

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



KWIECIEŃ 1965

ZESZYT 4

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

TREŚĆ ZESZYTU 4 (1964)

Szczypiorski A., Dziennik potopu	85
Chmielewska I., Mitochondrion	91
Fudalewicz-Niemczyk W., Z życia os	95
Drobiazgi przyrodnicze	
Nowe złoto Peru (E. Schnayder)	101
Metatron (E. Schnayder)	102
Ropuchy pochodzące od matki partenogenetycznej (W. Byczkowska-Smyk)	103
Hipotetyczna rola biologiczna krzemu (W. J. Pajor)	103
Rozmaitości	104
Recenzje	
Nauki medyczne w sześćsetlecie Uniwersytetu Jagiellońskiego (K. Maślankiewicz)	106
A. Piccard: Do stratosfery i w głąb mórz (K. Maślankiewicz)	106
M. G. Ruten: The Geological Aspects of the Origin of Life on Earth (K. Maślankiewicz)	108
Z. Podbielkowski: Słownik roślin użytkowych (J. Mowszowicz)	108
S. A. i J. Pieniążkowie: Owoce krain dalekich (W. Stermińska)	108
Kosmos — Seria A. Biologia (Z. M.)	109
Sprawozdania	
Symposium speleologiczne w Tatrach Zachodnich (R. Gradziński)	109
W 10-lecie czasopisma ornitologicznego „The Ring” (K. M.)	110
Darwin Memorial at Down House w Downe pod Londynem (H. Bukowiecki)	110
Jubileuszowy Zjazd Morfologów Polskich (L. Zamorska)	111
Komunikaty	
Symposium Polskiego Towarzystwa Biochemicznego	112

Spis plansz

- I. ZDJĘCIE Z SAMOLOTU JEZIORA W DOLINIE RZĘKI ZERAW-SZAN powstałego przez zsuw mas skalnych
- II. BOCIAN BIAŁY, *Ciconia ciconia* (L.) — Fot. J. Hereźniak
- III a. GNU PRĘGOWANE ODMIANA BIAŁOBRODA, *Gorgon taurinus albojubatus* (Thomas). — Fot. W. Strojny
- III b. MARABUT, *Leptoptilus crumenifer*. — Fot. W. Strojny
- IV. ŻURAW PRZY GNIEZDZIE z pisklętami w lasach szczecińskich. — Fot. W. Puchalski

Okladka: ŁOŚ, *Alces alces* L. — Fot. W. Strojny

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

KWIECIEŃ 1965

ZESZYT 4 (1964)

ANDRZEJ SZCZYPIORSKI (WARSZAWA)

DZIENNIK POTOPU

Autor niniejszego artykułu należał do nielicznych, którzy byli bezpośrednimi świadkami potężnego zjawiska przyrody, zagrażającego nieobliczalnymi katastrofalnymi skutkami wielkim obszarom położonym nad rzeką Zerawszan i zniszczeniem starożytnych miast Samarkandy i Buchary. Na cały świat sławna stała się rzeka Zerawszan o długości 738 km, płynąca w kierunku równoleżnikowym ze wschodu na zachód (ryc. 1). Rzeka, której powierzchnia basenu przekracza 40 000 km², wypływa w Tadżyckiej Republice z lodowca zerawszańskiego, na granicy Republiki Kirgiskiej, na wysokości 2 775 metrów. W górnej części swego biegu, na przestrzeni około 300 km Zerawszan jest górskim potokiem, płynącym wśród stromych gór głęboko wciętymi jarami (ryc. 2 i 3). Nad jej brzegami leżą Samarkanda i Buchara, w których obecnie na dużą skalę restauruje się dawne budowle (ryc. 4—9). Dawniej wody Zerawszanu wpływały do Amu-Darii, obecnie nie dochodzą do niej, lecz w dolnym biegu są rozprowadzane dla nawadniania obszarów sąsiednich, nierzadko pustynnych (ryc. 10—13).

W kwietniu ubiegłego roku nastąpiła katastrofa. Po wielodniowych ulewnych deszczach część góry Suchto w rejonie Aini, w górnym biegu Zerawszanu, obsunęła się w dół. Olbrzymi zsuw masy skalnej, ocenianej na około 50 milionów m³, pokrył koryto rzeki, która zatrzymała się w swym biegu. W przeciągu pięciu dni powstało olbrzymie jezioro o objętości około 40 milionów m³ (I plansza kredowa). Topniejące w górach lodowce i padające deszcze

zwiększały jego objętość o 6 milionów m³ na dobę. Powstała groźba zatopienia wielu osiedli, a przede wszystkim Samarkandy i Buchary. Do walki z niszczycielskim żywiołem stanęli uczeni i technicy Tadżykistanu i Uzbekistanu. Na czele komitetu ratunkowego stanął przybyły samolotem z Moskwy zastępca przewodniczącego Rady Ministrów ZSSR Nowikow, który otrzymał wyjątkowe pełnomocnictwa.

Ludzi i potrzebne materiały dowożono samolotami. Zabezpieczenia brzegów na przestrzeni 200 km nie wystarczyły. Dla uratowania miast i osiedli leżących nad Zerawszanem musiano stworzyć nowe koryto celem sprowadzenia do niego wód powiększającego się jeziora.

Tylko dzięki niezwykłemu wysiłkowi uczonych i techników oraz tysięcy ludzi bezpośrednio biorących udział w akcji, udało się, niemal w ostatniej chwili, zapobiec katastrofie (ryc. 14—16). W ciągu kilku godzin do kanału o głębokości 20 metrów sprowadzono wody powstałego jeziora, kierując je dalej na tereny równinne o niskich, lecz umocnionych brzegach.

Dramatyczne chwile przedstawiają zapiski dziennika Autora, które zamieszczamy z pewnymi skrótami.

Niedziela

Nie przywykłem jeszcze do tutejszych upałów, odczuwam ciężar powietrza, poruszam się ospale, choć przecież wszystko wokół jest tak pasjonujące i ciekawe. Na szczęście panuje sucho, więc można jeszcze oddychać. Boję się tylko wiatru, który nadlatuje z zachodu, znad

obszarów Kara Kum, wiatru — o którym tu-tejsi ludzie mówią jak o diable...

Wiele wiatr z pustyni Kara Kum, niesie z sobą na przestrzeni setek kilometrów tysiące ton gorącego piasku, ten piasek z wolna, ale nieubłagalnie przez całe stulecia zasypywał miasta i wsie, pastwiska i rzeki, umierały królestwa, upadały cywilizacje — kiedy nadciągał ten straszliwy wiatr. Nie darmo stara Samarkanda zwie się po persku Registon, co znaczy Miasto Piasków. Dziesięciopiętrowe meczety wygrzebywali tutaj radzieccy archeolodzy spod pagórów piachu, potężne spychacze w latach dwudziestych i trzydziestych, kierowane przez



Ryc. 1. Mapa Azji Środkowej

historyków i inżynierów odwalaly wierzchołki pustynnych wzgórz, a spod ich gąsienic wyłaniały się delikatne, seledynowe i błękitne kopyły muzułmańskich świątyń i bibliotek. W ryku motorów i zapachu spalin, pod czujnym okiem akademika Wiatkina, któremu władza radziecka podporządkowała całą dywizję Armii Czerwonej — wyłoniło się z piasków pustyni obserwatorium Ulug-Beka, ten najcudowniejszy poemat średniowiecznej astronomii i architektury.

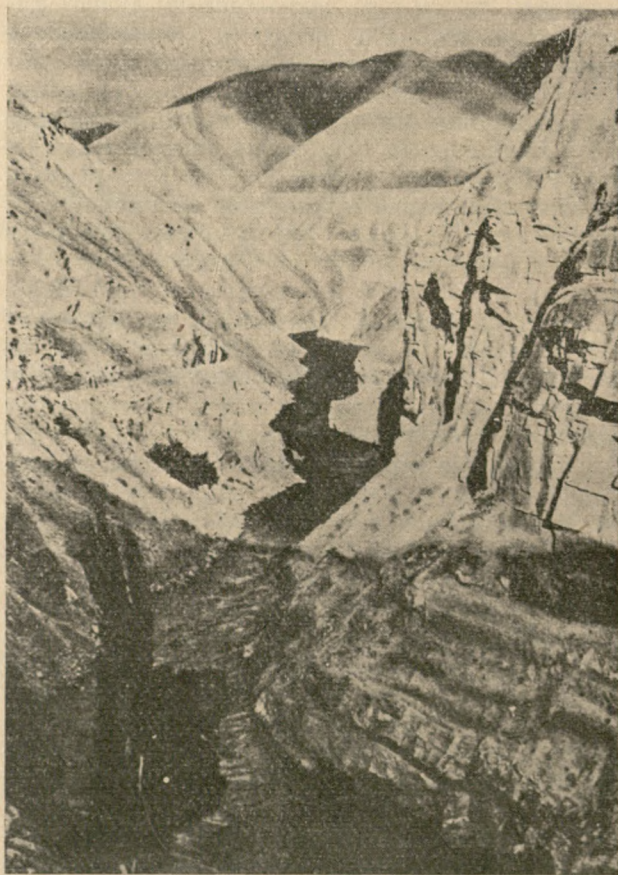
Wiatr z Kara Kum, o którym do dzisiaj ludzie tu-tejsi układają pieśni. H a f i z pisał o nim, że jest olbrzymem o stu ramionach, a każde ramię posiada sto rąk, a każda ręka posiada sto palców, a każdy palec wiatru zaciska się na ludzkim gardle. A l e k s a n d e r W i e l k i, który w korycie rzeki Amu Daria poił swego Bucefała i stworzył najpotężniejszą monarchię w dziejach świata, musiał ustąpić na płaskowyż Iranu, kiedy przeciw niemu wyruszył wiatr Kara-Kum. A na północny-zachód od Buchary, gdzieś pośród gorących piasków, leżą do dzisiaj legendarne skarby Chorezmu, rajskiego królestwa, pożartego przez wiatr...

Pagóry rozstępują się z wolna, przestrzeń otwarta, droga zakolem opada ku dołowi, przed nami rozległy jar, szeroki, dziki, zawalony głazami. Ten jar wygląda jak wąska i długa gór-ska przełęcz, droga się nagle urywa, wychodzimy z auta, łazimy po spękanej, suchej ziemi, czujemy jej gorąco przez podeszwy butów. Łazimy w korycie rzeki Zerawszan, rzeka wyschnięta od

dawna, od kilku miesięcy już nie istnieje, stanie się rzeką za tydzień, dwa lub trzy, kiedy śniegi spłyną z Gór Gissarskich, z Warzopu, coraz obfitsze, topniejące śniegi, spychane z Dachy Świata, z Pamiru, gdzie teraz leżą jeszcze na zawrotnych wysokościach sześciu, siedmiu i ośmiu tysięcy metrów. Łącząc po wyschniętym korycie rzeki Zerawszan widzą te śniegi w wielkim oddaleniu, sino-błękitne plamy pośród czerwonych i żółtych szczytów. Zapewne, Zerawszan ożyje dość szybko, bo wieje gorący wiatr z Kara Kum, niesie pięćdziesięciostopniowy, upalny oddech z łańcucha górskiego, topi śnieg. W Górach Gissarskich, pasterze słyszą od dwóch dni straszliwy łoskot. To strumienie, szerokie jak rzeki Europy, zwałają głazy w przepaście. Daleko na wschód, dwieście kilometrów od Samarkandy, na stokach Gór Gissarskich pojawiły się głodne tygrysy. Tygrysy uchodzą z doliny tuż przed topniejącym śniegiem. W wielkich pasterskich kolchozach bezą przerażone karakauły. Ludzie strzegą przełęczy z bronią w rękę. Helikoptery unoszą się nad dolinami, śledząc bacznie szlak drapieżnych zwierząt. W hotelowym pokoju w Samarkandzie można przypadkiem na krótkich falach złapać meldunki ostrzegające przed głodnym tygrysem...

Poniedziałek

O ósmej rano radio Duszanbe podało komunikat w języku tadżyckim, że w łańcuchu Warzop padają ulewne deszcze. Spiker miał głos spokojny, zrównoważony, nie stało się nic szczegól-



Ryc. 2. Rzeka Zerawszan w górnym biegu



Ryc. 3. Jeden z dopływów Zerawszanu

nego, w kwietniu nad górami Warzop zawsze padają deszcze...

O dziesiątej radio Duszanbe podało komunikat, że ruszyły śniegi z Gór Gissarskich. Siedzimy w pokoju hotelowym, a w górach Warzop wałęsają się szczyty wielkości Kasprowego Wierchu całe szczyty osuwają się do przepaści, ryk i huk, tam oczywiście nie ma wcale ludzi, to dzieje się wysoko, sześć tysięcy metrów nad poziomem morza, tylko samoloty zwiadowcze filmują to szalaństwo natury, a piloci spokojnym głosem podają komunikaty przez radio. W dolinach ludzie ciągle jeszcze spokojnie pracują, na razie nie ma powodów do obaw, to jest Azja, w Azji ludzkość przywykła do tego, przyroda jest nieludzka...

Inwazja jaszczurów. Wczesnym rankiem wtargnął do mego pokoju Kemal A i n i. Słońce weszło gwałtownie, sine smugi na niebie, początek gnuśnego upału. Kemal był niespokojny, wiercił się, unikał moich spojrzeń. Myślę, że powinienem natychmiast stąd wyjechać — powiedział wreszcie. To było dość irytujące. Jak dotychczas nigdy w życiu nie wypraszano mnie z domu, w którym byłem gościem. Wyjdź na ulicę, rzekł Kemal. Wyszliśmy na ulicę. Widok niezbyt budujący. Chodnikiem przebiegały szybko malutkie, zwinne jaszczurki. Są tutaj zawsze, ich obecność nie wzbudza sensacji. Ale tego dnia pojawiły się w olbrzymich ilościach. Nawalnica jaszczurów szła przez Samarkandę. Pokręcone trupki na jezdniach. Opony samochodów pokryte różowo-zieloną miazgą, jak by

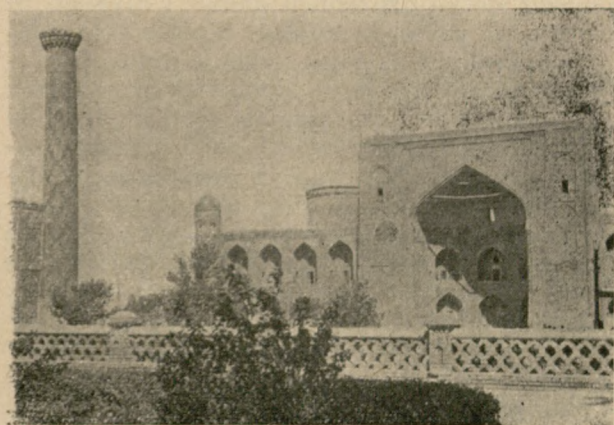
każdy przejechał przez strumień nieświeżej jajecznicy. Przez chwilę czułem słabość fizyczną, tak dojmującą, że byłem gotów rzucić się po walizki i pierwszym lepszym samochodem umykać stąd gdziekolwiek.

Coś niedobrego dzieje się w dolinie Zerawszanu. Była godzina szósta. Na niebie posępne słońce, już upalne, choć drzewa rzucały jeszcze wydłużone cienie. Jaszczurki maszerowały chodnikami, jezdniami, płątały się na korytarzach budynków i w cieniu zielonych alejek. Godzina szósta z minutami. Zaczynał się czas katastrofalny.

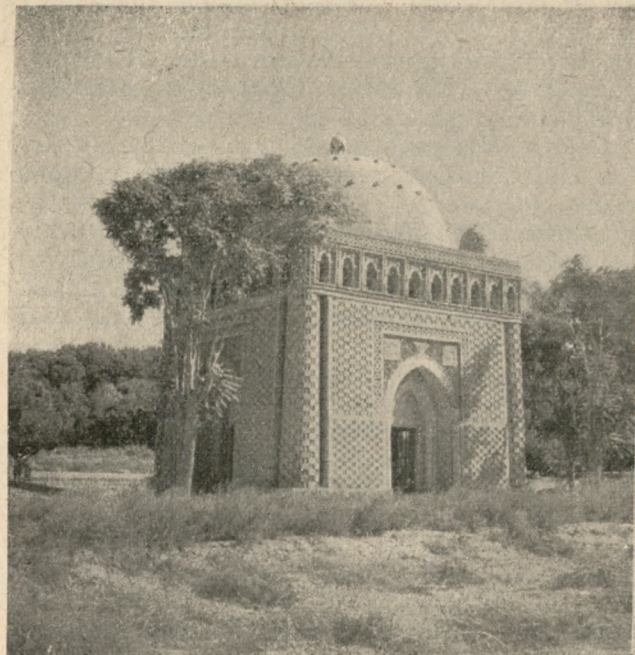
Około południa doniesiono, że w pobliżu obserwatorium, na dalekim przedmieściu, pojawiły się kozice. Niebo w chmurach, powietrze duszne, ani kropli deszczu, tylko wiatr dał nieustannie, piaski śpiewały pod kołami samochodów i na szynach tramwajowych. Zerawszan był już w pobliżu, słyszeliśmy go stojąc na chodniku przed hotelem Inturistu, piętnaście kilometrów od rzecznej skarpy. W tym czasie informacje, którymi żyło miasto, były niejasne, sprzeczne, fragmentaryczne. Wieś Aini, nazwana imieniem wielkiego tadżyckiego poety i rewolucjonisty, którego syn był mi najlepszym przyjacielem i opiekunem w dniach potopu — otrzymała polecenie częściowej ewakuacji. Ewakuacja, to nie jest właściwe słowo. Brzmi nazbyt po wojskowemu, kojarzy się z kataklizmem. W popołudniej porze kołchoźnicy z Aini



Ryc. 4. Stare budowle Samarkandy. Fot. K. Maślankiewicz



Ryc. 5. Medresa Ulughbeka w Samarkandzie. Fot. K. Maślankiewicz



Ryc. 6. Mauzoleum Ismaila Samani w Bucharze. Fot. K. Maślankiewicz

rozpoczęli z wolna wielki redyk karakułów, redyk nieprzewidziany w tym okresie roku, który jednak miał przebieg spokojny, akuraty, powiedziałbym nawet — nieco flegmatyczny. Element niezwykłości wprowadziło w tych godzinach pojawienie się na ulicach Samarkandy ludzi z plemienia Lakai, cudownie kolorowych jeźdźców na smukłych, niespokojnych, spłoszonych koniach. Lakai przybyli z okolic podgórskich, gdzie Zerawszan szalał już od dawna, zmiatając kruche ludzkie siedziby, przyczepione do stromych skał. Lakai nie zsiadali z koni, posiłki jedli w kulbakach, milczący, mroczni, otuleni w zielono-pomarańczowe chałaty, z pałkami do polowania przy siodłach, w białych zawojach na głowach.

Zerawszan zalewał szybko wielkie obszary wsi Aini. Już nikt po południu nie myślał o tysiącach jaszczurek, które odwiedziły Samarkandę. Upał zelzał nieco, siedzieliśmy w cieniu krępych akacji, na dziedzińcu hotelowym. Nagle pojawił się na dziedzińcu kelner i zawołał, że wojsko przybyło do miasta. Wojsko szło miarowym krokiem na całą szerokość jezdni. Zbrojni w łopaty i kilofy, w tropikalnych miękkich kaskach na głowach. Ogorzali, rośli, nawykli do spiekoty tych obszarów, szli jako pierwszy oddział szturmowy do walki z Zerawszanem. Kilofy i łopaty miarowo chwiały się nad ich głowami. Pójdą ci silni chłopcy nad niedaleki brzeg, usypią wały, wzmocnią jak należy całą skarpe rzeczną i wrócą ze śpiewem na kolację.

I właśnie wtedy, w tej osobliwej minucie po krzepieniu, ciszy i ładu, rozległ się donośny krzyk od strony dziedzińca hotelowego. Ktoś wołał przejmująco, ktoś wołał pełną piersią. Przed nami, daleko na horyzoncie, w łagodnej mgiełce, pośród szczyby między zabudową miasta, poruszała się góra. Widziałem górę, na któ-

rej szczycie błyszczał niebieskawo śnieg, jak szła z wolna i bezgłośnie w łańcuchu innych gór, jak się przesuwała w polu widzenia. Trwało to kilka sekund, potem ciemny tuman wzbil się w oddali, zasłonił stoki i szczyty, gdy grzbiet górski zniknął, a potem znowu trwała cisza przez moment, by wreszcie loskot walących się skał mógł dotrzeć do naszych uszu, przemierzwszy całe kilometry przestrzeni. Widziałem idącą górę, górę, która odłączyła się od łańcucha i osuwała się z wolna, przez cztery, przez pięć, może nawet przez sześć sekund, na oczach garstki wybranych. Nie mogę wspominać tego zdarzenia bez uczucia pychy, bo byłem jednym z bardzo niewielu, którzy to przeżyli. Kiedy pojawili się żołnierze, wśród nich oficer, który konno, w galopie przebył chodnik i kwietnik — było już po wszystkim. W ciszy rozległ się historyczny niemal szloch pani Wodsby z Londynu, która fotografując maszerujące wojsko, nie miała już teraz ani jednej klatki na taśmie. Rozumiem jej rozpacz. Najbardziej sensacyjna fotografia w dziejach świata nie została wykonana. I nigdy nie będzie wykonana.

Wieczorem, kiedy woda zbliżała się do pasów startowych lotniska w Samarkandzie, wylądował tam samolot z Moskwy. Przybył wicepremier Związku Radzieckiego Nowikow. Miał



Ryc. 7. Minaret Kaljan w Bucharze. Fot. K. Maślankiewicz

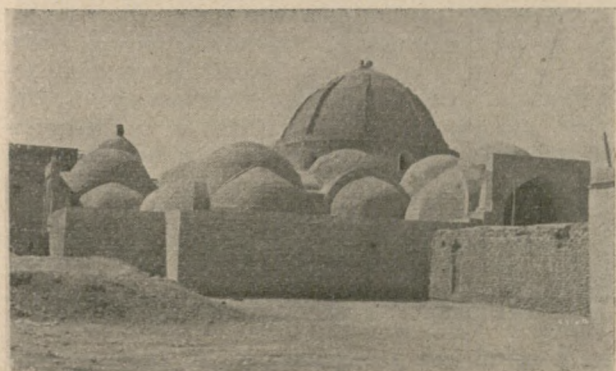
w rękę malutką walizeczkę. Piżama, przybory do mycia i golenia, notatnik, niedokończona w domu lektura. I miał jeszcze coś z sobą. Pełnomocnictwa Partii i rządu radzieckiego. Po raz drugi w historii tego kraju jeden człowiek otrzymał taką pełnię władzy. Poprzednio zdarzyło się to w czasie wojny domowej, kiedy Lenin stanął na czele Rady Komisarzy Ludowych. Do miejsca swego dowodzenia Nowikow dotarł pieszo, brodząc w wodzie po kostki. Jego samolot był ostatni, który wylądował. Pasy star-

towe zamknięto przed północą. W świetle reflektorów błyszczało wielkie rozlewisko. Rozpoczął się stan obłędzenia.

