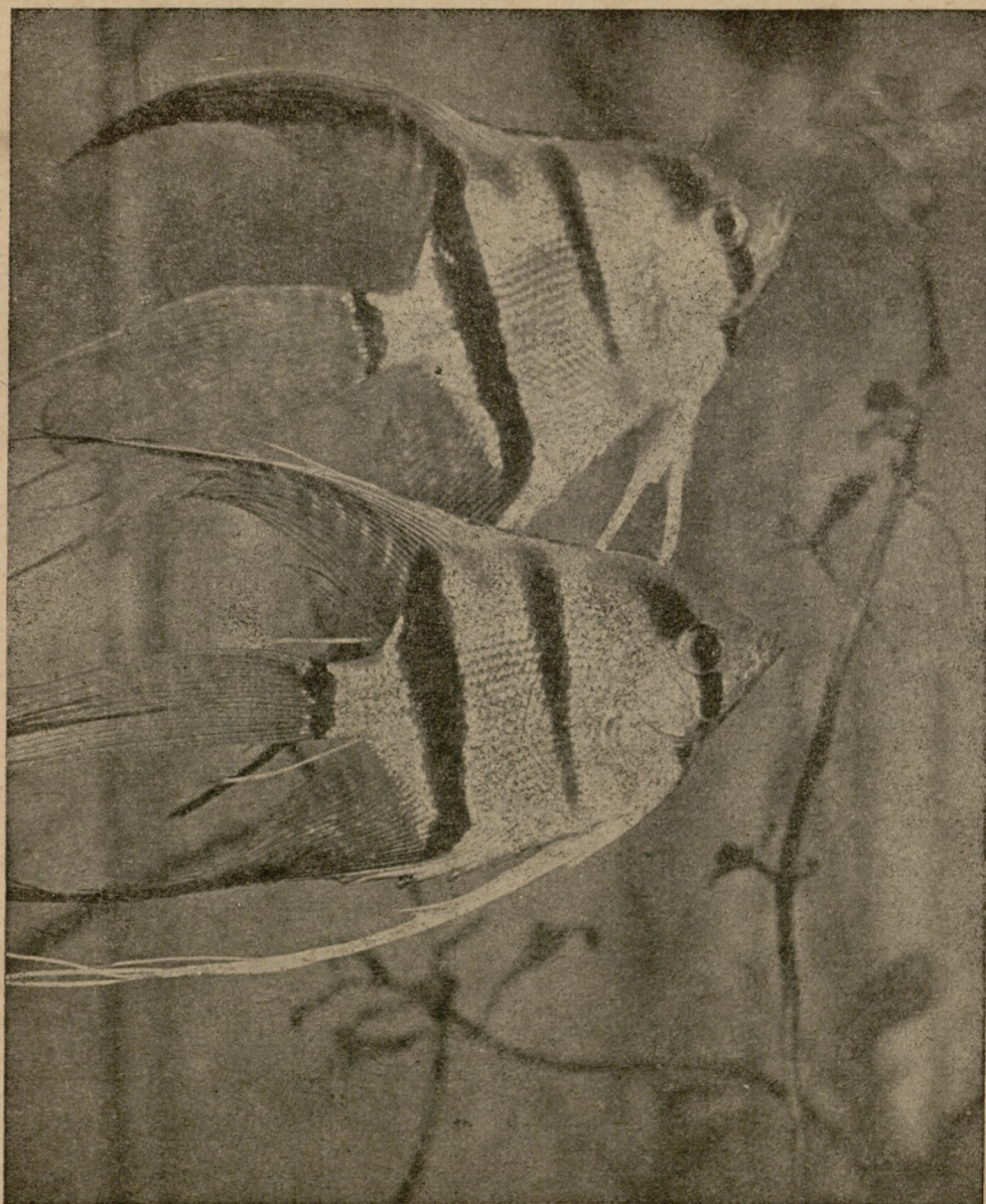


WSZECHŚWIAT

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

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



WRZESIEŃ 1965

ZESZYT 9

P A Ń S T W O W E W Y D A W N I C T W O N A U K O W E

TREŚĆ ZESZYTU 9 (1968)

Krzanowska H., Od Mendla do genetyki współczesnej	213
Smyk B., Wschodnia Afryka równikowa — Uganda	218
Zastawniak F., Polskie rubiny syntetyczne	221
Woźniczka K., Zooplankton stawów w Dolinie Pięciu Stawów Polskich w Tatrach	226
Drobiazgi przyrodnicze	
Zoo na znaczkach pocztowych (Z. Maślankiewicz)	229
Człowiek opanowuje czynniki głębiny (E. Schnayder)	229
Tak zwana »sekwoja« południowo-amerykańska (W. J. Pajor)	231
Akwarium i terrarium	
<i>Puntius filamentosus</i> (Valenciennes 1844) (O. Oliva, tłum. S. Stokłowska)	232
Rozmaitości	232
Kronika naukowa	
Pięćsetlecie urodzin Mikołaja Kopernika (E. Rybka)	234
Symposium poświęcone destrukcji mikrobiologicznej materiałów or- ganicznych w tropikach (B. Zyska)	235
Ogólnopolskie Studenckie Seminarium Przyrodników we Wrocławiu (F. Indyk, J. Weretelnik)	235
W 25-lecie śmierci prof. Jana Nowaka (K. M)	236
Recenzje	
Zdzisław Pazdro: Hydrogeologia ogólna (K. Maślankiewicz)	237
A. Hałas, H. Szymański: Mikroskopy elektronowe (W. Byczkow- ska-Smyk)	237
Henri Lhote: Malowidła kwitnącej pustyni (Z. M.)	238
Stanisław Gisman: Fotografia barwna dla amatorów (K. Maślankie- wicz)	238
Sprawozdania	
Sesja naukowa PTP im. Kopernika w Łodzi poświęcona problemom cy- bernetyki	239
Sprawozdanie z wycieczki członków Oddziału Łódzkiego PTP im. Koper- nika do Kórnik, Wielkopolskiego Parku Narodowego i Poznania	239
Listy do Redakcji	
Żółw i wróble (Z. Pniewski)	240
Kanibal (Z. Pniewski)	240

Spis plansz

- I. DZIK na łąkach Sierakowskich. Puszcza Kampinoska — Fot.
A. Wasilewski
- II. FRAGMENT KRAJOBRAZU. Słowiński Park Narodowy. — Fot.
Z. J. Zieliński
- III. SMUŻKA, *Sicista Gray*. — Fot. W. Puchalski
- IV. PIERNIK TORUŃSKI wyobrażający Mikołaja Kopernika — Fot.
W. Strojny

Okladka: *PTERCPHYLLUM SCALARE* Cuw. et Val. — Żagłowiec odmiana
welonowa. — Fot. J. Hereźniak

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

WRZESIEŃ 1965

ZESZYT 9 (1968)

HALINA KRZANOWSKA (Kraków)

OD MENDLA DO GENETYKI WSPÓŁCZESNEJ

8 lutego i 8 marca 1865, na dwóch posiedzeniach Towarzystwa Przyrodników w Brnie, Grzegorz Mendel (1822—1884), opat zakonu augustianów, przedstawił wyniki swych długoletnich badań nad mieszańcami roślin (*Versuche über Pflanzenhybriden*). Praca ta miała stać się w przyszłości punktem wyjścia nowej nauki o dziedziczności i zmienności — genetyki. Setna rocznica tego wydarzenia, jaką świat naukowy obchodzi w tym roku, jest chyba dobrą okazją do uświadomienia sobie kierunków rozwoju genetyki od czasów jej powstania do dziś.

Aby lepiej ocenić znaczenie odkryć Mendla, trzeba przypomnieć stan wiedzy o dziedziczności z połowy ubiegłego stulecia. Według panujących ówczesnie poglądów, w czasie powstawania nowego osobnika, dziedziczność pochodząca od matki miała się stapiać na stałe z dziedzicznością pochodzącą od ojca, dając z reguły cechy pośrednie w stosunku do cech rodziców, podobnie jak woda mieszając się z czerwonym sokiem daje różowy płyn. Tak więc wynikiem rozmnażania płciowego byłoby stałe zmniejszanie się zmienności w przyrodzie. Już w okresie działalności Mendla znano jednak szereg faktów, które temu zaprzeczały.

Interesujące zestawienie doświadczeń przedmendelskich z pracami Mendla daje artykuł, jaki ukazał się z okazji tegorocznego jubileuszu w czasopiśmie *Endeavour*. Już Koelreuter wiedział, że pierwsze pokolenie pochodzące ze skrzyżowania dwu różnych form jest wyrównane i jednolite, podczas gdy w pokoleniu dru-

gim i w krzyżówkach wstecznych zmienność się zwiększa. Gaertner zauważył, że mieszańce I pokolenia mogą wprawdzie tworzyć formy pośrednie, ale mogą też przypominać cechy jednego tylko z rodziców (to, co dziś określamy jako cechy dominujące). Francuski botanik Naudin znalazł w drugim pokoleniu mieszańców formy podobne do typów wyjściowych i formułował nawet ideę segregacji specyficznych elementów przy tworzeniu się pyłku i jaj. Już poprzednicy Mendla próbowali liczyć otrzymane typy, ale — jak pisze autor wspomnianego artykułu — żadnemu z nich nie przyszło na myśl, że gdyby policzyli i wysiali wszystkie otrzymane w danej krzyżówce nasiona, to stanęliby u progu wielkiego odkrycia.

Mendel zdawał sobie sprawę ze znaczenia metod statystycznych w studiowaniu pozornie nie uporządkowanych zjawisk. To matematyczne opracowanie wyników zwróciło jego uwagę na pewne stałe powtarzające się stosunki otrzymywanych typów, znane nam dzisiaj jako stosunki segregacji mendelskich. Żeby wytłumaczyć te prawidłowości, musiał zarzucić koncepcję stapiania się dziedziczności i założył, że zarówno jajo, jak plemnik zawierają pewne niezmiennie cząstki (elementy) dziedziczności, które łączą się przy zapłodnieniu, a rozdzielają na powrót w czasie tworzenia się gamet. Sformułowanie poglądu o cząstkowym charakterze dziedziczności i wypracowanie metody badań genetycznych było największą i najważniejszą



Ryc. 1. Grzegorz Mendel

zasługą Mendla. Owe cząstki, które potem za Joha n n s e n e m nazwano genami, leżą, jak się okazało, u podstaw dziedziczenia w całym świecie żywym, począwszy od wirusów, skończywszy na człowieku.

Prace Mendla nie spotkały się, jak wiadomo, z żadnym oddźwiękiem. Współczesna mu nauka nie dorosła do zrozumienia ważności tych odkryć. Trzeba też pamiętać, że był to okres wielkiego przewrotu w naukach przyrodniczych, spowodowanego ogłoszonym 6 lat przedtem dziełem Darwina i spory na temat ewolucji zaprzętały wszystkie umysły. Prawdopodobnie dziedziczenia cech u grochu nie wzbudziły więc zainteresowania i przeleżały zapomniane 35 lat.

Dopiero w 1900 r. trzech badacze, pracujący niezależnie od siebie: de Vries, Correns i Tschermak natrafili na publikację Mendla i przypomnieli ją nauce. Tym razem tezy Mendla znalazły już bardzo podatny grunt i zapoczątkowały gwałtowny rozwój genetyki. Zaczęły się masowe badania, mające na celu sprawdzanie prawideł mendlowskich na materiale roślinnym, zwierzęcym i ludzkim. Podstawową metodyką zastosowaną przez Mendla posługujemy się do dziś przy rozwiązywaniu problemów genetycznych zarówno praktycznych, jak teoretycznych. Prace te potwierdziły słuszność zasadniczej koncepcji cząstkowego charakteru dziedziczenia. Czy równie uniwersalne okazały się prawidłowości, które doprowadziły do sformułowania tej tezy, a które znane są pod nazwą praw Mendla?

Wiemy dzisiaj, że pracował on na wyjątkowo szczęśliwie dobranym, można powiedzieć — łatwym — materiale. Dysponował dobrze zróżnicowanymi cechami przeciwnymi, których segregacja była wyraźna. Prawa Mendla w dosłownym brzmieniu odnoszą się tylko do rozmnażających się płciowo organizmów diploidalnych i to w stosunku do cech jakościowych, niesprzężonych ze sobą. Toteż w miarę jak postępował rozwój genetyki znajdowano coraz to nowe przykłady, stanowiące wyjątki od tych praw. Miało to podstawowe znaczenie. Nie będzie chyba bowiem przesadą stwierdzenie, że postęp genetyki, jak chyba żadnej innej nauki, polegał właśnie na wynajdywaniu owych wyjątków i konieczności ich interpretacji. Toteż prawa Mendla, w dosłownej wersji nadal aktualne dla wielu cech, odegrały też zasadniczą rolę w wyjaśnianiu tych przypadków, dla których się nie sprawdzały. Tą właśnie drogą szły odkrycia związane z poznawaniem istoty genu, a więc zasadnicze osiągnięcia współczesnej genetyki. Warto więc im się przyjrzeć, chociażby w wielkim skrócie.

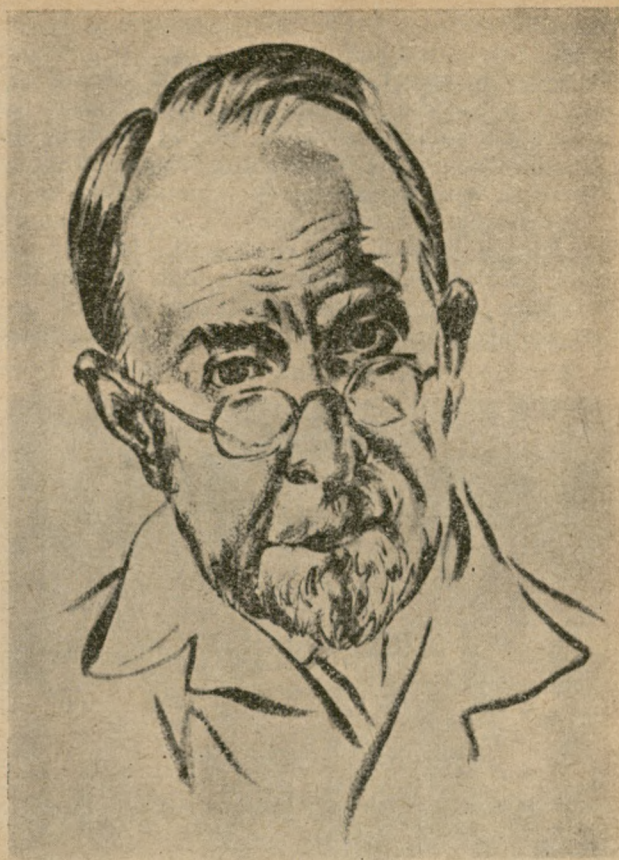
Jako jedno z pierwszych odchyień od prawa Mendla, o niezależnej segregacji cech, stwierdzono występowanie właściwości, mających tendencję do wspólnego przenoszenia się na potomstwo. Nazywamy je dziś cechami sprzężonymi. Z pomocą w wyjaśnieniu tego zjawiska przyszła cytologia. Morgan postawił chromosomową teorię dziedziczenia. Cechy sprzężone — to te, które mieszczą się w jednym chromosomie. Gen zyskał więc bazę materialną; z hipotetycznego elementu stał się częścią chromosomu.

Z kolei sprzężenie nie okazało się absolutnie trwałe. Fakty rekombinacji cech sprzężonych zostały wytłumaczone występowaniem zjawiska *crossing-over*, czyli wymiany odcinków między chromosomami homologicznymi. Morgan postawił hipotezę, że im dalej od siebie położone są w chromosomie geny, tym częściej ulegają takiej wymianie. Stąd analiza częstości procesu *crossing-over* dla różnych par cech stała się punktem wyjścia teorii liniowego ułożenia genów w chromosomie i umożliwiła konstrukcję map chromosomów. Dzięki odpowiednio dobranemu materiałowi, jakim była mucha owocowa, *Drosophila melanogaster*, z jej olbrzymimi chromosomami śliniankowymi, otrzymano też cytologiczne dowody słuszności tej teorii. Gen uzyskał już konkretne miejsce w chromosomie — *locus* — i został określony jako jednostka w procesie *crossing-over*, czyli jako najmniejszy odcinek chromosomu, który może ulegać wymianie.

Inne jednak wyjątki czekały na wyjaśnienie. Sporadycznie powstające, nowe, niezgodne z przewidywanymi cechy, które de Vries nazwał mutacjami, okazały się źródłem zmienności w przyrodzie. Spontaniczne ich pojawianie się, jakkolwiek bardzo rzadkie, można było ująć ilościowo i dopatrzeć się tutaj także pewnej prawidłowości. Badania nad mutacjami rozwinęły się szczególnie szybko po odkryciu przez Mullera możliwości ich indukowania

promieniami jonizującymi. Dzięki nim gen został zdefiniowany jako jednostka w procesie mutacji i określono jego przybliżoną wielkość rzędu kilku milimikronów.

Tymczasem gromadziły się nowe wiadomości, nie mieszczące się w dotychczasowych formułach dziedziczenia, które pozwoliły wejrzeć w strukturę wewnętrzną genu, bynajmniej nie tak niepodzielną jak się pierwotnie wydawało. Chodzi tu o zjawiska pseudoallelizmu, wymiany odcinków wewnątrz jednego *locus* genowego. Pierwsze fakty tego typu zanotowano już u drozofili. Ponieważ jednak zjawiska rekombinacji wewnątrzgenowych zachodzą około sto razy rzadziej niż rekombinacje międzygenowe, tradycyjnie używany materiał badawczy już nie wystarczał. Trzeba było organizmów mnożących się znacznie szybciej i dostępnych w znacznie większych ilościach, żeby uruchomić poszukiwania na wielką skalę. Dopiero wykrycie zjawisk rekombinacji i mutacji u bakterii i wirusów poruszyło lawinę odkryć. Badania nad mikroorganizmami wykazały, że jeden tradycyjny gen może zawierać szereg różnych punktów mutacyjnych, między którymi zachodzi *crossing-over*. Klasyczna niemal metodyka niezwykle pomysłowo adaptowana do nowego materiału umożliwiła Benzerowi wykreślenie mapy pojedynczego genu u bakteriofaga. Wykrycie zjawisk komplementacji wykazało, że pojęcie genu jest już mało precyzyjne wobec nowych odkryć. Benzer wprowadził więc dającą



Ryc. 3. T. H. Morgan

się ściśle sprecyzować jednostkę funkcji — cistron.

Zanim się to jednak stało, na pomoc genetyce przyszła inna młoda nauka, biochemia. Udało się uzyskać dowody, że materiałem przenoszącym informację dziedziczną jest kwas deoksyrybonukleinowy (DNA). Postulowany przez Watsona i Cricka model budowy tego związku i przebiegu jego autoreplikacji, czyli samopowielania się jego cząsteczki, stał się zaczynem prowadzonych obecnie na wielką skalę prac z dziedziny genetyki molekularnej. Cząsteczka DNA okazała się matrycą, na której zapisana jest informacja genetyczna, zaszyfrowana w formie pewnej specyficznej kolejności ułożenia nukleotydów. Ten właśnie szyfr „odczytywany” w czasie procesu syntezy białka wyznacza kolejność wbudowywania aminokwasów. Dziś uważamy, że podstawową funkcją genu jest kierowanie budową specyficznego białka. Mutacje byłyby to zmiany informacji genetycznej w strukturze DNA. Wypadnięcie choćby jednego nukleotydu z jego cząsteczki zmienia kolejność układu, a co za tym idzie, zmienia sens szyfru, który może prowadzić do powstania innego białka lub też nie potrafi pokierować żadną syntezą. Punktów mutacyjnych może być w zasadzie tyle, ile jest par nukleotydów. Natomiast cały gen jest jednostką wyższego rzędu, składającą się z wielu nukleotydów. Dochodzimy już więc do tego, że działanie genu daje się wyrazić za pomocą ścisłych pojęć chemicznych.

Jednocześnie zapoczątkowane są już prace



Ryc. 2. H. de Vries

nad odczytaniem szyfru genetycznego w badaniach prowadzonych *in vitro*. Są to ogromne osiągnięcia teoretyczne. Trudno nawet w tej chwili przewidzieć, jakie możliwości otworzyłyby się przed człowiekiem, gdyby nauczył się produkować szyfr DNA według własnej recepty i potrafił wprowadzić go do organizmów.

Ale poznanie istoty genu, do czego się coraz bardziej zbliżamy, nie rozwiązuje jeszcze całości problemów związanych z jego działaniem. Wiadomo, że dostarcza on tylko informacji genetycznej, której realizatorem jest środowisko.



Ryc. 4. H. J. Muller

Czynniki, które trzeba tu rozpatrywać, to zarówno warunki środowiska zewnętrznego, jak i całe środowisko wewnętrzne, które zależy między innymi od współpracy wszystkich genów całego genotypu. Toteż zagadnienie współdziałania między genem a środowiskiem stanowi osobny, nie dość jeszcze poznany rozdział genetyki, o dużym znaczeniu zarówno teoretycznym, jak praktycznym.

Stosunkowo słabo zaawansowane są nasze wiadomości na temat roli genów w ontogenezie. Wiadomo, że cały organizm powstaje z jednej komórki zawierającej pełną informację genetyczną. Wiele danych wskazuje na to, że każda komórka osobnika wyposażona jest w pełny komplet genów, z których tylko pewne są jej potrzebne. Wciąż jeszcze za mało mamy informacji, żeby wytłumaczyć, jak się to dzieje, że komórki ulegają zróżnicowaniu, że w każdej

z nich tylko pewne geny włączają się do produkcji właściwych sobie białek i to w odpowiednim czasie. W tych poszukiwaniach genetyka korzysta z pomocy embriologii, biochemii i biofizyki.

Wielkie osiągnięcia genetyczne stały się więc możliwe dzięki współpracy z innymi naukami. Rozwinęły się osobne dyscypliny takie jak kariologia, cytogenetyka, biochemia genetyki. Z wiadomości tych korzysta w pierwszym rzędzie sam człowiek. Zrozumienie istoty działania genu umożliwia właściwą interpretację schorzeń dziedzicznych i pozwala na zastosowanie środków zaradczych. Można żywić nadzieję, że wiele chorób wrodzonych, wobec których byliśmy bezradni, staną się w przyszłości uleczalne. Także zrozumienie genetyki drobnoustrojów pozwala z jednej strony na skuteczniejszą walkę z organizmami chorobotwórczymi, a z drugiej — na zaprzęgnięcie mikroorganizmów do służby człowieka.

Można z dużą słuszością powiedzieć, że pierwsze doświadczenia genetyczne wywodzą się z praktyki hodowlanej. Z kolei rozwój genetyki teoretycznej dał podstawę do racjonalnego ulepszania metod hodowlanych. Większość osiągnięć na tym polu jest ogólnie znana. Tutaj pragnę zwrócić uwagę na znaczenie specjalnego kierunku tych badań, kierunku, który rozwija się niesłychanie szybko w ostatnich latach i zyskał sobie już prawa osobnej dyscypliny naukowej — genetyki ilościowej, czy też genetyki populacji.

