bowiem do 120 m (i to w ciągu 4 minut), oddychając przy tym mieszanką o celowo zwiększonym ciśnieniu azotu a zmniejszonym tlenu. I nie odczuł żadnego osłabienia. Próbuje to wytłumaczyć w sposób następujący: przy zanurzaniu się wzrasta ciśnienie a z nim gęstość wdychanego gazu (zwykłego powietrza lub specjalnej mieszanki gazowej). To zjawisko określa się, jako dążenie gazu do lepkości. Oddychanie staje się wtedy coraz bardziej utrudnione. Pływak zdobyć się musi na dodatkowy wysiłek, jednakże płuca, których objętość jest ograniczona, nie są w stanie usunąć gromadzącego się coraz bardziej dwutlenku węgla. On to właśnie wywołuje najpierw „upojenie” potem zaś „narkozę”. Przyjmując ponadto, że nurek zawodowy ma w tych warunkach wyko-

nywać jeszcze dodatkowo pracę, musimy się zgodzić z tym, że wytworzy on jeszcze zwiększoną porcję CO<sub>2</sub>. Tak więc diabelskie koło zamyka się, gdyż albo będzie on oddychał w tempie zwolnionym a tym samym wkrótce osłabnie i nie będzie w stanie wykonywać żadnej roboty, albo też oddychał będzie częściej i głębiej za cenę zwiększonego wysiłku i za niedługo padnie w narkozie CO<sub>2</sub>.

Według Kellera chodzi więc o dostarczenie nurkowi takiej mieszanki gazowej, i to we wszystkich stadiach jego zanurzenia się, która by przy oddychaniu wymagała tylko małego wysiłku mięśniowego a zarazem zmniejszyła do minimum wytwarzanie CO<sub>2</sub>. Ta sama mieszanka, której dopływ — zależnie od potrzeby — regulowany jest przez samego nurka, ma mu również zapewnić nie tylko bezpieczny ale również i bardzo szybki powrót na powierzchnię. Przy tym powrocie bowiem grozi mu niebezpieczeństwo spowodowane tym razem dekompresją. Pod wpływem ciśnienia (przy nurkowaniu) azot zawarty w powietrzu wdiera się do tkanek ciała i do krwi, zwiększając przy tym swą gęstość. Odwrotnie przy wynurzaniu: zbyt szybkie zmniejszenie ciśnienia (tzw. dekompresja) powoduje przejście gazu w jego formę pierwotną. Ucieka on z tkanek, rozdzierając je niebezpiecznie i przechodzi w stanie „wrzenia” do krwi. Efekt jest podobny, jak przy otwieraniu butelki szampana. Gdy następuje ono zbyt szybko, ciecz po prostu eksploduje, odwrotnie niż przy otwieraniu spokojnym.

Keller, profesor matematyki i specjalista teorii regulacji, której poświęcił parę studiów — zaprogramował i obliczył przy pomocy amerykańskiego „mózgu elektronowego” IBM 650 (skrót od angielskiej nazwy firmy produkującej głównie elektronowe maszyny matematyczne „International Bureau Machines”) krzywą, otrzymaną z 250 000 liczb 4-cyfrowych, podającą precyzyjne informacje, co do składu najodpowiedniejszej mieszanki dla głębokości do 300 m przy danym czasie trwania nurkowania. Właśnie w magii tych niepozornych liczb tkwi tajemnica Kellera i profesora Buhlmana z Zurychu, z którym Keller ściśle współpracuje.

Powtórnie, i to w sposób jeszcze bardziej zdumiewający, potwierdzona ona została 4 listopada 1960. Wtedy to w Tulonie, w specjalnej hydropneumatycznej komorze wysokich ciśnień badawczego ośrodka „Grupy Studiów i Badań Podmorskich” francuskiej marynarki wojennej (w skrócie GERS, od francuskiej nazwy *Groupe d'Études et de Recherches Sous-marines*), pod najściślejszą kontrolą najwybitniejszych specjalistów francuskich z komandorem Cousteau na czele — Hannes Keller pobił swój własny rekord, „nurkując” (oczywiście w warunkach pozorowanych) do głębokości 250 m, co więcej, „wypłynął” z powrotem w ciągu zaledwie 48 minut i to bez najmniejszych objawów zmęczenia. Oficjalny komunikat z tego doświadczenia stwierdza m. i., że „odkrycie H. Kellera obiecuje więc wielki postęp, jednakże pozostaje ono w dziedzinie nurkowania naukowego lub zawodowego i pewnym jest — przynajmniej na razie — że jest ono niedostępne dla nurkowania sportowego”.

W następnym miesiącu, w specjalnie przez siebie skonstruowanym skafandrze o obiegu półzamkniętym, zanurkował Keller osobiście na otwartych wodach Lago Maggiore, również do głębokości 250 m. Tymczasem na uniwersytecie w Zurychu budowany jest, zgodnie ze wskazówkami Kellera i profesora Buhl-

mana, nowy dzwon nurkowy, który pozwoli osiągnąć Kellerowi 300 a potem i 350 m. Później, za lat kilka, nastąpić mają próby jeszcze głębsze, nawet aż do 1000 m. Poprzedzą je doświadczenia z ... kozami (bardzo podobnie odczuwają dekompresję jak człowiek) i myszami (są nader czułe na CO<sub>2</sub>). Badania wpływu wielkich ciśnień na organizmy żywe właściwie dopiero się zaczęły. Keller i Buhlmann poddawali już ciśnieniom 3—4000 atmosfer żywe komórki w czasie ich podziału. Stwierdzili, że błyskawicznie przybierały one swoje kształty pierwotne, a podzielone już ich jądra, zlewały się w jedno. Zaraz jednak po powrocie do normalnego ciśnienia proces podziału komórkowego (kariokineza zwana inaczej mitozą) zaczynał się na nowo.

Keller udał się w lecie 1961 do USA. Porzucił już swoją profesurę i zamierza się całkowicie poświęcić ekonomicznej eksploatacji swego wynalazku. Już bowiem w obecnym technicznym stanie jego odkrycia, przed płetwonurkami zaopatrzonymi w skafandry i zbiorniki wypełnione mieszanką Kellera, stoją otworem płytkie (do 200 m głębokości) platformy kontynentalne, zwane z angielska szelfami (od *shelf*=półka) otaczające kontynenty szerokim do 850 km pasem od strony oceanu. Sama Europa ma ich ok. 31 milj. km<sup>2</sup>. Kryją one w sobie kolosalne bogactwa mineralne, żeby tylko wspomnieć o ropie naftowej. W samych jedynie Stanach Zjednoczonych zawierają one prawdopodobnie ok. 61 miliardów ton tego życiodajnego płynu nowoczesnej gospodarki, o wartości 1,5 miliarda nowych franków francuskich. Ich wykorzystanie jest jeszcze w powijakach. Koncentruje się ono na razie tylko na skrawku przybrzeżnym. Można sobie wyobrazić z jaką pomocą przyjąć może w tym zakresie metoda Kellera. Do klasycznych wierceń ze stojących platform nadwodnych lub z pływających barek, do podwodnej telewizji kierującej niezadługo ruchami odpowiednich automatów czy robotów, czy też do penetracji a potem eksploatacji den mórz przybrzeżnych za pomocą „pływającego spodka” komandora Cousteau (zob. *Wszechświat* 1960, 12, s. 330) przybędzie człowiek, zawsze jednak w ostatecznym rozrachunku niezastąpiony i niezawodny, który zaopatrzony w odpowiednie skafandry, będzie mógł bezpośrednio badać, a potem we właściwy sposób kierować wydobyciem i użytkowaniem mineralnych zasobów szelfów, a w niedalekiej już chyba przyszłości być może i głębszych obszarów oceanicznych. A u podstaw wszystkich tych przedsięwzięć i sukcesów stać będzie wynalazek młodego Szwajcara, którego — przez analogię z Gagarinem — nie bez słuszności nazwać można „pierwszym, prawdziwym człowiekiem głębin”.