Środa

W zasadzie wszystko jest już jasne. Nastąpił wylew rzeki Zerawszan, która gwałtownie podmyła górę i zwała ją. Wody rzeki, powstrzymane w swym biegu — zmieniają koryto. Nie odbywa się to jednak wedle naszych, europejskich wzorów. Zerawszan rozdzielił się na trzy wielkie rzeki, nie licząc dwudziestu bez mała strumieni, które rozlewają się szybko po okolicy. Gorący wiatr przyspiesza topnienie śniegów, w górach ciągle padają deszcze, masy wody szukają najbardziej dogodnego ujścia. Zaczyna się potop, który grozi zalaniem wielkiej i żyznej krainy, nade wszystko zaś może zatopić cudowne miasto, to wielkie muzeum wieków średnich, położone w przełęczy. Przed ludźmi, którzy przystępują do walki z rzeką stoi dość osobliwe zadanie. Trzeba wykonać kolosalny zbiornik wody poniżej poziomu starego i nowego koryta Zerawszanu, zbiornik tak pojemny, aby mógł przyjąć w siebie wzburzone wody napływające coraz szybciej z gór. Dramat polega na tym, że wykonanie takiego zbiornika w normalnych warunkach oblicza się na trzy lub cztery miesiące. Nawet prowizoryczna budowa sztucznego jeziora i prowizoryczne jego zabezpieczenie powinny zająć co najmniej sześć tygodni czasu. W obecnej sytuacji zadanie to należy wykonać w ciągu czterech dni, nie ulega bowiem wątpliwości, że już za 48 godzin obszary wsi Aini będą kompletnie zalane, a za trzy doby woda dotrze do niżej położonych dzielnic Samarkandy. Jeśli więc człowiek pragnie ocalić dorobek kilku pokoleń kolchoźników uzbeckich i wiekowe skarby Islamu zgromadzone w mieście, musi wykonać zadanie niewykonalne.

Nowikow przyleciał z Moskwy z grupą najlepszych radzieckich fachowców od budowy tam, zapór wodnych i zbiorników. Ludzie ci, jeszcze kilka godzin przedtem pracowali w swoich świetnie wyposażonych pracowniach, w łagodnym blasku neonowych lamp. W rejonie katastrofy otrzymali do pracy pośpiesznie sklecone z drzewa trzy stoły i ławy. Sztab Nowikowa zainstalował się w kiszaku Aini, w miejscu, gdzie z trzech stron szalała już wzburzona wo-



Ryc. 8. Bazary w Bucharze. Fot. K. Maślankiewicz

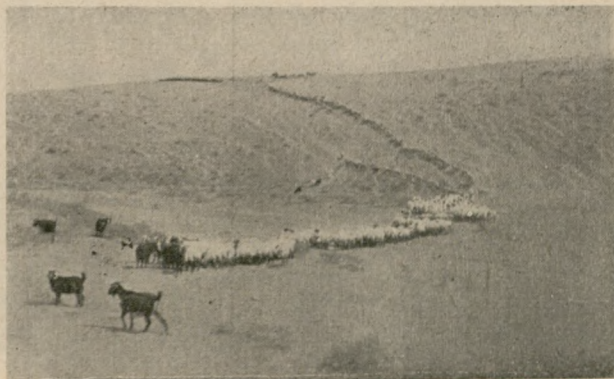


Ryc. 9. Częsty środek lokomocji w Azji Środkowej
Fot. A. Maślankiewicz

da, a jedynym połączeniem ze światem był wąziutki przesmyk, wzmacniany bezustannie łopatami i kilofami setek żołnierzy.

Czwartek

Nocą, nad miastem, monotony szum silników. Pasy startowe w Samarkandzie są nieczynne, transportowce wyładowane dynamitem ładują na nierównym gruncie, pośród wyschniętych traw i zwietrzałych kamieni. Mobilizacja ogarnęła już dalekie rejony państwa, dynamit sprowadza się z Baku, z Aktiubińska, z Uralu



Ryc. 10. Na brzegu pustyni Kara-Kum pod Bucharą
Fot. K. Maślankiewicz



Ryc. 11. W obszarach pustynnych Azji Środkowej wielbłądy są głównym środkiem lokomocji. Fot. K. Maślankiewicz



Ryc. 12. Obszary pustynne poprzecinane są sztucznymi kanałami, służącymi do nawadniania. Fot. K. Maślankiewicz

nawet. Wylądunek z samolotów na samochody ciężarowe odbywa się przy świetle płonącej ropy, brak było czasu na instalowanie światła elektrycznego w tym pustkowiu. Każda czynność jest tutaj wykonana precyzyjnie, uważnie, najmniejszy błąd grozi kolosalną katastrofą. Dynamit cuchnie, ropa cuchnie, ziemia cuchnie. Wojsko otoczyło kordonem obszar wielkiej akcji, wstęp na teren prowizorycznego lotniska mają tylko ludzie posiadający odpowiednie przepustki.

Rankiem wyruszam w stronę zagrożonej doliny. Nasz niedzielny szlak zmienił się do nie poznania. Dziwny chłód wszędzie, ani śladu wiatru, niebo zaciągnięte chmurami. Osły przy drodze ryczały żałośnie. Minęliśmy dwa patrole wojskowe, które nas jednak nie zatrzymały. W tym rejonie niebezpieczeństwo wylewu jest stosunkowo niewielkie. W starym korycie rzeki — pozostał grząski muł, rudy i brunatny, błyszczą gdzieś tłuste kałuże wody. Zerawszan wybrał inną drogę, popłynął szeroko i burzliwie wielkim zakolem, atakując miasto od strony najgroźniejszej, tam, gdzie Samarkanda styka się z wielką doliną.

Pojechaliśmy wzdłuż zamulonego koryta. Wyszczające z wolna głazy, płaty wyrwanej ziemi,

grzędawisko. I nagle, w tej brunatnej zawieszynie, tuż obok stromego jaru — ujrzałem kształt przerażający, coś tak martwego i nieruchomego, że natychmiast kojarzyło się z życiem. Żółtawe strzępy futra, jakiś szczątek kości, wymytej bestialsko, wypłukanej do cna, bezwstydnie białej. Ta gruda zwilgotniałej materii, coś pośredniego między błotem, kamieniem i ciałem, to były szczątki tygrysa zmytego na stokach Pamiru. Niosła go rzeka setki kilometrów, wśród topniejących śniegów, przewalających się głazów, ruchomego błota.



Ryc. 13. Rzeka Zerawszan w dolnym biegu. Dawniej uchodziła do Amu-Darii obecnie wody jej służą do nawadniania

Piątek

Przez całą noc trwały roboty ziemne, zapoczątkowane już w środę wieczorem. Tysiące ludzi z łopatami, wielkie spychacze, czołgi, samochody — wywrotki. Najbardziej precyzyjna robota przypadła saperom oddziałom armii. Drażnienie olbrzymiej ilości otworów w skałach, zakładanie ładunków dynamitu. To był początek wielkiej akcji, zmierzającej do zawładnięcia Zerawszanem. Gwałtownie pogłębianie koryta zbiornika. Rozległe sztuczne jezioro powstanie z drugiej strony łańcucha górskiego. Jednakże wszystko zależy od powodzenia saperów. Wsadzenie w powietrze milionów metrów sześciennych ziemi jest przedsięwzięciem ryzykownym. Wielka praca ludzi, którzy nie odpoczywają ani chwili w ciągu 48 godzin wykonali zbiornik,



I. ZDJĘCIE Z SAMOLOTU JEZIORA W DOLINIE RZEKI ZERAWSZAN POWSTAŁEGO PRZEZ ZSUW MAS SKALNYCH

II. BOCIAN BIAŁY, *Ciconia ciconia* (L.)



Fot. J. Hereźniak



Ryc. 14. Tysiące ludzi bierze udział w akcji ratunkowej

może pójść na marne, jeśli część Góry Zielonej osunie się ku północy. Tysiące ton odłamków skalnych runą na świeżo wykonany zbiornik i uniemożliwią przedarcie się wody.

Na szczęście precyzyjne obliczenia inżynierów z przyczółka Aini mają okazać się zbawienne dla Samarkandy. O godzinie dziewiętnastej



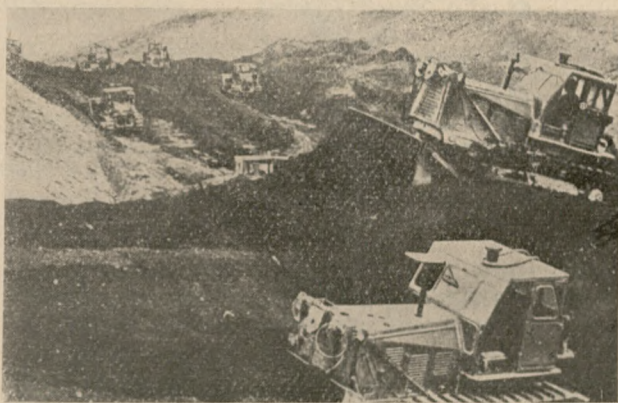
Ryc. 15. Wysadzenie olbrzymich mas skalnych

z minutami nastąpi pierwszy straszliwy wybuch, który zmiecie z powierzchni ziemi wschodnią ścianę Góry Zielonej. Spieniony Zerawszan rozleje się szeroko między strzępami skał, utoruje sobie drogę ku przełęczy, ku zbiornikowi, z którego w ostatniej niemal chwili umykać jeszcze będą zapóźnione samochody-wywrotki, ścigane mackami rzeki.

Potem przyjdą następne wybuchy, jeszcze trzy, które otworzą szerokie, nowe koryto rzeki i poprowadzą wody bezpiecznym nurtem. Najbliższe dni będą pełne napięcia, noce bezsenne. Cała Samarkanda i jej rozległe okolice, oczekiwać będą z niepokojem opadnięcia wód.

Jeszcze cztery dni ważyć się będą losy tej połaci Uzbekistanu, bo wytrzymałość wałów, okalających zbiornik będzie wystawiona na próbę praktyczną.

Zerawszan, na pozór pokonany, nie ustąpi przecież od razu. Jeszcze dwukrotnie przeleje się woda poza wały i z łoskotem popłynie w dół, ku wsi Aini, porywając z sobą zblakane stada owiec i ryczące z trwogi osły. Ale w jedenastym dniu od chwili gdy w Duszanbe spadły pierwsze deszcze, Zerawszan będzie już zupełnie ujarzmiony. Popłynie leniwie, rudy, gęsty jak błoto, ku bezdrożom pustyni, aby gdzieś w pia-



Ryc. 16. Koparki i traktory w akcji ratunkowej

skach z wolna wysychać i dogorywać w cuchnących kałużach.

I tak przeminie katastrofa, jedna z największych w dziejach świata, która mogła unicestwić wielki, wspaniały i piękny kraj. Ludzkość rychło zapomni o tym wydarzeniu, które powinno przecież na zawsze pozostać w jej wdzięcznej pamięci. Ale nasza pamięć jest pamięcią klęsk, nie sukcesów, pamięcią tragedii, nie triumfów.

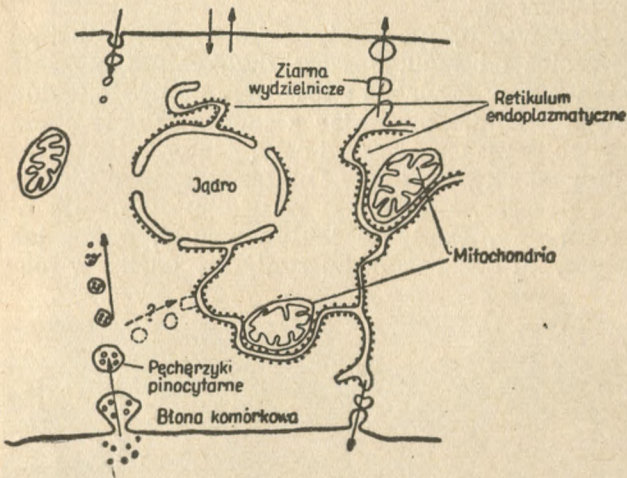
IRENA CHMIELEWSKA (WARSZAWA)

MITOCHONDRION

Obserwacje w mikroskopie elektronowym umożliwiły skonstruowanie morfologicznego obrazu komórki. Wydedukowany na podstawie tych obserwacji schemat budowy komórki zwierzęcej przedstawia ryc. 1.

Widać na nim szereg tworów, rozmieszczonych w substancji podstawowej cytoplazmy i oddzielonych od siebie błonami — wśród nich zwracają przede wszystkim uwagę: jądro komórkowe, mitochondria i siateczka (*reticulum*)

endoplazmatyczna. Rola jądra komórkowego w rozmnażaniu się komórek i przekazywaniu cech dziedzicznych znana jest powszechnie. Błonom otaczającym komórkę, jak i znajdującym się w jej wnętrzu, przypisuje się czynną rolę w wymianie związków między komórką a płynem zewnątrzkomórkowym. Odbywa się ona na zasadzie aktywnego transportu lub pinocytozy. Siateczka endoplazmatyczna jest zgrupowaniem różnych zespołów enzymatycznych — znane są jej fragmenty noszące nazwę mikrosomów, rybosomów lub lizosomów, zależnie od funkcji, które katalizują.



Ryc. 1. Schemat submikroskopowej budowy komórki zwierzęcej

Główną funkcją mitochondriów — wydłużonych lub owalnych ziarnistości, widocznych nawet w zwykłym mikroskopie, jest przetwarzanie i magazynowanie energii, wyzwolonej w czasie oddychania komórkowego. Organelle te, będące dzisiaj najlepiej poznanymi elementami strukturalnymi komórki, mają swą długą historię. Można je uwidocznić za pomocą przyżyciowego barwienia barwnikami oksydoredukcyjnymi, między innymi zielenią Janusa, toteż opisują je różni histolodzy już w latach 1850—1890, przypisując im wiele nazw i funkcji. Jedną z tych nazw — sarkosomy — przetrwała do dzisiaj jako synonim mitochondriów tkanki mięśniowej. Pochodzenie i znaczenie mitochondriów było w owym czasie żywo dyskutowane. Niektórzy sądzili nawet, że są one wewnątrzkomórkowymi symbiontami bakteryjnymi — nic dziwnego, była to przecież era odkrywania mikroorganizmów. Nazwa mitochondrion odzwierciedla postać tej organelli, po grecku *mitos* oznacza nić, a *chondros* — ziarno.

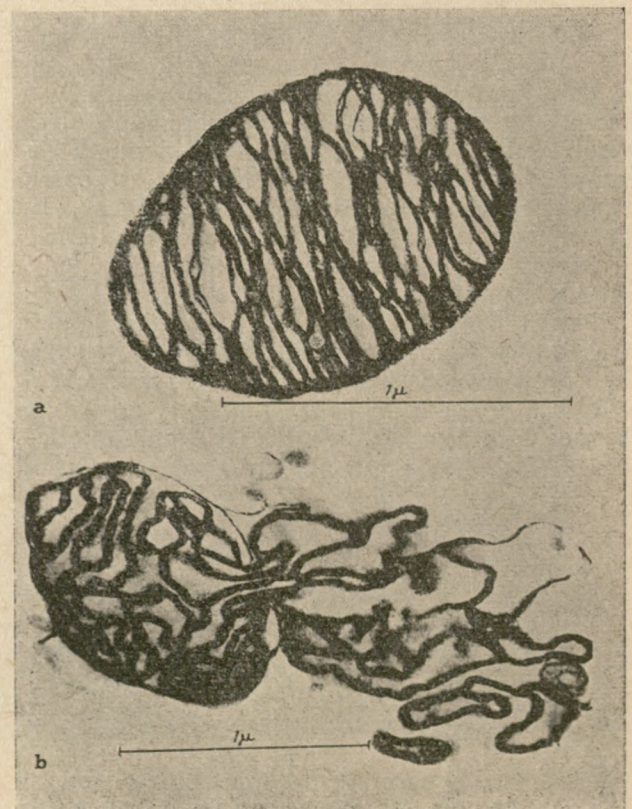
Zastosowanie nowych technik cytologicznych i cytochemicznych pozwoliło na dokładniejsze zbadanie morfologii mitochondriów. Określono ich liczbę w komórce, wymiary, rozprzestrzenienie i wykazano, że są one składnikami wszystkich komórek roślinnych i zwierzęcych, jakkolwiek różnią się dość znacznie między sobą. Cechą charakterystyczną mitochondriów jest budowa warstwowa z wyraźnym zróżnicowaniem na błonę zewnętrzną, *matrix* (warstwę

między błonami) i błonę wewnętrzną. Rurkowate wgłębienia błony wewnętrznej i *matrix* tworzą tzw. grzebienie (*cristae mitochondriales*) (ryc. 2). Ilość grzebieni w mitochondrionie zależy od intensywności zachodzących w nim procesów oddechowych i może być bardzo różna. I tak, mało grzebieni mają mitochondria komórek wątroby i nerek, dużo — mitochondria komórek mięśnia sercowego czy mięśni skrzydłowych owadów.

Liczba mitochondriów w komórce waha się bardzo znacznie. W hepatocycie szczura znaleziono ich około 800, w komórkach kanalików nerkowych około 300, w komórkach spermy — poniżej 20. Znacznie więcej mitochondriów zawierają komórki zwierząt niższych: w olbrzymiej amebie (*Chaos chaos*) liczba ich sięga 500 000, a w jajach jeżowca (*Strongylocentrotus purpuratus*) — 14 000.

Zrozumienie funkcji mitochondriów dało powiązanie wyników badań cytologów z wynikami badań biochemików nad oddychaniem komórkowym. Już w 1898 r. zwrócono uwagę na fakt, że mitochondria redukują indykatory oksydoredukcyjne, a w 1913 r. wykazano, że enzymy oddechowe zlokalizowane są w nierozpuszczalnych elementach struktury komórkowej.

Właściwe badanie funkcji mitochondriów stało się możliwe dopiero po zastosowaniu wirowania różnicowego do rozdzielania morfologicznych składników komórki, po uprzednim zniszczeniu jej struktury, np. w wyniku zhomom-

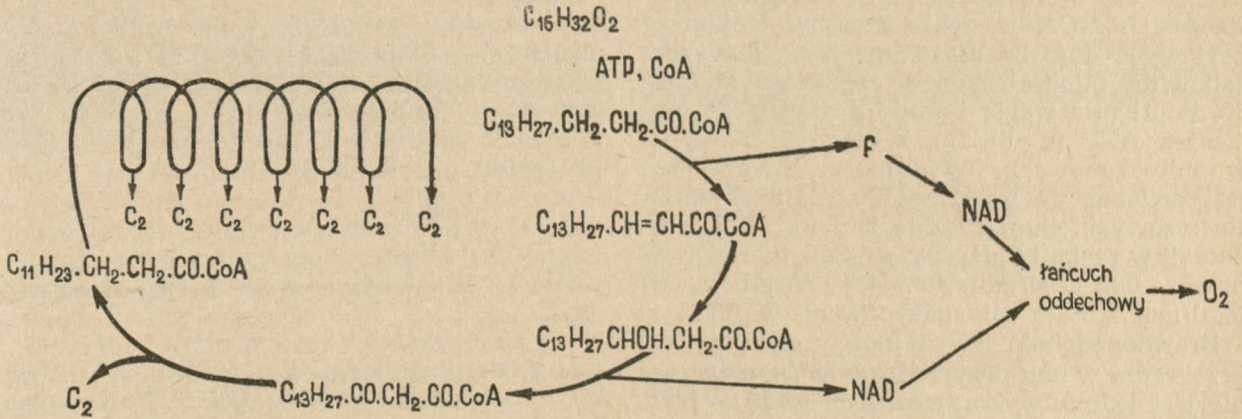


Ryc. 2. Mitochondrion mięśnia sercowego szczura a — nienaruszony, b — w fazie rozdzielania się fragmentów (środowisko hipotoniczne)

genizowania badanej tkanki. W 1930 r. wydzielono po raz pierwszy mitochondria metodą wirowania różnicowego tkanki rozartej z wodą lub roztworami soli. Okazało się jednak, że dla własności otrzymanych organelli ma istotne znaczenie płyn użyty do homogenizacji. Zastosowanie 0,25 M, lub nawet silnie hipertonicznego (0,88 M) roztworu sacharozy pozwoliło na otrzymanie niezmiennych mitochondriów i zbadanie zachodzących w nich reakcji biochemicznych.

substratu cyklu kwasów trójkarboksylowych, jak również aminokwasy do produktów pośrednich tego cyklu. Oprócz przemian katabolicznych mitochondria katalizują również niektóre przemiany anaboliczne, jak np. syntezę fosfolipidów i prawdopodobnie syntezę swoistych białek.

Reakcje utlenienia, zlokalizowane w mitochondriach, są głównymi procesami energetycznymi komórki. Np. oksydacyjna degradacja palmitynianu (C_{16}) w tak zwanej spirali utlenia-

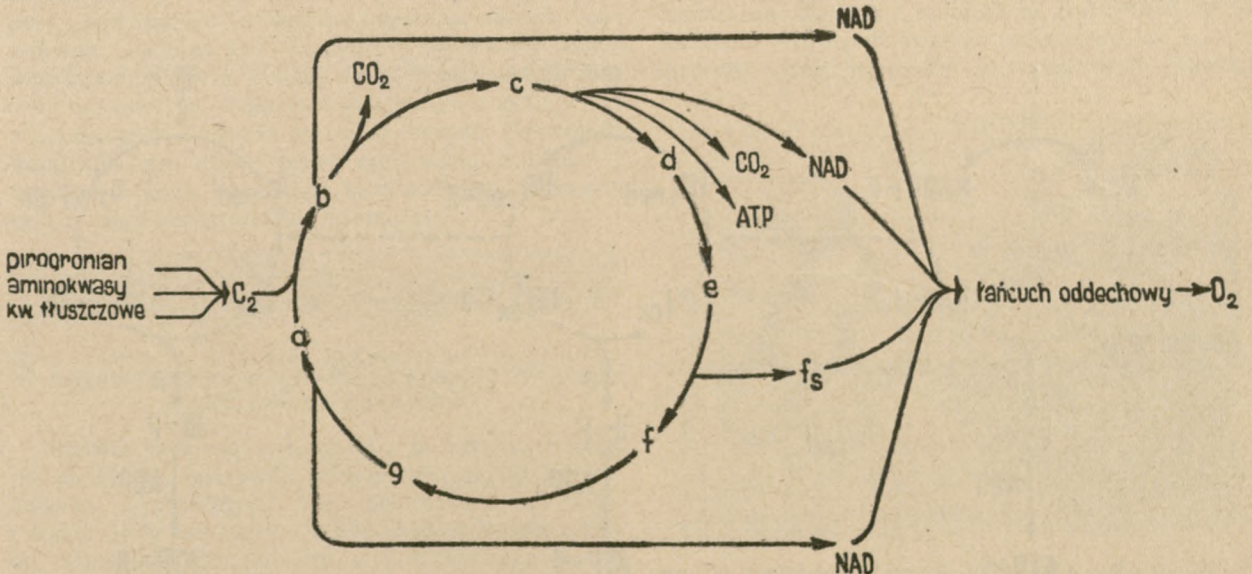


Ryc. 3. Spirala utlenienia kwasów tłuszczowych $C_{16}H_{32}O_2$ — kwas palmitynowy, C_2 — acetylo-koenzym A, f — flawoproteina, NAD — dwunukleotyd nikotynamido-adeninowy, zwany dawniej DPN lub koenzymem I

Dziś wiemy, że mitochondria są miejscem trzech ważnych procesów metabolicznych, a mianowicie: cyklu kwasów trójkarboksylowych, łańcucha przenoszenia elektronów na tlen cząsteczkowy i oksydacyjnej fosforylacji. Nie wyczerpuje to jednak funkcji mitochondriów: grupują one układy enzymatyczne, rozszczepiające kwasy tłuszczowe do czynnego octanu, tj. acetylo-koenzymu A (Ac.CoA) —

nia kwasów tłuszczowych (ryc. 3) daje 8 cząsteczek Ac. CoA i 35 cząsteczek ATP.

