

Miej. Biblioteka
Kraków

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 4

KWIECIEŃ 1973



Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 4 (2114)

Rybka E., Kepler a Kopernik	85
Styrna J., Hybrydyzacja komórek somatycznych jako metoda analizy genetycznej	89
Nawara K., Pożegnanie z Księżycem	92
Wojcierska M., Rola i funkcja zieleni w zakresie ochrony środowiska człowieka	96
Kwiatkowska-Kawecka Z., Nowy odzwierzęcy pasożyt człowieka — glista psia, <i>Toxocaria canis</i>	98
Brzostkiewicz S. R. jr, Adam Piwowar — twórca wyprawy na Nową Ziemię	100
Drobiazgi przyrodnicze	
Wulkany na znaczkach pocztowych. III (A. Łaszkiwicz)	102
<i>Eretmochelys imbricata</i> — żółw szylkretowy (A. Żyłka)	102
Najstarsze drzewo świata? (A. Kaczmarek)	105
Copernicana	
Obserwatorium Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii na Wierzy Wodnej we Fromborku (J. Pagaczewski)	105
Księgi ofiarowane Kopernikowi przez Retyka (S. R. Brzostkiewicz)	106
Rozmaitości	107
Kronika naukowa	
Wytyczne Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i jej Zasobów w sprawie stosowania pestycydów (M. Świeboda)	108
Recenzje	
E. Rybka: Cztery wieki rozwoju myśli kopernikańskiej (J. Mielicki)	109
E. Rybka, P. Rybka: Kopernik — człowiek i myśl (K. Maślankiewicz)	109
Z. Tobolewski: Porosty. Klucz do oznaczania pospolitych gatunków krajowych (K. Jędrzejko)	110
P. Kaiser: Die Rückkehr der Gletscher (W. Ch.)	111
I. A. Rezanov: Velikie katastrofy v istorii Zemli (W. Stachlewski)	111
Sprawozdania	
Sprawozdanie z działalności Oddziału Krakowskiego PTP im. Kopernika za okres od 26. V. 1971 do 31. XII. 1972 r.	112

Spis plansz

- Ia. PUSZCZYK, *Strix aluco* L. Fot. W. Strojny
- Ib. PUCHACZ, *Bubo bubo* L. Fot. W. Strojny
- II. KRET, *Talpa europea*. Fot. J. Płotkowiak
- III. LESZCZYNA (orzech laskowy), *Corylus avellana* L. Fot. W. Strojny
- IV. WYDMY NADMORSKIE na trasie Lubiatowo - Biała Góra. Fot. H. Masicka

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

KWIECIEŃ 1973

ZESZYT 4 (2114)

EUGENIUSZ RYBKA (Kraków)

KEPLER A KOPERNIK

Postawę zajmowaną przez Keplera w stosunku do Kopernika najwłaściwiej charakteryzują słowa, które on wypowiedział w liście do kanclerza Bawarii Hansa Geорга Herwarta von Hohenburga w kwietniu 1598 r.

„Ponieważ jestem całkowicie przekonany co do słuszności nauki Kopernika, święta bojaźń wstrzymuje mnie od tego, abym głosił co innego, choć mogłoby to być ze sławą mego ducha lub ku upodobaniu ludziom, którzy gorszą się dziwnością tej nauki. Wystarczy mi chwała dla Kopernika, który odprawia nabożeństwo przy głównym ołtarzu, że strzegę drzwi świętyni moim odkryciem”.

W słowach tych wyraża się wielkie uwielbienie, jakie Kepler żywił przez całe życie dla Kopernika, którego teoria heliocentryczna budowy świata była inspiracją twórczą wielkich osiągnięć naukowych Keplera. Odkrycie, wspomniane przez Keplera, dotyczy jego koncepcji oparcia budowy świata na właściwościach wielościanów foremnych, o czym będzie mowa niżej.

O Koperniku i jego teorii Kepler dowiedział się podczas swych studiów uniwersyteckich

w Tybindze od Michała Maestlina, profesora matematyki i astronomii. Teoria Kopernikańska w oficjalnych wykładach w uniwersytecie w Tybindze, jako podlegającym teologom protestanckim, powinna być zwalczana i z tego powodu stanowić mogła co najwyżej temat krytycznych dysput. Maestlin wszakże był cichym zwolennikiem nauki Kopernika i przeświadczenie o jej słuszności mógł wpoić swemu uzdolnionemu uczniowi Janowi Keplerowi, który od razu stał się zagorzałym zwolennikiem heliocentrycznej budowy świata i takim konsekwentnym wyznawcą heliocentryzmu pozostawał przez całe życie bez najmniejszych odchyień. Z dziełem Kopernika *De revolutionibus* nie mógł on wszakże się zaznajomić podczas swych studiów w Tybindze. Uczynił to później, gdy od 1594 roku przebywał w Grazu jako nauczyciel matematyki w szkole protestanckiej. W Grazu też powstało pierwsze naukowe dzieło Keplera, oparte na teorii heliocentrycznej budowy świata, zatytułowane *Prodromus dissertationum cosmographicarum continens Mysterium Cosmographicum de admirabili proportione orbium coelestium*,



Jan Kepler według miedziorytu van der Heydena (reprodukcja z dzieła J. Wasutyńskiego pt. *Twórca nowego nieba*, Warszawa 1938)

nazywane krótko *Mysterium Cosmographicum*. Wydano je w Tybindze w 1596 roku.