U podstaw tej nauki leżą również klasyczne zasady mendlowskie, jakkolwiek nie można ich tu stosować dosłownie. Wiadomo, że Mendel operował prostymi cechami jakościowymi. Jedno z wcześnie poznanych odchyłeń od opisanych przez niego reguł segregacji stanowiły przypadki, które można było wytłumaczyć tylko przy założeniu, że dwa lub więcej genów współdziała w wytworzeniu jednej cechy. Jeżeli każdy z tych genów podlega normalnym prawom segregacji, to wyniki te nakładają się na siebie i w końcowym efekcie otrzymuje się zupełnie nowe proporcje. Im więcej genów warunkuje daną cechę, tym więcej otrzymuje się osobników o cechach pośrednich, a mniejszy procent stanowią typy skrajne. Zamiast kilku ściśle zróżnicowanych klas rozszczepień, otrzymuje się wtedy zmienność ciągłą, którą już trzeba poddawać specjalnej analizie. Szybko okazało się, że przypadki współdziałania genów, to wcale nie wyjątki. Przeciwnie, większość ważnych z przystosowawczego i hodowlanego punktu widzenia cech jest uwarunkowana znaczną nieraz liczbą genów, których efekty się sumują lub w inny sposób ze sobą współdziałają. O takich cechach mówimy, że są uwarunkowane poligenicznie. Należą do nich na przykład wzrost, ciężar, płodność. Wyrażamy je zwykle pewną miarą, jak centymetry, kilogramy czy inne.

Efekt pojedynczego genu jest tu słabo widoczny, toteż analiza potomstwa pojedynczych par osobników, która wystarczała w genetyce jakościowej, przy cechach ilościowych nie daje

właściwie żadnych informacji. Na to, żeby się doszukać jakichś prawidłowości dziedziczenia, trzeba więc rozpatrywać nie pojedyncze osobniki, lecz całe populacje. Specjalne utrudnienie stanowi fakt, że cechy ilościowe są bardzo podatne na wpływy środowiska, które często tuszują właściwy obraz genotypu. Sprawa komplikuje się jeszcze bardziej, jeżeli w grę wchodzi nie proste sumowanie się efektów poszczególnych genów, lecz takie zależności jak dominacja, epistaza czy sprzężenia.

Teoretyczne podstawy genetyki ilościowej zostały sformułowane w latach 20. i 30. naszego stulecia przez Fischera, Haldane'a i Wrighta. Teoria ta opiera się na mendelowskich zasadach dziedziczenia zastosowanych do całej populacji, w której segregują jednocześnie różne geny położone w różnych loci. Geny wszystkich osobników tworzących populację traktuje się jako wspólną pulę i operuje się pojęciami ich frekwencji, czyli częstości. Odpowiednia analiza matematyczna pozwala do pewnego stopnia oddzielić od siebie efekty genowe od środowiskowych, pozwala niejako rozpoznać prawdziwy genotyp zamaskowany pod postacią fenotypu. Dzięki temu staje się możliwa racjonalna selekcja. Metody te stosowane są na coraz szerszą skalę w hodowli roślin i zwierząt.

Na tym jednak nie koniec. Wielkie znaczenie teoretyczne genetyki populacji wypływa stąd, że stała się ona tą nauką, która pozwoliła na zrozumienie genetycznych mechanizmów ewolucji. Wiadomo, że za czasów Darwina genetyka nie istniała. Nie dotarły do niego opublikowane w tym czasie doświadczenia Mendla. W genialnie opracowanej teorii Darwina słaby punkt stanowiły właśnie poglądy na temat zmienności i dziedziczności. Nic też dziwnego, że ataki sformułowane od tej właśnie strony były dla Darwina najtrudniejsze do odparcia. Nie poprawiła tej sytuacji i genetyka klasyczna w początkowym okresie rozwoju. Teza o niedziedziczeniu się cech nabytych, trwałość genu, rzadkość i sporadyczność mutacji, ich często letalny charakter — zdawały się nie do pogodzenia z darwinowską koncepcją ciągłej zmienności dziedzicznej poddanej działaniu doboru naturalnego. Zaczęto sobie wyobrażać ewolucję jako serię skokowych mutacji trafiających się w czystych, homozygotycznych liniach, a pogląd ten, rzecz jasna, nie mógł się ostać krytyce. Biologowie nie mieli wątpliwości, że ewolucja jest faktem, ale mechanizm jej działania był niewyjaśniony. Dopiero subtelne metody genetyki ilościowej pozwoliły usunąć trudności interpretacyjne, a pionierem tych badań był Dobzhansky. Przekonano się, że wprowadzanie wielkich mutacji są rzadkie, to jednak drobne zdarzają się często i prowadzą do narastania dużego ładunku zmienności w populacji. Szkodliwość mutacji w danym środowisku nie musi być tu wcale przeszkodą. Okazało się, że często, gdy homozygota obdarzona podwójną dawką szkodliwego genu jest upośledzona, to heterozygota zawierająca jeden allel normalny a drugi „szkodliwy” jest nieraz znacznie lepiej przystosowana od osobnika zawierającego oba allele

normalne. Zjawisko to znane jako efekt heterozji jest jednym z mechanizmów prowadzących do utrzymania dużej zmienności, co daje się udowodnić matematycznie. Tak więc normalnie występujące w przyrodzie populacje rzadko tylko przypominają linie czyste, a na ogół są naładowane zmiennością genetyczną. Dobór naturalny nie musi więc czekać na powstanie korzystnych w danych warunkach mutacji, lecz ma gotowe ich zapasy, z których może wybierać. W dodatku, jak już wspomniałam, zmienność genetyczna cech uwarunkowanych poligenicznie ma charakter ciągły — a więc właśnie taki, na jakim Darwin budował swą teorię.

W oparciu o założenia genetyki ilościowej można obecnie konstruować modele matematyczne zmian częstości genów. Teoretyczną populację, będącą w stanie absolutnej równowagi (w której nie zachodzi ewolucja) można poddawać działaniu takich sił, jak selekcja, mutacja czy migracja, które wytrącają ją z równowagi, a tym samym są źródłem procesów ewolucyjnych. Na tych modelach można przewidywać znaczenie wielkości populacji, systemu kojarzenia itp. Co ważniejsze — tego rodzaju modele doświadczalne można budować w populacjach laboratoryjnych i sprawdzać, czy otrzymane wyniki odpowiadają teoretycznym założeniom. Dzięki temu ewolucjonizm mógł się stać do pewnego stopnia nauką eksperymentalną.



Ryc. 5. S. Wright

Osiągnięcia genetyki są więc olbrzymie na każdym polu i znalazły oddźwięk we wszystkich naukach przyrodniczych. Oczywiście nie sposób przedstawić tego w jednym artykule. Toteż nie wspomniałam tu o wielu ważnych faktach, nie wymieniłam szeregu wielkich nazwisk. W przeglądzie rozwoju genetyki skupiłam głównie uwagę na dwóch dziedzinach, które przeżywają

dziś największy rozkwit, a więc na genetyce molekularnej i genetyce populacji. Sądzę bowiem, że wykazując świetny rozwój tych nauk najlepiej uczymy 100-lecie dzieła Grzegorza Mendla, twórcę wciąż aktualnej koncepcji, z której cała nasza wiedza genetyczna się wywodzi.

BOLESŁAW SMYK (Kraków)

WSCHODNIA AFRYKA RÓWNIKOWA

III. UGANDA

W skład państw Unii Wschodnio-Afrykańskiej wchodzi także Uganda, która w dniu 9 października 1962 r. stała się państwem niepodległym.

1. U ŹRÓDEŁ NILU

Blizsze poznanie tego pięknego kraju zawdzięczamy Europejczykom, którzy w poszukiwaniu źródeł Nilu, zbadali i poznali tropikalne tereny w rejonie jeziora Wiktorii; byli nimi J. H. Speke i J. A. Grant — odkrywcy w 1862 r. źródeł Nilu. Dalsze i to bardziej szczegółowe opisy, zawdzięczamy Samuelowi Bakerowi (odkrywcy w r. 1864 jeziora Alberta) i wybitnemu dziennikarzowi-podróżnikowi, H. M. Stanleyowi (który przybył do Bugandy w 1875 r.) oraz wielu misjonarzom i podróżnikom.

Historia związana z odkryciem źródeł Nilu jest bardzo długa, ale i pasjonująca. Z pism słynnego greckiego historyka i geografę, Strabona (63 r. p. n. e. — 20 r. n. e.) wynikało, że Nil wypływa z wielkich jezior położonych na południu Afryki — z których jedno nazywa się Psebo. Wzmianka ta odnosiła się niewątpliwie do Błękitnego Nilu, wielkiego wschodniego dopływu, który pod Chartumem wpada do rzeki głównej — Białego Nilu, a więc jeziorem Psebo może być tylko jezioro Tana. To tłumaczenie zostało powszechnie uznane za słuszne — ale nieco później. Wolno zatem sądzić, że na początku naszej ery znaczna część Abisynii była już dobrze znana.

Nie należy oczywiście sądzić, że nieznani odkrywcy Abisynii podejmowali swe uciążliwe podróże pod wpływem pasji badawczo-odkrywczej. Powód był bardziej konkretny — kość słoniowa.

Seneka (zmarły w 65 r. n. e.) wiedział już doskonale, że Biały Nil jest zasilany w wodę przez dwa jeziora: „Jezioro Krokodyli” i „Jezioro Wodospadów” — chodzi tu oczywiście o Jezioro Wiktorii i Wodospad Ripona — wiedział także, że wody tych jezior spływają z olbrzymich gór pokrytych śniegiem.

Dopiero 1800 lat później, tj. 27 lipca 1862 r. Anglicy J. H. Speke i J. A. Grant dotarli do źródeł legendarnej wielkiej rzeki, wypływającej w szumiących wodospadach z Jeziora Ukerewe, które ku czci swej królowej, przemianowali na Jezioro Wiktorii (należy przy tym zaznaczyć, że już wcześniej, bo w 1858 r. nad jeziorem Ukerewe był J. H. Speke! — ale zarówno on sam, jak i Towarzystwo Geograficzne w Londynie — nie byli przekonani, że jeziora mogą dać początek wielkim rzekom!).

Odkryli więc owe jeziora — źródła Nilu; po czym minęło jeszcze dalszych 25 lat, zanim zbadano góry pokryte śniegiem, o których już pisał słynny Seneka.

W lecie 1962 r. w pięknej miejscowości Jinja, położonej nad jeziorem Wiktorii, odbyły się wspaniałe uroczystości związane ze 100 rocznicą odkrycia źródeł Nilu — największej (najdłuższej) rzeki Czarnego Łądu (6671 km) — przez J. H. Speke i J. A. Granta.

2. OBSZAR I LUDNOŚĆ

Powierzchnia kraju wynosi 243 410 km² (a w tym 35 500 km² wód wielkich jezior). Obszar ten zamieszkuje około 6,6 miliona Afrykańczyków (także około 70 tys. Azjatów — Arabowie, Hindusi; oraz blisko 10 tys. Europejczyków) reprezentowanych przez trzy główne plemiona: Bantu, Nilotyci i Półchamici.

Pierwsi, tj. Bantu — wraz z licznymi szczepami, jak: Baganda, Banyoro, Batoro, Banyankole, Basoga, Bachiga i wiele innych — zamieszkują centralne i zachodnie prowincje Ugandy.

Szczepy nilotyckie, reprezentowane na tym terenie głównie przez szczepy Lango, Acholi, Alur, Lugbara i Madi — są rozmieszczone w dolinie Nilu. Prowincje wschodnie Ugandy są zamieszkałe przez szczepy półchamickie (dominuje szczep Jteso).

Wśród wyżej wymienionych plemion Ugandy dominuje język „luganda”. W północnej i wschodniej części kraju używane są także języki: nilotycki, nilochamicki i Bantu. Językiem urzędowym jest język angielski.

3. KLIMAT

Panujące na tym terytorium stosunki termiczne i wilgotnościowe pozwalają zaliczyć klimat tego regionu do klimatu tropikalnego. Najkorzystniejsze warunki klimatyczne dla Europejczyków są w Zachodniej Prowincji i w prowincji Buganda (powyżej 1200—1500 m n.p.m.) W Prowincji Północnej — gdzie wzniesienie n.p.m. spada do 600 m — głównie w dolinie Nilu, panuje klimat gorący i wilgotny, trudny do zniesienia dla Europejczyków (bardzo gorąco i duża ilość opadów — do 2500 mm). Średnia względna wilgotność = 77%, średnia temperatura = 25° C (średnia maxim. = 30° C, średnia minim. = 18° C).

Zdefiniowanie i podział na pory roku, w tutejszych warunkach tropikalnych jest trudne do przeprowadzenia, podobnie — jak i w innych krajach tropikalnych. Ogólnie utrzymuje się podział na dwa sezony (pory roku): sezon suchy i sezon mokry, rzadziej natomiast zima i lato. Sezon mokry, względnie pora



I. DZIK na łąkach Sierakowskich



II. FRAGMENT KRAJOBRAZU. Słowiński Park Narodowy

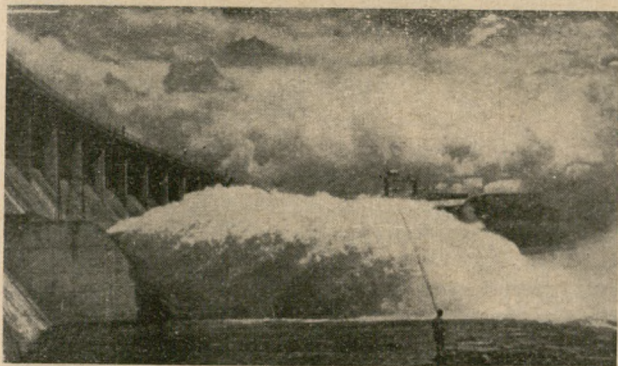
Fot. Z. J. Zieliński

deszczów (gwałtowne długotrwałe huraganowe ulewy) przypada w okresie od marca do maja i od września do listopada; pozostałe miesiące, to pora sucha i gorąca — a więc od grudnia do lutego i od czerwca do sierpnia.

W ciągu roku kalendarzowego są tu dwa sezony suche i dwa sezony mokre. Tubylcy — liczą tam jeszcze do dnia dzisiejszego jeden sezon suchy i jeden mokry za 1 rok! (faktycznie to tylko pół roku).

4. CHOROBY TROPIKALNE

Wspomniane warunki klimatyczne wpływają korzystnie na rozwój różnych mikroorganizmów patogennych, wywołujących schorzenia epidemiologiczne



Ryc. 1. Zapora wodna hydroelektrowni nad Owen Falls Dam w Iinja. Fot. B. Smyk

u ludzi, jak: ospa, żółta febra, śpiączka (nagana) — wywoływana przez *Trypanosoma rhodesiense*, a rozprzestrzeniana przez muchę tse-tse (*Glossina palpalis*), malaria oraz różne odmiany tyfusu brzuszego, itp. choroby tropikalne.

5. LASY TROPIKALNE

Uganda słynie ze wspaniałych lasów tropikalnych. Najpiękniejsze regiony leśne spotykamy we wschodniej części kraju, w regionie pasma górskiego Elgon (najwyższy szczyt — 4321 m n. p. m.); dalej na zachodzie kraju — w pasmie — masywie górskim Ruwenzori (najwyższy szczyt Margharita — 5120 m n. p. m.) położony pomiędzy jeziorem Alberta (powierzchnia 5300 km² — wzniesienie 618 m n. p. m.) a jeziorem Edwarda (powierzchnia 2125 km² — wzniesienie 912 m n. p. m.).

Wiecznie zielone dziewicze lasy tropikalne zajmują powierzchnię 15 500 km². Rosną tutaj olbrzymie drzewa tropikalne np. *Khaya anthotheca* i *Entandrophragma* spp. i wiele innych, otoczone lianami, paprociami, storczykami i innymi epifitami — tworząc charakterystyczny malowniczy tropikalny zespół roślinny. Drzewa te stanowią cenny materiał budowlany (niektóre okazy dają do 35 m³ materiału budowlanego).

Natomiast blisko połowa kraju, pokryta jest tzw. lasem sawannowym (*savanna forests*) — gdzie dominują drzewa sawannowe z *Chlorophora excelsa* na czele.

6. SUROWCE MINERALNE — PRZEMYSŁ

Na bogactwa naturalne kraju składają się następujące surowce mineralne: cyna, złoto, sól, miedź,

niob, żelazo, nikiel, kobalt, wolfram, tantal, kolumbit, bizmut, mika chromowa, mangan, wapień, azbest, ambligonit, ropa naftowa, beryl, chromit (FeCr_2O_4 — żelaziak chromowy), galena (błyszcz ołowiu), fosforany i fosforyty oraz wiele innych.

Kopalnictwo wyżej wymienionych minerałów odbywa się metodami prymitywnymi (najczęściej systemem odkrywkowym). Wiele jeszcze innych bogactw mineralnych oczekuje na odkrycie przez geologów.

Podstawą eksportu są następujące surowce mineralne: wolfram, cyna, beryl, tantal, kolumbit, fosforany i fosforyty, złoto (wg danych z roku 1962 — 1494 ton), galena, bizmut, miedź konwertowa i wiele innych.

Praktycznie przemysł górniczo-hutniczy jeszcze nie istnieje.

Jedyna hydroelektrownia nad wodospadem Owena (Owen Falls Dam) na Nilu Wiktorii* — w pobliżu Iinja — dostarcza około 150 MW energii elektrycznej. Kopalnie miedzi (Kilembe Mines Ltd.) u podnóża Ruwenzori, dają przeciętną roczną produkcję miedzi konwertowej = 15 000 ton (wg danych z r. 1962). Kopalnie wysoko procentowych fosforytów w Sukulu Hills koło Tororo znajdują się dopiero w fazie rozbudowy. Na podkreślenie zasługują, zlokalizowane również w tym rejonie, olbrzymie cementownie — o początkowej rocznej produkcji około 200 000 ton (wg danych z r. 1962). Przemysł tekstylny znajduje się dopiero w rozwoju.

Na specjalne podkreślenie zasługuje wyraźny rozwój przemysłu rolno-spożywczego (np. browary w Iinja i Port Bell, zakłady przetwórcze przemysłu tłuszczowego w Kakira oraz cukrownie w Kakira i Lugazi) i przemysłu drzewnego (produkcja zakładów przemysłu drzewnego w Iinja wynosiła w 1962 r. przeszło 15 milionów m³ dykty itp.).



Ryc. 2. Zebry u wodopoju — Uganda. Fot. B. Smyk

Podobnie, jak w Kenii i w Tanganice — kraj potrzebuje fachowców, którzy zajęliby się wydobywaniem i przeróbką olbrzymich bogactw naturalnych. Makarere College w Kampala, pierwszy wschodnioafrykański University College (przemianowany w 1962 r.

* Nil Wiktorii, wypływający z jeziora Wiktorii przepływa przez jezioro Kioga i następnie wpada do jeziora Alberta — stąd płynie na północ pod nazwą „Nil Alberta”; począwszy od jeziora No (na terytorium Sudanu) przyjmuje nazwę „Nil Biały”.

na University for East Africa* z wydziałami: rolniczym, weterynaryjnym i lekarskim — łącznie 900 studentów) i Kampala Technical Institute (politechnika) — nieprędko pokryją zapotrzebowanie kraju na specjalistów.

7. ROLNICTWO

Wśród krajów Unii Wschodnioafrykańskiej Uganda jest największym producentem kawy (*Coffea arabica*). Zbiór w 1962 r. — 97 740 ton (5% światowej produkcji kawy). Z innych płodów rolnych należy wymienić: tytoń, trzcinę cukrową, bawełnę (165 000 ton w 1962 r. = 15% światowej produkcji bawełny), herbatę, orzeszki ziemne, sezam, kukurydzę, proso, szał i wiele innych.



Ryc. 3. Słoń. — Murchison Falls National Park. Fot. B. Smyk

Hodowla zwierząt jest słabo rozwinięta. Ogółem pogłowie bydła wg danych z 1962 r. liczyło przeszło 3 500 000 sztuk (z czego około 500 000 sztuk przypada na Ankole Longhorns (o rogach dochodzących do 140 cm długości) i bydło afrykańskie Zebu). Z innych zwierząt należy jeszcze wymienić: kozy (blisko 3 000 000 sztuk), owce (około 1 600 000 sztuk) i świnię (około 15 000 sztuk).

8. PARKI NARODOWE I REZERWATY

Na terytorium Ugandy istnieją dwa słynne parki narodowe: 1. Murchison Falls National Park i 2. The Queen Elizabeth National Park — interesujące pod względem zoologicznym i ogólnoprzyrodniczym.

Pierwszy, tj. Murchison Falls National Park, o powierzchni 3 120 km², położony jest w okręgu Bunyoro i Acholi nad Nilem Wiktorii łącznie z wodospadem Murchisona (także na Nilu) — graniczy z północno-wschodnią częścią jeziora Alberta — zachowuje w śro-

dowisku naturalnym prawdziwy raj dla dzikich zwierząt.

Piękno i swoisty urok tego wprost cudownego zakątki ziemi — jednego z najpiękniejszych na świecie — nadają kaskady olbrzymiej masy wód potężnego Nilu, spadające z szumem i grzmotem z katarakt o różnej wysokości (od 20—50—100 m) — stwarzając na tle bujnej i różnokolorowej roślinności tropikalnej, przepiękny a zarazem wspaniały, niezwykle melodyjny „koncert Nilu”, przeplatany różnokolorową tęczą spadających mas wody.

Wspomniane wodospady Murchisona ciągną się na przestrzeni kilkunastu kilometrów — wśród przepięknej roślinności tropikalnej. Miliony wielobarwnych motyli, żyjących w tym regionie — nie tylko stwarzają wprost czarujący, ciągle zmieniający się obraz piękna tutejszej przyrody, ale oddziałują istotnie urzekająco na każdego przybysza z Północy.

W tym rajskim środowisku (łącznie z północno-wschodnią częścią jeziora Alberta) żyją różne dzikie zwierzęta. Spotkać tu można tysiące krokodyli wylegujących się nad Nilem, setki kąpiących się hipopotamów, stada słoń, bawołów i innych dzikich zwierząt. Żyją tu także lwy, nosorożce (spotyka się tu także białe nosorożce!), wielkiego kudu (*Strepsiceros strepsiceros* Pall.), okapi (*Okapia johnstoni* Sch.), elandy (*Taurotragus oryx* Pall.), różne gatunki małp (m. in. pawiany, koczkodany, lemury i inne), antylopy (m. in. wielka antylopa — *Hippotragus variati*), gazyli oraz niezliczone ilości różnorodnego ptactwa wodnego.