Acetylo-koenzym A staje się substratem cyklu kwasów trójkarboksylowych (ryc. 4), w którym w czasie jednego obrotu utlenia się do dwutlenku węgla jedna cząsteczka octanu, dostarczając 12 cząsteczek ATP. Tak więc całkowite utlenienie palmitynianu daje w sumie 131 cząsteczek ATP (35+12.8), z czego jedna po-



Ryc. 4. Cykl kwasów trójkarboksylowych a — szczawlooctan, b — cytrynian, c — 2-oksoglutaran, d — bursztynnylo-CoA, e — bursztynian, f — fumaran, g — jabłczan, fs — dehydrogenaza bursztynianowa

wraca dla zapoczątkowania nowej spirali utlenienia kwasów tłuszczowych. Sumarycznie zmiany swobodnej energii w reakcji $C_{16}H_{32}O_2 \rightarrow 16 CO_2 + 16 H_2O$ wynoszą - 2340 kkal/mol, 50% tej energii, tj. 1170 kkal/mol zostaje zamagazynowane w ATP.

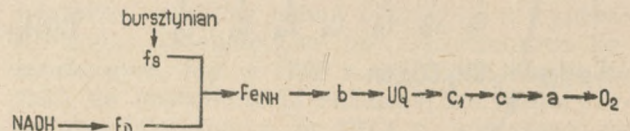
Glikoliza, katalizowana przez enzymy zlokalizowane w cytoplazmie, daje 4 cząsteczki ATP i 2 cząsteczki pirogronianu na 1 cząsteczkę glukozy. Zachodząca w mitochondriach oksydacyjna dekarboksylacja 2 cząsteczek pirogronianu z wytworzeniem 2 cząsteczek acetylo-koenzymu A dostarcza 8 cząsteczek ATP. Spalenie 2 cząsteczek Ac.COA w cyklu kwasów trójkarboksylowych daje 24 cząsteczki ATP. Tak więc całkowita mineralizacja 1 cząsteczki glukozy do dwutlenku węgla i wody dostarcza 36 cząsteczek ATP (4+8+24), z czego 32 powstaje w mitochondriach. Wydajność energetyczna jest podobna do wydajności spalania kwasów tłuszczowych. Sumarycznie zmiany swobodnej energii w reakcji $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O$ wynoszą - 680 kkal/mol, 48% tej energii, tj. 324 kkal/mol zostaje zamagazynowane w ATP.

Prawdopodobnie wydajność energetyczna przekracza w obu przypadkach 50%, nadwyżka nie jest jednak wykorzystana do syntezy ATP, lecz używana bezpośrednio do transportu jonów i do procesów mechano-chemicznych.

Jak wykazały badania nad rozmieszczeniem enzymów w mitochondriach, opisane przemiany substratowe są zlokalizowane w błonie zewnętrznej mitochondrionu. W błonie wewnętrznej zgrupowane są enzymy łańcucha oddychowego, tj. przeniesienia elektronów z NADH (zredukowanej formy NAD) i bursztynianu na tlen cząsteczkowy. Wyzwolona w tym procesie energia służy do syntezy ATP z ADP i fosforanu (P). Jest to fosforylacja oksydacyjna, stanowiąca końcowy etap oddychania komórkowego, dla którego przemiany spirali kwasów tłuszczowych i cyklu kwasów trójkarboksylowych są procesami wstępnymi. Dla przebiegu oksydacyjnej fosforylacji konieczne jest zachowanie

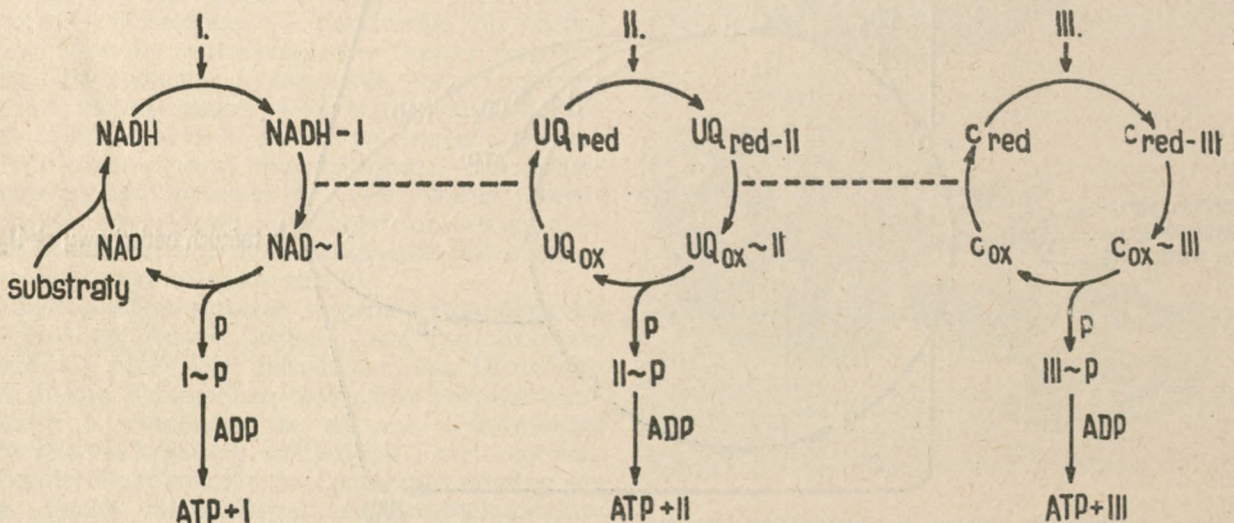
dwuwarstwowej struktury błony mitochondrionu.

Wzajemna regulacja procesów, zachodzących w błonie zewnętrznej i wewnętrznej mitochondrionu odbywa się za pośrednictwem matrix. W matrix zlokalizowane są niektóre enzymy i koenzymy, jak np. NAD i CoA, współdziałające ze składnikami obu błon, zgrupowane w micelle fosfolipidy oraz białka typu aktyny i miozyny, umożliwiające skurcz i rozkurcz mitochondrionu. Jeżeli mitochondria oddychają w nieobecności akceptorów fosforanu, pęcznieją, pobierając wodę i związki w niej rozpuszczone ze środowiska, natomiast w czasie fosforylacji następuje skurcz i wyrzucenie wody. W warunkach optymalnych mitochondrion jest w stanie skurczu i wymiana składników z cytoplazmą jest ściśle uwarunkowana zachodzącymi w nim procesami enzymatycznymi.



Ryc. 5. Kolejność zgrupowania składników łańcucha przenoszenia elektronów

Jeżeli mitochondria poddać działaniu ultradźwięków, błona zewnętrzna ulega oddzieleniu od matrix i rozdzielaniu na indywidualne kompleksy enzymatyczne. Można również oddzielić jednowarstwową błonę wewnętrzną, w której zgrupowane są cząsteczki przenoszące elektrony. W każdej z nich znajdują się dwa rodzaje flawoprotein (f_D i f_S), ubichinon (UQ), zwany również koenzymem Q, trzy lub cztery rodzaje cytochromów (a, b, c_1 , c) i co najmniej cztery rodzaje białek, zawierających niehemowo związane żelazo (Fe_{NH}). Składniki te powiązane są ze sobą przy udziale warstw lipidowych, tworząc pojedynczy zhybrydowany system, w którym przeniesienie elektronów zachodzi nie międzycząsteczkowo, a wewnątrzcząsteczkowo. Na-



Ryc. 6. Proponowany schemat oksydacyjnej fosforylacji: red — forma zredukowana, ox — forma utleniona ~ — wiązanie makroergiczne

leży podkreślić, że lipidy są integralną częścią nie tylko cząstek przenoszących elektrony, lecz mitochondrionu jako całości, stanowiąc jak by pomost łączący wszystkie jego strukturalne elementy.

Kolejność zgrupowania składników łańcucha przenoszenia elektronów podana jest na ryc. 5.

W nienaruszonych mitochondriach lub ich cząstkach fosforylujących przeniesienie elektronu na tlen związane jest z syntezą ATP. Wiadomo było, że na drodze $\text{NADH} \rightarrow \text{O}_2$ zachodzą trzy fosforylacje, na drodze bursztynian $\rightarrow \text{O}_2$ dwie fosforylacje. Jednakże dopiero niedawno udało się stwierdzić, że ogniwami łańcucha przenoszenia elektronów, czynnymi w oksydacyjnej fosforylacji są: NAD, ubiquinon i cytochrom c. Pozwoliło to na zaproponowanie mechanizmu tego procesu, przedstawionego na ryc. 6. Wykryto białkowe czynniki sprzężenia, oznaczone jako I, II i III, jednakże nie można jeszcze odpowiedzieć na pytanie czy w każdym etapie bierze udział pojedynczy enzym, czy też zespół enzymów, ani też na pytanie w jaki sposób powiązane są ze sobą poszczególne elementy układu fosforylującego.

Struktura i mechanizm współdziałania enzymów zgrupowanych w układzie przenoszenia elektronów i oksydacyjnej fosforylacji jest

obecnie jednym z głównych zagadnień biologii molekularnej mitochondrionu. Wydaje się, że błona mitochondrialna jest nie tylko miejscem, ale i nieodzownym elementem transformacji energii oddychania w energię wiązań ATP i że trzeba znaleźć nową technikę badań, różną od technik stosowanych dotychczas w enzymatyce.

ATP \rightarrow ADP

ATP czyli adenylotryfosforan, związek odgrywający zasadniczą rolę w przemianie energii, łatwo odszczepia jedną resztę kwasu fosforowego i przechodzi w ADP (adenylodwufosforan), przy czym uwalnia się 12 kkal/mol.

Acetylo-koenzym A (acetylo CoA)

Koenzym A bierze udział w przemianie tłuszczów. Długie łańcuchy kwasów tłuszczowych ulegają rozpadowi do fragmentów dwuwęglowych zwanych resztami acetylowymi. Reszty te łączą się z koenzymem A na Acetylo-koenzym A.

NAD

Dwunukleotyd nikotynamido-adeninowy jest koenzymem enzymów katalizujących reakcje utleniania i redukcji. Enzymy te przyczyniają się do odrywania elektronów od utlenianego substratu i przenoszą je na inne enzymy i związki pośrednie.

Ubichinon

Pochodna p-benzochinonu, jest koenzymem biorącym udział w reakcjach utleniania i redukcji jako przenośnik elektronów.

WŁADYSŁAWA FUDALEWICZ-NIEMCZYK (Kraków)

Z ŻYCIA OS

Powszechnie uważa się, że osy są owadami socjalnymi, żyjącymi w skonstruowanych przez siebie gniazdach. Jednak z nadrodziny osowatych (*Vespoidea*) tylko jedna rodzina — *Vespidae* żyje w społeczeństwie, dwie inne rodziny, tj. *Eumenidae* i *Masariidae* nie tworzą kolonii, nie mają robotnic, nie są więc polimorficzne. Dalszą etologiczną różnicę stanowi rodzaj pobieranego pokarmu przekazywanego potomstwu. Podczas gdy *Vespidae* i *Eumenidae* żywią swe larwy larwami innych owadów (przeważnie motyli) lub mięsem, *Masariidae* produkują, podobnie jak pszczoły, miód i podają go swym larwom. *Eumenidae* paraliżują swe ofiary przed spożyciem, *Vespidae* — tylko wyjątkowo. Natomiast morfologicznie wykazują te 3 rodziny bardzo wiele podobieństw.

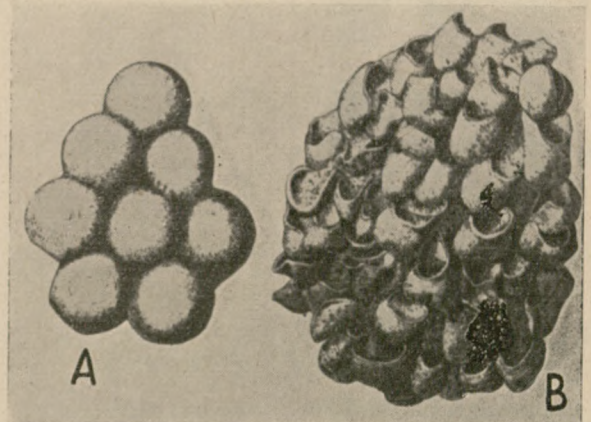


Ryc. 1. Gniazdo *Odynerus scabriusculus* (*Eumenidae*). W łożdzye ułożone są szeregowo komórki. W każdej z nich rozwija się osobnik

Gniazda os mogą być drążone w łożdżach roślin, np. w trzcinie cukrowej, jeżynie (ryc. 1), lub są budowane z przeżutych liści połączonych ze sobą, z fragmentów mchów; mogą być również lepione z ziemi, gliny (ryc. 2), lub też wykorzystywane są na gniazda muszle ślimaków, szczeliny i zagłębienia drzew — pozostałość po innych błonkawkach. Gniazda

składają się z poszczególnych elementów zwanych komórkami.

Najciekawszych konstrukcji dostarczają jednak osy właściwe — *Vespidae*. Ich życie socjalne charakteryzuje występowanie polimorficznych osobników, tj. samców, samic płodnych i samic bezpłodnych czyli robotnic. Wielopostaciowość jednak jest bardzo słabo zaznaczona. Wszystkie osobniki są uskrzydłone, w odróżnieniu od innych owadów socjalnych, jak termity, mrówki, gdzie robotnice są bezskrzydłe. Narządy



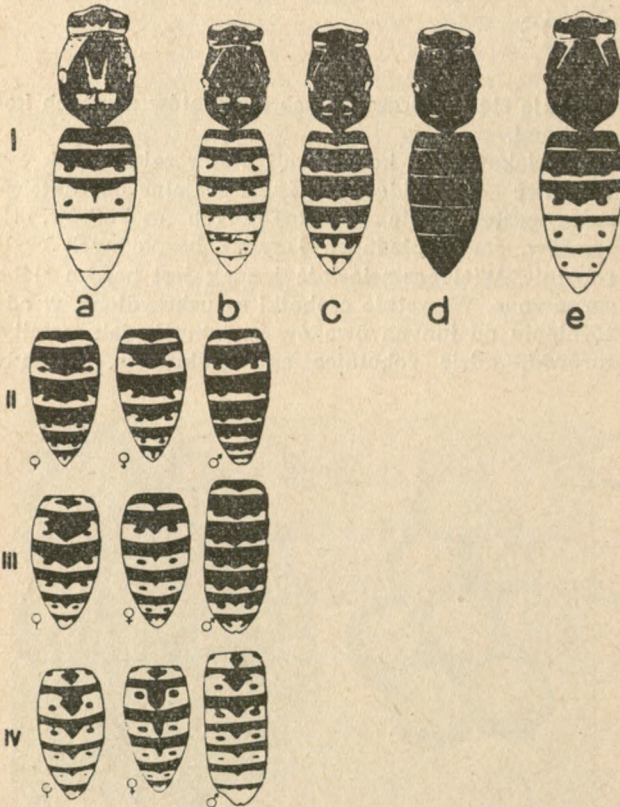
Ryc. 2. Gniazdo *Odynerus labiatus* A gniazdo złożone z kilku komórek ulepionych z gliniastej ziemi, B to samo gniazdo pokryte osłonką z muszlelek

wzroku są podobnie rozwinięte u wszystkich osobników. Samce stosunkowo łatwo jest odróżnić od samic po kształcie i ubarwieniu odwłoka, lecz odróżnienie zapłodnionej samicy od robotnicy natrafia na duże trudności. Klasyczne kryterium polegające na występowaniu mniejszego odwłoka u robotnicy niż u samic, nie zawsze się sprawdza, a różnice indywidualne pogarszają sytuację (ryc. 3). Bardziej interesujący jest polimorfizm os od strony fizjologicznej i etologicznej aniżeli anatomicznej.

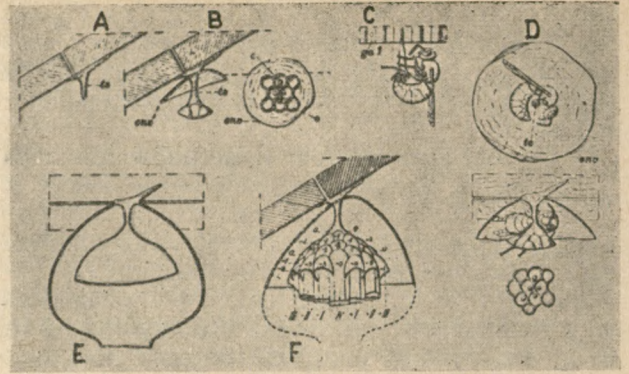
O pochodzeniu polimorfizmu lub, ściślej mówiąc, o niedorozwoju jajników kasty robotnic nie wiadomo nic pewnego, pomimo, że nie jest pozbawiona prawdopodobieństwa hipoteza Marchala o wpływie odżywiania w związku z funkcją robotnic, oraz o wpływie pory roku na produkcję kasty samic i samców.

Nowe społeczeństwo zapoczątkowuje w okresie letnim samica — założycielka rodu, która przezimowała w ukryciu. Buduje ona gniazdo, które na początku składa się z niewielkiej liczby komórek, przy czym pierwsza komórka jest otoczona kilkoma innymi. Komórka izolowana ma kształt cylindryczny, leżąc w grupie jest sześcioboczna. Anteny dotykając w czasie budowy gniazda innych komórek, wywołują nagłą zmianę kierunku samicy — stąd konstrukcja wieloboczna, podczas gdy komórka pojedyncza jest tworzona ciągle, bez żadnych przerw.

Składanie jaj idzie w parze z budową gniazda. Samica bowiem nie czeka aż gniazdo zostanie ukończone, tylko składa jaja na dnie już pierwszych komórek, które potem zalepia wydzielaną przez siebie kleistą substancją (ryc. 4). Po 5—6 dniach następuje wyklucie się larw, którymi opiekuje się matka. Larwy karmione przez założycielkę gniazda rosną szybko, wie-



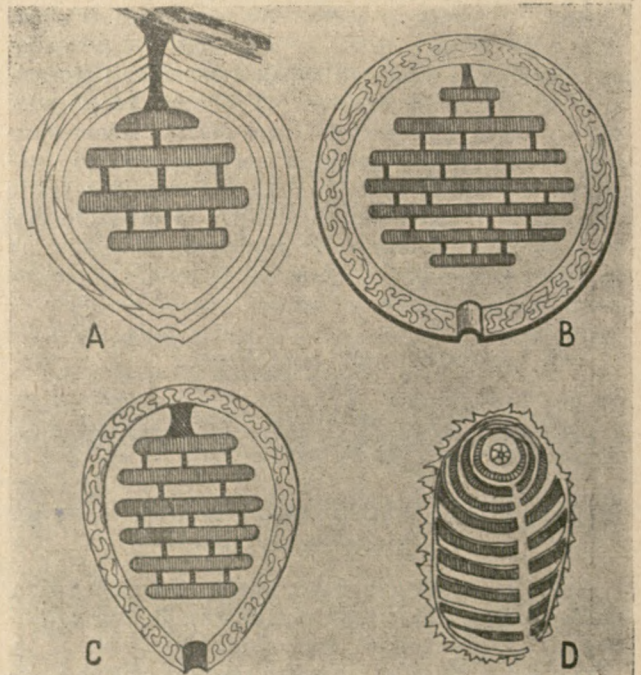
Ryc. 3. Polimorfizm os. I. *Dolichovespula media*. a, e — zapłodnione samice, b-d — robotnice II. *Dolichovespula saxonica* III. *Dolichovespula vulgaris* IV. *Paravespula germanica*



Ryc. 4. Rozwój gniazda szerszenia *Vespa crabro*. A — zarys trzonu, na którym zostanie zawieszono gniazdo B 9 dzień — 8 komórek. Wśród nich 4 pierwsze ułożone w krzyż, zawierające jaja C — samica składająca jaja do pierwszego plastra D 11 dzień — 11 komórek. Widok z góry. Samica zwinęta wokół stylika. E 41 dzień F 55 dzień. env — osłonka, ga — plaster, o — komórka, ts — stylik

lokrotnie linieją, a po 15—20 dniach sporządzają kokon wypełniający całą komórkę, w którym przechodzą stadium poczwarki (15 dni). Pierwsze dorosłe osobniki pojawiają się więc po 30—50 dniach od pierwszego złoża jaj. Są to robotnice, które włączają się czynnie w życie społeczne gniazda. Rola ich ogranicza się do powiększania gniazda i do karmienia następnych larw. Królowa natomiast zaprzestaje tych czynności i od tej pory jej przeznaczeniem jest produkcja jaj. Teraz populacja osobników szybko rośnie, a po 4 miesiącach osiąga swe maksimum.