Na karcie tytułowej pierwszego wydania tego dzieła Kopernik jest nazywany *Astronomiae Restaurator*, czyli odnowiciel astronomii, a w tekście dzieła Kepler wyraża się z wielkim uznaniem o Koperniku i jego teorii.

Podstawowe założenia teorii Kopernika, a mianowicie nieruchome stanowisko Słońca i sfery gwiazd stałych oraz wynikające z tego założenia ruchy Ziemi, obrotowy dokoła osi i obiegowy dokoła Słońca, stanowiły trwałe fundament, na którym rozwinęła się astronomia Keplera.

W przedmowie do *Mysterium Cosmographicum* Kepler zaznaczył, że pozorny ruch roczny Słońca jako odbicie ruchu orbitalnego Ziemi dokoła Słońca interpretował on, wychodząc z założeń fizycznych, a raczej metafizycznych, podczas gdy Kopernik czynił to opierając się na założeniach geometrycznych. Fizyczne podchodzenie Keplera do zagadnienia ruchów ciał niebieskich było istotnym rozszerzeniem teorii Kopernika.

Przekonanie o istnieniu harmonii w budowie świata leżało u podstaw dociekań astronomicznych Keplera. Tego rodzaju harmonii szukał również Kopernik, dla którego istotnym argumentem przemawiającym za słusnością jego teorii było to, że opracowany przez niego model heliocentrycznej budowy świata był bardziej harmonijny z geometrycznego punktu widzenia niż model geocentryczny. Kopernikowi tego ro-

dzaju harmonia wystarczała, gdy stwierdził w *De Revolutionibus*: „Odnaleźliśmy zatem w tym porządku zadziwiający ład świata i ustalone, zharmonizowany związek między ruchem a wielkością sfer, jakiego w inny sposób odkryć nie podobna”. Natomiast Keplerowi stwierdzenie harmonii geometrycznej nie wystarczało, pragnął on bowiem otrzymać odpowiedź na takie pytania, jak: dlaczego dokoła Słońca biegnie tylko 6 planet, jak harmonia świata została uzyskana, jakie siły prowadzą planety po ich orbitach dokoła Słońca itp.

Kepler był przeświadczony o tym, że Bóg jako doskonały geometra, zbudował świat w oparciu o zasady geometrii dobierając do tej konstrukcji najdoskonalsze spośród tych zasad. Uważał więc, że świat powinien być zbudowany z foremnych wielościanów. Od czasów Euklidesa wiadome było, że istnieje tylko pięć wielościanów foremnych. Liczba ich była więc zupełnie wystarczająca, aby przy ich odpowiednim rozmieszczeniu zbudować szkielet układu planetarnego. Zasada rozmieszczenia tych brył polegać miała na tym, że Słońce byłoby we wspólnym ich środku, każda zaś sfera planetarna byłaby wpisana w jeden z wielościanów foremnych, na którym z kolei byłaby opisana sfera następnej planety. Wielościany tak należałoby rozmieścić, aby promienie opisanych na nich sfer odpowiadały względnym odległościom od Słońca, obliczonym przez Kopernika. A więc sfera Saturna powinna być opisana na sześcianie, w której miała być wpisana sfera Jowisza, kolejno zaś dla pozostałych planet wielościany foremne powinny być rozmieszczone w następującej kolejności: czworościan, dwunastościan, dwudziestościan i ośmiościan. Wpisując kolejno w nie sfery otrzymujemy odległości planet zgodne na ogół z wynikami obliczeń Kopernika. Ponieważ w czasach Keplera astronomowie byli przekonani o tym, że istnieje tylko 6 planet, więc pięć brył foremnych w koncepcji Keplera w zupełności w jego schemacie określało budowę układu planetarnego. W układzie tym Kepler widział dowód, że odległości planet nie są przypadkowe, lecz wynikają z zastosowania doskonałej architektury świata.

Sfery dróg planet powinny być, zgodnie z wynikami obserwacji, rozmieszczone ekscentrycznie względem Słońca, co Kepler usiłował przedstawić przez nadawanie odpowiedniej grubości każdej sferze. Nie mógł on jednakże uzyskać pełnej zgodności z liczbowymi wartościami na mimośrody, obliczone przez Kopernika. Stwierdził przy tym, że mimośrody dróg planetarnych podane przez Kopernika były niedokładne, a nawet dla niektórych planet błędne. Rozumiał więc potrzebę oparcia rozważań geometrycznych dotyczących orbit planetarnych na nowych dokładnych obserwacjach. Takimi właśnie obserwacjami rozporządzał astronom duński Tycho Brahe, który przez 20 lat wyznaczał z dużą dokładnością pozycje planet w założonym przez siebie obserwatorium astronomicznym na wyspie Hven, należącej do Danii. W 1599 r. Tycho Brahe po opuszczeniu Danii osiadł w Pradze,

gdzie został matematykiem cesarskim. Kepler dążył do nawiązania kontaktu z Tychohem Brahe, co zostało wkrótce zrealizowane i stało się bazą rozwojową astronomii Keplerowskiej.