E. Schnayder

## Jeszcze o życiu na Marsie

Artykuł B. Gomółki (*Wszechświat* 1925, 238) w ciekawy sposób przedstawia współczesny stan astrobotaniki (lub może lepiej — astrobiologii, nie wiadomo bowiem, czy do istniejących poza naszym globem tworów żywych celowe będzie stosowanie ziemskich podziałów systematycznych). Najbardziej interesującym punktem tego artykułu jest omówienie wyników badań spektrograficznych powierzchni Marsa, przeprowadzonych przez Sintoną. W związku z tym warto jeszcze rzucić parę uwag, dotyczących zagadnienia istnienia życia na Marsie.



Obszary ciemne, na których w latach 1956 i 1958 Sinton stwierdził istnienie cząsteczek organicznych, są obszarami już od dawna budzącymi zaciekawienie ze względu na znaczne ich przemieszczenia. Ulegają one przede wszystkim zmianom periodycznym przesuwając się wiosną i latem, wraz z topnieniem czapek biegunowych, w kierunku równika i wycofując się jesienią w okolice polarne. Poza tym wykazują one zmiany niesystematyczne — dotychczas jasne pola nagle ciemnieją, zaś niezbyt ciemne pola rozjaśniają się, stając się obszarami pustynnymi o charakterystycznym czerwono-pomarańczowym kolorze. Szczególnie silny rozwój pól ciemnych zaobserwowano w roku 1954, kiedy to potocznie pustynne dotychczas obszary o powierzchni ponad półtora miliona kilometrów kwadratowych (prawie pięciokrotna powierzchnia Polski).

Ponieważ można przypuścić, że występowanie cząsteczek organicznych jest stale związane z obszarami ciemnymi, należy przyjąć, że związki organiczne powstają na Marsie w zlokalizowanych obszarach w dość krótkim czasie. Najlogiczniejszym wytłumaczeniem ich powstawania jest przyjęcie istnienia na Marsie wegetacji roślinnej.

Sinton stwierdził, że w otrzymanych widmach obszarów ciemnych występują zasadnicze trzy pasma absorpcji — 3.43, 3.56 oraz 3.67 mikrona. To ostatnie pasmo nie występuje w widmie flory ziemskiej, lecz nie wskazuje to bynajmniej na pewną odrębność związków organicznych na Marsie, jak to sugeruje p. Gomółka. Pasma to bowiem jest charakterystyczne dla aldehydów, które to związki i na Ziemi obficie występują.

Zestawiając otrzymane przez Sintona wyniki z widmami ziemskich związków organicznych Colthupa dochodzi do wniosku, że za absorpcję w pasmach 3.67 i 3.56 mikrona jest odpowiedzialny najprawdopodobniej aldehyd octowy. Natomiast pasmo 3.43 mikrona jest, zgodnie z Sintonem związane z węglowodorowymi łańcuchami węglowodanów lub białek.

Z rozważań tych można z dużym prawdopodobieństwem wyciągnąć wniosek, że aldehyd octowy jest na Marsie końcowym produktem określonego beztlenowego procesu przemiany materii, pokrewnego beztlenowej fermentacji węglowodanów.

Chociaż proces ten dostarcza znacznie mniej energii niż całkowite utlenienie węglowodanów (w organizmie ludzkim np. w wyniku glikolizy beztlenowej otrzymuje się zaledwie 56 kcal/mol przy tlenowej zaś 688 kcal/mol glikozy), jednakże znane są organizmy ziemskie, dla których beztlenowy rozkład węglowodanów jest głównym źródłem energetycznym. Jest to wynik przystosowania się do życia w warunkach beztlenowych, a więc zbliżonych do warunków panujących na Marsie.

Powyzsze rozważania pokazują, że analiza spektrograficzna nie tylko daje statyczny obraz układu chemicznego powierzchni planet, ale pozwala na wyciąganie wniosków dotyczących charakteru i dynamiki procesów życiowych na tych planetach.

Jeżeli wnioski Colthupa dotyczące metabolizmu „flory” marsjańskiej okazałyby się prawdziwe — a wiele za tym przemawia — najbardziej uderzającym byłby fakt jedności przebiegu procesów życiowych w nie komunikujących się obszarach naszego systemu planetarnego.

J. G. Vetulani

## Zgarbkowate — Membracidae

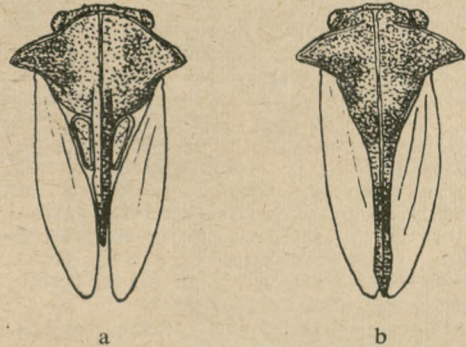
Jedną z cech charakterystycznych dla świata owadów jest ogromna różnorodność kształtów. U niektórych rodzin, szczególnie występujących w krajach tropikalnych, te niezwykle kształty budzić muszą zdumienie.

Taką właśnie rodziną są zgarbkowate — Membracidae, należące do piewikowatych — Cicadina, stanowiących jeden z podrzędów równoskrzydłych pluskwiaków — Homoptera.

Przedstawiciele rodziny Membracidae, liczącej około 2500 gatunków, występują głównie w obszarze tropikalnym Nowego Świata. Należą tu niewielkie owady, u których przedplecze jest silnie rozwinięte do tyłu i na boki, tworząc kolce lub rogi o niezwyklej kształcie, zakrywające niekiedy cały tułów, a nawet sterzące poza niego.

W związku z tą rozbudową przedplecza, głowa u zgarbkowatych jest nachylona w dół i trudna do odróżnienia od reszty ciała. Pomiędzy oczami złożonymi owady te mają parę oczu punktowych, a krótkie czułki są mało widoczne. Przednia para skrzydeł, podobnie jak i całe ciało jest zabarwiona na kolor zielony lub brunatny, albo też jest często bezbarwna i przezroczysta tak jak para tylna.

Bogactwo kształtów tej rodziny powodowało początkowo trudności w ustaleniu jej systematyki. Przy-

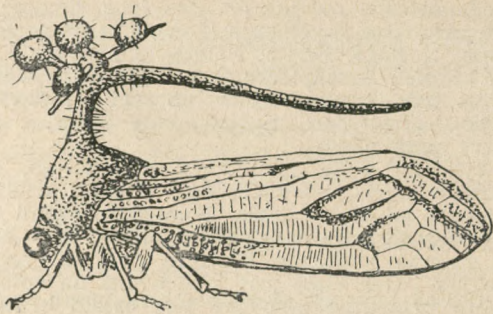


Ryc. 1. a) *Centrotus cornutus* L., b) *Oxyrrachis tarandus* F.

kładem tego może być ogromne podobieństwo dwóch przedstawicieli Membracidae — należących do różnych podrodziny — pokazanych na ryc. 1. Jeden z nich to występujący w Europie *Centrotus cornutus* L.,



Ryc. 2. *Centrotus cornutus* L. — zgarb rogaty. Fot. I. Samek

Ryc. 3. *Bocydium globulare* F.

a drugi jest mieszkańcem krajów tropikalnych. Cechą charakterystyczną, która pozwoliła na podział *Membracidae* na dwie podrodziny — jest stopień zasłonięcia tarczki grzbietowej — *scutellum*, przez narośla przedplecza. Owady, u których tarczka jest widoczna, zaliczono do podrodziny *Centrotinae*; zaś owady z tarczką w zupełności przesłoniętą przez wyrostki — do podrodziny *Membracinae*.