Ilość mieszkańców gniazda jest różna u poszczególnych rodzajów os. Podczas gdy społeczeństwo rodzaju *Polistes* ma zaledwie około kilkaset osobników, to *Vespa* — ok. 10 000, a *Polybia* posiada w swych dużych gniazdach dziesiątki milionów mieszkańców. Z następnego jaj wylęgają się larwy, z których powstaną osobniki płciowe: samce i samice, które nie



Ryc. 5. A, B i C — gniazda zawieszona na styliku D gniazdo, którego plastry połączone są z otoczką zewnętrzną



Ryc. 6. Gniazdo rodzaju *Stenogaster* zbudowane ze zbutwiałego drewna

biorą udziału w czynnościach kolonii i są karmione przez robotnice. Następuje kopulacja, często na terenie gniazda, a zapłodnione samice staną się z nastaniem wiosny założycielkami nowych społeczeństw. Wszyscy inni mieszkańcy jak: robotnice kilku generacji, samce i matka rodu giną w jesieni lub z początkiem zimy. Jajniki przyszłych matek rodu przechodzą przez okres diapauzy, który w klimacie umiarkowanym przypada na okres zimowy. Dopiero z nastaniem wiosny jajniki szybko się rozwijają aby za-

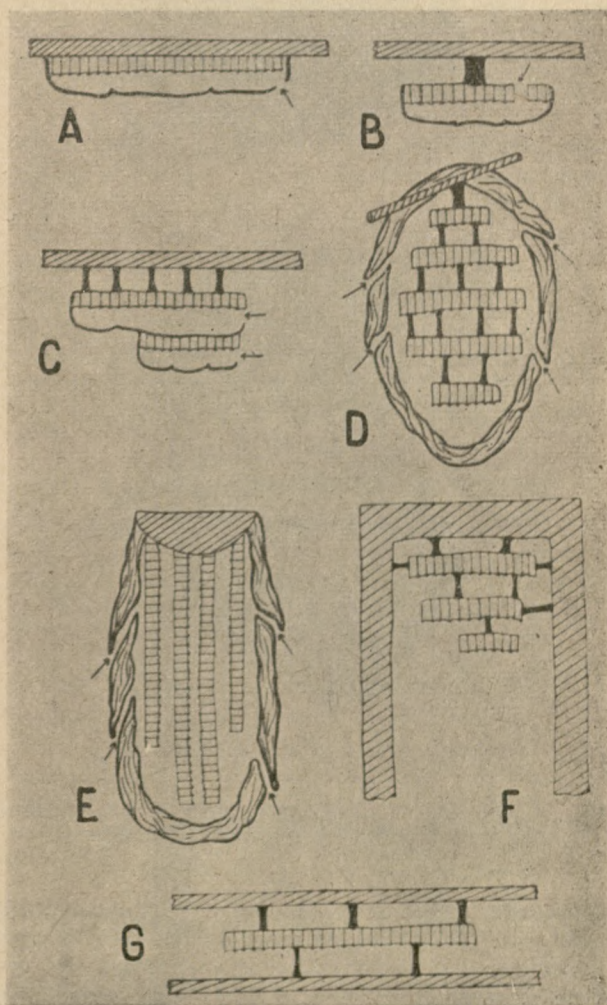


Ryc. 7. Gniazdo rodzaju *Polistes*

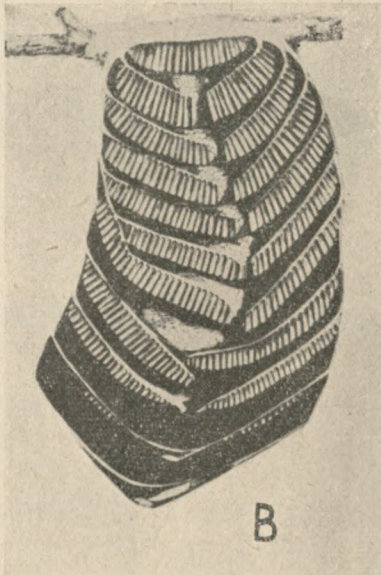
cząć produkcję jaj. Młode samice opuszczając w jesieni gniazdo macierzyste szukają schronienia w szczelinach kory, wśród mchu lub innych zabezpieczających od mrozów kryjówek, gdzie spędzają zimę w charakterystycznej pozycji. Wielka liczba samic ginie, pomimo, że mogą znosić dość duże obniżki temperatury.

W literaturze spotyka się często opisy dziwnej masakry potomstwa dokonywanej przez robotnice. Masakra może być wywołana dwoma czynnikami: 1. brakiem pokarmu dla larw, co zmusza robotnice do cięcia na kawałki poczwarek, celem podania ich larwom, oraz 2. zachwianiem termoregulacji gniazda, co powoduje wyrzucanie potomstwa na zewnątrz gniazda. Zasadą jest, że im potomstwo jest liczniejsze, tym powrót do równowagi jest trudniejszy. Na jesieni więc zachwianie równowagi jest nie do naprawienia i społeczeństwo ginie. Czasem potomstwo ginie przed, lub w czasie przepoczwarczenia, co tłumaczy się podawaniem pokarmu bez umiaru lub karmieniem starszych larw pokarmem bogatym w substancje wzrostowe przeznaczonym dla młodych larw.

Z powyższych danych wynika, że roczny cykl kolonii nie zależy wyłącznie od czynników sezonowych. Większość jednak os kosmopolitycznych tworzy tylko jednoroczne kolonie. Bez wątpienia, w czynnikach warunkujących roczny cykl kolonii, liczy się diapauza samic. Nie wiadomo, czy zjawisko diapauzy i zagłady



Ryc. 8. Schematy gniazd rodziny *Polybiinae*. Strzałki wskazują otwory wylotowe



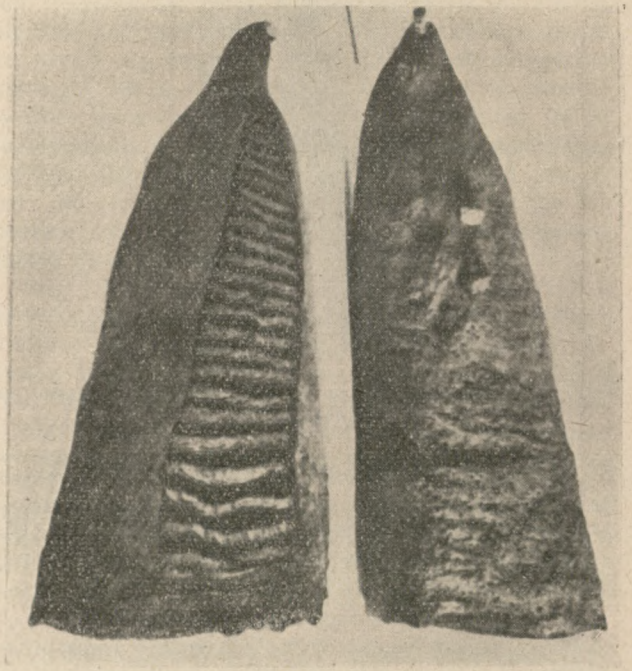
Ryc. 9. Gniazdo *Chartegus chartarius* A — oglądane z zewnątrz, B — przekrój w schemacie

potomstwa zachodzi w społeczeństwach długoletnich należących do gatunków egzotycznych. W Ameryce Południowej wiele gatunków os obejmuje swym cyklem rozwojowym rójkę pewnej ilości osobników, które zakładają nowe społeczeństwo. W naszym klimacie osy nie roją się w sposób typowy. Czasem opuszcza gniazdo grupa samic z robotnicami i samca-

mi, czasem same robotnice, które instalują się w innej kolonii.

Organizacja społeczeństwa os była badana na koloniach *Polistes*. W wyniku obserwacji powstały 2 kontrowersyjne poglądy. Pardi uważa, że w społeczeństwie os występuje wyraźna hierarchia. Najważniejszą rolę odgrywa matka rodu, której zadaniem jest składanie jaj. Inne samice (pomocnicze) zbierają pokarm i materiał budowlany, natomiast utraciły swą płodność. Gdy rozwiną się pierwsze robotnice — matka rodu usuwa samice pomocnicze. Hierarchia występuje również wśród robotnic, a zajmowane miejsce zależy od wieku. Pierwsza, a więc i najstarsza grupa robotnic (20—25 robotnic), może zastąpić królową uzyskując płodność (tzw. samice zastępcze). Robotnice młodsze mają przez całe życie niedorozwinięte jajniki i stanowią kastę właściwych robotnic.

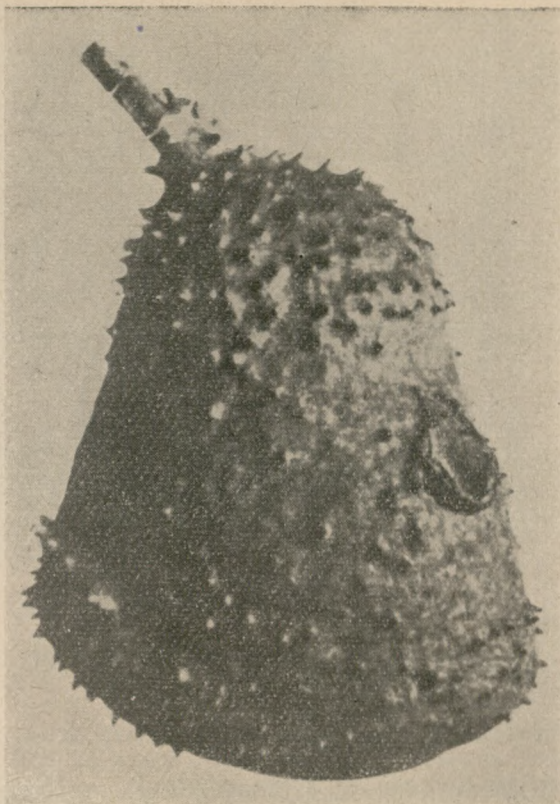
Deleurance ostro skrytykował powyższy pogląd twierdząc, że w obrębie kolonii os istnieją 2 wyraźne typy biologiczne. Pierwszy typ osobników przechodzi okres diapauzy. Są to więc samice — córki. Drugi typ nie ma takiego okresu; są to robotnice.



Ryc. 10. Gniazdo *Polybia dimidiata* o dł. 1 m, przebite prostopadłe gałęzią

Właściwość ta determinuje roczny cykl rozwojowy społeczeństwa. Samice-córki zakładają po okresie zimowym nowe gniazdo. Pierwsze robotnice biorą udział w pracy kolonii. W lecie pojawiają się osobniki płciowe: samce i samice nie wykazujące żadnej aktywności poza dążeniem do kopulacji; w jesieni kolonia ulega zniszczeniu. Tworzenie się robotnic lub osobników płciowych jest częściowo uwarunkowane wpływem temperatury.

Rodzaj *Polistes* posłużył również obok rodzaju *Vespa* jako obiekt obserwacji nad podziałem pracy os. Według Berlanda i Grassého nie można mówić o podziale pracy w gniazdach os, pomimo, że zjawisko to było wielokrotnie opisywane. Funkcje wykonywane przez poszczególne osobniki są różne i zmienne, a często odwracalne, co wyklucza podział pracy. Osa jednak dąży do utrzymania spełnianej czynności, którą wykonuje coraz łatwiej. Jedynie funkcja rozrodcza



Ryc. 11. Gniazdo *Polybia scutellaris* ozdobione szkło-watymi utworami

jest bardziej stała i być może zawiera zalążek podziału pracy. Pomimo sceptycznego zapatrywania się na podział pracy w gniazdach os, należy przyjąć, że u niektórych gatunków istnieją robotnice wyspecjalizowane w pewnych czynnościach. W gniazdach *Dolichovespula* występują robotnice dozoruujące otwór wylotowy. Dotykają one swymi czułkami wszystkich osobników przybywających do gniazda. Robotnicom tego samego gniazda, powracającym z pokarmem czy materiałem budowlanym pozwalają przejść bez dalszego reagowania, lecz, jeśli do gniazda chce wtargnąć osobnik innego społeczeństwa, „dozorczyńnię” trzepocą skrzydłami i wydając charakterystyczne tony alarmowe, sygnalizują robotnicę z sąsiedztwa, które przybiegają najkrótszą drogą i atakują intruza.

U gatunku *Paravespula germanica* poza wyżej wspomnianymi dozorczyńnięmi występują jeszcze inne robotnice, których zadaniem jest dokonywanie od czasu do czasu inspekcji na zewnątrz gniazda, lub takie, które latają dokoła otworu wylotowego, a potem powracają do gniazda, gdzie pozostają na „czatach”.

Najprawdopodobniej należy przyjąć istnienie podziału pracy wśród robotnic *Polybia occidentalis*, gatunku zamieszkującego Centralną Amerykę i *Polybia atra* z Wenezueli. Pewne robotnice poszukują pokarmu i materiału budowlanego, inne pełnią funkcje transportowe; przebywając na zewnętrznej powierzchni ścian gniazda, czekają na materiały przyniesione przez „zbieraczkę”, a umieszczając odebrany im ciężar pomiędzy żuwaczkami i przednimi odnóżami i posuwając się na 2 pozostałych parach odnóży — transportują pakiety miazgi drzewnej czy pokarmu do gniazda, gdzie czeka na nie dalsza grupa robotnic.



Ryc. 12. *Myschocyttarus labiatus* i jego gniazdo

Pokarm os stanowią najczęściej gąsienice motyli, które kawałkowane, rozarte i uformowane w kulki podawane są larwom. Przy okazji osy łapią również muchówki, którym odcinają skrzydła, odnóża, głowę, a nawet czasem odwłok, pozostawiając dla larw tylko tułów. Rodzaj *Dolichovespula* atakuje nawet mięso w masarni, porywając ze sobą mniejsze kawałki. Zadanie zdobywania pokarmu i podawania go larwom należy do robotnic, ale czasem odbywa się nie bezinteresownie, bo robotnice otrzymują w zamian od larw kropelkę substancji, która musi być dla nich smakołykiem, ponieważ robotnice pobudzają larwy do jej



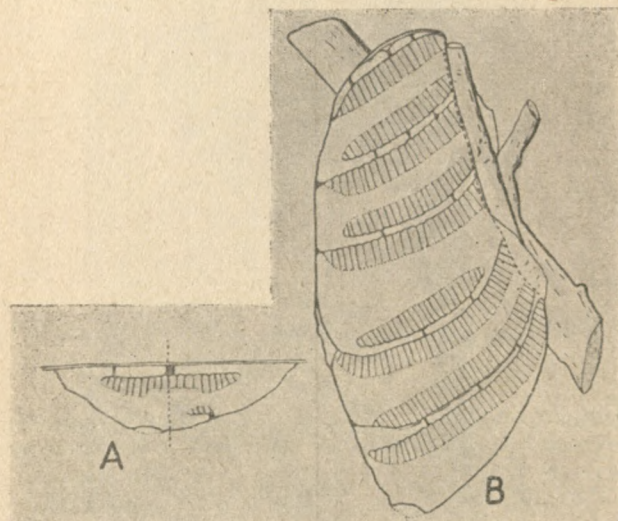
Ryc. 13. *Ropalidia* sp i jej gniazdo

wydzielania. Niektóre osy socjalne mogą produkować miód, który deponują w komórkach, w których zostały złożone jaja. Osa karmicielka wydziela również substancję analogiczną do mleczka pszczelego i przekazuje je larwom. Wydzielina ta dostarczałaby larwom białek niezbędnych do ich rozwoju. Karmienie wydzieliną jest tym bardziej prawdopodobne, że w okresie, gdy potomstwo jest młode donoszenie pokarmu z zewnątrz jest bardzo małe.

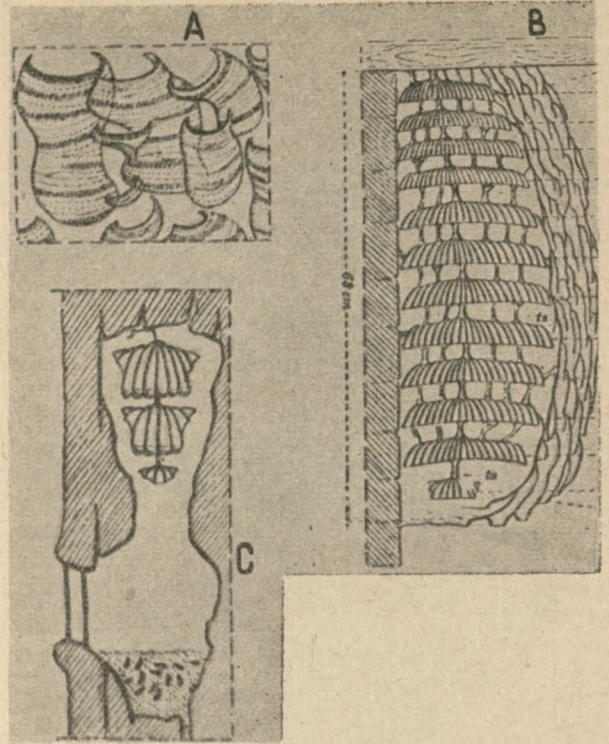
Spółcześnieństwa osy żyją w skonstruowanych przez siebie gniazdach, które zbudowane są wyłącznie z masy papierowej, kartonu, a więc materiału pochodzenia drzewnego. Pobrawszy żuwaczkami fragmenty drewna, osa, po zmieszaniu ich ze śliną, lepi kulkę, którą umieściwszy pomiędzy żuwaczkami i przednimi odnóżami transportuje do gniazda, umieszcza ją na ścianie i dotykając odnóżami zamienia kulkę na blaszkę. Za budulec służy również zbutwiałe drewno, kora jeścionów, bżów, suche liście i łodygi roślin a nawet mech i ziemia. Pomimo, że gniazda składają się z komórek uszeregowanych w plastry, to budowle osy wykazują dużą różnorodność.

Ogólnie można gniazda podzielić na nagie i okryte otoczką zbudowaną z liści, muszelek, tektury, papieru itd. Inna klasyfikacja na 2 typy gniazd opiera się na rozmieszczeniu plastrów i sposobie ich zawieszania. Mogą one bowiem stanowić poprzeczne przegrody, które zrastają się z otaczającą ścianką. Gniazdo takie jest powiększane przez dobudowywanie nowych plastrów od dołu i przedłużanie ścian. Poszczególne plastry komunikują się ze sobą przez otwór wylotowy (ryc. 5 D). Drugi typ gniazd ma plastry zawieszane u podpory za pośrednictwem stylika lub trzonu, a plastry niższe połączone są z wyższymi za pomocą kolumnienek. Takie gniazda buduje większość europejskich os (ryc. 5 A—C). Podział ten nie ma nic wspólnego z filogenezą os.

Za najprostsze uznano gniazda niektórych gatunków z rodzaju *Stenogaster*; komórki są tu ułożone jedna za drugą bez ściślejszego połączenia (ryc. 6). Rodzaj *Polistes* buduje również bardzo proste gniazda. Składa się ono tylko z 1 warstwy komórek wielobocznych, których otwory są skierowane ku słońcu. Gniazdo jest nieduże, liczy około 50 komórek i może być przymocowane do krzaków, murów, skał. Może



Ryc. 14. Schemat gniazda rodzaju *Ropalidia*. A — gniazdo młode, B — gniazdo starsze



Ryc. 15. Szerszeń — *Vespa crabro*. A — pierwsze blaszki papierowe konstruowane na powierzchni gniazda, B — przekrój podłużny przez gniazdo o 12 plastrach. Komórki pierwszych 4 plastrów są małe, następnym — duże. C — gniazdo zawieszane we wnętrzu drzewa

znajdować się również pod kamieniami lub dachami domów.

Bardziej skomplikowane gniazda zawierają wiele plastrów ułożonych przeważnie poziomo, czasem jednak pionowo lub skośnie (ryc. 8 i 9 B). Czasem plastry ułożone są parami, a poszczególne pary połączone są kolumnienkami (ryc. 14 C). Niektóre z tych gniazd mogą osiągać nawet 1 m wysokości (ryc. 10), i wtedy są zamieszkiwane przez wieloletnie, bogate w osobniki kolonie. Gniazda takie okryte są dość grubą osłonką ozdobioną niekiedy stożkowatymi utworami (ryc. 11). Osłona może być utworzona z delikatnego papieru, grubego kartonu lub liści, a niekiedy może być pociągnięta od zewnątrz wydzieliną, dającą wrażenie lakieru.

Gniazdo nagie zawieszane na długim styliku, złożone z 1 tylko plastra komórek buduje amerykański rodzaj *Myschocyttaris* (ryc. 12). Podobny typ gniazda przedstawia rycina 13. Do gniazd nagich zalicza się również gniazda umieszczone w dużym, zwiniętym liściu, których jedyny plaster jest przytwierdzony od góry i dołu do liścia (ryc. 8 G). Za ściany gniazda i równocześnie za miejsca przyczepu plastrów mogą służyć również zagłębienia, jamki, szczeliny.

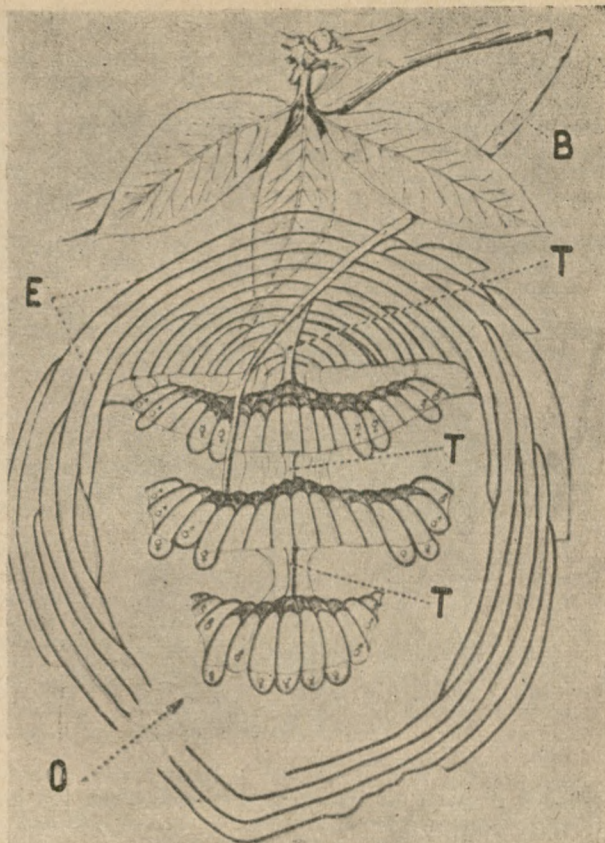
Niektóre gatunki os budują chętnie gniazda na gałęziach (ryc. 9, 10, 11, 14 i 17).