Ryc. 4. Nosorożec — Murchison National Park. Fot. B. Smyk

Tereny te są bardzo ciekawe pod względem ichtiologicznym (np. okoń nilowy dochodzi tu do 50—60 kg).

W tym też regionie znajdują się ściśle rezerwaty białych nosorożców, słoń, hipopotamów oraz nie-

* W ramach współpracy naukowej państw Unii Wschodnioafrykańskiej, powołano do życia w 1964 r. University of East Africa w Nairobi, w wyniku połączenia University College w Nairobi i Makarere College — University for East Africa w Kampala oraz University College w Dar-es-Salaam. To centrum naukowe stwarza duże możliwości studiów dla około 5000 studentów (zamiast obecnych pięciuset).

zmiernie interesujące rezerwaty ornitologiczne i herpetologiczne.

Drugi, tj. *Queen Elizabeth National Park* o powierzchni około 2080 km² położony jest nad wschodnią częścią jeziora Edwarda i graniczy z południową stroną jeziora George (wspomniane jeziora zawierają bardzo alkaliczną wodę — stąd wolne są od krokodyli!) i południowo-wschodnimi terenami pasma górskiego Ruwenzori.

W tym parku żyją hipopotamy, słonie, leśne świny brodawkowe, przepiękne kozły wodne — odznaczają się największymi rogami ze wszystkich zwierząt afrykańskich, a z małp — szympanse; pelikany i inne ptactwo nie znające strachu przed białym człowiekiem.

Lwy, lamparty, gepardy (*Acinonyx jubatus*), a nawet pospolite hieny na tym terenie należą do rzadkości!

Ponadto w dwu rezerwach zwierzęcych: *The tooro (or Semliki) Game Reserve* i w *The Kigezi game reserve* znajdują się pod ochroną różne dzikie zwierzęta i gady.

W rezerwacie ścisłym w górach Sabinio, Mgahinga i Muhavura (na pograniczu z Koniem) znajduje się pod międzynarodową ochroną miniaturowe „państwo goryli”.

W tymże regionie górskim znajdują się trzy wielkie wulkany: Muhavura 4113 m n. p. m., Mgahinga — 3630 m n. p. m., i Sabinio — 3470 m n. p. m. Dwa z nich są czynne — a odznaczają się słabą aktywnością termiczno-erupcyjną. Czwarty, największy z wulkanów — Karisimbi (4529 m n.p.m.) znajduje się na terytorium Konga (na terenie *Albert National Park*) — i jest czasami przykryty śniegiem.

Ogólne wrażenia przyrodnicze z Afryki Wschodniej Równikowej pragnę ująć w następujących zdaniach:

„Dziwny czar bije od Afryki...

Kto go raz poczuł, kto poznał Czarny Ląd w jego dzikiej piękności i pierwotnej potędze, kto w bezmiarach pustyni przeżył przelatującą z szumem burzę piaskową, kto widział wielkie drzemające wulkany Sabinio, Muhavura czy Karisimbi, kto był w kraterze wulkanu Ngorongoro, kto oglądał piękne królestwa flory i fauny tropikalnej; kto słyszał, jak w samotnych nocach wznosi się ku niebu pieśń dziewiczego boru-mitamba, ów wielotysięczny chór nieokiełzanej, nigdy nie pokonanej przyrody; kto na lodowcach Ruwenzori oglądał na własne oczy precudną grę kolorów zachodzącego słońca — tego Afryka już nie wypuści, ten zapadł na „gorącą Afrykę”.

FRANCISZEK ZASTAWNIAK (Kraków)

POLSKIE RUBINY SYNTETYCZNE*

Olbrzymi postęp techniki ostatniego 30-lecia naszego wieku w dużej mierze stał się możliwy dzięki kamieniom szlachetnym, przede wszystkim dzięki diamentowi oraz kamieniom grupy korundu, do której należą rubin, szafir i leukoszafir czyli biały szafir. Niezwykła twardość wymienionych minerałów (diament 10, korund 9 wg skali Mohsa), ich jednorodność oraz odporność na działanie nie tylko czynników atmosferycznych, ale również najsilniejszych kwasów i zasad — to przyczyny, że z kamieniami tymi spotykamy się we wszystkich prawie gałęziach przemysłu i techniki. Osie kółeczek wszystkich zegarów kontrolnych, aparatów pomiarowych i automatów obracają się w łożyskach korundowych, miliardy kilometrów drutów dla celów elektrotechnicznych przeciąga się na całym świecie przez ciągadła korundowe i diamentowe, najtwardsze skały przewierca się świdrami, których koronki tworzą diamenty. Bez kamieni szlachetnych nie może się obecnie obejść przemysł włókienniczy, precyzyjny, a przede wszystkim precyzyjny szlifierski. Bez rubinu nie mogłoby powstać tak wspaniałe źródło światła jakim jest laser, skonstruowany w oparciu o energię atomu.

Przy obecnej mechanizacji, znaczenie zwłaszcza łożysk korundowych jest ogromne. Użycia ich wymagają nie tylko dokładne aparaty pomiarowe, ale spotkać się można z nimi dosłownie na każdym kroku.

W każdym z naszych domów licznik elektryczny posiada łożyska szafirowe, każdy nawet średniej jakości zegarek wyposażony jest obecnie w 17 kamieni rubinowych. Specjalnie dużo łożysk rubinowych lub szafirowych posiadają niektóre środki naszej komunikacji; i tak np. w samolocie ilość ich przekracza liczbę 200, a w okręcie jest ich ponad 2 000. Najwięcej jednak łożysk korundowych znajduje się we wszystkich tablicach rozdzielczych zautomatyzowanych obecnie elektrowni. Znajdują się również w precyzyjnej aparaturze pojazdów kosmicznych.

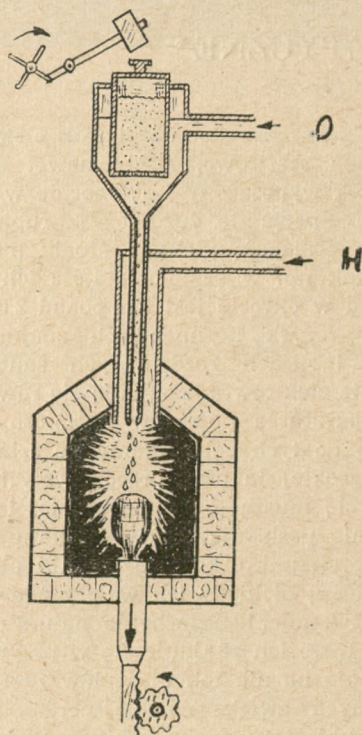
Używane do tych celów kamienie szlachetne muszą być wysokiej jakości, przede wszystkim jednak odznaczać się muszą ogromną czystością, której to własności nie posiadają zazwyczaj naturalne kamienie, w których mikroskopijne wrostki obcych minerałów podnoszą niekiedy ich walory zdobnicze.

Ponieważ kamienie szlachetne naturalne są cenne dlatego, że mało ich znajduje się w przyrodzie, a zapotrzebowanie na nie tak dla celów jubilerskich jak i technicznych zwiększało się coraz bardziej, już w połowie ubiegłego wieku wielu znakomitych uczonych, przede wszystkim francuskich (we Francji w tym okresie wielu uczonych zajmowało się sprawami syntezy tak skał jak i minerałów), podjęło badania prowadzące do produkcji kamieni szlachetnych na drodze syntezy chemicznej, próbując odtworzyć warunki ich powstawania w przyrodzie. Z plejady tych uczonych najlepsze rezultaty uzyskali współpracujący ze sobą około r. 1887 E. Fremy i F. Feil.

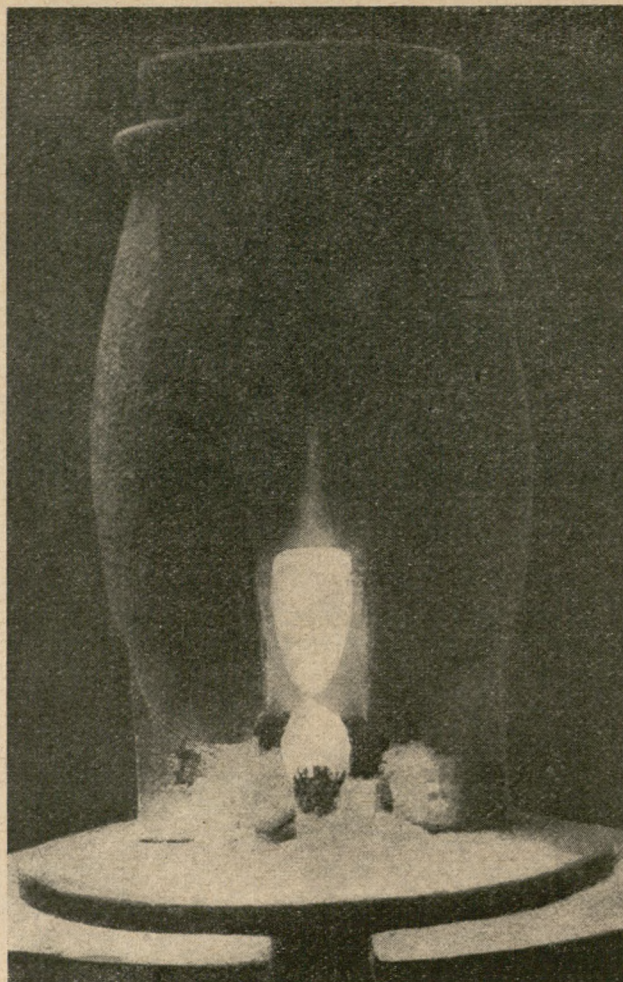
* Por. artykuł A. Szymańskiego: „Korund naturalny i sztuczny w przemyśle ściernym” zamieszczony w nr 7—8/65 *Wszelch świata*

Małeńkie rubinki sztucznie przez nich otrzymane, mogły już znaleźć zastosowanie w przemyśle zegarmistrzowskim, chociaż nie nadawały się dla celów zdobniczo-jubilerskich.

Całkowite rozwiązanie zagadnienia sztucznego otrzymywania korundu udało się dopiero współpracownikowi Fremy'ego, A. V. L. Verneuilowi w 1891 r. Szczegółowy opis swej rewelacyjnej metody ogłosił Verneuil w r. 1902. Istota tej metody polega na stapianiu tlenku glinu Al_2O_3 w płomieniu tlenowowodorowym tak, aby utworzył się monokryształ korundu, którego wielkość i własności fizyczne można skontrolować. Stapianie przeprowadza się w piecyku o ogromnie prostej konstrukcji, w którym podstawową częścią składową jest palnik tlenowowodorowy, ustawiony pionowo, z wylotem płomienia u dołu. Z palnikiem połączony jest zasobnik z tlenkiem glinu. Nad palnikiem umieszczony jest mechanizm młoteczkowy, umożliwiający w regularnych odstępach czasu usuwanie ze zbiornika odpowiedniej ilości Al_2O_3 , który unoszony jest strumieniem tleny do komory stapiania. Palnik ten otoczony jest grubościennym szamotowym walcem, umożliwiającym utrzymywanie temperatury potrzebnej do krystalizacji stopionego Al_2O_3 oraz celem zapobieżenia stratom ciepła. W odpowiedniej odległości od wylotu palnika umieszczona jest wewnątrz pieca podkładka szamotowa tzw. „świeczka”, na której osadza się stopiony tlenek glinu, dając początek monokryształowi korundu, zwanemu ze względu na swój kształt *gruszką korundową*. Świeczka umieszczona jest w metalowym ujęciu, umożliwiającym przesuwanie jej w kierunku pionowym



Ryc. 1. Schemat pieca VerneUILa



Ryc. 2. Wzrost gruszki korundowej

do 2150°C . Po uzyskaniu gruszki żądanej wielkości, co trwa od 3–4 godzin, zamyka się dopływ gazów i proszku Al_2O_3 oraz rozpoczyna studzenie pieca. Właściwy czas studzenia trwa również od 3–4 godzin i ma znaczny wpływ na późniejsze własności otrzymanej gruszki korundowej (ryc. 1 i 2).

Pierwsze w ten sposób otrzymane gruszki korundowe VerneUILa posiadały średnicę 5,6 mm i ważyły około 15 karatów, tj. 3 gramy. Obecnie w większych fabrykach syntetycznego korundu piecyki VerneUILa ustawia się w szeregu 15–20 sztuk w układ zwany *rampą*, przy czym w jednej fabryce ramp takich pracuje równocześnie kilkanaście.

Metodą VerneUILa produkuje się obecnie nie tylko różnobarwne korundy, przez dodatek do Al_2O_3 tlenków metali takich jak Cr, Fe, Ni, Co, Ti i V, którym nadaje się różne nazwy handlowe, ale także kamienie szlachetne o innym składzie chemicznym, jak spinele, a nawet kamienie, których dotychczas w przyrodzie nie znaleziono, jak np. sporządzony w Ameryce przez firmę National Lead Co, rewelacyjny *Fabulit*, będący tytanianem strontu. Bezbarwny ten kamień blaskiem swym przewyższa nawet diament, różni się jednak od niego grą barw oraz znacznie niższą twardością, wynoszącą tylko 6–6,5 oraz znacznie wyższym ciężarem właściwym wynoszącym 5,13.

Ten, w ogromnie uproszczonym zarysie, podany opis metody i pieca VerneUILa stosowany jest do chwili obecnej, naturalnie z różnymi usprawnieniami konstrukcyjnymi, wprowadzonymi przez rozmaite fa-

oraz na boki, przy pomocy śruby. Gruszka powstaje w ten sposób, że po każdym uderzeniu młoteczka, topi się unoszona przez tlen mała ilość Al_2O_3 i osadza się w postaci warstewek, stopniowo jedna na drugiej. Temperatura stapiania wynosi od 2050°C

bryki. Usprawnienia te, oparte o prawie całkowite naukowe rozpracowanie metody, doprowadziły do tego, że obecnie produkuje się w piecach Verneuil, dobre gruszki korundowe, posiadające średnicę ponad 3 cm, wysokość 10 cm, a ciężar do 750 karatów (ryc. 3).

Celem zastąpienia tlenowodorowego palnika Verneuil czyniono próby z innymi źródłami uzyskiwania wysokich temperatur, jak również kontrolowania atmosfery, w której następuje wzrost kryształu. Między innymi próbowano wyzyskać do tego celu temperaturę lampy łukowej. Pierwotna metoda Verneuil okazała się jednak najmniej skomplikowana i dlatego w dalszym ciągu stosowana jest przez większość wytwórni sztucznych korundów.

Przy produkcji korundów barwnych celem równomiernego rozłożenia barwy w kryształach zamiast mechanizmu młoteczkowego używa się obecnie małego wibratora.

Z różnych produktów otrzymywanych obecnie przy użyciu metody Verneuil najważniejszy jest korund. Jeżeli korund jest czysty, nosi nazwę leukosafiru. Dodanie do Al_2O_3 tlenku chromu w niewielkiej ilości daje szafir różowy. Przez zwiększenie dodatku tlenku chromu uzyskuje się rubin. Jeszcze większa ilość tlenku chromu nadaje korundowi barwę zieloną. Dmieszki tytanu lub żelaza i tytanu powodują powstanie szafiru. Mangan nadaje korundowi barwę różową, nikiel — żółtą, kobalt i miedź — zielonawo-niebieską. Przez rozmaite kombinacje wymienionych dodatków i różną ich ilość otrzymać można prawie każdą żadaną barwę sztucznego korundu.

Niezwykłą barwę syntetycznego korundu uzyskuje się przez dodatek wanadu. Po oszlifowaniu kamień przy świetle dziennym posiada barwę zielonawą, a przy świetle sztucznym — czerwoną. Zmiana barwy jest podobna jak u kamienia naturalnego zwanego *aleksandrytem*, będącym glinianem berylu. Z tego też powodu syntetyczny szafir zabarwiony wanadem nosi nazwę w handlu jubilerskim — *szafiru aleksandrytowego*.



Ryc. 3. Gruszki korundowe (rubin i leukoszafir) oraz kamienie oszlifowane

Istotną zmianę do metody verneuilowskiej wprowadziła w r. 1942 w Stanach Zjednoczonych AP firma *The Linde Air Products Co.* Zmiana ta polega na tym, że Al_2O_3 wdmuchuje się od dołu, a stapianie przeprowadza się przy użyciu mikropalników tlenowodorowych; w ten sposób, w przeciwieństwie do gruszek, wzrost kryształu odbywa się w piecu od

góry do dołu. Otrzymuje się kryształy nie w postaci gruszek, lecz tak zwane *Rods* w postaci okrągłych prętów o średnicy 2,5–6,2 mm i długości dochodzącej do 90 cm. Piecyki te posiadają udoskonaloną automatyzowaną regulację posuwu wzrastającego pręta, przy pomocy fotokomórki.

Wielką zaletą prętów otrzymywanych tą metodą, jest to, że można je przecinać na równoległe krawędzi, co daje od razu gotowy materiał wyjściowy dla określonych celów technicznych, przy minimalnej, w porównaniu z gruszkami, stracie kryształu korundu. Pręty *Rods* doskonale nadają się również do produkcji wodorostów dla przemysłu włókienniczego, zwłaszcza przy produkcji sztucznego włókna (elana), gdyż przez ogrzanie do temp. 1500°C , dają się odpowiednio formować, giąć i wyciągać.

Korundy dla celów technicznych, a więc na łożyska, wodziki czy igły patefonowe poleruje się obecnie przeważnie metodą ogniową. Oprócz tego stosuje się również polerowanie chemiczne przez zanurzenie oszlifowanych kamieni w płynnym stopie boraksu z niewielką ilością chlorku sodu lub też w kąpeli złożonej z 75–85% węglanu sodu i 15–25% boraksu.

O olbrzymim zapotrzebowaniu kraju wysoko uprzedmiotowionego na korundy świadczy fakt, że w r. 1950 Stany Zjednoczone AP zużywały rocznie tylko dla celów technicznych ponad 100 milionów prętów korundowych *Rods*, w tym dla celów elektrotechnicznych ponad 25 milionów. Do sporządzania dobrych monokryształów korundu nie wystarcza jednak tylko zbudowanie pieca Verneuil. Muszą być również przestrzegane inne warunki, z których chyba najważniejszy to właściwe przygotowanie Al_2O_3 do stopienia. Jest rzeczą charakterystyczną, że do produkcji gruszek czy też *Rods* nadaje się tylko tlenek glinu otrzymywany przez wyprażenie alunu glinowo-amonowego $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ w temperaturze około 1100°C . Przez takie wyprażenie alunu otrzymuje się wyjątkowo lekki Al_2O_3 (dosłownie „lekki jak piórko”). Tlenek glinu, najwyższej nawet czystości, otrzymywany na innej drodze nie nadaje się do produkcji gruszek.

Przed wyprażeniem alunu glinowo-amonowy musi być poddany kilkakrotnej krystalizacji celem uzyskania możliwie czystego produktu wyjściowego. Przez wyprażenie ulatniają się z alunu wszystkie jego składniki prócz Al_2O_3 , przy czym pierwotna objętość prawie się nie zmienia. Otrzymany Al_2O_3 , mający budowę gąbczastą, przesiewa się przez delikatne sита i przechowuje w zamkniętych naczyniach, chroniąc go przed zanieczyszczeniem.

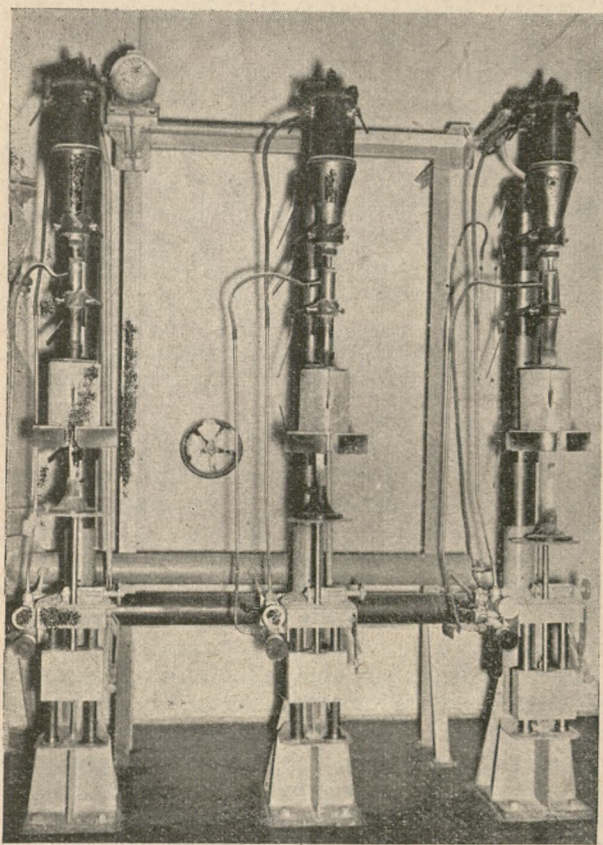
Ogromne znaczenie dla praktycznego wykorzystania gruszek ma ich orientacja krystalograficzna. Wewnątrz każdej gruszki korundowej wytwarza się naprężenie wewnętrzne tak w płaszczyźnie osi wzrostu, jak i osi krystalograficznej. Naprężenie to, rozkładując się, jest przyczyną pęknięcia gruszek na dwie prawie równej wielkości połówki. W płaszczyźnie przełomu leży zawsze zarówno oś wzrostu kryształu, jak i oś krystalograficzna, a kąt zawarty między tymi osiami wynosi od 30 – 80° . Najlepsze właściwości wykazują i najlepiej pękają gruszki, w których oś wzrostu kryształu pokrywa się z jego osią krystalograficzną, lub też gdy kąt zawarty między nimi jest możliwie mały.

Dobra orientacja krystalograficzna kryształu korundu powoduje, że gruszki pękają dobrze, to jest

płaszczyzna przełomu jest możliwie gładka i regularna, co umożliwia jak najbardziej ekonomiczne wykorzystanie materiału gruszki.

Od orientacji krystalograficznej zależna jest również barwa oszlifowanych rubinów. Najkorzystniejsze efekty barwne otrzymuje się, naturalnie przy korundach zabarwionych, w przypadkach gdy powierzchnia czołowa szlif jest prostopadła do osi optycznej odpowiadającej krystalograficznej osi C.

Celem uzyskania gruszek o pożądanej i najbardziej właściwej orientacji krystalograficznej niektóre fabryki stosują metodę, polegającą na umieszczeniu na *świeczce* pieca Verneuil'a zarodka kryształu korundu, uprzednio zorientowanego krystalograficznie. Wzrost gruszki odbywa się wtedy zgodnie z orientacją krystalograficzną. Dokładna orientacja krystalograficzna zarodka jest niezbędna, zwłaszcza przy produkcji Rods.