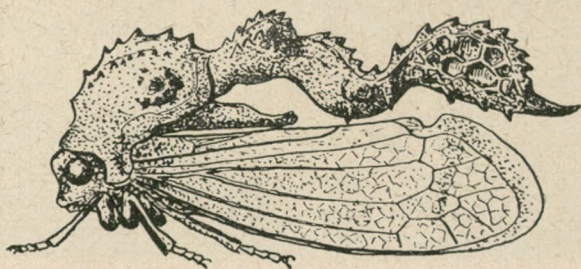
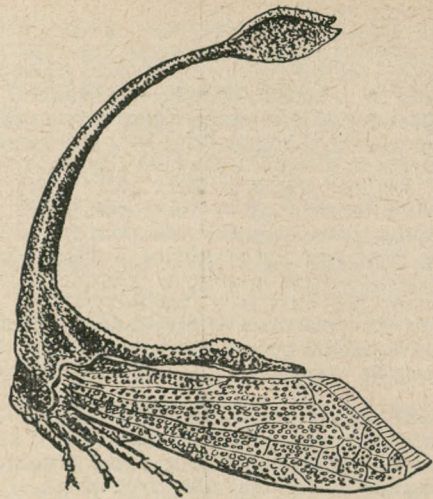
Dalszym kryterium podziału systematycznego stała się ilość żyłek głównych na przedniej parze skrzydeł (dwie lub trzy). Występowanie trzech żyłek głównych jest cechą pierwotną, którą zachowała jedna z podrodzin zgarbkowatych w niezmienionej formie jeszcze z okresu permu (200 mil. lat temu).

W ostateczności podzielono rodzinę *Membracidae* na cztery podrodziny:

1. *Centrotinae* — tarczka grzbietowa widoczna, dwie żyłki główne na przedniej parze skrzydeł.
2. *Terentinae* — tarczka grzbietowa widoczna, trzy żyłki główne na przedniej parze skrzydeł.
3. *Membracinae* — tarczka grzbietowa niewidoczna, golenie nóg z naroślami.
4. *Smilinae* — tarczka grzbietowa niewidoczna, golenie nóg bez narośli.

Zgarbkowate nie wydają dźwięków. Nóg używają do chodzenia i skakania. Mechanizm skoku jest u nich inny niż u prostoskrzydłych. W pozycji spoczynkowej golenie i udo tylnej pary nóg złożone razem zwracają się kolanem do przodu. W czasie skoku golenie jest unieruchomiona, a tylko udo zakreśla łuk dookoła kolana, aż do rozprostowania się nogi.

Dość osobliwym przedstawicielem podrodziny *Centrotinae* jest występujący w całej Europie oraz w płn. częściach obszaru umiarkowanego Azji — *Centrotus cornutus* L. — zgarb rogaty (ryc. 2). Niewielki ten owad, długości 6—7 mm jest zabarwiony jasno lub ciemno brunatno, o skrzydłach szarawych, ciemno żyłkowanych. Przedplecze zgarba tworzy falisto zagięty do tyłu róg, dorównujący prawie długością tułowiu i dwa małe wyrostki w postaci rogów, umieszczone po bokach ciała za głową. Zgarba należy dość często w miesiącach letnich od czerwca do sierpnia na brzegach lasów lub nasłonecznionych polankach. Siedzi on zazwyczaj nieruchomo na gałązkach leszczyny, tarniny i innych roślin. Z daleka przypomina zupełnie swym wyglądem kolec na gałązce, na której się znajduje. Wyszukanie go w takiej pozycji jest rzeczą przypadku. Spłoszony — skacze i z brzękiem przelatuje na inne miejsce. W Europie pld. — zgarb rogaty może stać się szkodnikiem winoro-

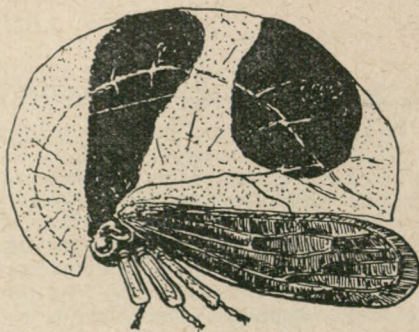
Ryc. 4. *Hamma nodosa* Buckt.Ryc. 5. *Pyrgauchenia sarasinorum* Bredd.

śli. W Europie występuje także *Gargara genistae* F. — pojawiający się czasem masowo na janowcu.

Pozostałe gatunki *Centrotinae* zamieszkują kraje tropikalne; Afrykę i pld. Azję wraz z Japonią. Brak ich w Ameryce pld. i Australii. Podstawowym kształtem u tropikalnych *Centrotinae* są różnego rodzaju rogi, kolce, wygięte w różnorodny sposób. Skrzydła niekiedy posiadają wzory. Spośród niezwykle kształtem owadów należących tutaj, wyróżnia się *Bocydium globulare* F., 6 mm owad pochodzący z Brazylii, który na głównym grzbietowym rogu wyrastającym z przedplecza posiada jeszcze kilka kulistych narośli (ryc. 3). Inaczej wygląda narośle u *Hamma nodosa* Buckt. — 4 mm owada żyjącego w Kamerunie. Jego silnie rozwinięty do tyłu róg przypomina swym niezwykle kształtem rzeźbę chińskiego smoka (ryc. 4).

Podrodzina *Terentinae* — wyodrębniona w roku 1924, występuje głównie w Australii a także na Wyspach Malajskich i w Indiach. U niej to właśnie stwierdzono starożytną cechę występowania trzech żyłek głównych na skrzydłach. Ponadto u niektórych gatunków spotyka się usztywnienie skrzydeł przednich siatką sześciobocznych, chitynowych komórek. Przykładem przedstawiciela tej podrodziny może być występujący na wyspie Celebes — *Pyrgauchenia sarasinorum* Bredd. Owad ten, długości około 9,5 mm, posiada ciemnobrązowe zabarwienie. Jego narośle o długości prawie równej wymiarom ciała owada, posiada kształt półokrągło zagiętego do tyłu pręcika, zakończony jeszcze dwoma płaskimi tworami (ryc. 5).

Wszyscy przedstawiciele rodziny *Cicadidae* — żyją w symbiozie z różnymi gatunkami bakterii i grzybów. Symbionty występować mogą w różnych organach jak: przewód pokarmowy, tchawki, mięśnie i tkanka tłuszczowa. Zagadnienie symbiozy u zgarbkowatych jest bardzo skomplikowane i szereg problemów wymaga jeszcze wyjaśnienia. U podrodziny *Terentinae* symbionty występują w postaci większych zespołów, tzw. mycetomów, które mieszczą się w samych komórkach

Ryc. 6. *Membracis foliata* F.



III. MONTE ROSA 4368 M. NPM. (ALPY) widok z lotu ptaka

Fot. J. Krasoň



IVa. KUNA LEŠNA (*Martes martes* L.)

Fot. W. Strojny



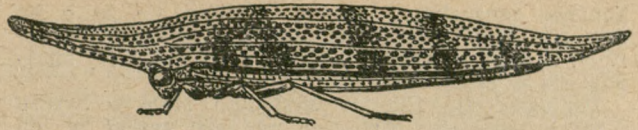
przewodu pokarmowego. Dostyc prymitywna budowa tych symbiontów wskazuje rowniez na starozynosc pochodzenia tej podrodziny.

Do podrodziny *Membracinae* nalezy gatunek *Membracis foliata* F. (ryc. 6), od ktorego nazwy pochodzi



Ryc. 7. Zgarbek z rodzaju *Sphongophorus*

nazwa całej rodziny *Membracidae*. Ten niewielki, 15 mm owad jest pierwszym ze zgarbkowatych, który został opisany w sławnym dziele holenderskiej malarki Marii Sybilli Merian *Metamorphosis Insectorum Surinamensium* wydanym w 1875 roku. Nieco później w roku 1878 owada tego opisano po raz drugi w dziele Caspara Stolla. Do podrodziny tej nalezy około 30 różnych gatunków, przypominających budową *Membracis foliata* F. Odmiennym wyglądem wyróżniają się przedstawiciele z rodzaju *Sphongophorus* (ryc. 7). U *Sphongophorus balista* Germ. z Ameryki środkowej — oba końce przedplecza rozciągniętego w kierunku osi ciała owada, wyginają się luko-



Ryc. 8. *Polyglypta costata* Burm.

wato w górę na kształt skorpiona, który usiłuje uklić się we własny tułów. Zarówno u samców jak i u samic tego gatunku występuje bardzo duża różnorodność kształtów narośli i trudno znaleźć dwa osobniki o tym samym kształcie. Prawdopodobnie puste w środku narośla, po ostatnim linieniu są bardzo miękkie i łamliwe, co może być przyczyną ich różnorodnego uformowania. U gatunku *Oeda* — narośla baryłkowate i puste w środku, przypominają swym kształtem poczwarkę motyla. Wskazuje to na występujące też u zgarbkowatych — zjawisko mimikry.