Współpraca obu astronomów trwała wszakże krótko, bo Tycho Brahe zmarł w 1601 roku, a Kepler został po nim matematykiem cesarskim. Przystąpił najpierw do opracowania drogi Marsa, wyniki zaś tych obliczeń opublikował w 1609 roku w pracy *Astronomia Nova seu Physica Coelestis*. Tycho Brahe zobowiązał przed swą śmiercią Keplera, aby w obliczeniach stosował jego układ budowy układu planetarnego. Kepler temu się podporządkował, równoległe jednak stosował również metodę Kopernika. Przy opracowywaniu szerokości ekliptycznych, wyznaczonych dla Marsa przez Tychona Brahe, Kepler wykazał, że płaszczyzna orbity Marsa przechodzi przez Słońce i że nachylenie tej orbity do ekliptyki jest stałe. Kopernik natomiast przeprowadzał płaszczyzny orbit planetarnych nie przez Słońce, lecz przez środek orbity Ziemi dookoła Słońca, czyli przez środek tzw. „wielkiego kręgu”, za który przyjmował orbitę Ziemi. Wynikały z tego oscylacje w szerokościach ekliptycznych Marsa, czego Kopernik nie umiał należycie wyjaśnić. Z chwilą jednak, gdy płaszczyzny orbity Marsa przeprowadzono przez Słońce, oscylacje te zniknęły. Dało to asumpt Keplerowi do wypowiedzenia znamienego zdania, że Kopernik nie zdawał sobie sprawy z własnego bogactwa. Zdanie to brzmi (po łacinie):

Copernicus divitiarum suarum ignarus, Ptolemaeus sibi omnino sumsit, non rerum naturam, ad quam tamen omnium proxime accesserat.

Sens tej wypowiedzi jest taki, że Kopernik był bardzo bliski prawdy, niepotrzebnie jednak starał się poprawiać Ptolemeusza, zamiast przyjęcia naturalnej fizycznej prawdy.

Założenie, że Słońce jest fizycznym środkiem orbit planetarnych i że z niego wychodzą siły prowadzące planety po orbitach, doprowadziło Keplera do odrzucenia powszechnie przyjmowanego aksjomatu, że ruchy ciał niebieskich mogą być jedynie złożone z ruchów kołowych, co, jak wiemy, konsekwentnie przestrzegane było przez Kopernika. Odrzucenie śmiało tego aksjomatu nie mogło być wszakże dokonane od razu i wymagało istotnej ewolucji idei Kopernikańskich w umyśle Keplera. Uważał on za niedopuszczalne przyjmowanie istnienia jakichś innych środków ruchów planet poza Słońcem i tej zasadzie podporządkowywał wszystkie właściwości ruchów planet, nie cofając się przed odejściem od zasady jednostajnych ruchów kołowych.

Astronomowie od dawna wiedzieli o tym, że ruch planet na niebie nie jest jednostajny. Jak wiadomo, w teorii Ptolemeusza planeta nie biegła bezpośrednio po okręgu koła otaczającego Ziemię, zwanego deferentem, lecz po obwodzie innego koła, zwanego epicyklem, którego środek biegł po deferencie. Aby teorię uzgodnić z obserwacjami, trzeba było środki deferentów umieszczać ekscentrycznie względem Ziemi i z tego powodu zwano je ekscentrykami. Jed-

nakże i w tej koncepcji nie uzyskiwano zgodności z wynikami obserwacji. Ptolemeusz przeto dobierał na prostej łączącej Ziemię ze środkami ekscentryków punkty, zwane ekwantami, z których niejednostajny względem środka ekscentryka ruch środka epicykla wydawał się jednostajny.

Kopernik wprawdzie odrzucał ekwanty, bo to nie godziło się z zasadą jednostajnego ruchu kołowego, jednak zmuszony był do zastosowania bardziej złożonego zespołu ruchów kołowych, zbliżonego do tego, który stosował w XIV wieku arabski astronom Ibn al Szatir. W tym zawiłym zespole kół zasadniczym środkiem dróg planetarnych u Kopernika był środek „wielkiego kręgu”, punkt matematyczny, pozbawiony materii. Kepler zaś pustych środków ruchu bez materii nie uznawał.

Choć zgodnie z zasadami, wyłożonymi przez Kopernika w Księdze I *De Revolutionibus*, Słońce powinno być uważane za nieruchomy środek świata, Kopernik był zmuszony umieścić nieruchome to ciało niebieskie poza środkiem orbity Ziemi i poza środkami orbit pozostałych planet. Wskutek tego, ściśle biorąc, układ Kopernika stał się raczej heliostatyczny niż heliocentryczny.

Kepler, natomiast, dążąc do wyjaśnienia ruchów planet siłami wychodzącymi ze Słońca, stanowiącego centralne ciało fizyczne całego świata, ugruntował właściwy układ heliocentryczny. W oparciu o tę zasadę prowadził promienie do planet ze Słońca i obliczał pola zakreślane przez nie. Doszedł w ten sposób do sformułowania prawa pól, znanego jako drugie prawo Keplera. Prawo to wyjaśniło niejednostajną prędkość liniową planet na orbitach przez jednostajną prędkość polową.