Ryc. 4. Piec Verneuil'a konstrukcji Huty Aluminium w Skawinie

Wszystkie wymienione wyżej w dużym skrócie warunki produkcji syntetycznej korundów wskazują, że mimo prostoty budowy samego pieca Verneuil'a otrzymanie w nim korundu o wszystkich żądanych własnościach nie jest rzeczą ani prostą, ani łatwą.

Podobnie, jak we wszystkich innych wysoko uprzemysłowionych krajach, również u nas w Polsce aktualne były i są wszystkie problemy kamieni szlachetnych.

Jednym z pierwszych polskich uczonych, który z końcem ub. wieku zajmował się intensywnie problemami syntezy skał i minerałów był prof. dr Józef Morozewicz. W wielkich 50 kg tyglach stapiał on w hucie szkła „Targówek” pod Warszawą rozmaite związki chemiczne. Otrzymane stopy poddawał nie-

kiedy wielotygodniowemu stygnięciu, uzyskując całkowite ich skrysztalizowanie. Po wyizolowaniu otrzymanych kryształów stwierdził w r. 1897, że, jak pisze „w wielu stopach „przesyconych gliną” wydzielili się piękne kryształy korundu”. Po objęciu w r. 1904 katedry mineralogii i petrografii na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie zbudował w swym zakładzie specjalny piec dla kontynuowania badań, jednak pożar pracowni, a później wojna, przeszkodziły dalszej jego pracy nad syntezą minerałów.

Po drugiej wojnie światowej, celem zaspokojenia coraz bardziej zwiększającego się zapotrzebowania na kamienie szlachetne tak dla celów jubilerskich, jak i technicznych, produkcję syntetycznych korundów i spineli projektowało P. P. Centrala Jubilerska, jako oddział Centralnej Wytwórni Wyrobów z Metali Szlachetnych w Warszawie. Niestety, budowa tej wytwórni nie wyszła poza założenia projektowe. Drugą instytucją, która zainteresowała się syntezą korundu było Laboratorium Centralnego Biura Konstrukcyjnego Narzędzi w Warszawie. Mimo uzyskiwania pozytywnych wyników w latach 1955—1958 przy użyciu pieca Verneuil'a własnej konstrukcji i importowanego, sprawa nie wyszła poza zakres wstępnych prób.

W tym samym czasie pozytywne rezultaty w syntezie korundu, przy użyciu pieca Verneuil'a własnej budowy, uzyskali w Krakowie uzdolnieni szlifierze kamieni szlachetnych bracia Tadeusz i Hieronim Janiccy przy fachowej współpracy inż. Antoniego Zająbki. Uzyskali one gruszki nie mniejsze, niż w pierwszej fazie swej pracy otrzymywał Verneuil. Nieprzezwyciężone trudności lokalowe oraz trudności w uzyskiwaniu tlenu i wodoru zmusiły ich do zaprzestania tak pomyślnie zapoczątkowanych prac.

Pełne rozwiązanie zagadnienia sztucznego otrzymywania korundu w naszym kraju oraz samodzielne opanowanie trudnej technologii produkcji udało się dopiero Hucie Aluminium w Skawinie. Ten, jeden z najbardziej nowoczesnych naszych zakładów, świetnie prowadzony i dysponujący młodą i zdolną kadrą inżynierską oraz laboratorium naukowo-badawczym, zajął się tym zagadnieniem w r. 1957. Znając trudności w zaopatrywaniu się w syntetyczne kamienie szlachetne coraz lepiej rozwijającego się państwowego i spółdzielczego przemysłu jubilerskiego, z inicjatywy i pod kierownictwem mgr inż. M. Woźniaka, dyrektora do spraw technicznych, przy pełnym poparciu dyrektora naczelnego Huty mgr inż. K. Kotlarczyka, zespół pracowników w składzie mgr Z. Guzik, mgr inż. Cz. Janusz oraz mgr inż. R. Łopata w stosunkowo krótkim czasie zbudował piec Verneuil'a według własnego projektu (ryc. 4) i po przewyciężeniu szeregu wspomnianych już wyżej trudności, otrzymał pierwsze gruszki korundowe w r. 1960. Pomyślnie rozwiązanie postawionego zespołowi zadania umożliwiło dyrekcji Huty podjęcie decyzji zwiększenia ilości pieców oraz rozpoczęcie produkcji gruszek jako produkcji ubocznej Huty Aluminium. Data uruchomienia produkcji 1. X. 1961 r.

Niemniej poważnym zagadnieniem, jak uruchomienie produkcji gruszek korundowych, była w naszych warunkach sprawa urochomienia szlifierni korundu dla celów jubilerskich. W przeciwieństwie np. do Czechosłowacji, u nas, ze względu na brak naturalnych kamieni szlachetnych, nie było żadnej tradycji ich szlifowania.

Nie biorąc pod uwagę pracowni szlifierskich, zaj-

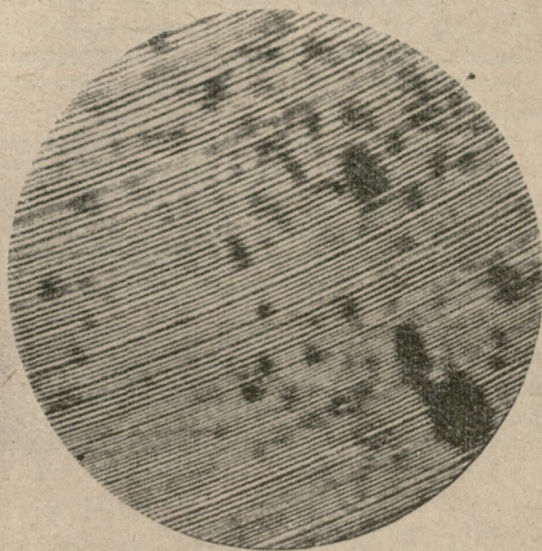
mujących się przygotowywaniem szlifów skał i minerałów dla celów badania mikroskopowego, czynnych przy katedrach mineralogii i petrografii wyższych uczelni, do roku 1955 było czynnych w naszym kraju zaledwie kilka jednoosobowych szlifierni, które zajmowały się przede wszystkim szlifowaniem kamieni łożyskowych do wodomierzy oraz diamentów dla celów szklarskich i do twardościomierzy. Niektóre tylko z tych zakładów zajmowały się przeszlifowywaniem brylantów lub też uszkodzonych kamieni kolorowych dla celów jubilerskich.

Pierwszą większą szlifiernią kamieni dla celów jubilerskich uruchomiła Centrala Jubilerska w r. 1955. Szlifiernia ta nastawiona została na obróbkę przede wszystkim chryzoprazu ze złoża rud niklu w Szklarach na Dolnym Śląsku. Brak dobrego surowca i mała ilość chryzoprazu stały się jednak przyczyną, że już po kilku miesiącach szlifiernia uległa likwidacji. Przed kilku laty Rejonowa Spółdzielnia Przemysłu Artystycznego w Kłodzku rozpoczęła szlifowanie nefrytu, jedyne go kamienia szlachetnego występującego w większych ilościach w Polsce w Jordanowie w woj. wrocławskim. W ostatnim czasie szlifowanie tego kamienia podjęła również Spółdzielnia Pracy Eksploatacji Surowców Mineralnych „Skała” we Wrocławiu. Obydwie te szlifiernie dostarczają nefryt wytwórniom jubilerskim o najprostszym szlifie tzw. *kaboszon* w kształcie markizy, beczułki lub też półkuli. Kamień ten bardzo lubiany i poszukiwany, oprawiany jest przeważnie w biżuterię srebrną, taką jak pierścienie, brosze i naszyjniki. Dotychczasowa jednak ich produkcja nie pokrywa nawet połowy zapotrzebowania krajowego.

Szlifowanie korundów, a więc kamieni bardzo twardych, przezroczystych i barwnych wymaga znacznie większych umiejętności szlifierskich i precyzji pracy, jak również odpowiednich urządzeń szlifierskich, niż szlifowanie chryzoprazu czy nawet nefrytu. I ten problem Huta Aluminium w Skawinie rozwiązała pomyślnie i w zadziwiająco krótkim czasie. Powołany do zorganizowania szlifierni wybitny fachowiec wspomniany już inż. A. Załubka nie tylko przekazał zakładowi skonstruowane przez siebie szlifierki, o ulepszonej w porównaniu z zagranicznymi budowie, ale również wyszkolił kadrę szlifierzy, która po planowanej rozbudowie wytwórni gruszek korundowych potrafi zaspokoić zapotrzebowanie kraju na produkty korundu nie tylko dla celów jubilerskich. W roku 1964 szlifiernia dostarczyła już naszemu handlowi jubilerskiemu około 12000 sztuk rubinów, leukosafirów, i korundów o barwie topazu, różnej wielkości, o szlifie schodkowym, brylantowym i fantazyjnym. Z gruszek wykonywanych w Skawinie szlifowane są również pręty monokryształów rubinu do produkowanych w naszym kraju laserów; o jakości ich świadczy fakt, że jeden z tych laserów uzyskał na Targach Lipskich złoty medal.

W najbliższych latach, po rozbudowie wytwórni korundów, planuje się w Skawinie produkcję roczną 150 000 sztuk kamieni jubilerskich o bardziej rozmaitej niż dotychczas skali barw (ametysty, szafiiry, aleksandryty), jak również produkcję kamieni łożyskowych, wodzików dla przemysłu włókien sztucznych oraz noży, łożysk i gniazd dla produkcji wag mikroanalitycznych.

Jakość gotowych kamieni jubilerskich produkowanych obecnie w Hucie Aluminium w Skawinie jest



Ryc. 5. Linie wzrostu w rubinie syntetycznym (Pow. 60 $\times$). Ciemne plamy: inkluzje gazowe

wysoka; nie ustępują one klasie kamieni zagranicznych importowanych z Czechosłowacji i Niemiec. Oznaczają się bardzo małym zagazowaniem, mają żywy blask, dobrą barwę oraz dokładny szlif. Szlifiernia coraz skuteczniej zwiększa dokładność utrzymania jednakowych wymiarów poszczególnych asortymentów kamieni, co posiada duże znaczenie przy standardowej masowej produkcji wyrobów jubilerskich.

Odróżnienie korundu syntetycznego od naturalnego nie przedstawia większych trudności. Badanie przeprowadza się przy użyciu mikroskopu polaryzacyjnego, dostosowanego do celów gemmologicznych. Stwierdzenie kulistych lub wydłużonych banieczek gazu przy równoczesnym braku jakichkolwiek innych wrostków tak mineralnych, jak i cieczy, jest nieomylnym wskaźnikiem ich sztucznego pochodzenia. W normalnym przechodzącym świetle banieczki gazu ukazują się w mikroskopie jako plamki czarne z nieznacznym rozjaśnieniem w środku, podczas gdy wrostki cieczy w korundach naturalnych są najczęściej prawie przezroczyste (ryc. 5).

Korundy syntetyczne zabarwione, przede wszystkim rubiny, zanurzone w cieczy o wysokim współczynniku załamania światła, badane pod mikroskopem, okazują w pewnym położeniu (kamień należy w cieczy obracać) bardzo wyraźne zakrzywione linie wzrostu kamienia. Przy badaniu tym należy naturalnie uważać, by linii wzrostu kamienia syntetycznego nie pomylić z prostymi pasmami wzrostu i z pasmami zbliźniaczenia korundów naturalnych. Z tego powodu do badania należy używać mikroskopu z okulem zaopatrzonym w nitki krzyża, gdyż wtedy łatwiej rozpoznać krzywiznę linii wzrostu. W rubinach syntetycznych dawniejszej produkcji z małych gruszek bardzo często linie wzrostu można rozpoznać już przy badaniu kamienia przy użyciu normalnej lupy 10-krotnej. Pozostałe własności fizyczne korundów syntetycznych są prawie identyczne jak własności korundów naturalnych.

O znaczeniu kamieni szlachetnych tak naturalnych, jak i syntetycznych, jakie mają w życiu gospodarczym i obecnej technice światowej, świadczy najlepiej fakt, że w wielu krajach powstały wspaniałe wyposażone instytuty, zajmujące się ich badaniem, możliwościami zastosowania i ekonomicznego wykorzystania.

I na tym polu kraj nasz stawia również pierwsze kroki. Zgodnie z ustawą *Prawo probiercze*, w Urzędzie Probierczym w Krakowie rozpoczęła już działalność pierwsza w naszym kraju urzędowa placówka badania kamieni szlachetnych. Placówka ta na wniosek zgłaszającego dokonuje badania i oceny jakości

kamieni szlachetnych, wydając świadectwa eksperckie. Kierownikiem placówki jest dr Stanisław Janik były adiunkt Katedry Mineralogii Uniwersytetu Jagiellońskiego. Należy przy tym nadmienić, że przed przystąpieniem do organizacji tej placówki autor tego artykułu oraz w rok później dr Janik przebywali przez pewien czas w znanym w świecie Instytucie Badania Kamieni Szlachetnych w Idar-Oberstein w Niemczech Zachodnich, gdzie pod kierownictwem znakomitego uczonego, nestora gemmologii światowej, prof. dra Karla Schlossmachersa zapoznali się z nowoczesnym wyposażeniem oraz metodami badania kamieni szlachetnych.

KRYSTYNA WOŹNICZKA (Kraków)

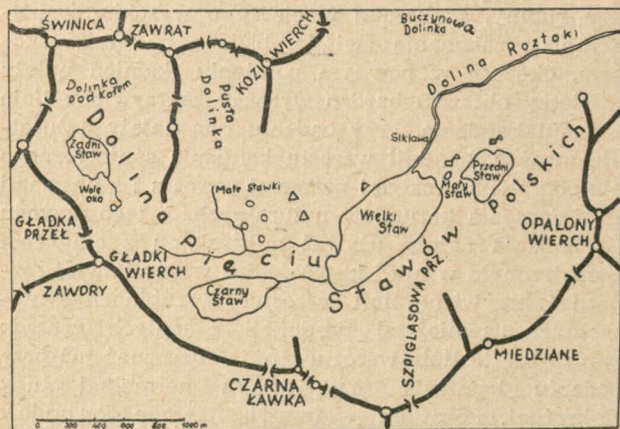
ZOOPLANKTON STAWÓW W DOLINIE PIĘCIU STAWÓW POLSKICH W TATRACH

Dolina Pięciu Stawów Polskich jest najwyżej położoną doliną w Tatrach polskich, stanowiąc górną część Doliny Roztoki. (Ryc. 1). Każdy, kto choć trochę zna Tatry Wysokie, zapewne zachwycił się jej wspaniałym widokiem oglądanym z Zawratu lub z innego punktu Orlej Perci. Wbrew nazwie w dolinie tej znajduje się aż 12 stawów. W tym 6 dużych zbiorników, a 6 drobniejszych, które jednak na podstawie wieloletniej obserwacji można zaliczyć do zbiorników stałych. Najniżej położony jest Staw Wielki (1665 m n. p. m., maksymalna gł. 79,3 m, pow. 31,14 ha), do którego spływają potoki ze wszystkich pozostałych stawów, a wypływa Potok Roztoka tworząc malowniczą siklawę. Tuż obok schroniska leży Staw Przedni (1668 m n. p. m., maksymalna gł. 34,6 m, pow. 7,72 ha), nieco dalej, Staw Mały (1667,5 m n. p. m., maksymalna gł. 2,1 m, pow. 0,18 ha). Za wysokim progiem, pod Walentkowym szczytem położony jest Staw Czarny (1722,1 m n. p. m., maksymalna gł. 50,4 m, pow. 12,65 ha). Najwyżej, pod Zawratem leży Staw Zadni (1889,6 m n. p. m., maksymalna gł. 31,6 m, pow. 6,46 ha). Pierwszą notatką w literaturze polskiej o Dolinie Pięciu Stawów był referat Staszica z 1807 roku. W kilkadziesiąt lat później, Tadeusz Dziewul-

ski z turystycznego punktu widzenia opisał walory tego pięknego zakątka naszych gór.

Pionierem w dziedzinie badań naukowych na tym terenie był Stanisław Wierzejski, który zajął się zooplanktonem stawów. Sławne i prawie egzotyczne, jak na owe czasy, były jego wyprawy ze stolikiem podręcznym i mikroskopem w gronie towarzyszących mu górali-przewodników. Dalsze badania w tej dziedzinie kontynuował Lityński i Minkiewicz. Ostatni, opracował obszerną listę gatunków zooplanktonu ze wszystkich stawów tatrzańskich, a więc i z Doliny Pięciu Stawów Polskich. Wszystkie powyżej wymienione prace miały charakter bardzo fragmentaryczny, gdyż próby planktonowe pobierane były tylko jednorazowo w ciągu roku i tylko ze strefy przybrzeżnej stawów. Pierwsze badania mające na celu obserwacje zooplanktonu na tle zmieniających się w ciągu roku warunków fizyko-chemicznych, prowadzone były przeze mnie w latach 1962–64.

Systematyczne, sezonowe badania stawów wymagają przede wszystkim dużego wysiłku fizycznego i dobrego sprzętu. Tylko rzadko można w Tatrach trafić na idealne warunki atmosferyczne w ciągu lata, nie mówiąc już o zimie lub okresie przejściowym. Największym wrogiem tego rodzaju pracy jest wiatr i zimno. Wiatr nie pozwala utrzymać się na powierzchni stawu lekkim pontonem na określonym stanowisku. Niestety, w dolinie tej, a szczególnie na Stawie Wielkim, który leży na osi doliny i posiada dużą powierzchnię, prawie zawsze wieją silne wiatry. Często, po półgodzinnym wiosłowaniu na środek stawu, jeden silniejszy podmuch znosił pontony ku brzegom. Zaledwie kilkustopniowa woda również utrudnia bardzo pracę, gdyż podczas cedzenia planktonu lub wyciągania liny, przemaka często całe ubranie. Próby planktonowe pobierano przy pomocy specjalnego naczynia, które opuszczane było do wody za pomocą drewnianego kołowrotu, łączącego dwa pontony. Zimą, pod wieloma względami praca jest o wiele łatwiejsza, gdyż nie trzeba uruchamiać pontonów. Podczas zamarzania i odmarzania stawów praca jest zupełnie niemożliwa z powodu dużego niebezpieczeństwa. Proces zamarzania zaczyna się od brzegów stawu i przebiega niesłycha-



Ryc. 1. Mapka Doliny Pięciu Stawów Polskich wg Pańskiego. (Zmieniona)

nie szybko. Zaobserwowano np., że powstanie 4 cm warstwy lodu trwało na Stawie Zadnim około sześciu godzin. Wbrew przewidywaniu, grubość lodu zimą 1963 i 1964 nie była zbyt imponująca. Na Stawie Przednim dn. 20. III. 63 grubość lodu wynosiła 130 cm. W tym, na warstwę lodu krystalicznego przypadało tylko 6 cm, resztę stanowiła twarda zmarzlina śniegu z lodem. Turyści, gdyby nie stawiali pytań w rodzaju: „Po co idziecie z wioślami na Zawrat” lub „Jakie łowicie ryby”, byli niekiedy bardzo pomocni i wyrozumiali. Często bowiem oni właśnie, bezinteresownie pomagali wynieść część sprzętu do samego Stawu Zadniego, co było nie lada wysiłkiem. Patrząc na powierzchnię stawów odnosi się wrażenie zimna i grozy. Zimne to one są rzeczywiście, gdyż przeciętnie, na powierzchni wody temperatura wynosiła 4,5°C—9°C. Najniższa temperatura jest tuż pod lodem i wynosi 0,5°C. Jeżeli mierzono temperaturę równocześnie w tym samym dniu na Stawie Przednim i Zadnim, to różnica pomiędzy tymi stawami na powierzchni wynosiła średnio 2°C na korzyść Stawu Przedniego, położonego o 222 m niżej niż Staw Zadni.

Według większości autorów (Lityński, Olszewski, Birkenmajer) stawy tatrzańskie należą do typu heteromiktycznych, tzn. że nie występuje w nich pełna cyrkulacja wody i nie ma wymieszania temperatur do samego dna. W Morskim Oku dobrze wymieszana warstwa wody przez wiatr wynosi zaledwie 3 m, potem następuje skok termiczny (termoklina) poniżej której ustala się niska, niezmienna temperatura aż do dna. Według badań Olszewskiego od maja do czerwca temperatura przy dnie nie ulega zmianom.

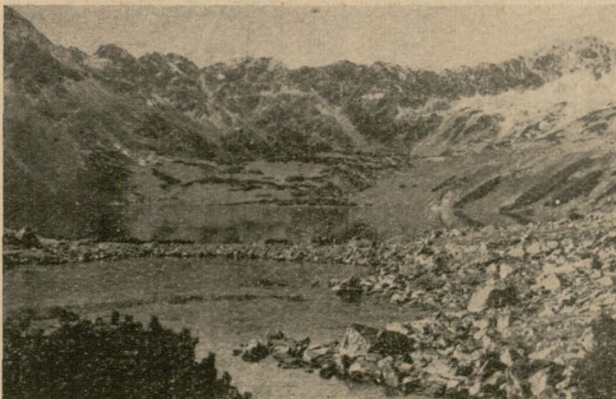
Badania prowadzone w latach 1962—64 nad pionową stratyfikacją temperatury świadczyłyby o tym, że sta-

sokimi szczytami i ponadto posiada małą powierzchnię. Dalszym dowodem na dobrą cyrkulację wody w stawach było to, że nie stwierdzono zaników tlenu przy dnie. Ilość tlenu przy dnie była taka sama jak na powierzchni stawu lub tylko niewiele mniejsza, czasami nawet nieco większa.