Ostatnią wreszcie podrodziną jest podrodzina *Smilinae*. Przedstawicielem jej może być niezwykle w kształcie z prawie zanikłymi skrzydłami — *Polyglypta costata* Burm. Owad ten pochodzi z Costa Riki i posiada 16 mm długości. Narośle wykształciło się tutaj w wydłużony twór. Posiada on na powierzchni podłużne żebrowania, a białe, w poprzeczne pasy zabarwienie powoduje, że siedzący na pniu owad jest prawie niewidoczny (ryc. 8).

Ten krótki przegląd tak różnorodnych pod względem kształtu przedstawicieli zgarbkowatych, uwiadczenia w całej pełni bogactwo form występujące w przyrodzie.

Irena Samek

## ROZMAITOŚCI

**Nowe drogi walki z rakiem.** W obecnej chwili rak jest tą chorobą, która najbardziej może pretendować do miana zmyry ludzkości. Wprawdzie w statystyce zgonów ustępuje on jeszcze wciąż chorobom serca, w niedługim zaś czasie może go zdystansuje choroba popromienna, jednakże ze względu na przebieg choroby i z reguły niepomysłne rokowanie rak jest uważany ogólnie za najcięższe ze wszystkich schorzeń. Jeżeli bowiem atak serca nie powali chorego natychmiast to istnieje poważna szansa wyzdrowienia; rozpoznanie raka jest równoznaczne z podpisaniem wyroku śmierci z opóźnieniem wykonania na okres kilkunastomiesięczny, wypełniony torturami fizycznymi i psychicznymi.

Niestety, mimo skoncentrowania pracy wielu laboratoriów nad zagadnieniem terapii raka, w przeciągu kilkudziesięciu lat nie uzyskano na tym polu zasadniczo pozytywnych rezultatów.

W obecnej chwili nie ma jeszcze żadnego środka chemicznego, którym można byłoby wyleczyć chorego — możliwości współczesnej farmakologii pozwalają jedynie na przedłużenie czasu przeżycia i zmniejszenie bólów chorego.

Zasadnicze metody leczenia raka są metodami fizycznymi — bądź to mechaniczne usunięcie nowotworu (skutkujące przy braku przerzutów), bądź zniszczenie komórek rakowych promieniami jonizującymi. Obie te metody tylko w pewnych szczególnych wypadkach gwarantują pełne wyzdrowienie chorego.

Wydaje się, że znajdujemy się obecnie na tropie nowej, również fizycznej metody leczenia raka, przez umieszczanie chorego w silnym stałym polu magnetycznym.

W roku 1948 Barnothy stwierdził, że wzrost myszy umieszczonych pomiędzy biegunami magnesu w stałym polu magnetycznym o natężeniu 3000—6000 oerstedów ulega zahamowaniu na czas przebywania w tym polu. Pole magnetyczne o tym natężeniu wydatnie hamowało podziały mitotyczne komórek.

Obserwacje te skłoniły Barnothy'ego do zbadania wpływu pola magnetycznego na komórki rakowe. Okazało się, że myszy z przeszczepionym gruczolako-rakiem (adenocarcinoma T-2146) umieszczone w niejednorodnym stałym polu magnetycznym o natężeniu 3000—3500 oerstedów wykazały znaczną poprawę. W czterech wypadkach uzyskano u zwierząt całkowite wyzdrowienie.

Wyniki tych badań skoniły następnych naukowców do bardziej dokładnego przebadania problemu. Mulla'yowie przeprowadzili w roku 1961 badania nad zachowaniem się komórek raka puchlinowego myszy (sarcoma 37) w polu magnetycznym. Okazało się, że kultury komórek rakowych w kropli wiszącej po 18 godzinach wykazują w normalnych warunkach niezmienną wielkość i tempo podziałów, podczas gdy w takich samych warunkach, ale umieszczone w polu magnetycznym 4000 oerstedów komórki rakowe są w większości martwe. Autorzy przypuszczają, że komórki rakowe muszą się różnić od normalnych jakąś subtelną strukturą, wrażliwą na pole magnetyczne. Pewne stałe przesunięcia w tej strukturze, spowodowane działaniem pola, naruszają istniejącą równowagę, doprowadzając do śmierci komórki rakowej.

Celem wyjaśnienia mechanizmu działania pola magnetycznego na komórki rakowe Senftle i Thorpe przeprowadzili, również w roku 1961, metodyczne badania nad podatnością magnetyczną tkanki rakowej. Badali oni początkowo utrwalone preparaty nowotworów ludzkich, a następnie komórki z przeszczepów wątrobiaka u szczurów. W obu wypadkach stwierdzono, że komórki rakowe są silniej diamagnetyczne (tzn. silniej wypychane z pola magnetycznego) niż normalne. I tak np. jeżeli podatność magnetyczna zdrowej tkanki ludzkiej wynosiła w ich badaniach  $-0.57 \cdot 10^6$ , to podatność tkanki rakowej —  $-0.61 \cdot 10^6$ . Wyniki tych badań są statystycznie znamienne. Różnice podatności magnetycznej wiążą się przede wszystkim z ilością i magazynowaniem wody przez

komórki normalne i rakowe. Wydaje się, że o ile w normalnych komórkach woda jest w całości związana, o tyle w komórkach rakowych część jej znajduje się w stanie wolnym.

Ponieważ zjawisko to występuje stale w bardzo różnych tkankach rakowych możemy zyskać w ten sposób cenną metodę diagnostyczną, zwłaszcza że potrzebna do badań ilość tkanki wynosi 1—2 mg.

Nadmierny entuzjazm dla nowej metody diagnostycznej i leczniczej jest oczywiście szkodliwy, można sobie jednak pozwolić na umiarkowany optymizm. Wydaje się bowiem, że tego rodzaju badania otwierają nareszcie jakąś nową drogę. Dotychczasowe bowiem wyniki prac badawczych wskazywały na to, że naukowcy na ślepo stosowali tysiące związków, metodą prób i błędów. Metoda ta przy poszukiwaniu leków przeciwnowotworowych dała wprawdzie efekt już przy 606 preparacie, przy raku jednak, jak dotychczas, zawodzi.

Rzetelne zaś badania fizykochemiczne komórki rakowej mogą wskazać znacznie szybciej właściwy kierunek terapii.

J. G. V.

**Polowanie na okapi.** Okapi, bliski krewniak żyraby, stworzenie do niedawna tajemnicze, bo trudne do obserwacji w tropikalnym wilgotnym lesie północnego Kongo, trudne do ujęcia ze względu na swą wielką czujność i płochliwość, znajduje się pod ścisłą ochroną: wolno je łowić tylko fachowcom, którym władze to poleca, a złowioną sztukę otrzymuje w darze jeden ze znacniejszych ogrodów zoologicznych. Dyrektor ogrodu zoologicznego we Frankfurcie nad Menem dr B. Grzimek, znany opiekun fauny afrykańskiej, opowiada, jak obecnie w sposób pomysłowy odbywa się ujęcie żywego okapi. Dotychczas ujęcie go żywym, a nie mniej odtransportowanie go w dobrym stanie do stacji łowieckiej w Kongo albo na pokład okrętu, który ma je dalej przewieźć do któregoś z ogrodów zoologicznych, było połączone z wielkimi trudnościami. Wiele zwierząt ginęło podczas transportu, gdyż wielotygodniowa podróż na parowcu w dół rzeki Kongo, przeładowywanie do wagonów w miejscach, w których należy omijać odcinki rzeki nie nadające się do żeglugi, dalej podróż na parowcu oceanicznym, nie służyły tym zwierzętom. Brak odpowiedniego ruchu w czasie długiej podróży, zmiana pożywienia (na wolności okapi żywi się świeżymi liśćmi), nieuniknione zarażanie się jajami własnych pasożytów wydalanymi z kałem, czego trudno uniknąć w ciasnym pomieszczeniu, osłabia bardzo to delikatne i trudne do hodowania zwierzę. Dlatego też urzędnik leśny w Kongo J. Medina, syn lekarza portugalskiego i murzynki, który miał powierzoną opiekę nad okapi, obmyślił i zastosował nowy, pomysłowy sposób łowienia i transportu ssaka tak interesującego dla zoologów i anatomów porównawczych.