Kepler nie zarzucał początkowo zasady ruchów kołowych, wszelkie jednak próby uzgodnienia zaobserwowanych położenia Marsa z jego ruchem po kole były bezowocne. Nie mógł on bowiem znaleźć takiego rozwiązania zagadnienia ruchu kołowego planety, aby usunąć maksymalne odchylenia zaobserwowanych położenia Marsa dochodzące do 8'. Słusznie uważał takie odchylenia za niedopuszczalnie duże, wobec dokładności obserwacji Tychona Brahe rzędu 1'. Próbował początkowo dobrać odpowiedni owal dla orbity Marsa, lecz jego intuicja fizykalna, zmierzająca do znalezienia odpowiedniego fizycznego środka ruchu planet, nasunęła mu wybór na drogę Marsa elipsy ze Słońcem w jednym z ognisk. Wtedy uzyskał zupełną zgodę z obserwacjami i w ten sposób uogólniając wyniki na wszystkie planety sformułował pierwsze prawo ruchu planet. Uzyskał w ten sposób prosty i całkowicie harmonijny geometryczny środek układu planetarnego, a przy tym w pełni heliocentryczny, w którym bezpowrotnie zniknęły wszelkie epicykle, występujące jeszcze u Kopernika. Powodowało to jednak takie radykalne zmiany w podstawowych poglądach na rodzaj ruchu planet, że nawet gorliwi wyznawcy nauki Kopernika, jak np. Galileusz, na innowacje Keplera nie godzili się, przyjmują-

jąc nadal zasadę ruchów kołowych dla planet za podstawowe matematyczne i filozoficzne założenie. Później dopiero zrozumiano doniosłą ewolucję myśli Kopernikańskiej, dokonaną przez oba prawa Keplera.

Zerwanie z zasadą ruchów kołowych planet umożliwiło Keplerowi poszukiwanie sił fizycznych poruszających planety po eliptycznych orbitach wychodzących zgodnie z zasadą heliocentryzmu ze Słońca, zajmującego wspólne ognisko dróg wszystkich planet. Jednakże Kepler przyjął tu niesłuszne założenie, że siły te działają tylko w płaszczyznach orbit planetarnych. Należy podkreślić, że siły przyjmowane przez Keplera nie miały charakteru grawitacyjnego, lecz były styczne do orbit i jak gdyby popychały planety w ich ruchu dokoła Słońca. Wyraźnie to sformułował Kepler w liście do Maestlina z 5 marca 1605 roku w słowach: *Solis corpus est circulariter magneticum et convertitur in suo spatio transferens orbem virtutis suae, quae non est attractiva, sed promotoria*, co znaczy „Słońce jest magnetyczne dokoła i zwraca w swej przestrzeni krąg swej mocy, która nie jest przyciągająca, lecz posuwająca”. Nie może być przeto Kepler uważany za prekursora Newtona, bo w dynamice Keplerowskiej nie ma miejsca na grawitację, a znajdujemy w niej niezbyt ściśle sformułowane siły magnetyczne, emanujące ze Słońca.

W wielkim dziele *Harmonices Mundi libri V*, które Kepler uważał za ukoronowanie swych rozważań światopoglądowych, stosunkowo niewiele spotykamy myśli Kopernikańskich, lecz dzieło to było bardzo doniosłe dla rozwoju astronomii, zawierało bowiem trzecie prawo ruchu planet, wiążące prostą zależnością odległości planet od Słońca z ich okresami obiegu. W prawie tym istotnie zaznaczyła się harmonijna budowa układu planetarnego.

Rozważając wszakże problem „Kepler a Kopernik” szczególną uwagę zwrócić należy na obszernie dzieło Keplera *Epitome Astronomiae Copernicanae* nie tylko dlatego, że w tytule zawiera ono nazwisko Kopernika, lecz przede wszystkim z tego powodu, że jest ono syntezą astronomii Kopernikańskiej w aspekcie odkryć Keplera i jego poglądów na istotę heliocentryzmu.

Epitome składa się z trzech części, które ukażały się drukiem kolejno w latach: 1618, 1620 i 1621. Tytuł tego dzieła można by uważać za nieco zwodniczy, bo nie stanowi ono streszczenia wyników badań Kopernika, wyłożonych w *De Revolutionibus*, lecz jest prezentacją astronomii, jaka rozwinęła się na bazie zasad Kopernikowskich, a mianowicie: nieruchome stanowisko Słońca i sfery gwiazd stałych i wynikające z tego ruchy Ziemi. Kepler byłby usprawiedliwiony, gdyby swemu dziełu dał tytuł *Epitome Astronomiae Keplerianae* zamiast *Copernicanae*. Jednakże świadomie tego nie uczynił, bo nie dawał tytułów swym dziełom nie odpowiadających jego intencjom. Nie chodziło tu tylko o uwielbienie, jakie Kepler żywił w stosunku do Kopernika, lecz o to, że napi-

sana przez Keplera książka była istotnie podręcznikiem astronomii Kopernikańskiej, jeżeli traktować będziemy ją jako rezultat przebytej ewolucji, spowodowanej głównie odkryciami i osiągnięciami Keplera.