Rzucającą się w oczy cechą stawów jest ich ogromna przeźroczystość, która mierzona za pomocą krążka Secchiego wynosiła w Stawie Wielkim 23 m, w Stawie Przednim 13,5 m i Czarnym 18 m. Przeźroczystość ta świadczy o wielkim ubóstwie planktonu zarówno roślinnego, jak i zwierzęcego. Dla zorientowania się o liczebności zooplanktonu w badanych stawach podaję następujące dane:

Nazwa stawu	max. liczba osob.	min. liczba osob.
Staw Przedni	115 osob/101	6 os/101
	24. 8. 62	12. 7. 62
Staw Mały	104 osob/101	8 osob/101
	19. 8. 62	20. 7. 63
Staw Wielki	70 osob/101	6,6 osob/10
	17. 8. 63	22. 3. 63
Staw Czarny	50,5 osob/101	0 osob/10
	18. 8. 62	12. 7. 63
Staw Zadni	177 os/101	8,3 osob/101
	19. 10. 63	23. 8. 62

Ogólnie, pod względem liczebności w Stawie Zadnim zawsze dominowały wrotki (*Rotatoria*), a w Stawie Przednim skorupiaki (*Crustacea*). Badana przez M. i A. Kownackich fauna denna omawianych stawów okazała się również niezwykle uboga. Dlatego też trudno sobie wyobrazić czym żywi się w tych stawach narybek pstrąga, wpuszczany prawie co roku z takim maniackim uporem przez kierownictwo tamtejszego schroniska. Należy się spodziewać, że większość małych pstrągów prawdopodobnie ginie z głodu. W porównaniu z niewielką liczebnością osobników, ilość gatunków zooplanktonu występującego w stawach jest stosunkowo duża. Znalaziono mianowicie 24 gatunki, w tym 14 gatunków wrotków, 9 wioślarek i dwa gatunki widłonogów. Większość tych gatunków, to kosmopolity lub charakterystyczne dla zbiorników górskich. Porównując listę gatunków zooplanktonu sporządzoną przez Minkiewicza z 1914 roku z listą z 1964 r. okazuje się, że ilość gatunków znalezionych ostatnio



Ryc. 2. Widok Stawu Małego, Wielkiego i otoczenia Czarnego. — Fot. J. Starzyk

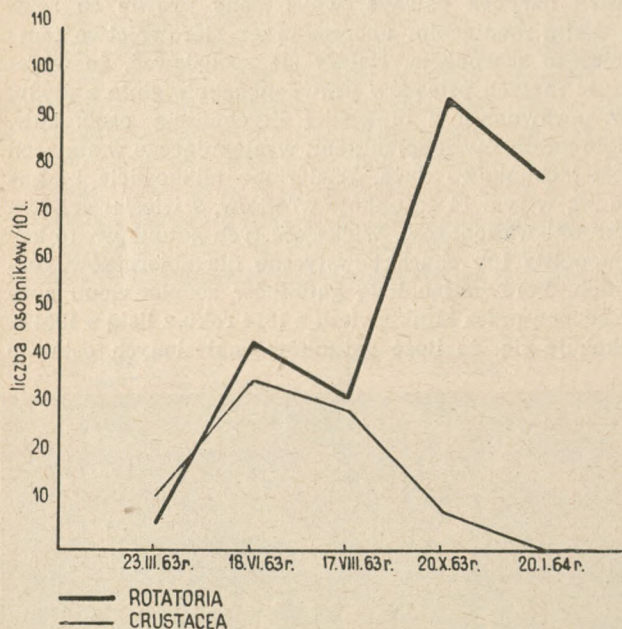
wy w Dolinie Pięciu Stawów Polskich wykazują normalną, roczną cyrkulację temperatury. Dowodem na to były duże sezonowe zmiany temperatury przy dnie. W Stawie Zadnim dn. 23. III. 63 temperatura wynosiła przy dnie 3,5°C, a w około 8 dni po odmarznięciu stawu nastąpiło zrównanie temperatury w całym stawie w przekroju pionowym (3,3°C) czyli homeotermia. Natomiast 42 dni później, temperatura przy dnie wzrosła do 8,5°C. We wrześniu przy dnie temperatura spadła do 6°C, a w październiku do 4,5°C i występowała w całym przekroju pionowym. Mechanizm całkowitego wymieszania temperatur w tego rodzaju zbiornikach wydaje się bardzo interesujący, gdyż działanie wiatru, np. w Stawie Zadnim, pozornie wydaje się być bardzo niewielkie. Staw ten osłonięty jest z trzech stron wy-



Ryc. 3. Sposób pobierania prób planktonowych. — Fot. J. Starzyk

jest o wiele mniejsza w Stawie Wielkim i Przednim, a o wiele większa, jeżeli chodzi o Staw Zadni i Mały. Bardzo uderzający jest fakt, że w badaniach przeprowadzanych ostatnio łowiono wyłącznie jeden gatunek widłonoga *Cyclops tatricus* (Koż). Oznaczenie *Canthocamptus staphylinus* na podstawie jednego, zniszczonego okazu jest niepewne. Minkiewicz z tego terenu podał aż 10 gatunków widłonogów. Z podobnym zjawiskiem spotkał się Gliwicz na Stawie Zielonym na Hali Gąsienicowej. Według niego spowodowane to jest wpuszczeniem ogromnej ilości narybku pstrąga, żywiącego się *detritusem*, w którym rozwija się większość młodych widłonogów. Wydaje się jednak niemożliwe, aby do tego stopnia uległ zmianie zespół organizmów w ciągu 50 lat. Najprawdopodobniej przyczyna tej zmiany tkwi w odmiennej metodzie pobierania prób planktonowych. Poprzednicy łowili plankton przy pomocy siatki planktonowej z brzegu, natomiast ostatnio podczas prowadzonych badań pobierano próby ze strefy pelagicznej stawu, a możliwe, że np. widłonogi najchętniej przebywają w ocienionych, przybrzeżnych miejscach.

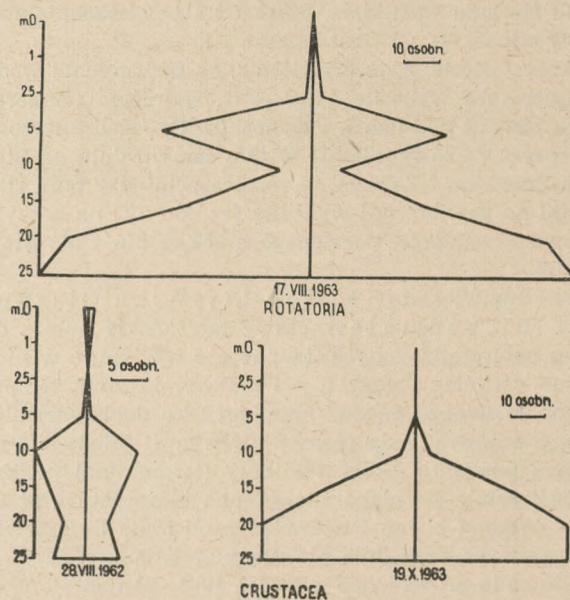
Charakterystyczną cechą opisywanych stawów jest ich niejednorodność, gdyż każdy z nich posiada swoisty, odrębny skład wioślarek, pomimo że połączone są ze sobą potokami. Tylko dwa gatunki (*Laphnia pulicaria*, *Chydorus sphericus*) są wspólne dla wszystkich stawów. Jeżeli chodzi o skład fauny wrotków, to cztery gatunki (*Asplanchna priodonta*, *Keratella quadrata*, *Polyarthra dolichoptera*, *Polyarthra longiremis*) łowiono we wszystkich stawach. Gatunkiem dominującym jest wrotek *Polyarthra dolichoptera*, którego ilość w niektórych połowach dochodzi do 58% całości złowionego planktonu. Podczas opracowywania prób zooplanktonowych rzuca się w oczy fakt, że mamy do czynienia z masowymi koloniami nielicznych gatunków, sprawiających wrażenie „czystych”, sztucznie izo-



Ryc. 4. Sezonowe zmiany ilości *Rotatoria*: *Crustacea*. Staw Wielki

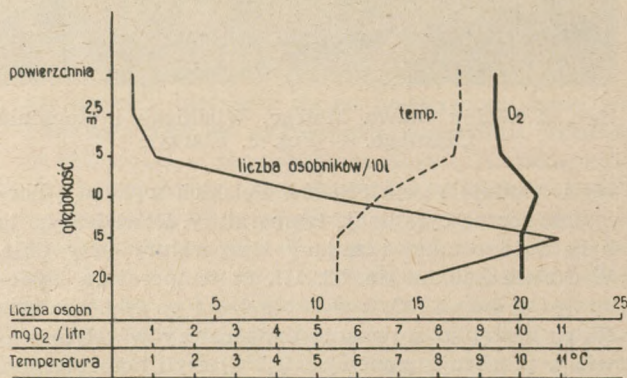
lowanych kultur. Porównując rozwój i występowanie w ciągu roku wielu gatunków skorupiaków we wszystkich stawach widać, że Staw Zadni, położony najwyżej, posiada tak krótki okres bez lodu, że np. *Cyclops*

tatricus czy *Daphnia pulicaria* nie zdąży się jednego roku rozwinąć, dojrzeć i złożyć jaja trwałe. W stawach zaś położonych niżej (Staw Przedni i Mały) występuje pełny, roczny cykl rozwojowy. W zimie prawie wyłącznie występują widłonogi w postaci larwalnej (stadium *nauplius*) lub osobników dojrzałych. Tylko wyjątkowo raz stwierdzono obecność wioślarek w marcu (w Stawie Zadnim pod lodem). Wrotki o tej porze roku łowiono tylko sporadycznie. Na wiosnę, tzn. około trzy tygodnie po odmarznięciu stawu, następuje gwałtowny rozwój wrotków przy równoczesnym wzroście skoru-



Ryc. 5. Pionowe rozmieszczenie zooplanktonu. A — Staw Przedni, B — Staw Zadni

piaków. Latem, tzn. w miesiącach sierpniu i wrześniu zarówno ilość skorupiaków, jak wrotków nieco maleje. W jesieni (październik) następuje ponowny gwałtowny wzrost liczebności wrotków, natomiast maleje wzrost skorupiaków. Najprawdopodobniej wszystkie wrotki giną pod lodem z końcem zimy. Powyżej opisane sezonowe zmiany kształtują się, z małymi wyjątkami, we wszystkich stawach jednakowo (ryc. 4). Jeżeli cho-



Ryc. 6. Wykres zależności ilości osobników od temperatury i zawartości mg O₂/l. Staw Zadni 22. 8. 62

dzi o rozmieszczenie zooplanktonu w przekroju pionowym, to najczęściej mamy do czynienia z dwoma szczytami maksymalnego zagęszczenia: jedno na określonej głębokości, a drugie przy samym dnie. Tego ro-

dzaju uwarstwienie występuje w Stawie Wielkim i Przednim (ryc. 5 A), a w Stawie Zadnim wzrost ilości osobników następuje zwykle od 5 m głęb. aż do samego dna (ryc. 5 B). Na rozmieszczenie to wyraźny wpływ posiada światło, choć niekiedy w dzień słoneczny łowiono skorupiaki na samej powierzchni. Oprócz tego zaznacza się wpływ tlenu i temperatury. Zauważono mianowicie, że w warstwie wody, która posiada największą ilość miligramów tlenu i zarazem w której zaznacza się skok temperatury, występuje największe zagęszczenie osobników. Biorąc pod uwagę wszystkie

czynniki warunkujące rozmieszczenie organizmów w pionie, możemy powiedzieć, że oddziałują one wspólnie, a ich wypadkowa, przypadająca w danej warstwie wody, jest najbardziej optymalna dla zooplanktonu. Tą warstwą byłaby strefa największego skoku temperatury, a zarazem zawierająca największą ilość tlenu (ryc. 6).

Jeszcze dużo ciekawych przyrodniczych tajemnic kryją w sobie te piękne jeziora. Kto jednak ma zamiar zabrać się do pracy w tatrzańskich warunkach, niech pamięta zawsze o ciepłym, wiatowanym skafandrze.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Zoo na znaczkach pocztowych

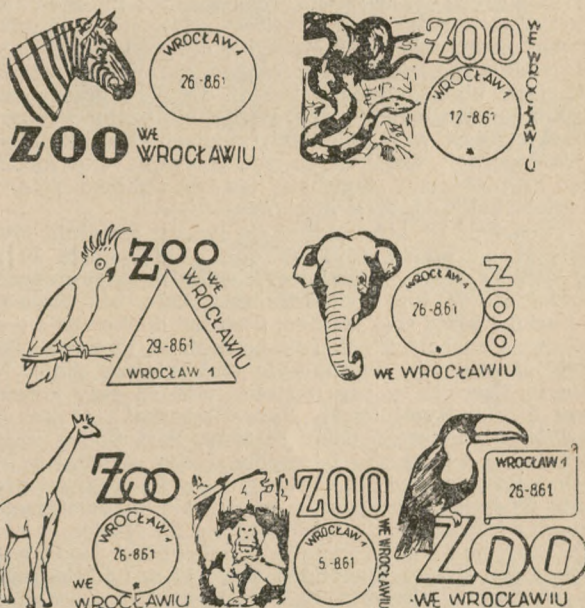
Zwierzęta stanowią bardzo częstą tematykę znaczków pocztowych wielu krajów, zwłaszcza w okresie powojennym. Przeważnie są to przedstawiciele fauny danego kraju, często zwierzęta pozostające pod ochroną. Liczba wydanych znaczków z podobiznami zwierząt idzie już w tysiące, a wobec licznych rzesz filatelistów, zbierających ten rodzaj znaczków, wydane są nawet specjalne bogato ilustrowane katalogi.

Ostatnio Rumunia, która wydała już kilka serii o tej tematyce, jak „Fauna delty Dunaju” czy „Polowanie”, wypuściła serię znaczków ze zwierzętami z ogrodu zoologicznego w Băneasa pod Bukaresztem (ryc. 1).

Seria ta obejmuje 8 znaczków, na których zostały przedstawione zwierzęta: pyton (*Python molurus*), czarne łabędzie (*Chenopsis atrata*), strusie afrykańskie (*Struthio camelus*), żurawie koroniaste (*Balearica pavonina*),



Ryc. 1. Seria rumuńskich znaczków pocztowych ze zwierzętami z ogrodu zoologicznego pod Bukaresztem



Ryc. 2. Datowniki agencji pocztowej w Zoo we Wrocławiu

tygrysy (*Panthera tigris*), lwy (*Panthera leo*), zebry (*Dolichohippus grevyi*) i wielbłądy (*Camelus bactrianus*).

Warto przypomnieć, że w 1961 r. (w okresie sierpień-październik) agencja pocztowa we Wrocławiu stosowała specjalnych siedem datowników z wizerunkami egzotycznych zwierząt (ryc. 2): zebry, pytona, papi, słonia, żyrafy, orangutana i tukana.

Z. Maślankiewicz

Człowiek opanowuje czynnie głębiny

Rozrastająca się ustawicznie ludzkość dochodzi powoli do granic wyczerpania wszelkich przyrodzonych zasobów na lądach. W związku z tym uwaga badaczy i praktyków coraz częściej kieruje się ku morzu. Jak też dowiedziono, zawiera ono nieprzebrane wprost zapasy żywnościowe, surowcowe i energetyczne. I jakkolwiek poznanie morza, a w konsekwencji jego planowe ujarznienie i wykorzystanie, posuwa się naprzód na szerokim froncie, to przecież najpilniejszym a zarazem najbardziej obiecującym, jak dotąd przynajmniej, jest na pewno opanowanie szelfów. Są to płytkie przykontynentalne platformy podmorskie. Leżą one na głębokościach do ok. 200 m, pomiędzy brzegiem a skłonem kontynentalnym, który stanowi rzeczywistą granicę

zwartych brył lądowych, tzw. cokołów kontynentalnych i który opada ku właściwym dnem głębokomorskim oraz — najgłębszym z najgłębszych — rowom oceanicznym.

Powierzchniowo szelfy całego globu równają się Afryce. Już dziś stanowią one przedmiot międzynarodowej dysputy prawnopolitycznej w związku z coraz intensywniejszą eksploatacją ich złóż ropy naftowej, gazu ziemnego i siarki. Mnożą się zresztą stale znaleziska nowych, cennych surowców szelfowych. Od niedawna np. wydobywa się z przybrzeżnych osadów morskich Południowej Afryki diamenty, naniesione tam przez rzeki, głównie rzekę Oranje, z głębi lądu. Coraz śmieiej mówi się też o eksploatacji biał manganowych, zasiedlających niektóre dna oceaniczne, zwłaszcza na Pacyfiku. Wreszcie wyobraźnię badaczy podnieca projekt podmorskich hodowlanych farm rybnych.

W tym stanie rzeczy pełny podbój i wręcz zagospodarowanie szelfu staje się kwestią palącą. W przygotowaniach doń prym dotąd wiodą Francuzi. Ich czołowym pionierem w tej dziedzinie jest kapitan Jacques-Yves Cousteau, znany m. in. jako twórca „Aqua-Lungu”, aparatu do wolnego nurkowania. Wraz z grupą francuskich oceanografów, biologów, lekarzy i techników zespolonych w państwowym ośrodku badań podmorskich w Marsylii, opracował on plany długofalowego, perspektywicznego opanowania szelfu. W ciągu ubiegłych paru lat, aż do 1965, przeprowadzono już względnie przeprowadzi się próby wstępne, przebiegające w 5 kolejnych stadiach. Na podobieństwo operacji wojskowych zaszyfrowane one zostały pod kryptonimem „Conshelf” (od angielskiego „Continental/Shelf”, tj. szelf kontynentalny).

„Conshelf 1”, który odbył się już we wrześniu 1962, polegał na opuszczeniu na dno o głębokości 10 m w pobliżu Marsylii stalowego cylindra o rozmiarach 5×2,5 m. W tym cylindrze mieszkało bez przerwy 2 nurków przez cały tydzień. Stamtąd nurkowali oni do 25 m. „Conshelf 2”, w rok później, w czerwcu 1963, był już operacją na znacznie ambitniejszą skalę. Na Morzu Czerwonym, na płytkich wodach rafy koralowej Sha'ab Rumi (czyli „Rafa Rzymska”), 45 km od jedynego większego portu Sudanu, Port Sudan, założono całe miasteczko podwodne. Jego ośrodkiem był „Dom Rozgwiazdy”. Zbudowany z blachy stalowej właśnie na kształt rozgwiazdy, z centralnym pomieszczeniem, z którego — na podobieństwo jej ramion — rozchodziły się 4 boczne pokoje, liczył wzdłuż najdłuższej osi 10 m i stał na głębokości około 11 m na teleskopowych nogach, obciążonych dodatkowo 20 t ołowianego balastu. W środku „Domu Rozgwiazdy” leżała wspólna jadalnia i bawialnia będąca zarazem centrum dyspozycyjnym całego ośrodka, zaopatrzonym w aparaturę kontrolno-pomiarową temperatury, wilgotności, ciśnienia i czystości powietrza wewnątrz oraz w ekrany telewizyjne, które pozwalały śledzić na bieżąco wszystkie zdarzenia zarówno na powierzchni morza, jak i pod nią, w innych „domkach” miasteczka. Telefon i podwodne radio naddźwiękowe dopełniały wyposażenia telekomunikacyjnego. Przeciętna temperatura „Domu Rozgwiazdy” wynosiła +27°C, wilgotność — 85%.

W takim otoczeniu, w ciśnieniu nieco większym od podwójnego atmosferycznego, a wytworzonym przez sprężone powietrze, doprowadzane specjalnym węzłem z powierzchniowego statku-bazy „Rosaldo”, żyło i pracowało w „Rozgwieżdzie” 5 mężczyzn przez pełny miesiąc. Między tymi zawodowymi nurkami znajdował się też fachowiec-oceanograf, prof. Raymond Vaissière, kierownik oddziału biologicznego sławnego Muzeum Oceanograficznego w Monaco.

Drugim domkiem podmorskiego osiedla była „Kabina Głębinowa”, zakotwiczona na dnie na głębokości 27 m. W jej podobnym do rakiety cylindrze, stojącym pionowo i podzielonym grodziami na 3 poziome przedziały, mieszkało 2 doświadczonych nurków przez cały tydzień i to w sztucznym ciśnieniu (niedopuszczającym wody morskiej do wnętrza) 3,5 atmosfer, oddychając specjalną mieszkanką powietrzno-helową. Dla zebrania niezbędnych doświadczeń prowadzili oni codziennie wyznaczone prace na głębokościach do 50 m, dokonując pod koniec swego pobytu jednorazowego zaplanowanego wypadu do 100 m (które zwiększyli, zresztą nielegalnie, do 111 m). Mieszkańcy kabiny cierpieli początkowo katusze bezsenności i brak apetytu. Ich męki

powiększała temperatura otaczającej wody, dochodząca do +30°C, i 100% wilgotność wewnątrz cylindra. Winiem był temu brak jego klimatyzacji, której nie zainstalowano celowo, gdyż zgodnie z pierwotnymi zamierzeniami cała operacja miała się odbyć w marcu (a nie czerwcu), kiedy Morze Czerwone jest już na tej głębokości dostatecznie chłodne.

Trzecią budowlą podwodnej wioski był garaż-hangar w kształcie cebuli, wypełniony powietrzem, a stojący — podobnie jak „Dom Rozgwiazdy” — na 3 teleskopowych nogach. Był on miejscem schronienia i warsztatem napraw dla „nurkującego spodka” (pisał o nim *Wszechświat* parę lat temu) małej, spłaszczonej, 2-osobowej łodzi podwodnej „DS-2”, która rzeczywiście przypomina 2 spodki złożone wkłęsłociami. Napędzany odrzutem wody morskiej, zasysanej przez pompę, „spodek” był głównym środkiem lokomocji i badań głębokomorskich. Na przodzie posiadał ruchome kleszcze, które mogły pobierać próbki osadów dennych i składać je w pojemniku u jego spodu.

Wspomnieć wreszcie należy o specjalnej szopie, całkowicie zalanej wodą, w której przechowywano narzędzia grupy podwodnej. Całość wyprawy zaopatrywana była z powierzchni przez statek-bazę „Rosaldo”, połączony z podmorskim osiedlem wieloma życiodajnymi pepowinami — węzami i kablami. Zwykły statek wypraw Cousteau, „Calypso”, służył tym razem za łącznik ze światem.

Ale operacja „Conshelf 2” to dopiero początek. W sierpniu 1964 na wodach w pobliżu miasta Villefranche, na Lazurowym Wybrzeżu niedaleko Nicei, Cousteau ustawił dla odmiany stalową kulę, zawieszoną nad dnem na głębokości 50 m pomiędzy 3 słupami-nogami. W jej wnętrzu o średnicy 6 m 5 nurków żyło przez 2 tygodnie, pracując regularnie na ok. 100 m głębokości. W maju 1965 taka sama piątka zamierza przetrzymać w tejże samej kuli w pobliżu Villefranche dwa tygodnie, ale już na głębokości 100 m. Odpowiednio do tego nurkowie ci zamierzają spenetrować morze do 160 m w dół. I wreszcie w sierpniu 1965 lub 1966 oceanauzi (bo tak ich chyba wolno nazwać przez analogię z o ileż popularniejszymi kosmonautami) pragną zamieszkać na samej zewnętrznej krawędzi szelfu, tj. na jego granicy ze skłosem kontynentalnym, na głębokości ok. 200 m. Ze swojej kuli, której lokalizacja nie jest jeszcze ustalona, będą usiłowali zejść do 270 m. Trzeba zaznaczyć, że ostatecznym — jak na razie — celem Cousteau jest zebranie doświadczeń w zakresie roboczych nurkowań do głębokości 400 m, dokonywanych z podwodnej bazy na 200 m.

Już obecnie zainteresowanie praktycznymi zastosowaniami prób Cousteau jest olbrzymie. W tej chwili wydaje się, że najowocniejsze będzie przyswojenie wynalezionych przez niego technik przez przemysł naftowy. Przypuszczenie takie potwierdza poparcie, jakie „Conshelfowi 2” udzieliło *Bureau de Recherches de Pétrole*, państwowy francuski urząd poszukiwań ropy naftowej, przybliżony odpowiednik naszego „Instytutu Naftowego”. W przekonaniu bowiem nafciarzy francuskich bezpiecznie i taniej jest przeprowadzać wiercenia poszukiwawcze bezpośrednio na dnie niż z pływających lub zakotwiczonych, ale w obu wypadkach nadwodnych, przybrzeżnych platform wiertniczych.