W dżungli, w dorzeczu środkowego biegu rzeki Kongo, gdzie żyje okapi, wybudowano prawie 200 dołów-pułapek, sposobem tamtejszych pigmejów, zamaskowanych gałęziami i liśćmi; dół taki jest głęboki na około 2 metry, co wystarcza do zatrzymania w nim okapi, które by tam wpadło, gdyż zwierzę to nie umie wysoko skakać. Doły te są kontrolowane codziennie, aby nie pozostawiać tam przez dłuższy czas złowionego zwierzęcia, gdzie może paść ofiarą lamparta, lub utonąć wskutek zalania dołu wodą deszczową po nierzadkich w tych okolicach gwałtownych ulewach. Jeśli okapi wpadnie w taki dół i zostanie wysłędzone, to strażnik zasłania ten dół gałęziami, aby zwierzę tam spokojnie pozostało i daje znać o swym odkryciu. Wtedy wysłani w to miejsce murzyni lub pigmeje budują w pobliżu pułapki szałas dla siebie, gdyż przebywać tam będą kilka tygodni, a dokoła dołu stawiają ogrodzenie obejmujące kawałek terenu, łączący się przejściem z innym kawałkiem terenu, który również otaczają plotem. Ogrodzenie to stanowią pręty długości 2 do 3 m, przeplatane ulistnionymi gałęziami; liście te stanowią paszę zwierzęcia. Następnie spuszcza się ostrożnie do dołu, w którym znajduje się złowione zwierzę, rodzaj pomostu tak, że po nim okapi samodzielnie wydostaje się z dołu i wchodzi w ogrodzony

teren, skąd po jakimś czasie, gdy okapi obje liście gałęzi oplatających pręty plotu, przepędza się je ostrożnie do sąsiedniego ogrodzonego terenu, gdzie są przygotowane świeże liście. Pierwsze ogrodzenie czyni się starannie i zasila świeżymi liśćmi. Tymczasem buduje się z podobnych prętów wąski korytarz poprzeczek dżungli, który łączy się z ogrodzonym terenem jednym końcem, a drugi koniec tego korytarza dochodzi do miejsca, dokąd może podjechać auto ciężarowe. Ten ostatni odcinek korytarza jest na tyle wzniesiony, że znajduje się na wysokości platformy ciężarowego auta, które tu podstawią się tyłem. Korytarz ten jest tak wąski, że okapi, które doń pewnego dnia trafi ze swej zagrody, nie może zawrócić i idąc przed siebie musi wreszcie dojść na platformę auta ciężarowego „umajonego” gałęziami z liśćmi, a wtedy platforma się zamyka i auto z ceną zdobyczą rusza w drogę do stacji łowieckiej, gdzie znajduje się dla złowionego zwierzęcia przygotowany ogrodzony teren. Schodzi w to swoje pomieszczenie z auta w ten sam sposób, w jaki weszło do auta, a mianowicie po pochylej płaszczyźnie. Tu jest ostatni postój tych rzadkich zwierząt przed wyruszeniem w świat, a przebywają tu dłuższy czas. Są tu bardzo czysto utrzymywane i dba się o to aby nigdy z ziemi nie pobrały wody, czy paszy, gdyż pasza zabrudzona kałem, to źródło zakażenia się jajami pasożytów. Toteż pobyt tutaj znoszą doskonale, a młode okapi, które tu przychodzą na świat, chowają się dobrze. Dalszą drogę w świat odbywają już zazwyczaj samolotem.

I. V.

**Lwy morskie koło Alaski przedmiotem apetytu wielkiego przemysłowego towarzystwa rybackiego.** U wybrzeży półwyspu Alaska żyje — według obecnych obliczeń — około 150 000 lwów morskich. Mają one czynić duże szkody w sieciach i innych urządzeniach rybackich. Stąd też powstała myśl, aby urządzić wielkie polowania na te potężne ssaki. Mięso ich chętnie będą odbierać w dużej ilości farmy zwierząt futerkowych, a także wylęgarnie ryb.

Takie próbnego polowania na lwy morskie Alaski dały obfity plon: około 200 ton mięsa lwów morskich sprzedano farmom zwierząt futerkowych.

Ponieważ polowania te mają się odbywać na podstawie umowy z odpowiednimi władzami mającymi nadzór nad rybactwem i polowaniem na dzikie zwierzęta, (Fish and Wildlife Service), można mieć nadzieję, że akcja ta nie doprowadzi do wytopienia lwów morskich koło Alaski.

I. V.

**Nowy „Archimedes”.** 28 lipca 1961 stocznia wojennej marynarki francuskiej w Tulonie spuściła na wodę nowy batyskaf o roboczym oznaczeniu „B-11.000”, przechrzcony później na „Archimedes”. Powstał on przy współudziale Narodowego Ośrodka Badań Naukowych (Centre National de la Recherche Scientifique). Został wodowany z wyraźnym celem odzyskania palmi pierwszeństwa w rekordowych zanurzeniach. Jak dotąd spoczywa ona w rękach batyskafu skonstruowanego przez sławnego przedwojennego baloniarza, Szwajcara prof. Augusta Piccarda z wybitną pomocą włoską. „Trieste” — bo tak brzmi nazwa francuskiego konkurenta — pozostaje obecnie na służbie amerykańskiej i z początkiem 1961 ustalił na Pacyfiku bezwzględny rekord zanurzenia wynoszący ok. 10 900 m.

Wracając do „Archimedes” trzeba stwierdzić, że jego gondola, w której przebywać będzie załoga, jest kształtu kulistego, z kutej stali specjalnej, niklowo-chromowo-molibdenowej, o wielkiej wytrzymałości (105 kg/mm<sup>2</sup>). Średnica wnętrza kuli wynosi 2,10 m, tj. o 10 cm więcej niż w poprzednim batyskafie francuskim, FNRS-3. Grubość ścianek wynosi 15 cm. Stożkowy wąż ma średnicę 45-centymetrową. Gondola wyposażona jest w 3 okienka, jedno skierowane ku przodowi i dwa boczne. Pływak, utrzymujący cały batyskaf w równowadze, a u którego dołu podwieszona jest gondola, jest dwakroć obszerniejszy niż w FNRS-3. Baterie elektryczne zaopatrują silnik napędowy mocy 30 KM. Dwa inne motory, po 5 KM każdy, napędza-

ją: jeden — boczną śrubę orientacji, drugi — śrubę udźwigu.

Wyposażenie naukowe umożliwia przede wszystkim badania biologiczne i fizyczne wielkich głębin. Specjalna wysięgnica z czerpakiem pozwala zbierać dennne próbki skał, mułu lub nieruchome istoty żywe. Możliwe jest też pobieranie prób osadów dennnych i ich podłoża za pomocą rur rdzeniowych, jak również próbek wody i planktonu. Batyskaf wyposażony jest też w liczne przyrządy do pomiarów temperatury, ultradźwięków, kwasoty oceanu oraz prądów morskich wielkich głębin.

E. S.

**Nowa cząstka elementarna.** W Instytucie Atomowym w Dubnej pod Moskwą odkryto nową cząstkę elementarną, nazwaną anti-sigma minus hiperon. Powstała ona przy zderzeniu się pi-mezonu z jądrem atomu węgla.

W. B-S.

**Drzewo sprzed 250 mln lat.** W jednej z kopalń węgla kamiennego w Karagandzie (Kazachstan) znaleziono pień skamieniałego drzewa, które zdaniem uczonych przeleżało w ziemi przez około 250 milionów lat.