Epitome składa się z siedmiu ksiąg (czyli rozdziałów), napisanych w formie pytań i odpowiedzi, jak to zwykle czyniono w podręcznikach. W pierwszych trzech księgach wyłożono zasady astronomii sferycznej, przy czym przytoczono argumenty przemawiające za ruchem obrotowym Ziemi dokoła osi. Pozostałe księgi są ważniejsze, bo Kepler zawarł w nich wykład astronomii teoretycznej w jego ujęciu. Podkreślił on wielkie zasługi Kopernika przy wyznaczeniu względnych odległości planet od Słońca i przytoczył własny schemat budowy układu planetarnego, oparty na odpowiednim rozmieszczeniu pięciu foremnych wielościanów, zgodnie ze schematem podanym w *Mysterium Cosmographicum*. Ruchy planet były wyjaśnione w *Epitome* zgodnie z zasadą Kopernika, że wszystkie planety biegną dokoła Słońca w jednym kierunku. W księgach piątej i szóstej Kepler wyjaśnił ruch planet stosownie do swych pierwszych dwóch praw, a ostatnią księgę przeznaczył do wyjaśnienia ruchu sfery gwiazd stałych.

Należy podziwiać wielką odwagę cywilną Keplera, który wydał *Epitome Astronomiae Copernicanae* w czasie, gdy od kilku lat dzieło Kopernika wniesione było przez Kolegium Kardynalskie do indeksu ksiąg zakazanych wiernym do czytania. Nie należy bowiem zapominać o tym, że Kepler żył i działał w Austrii — kraju rzymsko-katolickim. Fakt ogłoszenia przez Keplera *Epitome* w tych latach może być uważany za przejaw wielkiego uznania dla Kopernika.

Należałoby jeszcze wspomnieć o postawie zajmowanej przez Kopernika i Keplera w stosunku do świata jako całości. Wiemy, że nauka Kopernika w jej rozwoju dziejowym doprowadziła do koncepcji nieskończonego wszechświata. Wprawdzie Kopernik rozpoczął księgę I *De Revolutionibus* stwierdzeniem, że świat jest sferyczny, ale w innym miejscu tejże księgi wypowiedział sąd, że problem czy świat jest skończony, czy też nieskończony, pozostawia filozofom przyrody. Nie był więc całkiem zdecydowany, jakie stanowisko należałoby zająć w tej sprawie.

Natomiast Kepler, który uważał Słońce za rzeczywisty materialny środek całego świata, nie przyjmował koncepcji jego nieskończoności, ponieważ świat nieskończony środka mieć nie może. Nie godził się więc z filozofem włoskim Giordano Bruno, który nie tylko propagował ideę świata nieskończonego, lecz również ideę wielości światów zamieszkałych. Problem nieskończoności świata Kepler omawiał w swej pracy *De Stella Nova in Pede Serpentarii* (1606), odrzucając tego rodzaju koncepcję jako nie do przyjęcia ze względów filozoficznych. Wprawdzie w *Epitome Astronomiae Copernicanae* zastanawiał się nad tym, czy Słońce mogłoby być

uwazane za gwiazde analogiczna do tych, które w nocy świecą na niebie, koncepcję tę jednak odrzucał. Skłaniało go do tego przeświadczenie, że gwiazdy są względnie blisko, przyjmował bowiem, że odległość najdalszej planety Saturna jest średnią geometryczną z promienia Słońca i promienia sfery gwiazd stałych. Obliczył przy założeniu, że paralaksa geocentryczna Słońca wynosi 1', promień sfery gwiazd stałych jako równy 60 000 000 średnic Ziemi. Gdyby Słońce przeniesiono do tej odległości, to świeciłoby niepomiernie jaśniej niż najjaśniejsze gwiazdy i dlatego według Keplera nie może być ono uważane za gwiazdę. Wnioski Keplera były oczywiście błędne, gdyż, w oparciu o zupełnie dowolną kombinację liczbową, przyjmował odległości gwiazd zbyt małe.

Podsumowując rozważania dotyczące ogólnego stanowiska zajmowanego przez Keplera w stosunku do Kopernika, należy podkreślić fakt, że Kepler uważał zawsze swą astronomię za kontynuację astronomii Kopernika. Wiemy,

że astronomia Keplerska stanowiła wielki postęp w porównaniu z astronomią Kopernika, głównie z tego powodu, że Kepler uważał Słońce za rzeczywisty fizyczny środek układu planetarnego, skąd emanowały siły prowadzące planety po orbitach. Wykazanie, że płaszczyzny orbit planetarnych przechodzą przez Słońce, było dal- szym wielkim krokiem w rozwoju teorii Kopernikańskiej. Odrzucenie zasady jednostajnych ruchów kołowych sprawiło, że epicykle zniknęły ostatecznie z teorii ruchów planetarnych, a jednocześnie z tym zniknęły z rozważań puste środki ruchów pozbawione materii. System Kopernika stracił złożoność geometryczną, podczas gdy ułożenie Słońca we wspólnym ognisku wszystkich elips planetarnych oraz sugestia, że sił sterujących planetami w ich ruchach należy szukać w Słońcu, sprawiła, że układ Kopernikański stał się prawdziwie heliocentryczny. W ten sposób Kepler utworzył bazę, na której mogła powstać później Newtonowska mechanika nieba.