O utworzeniu stałych podwodnych stacji badawczych marzą też coraz głośniejsi naukowcy — oceanografowie i to zarówno biologowie, jak i geolodzy oraz geofizycy. Wreszcie z zażenowaniem wypada wspomnieć, że — jak zwykle zresztą w naszych czasach — pionierskie badania Cousteau zaostrożają, niestety, coraz bardziej apetyty wojskowych. Wszak załogowe stacje podmorskie są ideałem w obronie przeciw nieprzyjacielskim łodziom podwodnym. Są także dogodne w ogóle do obrony własnych wybrzeży albo — na odmiannę — służyć mogą znakomicie jako podwodne stacje zaopatrzeniowe własnych łodzi.

Tak więc powoli otwierają się nowe, aczkolwiek nie zawsze godne poparcia, perspektywy zaludnienia i wyzyskania najpierw szelfu a potem, niewątpliwie, i głębszych obszarów światowego oceanu.

E. Schnayder

Tak zwana »sekwoja« południowo-amerykańska

W zachodniej części prowincji Chubut (Argentyna) znajdują się dwa Parki Narodowe, górskie rezerwaty swoistej przyrody w Andach: Anexo Puelo oraz Los Alerces, natomiast najstarszy park argentyński, Nahuel Huapi (785 000 ha powierzchni), leży w prowincjach Neuquén i Rio Negro (ryc. 1). Należy podkreślić, że według powszechnej opinii, najciekawszy obiekt oraz niesłabnącą atrakcję krajoznawczą i przyrodniczą dla wielotysięcznej rzeszy turystów stanowi *Parque Nacional Los Alerces*. Park ten, utworzony w roku 1937 na obszarze południowej części Andów (Patagonia) celem ścisłej ochrony wielkich drzew szpilkowych, nazwanych przez krajowców *alerces* obejmuje ponad 600 000 akrów powierzchni¹ (około 263 000 ha).



Ryc. 1. Mapa ilustrująca położenie trzech parków narodowych Argentyny: Anexo Puelo, Los Alerces i Nahuel Huapi oraz rozmieszczenie geograficzne pozostałych resztek dawnych lasów Fitzroya. Według E. J. Wilhelma jr.

Pierwotna nazwa *alerce* (cyprys patagoński) pochodzi prawdopodobnie z czasów terytorialnych ekspansji hiszpańskich w XVI wieku. W połowie wieku XIX imigranci niemieccy nazwali ten gatunek *Laerche* lub *Alerholz*, gdyż przypominał im europejski modrzew (*Larix* sp.). Natomiast właściwa nazwa botaniczna egzotycznego drzewa brzmi: *Fitzroya cupressoides* (Molina) Johnston (syn. *Fitzroya* J. D. Hooker, *Fitzroya patagonica* J. D. Hook., rodzina Cupressaceae, podrodzina Thujoideae, ryc. 2). Rodzajowa nazwa *Fitzroya* pochodzi od nazwiska kapitana Roberta Fitz-Roya, który w latach 1831–1836 kierował słynnym okrętem „Beagle” podczas historycznej ekspedycji Karola Darwina wzdłuż zachodnich wybrzeży Ameryki Południowej.

Dla większości Amerykanów, zwłaszcza pochodzących z USA, *alerce* jest często mylnie porównywane z właściwymi gatunkami sekwoi północno-amerykańskich (tzw. drzewa mamutowego, ryc. 3) ze względu na kształt, wielkość, ulistnienie (ciemnozielone, sztygłowate igły, przylegające do gałązek), przekrój poprzeczny przez pień itp. (Wilhelm 1963).

W dawnych czasach *Fitzroya* tworzyła olbrzymie puszcze o geograficznym zasięgu do 40–43° szer. geogr. Jeszcze 150 lat temu tysiące tych drzew o wysokości ponad 40 m, a średnicy pnia przeszło 7 m rosło również



Ryc. 2. *Fitzroya cupressoides* (Molina) Johnston. a — ulistniona gałązka z luźno umiejscowionymi liśćmi oraz licznymi stożkami pączkowymi; b — liść z aparatami szparkowymi ułożonymi dwuszerogowo na górnej i dolnej powierzchni (powiększenie 3×); c — przekrój poprzeczny przez liść z widocznym kanalem żywicznym (pow. 20×); d, e — gałązka z przylegającymi ciasno liśćmi; f — wewnętrzna powierzchnia liścia z aparatami szparkowymi ułożonymi dwuszerogowo (pow. 3×); g — nasienie (pow. 3×); h — męski stożek pączkowy z pręcikami i pylnikami skręconymi trójkolisto; i — dwa pręciki na osi głównej (pow. 3×); k — pręcik widoczny od wewnątrz z 5 główkami pylnikowymi (pow. 3×); l — zewnętrzny widok pręcika (pow. 3×). Według Dallimore'a i Jacksona



Ryc. 3. *Sequoia gigantea* Decaisne. a — gałązka z szyszkami; b — kwiaty żeńskie; c — kwiaty męskie; d — igła liściowa; e — przekrój poprzeczny przez liść; f — nasiona *Sequoia sempervirens* (Lambert) Endl. g — bezpłodna gałązka; h — kwiaty męskie; i — pylnik; k — okrywa nasienna z nasionami, widok z góry; l — szyszka pochodząca z dziko rosnącego drzewa; m — szyszka pochodząca z kultury. Według Beissnera i Pardego z Krüssmanna

¹ 1 akr, anglosaska miara powierzchni. 1 akr = 4 047 m² = 40,47 aom.

w pobliżu jezior i rzek chilijskich od Osorno do Puerto Montt. Zgodnie z ówczesną koncepcją „nowoczesnej gospodarki” wspaniałe pierwotne lasy bezwzględnie po prostu palono celem szybkiego uzyskania nowych terenów dla celów rolniczych, stojąc na nieprzemysłowym stanowisku, że wycinanie tych drzew „nie opłaca się”. Wyniki tej zgubnej w skutkach walki człowieka z przyrodą nie dały na siebie długo czekać.

Obecnie *Fitzroya* występuje w trudno dostępnych okolicach. W południowej części Chile największe ilościowo stanowisko naturalne *alerces* znajduje się w odległości około 80 km na południowo-wschód od Puerto Montt. Alarmującym sygnałem jest fakt, że pewni nieodpowiedzialni ludzie dążą do wycięcia ostatnich tamtejszych okazów *alerces*. Lepsza bez wątpienia sytuacja ochroniarska istnieje w Argentynie.

Aby się dostać do *Parque Nacional Los Alerces*, trzeba jechać do patagońskiego miasta Esquel, położonego w odległości około 40 km od Parku. Celem udogodnienia w zwiedzaniu Parku, władze argentyńskie zaprojektowały regularną komunikację autobusową pomiędzy Esquel a Parkiem.

Zaznaczyć należy, że *alerces* są tylko jedną z wielu atrakcji Parku. Znakomite uzupełnienie stanowią

piękne widoki: szmaragdowobłękitne jeziora, zwłaszcza Lago Futalaufquen, Lago Cisne, Lago Menendez i inne, w oprawie wieczniezielonych olbrzymich drzew, wodospady kaskadowe, rwące strumienie górskie oraz swoista flora i fauna.

Do jeziora Futalaufquen wpada od strony północno-zachodniej potok, nazwany Arrayanes. Nazwa ta pochodzi od drzewa wodolubnego *arrayan*, zwanego również mirtem andyjskim i posiadającego białe kwiaty, odznaczające się zapachem cynamonowym.

Nad jeziorem Menendez występuje w całej okazałości, zwłaszcza w dnie pogodne, lodowiec Torrecillas oraz lasy *alerces* ostateczny cel „wędrowek” turystów.

Granica górnego zasięgu *Fitzroya* dochodzi do 760 m n. p. m., a wiek niektórych okazów sięga według przewidywań obliczeń nawet 4000 lat. W parkach narodowych, gdzie wszelka ingerencja człowieka w rządzące tam prawa przyrody pierwotnej została bezwzględnie zakazana, zespoły *alerces* tworzą swoisty i przepiękny widok. Potężne pnie i gałęzie pokryte są różnymi gatunkami grzybów, mchów i porostów.

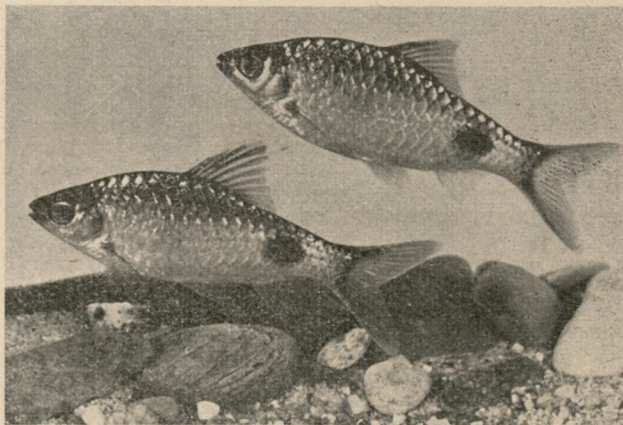
W. J. Pajor

AKWARIUM I TERRARIUM

Puntius filamentosus (Valenciennes 1844)

Puntius filamentosus (Valenciennes 1844) należy do rodziny *Cyprinidae*. Ryby przedstawione na fotografii sprowadzono jako *Puntius mahecola* (Val. 1844). Wg Hoedemanna (Frank 1960), nazwa ta jest synonimem *P. filamentosus*. Ryba dorasta do 15 cm, a w młodości, kiedy mierzy jeszcze 4 cm ma 4 ciemne pręgi upodabniające ją do *P. tetrazona*. U dojrzałych samców pręgi znikają, natomiast pojawiają się wydłużone promienie płetwy grzbietowej, jak u *Puntius arulius* (Serdon 1849), który jednak jest inaczej zabarwiony. Bardzo podobny gatunek *P. tetrapagrus* (McClelland 1831) ma ciemną plamę w ogonowej części ciała znacznie bardziej przesuniętą do tyłu. Ryba żyje w zachodniej części południowej Indii. Sprawdzono ją do Niemiec w 1950 r. Warunki hodowli są takie same jak dla innych przedstawicieli rodzaju. *Puntius* jedynie z powodu swoich rozmiarów wymaga większych akwariów.

O. Oliwa (tłum. S. Stokłowska)



Puntius filamentosus — młode egzemplarze.

Fot. M. Chvojka

ROZMAITOŚCI

Bicie serca wieloryba wykrywane przez mikrofony? Hydrofony, które łapią i przekazują odgłosy w oceanach, wykrywają nieraz silne drgania poddźwiękowe, dochodzące do 40 decibelów, a pojawiające się w rytmicznych odstępach. Pochodzenie tych drgań stanowiło do niedawna trudną do rozwiązania zagadkę, nad którą zastanawiali się badacze odgłosów oceanów. Ostatnio Richard A. Walker badając je u wybrzeży Nowej Anglii doszedł do wniosku, że wywołane są one chybą biciem serca wielorybów. Źródło tych głosów porusza się nieregularnie, ze zmienną szybkością 2 do 8 mil na godzinę; wytwarzane są one parami około trzech na minutę. Czasem zatrzymują się na kilka minut i znów się pojawiają. Ma to zależeć od poruszania się i sposobu żywienia się wieloryba, gdyż głosy te można prawdopodobnie słyszeć wtedy, gdy paszcza wieloryba jest otwarta dla pobrania wody

z drobnymi organizmami morskimi, którymi wieloryb się żywi. Gdy paszcza jest zamknięta, tonów serca nie słyszeć, tłumy je bowiem potężna warstwa mięśni.

Nie udało się dotychczas potwierdzić tego przypuszczenia, choć dla ustalenia źródła tych odgłosów użyto samolotów, w których obserwatorzy będący w kontakcie z badaczami nadsluchującymi głosów z hydrofonów, długo śledzili powierzchnię morza w rejonie, gdzie znajdowały się hydrofony, aby zasygnalizować pojawienie się wielorybów.

I. V.

Niebezpieczna roślina śródziemnomorska. Badania wykazały, że liczne, najczęściej śmiertelne zatrucia koni, mułów i owiec, hodowanych w krajach Bliskiego Wschodu oraz na wschodnich wybrzeżach Morza Śród-

ziemnego (Albania, Grecja, Cypr, Turcja, Syria), powoduje pewien gatunek tzw. mlecznicy (*Marsdenia erecta* R. Br. z rodziny *Asclepiadaceae*). Po spożyciu przez świnki morskie 8 do 12 g świeżych liści, o dużej wartości soku mlecznego, zaobserwowano ciężkie zatrucia, charakteryzujące się brakiem łaknienia, drżeniami mięśniowymi oraz śmiertelnymi zaburzeniami sercowo-naczyniowymi wśród silnych drgawek klonicznych i pogłębiającej się zapaści.

Również na uwagę zasługuje inny fakt. Otóż mlecznica ta wydziela swoiste substancje, które hamują rozwój obcych gatunków roślinnych w obrębie jej rozwinętego systemu korzeniowego, zwłaszcza zaś z rodziny motylkowatych (*Papilionaceae*), krzyżowych (*Cruciferae*) i makowatych (*Papaveraceae*). Natomiast trawy i inne rośliny stepowe wykazują największą oporność na trujące działanie mlecznicy.

W. J. P.

Ostrożnie z „niewinnym” talkiem! Talk (zasadowy krzemian magnezowy), minerał tłusty i miękki w dotyku, bez smaku i zapachu, jest dotychczas środkiem stosowanym bardzo powszechnie tak w lecznictwie jako tzw. łożek, jak i w kosmetyce, w postaci przysypki o działaniu osuszającym; wchodzi też w skład różnych maści i pudrów. Używa się go nieraz do przysypywania czopków, gałek, pigułek i innych, stosuje się go również wewnętrznie w niektórych przypadkach gastroenterologicznych (zapalenia jelit) w dużych, jednorazowych dawkach, dochodzących nieraz do kilkudziesięciu gramów.

Okazało się jednak, że talk nie jest bynajmniej związkiem fizjologicznie obojętnym, ponieważ składając się z mikroskopijnych, ostrych kryształków drażni mechanicznie tkanki, a ponadto wchodzi on w reakcje biochemiczne z płynami ustrojowymi. W rezultacie powstaje powoli kwas krzemowy o własnościach jadu protoplazmatycznego, drażniącego tkanki i powodującego powstanie niepotrzebnych odczynów zapalnych o niepomyślnym przebiegu. Talk podany na rany, zwłaszcza otrzewnej lub opłucnej, jest szczególnie niebezpieczny. Z tego też powodu ostatnio zaniechano dawnego zwyczaju przysypywania talkiem rękawiczek gumowych przed zabiegiem chirurgicznym.

Również wdychiwanie talku przez pewien okres czasu powoduje ciężką pylicę płuc ze znacznymi zaburzeniami oddechowymi i niewydolnością krążenia.

W. J. P.

Tarcza ochronna z baniek powietrza. Jeśli okręt chce się cicho prześlizgnąć, tak aby nie zdradził podwodnym hałasem swego kursu, to może skorzystać z niedawno opatentowej w USA metody; polega ona na stałym otaczaniu kadłuba okrętu tarczą z banieczek powietrza, która w znacznej mierze zmniejsza hałas wytwarzany pod wodą przez płynącą jednostkę morską. Oczywiście dla aparatu radarowego nie jest to żadna zasłona.

I. V.

Trutka na węże. Niedawno opatentowano w Stanach Zjednoczonych Am. Płn. środek będący silną trucizną dla węży, a nie trujący zwierząt stałocielnych. Trucizną tą spryskano obszar obejmujący 20000 stóp kwadratowych, a po trzech dniach znaleziono na tym terenie 248 nieżywych węży. Z pewnej jaskini — siedliska węży wytrzebiono zupełnie te gady dzięki zastosowaniu tego opatentowanego środka. Trutka ta, to O, O-dwualkilodwutiofosforan polialkilomerkaptobursztynianu w roztworze węglowodoru.

W jaskiniach śmiało można stosować ten środek, ale czy spryskiwanie nim uprawnego terenu nie będzie miało ujemnych następstw ubocznych, dalsze badania wykażą.

I. V.

Przyczyna szkodliwości środków uspokajających u człowieka pijanego. O tym, że użycie leków barbiturowych (jak np. luminalu, weronalu, czy podobnych środków uspokajających lub nasennych) po na-

pieniu się alkoholu, oczywiście w pewnej ilości, może być wprost groźne dla zdrowia a nawet dla życia, wiadano już dawno. Ostatnio stwierdzono, że mechanizm tego działania polega na unieczynnieniu enzymu zapoczątkowującego rozkład alkoholu etylowego w organizmie: dehydrogenazy alkoholu. W doświadczeniach *in vitro* i na szczurach wykazano, że wszelkie barbituraty hamują działanie tego enzymu, lecz poszczególne leki czynią to w różnym stopniu.

I. V.

Dieta zmienia agresywną łasicę w łagodne zwierzę. Łasice, które zazwyczaj są napastliwe, atakują drob, małe gryzonie oraz dzieci, a także zachowują się wrogo wobec człowieka, można bez większego trudu zmienić w łagodne, miłe zwierzęta. Okazało się bowiem, że żywienie złożone z 3 części świeżego mięsa końskiego, 2 części standardowej pożywki dla psów i jednej części świeżego mleka wpływa tak łagodząco na temperament łasicy.

Wpływ sposobu odżywiania na zachowanie się łasic zauważono zupełnie przypadkowo w laboratorium dla badań chorób zwierząt w Ames, Iowa, gdzie łasicom, które łatwo zapadały na zdrowiu, podawano takie żywienie. Gdy powrócono do zwykłego odżywiania, powrócił i dziki temperament łasicy.

Przeprowadzono więc doświadczenia na 92 łasicach, które potwierdziły złagodzenie temperamentu i powrót do agresywności zależnie od rodzaju podawanego żywienia.

I. V.

Nowe sposoby usuwania radioaktywnych odpadów. Coraz to nowe powstają pomysły zmierzające do rozwiązania trudnego, a dla całej ludzkości niezmiernie ważnego zagadnienia usuwania radioaktywnych odpadów, które pozostają jako uboczny produkt reaktorów atomowych. Substancji tych nie wolno wrzucić do rzek, gdyż tą drogą stale dostarczane do mórz czy oceanów tak zanieczyściłyby wreszcie te wody, że ryby i inne zwierzęta morskie nie nadawałyby się do spożycia. Toteż zatapiało w morzu te groźne dla zdrowia, a nawet i życia ludzkiego odpady w szczelnych, odpornych zbiornikach. Zwrócono jednak uwagę, że sposób ten nie jest zupełnie bezpieczny: zbiorniki te mogą ulec rozbiciu lub stać się po jakimś czasie nieszczelne. Powstał więc szereg innych projektów, jak np. składanie tych radioaktywnych materiałów w olbrzymich zbiornikach w ziemi, budowanie w odludnych okolicach małych piramid z betonu zmieszanego z tymi odpadami; rzucono też myśl wysyłania tych substancji w przestrzeń kosmiczną. Jeden z dalszych projektów przewiduje budowę specjalnego okrętu wiertniczego, którego zadaniem byłoby objeżdżanie portów i zabieranie odstawianych tam odpadów, do specjalnie na ten cel zbudowanych zabezpieczonych zbiorników, a następnie po wyjechaniu na morze w ustalone miejsce przeprowadzenie prac wiertniczych, które by w dnie morza wywierciły głęboki otwór. Na dno takiego otworu wpuszczono by jeszcze niezastygły beton zmieszany z promieniotwórczymi materiałami, tak, że po stwardnieniu betonu te groźne promieniotwórcze odpady spoczywałyby w zastygłej masie poniżej dna morskiego.

Widocznie jednak muszą być trudności z wprowadzeniem w życie tych projektów, skoro niedawno stwierdzono w Stanach Zjednoczonych Am. Płn. patent na sposób usuwania i bezpiecznego magazynowania radioaktywnych odpadów. Według tej nowej metody wiąże się promieniotwórcze substancje reakcją chemiczną ze związkami krzemu. Powstałe w ten sposób krzemiany dużo trwalsze niż beton, mają tworzyć wielkie bloki skalne, które złożone z dala od ludzkich osiedli powinny spokojnie odczekać czas, kiedy już przestaną być groźne.

Sprawa usuwania promieniotwórczych odpadów znalazła ostatnio w praktyce rozwiązanie w Duncan (Okla), gdzie przedsiębiorstwo prowadzące wiercenia w poszukiwaniu złóż naftowych zajęło się tym problemem. Okazało się, że szyby wiercone w głąb ziemi, które nie natrafiły na złoża ropy naftowej, mogą być użyte na odkładanie radioaktywnych ma-

teriałów. Na dnie takiego szybu sięgającego około 300 m w głąb ziemi tworzy się dużą komorę, do której wpompowuje się niezastygły beton zmieszany z tymi kłopotliwymi odpadami. Masa twardnieje w takiej komorze i w ten sposób przestaje być groźna dla ludzi i zwierząt.

I. V.

Jak powinni się odżywiać kierowcy samochodowi?
Stwierdzono, że główną przyczyną nieszczęśliwych wypadków samochodowych jest przemęczenie układu nerwowego kierowcy. Najwydajniej pracuje kierowca w ciągu dwóch pierwszych godzin, po czym powinien wypoczywać przez 10 do 15 min. Autorytatywne opinie polecają bardzo kilkuminutowe wypoczynki co dwie godziny, przeznaczone w pierwszym rzędzie na spożycie małych ilości węglowodanów, zwłaszcza glukozy, soków owocowych, czekolady i in. Glukoza w tym wypadku mówiąc dowiecnie, stanowi dla kierowcy jak gdyby „benzynę”, poruszającą maszynę ciała ludzkiego. Zawartość tego związku we krwi jest stała i waha się w granicach 0,9 do 1,1%. Glukoza, jak wia-

domo, jest czynnikiem życiowo niezbędnym w przemianach energetycznych ustroju. Przy spadku poziomu cukru we krwi (stan hipoglikemii) do 0,65—0,8% dochodzi do szeregu charakterystycznych zaburzeń czynnościowych w ustroju, jak zmęczenie, przykre uczucie jęczczenia, senność, zmniejszona zdolność do szybkich refleksów, zawroty głowy, drżenia mięśniowe, złe samopoczucie, a nawet zaburzenia psychiczne. Według statystyk francuskich przemijająca hipoglikemia ustroju istotnie powoduje większy procent nieszczęśliwych wypadków w porównaniu z innymi, w których nie stwierdzono żadnych zaburzeń ustrojowych u kierowców.