H. A.

**Chińska geologia.** Na drodze gigantycznego wysiłku naukowego i organizacyjnego już w r. 1975 osiągną prawdopodobnie Chiny rangę 3-ciego światowego mocarstwa w dziedzinie produkcji żelaza i stali, zajmując już dziś 7-me miejsce w tym zakresie. Przyjdzie to im tym łatwiej, że geologiczne prace poszukiwawcze prowadzone przez armie geologów, kształconych przez 21 specjalnych wyższych uczelni (w 1945 na terenie całych Chin nie było więcej niż 200 geologów) — przynoszą zdumiewające wyniki potwierdzające najoptimistyczniejsze przewidywania, co do mineralnych bogactw ziemi chińskiej. Tak np. w samej tylko prowincji Szansi (położonej wzdłuż południkowego odcinka Rzeki Żółtej (Hoangho), powyżej jej nagłego skreśtu i wypływu na nizinę przymorską) odkryto niedawno rezerwy rud żelaza dochodzące do 7 miliardów ton. Warto tu dla porównania wspomnieć, że sławne północnoamerykańskie złożo rud żelaza w paśmie Mesabi (nad jez. Górnym), w stanie Minnesota nie dostarczyły w ciągu ostatnich 50 lat więcej niż 1,5 miliarda ton.

**Nowy izotop węgla ( $C^{16}$ ).** Bombardując izotop węgla  $C^{14}$  jonami trytu ( $H_3$ ) spowodowano, że  $C^{14}$  przyjął dwa neutrony i zamienił się w  $C^{16}$ . Posiada on masę 16,014702 i czas połowicznego rozpadu równy 0,74 sec. Znane są izotopy węgla od  $C^{12}$  do  $C^{16}$ , z nich najliczniejszy jest  $C^{12}$ , a  $C^{14}$  i  $C^{15}$  są radioaktywne.

W. B-S.

## KRONIKA

### V sesja asocjacji geologicznej karpacko-bałkańskiej w Rumunii (4—19 września 1961)

Na XIII międzynarodowym Kongresie Geologicznym, który odbył się w Brukseli w 1922 r., powstała z inicjatywy delegacji polskiej „Asocjacja Geologiczna Karpacka”, skupiająca geologów krajów, przez które przebiega łańcuch karpacki. Celem Asocjacji, podobnie jak i innych tego rodzaju stowarzyszeń w ramach Międzynarodowego Kongresu Geologicznego, było ułatwienie wzajemnych kontaktów, wymiana doświadczeń i współpraca geologów, zajmujących się Karpatami. Na członków Asocjacji Karpackiej zgłosiły się wówczas Czechosłowacja, Jugosławia, Polska i Rumunia. Asocjacja miała urządzać co dwa lata kongres, kolejno w każdym uczestniczącym kraju.

Pierwszy zjazd Asocjacji zorganizowała Polska we



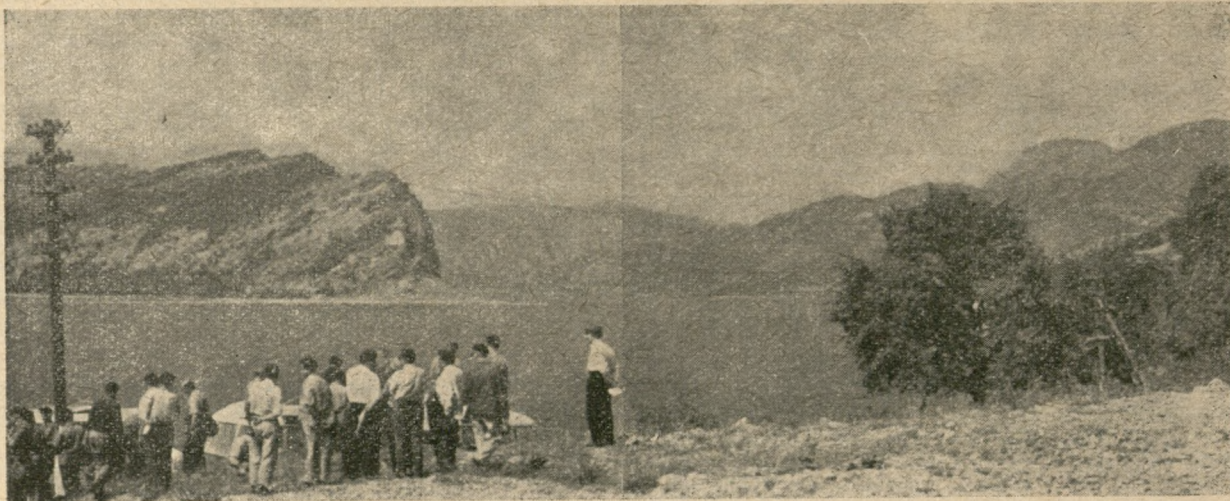
Ryc. 2. Fragment „Żelaznych Wrót” Dunaju, przełom przez Karpaty powyżej Orsovy. Fot. H. Świdziński



Ryc. 1. W górach Banatu, objaśnia prof. A. Codarcea, prezes Komitetu Geologicznego RRL. Fot. L. Świdzińska

Lwowie i Borysławiu w 1925 roku. Połączony on był z wycieczkami w tamtejsze Karpaty i Przedgórze. Następny z kolei odbył się w 1927 r. w Rumunii, gdzie objął on nie tylko Karpaty (głównie wschodnie), ale i Dobrudżę. Czechosłowacja zorganizowała swój Kongres Asocjacji dopiero w 1931 r. Wszystkie zjazdy były dobrze przygotowane, przewodniki do wycieczek i inne publikacje o charakterze często syntetycznym do dziś stanowią ważne pozycje w literaturze naukowej karpackiej.

Na tym przerywa się na długie lata działalność Asocjacji. Czwarty jej członek, Jugosławia, nie potrafiła przed wojną urządzać przypadającego na nią kolejnego zjazdu. Przyczyniła się do tego w znacznej mie-



Ryc. 3. Przełom Dunaju przez Karpaty południowe koło Svinitsy. Po lewej grzbiet skalny „Greben” po stronie jugosłowiańskiej. Fot. H. Świdziński

rze choroba i dramatyczna śmierć czołowego jugosłowiańskiego geologa karpacko-bałkańskiego, profesora V. Petkovića.

Druga wojna światowa i zaszły po niej zmiany polityczne i ustrojowe w krajach karpackich na długo odsunęły wznowienie działalności tej pożytecznej instytucji międzynarodowej. Dopiero w 1956 r. na XX Międzynarodowym Kongresie Geologicznym w Meksyku na wniosek delegacji radzieckiej reaktywowano Asocjację, rozszerzając jej działalność na Bałkany. Do nowej, Karpacko-Bałkańskiej Asocjacji zgłosiły akces poza inicjatorami: Bułgaria, Czechosłowacja, Jugosławia, Polska, Rumunia i Węgry. Pierwszy zjazd powojenny a jednocześnie czwarty z kolei odbył się po 27-letniej przerwie w 1958 r. w Kijowie i Lwowie z wycieczkami geologicznymi w okolice Kijowa i w Karpaty między Boryslawiem, a Użhorodem.

Zorganizowania V-jej Sesji Asocjacji podjęła się Rumunia. Zjazd, który odbył się we wrześniu 1961 r., wywołał duże zainteresowanie, gromadząc ponad 400 uczestników, w tym 163 z zagranicy. Z Polski przybyło 17 osób. Poza delegacjami krajów członków wzięli w nim udział geolodzy z Albanii, Anglii, Austrii, Francji, Indii i NRD.

Sesja naukowa miała miejsce w Bukareszcie w Pałacu „Iskry” (Casa Scinteii) w dniach 4—9. IX. Poza posiedzeniami plenarnymi pracowano głównie w sekcjach w ilości pięciu, a mianowicie: I. *Mineralogia, geochemia, magnetyzm i petrografia*, II. *Stratygrafia i paleontologia* (z 2-ma podsekcjami), III. *Tektonika*, oraz połączone sekcje IV i V — *Hydrogeologia, geologia ekonomiczna i geofizyka*. Zgłoszonych było 132

referatów, w tym połowa z zagranicy. Wygłoszono ze względu na brak czasu tylko około 80.