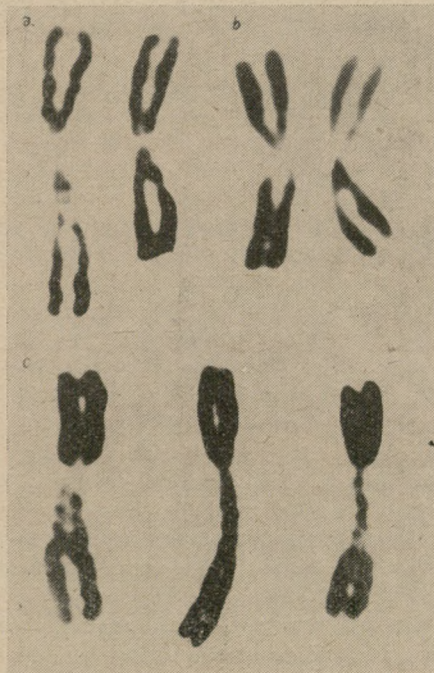
JÓZEFA STYRNA (Kraków)

HYBRYDYZACJA KOMÓREK SOMATYCZNYCH JAKO METODA ANALIZY GENETYCZNEJ

Jedną z ważnych metod badań biologicznych jest analiza genetyczna. Dostarcza ona danych o strukturze i funkcji materiału odpowiedzialnego za procesy dziedziczenia. Podstawowa metoda polega na tym, że krzyżuje się ze sobą odpowiednio dobrane organizmy, różniące się jedną lub kilkoma cechami, a następnie bada się segregację genotypów w potomstwie pokolenia pierwszego, drugiego i krzyżówek wstecznych. Metoda ta pozwoliła na zidentyfikowanie wielu genów odpowiedzialnych za wywoływanie cech morfologicznych i fizjologicznych, a także na konstrukcję map genetycznych, lokalizujących geny w poszczególnych chromosomach. W pierwszym okresie rozwoju genetyki klasycznym modelem doświadczalnym były rośliny, następnie *Drosophila* i grzyby (np. *Neurospora*) oraz drobne gryzonie. Z chwilą odkrycia zjawisk rekombinacji u mikroorganizmów podstawowym modelem w badaniach nad procesem dziedziczenia stały się bakterie i wirusy. Znacznie trudniej jest analizować i lokalizować geny człowieka. Ze zrozumiałych względów nie można stosować w tym przypadku metody krzyżowania. Tradycyjnie posługiwano się metodą analizy rodowodów polegającą na obserwacji segregowania cech w rodzinach. Tym sposobem zidentyfikowano u człowieka wiele genów i ustalono czy są one dominujące, czy recesywne. Najłatwiej było zlokalizować geny umieszczone w chromosomach X, gdyż wykazują one charakterystyczne efekty sprzężenia z płcią. Lokalizacja genów zawartych w autosomach jest sprawą bardzo trudną. W tym celu wykorzystuje się pojawiające się sporadycznie nietypowe chromosomy, których występowanie można czasem skorelować z pewnymi genami (ryc. 1). Ostatnio do-

skonałe wyniki daje analiza genetyczna komórek hybrydycznych hodowanych w kulturze tkankowej *in vitro*.

Metoda ta została opracowana w 1960 r. przez Bar- skiego, Sorieula i Corneferta. Hodowali



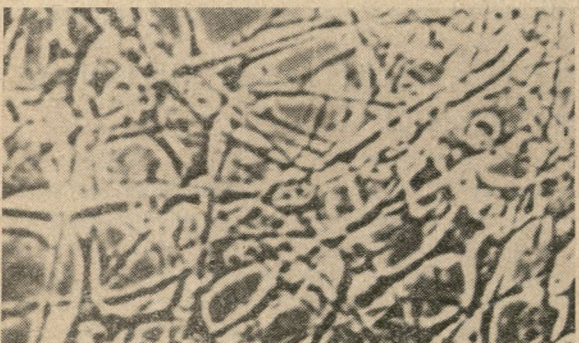
Ryc. 1. Anomalie chromosomu nr 1 znalezione u jednego z członków rodziny Donahue. Chromosom z wydłużonym ramieniem (a), normalne chromosomy pierwszej pary (b), inne anomalie chromosomu nr 1 (c), wg McKusicka



a



b



c

Ryc. 2. Komórki hybridzie i ich komórki rodzicielskie. Fotomikrografy spod mikroskopu kontrastowo-fazowego. Komórki szczura (a), komórki myszy (b), komórki hybridzie mysio-szczurze (c), wg Ephrussiego

oni na wspólnej pożywce dwa różne szczepy nowotwora mysiego. Oba szczepy różniły się morfologią komórek i kształtem chromosomów. Po kilku miesiącach zauważono nowy rodzaj komórek zawierający w jądrze chromosomy obu szczepów wyjściowych. Były to komórki hybridzie, które powstały, jak przypuszczał Barski, przez fuzję komórek nowotworowych. Hybridy stały się dogodnym obiektem do badań zarówno nad lokalizacją genów, jak i nad procesami różnicowania się tkanek. Technika otrzymywania komórek hybridzich opiera się na hodowlach standardowych. Zawiesinę komórek pochodzących z hodowanej tkanki umieszcza się na szalce laboratoryjnej. Podczas wzrostu niektóre komórki łączą się ze sobą i dają hybridy. Stosując seryjne pasażowanie rosnących komórek można doprowadzić do uzyskania czystych klonów komórek hybridzich. Badania mikroskopowe płyt metafazowych wykazały, że hybridy zawierają wiele chromosomów rodzicielskich, które rozpoznawano po kształcie, wielkości i obecności specyficznych markerów.