Leczenie przejściowych stanów hipoglikemicznych polega w zasadzie na doraźnym podawaniu łatwo przyswajanych węglowodanów z dodatkiem witamin A, B₁, B₆ i C. Zwłaszcza duże dawki kwasu askorbinowego (0,5—1,0 g) działają bardzo korzystnie, usuwając uczucie zmęczenia na przeciąg 3 do 4 godzin. Nie należy też zapominać o regularnym, pełnowartościowym odżywianiu się (gwałtowne zapotrzebowanie ustroju na białka).

W. J. P.

KRONIKA NAUKOWA

Pięćsetlecie urodzin Mikołaja Kopernika

W 1973 r. cały świat naukowy święcić będzie pięćsetną rocznicę urodzin twórcy nowoczesnej astronomii Mikołaja Kopernika. Przygotowania do obchodów tej doniosłej rocznicy w Polsce już się rozpoczęły, przy czym poszczególne instytucje wystąpiły z różnorodnymi inicjatywami. O niektórych spośród nich, w których bezpośrednio uczestniczę, pragnąłbym podać nieco informacji.

Inicjatywy dotyczą badań naukowych nad twórczością Mikołaja Kopernika, wydawnictw naukowych i popularnych, określenia miejsca jego obserwacji we Fromborku, doprowadzenia do końca odbudowy wzgórza katedralnego we Fromborku, popularyzowania postaci Kopernika za granicą itp.

W kwietniu 1964 r. przy Komitecie Historii Nauki i Techniki, na czele którego stoi prof. dr Jerzy Bukowski, utworzony został zespół mający zestawić i ocenić prace Kopernikańskie, prowadzone obecnie w Polsce. Przewodniczącym zespołu został prof. dr Aleksander Birkenmajer. 8 czerwca 1964 r. odbyło się posiedzenie tego zespołu, na którym omawiano potrzebę podjęcia dalszych badań nad tekstem dzieła *De Revolutionibus* w związku ze zbliżającym się 500-leciem urodzin Kopernika, jak również inne plany prac badawczych i poszukiwawczych.

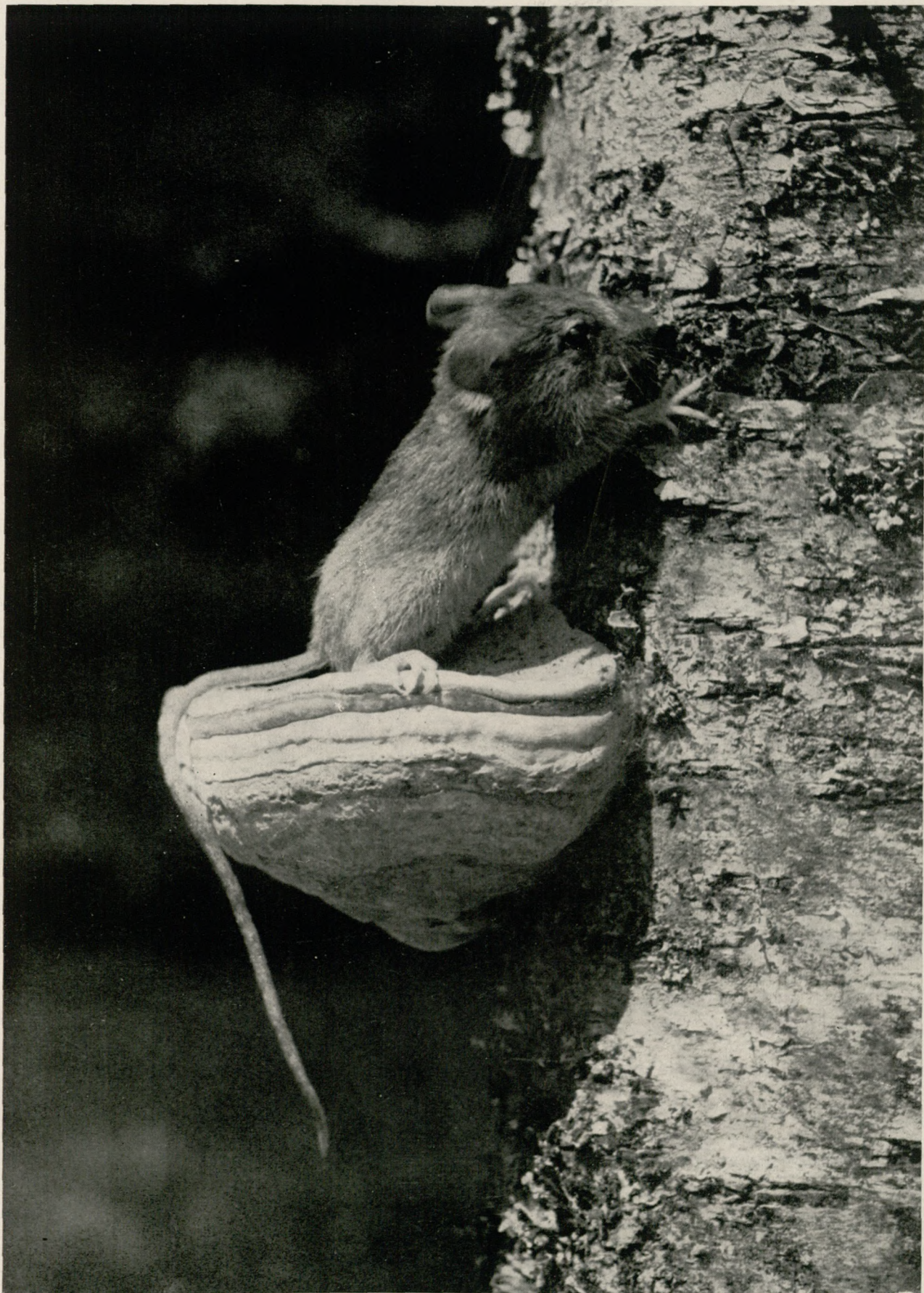
Jednakże przygotowania do uroczystości powinny objąć tak wielki zakres różnorodnych spraw, że wspomniany zespół przy Komitecie Historii Nauki i Techniki poczuł się niekompetentny do czuwania nad ich całością. Wiele bowiem organizacji i osób, zajmujących się sprawami Kopernikańskimi wystąpiło z cennymi inicjatywami, które należałoby koordynować. Należałoby przeto powołać jakąś grupę roboczą poza Komitetem Historii Nauki i Techniki, która mogłaby ocenić wysunięte inicjatywy i zająć się ich koordynacją. Grupa taka powstała przy Ogólnopolskim Komitecie Frontu Jedności Narodu jako zespół dla przygotowania planów badawczo-naukowych i wydawnictw kopernikańskich przy Komitecie Naukowym Obchodów Tysiąclecia Państwa Polskiego. Przewodniczącym Zespołu został prof. dr Jerzy Bukowski, przewodniczący Komitetu Historii Nauki i Techniki. Zespół ten ma za zadanie przygotować wnioski w sprawie prac naukowo-badawczych, wydawnictw naukowych i popularnonaukowych w języku polskim i językach obcych w związku z 500 rocz-

nicą urodzin Kopernika oraz opracować plan realizacji poszczególnych zamierzeń ze wskazaniem wykonawców projektowanych prac badawczych i wydawniczych. Zespół Kopernikański przy Kom. Nauki Obchodów Tysiąclecia Państwa Polskiego nie objął jeszcze całości spraw związanych ze zbliżającą się rocznicą. Poza działalnością jego pozostały np. takie sprawy, jak odbudowa wzgórza katedralnego we Fromborku, zagadnienie tzw. kultu postaci Kopernika, inwestycji, problemy turystyczne itp.

Pierwsze posiedzenie Zespołu Kopernikańskiego odbyło się 17 maja br. Na posiedzeniu tym uznano za sprawę najpilniejszą opracowanie i wydanie całości dzieła *De Revolutionibus Orbium Coelestium* w języku łacińskim i polskim jako kontynuację wydanej w 1953 r. I księgi tego dzieła pod redakcją prof. dr Aleksandra Birkenmajera, który wydanie to zaopatrzył cennym komentarzem. Uznano za celowe wznowienie tego wydania ze zmodernizowanym komentarzem. Prof. dr J. Hurwicz wysunął potrzebę opracowania i wydania w Polsce dobrego życiorysu Mikołaja Kopernika, zaś prof. dr B. Leśnodorski wskazał na celowość opracowania historii Polski z XV i XVI w. dla uwydatnienia tła społecznego, politycznego i kulturalnego epoki, w której tworzył Mikołaj Kopernik. Omawiano również inne sprawy wydawnicze i niektóre sprawy organizacyjne. Pozostaje na razie otwarta sprawa pełnej ewidencji poczyną Kopernikańskich w Polsce.

Utworzenie jednostki roboczej w postaci zespołu przy Komitecie Naukowym Obchodów Tysiąclecia Państwa Polskiego jest tym usprawiedliwione, że potrzebna będzie koordynacja wielu poczyną na styku różnych resortów, jak Ministerstwo Szkolnictwa Wyższego, Polska Akademia Nauk, Ministerstwo Kultury i Sztuki, towarzystwa naukowe itp. Tego rodzaju koordynacji nie mógłby przeprowadzać Komitet Historii Nauki i Techniki istniejący przy Polskiej Akademii Nauk. — Jest możliwe, że Zespół, w miarę rozszerzania zadań przekształci się w przyszłości w samodzielny Komitet.

Niezależnie od prac przygotowawczych, którymi opiekuje się wspomniany Zespół Kopernikański, powstają przy poszczególnych organizacjach i towarzystwach zespoły, które występują z inicjatywą podejmowania różnorodnych prac, związanych z rocznicą Kopernikańską. I tak przy Zarządzie Głównym Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika powstała Komisja Kopernikańska pod przewodnictwem pre-



III. SMUŽKA. *Sicista Gray*



IV. PIERNIK TORUŃSKI wyobrażający Mikołaja Kopernika

Fot. W. Strojny

zesa Towarzystwa, prof. dra Kazimierza Maślankiewicza. Inicjatywa utworzenia tego rodzaju komisji wyszła od dra Jana Gadomskiego (Warszawa) i dra Janusza Pagaczewskiego (Kraków). Dr Pagaczewski wysuwa potrzebę podjęcia badań, które ustaliłyby miejsce we Fromborku, skąd czynił swoje obserwacje Mikołaj Kopernik.

Sprawami związanymi z rocznicą Kopernikańską zajmuje się również Krakowski Zarząd Miejski Towarzystwa Rozwoju Ziemi Zachodnich. Zbliżająca się rocznica Kopernikańska jest tematem narad w Polskim Towarzystwie Astronomicznym i Polskim Towarzystwie Miłośników Astronomii. Starania w obu tych towarzystwach zmierzają w tym kierunku, aby w Polsce astronomia znalazła lepsze podstawy rozwojowe, zarówno, jeżeli chodzi o badania naukowe, jak również o popularyzację astronomii. Astronomowie polscy pragną, aby z okazji rocznicy 500-lecia urodzin Kopernika powstało w Polsce dobrze wyposażone nowoczesne Centralne Obserwatorium Astronomiczne, miłośnicy zaś astronomii uważają za potrzebne powstawanie planetariów i obserwatoriów ludowych, które służyłyby szerzeniu wiedzy o wszechświecie w społeczeństwie polskim.

Intensywne prace przygotowawcze do obchodu pięćsetnej rocznicy urodzin Kopernika prowadzone są również w ośrodku Toruńskim.

Niewątpliwie, rocznica Kopernikańska będzie obchodzona na całym świecie, jest jednak sprawą pierwszorzędnej wagi, aby uroczystości te w Polsce zostały dobrze przygotowane i objęły jak największy zakres poszczególnych poczynań od prac naukowo-badawczych oraz potrzebnych inwestycji do propagandy postaci Kopernika w kraju i za granicą łącznie.

E. Rybka

Symposium poświęcone destrukcji mikrobiologicznej materiałów organicznych w tropikach

W dniach 8—9 kwietnia 1965 odbyło się w Londynie w londyńskiej Szkole Higieny i Medycyny Tropikalnej symposium poświęcone destrukcji mikrobiologicznej materiałów organicznych w krajach tropikalnych, zorganizowane przez Stowarzyszenie Chemii Przemysłowej, Grupę Mikrobiologiczną. W symposium wzięło udział ponad 120 osób, zajmujących się i zainteresowanych tym zagadnieniem. Było to bodaj pierwsze symposium w skali światowej, dające przegląd badań w szeregu krajach nad destrukcją materiałów organicznych. Łącznie wygłoszono 21 półgodzinnych doniesień, stanowiących wyniki badań autorów. Doniesienia obejmowały następujące zagadnienia: ogólne aspekty mikrobiologicznej destrukcji materiałów organicznych w toku ich produkcji, składowania oraz transportu w do i z krajów tropikalnych; proces destrukcji mikrobiologicznej materiałów organicznych a równowaga higroskopijna tychże materiałów; rola mikroorganizmów w destrukcji żywności w tropiku; postępy badań w zakresie mykotoksykoz; procesy destrukcji mikrobiologicznej składowanego oleju palmowego, surowego cukru trzcinowego, kawy, ziarna kakaowego, lateksu i surowego kauczuku; destrukcja mikrobiologiczna w okazach muzealnych z tropiku; występowanie i zapobieganie rozwojowi grzybów i glonów na powłokach farb w tropiku; laboratoryjne próby odporności powłok farb na rozwój grzybów w krajach tropikalnych; destrukcja mikrobiologiczna papieru i materiałów introligatorskich; przypadki destrukcji tworzyw syntetycznych i kauczuku w tropiku; rozkład tkanin bawełnianych przez grzyby i jego zapobieganie; przypadek rozkładu gumowanej tkaniny przez *Myxotrichum deflexum*; problem zmian wilgotności tworzyw organicznych w opakowaniach pod wpływem zewnętrznych czynników atmosferycznych; wpływ różnych substancji pokarmowych na destrukcję mikrobiologiczną tworzyw syntetycznych; mikrobiologiczny rozkład asfaltu; badanie odporności urządzeń elektrycznych i elektronicznych na rozwój mikroorganizmów.

Przytoczony przegląd doniesień na symposium uwypukla dwa zasadnicze nurty referowanych kierunków badań, a mianowicie: w zakresie destrukcji mikrobiologicznej żywności i używek oraz w zakresie całej gamy tworzyw organicznych, stosowanych w przemyśle i w życiu codziennym. W wielu doniesieniach uderzał fakt dużego podobieństwa w wyjaśnieniu procesów destrukcji materiałów organicznych tymi samymi drogami, jak to miało miejsce 20—30 lat temu w badaniach nad przeciugrzybowym zabezpieczeniem drewna.

Dobre przygotowanie symposium jest dużą zasługą dra N. J. Butlera i dra H. O. W. Egginsa. Jakkolwiek uwaga autorów doniesień była zwrócona na kraje tropikalne, zebrane materiały dają się w pełni przenieść również na warunki klimatu umiarkowanego, gdy tylko zaistnieje układ czynników, umożliwiających rozwój grzybów i bakterii.

Tom doniesień wygłoszonych na symposium zainteresuje niewątpliwie wiele osób w Polsce, z uwagi na stale wzrastającą liczbę kontaktów różnych instytucji z krajami tropikalnymi.

Na symposium podano również do wiadomości, że dr H. O. W. Eggins rozpocznie w *College of Advanced Technology* w Birmingham wydawanie Międzynarodowego Biuletynu Destrukcji Biologicznej Materiałów Organicznych.

B. Zyska

Ogólnopolskie Studenckie Seminarium Przyrodników we Wrocławiu

„Ochrona Przyrody w 20-lecie PRL” — oto jakże aktualny temat Ogólnopolskiego Seminarium Przyrodników zorganizowanego w dniach 28—30 kwietnia 1965 r. przez Komisję Nauki Rady Uczelnianej Zrzeszenia Studentów Polskich oraz Studenckie Koła Naukowe Biologów, Geografów i Geologów Uniwersytetu Wrocławskiego. Ten ważny problem był rozpatrywany w różnorodnych pracach nadesłanych przez przyrodników ze Studenckich Kół Naukowych działających we wszystkich ośrodkach naukowych kraju.



Ryc. 1. Inauguracja Ogólnopolskiego Studenckiego Seminarium Przyrodników we Wrocławiu. Od lewej strony do prawej: prof. S. Macko, prof. S. Bac, prof. K. Sembrat, inż. T. Köhler, mgr I. Sybilski. — Fot. J. Hankiewicz

Pięćdziesięciu delegatów reprezentowało uniwersytety, wyższe szkoły pedagogiczne i wyższe szkoły rolnicze Warszawy, Krakowa, Wrocławia, Poznania, Lublina, Łodzi, Torunia, Szczecina i Olsztyna oraz Uniwersytet Jenański (NRD).

Honorowy patronat nad Seminarium objęli profesorowie: prof. Walery Goetel, prof. Władysław Szafer i rektor Uniwersytetu Wrocławskiego prof. Alfred Jahn.

Na uroczystą inaugurację, która odbyła się w Auli Leopoldina Uniwersytetu Wrocławskiego przybyli

profesorowie, pracownicy nauki, przedstawiciele władz wojewódzkich, członkowie zarządu Ligi Ochrony Przyrody, delegaci studenckich kół przyrodniczych i młodzież szkół średnich (ryc. 2). Serdeczne listy z życzeniami owocnych obrad nadesłali: wiceminister Szkolnictwa Wyższego prof. W. Michałłow, prof. W. Goetel i prof. W. Szafer.

W imieniu Senatu Uniwersytetu Wrocławskiego inauguracji dokonał prof. Kazimierz Sembrat, który przedstawił najważniejsze historyczne etapy ruchu ochrony przyrody. Wskazał on na doniosłość tego ruchu i wagę problemów związanych z ochroną przyrody w dobie obecnej. Przemówienie inż. T. Köhlera, przedstawiciela Okręgowego Zarządu LOP poświęcone było zobrazowaniu zniszczeń gospodarczych i przyrodniczych na Ziemiach Zachodnich i Północnych, dokonanych w czasie II Wojny światowej. Następnie omówiony został wkład Polski Ludowej w dzieło rekonstrukcji przyrody tych ziem jak i ochronę jej bogactw naturalnych w minionym dwudziestolecu. Inż. T. Köhler w serdecznych słowach podkreślił znaczenie studenckiego ruchu ochrony przyrody dla progagowania idei ochroniarskich. Zagadnienie ochrony przyrody z punktu widzenia ustawodawstwa prawnego PRL zostały przedstawione przez Kol. J. Tulimowską z Uniwersytetu Łódzkiego.

Na zakończenie części inauguracyjnej prof. Sembrat dokonał otwarcia wystawy fotografii przyrodniczej mgr A. Borkowskiego.

Na Ogólnopolskie Seminarium Przyrodników nadesłano trzynaście prac dotyczących ochrony przyrody. Zostały one ocenione przez jury w składzie: prof. S. Macko, prof. W. Rydzewski oraz dr T. Gunia. Nagrody za wyróżnione prace zostały ufundowane przez Rektora Uniw. Wrocławskiego i Okręgowy Zarząd Ligi Ochrony Przyrody. Nagrodzono osiem najlepszych prac.

W pierwszym dniu obrad (ryc. 1) wygłoszono referaty: J. Tulimowska (Uniw. Łódzki), *Ochrona przyrody w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem ochrony wód i powietrza*; M. Pliński (Uniw. Łódzki), *Problemy zanieczyszczenia i ochrony wód na terenie woj. łódzkiego*; B. Kujawa (WSR Szczecin), *Przyrodnicze i gospodarcze znaczenie torfowisk Ziemi Szczecińskiej*; J. Kowol (WSR Olsztyn), *Ptaki chronione w rezerwach Pojezierza Mazurskiego*; A. Piątkowski (Uniw. Wrocławski), *Stosunki hydrograficzne Niecki Turoszowskiej w aspekcie zmian środowiska geograficznego wywołanych przez człowieka*.

W toku ożywionej dyskusji omówiono problemy dotyczące zanieczyszczenia wód przez zakłady przemysłowe, szkodliwości dymów i gazów dla środowiska biologicznego człowieka oraz zmian w stosunkach hydrograficznych wywołanych pracami górniczymi.

O zagospodarowaniu terenów poodkrywkowych w Niecce Turoszowskiej mówili prof. S. Macko i prof. J. Korolko.



Ryc. 2. Uczestnicy obrad Ogólnopolskiego Studenckiego Seminarium Przyrodników we Wrocławiu. — Fot. J. Hankiewicz

W drugim dniu uczestnicy Seminarium zgodnie z programem wyjechali do Turoszowa w celu zwiedzenia Kombinatu Górniczo-Energetycznego „Turów”. Zetknęli się tu bezpośrednio z omawianymi problemami zmian biogeograficznych i hydrograficznych wywołanych przez przemysłową działalność człowieka.

W trzecim dniu Seminarium wygłoszono referaty: J. Wróbel (WSP Kraków), *Rola nauczyciela jako popularyzatora idei ochrony przyrody*; Dietrich von Knorre (Uniwersytet Jenajski), *Über die Situation der vom Aussterben bedrohten Tiere in der DDR (O sytuacji zagrożonych wymarciem zwierząt w NRD)*.

W imieniu Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika zabrał głos jego prezes prof. K. Maślankiewicz przedstawiając działalność towarzystwa w dziedzinie ochrony przyrody, z podkreśleniem, że to najstarsze w Polsce towarzystwo przyrodnicze jeszcze pod koniec ubiegłego wieku zajęło się zagadnieniami związanymi z ochroną przyrody w Polsce południowej. Z inicjatywy Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika drogą rozsyłanych ankiet zaczęto zbierać pierwsze informacje o zabytkach przyrody, które należałoby poddać ochronie. Życząc pomyślnych obrad prof. Maślankiewicz zwrócił uwagę na popularnoprzyrodniczy miesięcznik *Wszelchwiat*, będący organem Towarzystwa, zapraszając do zamieszczenia artykułów z dziedziny ochrony przyrody, które zawsze życzliwie będą przyjmowane przez redakcję. Uczestnicy Seminarium otrzymali 200 egzemplarzy *Wszelchwiatu* dla bliźszego zapoznania się z charakterem tego czasopisma.

Podsumowując obrady Seminarium prof. S. Macko, prof. J. Korolko, Woj. Konserwator Przyrody mgr L. Sybilski, dr A. Wiktor, dr M. Świeboda, inż. T. Köhler, mgr J. Ciepiły, mgr A. Matoga, jak i studenci z różnych ośrodków, wysunęli następujące wnioski i postulaty dotyczące problemu ochrony przyrody:

I. Nawiązanie ścisłego kontaktu między przemysłem a Państwową Radą Ochrony Przyrody przy podejmowaniu inwestycji przemysłowych i zagospodarowaniu terenów zniszczonych przez przemysł.