Gniazda zawieszane u podpory, ale okryte osłonką buduje szerszeń — *Vespa crabro*. Poszczególne etapy powstawania gniazda zostały dokładnie zbadane i przedstawione na rycinie 4. Stylik kartonowy o przekroju 5 mm wzmocniony jedwabną otoczką wytrzymuje obciążenie do 2,5 kg. Wszystkie komórki gniazda grupują się wokół 4 komórek środkowych utworzonych na początku. Matka rodu w młodym gnieździe



Ryc. 16. Gniazdo szerszenia *Vespa crabro*

przyjmuje charakterystyczną pozycję spoczynkową, związując się wokół stylika, podtrzymującego pierwsze komórki. Osłonka złożona z papierowych blaszek jest sporządzana równoległe z komórkami przez matkę roku. Z chwilą pojawienia się pierwszych robotnic, otoczka ulega zniszczeniu i robotnice budują nową, grubszą, złożoną z licznych wygiętych blaszek papierowych zachodzących częściowo na siebie (ryc. 15 A). Tworzą one grubą izolacyjną ale przy tym przewiewną i ułatwiającą termoregulację. Gdy gniazdo jest zbudowane w ciasnym wgłębieniu, osłonka nie jest konstruowana z powodu braku miejsca (ryc. 15 C). Pierwsze plastry (ryc. 15 B) są złożone z małych komórek, które służą do rozwoju robotnic, następne natomiast komórki są większe i w nich wychowują się samice. Gniazdo szerszenia osiąga wielkość około



Ryc. 17. Gniazdo *Vespa media* — przekrój podłużny. E — osłonka, B — gałązka, O — otwór wylotowy, T — styliki

63 cm dł. przy 30 cm szer (ryc. 16). Osa — *Vespa media* buduje gniazda zawieszane na gałęziach (ryc. 17).

Należy jeszcze wspomnieć o gniazdach „murowanych” ze specjalnie przerobionej ziemi. Mogą one być konstruowane na skałach, łądych roślinnych lub nawet zakładane głęboko w ziemi.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Nowe złoto Peru

Peru w Ameryce Południowej, a ściślej jego pacyficzne wybrzeże, jest widownią nowej gorączki. Nie złota, jak w czasie hiszpańskiego podboju imperium Inków, tylko ryb. Trwa ona zaledwie od paru lat, a wywołali ją swymi badaniami oceanografowie, w większości Skandynawowie, którym przewodzi Islandczyk dr Hermann Einarsson. Na zaproszenie rządu peruwiańskiego przybyli do Callao, głównego portu kraju, wysłani przez FAO, fachową organizację Narodów Zjednoczonych do spraw rolnictwa i wyżywienia. Chodziło przede wszystkim o zapobieżenie wzrastającemu niedoborowi żywności w Peru i to właśnie w drodze rozwoju rybołówstwa. Wkrótce utworzono w Callao instytut badań morskich (*Instituto de los Recursos Marinos*).

Główną zasługą ekspertów Instytutu było zwrócenie uwagi na masowe występowanie ryby, która odznaczała się wysokimi walorami smakowymi (takim gatunkiem okazała się tutaj sardela) oraz dokładne

zlokalizowanie napowierzchniowych wypływów (tzw., z angielska, *upwellings*) chłodnych wód dennych potężnego prądu Peruwiańskiego, zwanego inaczej prądem Humboldta, który zimnymi dookoła-antarktycznymi wodami obmywa niemal całe zachodnie wybrzeże Ameryki Południowej. Takie wpływy, wynoszące na powierzchnię masy wód bogatych w tlen i plankton, szczególnie sprzyjają koncentracji ławic rybnych. Dodatkowym plusem jest ich występowanie stosunkowo bardzo blisko wybrzeży Peru. Co zaś do sardeli, to w sposób zbawienny upodobała ona sobie takie właśnie obszary i to o temperaturze nie przekraczającej $+17^{\circ}\text{C}$.

Skutki badań nie kazały na siebie długo czekać. Jeżeli w 1957 r. Luis Banchero był skromnym szyprem rybackim, to dziś jest prawdopodobnie najbogatszym człowiekiem Peru i niekoronowanym królem mączki rybnej. Ona bowiem dokonała przełomu, jako najłatwiejsza w transporcie i przechowaniu, który spowodował, że bez większych inwestycji na łodówki, chłodnie i fabryki konserw, sprostać można wzrastającemu zapotrzebowaniu zacofanego jeszcze technicznie

kraju i równocześnie rozwinąć rekordowy eksport. Od 1961 r. Peru wywozi rocznie przeciętnie 900 000 t mączki rybnej, tj. więcej niż Japonia i Związek Radziecki. Peru stało się pierwszą światową potęgą eksportową tej postaci białka zwierzęcego, które w ustawicznie wzrastającym stopniu zużywane jest i jako nawóz, i jako karma dla bydła. Nic dziwnego: w 1956 r. Peru zajmowało skromne 12 miejsce w morskich połowach na świecie, w 1961 r. było już z 5,2 mln. t drugie za Japonią (6,7 mln. t). W 1962 r. już dorównywało Japonii, zaś w 1963, według ostatnich ocen, wysunęło się na pierwsze miejsce łowiąc ponad 7 mln. t, z czego 98% to właśnie sardela.

Nie trzeba dodawać, że rybołówstwo stało się także potężnym bodźcem rozwojowym całego wybrzeża. Z wnętrza kraju płyną gromady Indian, by stać się rybakami lub robotnikami fabryk przetworów rybnych. Rośnie nie tylko Callao, port stolicy kraju — Limy, ale i inne porty, jak Chimbote i Mollendo. Rozwija się zaplecze techniczne: stocznie produkujące i remontujące statki, trawlerzy, kutry i łodzie rybackie, fabryki sprzętu połowowego itd. itd. Dość powiedzieć, że w samym tylko 1962 r. wypłynęło o 1200 trawlerów więcej niż w roku poprzednim.

Wzmagają się też — zwłaszcza na przybrzeżnych wysepach — wydobywcie konkurencyjne (jeżeli chodzi o wartości nawozowe) a narodowe, jak dotąd, bogactwa Peru, tj. guana. W gruncie rzeczy te wysuszone odchody ptasie, głównie albatrosów i pelikanów, nie są niczym innym tylko przetrwoną sardelą. I jak na razie właśnie ptaki, jego producenci, żywiący się wyłącznie rybami morskimi, biorą górę nad rybakami. Obliczono bowiem, że na każde złowione przez ludzi 3 mln. t, ptaki zjadają 7.

Ale mączka rybna, oczywiście ta sztuczna, wytworzona w nowych fabrykach na wybrzeżu Peru, ma nie tylko przysporzyć bogactwa krajowi w cennych dewizach, ale również, a może nawet przede wszystkim, ma rozwiązać jego kłopoty żywnościowe. Na 12 milionów Peruwiańczyków, 70% cierpi na chroniczne niedożywienie, szczególnie ostre w zakresie białka zwierzęcego. Badania przeprowadzone w ostatnim czasie przez *Centro de Investigaciones de Nutricion Infantil* w Limie wykazują błogosławione skutki uzupełniania jadłospisu takich niedożywionych dzieci właśnie mączką rybna. Obecnie realizowany jest wielki program dożywiania tymże produktem całej ludności kraju. Program, któremu patronuje FAO, rząd peruwiański i przemysł mączki rybnej, kosztować będzie 960 000 dolarów. Czas jego trwania — 3 lata. Jego powodzenie stanowić będzie wielką nadzieję dla całego głodującego skrycie „trzeciego świata” a właściwie 2/3 świata.

E. Schnayder

R. C. Le nouvel er du Perou. *Science et Vie* 1963, 555, s. 82—87.

Meteoron

17 maja 1963 francuski meteorolog, prof. Dessens, zademonstrował w Campistrous, w pobliżu Lannemazan (dep. Wysokich Pirenejów), nowe urządzenie do wywoływania sztucznego deszczu. Na oczach 60 fizyków atmosfery, przybyłych z 12 krajów, meteoron (bo tak, z grecka, nazywa się to dziwo) wyprodukował kumulusa, z którego spadł regularny deszcz. Zasada całego urządzenia jest wprost żenująco prosta. Najlepiej ilustrują ją dwie fotografie zdobiące gabinet profesora; jedna przedstawia pożar krzewiastego stepu w Kongu, druga reprodukcje... „Pożaru Babilonu” Albrechta Dürera (1498). Analogia jest uderzająca. Jest oczywiście, że zarówno fotograf, jak i sławny malarz, mimo, że odlegli w czasie o około 450 lat, wzięli za model te same rodzaje chmur. Wydaje się nie ulegać wątpliwości, że Dürer wiedział, iż pożary wywołują chmury. A to właśnie jest zasada meteoronu.

Instytut Dessensa („pirat atmosfery”, jak go nazywa sam twórca) otrzymuje dotację w wysokości 1 760 000

franków z Ministerstwa Oświaty, jako placówka modelowa. W skład jej wyposażenia — które kosztuje łącznie 400 000 franków — wchodzi poza radarami do obserwacji przemian mas powietrznych, wprawianych w ruch przez meteoron i systemem przenośnych krótkofalówek do zdalnej kontroli rozwoju pożaru, przede wszystkim wielkie palniki. Jest ich razem 100, a rozmieszczone są w obrębie wielkiego kwadratu o boku długości 125 m. W tym polu palniki ustawiono wzdłuż sześciokąta o 35-metrowych bokach. Idąc na „pełny gaz” cały zestaw rozwija moc 700 000 kW i zużywa 1 000 l gazoliny na minutę. Licząc po 20 nowych centymów litr, minuta działania kosztuje 200 fr., 5 minut — 1 000 fr. Jednakże przeprowadzone ostatnio doświadczenia pozwalają przypuszczać, że uda się osiągnąć znaczną obniżkę kosztów własnych; otóż profesorowi udało się już utworzyć sztuczne chmury w ciągu 5 minut, ale przy użyciu jedynie 5 palników.

Na pierwszy rzut oka problem nie wygląda „odstraszająco”. Cóż to tak trudnego „stworzyć” nową chmurę a potem otrzymać z niej deszcz? Przecież w typowej chmurze burzowej, tzw. cumulo-nimbusie, zmagazynowanych jest aż 200 000 t wody. Ta imponująca ilość występuje jednak w postaci drobniutkich kropelek o średnicy 30 mikronów (przypominamy — 1 mikron = 1/1 000 mm). By powstała z nich efektywna kropła deszczu, co najmniej 300 000 takich kropelek musi się zjednoczyć.

Fizykę opadów wyjaśnił meteorolog norweski Thor Bergeron. Teoretycznie rzecz biorąc — twierdzi ten uczony — kropelki nigdy nie powinny się ze sobą zetknąć. Bowiem wszystkie one obdarzone są jednakowym ładunkiem elektrycznym — a jak wiadomo z podstawowego prawa elektrostatyki — przyciągają się wyłącznie ładunki różne. A mimo to — zdawać by się mogło wbrew fundamentalnym prawom natury — deszcz pada. Wszystko tłumaczy stwierdzony fakt występowania niektórych z tych kropelek w stanie przechłodzonym (tzn., że np. w -5°C pozostają jeszcze płynne). Inne zaś przekształcają się dla odmiany w małe krystaliki lodu. Doświadczenie wykazuje, że kawałek lodu, umieszczony w pobliżu przechłodzonej wody, nie ociąga się z jej wchłonięciem. W taki sposób powstają krystaliki śniegu, które leżą u podstaw opadów atmosferycznych. Stapiają się one i upłynniają dopiero przez ogrzanie w atmosferze. Tak więc cały problem „deszczorobów” (tak by chyba należało dosłownie przetłumaczyć termin *rainmaker*, jakim ich nazywają Amerykanie, którzy najbardziej opanowali technikę wywoływania sztucznych deszczów), polega na dostarczeniu do danej chmury odpowiedniej ilości „zarodków lodotwórczych”, które by ułatwiały powstawanie krystalików lodu. Metoda ta znana jest już od 15 lat i przynosi nie najgorsze rezultaty. Niemniej jednak główną wadą jest to, że do jej zastosowania potrzebne są już „gotowe” chmury względnie bardzo wyraźne i korzystne warunki do ich utworzenia. Tego wszystkiego nie ma jednak, niestety, nad obszarami, które deszczu potrzebują najwięcej, tj. nad pustyniami. Dlatego też według Dessensa problem polega nie na „zasiewaniu zarodkami” istniejących obłoków ale przede wszystkim właśnie w tworzeniu tych ostatnich „z niczego”.

Myśl ta zrodziła się w 1955, kiedy zaproszono profesora do ówczesnego belgijskiego Konga, na plantacje kakaowców. Tam zaobserwował on po raz pierwszy bardzo rozpowszechnioną wśród murzynów technikę podpalania stepu dla uzyskiwania deszczu, i to bynajmniej nie pod wpływem jakichś czarów.

By zrozumieć, jak tworzą się „fałszywe” chmury pożarowe musimy, choćby w skrócie, zapoznać się z mechanizmem powstawania naturalnych chmur w ogóle. Parowanie z wszystkich cieków i zbiorników wodnych łąduje atmosferę parą. Deszcz może w niej powstać tylko drogą utworzenia się kropelek, te zaś nie sformują się, jeżeli powietrze nie ochłodzi się. A do tego, o paradoksie, trzeba jego nagrzania. Pod działaniem słońca wzrasta jego ciśnienie, powietrze rozszerza się i oto powstają warunki do wytworzenia się prądu wstępującego, który unosząc ze sobą parę wodną w coraz chłodniejsze regiony, powoduje jej skroplenie, gdyż w związku ze spadkiem temperatury obniża się też pojemność pary wodnej (np. w 1 l powietrza przy

+ 25°C może się mieścić 20 g pary, natomiast w + 10°C już tylko 11 g). Jej więc nadmiar nie może już dłużej istnieć w tym stanie, musi ulec kondensacji, by się później upłynić.

Tu znowu drugi paradoks. Okazuje się, że cząsteczki pary wodnej torując sobie drogę pomiędzy cząsteczkami tlenu i azotu — które, zderzając się ze sobą, nigdy się jednak nie łączą — powinny właściwie postąpić w ten sam sposób, tzn. nigdy się nie skroplić. Mimo tej teoretycznej zasady kondensacja, jak wiemy wszyscy, jednak następuje. Dzieje się tak za przyczyną takich pułapek na cząsteczki wody, zwanych uczennie „jądrami kondensacji”, jak ustawicznie napotykanie przez nie w powietrzu drobnutki ziarenka pyłu, nieuchwytnie cząsteczki dymu a zwłaszcza maleńkie kryształki soli morskiej, zwiewane wiatrem z grzbietów fal morskich.

Tak więc dwoma podstawowymi warunkami powstawania chmur są: wznoszący prąd ciepłego powietrza transportujący parę wodną do odpowiedniego poziomu kondensacji i jądra te same kondensacji, dookoła których mogą się utworzyć zaczątkowe kropelki wody. Z tych dwóch ważniejszy jest prąd, samo ciepło bowiem nie wystarcza, czego świetną ilustracją może być Sahara, która w przeciwnym wypadku powinna być cała pokryta chmurami. Zasada jest „nagrzewanie zróżnicowane”, tj. silne nagrzanie niewielkiego tylko obszaru, ponad którym wytwarza się prawdziwy ciąg powietrza w górę, identyczny do ciągu w pierwszym lepszym kąminie domowym.

Meteotron zbudowany został pierwotnie dla Konga belgijskiego. Kiedy jednak Kongo uzyskało niepodległość w 1960 nie było dłużej zainteresowane w tym doświadczalnym urządzeniu. Wobec tego prosto z nabrzeża Marsylii przeniesiono meteotron do podnóża Pirenejów, gdzie pracuje do dziś na zlecenie francuskiego Ministerstwa Oświaty.

Poza sztucznym deszczem, dla którego wytwarzania powołany został do życia, meteotron w ciągu 2 lat eksploatacji ujawnia coraz to nowe możliwości zastosowań. I tak np. potrafi w ciągu 1 minuty zassać i wyrzucić w atmosferę na wysokość ponad 1000 m różne drobne odpady atomowe. Nie lekceważąc bynajmniej niebezpieczeństwa ponownego ich opadu wielu specjalistów, i to zarówno z francuskiego ośrodka atomowego Marcoule, jak i jego angielskiego odpowiednika — Harwell, sądzi, że to jest środek dla odparowania a przynajmniej poważnego zmniejszenia katastrofalnych skutków otwartych awarii reaktorów czy też elektrowni atomowych, przez rozproszenie groźnego zanieczyszczenia promieniotwórczego.

Poza tym, w sposób najmniej oczekiwany, meteotron może służyć jako wywoływacz piorunów. Wielokrotnie zaobserwowano bowiem, że niezależnie od cumulusów tworzą się również prawdziwe powietrzne trąby gradowe, o średnicy do 12 m, łączące chmurę z powierzchnią ziemi, na kształt kolumny. W czasie burzy, w osi takich trąb gwałtowne wyładowania elektryczne tworzą pioruny. Badacze spodziewają się, że może uda się im kiedyś wyprodukować „kulistą” odmianę pioruna, której litr — jak obliczył to sławny radziecki atomista Kapica (który, w nawiasem mówiąc, na niedawnych majowych uroczystościach 1964 na 600-lecie Uniwersytetu Jagiellońskiego otrzymał w Krakowie tytuł doktora *honoris causa* tej najstarszej wszechnicy polskiej) — zawiera więcej energii jądrowej niż ta sama objętość wybuchu atomowego.

Miarą wielkiego zainteresowania ideą meteotroonu może być fakt, że ogromna amerykańska kompania naftowa ESSO jest w trakcie budowy zupełnie nowego typu w Libii. Bez pomp, palników i pożarów — pokrywa się asfaltem (nieprzepuszczalnym dla wody) 25 km² pustyni. Ponad tą powierzchnią wypromieniowywującą ciepło słoneczne wytwarza się „powietrze przegrzane”, które sprzyja powstawaniu prądów wstępujących a w dalszej konsekwencji — chmur a następnie i deszczu.

E. Schnayder

Ropuchy pochodzące od matki partenogenetycznej

Pracownicy Instytutu Biologii Doświadczalnej Chińskiej Akademii Nauk w Szanghaju zajmują się od szeregu lat badaniem normalnego i partenogenetycznego rozwoju ropuchy (*Bufo bufo asiaticus* = *B. b. gargarizans*). Wynikiem tych badań jest między innymi stwierdzenie, że ropucha powstała na drodze partenogenetycznej — może się rozmnażać. Od 1958 do 1959 r. wykonano zabieg nakłuwania (metoda Bataillon)



Ropucha *Bufo bufo asiaticus*

i wkraplania krwi do 40140 jaj ropuchy. Jaja wyjmowano z jajników i pozbawiano błon. Z jaj tych otrzymano 25 małych ropuszek partenogenetycznych, z których dwie doszły do stadium dorosłego. Jedna z nich zginęła przypadkowo w 1960 r., druga przebudziła się ze snu zimowego z początkiem marca 1961 r. Mimo połączenia z normalnym samcem — nie złożyła skrzeku. Dopiero w 36 godzin po wstrzyknięciu wyciągu przysadki mózgowej — złożyła ponad 3000 jaj. Jaja zapłodnione rozwijały się normalnie. Z jaj doświadczalnych uzyskano około 800 kijanek partenogenetycznych, z nich ponad 500 przeobraziło się w ropuchy. Z tego 10 małych ropuszek wykazuje zniekształcenia wrodzone, pozostałe są normalne i w pełni żywotne.

Badania są prowadzone pod osobistym kierownictwem dyrektora Instytutu — prof. T ch o u Si.

W. B y c z k o w s k a - S m y k

Hipotetyczna rola biologiczna krzemu

Krzem (*Silicium*, Si) jest po tlenie pod względem ilościowym najbardziej rozpowszechnionym pierwiastkiem w przyrodzie. Jeszcze przed ćwierćwieczem R. Willstaetter zwrócił uwagę na ogólnobiologiczne znaczenie kwasu krzemowego (H_2SiO_3), jako tzw. substancji inkrustującej, a więc podporowej oraz uszczelniającej tkanki, ale przede wszystkim biorącej aktywny udział w procesach przemiany materii każdego żywego organizmu roślinnego i zwierzęcego. Krzem w tych wypadkach odgrywa rolę zasadniczego bioelementu czyli makroelementu ustrojowego.

Potwierdzeniem powyższych przypuszczeń jest niezwykle szybki rozwój chemii organicznej związków krzemu, które nie ustępują bynajmniej swą rozległością chemii związków węgla. Krzem również tworzy analogiczne związki organiczne jak węgiel, jednak o odmiennych właściwościach. Szereg badaczy — w przeciwieństwie np. do Raleigha (1939), Scholla i Lettersa (1959) oraz innych — nie przypisuje krzemowi zasadniczej roli życiowej.

Dotychczas w ustroju roślinnym i zwierzęcym wykryto jedynie kwas krzemowy oraz niektóre krzemiany. Rośliny są na ogół bogatsze w krzemionkę

czyli bezwodnik kwasu krzemowego (SiO_2) od organizmów zwierzęcych. Zwłaszcza niektóre grupy systematyczne świata roślinnego charakteryzuje znaczna zawartość SiO_2 , jak rodziny: okrzemek (*Diatomeae*) oraz skrzypowatych (*Equisetaceae*) zawierają około 40–70% SiO_2 w popiele, gąbek krzemionkowych (głębinowych, *Spongilidae*) — około 30% SiO_2 , turzycowatych (*Cyperaceae*) i traw (*Gramineae*) — około 10–25% SiO_2 . Natomiast najwyższą zawartość krzemionki wykazują grzyby.

Rośliny pobierają rozpuszczalne w glebie związki krzemu i nagromadzają w tkankach. W żywym organizmie występują związki krzemu prawdopodobnie trojzako rodzaju: w postaci rozpuszczalnej lub nierozpuszczalnej w wodzie, względnie skondensowane w postaci drobnych kryształków kwarcu, zależnie od aktualnych potrzeb ustroju. Biochemiczny mechanizm związków krzemu przedstawia się następująco: atomy Si, dzięki ubocznym wartościowościom, wiążą cząsteczki wody, przy czym energia podwójnej warstwy wystarcza do utrzymania tych cząsteczek w postaci jonów. W kwaśnych roztworach powstaje kwas jednokrzemowy (forma tzw. „mono”), związek pozbawiony elektrycznej warstwy podwójnej oraz dzięki stosunkowo małej cząsteczce dyfundujący szybko i wytrącający się w większej ilości.

W wodach źródłanych występuje kwas krzemowy przeważnie w postaci „mono”. Ze wzrostem stężenia oraz wskutek zmiany pH roztworu, H_2SiO_3 ulega kondensacji, tworząc nowe formy, tzw. „oligo” i „poli”, które działają już względnie toksycznie, powodując koagulację białek ustrojowych. W następnym etapie kondensacji powstaje żel kwasu krzemowego, przechodzący w postać krystaliczną (kwarc).

Niskocząsteczkowe roztwory kwasu krzemowego tworzą rozpuszczalne w wodzie i soku komórkowym krzemiany, zwłaszcza potasowe i wapniowe, które krążą z sokami ustrojowymi i biorą udział w przemianie materii. Część rozpuszczalnej krzemionki ulega dalszym, skomplikowanym procesom biochemicznym (koagulacji, polimeryzacji z następnym odwodnieniem), w wyniku których powstają nierozpuszczalne w wodzie związki, impregnujące błony komórkowe i tym samym uodporniające je przed atakami drobnoustrojów fitopatogennych, grzybów oraz owadów.