W roku 1964 Littlefield zastosował metodę selektywnej hodowli komórek hybridzich. Użył w tym celu szczepów wyjściowych, z których każdy zawierał odmienną mutację nie pozwalającą wzrastać na określonej pożywce. Rozwijać się mogły tylko hybridy, u których efekt mutacji był zniesiony przez geny normalne, dostarczane przez każdego z rodziców. Littlefield obliczył, że na 200 000 komórek rodzicielskich powstała jedna komórka hybridzia. Davidson zmodyfikował metodę Littlefielda stosując półselektywny system hodowli, w którym tylko jeden z rodziców zawierał mutację, a drugi charakteryzował się bardzo powolnym wzrostem. Do hodowli wprowadzono milion komórek mutanta i sto komórek normalnych z markerem wzrostu. Część komórek mutanta ginęła, a przeżywały jedynie hybridy powstałe w wyniku fuzji oraz wolno rosnące komórki normalne szczepu wyjściowego, które nie uległy hybridyzacji.

Początkowo otrzymywano wyłącznie hybridy wewnątrzgatunkowe. Obecnie uzyskuje się hybridy somatyczne między gatunkami myszy i szczura, myszy i chomika oraz myszy i człowieka (ryc. 2). Krzyżówki międzygatunkowe okazały się jeszcze bardziej przydatne do badań analitycznych. Trudności w badaniu hybridów wewnątrzgatunkowych polegają na tym, że chromosomy obojga rodziców są bardzo podobne i zawierają stosunkowo niewiele markerów, a cały kariotyp jest bardzo stabilny. Natomiast chromosomy różnych gatunków można na ogół łatwo odróżnić.

Podczas podziału komórek hybridzich dochodzi często do utraty pewnej ilości chromosomów. Analiza wykazała, że w hybridach mysz-mysz liczba zgubionych chromosomów stanowi 10-20% ogółu. Podobnie kształtuje się ilość utraconych chromosomów w hybridach mysz-szczur z tą różnicą, że zwykle zguby dotyczą chromosomów szczura. W 1967 r. Weiss i Green otrzymali somatyczne komórki hybridzie mysio-ludzkie. Można było zauważyć, że hybridy te wykazywały duże fenotypowe podobieństwo do somatycznych komórek myszy. Podobieństwo to stało się zrozumiałe, gdy przeanalizowano ich kariotyp. Komórki te zawierały prawie wszystkie chromosomy mysie i tylko 14 z 46 chromosomów ludzkich (ryc. 3). Po stu generacjach znaleziono klony komórek zawierające nie więcej niż 10 chromosomów ludzkich, a były i takie, które nie posiadały żadnego chromosomu człowieka. Jak z tego wynika, można uzyskać hybridy mysio-ludzkie z pojedynczymi chromosomami ludzkimi. Stało się to bardzo przydatne do analizy genotypów człowieka, zwłaszcza od czasu, gdy nauczono się zwiększać częstość powstawania komórek hybridzich.

Kilka lat temu Okada stwierdził, że wirus *Sendai* wywołujący parainflucencję powoduje zbijanie się komórek znajdujących się w zawiesinie, co może doprowadzić do ich fuzji. Zgodnie z tą obserwacją Harris i Watkins w 1965 r. zastosowali wirus *Sendai* do fuzji somatycznych komórek różnogatunkowych, uzyskując olbrzymie komórki zawierające materiał genetyczny z 2-10 jąder somatycznych. Okazało się, że żywotność hybridów potraktowanych inaktywowanym wirusem jest około 100-1000 razy większa niż w hodowlach pochodzących ze spontanicznej hybridyzacji.

Badania te zastosowano do lokalizacji genów na poszczególnych chromosomach. Dzięki temu można się pokusić o odtworzenie mapy chromosomowej danego gatunku. Potrzebne dane uzyskuje się przez krzyżowanie różnych generacji komórek hybridzich. Zach-



Ia. PUSZCZYK, *Strix aluco* L.

Fot. W. Strojny



Ib. PUCHACZ, *Bubo bubo* L.