II. Oczyszczenie ścieków oraz ich ekonomiczne wykorzystanie.

III. Rozszerzenie programu nauczania ochrony przyrody na uniwersytetach i wprowadzenie ich w szkoły technicznych.

IV. Uaktywnienie w problemach ochrony przyrody PTTK jako organizacji, która korzysta z Parków Narodowych i rezerwatów.

V. Obecność strażników ochrony przyrody na rajdach, wycieczkach itp. na terenie Parków Narodowych i rezerwatów.

VI. Szkolenie nauczycieli.

VII. Organizowanie środowiskowych seminariów „Ochrony Przyrody”.

VIII. Nawiązanie kontaktów z Milicją Obywatelską.

IX. Nawiązanie kontaktów z innymi Komitetami Koordynacyjnymi.

X. Coroczne organizowanie studenckich seminariów Ochrony Przyrody.

F. Indyk, J. Weretelnik

W 25-lecie śmierci prof. Jana Nowaka

W dniu 1 marca br odbyło się w Krakowie uroczyste zebranie, zorganizowane przez Uniwersytet Jagielloński i Polskie Towarzystwo Geologiczne, poświęcone pamięci wybitnego geologa Jana Nowaka, zmarłego w 1940 r.*). Prof. Jan Nowak, kierownik Katedry Geologii na Uniwersytecie Jagiellońskim, długoletni prezes Pol. Tow. Geologicznego, czynny również przez wiele lat i w Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika, zmarł w kilkanaście dni po powrocie z hitlerowskiego obozu koncentracyjnego w Sachsenhausen wskutek wycieńczenia organizmu.

* Por. artykuł zamieszczony w zesz. 10/1964 r. *Wszelchwiatu* (str. 222—224) K. Maślankiewicza, *Jan Nowak*.

Po zagajeniu zebrania przez prof. H. Świdzińskiego, prezesa Pol. Tow. Geologicznego i przemówieniu rektora Uniwersytetu Jagiellońskiego prof. M. Klimaszewskiego, życiorys prof. Nowaka przedstawił prof. K. Maślankiewicz, a działalność naukową ze szczególnym uwzględnieniem osią-

nięć na polu tektoniki — prof. M. Książkiewicz. Wspomnienia osobiste zawierały przemówienia prof. K. Skoczylas-Ciszewskiej, prof. W. Goetla i prof. St. Krajewskiego.

K. M.

RECENZJE

Zdzisław Pazdro: **Hydrogeologia ogólna**, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1964. Str. 524, ryc. 301, cena zł 80.—

Wreszcie ukazał się zapowiadany przez Wydawnictwa Geologiczne podręcznik hydrogeologii, którego brak dawał się odczuwać od dawna. Autorem jego jest prof. Uniwersytetu Warszawskiego Zdzisław Pazdro, kierownik pierwszej w Polsce Katedry Hydrogeologii i wybitny specjalista w tej dziedzinie. Nie trzeba podkreślać, jak wielką rolę w życiu człowieka zawsze odgrywała woda, która w miarę wzrostu ludności na ziemi i rozwoju rozmaitych gałęzi przemysłu, zużywających ogromne ilości wody, nabrała charakteru surowca naturalnego, którego brak daje się coraz częściej odczuwać. Należy obawiać się że w niedługiej przyszłości brakować jej będzie coraz bardziej i że trzeba będzie sięgnąć do niezmierzonych zasobów wód oceanicznych, które będzie można wykorzystać po ich odsoleniu. Już przystąpiono do opracowywania metod, które pozwolą na przemianę wód zasolonych na wody nadające się do spożycia i do celów przemysłowych.

Hydrogeologia Ogólna została podzielona na rozdziały: *Rozwój hydrogeologii*, *Geneza wód podziemnych*, *Woda w strefie aeracji*, *Woda w strefie saturacji*, *Fizyczne i organoleptyczne własności wód podziemnych*, *Chemizm wód podziemnych*, *Wody mineralne*, *Systematyka i hydrogeologiczna charakterystyka wód podziemnych*, *Zależność wód podziemnych od tektoniki i facji geologicznych*, *Źródła*, *Podstawowe prawa ruchu wód podziemnych*, *Metody geofizyczne w badaniach hydrogeologicznych*, *Bilans wodny*, *Zasoby wód podziemnych i Mapy hydrogeologiczne*. Treść zawarta w powyższych rozdziałach wyczerpuje zakres hydrogeologii, którą autor potraktował przede wszystkim z punktu widzenia przyrodniczego, jako część nauk geologicznych. Nie brak jednak rozdziałów, które związane są i z ważnymi problemami gospodarczo-technicznymi, chociaż odczuwa się brak osobnego obszerniejszego rozdziału, który omawiałby znaczenie wody dla gospodarki człowieka. Również pożądanym byłby rozdział o wodach występujących w Polsce, ich wykorzystywaniu i poszukiwaniu nowych źródeł tego ważnego surowca, prowadzonych przez geologów, a zwłaszcza zgrupowanych w Instytucie Geologicznym i jego terenowych stacjach, oraz w przedsiębiorstwach geologicznych, z których niektóre zajmują się wyłącznie zagadnieniami hydrogeologicznymi.

Uzupełnienie omawianej książki stanowią: starannie zestawiona *Literatura*, obejmująca prace polskie (wraz z polskimi normami) i zagraniczne, oraz *Skorowidz rzeczowy*.

Wiele trudu włożył autor w umieszczenie licznych, starannie dobranych rycin, głównie poglądowych rysunków schematycznych obok fotografii oraz szkiców i przekrojów geologicznych. Tylko w niektórych rozdziałach, jak *Podstawowe prawa ruchu wód podziemnych* czy *Zasoby wód podziemnych* zostały wprowadzone wzory matematyczne; są to jednak wzory proste, nie wymagające znajomości matematyki wyższej, a tym samym łatwe do zrozumienia dla przeciętnego czytelnika o wyższym, a przeważnie i średnim wykształceniu.

Hydrogeologia Ogólna jest książką o wysokiej wartości, a ukazanie się jej należy powitać z wielką radością. Odda ona nieocenione usługi nie tylko geo-

logom, lecz także tym wszystkim, którzy interesują się zagadnieniami związanymi z tym związkiem chemicznym, należącym niewątpliwie do najważniejszych substancji występujących w przyrodzie. Wiele rozdziałów zainteresuje przyrodników różnych specjalności, dostarczając im cennych informacji. Szata edytorska staranna.

K. Maślankiewicz

A. Hałas, H. Szymański: **Mikroskopy elektronowe**, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1965, str. 336, cena 36 zł.

Zainteresowanie mikroskopią elektronową w Polsce jest coraz większe, a badania przy pomocy mikroskopów elektronowych rozwijają się coraz pomyślniej. Liczne pracownie posiadają już własną aparaturę. Dotychczas odczuwało się poważny brak polskiego opracowania podstaw mikroskopii elektronowej, dostępnego dla szerokiego kręgu pracujących i zainteresowanych. Książka A. Hałasa i H. Szymańskiego dobrze wypełnia tę lukę w naszym piśmiennictwie.

Znaczna część książki jest poświęcona fizycznym podstawom optyki elektronowej oraz zasadom budowy mikroskopów elektronowych. Autorzy ograniczyli się do najpotrzebniejszych wywodów teoretycznych, podali tylko najkonieczniejsze wzory matematyczne, tak aby wyjaśnić omawiane zagadnienie, a nie przerażać „nie-fizyków” zbyt skomplikowanymi wzorami.

Bardzo ważne jest omówienie różnych typów mikroskopów elektronowych, podkreślenie ich zalet i przydatności do różnych celów, z uwzględnieniem wyposażenia dodatkowego, które jest lub może być zainstalowane w danym typie mikroskopu. Ten dział jest szczególnie pomocny dla tych placówek, które mają zamiar i możliwości zaopatrzenia się w mikroskop elektronowy, a dość często nie są zorientowane jaki typ mikroskopu jest dla ich celów wystarczający czy najodpowiedniejszy.

Technika sporządzania preparatów biologicznych czy metalowych dla mikroskopu elektronowego jest opisana bardzo krótko, w najogólniejszych zarysach, ale nie to jest przecież celem książki; istnieje szereg obszernych podręczników na ten temat.

Sądzę, że główne zadanie — zaznajomienie z teoretycznymi podstawami, budową i wartością różnych typów mikroskopów elektronowych — zostało spełnione bardzo dobrze.

Dodatkową wartością książki jest wprowadzenie terminologii polskiej — dotychczas bowiem wiele części mikroskopu czy prac wykonywanych z jego obsługą było nazywane często terminem angielskim czy niemieckim.

Poszczególne rozdziały są zaopatrzone w wykaz bibliografii z różnych krajów, tak, że z łatwością można sięgnąć do źródeł.

Książka przyda się wielu pracownikom naukowym, starszym studentom, warto ją także polecić nauczycielom szkół średnich, którzy spotykają się z zainteresowaniem mikroskopią elektronową już u młodzieży licealnej.

W. Byczkowska-Smyk

Henri Lhote: **Malowidła kwitnącej pustyni**, przekład z franc. O. Nowakowskiej, Iskry, Warszawa 1964, str. 200, cena zł 15.—

Odkrycia malowideł i rytów skalnych w przedhistorycznych grotach Francji i pñ. Hiszpanii stanowiły swego czasu wielką sensację o dużym znaczeniu naukowym. Od tego czasu datują się różne podobne dalsze odkrycia, lecz niewątpliwie do najciekawszych i najcenniejszych należą odkryte tego samego rodzaju malowidła i ryt na Saharze w ostatnich trzech dziesięciokach lat. Największą zasługę w odkrywaniu i opisywaniu tych przedhistorycznych i wczesnohistorycznych śladów człowieka na Saharze należy przypisać autorowi niniejszej książki, który 25 lat poświęcił na ich badanie.

Na trudno dostępnej wyżynie Tassili ekspedycje kierowane przez Lhote'go odkryły i skopiowały setki malowanych ścian z tysiącami postaci ludzi i zwierząt o dużej różnorodności stylów i tematów. Malowidła te, stanowiące bezcenne dla nauki archiwum, pozwalają na wyrobienie sobie pojęcia o zaludnieniu Sahary w odległych czasach, o faunie (ryc.



Ryc. 1. Antylopy końskie



Ryc. 2. Polowanie na muflony



Ryc. 3. Naskalny ryt słonia

1—3) i jej różnych formach, świadczących o zmianie klimatu i zanikaniu wód, które doprowadziło w końcowym rezultacie do obecnego pustynnego charakteru tych okolic.

Omawiana książka, zaopatrzona w liczne ryciny, umieszczone na całostronnych tablicach, napisana jest żywo, przedstawiając niezmiernie trudne do przeciężenia warunki pracy w niedostępnych, pustynnych i bezludnych obszarach centrum Sahary.

Z. M.

Stanisław Gisman: **Fotografia barwna dla amatorów** — Metoda negatywowa oraz odwracalna, Wyd. II poprawione i uzupełnione, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1964, cena zł 35.—

O potrzebie tej książki świadczyć może fakt, że pierwsze jej wydanie w nakładzie 10000 egz. zniknęło z półek księgarskich w bardzo krótkim czasie. Fotografia barwna, niewątpliwie bogatsza w treść w porównaniu z fotografią czarno-białą, staje się coraz bardziej popularna.

Książka mgra inż. St. Gismana, przeznaczona dla fotoamatorów, zawiera wskazówki i tablice pozwalające na wykonywanie zdjęć na błonach barwnych oraz barwnych pozytywów na papierze.

Fotografia barwna dla amatorów została podzielona na krótko ujętą wprowadzającą część teoretyczną oraz na część praktyczną (str. 31—170), która stanowi główną jej treść. Podzielona ona została na rozdziały: *Zdjęcia na materiale barwnym*, *Uwagi ogólne do procesów obróbki materiałów barwnych*, *Proces negatywowy*, *Proces odwracalny*, *Błędy i ich przyczyny*, *Receptura kąpeli*, *Wzory chemikaliów i ich wygląd zewnętrzny*.

Uzupełnienie książki stanowią: *Literatura*, *Skorowidz*, *Tablice orientacyjne naświetlenia błon barwnych*, *Tablice współczynników przy naświetlaniu pozytywów* oraz *Tablice barwne*.

W porównaniu z wydaniem pierwszym omawiana książka zawiera wnikliwsze, a zarazem bardziej przystępne ujęcie teoretycznej strony oraz rozszerzenie (na życzenie czytelników, od których autor otrzymał liczne listy) wskazówek opartych na długoletniej praktyce autora odnośnie do wykonywania zdjęć na materiale barwnym, w różnych okolicznościach i rozmaitych obiektach. Ponadto omówione zostały nowe osiągnięcia na polu fotografii barwnej, m. in. autor zwrócił uwagę, że polski obiektyw powiększalnikowy (obecnie „Jan-pol”) z wbudowanymi filtrami korekcyjnymi udoskonaliła obróbkę pozytywową, zmniejszając równocześnie koszty wyposażenia ciemni. Za cenę i ważne uzupełnienie zawarte w obecnym wydaniu, należy uważać podanie sposobów ścisłego ustalenia wskazań światłomierzy do wymagań fotografii barwnej oraz ustalonych przez autora odchylek

w równowadze barw przy zdjęciach w górach, w miarę wzrostu wysokości nad poziomem morza, nie wymieniając innych.

Te miejsca tekstu, które dla czytelników I wydania przy podejmowaniu przez nich, jako początkujących amatorów, pierwszych kroków w fotografii barwnej nie zawsze były całkiem jasne, zostały obecnie uzupełnione i opisane w bardziej wyczerpujący sposób. Podkreślić należy bardziej staranną szatę edytorską, a zwłaszcza poprawniejsze wykonanie licznych barwnych reprodukcji, co w dużej mierze stanowi zasługę wydawnictwa.

Nakład wydania nowego *Fotografii barwnej dla amatorów*, znacznie podwyższony w porównaniu z wydaniem poprzednim (28690 egz.), został już niemal całkowicie wyczerpany, co świadczy o wartości omawianej książki i wzrastającym zainteresowaniu tym działem fotografii. Niestety, uprawianie fotografii barwnej napotyka, jeszcze w większym stopniu niż fotografia czarno-biała, na duże trudności wskutek stałych niemal trudności w nabywaniu materiałów fotograficznych, a zwłaszcza błon i papieru.

K. Maślankiewicz

S P R A W O Z D A N I A

Sesja naukowa PTP im. Kopernika w Łodzi poświęcona problemom cybernetyki

Z inicjatywy Zarządu Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika dnia 3 kwietnia br. odbyła się w sali teatralnej AM pierwsza na terenie Łodzi sesja naukowa poświęcona cybernetyce. Miała ona na celu przedstawienie łódzkiemu ośrodkowi naukowemu niektórych problemów cybernetyki, wiążących się z różnymi naukami szczegółowymi.

Na wstępie przewodniczący Zarządu Oddziału PTP im. Kopernika w Łodzi doc. dr B. Halicz powitał w imieniu zarządu oddziału licznie przybyłych na sesję pracowników naukowych oraz studentów uczelni łódzkich. W swym przemówieniu doc. dr B. Halicz podkreślił znaczenie cybernetyki jako nauki integrującej wiele dziedzin nauk szczegółowych m. in. i nauki przyrodnicze. Z tej właśnie racji Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika podjęło w Łodzi trud zorganizowania tej sesji dla spopularyzowania złożonej problematyki cybernetycznej łódzkiemu ośrodkowi naukowemu.

W czasie przedpołudniowego posiedzenia wygłosili referaty: doc. dr J. Jaroń (UŁ) pt. *Projekt aksjomatycznej definicji układu cybernetycznego* oraz prof. dr M. Mazur (Instytut Elektrotechniki, Warszawa) pt. *Cybernetyczna teoria myślenia*.

Po przerwie obiadowej, popołudniowe obrady sesji rozpoczęły się referatem doc. dra St. Amsterdamskiego (UŁ) pt. *Metodologiczne znaczenie cybernetyki*. Następnie rozwinęła się dyskusja, w której udział wzięli następujący mówcy, przedstawiciele różnych nauk szczegółowych: doc. dr F. Studnicki (prawnik — UJ Kraków), prof. dr J. Goldstein (chirurg — AM Łódź), doc. dr St. Gerstman (psycholog — UŁ), mgr J. Łatuśkiewicz (matematyk — UŁ), mgr B. Jewsiewicki (historyk — UŁ) oraz ob. Sipowicz (nauczyciel — Łódź). Omówili oni różne aspekty związków cybernetyki z naukami przez nich reprezentowanymi, w niektórych przypadkach polemizując z tezami prelegentów. Poruszono również problemy kwalifikacji cybernetyki, jako nauki do nauk syntetycznych lub analitycznych. Sprawa ta budziła szczególne zainteresowanie, gdyż prelegenci różnili się w swych poglądach. Podkreślono również znaczenie sesji dla ośrodka łódzkiego, jej bardzo interesujący charakter i wysoki poziom, wyrażając jednocześnie podziękowanie Zarządowi Oddziału za jej zorganizowanie. Na koniec zabrali głos prelegenci, którzy omówili problemy poruszone przez dyskutantów i odpowiedzieli na pytania.

Po zakończeniu dyskusji przemówił przewodniczący sesji doc. dr B. Halicz, który podziękował prelegentom za ich wkład w powodzenie sesji, jak również wszystkim zebranym, a szczególnie dyskutantom za ich udział w obradach, po czym zamknął

popołudniowe posiedzenie. Przeciętna frekwencja na sesji wynosiła ok. 150 osób.

Sprawozdanie z wycieczki członków Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika do Kórnik, Wielkopolskiego Parku Narodowego i Poznania

W dniach 1 i 2 maja 1965 r. odbyła się wycieczka autokarem członków Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika do Kórnik, Wielkopolskiego Parku Narodowego i Poznania. Trasa pierwszego dnia wycieczki prowadziła szlakiem Tysiąclecia z Łodzi do Kórnik przez Kalisz, gdzie zatrzymano, się by zwiedzić niektóre interesujące zabytki tego najstarszego miasta Polski. W Kórniku szczególnie zainteresowanie wzbudziło arboretum, po którym uczestników wycieczki oprowadził dr Bartkowiak. Dalsza trasa wiodła przez Rogalin, gdzie obejrzano słynne dęby rogalińskie, do Wielkopolskiego Parku Narodowego. Tutaj zwiedzona została wschodnia część Parku, mianowicie okolice Jeziora Góreckiego i Jez. Kociołek. Zapoznano się tu z charakterystyczną rzeźbą terenu, jak również roślinnością Parku. W godzinach wieczornych wycieczka przybyła do Poznania.

Następnego dnia w pierwszym rzędzie udano się do wspaniałe urządzonego Poznańskiego Ogrodu Botanicznego, po którym oprowadzał dr Łukasiewicz oraz do palmiarni, w której przewodnikiem był ob. Kubicki. Następnie obejrzano śródmieście, Stary Rynek oraz Ostrów Tumski, gdzie z zabytkami Poznania zapoznał uczestników prowadzący wycieczkę mgr E. Tranda.

W drodze powrotnej do Łodzi zatrzymano się ponownie w Kórniku, aby zwiedzić Muzeum w Zamku Kórnickim, które w dniu poprzednim było zamknięte.

Była to trzecia z kolei wycieczka zorganizowana wspólnie przez Zarząd Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika i Okręgowy Ośrodek Metodyczny w Łodzi jako jedna z form oddziaływania Towarzystwa na środowisko nauczycielskie celem podniesienia jego kwalifikacji. Wzięło w niej udział 40 nauczycieli i 6 pracowników naukowych UŁ i AM. Wszyscy uczestnicy wycieczki do Poznania zgodnie stwierdzili, że była ona szczególnie pożyteczna, gdyż zwiedzone zostały bardzo interesujące placówki, do których można i powinno się prowadzić wycieczki z uczniami. Poznano również wiele cennych pod względem dydaktycznym gatunków roślin, które mogą być wprowadzone do hodowli w szkole. Powodzenie wycieczki zawdzięcza się także pomocy Zarządu Oddziału Poznańskiego PTP im. Kopernika, który zapewnił przewodników przy zwiedzaniu poznańskich placówek naukowych.

Żółw i wróble

W ubiegłym roku byłem świadkiem osobliwego wydarzenia. Na terenie Instytutu Zoologicznego PAN Oddział w Poznaniu przebywał przywieziony z Rumunii żółw grecki (*Testudo graeca*).

W czerwcowy słoneczny dzień wyniosłem żółwia na teren parku (w sąsiedztwie Ogrodu Zoologicznego). Wówczas z okolicy zleciało się stado wróbli, które z miejsca zainteresowały się żółwiem. Nie wykazywały one swym zachowaniem żadnych agresywnych zamiarów, przeciwnie, żółw stał się obiektem ich ogromnego zainteresowania. Stado z początku otoczyło półkolem nieznanego intruza, a następnie zaczęło podążać krok w krok za nim. Pochód ten, w którym uczestniczyło około 50 wróbli odbywał się majestatycznie, ptaki z wyciągniętymi szyjami i wzrokiem skoncentrowanym na żółwiu, z cichym świergotaniem odprowadzały go do miejsca, gdzie ukrył się w gąszczu krzewów. Wróble odleciały wówczas na pobliskie drzewa, oczekując na powrót żółwia.



Żółw grecki i wróble. — Fot. Z. Pniewski

Eksperyment ten powtórzyłem kilka razy i zawsze z tym samym efektem, z tym tylko, że liczba wróbli za każdym razem malała. Być może te z nich, które wcześniej i dokładniej zapoznały się z interesującym obiektem prędzej odleciały.

Z. Pniewski

Kanibal

Żaba wodna, którą widzimy na fotografii, złowiona pod Poznaniem jest największym okazem (długość 11,5 cm) jaki został dotychczas znaleziony na terenie Polski.



Żaba wodna, długość 11,5 cm. — Fot. Z. Pniewski.

Apetyt i kanibalizm stanowią u niej nierozłączną parę. Należy ona do liczego grona żab zielonych, podopiecznych dra Leszka Bergera, które znajdują się w herpetarium przy Instytucie Zoologicznym PAN Oddziale w Poznaniu.

Z. Pniewski

WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, z-ca nac. red.: Zygmunt Grodziński, redaktorzy działowi:

Franciszek Górski i Józef Hurwic, sekretarz redakcji: Kazimierz Maroń

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14
Nakład 4911+169 egz. Format A4, ark. wyd. 5,0, druk. 3 $\frac{1}{2}$ +2 wkl., papier ilustr. 86×122, 70 g kl. V i papier kredowy 100 g
Cena zi 6.— Otrzymano do składania 5. VII. 1965. Podpisano do druku 13. IX. 1965. Zamówienie 538/65
W-29. Druk ukończ. we wrześniu 1965. DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4

ADRESY ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Bydgoszcz	— Pl. Weyssenhoffa 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.

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

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

rok 1945	nr nr 3	po 0.72	za egzemplarz
„ 1946	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6,	po 0.72 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, 4, 5, 6	po 6.— za egzemplarz
„ 1965	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— 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 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

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

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

Egzemplarze numerów zdezaktualizowanych można nabywać w Przedsiębiorstwie Upowszechnienia Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, 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.