Analogiczną rolę odgrywają związki krzemu w organizmie ludzkim i zwierzęcym. Przemiana krzemu zależy przede wszystkim od sposobu jego podania (doustnie, przez narząd oddechowy, ewentualnie dotkankowo). Związki krzemu przyjęte doustnie ulegają wchłonięciu w przewodzie pokarmowym i przedostają się do krwi, stąd za pośrednictwem nerek do moczu. W moczu dziennym wykryto zmienne ilości SiO_2 (od 40–260 mg). Picie wód mineralnych powoduje wzrost ilości wydalanego krzemu w moczu dobowym o około 10–50 mg. Riesser i Kindt wykazali kumulację kwasu krzemowego w ustroju ludzkim w ilości 1/4 do 1/3 części wprowadzonej w ciągu 2 dni określonej dawki.

Kwas krzemowy jest normalnym składnikiem tkanki łącznej i nabłonkowej oraz wszystkich narządów, a nawet występuje w soczewce oka, z tym, że największe ilości stwierdzono w młodej tkance łącznej,

w pępowinie, ścięgnach oraz w trzustce. Jednak według Holtza i Flaschentraegera zawartość krzemu i krzemionki u człowieka i zwierząt przedstawia się następująco:

Narząd, sucha substancja	Si w mg %	SiO_2 w mg%
Normalne płuca (człowiek)	230—570—1540	500—1200—3300
Płuca człowieka w przypadkach gruźlicy	230—510—3100	500—1100—6700
Normalne gruczoły chłonne płuca (człowiek)	230—560—1540	500—1200—3300
Ścięgna	2,8	6
Śledziona (człowiek)	240,0	520,0
Substancja galaretowata pępowiny	11,7—18,6	25—40
Wole (u człowieka)	ponad 18,6	43
Tkanka płodowa (ciele, mysz)	1,88—10,3	4—22
Krew (człowiek)	4,7—7,5—14	10—16—30
Krew (człowiek)	0,14—0,8	0,3—1,7
Krew (koń)	0,56	1,2
Krew (królik)	6,6—15,0	14—32
Mocz (człowiek)	0,4—1,1	0,85—2,3

Szczególną uwagę zwraca podana w powyższej tabeli stosunkowo znaczna zawartość związków krzemowych w narządzie oddechowym. Interesujący jest również fakt wykrycia przez H i n s b e r g a związków krzemooorganicznych w krwi wołu, które rozpuszczały się w alkoholu. Uzyskane bardzo rozbieżne wyniki analiz związków krzemowych przypisuje się w pierwszym rzędzie niedoskonałości stosowanych metod.

Wykazano, że związki krzemooorganiczne są niezbędne również w regulacji przemiany materii, właściwego odczynu krwi, ciśnienia osmotycznego tkanek, pęcznienia koloidów, biorą one czynny udział w przemianie witaminowo-hormonalnej, są więc pewnego rodzaju katalizatorami (akceleratorami)¹ zasadniczych przemian biochemicznych ustroju. Istotnie, według Krauta, metabolizm krzemu przebiega równolegle do przemiany wapnia. W przypadku podczynności przysadki zaobserwowano spadek ilości H_2SiO_3 w krwi.

Niedobór krzemu w ustroju ma powodować szereg różnych objawów chorobowych: wypadanie włosów, kruchość paznokci, skłonność do krwotoków, stany zapalne i zwyrodnieniowe, schorzenia skóry i błon śluzowych, a przede wszystkim spadek zawartości krzemionki ustrojowej w trzustce w przypadkach cukrzycy.

Należy jednak podkreślić, że długotrwałe wdychanie pyłu krzemionkowego jest bezwzględnie szkodliwe dla zdrowia, powoduje bowiem przewlekłe schorzenia płuc, zwłaszcza tzw. krzemicę (*silicosis*). Preparaty krzemowe wstrzyknięte dotkankowo działają silnie drażniąco, w następstwie czego zaobserwowano przewlekłe stany zapalne z następową martwicą tkanek.

W. J. Pajor

ROZMAITOŚCI

Wybuchy jądrowe mierzą grubość skorupy ziemskiej. Po raz pierwszy udało się amerykańskim geologom i geofizykom, studiującym fale uderzeniowe wywołane wybuchami jądrowymi, ustalić dokładnie miąższość skorupy ziemskiej w różnych częściach Stanów Zjednoczonych. Wynosi ona: 48 km na wschodzie stanu Kolorado, 32 km w środkowej Newadzie, a jedynie 16 km w środkowej Kalifornii.

Piętrowy Sewań. Jezioro Sewań, największe w radzieckiej Armenii, ma podwójne dno lub, mówiąc inaczej, jest 2-piętrowe. Armeński geolog Nazarian odkrył pod znanym dnem drugie, podziemne jezioro, o głębokości 300 m i prawdopodobnie powierzchni 700 km².

Science et Vie 1963/551, s. 49

E. S.

Gaz węglowy na Węgrzech. Odkrycie wielkiego złoża gazu węglowego na nizinie węgierskiej, którego rezerwy oceniane są na 2,5 miliardów m³, stawia Węgry na drugim miejscu na świecie (po Meksyku) w tej dziedzinie.

E. S.

Science et Vie 1963/551/, s. 48

Nowy środek bakteriobójczy. Ostatnio w Monachium wykazano silne działanie bakteriobójcze kwasu sorbowego na *Aspergillus niger* i *Escherichia coli* wskutek reakcji z grupami sulfhydrylowymi enzymów bakteryjnych. Według panującej dotychczas hipotezy, kwas sorbowy tworzy związek addycyjny (przyłączeniowy) z aminokwasem cysteiną, zawierającym właśnie grupę sulfhydrylową oraz wchodzącym obok cystyny w skład wielu ważnych życiowo białek, m. in. i fermentów. Bardziej dokładne metody badań wykazały jednak, że kwas sorbowy nie tworzy bynajmniej połączeń addycyjnych z cysteiną, lecz ulega redukcji do kwasów tłuszczowych, cysteina natomiast utlenieniu do kwasu cysteinowego. Reakcja ta jest już nieodwracalna.

Stwierdzono ponadto, że kwas sorbowy jest swoistym inhibitorem dehydrogenazy kwasu bursztynowego (jeden z enzymów beztlenowych przenoszących atomy wodoru, przy czym dawcą wodoru jest kwas bursztynowy, odbiorcą wodoru — cytochrom c). Kwas sorbowy uniemożliwia zatem normalne czynności oddechowe komórek drobnoustrojowych. Biochemicznymi antagonistami kwasu sorbowego są kwasy: jabłkowy oraz fumarowy, natomiast kwas bursztynowy nie wywiera zadowalającego działania ochronnego. Zaznaczyć należy, że dehydrogenaza kwasu bursztynowego katalizuje proces utleniania kwasu bursztynowego na nienasycony kwas fumarowy.

W. J. P.

Walka z zatrucaniem powietrza przez przemysł chemiczny. W pobliżu dużych zakładów przemysłowych, zwłaszcza zaś chemicznych, wykryć można w otaczającej atmosferze znaczne ilości par aniliny, nitrobenzenu i innych amin aromatycznych obok znacznej ilości mieszaniny różnych węglowodorów, tlenków azotu, par stężonych kwasów i innych. Tego rodzaju związki stanowią niebezpieczeństwo dla zdrowia i życia pracowników fabryk, mieszkańców sąsiednich osiedli oraz żyjącej fauny i flory. Objawy zatrucia zaobserwowano wskutek przenikania trucizn przez drogi oddechowe lub nawet uszkodzoną przez nie skórę i błony śluzowe. Objawiają się one sinicą, czekoladowym zabarwieniem moczu, obrzękiem i bolesnością wątroby, żółtaczką, dusznością, szybkim męceniem się, zmianami w krwi.

Z wyżej przedstawionych względów zdrowotnych opracowano ostatnio w Anglii bardzo czułą i prostą w użyciu metodę wykrywania minimalnych nawet ilości par aromatycznych związków aminowych w atmosferze. 6 litrów badanego powietrza wtłacza się do płuczki z kwasem solnym, dodaje roztworu azotynu i węglanu sodowego oraz tzw. soli R (jest to 2-naftolo-3, 6-dwusulfonian sodowy). Po następnym dodaniu amoniaku występuje charakterystyczne żółto-czerwone zabarwienie aniliny, której stężenie można oznaczyć w tzw. komparatorach w obecności standardowych wzorców. Natomiast nitrobenzen, wykryty w powietrzu zakładów chemicznych, należy uprzednio przed przeprowadzeniem oznaczeń ilościowych zredukować do aniliny. Metoda ta pozwala na wykrywanie drobnych nawet nieszczelności w pracującej aparaturze chemicznej.

W. J. P.

Rewolucja w użytkowaniu oceanów. Truizmem jest już stwierdzenie, że oszałamiające wprost postępy dzisiejszej techniki otwierają nieoczekiwane możliwości we wszystkich dziedzinach. Przyjrzyjmy się ich drobnemu wycinkowi. Chodzi o perspektywy lepszego i wydajniejszego wykorzystania rybnych zasobów oceanów. Nie jest to kwestia błaża — zważywszy, że: 1). ludność Ziemi wzrasta w tempie daleko bardziej

gwałtownym niż przyrost powierzchni upraw lądowych i wzrost ich wydajności, 2). ryby są dostarczycielkami najlepszego, łatwostrawnego i wysokoenergetycznego białka zwierzęcego, niezbędnego składnika pożywienia człowieka, i wreszcie 3). oceany stanowią ponad 70% powierzchni całej kuli ziemskiej.

Amerykańscy naukowcy i technicy z Oceanograficznego Instytutu Scrippsa w Kalifornii oraz z atomowego Narodowego Laboratorium w Oak Ridge rysują nam przed oczyma mniej więcej następującą wizję przyszłości w tym zakresie: na powierzchni oceanów unoszą się pływające siłownie atomowe, które zasilają i podgrzewają wodę morską. Około 1/10 jej część (w ilości mniej więcej 45 miliardów l dziennie), po odpowiedniej destylacji, która powoduje jej odsoleńnię, przesyłana jest rurociągami na ląd, gdzie służy albo jako woda pitna (przykładowo dla miasta o 4 milionach mieszkańców), albo do nawodnienia około 134 000 ha najbardziej nawet pustynnych obszarów.

Resztę podgrzanej wody wypuszcza się z pływającej siłowni pionowymi rurami aż na samo dno oceanu. Tam miesza się ona z zimnymi wodami bogatymi w składniki organiczne. Ta ciepła mieszanina, jako lżejsza, unosi się ku górze, w strefę nasłonecznioną, skąd prądy powierzchniowe roznoszą ją wzdłuż wybrzeży, dając pożywkę mikroskopijnemu planktonowi, którego bujny, sztucznie wzmoczony rozwój przyciąga z kolei ryby w ilościach opłacalnych dla rybołówstwa. Ono również przekształca się nieuchronnie w zwykły, doskonale zorganizowany i coraz bardziej zautomatyzowany przemysł morski, pozbawiony elementu niepewności, ryzyka i przygody.

Głębinowe włoki, ciągnięte (trałowane) przez samoczynne łodzie podwodne, są naprowadzane na łowiska przez statki-matki, które są równocześnie ultranowoczesnymi pływającymi fabrykami-przetwórniami. Same połowy opierają się na mądrym wyzykaniu fizjologicznego działania prądu elektrycznego w zasolonym środowisku wodnym, jakim jest ocean. Prąd płynący z katod na łodziach podwodnych do anod umieszczonych na końcach włoków powoduje określone drgania mięśni ryb, które to drgania zmuszają je do bezwłasnowolnego wpłynięcia wraz z prądem do sieci.

Zbliżający się do statku włok wypompowywany jest najdosłowniej z ryb przez specjalne rury ssące, łączące się bezpośrednio z ładowniami, a zaopatrzone również w wysysające prąd anody. By uchronić się przed jakąkolwiek stratą cennego surowca statek otoczony jest dookoła perforowanym węzłem plastikowym zwisającym do żądanych głębokości — nieosiągalnych dotychczas dla żadnych sieci — z dwóch kutrów. Węzłem tłoczony jest sprężone powietrze. Wydobywa się ono przez dziurki na zewnątrz i przepływa całą grubość warstwy wodnej, aż do powierzchni, w postaci zasłony z burzących się banieczek. To proste w pomysłu urządzenie zapędza ryby do ssaw statku-przetwórnicy dużo efektywniej niż stado owczarków owce do koszar w górach. Na statku dokonuje się wreszcie ostatni akt rybiego żniwa — tj. oczyszczenie, zapakowanie i zamrożenie konserw, gotowych zupełnie do natychmiastowego spożycia.

E. S.

Międzynarodowy kurs radiobiologii w Nachal Szurek (Izrael). W dniu 20 kwietnia 1964 r. rozpoczął się w ośrodku szkoleniowym przy reaktorze atomowym w Nachal Szurek międzynarodowy kurs radiobiologii. Jest to kurs siedmiodobny. Udział w nim bierze 7 uczonych izraelskich oraz 25 z innych krajów. Kurs ten zorganizowany został przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej wspólnie z izraelską Komisją dla Spraw Energii Atomowej. Jest to trzeci tego rodzaju kurs. Przewodniczącą izraelskiej Komisji dla Spraw Energii Atomowej prof. Bergman poinformował dziennikarzy na konferencji prasowej o przebiegu tego kursu i podkreślił udział Izraela w pracach Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej. Są takie dziedziny, w których Izrael wyróżnia się szczególną aktywnością w ramach tej agencji, jak na przykład posadowienie izotopów w hydrologii itp. Szereg krajów, posiadających reaktory dla celów badawczych, zwróciło się do Izraela z prośbą o pomoc w planowaniu ich skutecznego wykorzystania.

Radiobiologia należy do tych nauk, w których zastosowanie promieniowania i energii jądrowej odgrywa szczególną rolę. Poprzez promieniowanie można powodować zmiany dziedzicznych i genetycznych cech roślin, bakterii itp. Na kursie radiobiologii wykładają

znani specjaliści z różnych krajów świata, słuchacze zagraniczni przybyli m. in. z Polski, Indii, Jugosławii, Węgier, Japonii, Meksyku, Korei, Syjamu, Chile, Turcji, Kolumbii i Etiopii.

Br. K.

R E C E N Z J E

Nauki medyczne w sześćsetlecie Uniwersytetu Jagiellońskiego

Z okazji 600-lecia Uniwersytetu Jagiellońskiego ukazało się staraniem Komitetu Redakcyjnego Wydawnictw Jubileuszowych Akademii Medycznej w Krakowie dwutomowe dzieło obrazujące nieprzerwaną działalność w okresie 600 lat Wydziału Lekarskiego Uniwersytetu Jagiellońskiego, którego bezpośrednią kontynuacją jest Akademia Medyczna w Krakowie.

Tom pierwszy (ukazał się w 1963 r.) obejmuje 18 zyciorysów najwybitniejszych profesorów Wydziału Lekarskiego w opracowaniu: T. Bilikiewicz *Maciej z Miechowa Karpiga (1457—1527)*, J. Bogusz: *Rafał Józef Czerwiakowski (1743—1816)*; J. Bogusz, K. Lejman: *Ludwik Bierkowski (1801—1860)*; T. Tempka: *Józef Dietl (1804—1878)*; A. Wrzosek: *Józef Mayer (1808—1899)*; S. Kohmann: *Ludwik Teichmann (1823—1895)*; J. Aleksandrowicz, J. Lisiewicz: *Edward Korczyński (1844—1905)*; Z. Wiktor: *Jan Mikulicz (1850—1905)*; M. Skulimowski: *Walery Jaworski (1849—1924)*; J. Kaulbersz: *Napoleon Cybulski (1854—1919)*; S. Sokół: *Ludwik Rydygier (1850—1920)*; J. Kowalczykowska; *Tadeusz Browicz (1847—1942)*; Z. Przybyłkiewicz; *Odo Bujwid (1857—1942)*; S. Kohmann: *Kazimierz Kostanecki (1863—1940)*; J. Olbrycht: *Leon Wachholz (1867—1942)*; B. Skarżyński: *Leon Marchlewski (1869—1946)*; S. Skowron: *Emil Godlewski, jun. (1875—1944)*; T. Bilikiewicz: *Władysław Szumowski (1875—1944)*; W. Roeske opracował zyciorys wybitnego farmaceuty *Floriana Sawiczewskiego (1797—1876)*.

Tom drugi (wydany w 1964 r.) obejmuje dzieje Wydziału Lekarskiego i Farmaceutycznego oraz historię rozwoju poszczególnych dyscyplin. Część pierwsza tego tomu zawiera rozdziały historyczne: M. Skulimowski: *Dzieje Fakultetu Medycznego Uniwersytetu Krakowskiego do reform Kołłątaja (1364—1779)*; K. Lejman: *Zarys dziejów Wydziału Lekarskiego UJ w okresie od reformy Kołłątaja do lat sześćdziesiątych XIX wieku (1780—1863)*; T. Popiela, M. Skulimowski: *Historia Wydziału Lekarskiego UJ w okresie od repolonizacji Uniwersytetu do odzyskania niepodległości (1864—1918)*; E. Brzezicki, J. Białoń; *Wydział Lekarski Uniwersytetu Jagiellońskiego w latach 1918—1939*; M. Supniewski: *Wydział Lekarski Uniwersytetu Jagiellońskiego w okresie okupacji*.

W części drugiej tomu w 22 artykułach przedstawione zostały dzieje poszczególnych dyscyplin medycyny i farmacji oraz najważniejszych katedr.

Uzupełnienie stanowi *Kronika*, obejmująca historię Wydziału Lekarskiego UJ z okresu od 1918 do 1939, wydziałów lekarskiego i farmaceutycznego UJ (1945—1949) oraz Akademii Medycznej (1950—1963).

Nauki Medyczne w sześćsetlecie Uniwersytetu Jagiellońskiego, obejmujące ponad 1100 stron druku (360 + 741), stanowią pierwsze obszerne i źródłowo opracowane dzieło, przedstawiające dzieje i rozwój najstarszej szkoły lekarskiej w Polsce.

¹ Komitet Redakcyjny Wydawnictw Jubileuszowych: Przewodniczący L. Tochowicz, członkowie: J. Bogusz, B. Gładysz, J. Kowalczykowska, W. Król, Z. Kukulski, K. Lejman, K. Maślankiewicz, B. Skarżyński.

Oba tomy wydane bardzo starannie, zaopatrzone są w liczne ilustracje przedstawiające portrety wybitnych profesorów, reprodukcje kart tytułowych najważniejszych prac i in.

Dla ogólnego wprowadzenia w dzieje Wydziału Lekarskiego, jako całości, została wydana mała monografia, opracowana przez rektora Akademii Medycznej w Krakowie prof. dr Leona Tochowicza². Ukazała się ona nie tylko w języku polskim, lecz także w przekładach angielskim, francuskim, niemieckim i rosyjskim. Wznowiona została również mała monografia, wydana w 1934 r. prof. Leona Wachholza: *Skład osobowy Wydziału Lekarskiego UJ*, uzupełniona na podstawie materiałów archiwalnych do 1963 r. Wreszcie, w opracowaniu W. Króla, ukazał się *Informator o poszczególnych katedrach klinicznych i teoretycznych Akademii Medycznej w Krakowie*.

Facultas Medica Cracoviensis szczyć się może działalnością trwającą nieprzerwanie sześćset lat. Tylko niektóre szkoły lekarskie w Italii i w Anglii są starsze od szkoły krakowskiej.

Omówione wydawnictwa Akademii Medycznej w Krakowie, świadczące o właściwym włączeniu się do uroczystości jubileuszowych najstarszej polskiej uczelni, stanowią cenny i trwały wkład do historii nauki polskiej.

K. Maślankiewicz

August Piccard, *Do stratosfery i w głąb mórz*, Przekład z franc. Joanny Leszczyńskiej, Warszawa 1964, „Iskry”, str. 240, cena zł 15.—

Nazwisko fizyka szwajcarskiego Augusta Piccarda jest powszechnie znane zarówno z lotów do stratosfery, jak i z badań głębin morskich. Niemal z każdej encyklopedii można dowiedzieć się, że A. Piccard, ur. w 1884 r., dokonał dwóch lotów do stratosfery w latach 1931 i 1932, osiągając za drugim razem wysokość 16 940 metrów, co stanowiło rekord światowy. Po drugiej wojnie światowej prof. Piccard poświęcił się badaniom głębin morskich. W 1953 r. osiągnął głębokość 3 150 metrów, ówczesny światowy rekord zanurzenia się.

W wydanej przez siebie książce, która ukazała się w przekładzie polskim nakładem wydawnictwa „Iskry” pt. *Do stratosfery i w głąb mórz*³ zajmuje się głównie pracami, związanymi z budową statku podwodnego, który mógł osiągnąć duże głębokości.

Loty do stratosfery zajmują także pierwszy rozdział książki Piccarda. Opisane są w nim podejmowane przez niego prace nad budową balonu, który byłby zdolny wznieść się do stratosfery, oraz same loty, nie pozbawione dramatycznych momentów (ryc. 1).

Główną treść książki stanowią opisy budowy batyskafów noszących nazwy „FNRS 2”, „FNRS 3” i „Trieste”, oraz kolejne podejmowane próby zanurzenia się na coraz większe głębokości. Należy przypomnieć, że amerykański zoolog i badacz głębin William

² Leon Tochowicz, *Zarys historii krakowskiej szkoły medycznej*, Kraków 1964.

³ Tytuł oryginału *Un fond des mers en bathyscaphe — Na dnie mórz w batyskafie*.