Okres pozostały poświęcony był na wycieczki. W czasie od 10—15 września odbyły się 3 równoległe wycieczki różne tematycznie, a mianowicie: wycieczka „A” do północnej Rumunii w rejon wulkaniczny Baia Mare, głównie o charakterze petrograficznym; wycieczka „B”, nosząca oficjalny tytuł „Karpaty wschodnie”, obejmowała flisz doliny Prahovej i okolice Braszowa szerzej pojęte, aż po Covasnę i górną część doliny Buzău; wreszcie „C” — „Karpaty południowe”, w rzeczywistości głównie przełom Dunaju i trochę okolice kąpieliska Baile Herculane z ich słynnymi gorącymi źródłami. Ta wycieczka była najliczniej obsadzona, zapewne ze względu na uroki krajobrazowe (Żelazne Wrota Dunaju) jak i problematykę przechodzenia łańcucha karpackiego w góry Bałkanu.

Bezpośrednio po zakończeniu tych wycieczek wszyscy ich uczestnicy udali się na kilkudniową wspólną wycieczkę do Dobruży. Obejmowała ona deltę Dunaju oraz strawersowanie całej rumuńskiej Dobruży z północy na południe. Koniec wycieczki i zjazdu nastąpił 19. IX. w nadmorskim kąpielisku Mamaia.

W wycieczkach brali udział poza gośćmi zagranicznymi jedynie organizatorzy i przewodnicy. Względny techniczny nie pozwoliły na zabranie całej przeźroczystej 400 osobowej rzeszy uczestników.

V zjazd Asocjacji był zorganizowany znakomicie, opublikowane przewodniki z doskonałymi mapami barwnymi, przekrojami, stanowią cenną literaturę na



Ryc. 4. Stepowy krajobraz północnej Dobruży. Fot. H. Świdziński



Ryc. 5. Dobruża, ruiny rzymskiego osiedla Istria, nad jedną z lagun (dawniej — otwarte morze). Fot. H. Świdziński



ukową, reprezentującą najnowsze osiągnięcia geologii rumuńskiej. Wycieczki terenowe, dyskusje z najwybitniejszymi geologami karpaccimi i bałkańskimi, umożliwiły wyjaśnienie wielu spraw spornych, jak zagadnienie budowy płaszczowinowej, wieku niektórych formacji itp.

Do powodzenia zjazdu przyczyniła się niewątpliwie także piękna pogoda rumuńskiego września oraz serdeczna gościnność gospodarzy. V Sesja Asocjacji spełniła oczekiwaną od niej rolę — jeszcze jednego „miłowego kamienia” w rozwoju geologii Karpat i Bałkanów, będąc jednocześnie wspólnym świadectwem koleżeńskiej, międzynarodowej współpracy na polu nauk geologicznych.

Następny z kolei, VI zjazd ma odbyć się w Polsce w 1963 r.

H. Świdziński



Ryc. 6. Delta Dunaju, ujście głównego ramienia Sulin do morza Czarnego. Fot. H. Świdziński

## RECENZJE

Eugene P. Odum, **Fundamentals of ecology**. W. B. Saunders Company, Philadelphia, London 1960. Str. XVII+546.

Wśród licznych podręczników ekologii zwierząt, które ukazały się w ostatnich latach, na szczególną uwagę zasługuje książka Oduma. Dwie są tego przyczyny: po pierwsze dlatego, że autor ujął w swej pracy wszystkie najważniejsze problemy ekologii teoretycznej i stosowanej, po drugie dlatego, że potrafił zmieścić to na 500 stronach. Zebranie olbrzymiej ilości faktów, jakie dostarczają obecnie badania ekologiczne i stworzenie pewnego zwięzłego logicznego systemu jest napewno jednym z najtrudniejszych zadań. Aby zdać sobie z tego sprawę wystarczy porównać kilka podręczników anatomii porównawczej i kilka podręczników ekologii zwierząt. Te pierwsze podobne są do siebie, ułożone według pewnego powszechnie przyjętego planu, wypełnione podobnym materiałem faktycznym, zinterpretowanym w podobny sposób. Przeciwnie podręczniki ekologii zwierząt; każdy z nich posiada odmienny układ, odmienny zestaw przykładów, odmienny sposób interpretacji pewnych danych. Ekologia zwierząt w dalszym ciągu rozwija się bardzo żywo, trwają spory o podstawowe koncepcje i teorie ekologiczne. Zasługą Oduma jest, że potrafił zebrać prawie wszystkie główne koncepcje i zasady ekologii zwierząt i podać je w formie prostej i krótkiej.

Książka składa się z trzech głównych części: I. *Podstawowe ekologiczne zasady i koncepcje*, II. *Omówienie najważniejszych środowisk ekologicznych* i III. *Ekologia stosowana*.

W części pierwszej zajmuje się autor podstawowymi pojęciami i zasadami dotyczącymi całego ekosystemu, pokrywającego naszą planetę, następnie czynnikami ograniczającymi bytowanie poszczególnych gatunków, zagadnieniami populacyjnymi i naturalnymi zespołami biologicznymi. Jest to chyba najważniejsza część książki i daje ona bardzo dobry, choć krótki przegląd wszystkich najważniejszych koncepcji, który powinien znać każdy przyrodnik, który w swej pracy posługuje się słowem „ekologia”. Dobrze się stało, że potraktowany w innych podręcznikach bardzo szeroko dział, dotyczący wpływu czynników fizycznych środowiska na organizm zwierzęcy, omówił autor bardzo krótko w jednym z podrozdziałów, postarał się natomiast o podanie głównych zasad, na których opiera się działanie tych czynników.

Część druga obejmuje ekologiczną charakterystykę trzech głównych środowisk naszego globu: wód słodkich, mórz i łądów w oparciu o dane zawarte w części pierwszej.

W części trzeciej autor omawia krótko główne zastosowania ekologii w praktyce, a mianowicie: ochro-

nę naturalnych zasobów przyrody, ekologię sanitarną, ekologię promieniowania radioaktywnego i ekologię człowieka. Rozdział dotyczący ochrony naturalnych zasobów przyrody jeszcze raz potwierdza znaną tezę, że ekologia jest podstawową nauką teoretyczną dla racjonalnie pojętej ochrony przyrody. W rozdziale tym omówiono także zastosowania ekologii w leśnictwie, rolnictwie, łowiectwie, rybactwie i pasterstwie. Nowością jest rozdział o problemach ekologicznych związanych z promieniowaniem radioaktywnym i wybuchami atomowymi. Omówiono tu pokrótce wpływ substancji radioaktywnych na organizmy żywe oraz zmiany w naturalnych zespołach związane z wybuchami atomowymi i rozprzestrzenianiem się substancji radioaktywnych. Ostatni rozdział książki dotyczy zastosowań pojęć i zasad ekologii przy badaniach nad społeczeństwami ludzkimi czyli tak zwanej ekologii człowieka, która to dyscyplina uprawiana jest przez wielu badaczy w Stanach Zjednoczonych.

Aczkolwiek podręcznik Oduma zajmuje się ekologią w ogóle, poświęcony jest on w głównej mierze ekologii zwierząt. Wynika to z zainteresowań autora, który jest zoologiem oraz z faktu, że ekologia zwierząt jest dziedziną znacznie bardziej skomplikowaną i trudniejszą do badań, niż ekologia roślin.

Książkę uzupełniają 160 rycin i fotografii, a bardzo przejrzysty układ pozwala czytelnikowi na szybką orientację w całości.

Adam Łomnicki

Jan Sokołowski: **Zwierzęta z mojego szkicownika**. Instytut Wydawniczy „Nasza Księgarnia” Warszawa 1961. (51 str. treści, 96 tablic w tym 20 kolorowych).