III a. GNU PRĘGOWANE ODMIANA BIAŁOBRODA, *Gorgon taurinus albojubatus* (Thomas). Fot. W. Strojny



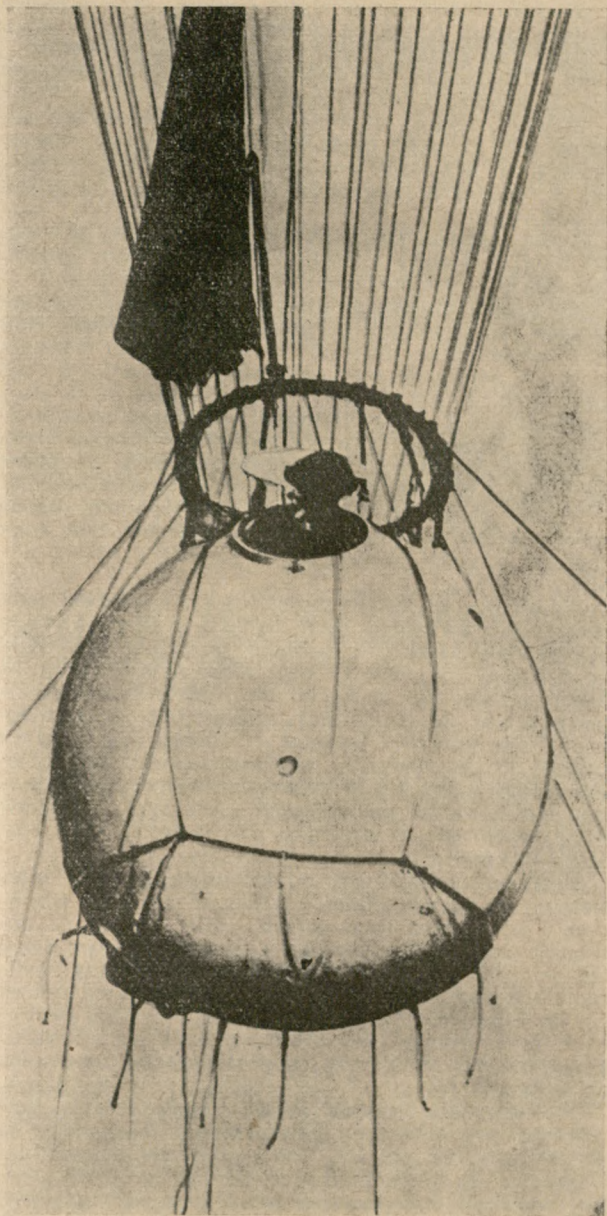
III b. MARABUT, *Leptoptilus crumenifer*

Fot. W. Strojny

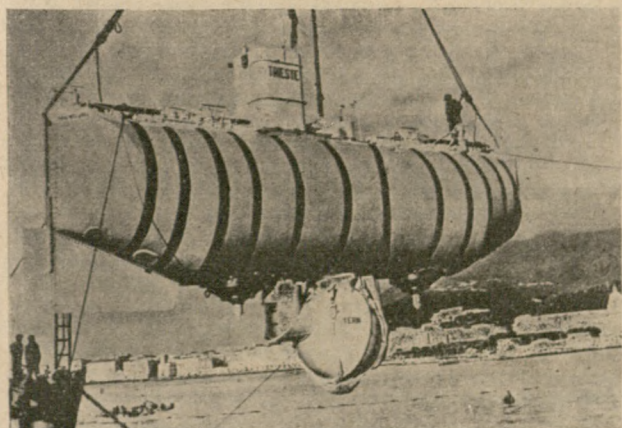


IV. ŻURAW PRZY GNIEŹDZIE z pisklętami w lasach szczecińskich

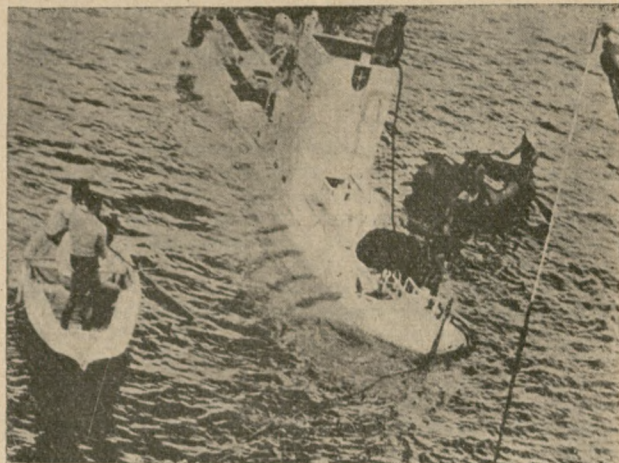
Fot. W. Puchalski



Ryc. 1. Prof. Piccard we włązie gondoli balonu „FRNS” w chwili odlotu do stratosfery



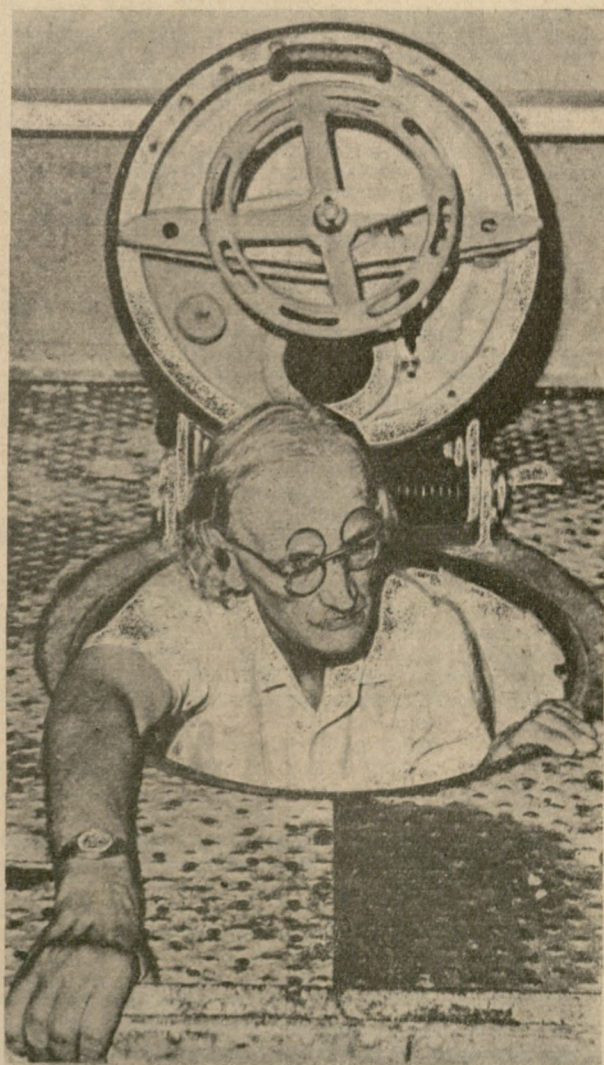
Ryc. 2. Batyskaf prof. Piccarda „Trieste” podczas spuszczenia na wodę



Ryc. 3. Batyskaf „Trieste” na morzu

Beebe jeszcze w 1932 r. osiągnął głębokość 923 metrów w batysferze kształtu kuli odlanej z żelaza, o wewnętrznej średnicy 137 cm, opuszczonej na stalowej linie za pomocą dźwigu, umieszczonego na pokładzie statku. W drugiej batysferze tego samego typu, skonstruowanej przez Otisa Bartaona osiągnięto w 1948 r. głębokość 1360 metrów.

Pierwsze batysfery, jak pisze w swej książce Piccard, wykazywały wiele cech wspólnych z balonem



Ryc. 4. Profesor Piccard wychodzi ze śluz batyskafu

na uwięzi. Prace Piccarda, stanowiące istotny postęp w dziedzinie osiągania wielkich głębín, miały na celu zbudowanie wolnego podmorskiego balonu, który w wodzie miałby taką przewagę, jaką mają wolne balony w powietrzu.

Po wielu niełatwych próbach i różnych niepowodzeniach, udało się wreszcie niezłomowanemu badaczowi szwajcarskiemu zbudować nowy typ podwodnego statku, w którym mógł osiągnąć głębokość przekraczającą trzy tysiące metrów. Nastąpiło to we wrześniu 1953 r. na Morzu Śródziemnym, w pobliżu wyspy Ponza, w batyskafie „Trieste” (ryc. 2—4).

Nie pragnął Piccard, jak pisze w swej książce, zdobywania rekordów, chociaż zdawał sobie sprawę, że jego osiągnięcia otworzyły nowe drogi zarówno dla badań stratosfery, jak i głębín morskich. Jego pionierskie prace i próby, w których niejednokrotnie narażał swe życie, pozwoliły na dalsze zdobywanie większych wysokości w stratosferze i głębokości w morzach.

Książka Piccarda zawiera dokładne opisy stale ulepszanych batyskafów; w końcowym rozdziale *Uzupełnienia techniczne* omawia Piccard różne szczegóły techniczne.

Książka napisana interesująco zawiera liczne oryginalne fotografie (Por. ryc. 1—4).

K. Maślankiewicz

M. G. Rutten, *The Geological Aspects of the Origin of Life on Earth* Amsterdam—New York 1962.

Zagadnienie pochodzenia życia na Ziemi stanowiło od dawna przedmiot zainteresowań i badań różnych gałęzi nauk przyrodniczych. Od czasu ukazania się głośnej książki badacza radzieckiego A. I. Oparina (która w 1938 r. ukazała się w angielskim przekładzie *The Origin of Life*) starano się o rozwiązanie wielu niewyjaśnionych zagadnień z tej dziedziny. Były one m. in. przedmiotem referatów i ożywionej dyskusji na sympozjone Międzynarodowej Unii Biochemicznej, które odbyło się w Moskwie w 1957 r.¹⁾ Praca M. G. Ruttena, profesora stratygrafii na uniwersytecie w Utrechcie, przedstawia współczesny stan wiadomości i prowadzonych badań w tej dziedzinie, ujmując je ze stanowiska geologa.

Autor *Geologicznych aspektów pochodzenia życia na Ziemi* podzielił swą książkę na rozdziały: I *Wstęp*, II *Aktualizm*, III *Określanie czasu w geologii* (Datowanie względne i bezwzględne), IV *Biologiczne podejście do zagadnienia*, V *Dwie atmosfery* (beztlenowa i tlenowa), VI *Gdzie szukać śladów wczesnego życia na Ziemi: stare tarcze*, VII *Skamieniałości*, VIII *Środowisko* (Procesy wietrzenia i tworzenia się osadów), IX *Różne geologiczne rozważania*, X *Pochodzenie życia i jego późniejsza ewolucja*, XI *Wnioski*.

Uzupełnienie książki stanowią starannie wybrana najnowsza literatura przedmiotu, indeks (rzeczowy, nazwisk i miejscowości) oraz ilustracje, na które składają się oryginalne lub zaczerpnięte z prac specjalnych fotografie i mikrofotografie, wykresy i mapki.

Omawiana książka w sposób współczesny i interesujący ujmuje jedno z podstawowych zagadnień przyrodniczych, interesujących w równej mierze geologów, jak i biologów.

K. Maślankiewicz

Zbigniew Podbielkowski: *Słownik roślin użytkowych*, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1964, s. 409, cena 70.— zł.

Treść omawianej książki znacznie przekracza tematykę tytułową.

¹ Materiały tego sympozjonu zostały wydane nie tylko w języku rosyjskim, lecz także (w 1959 r.) w wersjach angielskiej, francuskiej i niemieckiej pod tytułem *Pochodzenie życia na Ziemi*.

Słownik roślin użytkowych zawiera obok nomenklatury roślin podanych w sześciu językach, a mianowicie: w polskim, łacińskim, angielskim, francuskim, niemieckim i rosyjskim, również informacje o właściwościach użytkowych roślin.

Słownik zawiera 1170 hasel opracowanych na 301 stronach. Do tego dochodzą jeszcze indeksy nazw: łaciński (s. 302—325), angielski (s. 326—347), francuski (s. 348—365), niemiecki (s. 363—389) i rosyjski (s. 390—404).

Całość zamyka spis literatury wynoszącej 145 pozycji w językach: polskim, rosyjskim, angielskim, francuskim, niemieckim i jednej w portugalskim.

Natomiast materiały ilustracyjne słownika ograniczone 145 rysunkami obejmują tylko 12% hasel. Należy pamiętać, że ilustracje w tego rodzaju wydawnictwach należą do pierwszorzędných czynników stanowiących o czytelności, przystępności, łatwiejszej zrozumiałości i przyswajalności hasel oraz tekstów.

Autor opracował głównie słownictwo roślin użytkowych wychodząc ze słusznego założenia, że przemawiają za tym względy praktyczne i przydatność.

Oprócz części ściśle słownikowo-językowej każde hasło zawiera pewne krótkie encyklopedyczne wiadomości, mogące zainteresować szersze kręgi czytelników.

We wstępie do swojej pracy autor z naciskiem podkreśla „uwzględniłem tylko najważniejsze gatunki użytkowe, zarówno uprawiane jak i dziko rosnące”, czy ma to być asekuracja przed niedopatrzzeniami lub opuszczeniami, gdzie przebiega linia podziału pomiędzy „najważniejszymi”, a ważniejszymi oraz ważnymi hasłami. Na dobro pracy należy zapisać to, że mowa o „najważniejszych” jest tylko we wstępie, gdyż wśród 1170 opracowanych hasel można znaleźć setki ważniejszych i ważnych gatunków użytkowych, że w słowniku na szczęście uwzględniono wszystkie stopnie użytkowania.

Recenzent niniejszego, od kilkudziesięciu lat interesujący się zagadnieniami użytkowanych, dziko rosnących i uprawnych kwiatowych roślin krajowych, doskonale zdaje sobie sprawę z piętających się przed autorem różnych trudności, powstających przy realizacji powyższej tematyki, z pełnym uznaniem odnosi się do olbrzymiej pracy i wielkiego wysiłku włożonych przez autora przy gromadzeniu i segregowaniu specyficznych materiałów, a następnie ich żmudnego opracowania.

Nie wszystkie jednak podane hasła zostały jednakowo potraktowane. Nierównomierności bądź to w botanicznych opisach lub w omówieniu wartości i sposobu użytkowania poszczególnych gatunków roślin, wynikają być może z osobistych zainteresowań autora, z braku wieloletniego doświadczenia i głębszej specjalizacji w omawianej dziedzinie, jak również jeszcze z niepełnego rozeznania w odpowiedniej fachowej, dość bogatej literaturze krajowej i zagranicznej. W przytoczonym wykazie piśmiennictwa nie znalazłem wielu autorów i interesujących pozycji krajowych, tak ważnych z punktu widzenia omawianej tematyki, np. S. Białoboka, Z. Hellwiga, A. Łukasiewicza, J. Muszyńskiego, M. Nowińskiego i wielu innych.

Ogólnie biorąc *Słownik roślin użytkowych* jest niewątpliwie pozycją potrzebną i pożyteczną. Na dodatnie konto autora należy zapisać poprawne wywiązanie się z trudnego i olbrzymiego zadania.

W konkluzji należy podkreślić dużą zasługę Państwowego Wydawnictwa Rolniczego i Leśnego, które wydając omawianą pracę, przyczyniło się do starannego jego opracowania edytorskiego.

J. Mowszowicz

S. A. i J. Pieniżkowie. *Owoce krain dalekich*. Państwowe Wydawnictwo Rolniczo-Leśne, 1964. 395 stron, 220 rycin.

Książka została napisana na podstawie własnych notatek prowadzonych przez autorów w czasie podróży naukowo-sadowniczych do południowych i pół-

nocnych Chin, Stanów Zjednoczonych, Kanady, Kaukazu i południowej Europy.

Autorzy w tej pięknie wydanej książce podają bardzo wiele interesujących opisów owoców oraz informacji na temat sposobów uprawy i użytkowania dostarczających ich roślin. Oprócz bardziej znanych, sprowadzanych często do krajów Europy, takich, jak owoce cytrusowe, ananasy, figi, migdały, daktyle i inne, autorzy omawiają w swej książce również liczne owoce nie znane w handlu lub bardzo rzadko sprowadzane, takie, jak np. mango, litchi, papaja, longan, owoce drzewa chlebowego, bochenkowego i innych, które mają wielką wartość odżywczą lub zastosowanie w przemyśle, albo też związane są ze zwyczajami i obrzędami religijnymi ludności egzotycznych krajów (miłorzęb, pigwa, passiflora, lotos i in.).

Książka pp. Pieniążków napisana jest przystępnie i bardzo żywo, jest bogato ilustrowana fotografiami i rysunkami i ma charakter publikacji popularno-naukowej, przeznaczonej dla wszystkich interesujących się owocami egzotycznymi. Posiada tę rzadką zaletę, że oprócz terminologii polskiej, podane są w niej nazwy łacińskie, angielskie i rosyjskie.

Dawał się bardzo odczuwać brak tego rodzaju publikacji w naszej literaturze. Toteż ukazanie się pierwszej, o takiej treści książki w języku polskim, należy powitać z wielką radością i wdzięcznością dla autorów, którzy przy jej realizacji przezwyciężyli liczne trudności. Równocześnie jest to cenna pozycja z zakresu karpologii, która służyć będzie nie tylko

licznym rzeszom turystów, udających się dziś z Polski do krajów egzotycznych, ale również ogrodnikom, sadownikom i botanikom.

W. Stermińska

Kosmos — Seria A. Biologia. Zeszyt 6/71 (1964 r.) (Rok XIII) zawiera artykuły: L. Kuźnickiego i C. Nowińskiego *Historyczne przesłanki pojęcia gatunku*, A. Padzik-Graczyk *Własności elektryczne związków organicznych biologicznie czynnych*, W. Szafera *Polski podręcznik o ochronie przyrody i jej zasobów*, Z. Raabego *O nowym planie studiów biologicznych na uniwersytetach polskich*. W zesz. 1/72 1965 r. (rok XIV) znajdują się artykuły: K. Petruszewicza *Międzynarodowy Program Biologiczny — kolejny etap prac przygotowawczych*, Z. Kielan-Jaworowskiej *Prace Zakładu Paleozoologii PAN na Pustyni Gobi*, W. Sedlaka *Krzem jako wskaźnik ewolucji biochemicznej*, T. Bieleckiego i A. Wankego *Wczesnopaleozoiczne człowiekowate (Hominidae) w świetle najnowszych odkryć w Tanganice*, W. Michajłowa *Niektóre problemy ewolucyjne i ekologiczne helmintologii ryb i płazów*.

Uzupełnienie zeszytów stanowią *Dyskusja i krytyka*, *Recenzje*, *Kronika Naukowa*, *Zebrania*, *Zjazdy i Konferencje Naukowe*.

Z. M.

SPRAWOZDANIA

Symposium speleologiczne w Tatrach Zachodnich

W maju 1964 r. powstała w ramach Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika Sekcja Speleologiczna. Jedną z głównych form działalności Sekcji mają być coroczne sympozja, organizowane kolejno w różnych obszarach krasowych Polski. Pierwsze sympozjum speleologiczne odbyło się w dniach 14 do 16 listopada 1964 w schronisku na Hali Ornak w Dolinie Kościeliskiej. Wzięło w nim udział 39 osób z Krakowa, Warszawy, Wrocławia, Katowic, Zakopanego i Częstochowy, interesujących się jaskiniami i krasem zarówno od strony badań naukowych (w dziedzinie geologii, geomorfologii, hydrogeologii, biologii, chemii, archeologii), jak też i strony eksploracyjno-turystycznej.

Sympozjum otwarte zostało po południu 14 listopada przez prof. dr Kazimierza Kowalskiego, przewodniczącego tymczasowego zarządu Sekcji Speleologicznej. Z kolei nastąpiła część referatowa, której poświęcono półtora dnia. Pierwszy referat pt. *Początki badań jaskiń w Dolinie Kościeliskiej* wygłosił Stefan Zwoliński, odkrywca wielu jaskiń tatrzańskich i jeden z pionierów polskiej speleologii. Dr Zbigniew Wójcik przedstawił *Tradycje badań speleologicznych w Polskim Towarzystwie Przyrodników im. Kopernika*. Wicezorem odbył się pokaz kolorowych przeźroczy mgr B. Wołoszyna i mgr J. Pokornego z terenów krasowych Czechosłowacji.

W drugim dniu sympozjum mgr Jan Rudnicki w referacie *Formowanie i transport żwirów w systemie Lodowego Źródła* przedstawił problem płaskich wapiennych otoczków, a mgr Tadeusz Dąbrowski w referacie *Nowe obserwacje hydrogeologiczne w Tatrach* omówił niezwykle interesujące wyniki prowadzonych przez niego od kilku lat badań nad podziemnymi przepływami krasowymi. Zagadnieniem związanym z jaskiniami tatrzańskimi poświęcone były dwa referaty Stanisława Wójcika: *Aktualny stan badań*

w głębokich jaskiniach masywu Czerwonych Wierchów i Inwentaryzacja jaskiń tatrzańskich, oraz referat mgr Apoloniusza Rajwy — *Zimowy profil termiczny Jaskini Snieżnej*. Z kolei referaty wygłosili dr Janusz Rabek — *Współczesne problemy ochrony jaskiń* i mgr Bronisław Wołoszyn — *Zoogeograficzne i ekologiczne problemy fauny jaskiń środkowo-wschodniej Europy*. Po każdym z referatów miała miejsce dyskusja.

Omawiając zagadnienia ochrony jaskiń uczestnicy sympozjum zwrócili uwagę na bardzo poważne zniszczenia oryginalnej szaty naciekowej z mleka wapiennego w Jaskini Szczelinie Chochołowskiej, spowodowane przez turystów zwiedzających tę jaskinię za zezwoleniem Tatrzańskiego Parku Narodowego; postanowiono zwrócić się do Dyrekcji z prośbą o rygorystyczne przestrzeganie zakazu zwiedzania tej jaskini i otoczenie jej specjalną ochroną.

Za pilną i ważną uznano również sprawę rejestrowania nowych odkryć w jaskiniach Polski, szczególnie na obszarze Tatr. Postanowiono stworzyć dwa ośrodki, zbierające równolegle materiały tego rodzaju, jeden w Muzeum Ziemi w Warszawie prowadzony przez dr Zbigniewa Wójcika, a drugi w Zakopanem, w Dyrekcji TPN, prowadzony przez Stanisława Wójcika.

W części informacyjnej sympozjum przegląd prowadzonych obecnie w Polsce badań geologicznych i hydrogeologicznych dotyczących krasu podali mgr T. Dąbrowski, dr R. Gradziński i dr Z. Wójcik, prac geomorfologicznych — mgr J. Pokorny i dr S. Gilewska, prac archeologicznych — mgr S. Kowalski, a prac zoologicznych i paleontologicznych — prof. dr K. Kowalski.

W czasie sympozjum zorganizowana była wystawa czasopism speleologicznych nadsyłanych aktualnie do Polski (do bibliotek i do osób prywatnych); eksponowane na niej były 54 czasopisma z 21 krajów.