Książka Jana Sokołowskiego pt.: *Zwierzęta z mojego szkicownika* zajmuje w polskim piśmiennictwie przyrodniczym i popularnonaukowym szczególną pozycję. Wiadomo, że jej Autor jest ornitologiem znanym i cenionym nie tylko w kraju lecz także poza jego granicami. Jednakże nie wszyscy wiedzą, że jest On równocześnie znakomitym artystą malarzem, świetnym odtwórcą podobizn zwierząt z natury.

Książka pt. *Zwierzęta z mojego szkicownika* jest wymownym dowodem niepospolitego talentu jej Autora. Na wstępie omawianej książki Autor tak oto odpowiedział na pytanie: Dlaczego rysuje zwierzęta?

„Rysując mogę wpatrywać się w zwierzęta i wczuwać się w piękno ich kształtów, barw i ruchów. To nie przesada, lecz prosta prawda, że malarz podczas swej pracy doznaje uczucia, jak gdyby był przeniesiony w inny, nieporównanie piękniejszy świat”.

W rzeczywistości tego rodzaju uczucia doznaje rów-

niez człowiek patrzący na wiernie z natury odtworzone podobizny zwierząt.

Z rozdziałów pt. *Moje modele i Spotkania z ludźmi* przebija wielkie uczucie Autora do zwierząt, które z pasją studiował czy to w ogrodach zoologicznych, czy to w wolnej przyrodzie lub w swej domowej hodowli, a następnie trafnie utrwalił na kartach swego szkicownika.

W rozdziale pt. *Kilka słów o zwierzętach* znajdzie Czytelnik cenne komentarze i opisy do 96 tablic obficie wypełnionych podobiznami zwierząt, szkicowanych w różnych sytuacjach. Warto nadmienić, że 20 spośród wymienionych tablic jest kolorowych.

Wśród licznych zwierząt — ssaków i ptaków — Jan Sokołowski przedstawił na kartach swego szkicownika nie tylko najpospolitsze z krajowych zające, wiewiórki, kury domowe, bociany białe, dzikie kaczki i gęsi oraz gawrony i kawki, lecz także egzotyczne

i niepospolite, jak: lwy, pumy, pantery, tygrysy, ostrososy, lwy morskie, bizona, lamy, hipopotamy, tapiry, kangury, śliczne małpki uistiti, kondory, strusie pampasowe, żurawie koroniaste, pięknie jaskrawo upierzone ary i tukany oraz długi szereg innych.

*Zwierzęta z mojego szkicownika* to książka, która zainteresuje nie tylko przyrodników, miłośników zwierząt i młodzież lecz także nauczycieli, zwłaszcza nauczycieli rysunku w szkołach różnych typów, łącznie z Akademią Sztuk Pięknych.

Szkice zwierząt Jana Sokołowskiego żywo przypominają podobne szkice Lindorma Liljeforsa lub Wilhelma Kuhnerta.

Słowa uznania należą się Instytutowi Wydawnicemu „Nasza Księgarnia” za piękną oprawę i staranną szatę graficzną książki.

Bronisław Ferens

## SPRAWOZDANIA

### Z działalności Oddz. Łódzkiego Pol. Tow. Przyr. im. Kopernika za II półrocze 1961

W II półroczu 1961 działalność Oddziału przejawiała się w dziedzinie referatowej, wyświetlaniu filmów oświatowych, popularyzacji Towarzystwa na terenie województwa łódzkiego oraz na werbowaniu nowych członków.

Po przerwie wakacyjnej ogłoszono następujące referaty:

29. 10. 61 dr G. Kerszman — *Rola kwasu deoksyrybonukleinowego jako nośnika informacji genetycznej*  
 19. 11. 61 mgr K. Urbanowicz — *Początki rybołówstwa w Europie i na ziemiach polskich*  
 17. 12. 61 prof. dr St. Bagiński — *Budowa komórki w mikroskopie elektronowym.*

Frekwencja na zebraniach wynosiła średnio 45 osób. Z uwagi na remont sali projekcyjnej, w okresie sprawozdawczym odbyło się tylko jedno zebranie w dniu 11. 12. 61, na którym wyświetlono następujące

filmy: Za winy niepopelnione, Mali rekruci, Korzenionóżki, I kurczęta muszą się uczyć, ABC architektury.

Pod koniec roku 1961 powstało lokalne koło PTP im. Kopernika w Piotrkowie Trybunalskim jako filia Oddziału Łódzkiego, które obejmuje 20 członków. Zebranie organizacyjne odbyło się 10. 12. 61, na którym dokonano wyboru zarządu. Przewodniczącym został dr J. Filipczak, a sekretarzem mgr D. Kukulska.

W końcu okresu sprawozdawczego zorganizowano dla członków PTP im. Kopernika kurs fotografii mikroskopowej, który przewidziano na początek roku 1962.

W jesieni 1961 Zarząd Oddziału przeniósł się do nowego lokalu w gmachu Uniwersytetu Łódzkiego przy Al. Kościuszki 21, gdzie znalazły pomieszczenie meble, czasopisma i akta. W okresie sprawozdawczym odbyły się 2 posiedzenia Zarządu.

Stan członków pod koniec roku 1961 wynosił 300 osób, w tym 60 uczniów licealnych, przybyło 55 osób, ubyło 16 osób.

## WSZECHŚWIAT

Redaktor naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, z-ca nac. red.: Zygmunt Grodziński, 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 4599+201 egz. Format A4, ark. wyd. 4,50 druk. 3½+2 wkł., papier ilustrac. 61×86, 70 g kl. V i papier kredowy 90 g.  
 Cena zł 6.— Otrzymano do składania 12. III. 1962. Podpisano do druku 11. V. 1962. Zamówienie 160/62.  
 N-30. Druk ukończ. w maju 1962. DRUKARNIA UNIwersytetu JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.

## ZAWIADOMIENIE

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

- rok 1945 nr nr 3 po 0,72 za egzemplarz  
„ 1946 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6 po 0,72 za egzemplarz (komplet)  
„ 1947 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0,72 za egzemplarz (komplet)  
„ 1948 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0,72 za egzemplarz (komplet)  
„ 1949 „ „ 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0,72 za egzemplarz  
„ 1950 „ „ 6, 10 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 (łączony 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 (komplet)  
„ 1961 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6,— za egzemplarz  
„ „ 7—8 (łączony) po 12,— za egzemplarz (komplet)

Członkowie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika otrzymują miesięcznik „Wszechświat” bezpłatnie.

Oddziały Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika:

- Bydgoszcz — pl. Weyssenhoffa 11  
Gdańsk — Al. Zwycięstwa 42, Z-d Biologii A. M.  
Kraków — ul. Podwale 1  
Filia Katowicka Oddziału Krakowskiego — Katowice, ul. Jagiellońska 28  
Lublin — pl. Litewski 5  
Łódź — Al. Kościuszki 21  
Olsztyn — Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakład Chemii Ogólnej  
Poznań — Stary Rynek 78/79 p. 12, Pałac Działyńskich  
Puławy — Osada Pałacowa  
Szczecin — Al. Powstańców 72, Zakład Patologii Og. i Dośw.  
Toruń — ul. Sienkiewicza 30/32  
Warszawa — Pałac Kultury i Nauki piętro 19, pok. 1915  
Wrocław — ul. Sienkiewicza 21

WARUNKI PRENUMERATY  
CZASOPISMA „WSZECHŚWIAT” — MIESIĘCZNIK

Cena w prenumeracie zł 72.— rocznie  
zł 36.— półrocznie

Zamówienia i wpłaty przyjmują:

1. Przedsiębiorstwo Upowszechniania Prasy i Książki „Ruch”, Kraków, ul. Worcella 6, konto PKO 4-6-777
2. Urzędy pocztowe i listonosze
3. Księgarnie „Domu Książki”.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę 40% drożej. Zamówienia dla zagranicy przyjmuje Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wilcza 46, konto PKO nr 1-6-100-024.

Bieżące numery można nabyć lub zamówić w księgarniach „Domu Książki” oraz w Ośrodku Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych Polskiej Akademii Nauk — Wzorcownia 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