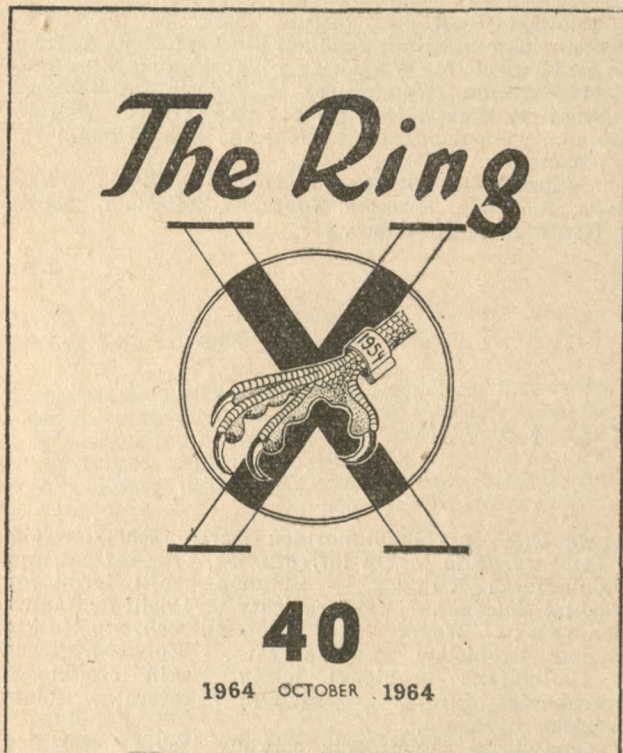
W dniu 16. listopada mgr T. Dąbrowski zapoznał uczestników sympozjum z sytuacją hydrogeologiczną odcinka Doliny Kościeliskiej pomiędzy Halą Smytnią a Halą Pisana, po czym zademonstrował tam

w terenie badanie podziemnych przepływów metodą barwienia. Podobne badania przy życiu solenia wody demonstrowane były następnie przez S. Wójcika. W południe 16 listopada Sympozjum zostało zakończone, a część uczestników zwiedziła jeszcze jaskinie Raptawiskiej Turni.

Następny zjazd Sekcji Speleologicznej Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika odbędzie się w jesieni 1965 r. na obszarze Jury Krakowsko-Wieluńskiej.

R. Gradziński

W 10-lecie czasopisma ornitologicznego »The Ring«



Jubileuszowy numer ornitologicznego czasopisma *The Ring*.

Międzynarodowe czasopismo ornitologiczne „*The Ring*”, poświęcone zagadnieniom obrączkowania i wędrowek ptaków, wydawane w języku angielskim, narodziło się z inicjatywy dr Władysława Rydzewskiego. Sugestia wydawania czasopisma wyłoniła się w 1954 r. na posiedzeniu Międzynarodowego Komitetu dla Spraw Obrączkowania Ptaków w ramach XI Międzynarodowego Kongresu Ornitologicznego w Bazylei¹.

Pierwszy numer biuletynu ornitologicznego „*The Ring*”, pod redakcją dr W. Rydzewskiego ukazał się w październiku 1954 r. w Croydon pod Londynem w nakładzie zaledwie 200 egzemplarzy. Próba wydawania tego rodzaju czasopisma powiodła się w pełni. Zapotrzebowanie na nie było tak duże, że wydawca został zmuszony do drugiego wydania tego pierwszego, próbnego numeru. Od samego zarania „*The Ring*” stało się samowystarczalne finansowo, zwłaszcza, że wydawca z pełnym poświęceniem oddał się jego redakcji. Wzrosły wkrótce znacznie szeregi prenumeratorów, a pismo w niedługim czasie rozchodziło się w 46 krajach. Projekt W. Rydzewskiego podany w czasopiśmie „*The Ring*”, odnoszący się do ogłaszania wiadomości powrotnych uzyskanych o ptakach obrączko-

wanych oraz do ujednostajnienia symboli i standaryzacji formy raportów został przyjęty i znalazł zastosowanie w centrach obrączkowania ptaków.

Znaczenie czasopisma „*The Ring*” zostało należycie ocenione, gdy na XII Międzynarodowym Kongresie Ornitologicznym w Helsinkach w 1958 r., Komitet dla Spraw Obrączkowania Ptaków uznał je za jedyny organ dla ogłaszania swych zaleceń i postanowień. W czasopiśmie „*The Ring*” ukazują się artykuły autorów z kilkudziesięciu krajów świata. W skład Komitetu Redakcyjnego weszło kilku zagranicznych ornitologów, współpracujących z redaktorem, przez co czasopismo zyskało właściwy międzynarodowy charakter.

Po powrocie w 1961 r. W. Rydzewskiego do Polski, gdzie na Uniwersytecie Wrocławskim objął on kierownictwo nowo utworzonej Katedry Ornitologii, czasopismo „*The Ring*”, po krótkiej przerwie, ukazało się jako 26 kolejny, a zarazem pierwszy „polski” numer. Wydawnictwo *Ringu* objęło Polskie Towarzystwo Zoologiczne². Jubileuszowy numer ukazał się (40) w październiku 1964 r. (Por. ryc.).

Poczytność tego czasopisma, liczne artykuły, notatki, wiadomości, zapelniające jego szpalty, uznanie ornitologów na całym świecie, świadczą o dużej roli oraz potrzebie wydawania tego pisma ornitologicznego. Dzięki wzajemnej wymianie doświadczeń, badań i spostrzeżeń w różnych krajach problemy obrączkowania ptaków i ich wędrowek uległy wzbogaceniu w wiedzę o ptakach i ich życiu.

W 10-lecie tak dużych osiągnięć Redaktora i pierwszego Wydawnictwa „*The Ring*” redakcja „*Wszechświat*” przekazuje Redakcji *Ringu* serdeczne gratulacje i życzenia dalszych sukcesów i rozwoju tego cennego dzisiaj na całym świecie czasopisma.

K. M.

Darwin Memorial at Down House w Downe pod Londynem

Muzeum Darwinowskie, cel wycieczek przyrodników wszystkich narodowości, mieści się w wiejskiej rezydencji Darwina, zwanej *Down House*, w podlondyńskiej wsi Downe, do której prowadzi Downe Road, droga autobusu lokalnego 146. Jak wy dostać się z Londynu na tę drogę? Ze stacji autobusowej w pobliżu dworca *Victoria Station* w Londynie, autobusem linii zielonej, podmiejskiej Nr 705 należy udać się w kierunku południowym, a właściwie południowo-wschodnim ku *Sevenoaks* (Siedem Dębów), wysiadając jednak nieco wcześniej w *Keston*, aby uzyskać połączenie z linią wspomnianego już lokalnego autobusu, którego trasa kończy się w Downe. Piszę o tym dosyć szczegółowo, ponieważ miałem kłopoty z odszukaniem drogi do Muzeum Darwinowskiego i pragnę oszczędzić rodakom błędzenia, gdyby zapuścili się w te strony. W samej wiosce Downe pytać należy nie o *Down House*, lecz o *Royal College of Surgeons*, bowiem nazwa tego kolegium chirurgów angielskich, opiekującego się dziś siedzibą Darwina, widnieje na tablicy u wjazdu do *Down House* i jest dobrze znana.

Korzystającym z samochodu osobowego, można polecić inną jeszcze drogę, bardzo malowniczą, ale dosyć młyną, która okrąża od zachodu *Biggin Hill*, gdzie w czasie ostatniej wojny było lotnisko polowe, skąd startowały polskie myśliwce, biorące udział w obronie Londynu w czasie słynnej *Battle of England* i później. Droga ta jest asfaltowa, jak wszystkie drogi w tym kraju, tylko bardzo wąska jako droga wiejska. Znaków drogowych jest tu skąpo, ruch niewielki, widoki prześliczne. Wspomniana wyżej Downe Road jest wygodna, ale już nie tak piękna.

²) Adres redakcji *The Ring*: Instytut Zoologiczny Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, ul. Sienkiewicza 21. Roczna prenumerata tego kwartalnika wynosi 30 zł.

¹) Por. notatka we *Wszechświecie* 1961, zes. 11, s. 285–6.

Przed wiekiem było tu odludzie, dziś elegancka podlondyńska osada z mnóstwem domków, tonących w różanych ogródkach. Do Londynu stąd niedaleko, około 30 km.

Po osiedleniu się na wsi w r. 1842 Darwin przez pewien czas regularnie odbywał podróże do Londynu na posiedzenia naukowe i spotkania z przyjaciółmi. Później jednak z powodu złego stanu zdrowia coraz rzadziej wyjeżdżał do miasta. Podróż była uciążliwa. Końmi jechało się wówczas do Croydon, gdzie była stacja kolejowa.

W tym zaciszu wiejskim, przed wiekiem zrodziła się myśl badawcza, która w krótkim czasie podbiła świat. Z *Down House* związane są losy rodziny, wybitnie uzdolnionej. Urodzeni w *Down House* Sir George Darwin i Sir Francis Darwin byli prezesami Brytyjskiego Towarzystwa popierania postępu naukowego. Z młodszej generacji Sir Charles Galton Darwin jest członkiem *Royal Society* w piątym już pokoleniu.

Jak głosi tablica przy bramie wjazdowej, Darwin umarł tutaj w *Down House* 19 kwietnia 1882 r. Ta sama data widnieje na krypcie grobowej w północnej nawie Opactwa Westminsterskiego w Londynie. (Niektórzy Polacy, nie dość świadomi rzeczy, nadają Opactwu nazwę katedry, co jest błędem, bowiem Westminster Cathedral jest zupełnie nowym, katolickim kościołem, który nie może mieć nic wspólnego z Darwinem, pochowanym w *Westminster Abbey*, w pobliżu gmachów Parlamentu).

Przenieśmy się myślą do *Down House*. Wejźmy do sieni, przyozdobionej zabytkowymi zegarami, drzewem genealogicznym Darwinów i portretami. Na prawo wejście do Nowej Pracowni, dobudowanej na pięć lat przed śmiercią Darwina. Są tu modele pomników Darwina w *Natural History Museum* w Londynie i w Oksfordzie. Jest barometr, używany przez Darwina w czasie podróży żaglowcem *Beagle*. Są dwie duże tabakiery, za życia Darwina przechowywane w sieni, aby mu trudniej było po nie sięgnąć. (Mam odrobinę tabaki stąd właśnie; kustosz mi ją ofiarował na pamiątkę, bom go rozczulił dobrą znajomością pamiątek Darwinowskich, które opisałem — na podstawie katalogu muzealnego — w roku jubileuszowym 1959, a więc na cztery lata przed moim wyjazdem do Anglii).

W Nowej Pracowni jest mikroskop tak skromny, że dziś żaden uczeń nie chciałby z niego korzystać. Wystawione są tutaj pamiątki z *Beagle*: pistolety, strzelba, puszka na rośliny, teleskop, notatki.

W tej sali można oglądać pierwodruki prac Darwina i medal, wybitny w r. 1908 przez *Linnean Society* ku czci Darwina i Wallace'a. W osobnej gablocie są: chusteczka, tabakierka, brzytwa, noże do papieru i in. Jest tu lusterko, które za życia wielkiego uczonego było wystawione za okno, aby mógł widzieć nadchodzących gości. Są bardzo ciekawe zapiski o honorariach autorskich, których suma wyniosła 10.248 funtów (według kursu PKO byłoby to dziś przeszło dwa miliony zł, a na pewno więcej, gdyż funt bardzo spadł w porównaniu z dawną jego wartością). Zachowały się notatniki, gdzie Darwin zapisywał obserwacje przyrodnicze i recepty dla dzieci.

Przejdźmy do Nowego Salonu. Jest tu fortepian Broadwooda z r. 1854, na którym grywała żona Darwina. Są tu portrety, m.in. portret wuja, którego poparciu Karol zawdzięczał podróży na statku *Beagle*. Są listy matki Darwina, przechowywane w gablocie.

W Dawnym Salonie, pięknie umeblowanym i ozdobionym galerią portretów, na miejscu honorowym wisi portret Sir Buckston Browne'a pędzla Roberta Darwina, prawnuka Karola. Sir Buckston Browne jest fundatorem dzisiejszego muzeum Darwinowskiego, które pozostaje pod zarządem i opieką Królewskiego Kolegium Chirurgów; fundator, znakomity i bogaty chirurg angielski, z gazet dowiedział się o upadku dawnej siedziby Darwina, nabył ją i zgromadził pamiątki po Darwinie, bardzo już rozproszone po śmierci Emmy Darwinowej. Dziś stan muzeum jest doskonały.

Najcenniejszą salą w *Down House* jest Stara Pracownia, w której Darwin napisał większą część

swych prac. Pokój przedstawia się jak za życia uczonego. Po środku jest stół do pracy, głębiej biurko. Na szczególną uwagę zasługuje fotel, na którego poręczach Darwin kładł deskę, obciążoną czerwonym płótnem, i pisał na tej desce. Niemal przymuszony przez kustosza, zasiadłem w tym fotelu głęboko, bo przede mną leżała deska. Wówczas kustosz stanął z boku, pilnie przyglądając się moim stopom. Za chwilę z uśmiechem wyjaśnił, że wszystko jest tak, jak być powinno: piętami dotknąć podłogi nie mogę, bom za niski, a Darwin był olbrzym, wysokości 6 stóp i 2 cale (188 cm). Ubawiliśmy się moją przygodą. Wesoły kustosz przyniósł preparaty histologiczne Darwina, świetnie barwione, i zaprosił mnie do ich obejrzenia pod mikroskopem. Skwapliwie skorzystałem z tej sposobności. W Starej Pracowni szafy i półki wypełnione są książkami z biblioteki Darwina, teraz wypożyczonymi przez Katedrę Botaniki Uniwersytetu w Cambridge, który stał się ich właścicielem dzięki zapisowi Sir Francis Darwina.

W osobnym pokoju zgromadzone są eksponaty z całego świata, nadesłane do *Down House* jako wyraz hołdu pamięci wielkiego uczonego. Najwięcej jest eksponatów ze Związku Radzieckiego, wypełniają one trzy czwarte pokoju. Z kolei Stany Zjednoczone są dosyć dobrze reprezentowane. Nasz kraj — w ogóle nie. Jedyną polską pamiątką jest stary przekład J. Nusbauma. Posłałem wobec tego ładnie wydany numer jubileuszowy naszej *Biologii w Szkole*, w całości poświęcony Darwinowi. Z pewnością należy uczynić więcej.

Po zwiedzeniu muzeum koniecznie trzeba pójść na krótką przechadzkę, której co dzień zażywał Darwin. Ogrodem kwiatowym, następnie warzywnikiem idzie się do rozległej kępy drzew, niewielkiego gaju. Wśród starych drzew biegnie okólna ścieżka, zwana z czasów Darwinowskich *thinking path*, ścieżką dumania, bo tutaj podobno myśli snuły się Darwinowi najłatwiej.

Na zakończenie dosyć ważna informacja: *Down House* otwarte jest w niedziele, zamknięte natomiast w piątki, o czym za pierwszą bytnością w Downe nie wiedziałem; w pozostałe dni powszednie zbiory są dostępne.

H. Bukowiecki

Jubileuszowy Zjazd Morfologów Polskich

W dniach 20—23 września 1964 r. odbył się w Gdańsku Jubileuszowy Zjazd Morfologów Polskich zorganizowany wspólnie przez Polskie Towarzystwo Anatomiczne, Polskie Towarzystwo Antropologiczne i Polskie Towarzystwo Histochemików i Cytochemików. Przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego był prof. dr Wiesław Łasiński. Patronat nad organizacją Zjazdu objęło Dowództwo Marynarki Wojennej R. P. oraz Dyrekcja Stoczni Gdańskiej. Obrady odbywały się w salach Akademii Medycznej w Gdańsku. Na obrady Zjazdu zgłoszono i przedstawiono około 300 referatów. Porządek obrad obejmował obrady plenarne oraz obrady w sekcjach: anatomii człowieka i morfologii zwierząt, antropologii, histologii i histochemii, cytologii i biologii ogólnej oraz embriologii.

Na obradach plenarnych wygłoszono referaty programowe. Między innymi prof. M. Reicher w referacie pt. *Polskie nauki morfologiczne w ostatnim 20-leciu* podkreślił wszechstronny i dojrzały dorobek nauk morfologicznych w 20-leciu Rzeczypospolitej Ludowej. Prof. dr S. Sokół w referacie pt. *Rozwój nauczania anatomii w dawnym Gdańsku* zwrócił uwagę na wczesny rozwój nauczania tego przedmiotu w Gdańsku, w stosunku do innych ośrodków naukowych i podkreślił wybitne osiągnięcia szeregu anatomów i lekarzy gdańskich, jak Jana Mathesiusa (XVI w.) i Jana Oelhafiusa (XVII w.). Referat prof. dr Z. Grodzkiego o pt. *Model unaczynienia ciała kręgowca*, był syntezą wiadomości o budowie układu naczyń krwionośnych kręgowców na podstawie danych

anatomii porównawczej. Doc. dr W. Bartoszewicz w referacie pt. *Histochemia w mikroskopii elektronowej* przedstawił ogromne możliwości i zadania histochemii w tej dziedzinie. Interesujący odczyt prof. dr J. Kruszyńskiego (Liverpool) pt. *Stosunek plazmo-jądrowy w świetle najnowszych badań* był przedstawieniem już klasycznego dzisiaj zagadnienia relacji plazmo-jądrowej w świetle osiągnięć mikroskopii elektronowej i innych współczesnych metod badawczych. Prof. dr E. Stołyhwo przedstawiła referat pt. *Najważniejsze w ubiegłym 20-leciu znaleziska kopalnych Hominidae oraz form im pokrewnych* zawierający informacje na temat nowych odkryć form neandertalskich (Fontchevade, Francja) oraz odkrytej przez Laekey'ego nowej formy z Afryki Środkowej, której nadał nazwę *Homo habilis*. Inne referaty programowe, to odczyt prof. dr J. Kołaczkowski pt. *Próby wyjaśnienia budowy splotu nadnerczowego i jego połączeń*; referat prof. dr Z. Raabego pt. *Problemy morfogenezy orzęsków* oraz odczyt prof. T. Dzierżykraj-Rogalskiego pt. *Polskie badania antropologiczne w Afryce*. Oprócz tego na obradach plenarnych przedstawiono kilka filmów, jak np. dr A. Sernickiego: *Ectopia cordis thoracalis nuda*, *Mięśnie wyrazowe człowieka* i inne.

W obradach sekcji anatomii człowieka i morfologii zwierząt na czołowe miejsce wysunęły się zagadnienia związane z anatomią układu nerwowego, układu naczyniowego, z anatomią narządów ruchu, osteologią i splanchnologią. Referaty wygłoszone na obradach sekcji antropologicznej obejmowały sprawozdania ze szczegółowych badań znalezisk kopalnych człowieka w ostatnich latach, analiz antropologicznych i somatycznych współczesnego człowieka. Wśród wielu poruszanych problemów dotyczących badań histologicznych i histochemicznych, na pierwsze miejsce

wysunęły się niewątpliwie zagadnienia związane z badaniami za pomocą mikroskopu elektronowego (referaty: doc. dr A. Vorbrodta i prof. dr A. B. Novikoffa *Badania morfologiczne i cytochemiczne w mikroskopie elektronowym nad wpływem jodu radioaktywnego ^{131}J na tarczycę szczura*; dr W. Byczkowskiej-Smyk *Histochemia w badaniach mikroskopowo-elektronowych*; dr Z. Nowickiego i współpr. *Problemy łączności cementu z zębina w obrazie optycznym i elektronowym* i inne). W wielu referatach poruszano zagadnienia związane z badaniami histochemicznymi gruczołów dokrewnych oraz problemy histochemii enzymów. W obradach sekcji cytologii i biologii ogólnej przeważały zagadnienia omawiające badania nad chondriomem komórkowym i aparatem siateczkowym Golgiego, cytochemią enzymów, stosowaniem metody autoradiografii oraz chromatografii skrawkowej w badaniach cytologicznych i histologicznych.

W czasie Zjazdu odbyło się Walne Zebranie Polskiego Towarzystwa Anatomicznego, na którym wybrano nowe władze Zarządu (Prezes — prof. dr M. Stelmasiak) oraz wręczono honorowe odznaczenia zasłużonym członkom Towarzystwa. Również w czasie Zjazdu miało miejsce Walne Zebranie Towarzystwa Histochemików i Cytochemików.

Podsumowując wrażenia zjazdowe podkreślić należy znakomitą organizację i miłą koleżeńską atmosferę, która cechowała ten ze wszech miar udany Zjazd, co jest niewątpliwą zasługą Gospodarzy Zjazdu. Następny Zjazd tego rodzaju organizowany przez Polskie Towarzystwo Anatomiczne odbędzie się w 1966 r. na Śląsku, prawdopodobnie w siedzibach Śląskiej Akademii Medycznej.

L. Zamorska

K O M U N I K A T Y

Symposium Polskiego Towarzystwa Biochemicznego

W dniach 11 i 12 czerwca 1965 r. odbędzie się w Gdańsku IV Symposium Polskiego Towarzystwa Biochemicznego. Tematem symposium będzie bio-

chemia lipidów, a niezależnie od tego obrady w sekcjach będą poświęcone różnym dziedzinom biochemii.

WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, z-ca nac. red.: Zygmunt Grodziński, redaktorzy działowi: Franciszek Górski i Józef Hurwic, sekretarz redakcji: Kazimierz Maron
Adres redakcji: Kraków, ul. Podwale 1, parter, tel. 229-24

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14.
Nakład 4975+155 egz. Format A4, ark. wyd 4,5, druk. 3^{1/2}+2 wkl., papier ilustr. 86×122, 70 g kl. V i papier kredowy 90 g.
Cena zł 6.— Otrzymano do składania 26. I. 1965. Podpisano do druku 13. IV. 1965. Zamówienie 85/65.
W-33. Druk ukończ. w kwietniu 1965. DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.

ADRESY ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Bydgoszcz	— Pl. Weysenhoffa 11
Gdańsk-Wrzeszcz	— Al. Zwycięstwa 42, Z-d Biologii A.M.
Katowice	— ul. Jagiellońska 28
Kraków	— ul. Podwale 1
Lublin	— ul. Akademicka 12
Łódź	— Park Sienkiewicza
Olsztyn-Kortowo	— Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakł. Chemii Og. blok 39
Poznań	— Stary Rynek 78/79, p. 12, Pałac Działyńskich
Puławy	— Osada Pałacowa
Szczecin	— Al. Powstańców 72, Zakład Medycyny Sądowej
Toruń	— ul. Sienkiewicza 30/32
Warszawa	— Pałac Kultury i Nauki piętro 19, pok. 1916
Wrocław	— ul. Cybulskiego 30, I p.

ZAWIADOMIENIE

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

rok 1945	nr nr 3	za 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, 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 (łączone 2 egz.)	po 8.— za egzemplarz
„ 1955	„ „	3, 4, 5, 6, 7, 12	po 4.— za egzemplarz
„ „	„ „	8—9, 10—11 (łączone)	po 8.— za egzemplarz
„ 1956	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 4.— za egzemplarz
„ „	„ „	11—12 (łączony)	po 8.— za egzemplarz (komplet)
„ 1957	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (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	po 6.— za egzemplarz
„ 1961	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1962	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1963	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1964	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1965	„ „	1, 2, 3	po 6.— za egzemplarz

WARUNKI PRENUMERATY

CZASOPISMA „WSZECHŚWIAT” — MIESIĘCZNIK

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

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

Prenumeraty przyjmowane są do 15 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

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

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

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

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