Fot. W. Strojny



II. KRET, *Talpa europea*

Fot. J. Płotkowiak

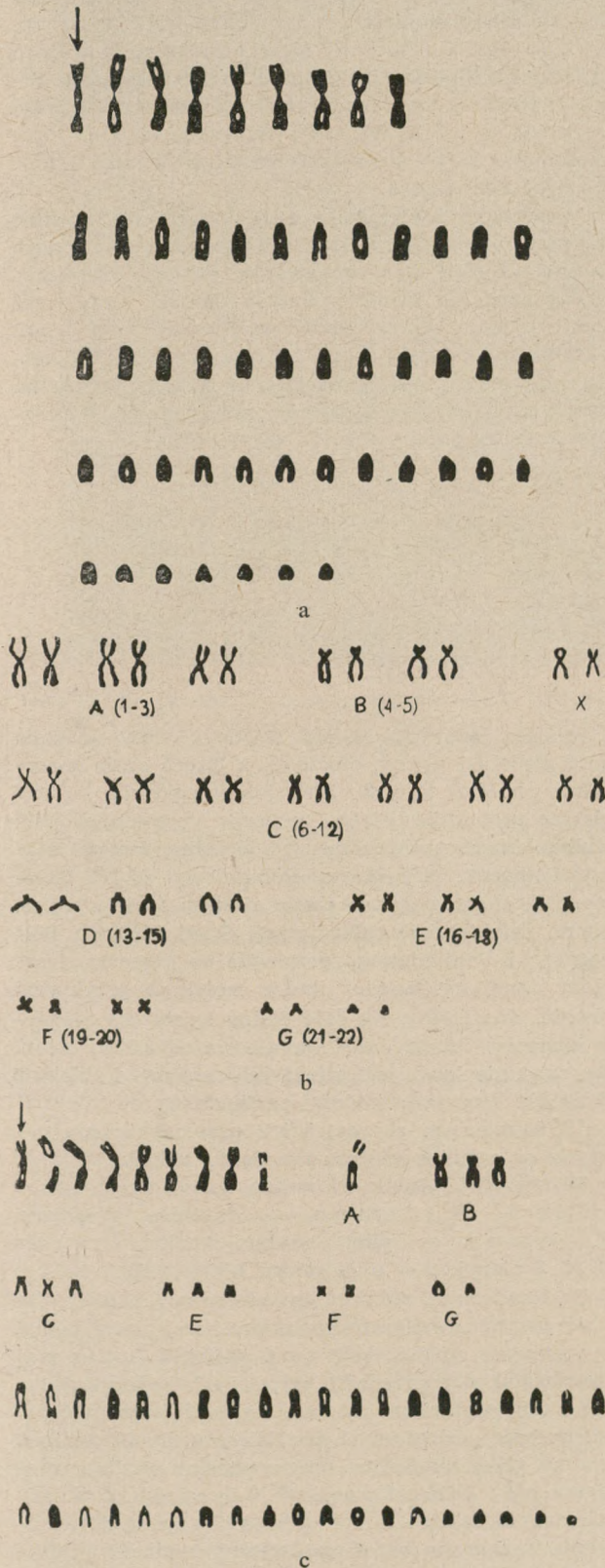
dzą wtedy procesy segregacji i rekombinacji, podczas których chromosomy rodzicielskie rozchodzą się do komórek potomnych. Zjawiska te mogą prowadzić do zguby poszczególnych chromosomów u hybrydów. Obserwując stadia, w których w hybrydach mysio-ludzkich występuje tylko kilka chromosomów człowieka, można skorelować utratę specyficznego genu

z brakiem produktu jego działania. W oparciu o podobny tok rozumowania ustalono np., że gen odpowiedzialny za produkcję kinazy tymidyny zlokalizowany jest u człowieka w chromosomie nr 17 w obrębie zespołu E (por. ryc. 3b).

Niektóre cechy biochemiczne człowieka wykazują tendencję do wspólnego dziedziczenia. W oparciu o obserwację komórek hybrydnych z pojedynczymi chromosomami ludzkimi Bodmer doszedł do wniosku, że jeżeli obie cechy równocześnie pojawiają się w jakimś klonie komórek hybrydnych lub obu brak, to przypuszczalnie geny odpowiedzialne za te cechy położone są na jednym chromosomie. Dzięki tym obserwacjom ustalono, że *locus* genu dehydrogenazy mleczanowej (LDH—B) i *locus* genu białka enzymatycznego peptydazy-B umieszczone są na jednym chromosomie, a *locus* LDH—A położony jest w obrębie zespołu C genotypu człowieka (por. ryc. 3b). Trudniej zbadać lokalizację genów odpowiedzialnych za produkcję enzymu, który występuje u obojga rodziców. Można jednak w oparciu o różnice gatunkowe rozdzielić oba enzymy metodą chromatografii lub elektroforezy. Lokalizację niektórych genów w chromosomach ludzkich można określić na podstawie aktywności produkowanych przez te geny antygenów. W komórkach hybrydnych stwierdzono zależność pomiędzy liczbą takich genów a aktywnością antygenów.

Znany jest powszechnie fakt, że komórki jajowe nie mogą być zapłodnione przez pojedyncze plemniki obcych, odległych gatunków. W krańcowym przypadku zapłodniona komórka jajowa wydziela natychmiast przedjądrze męskie. Zadziwiające jest więc zjawisko fuzji jąder różnogatunkowych komórek, tym bardziej, że w wielu przypadkach hybrydy takie funkcjonują prawidłowo. Fakt ten nasuwa przypuszczenie, że wewnątrzgatunkowe regulatory procesów biochemicznych komórki jednego gatunku rodzicielskiego muszą być zrozumiałe dla systemów regulujących komórki drugiego gatunku, pomimo wpływu milionów lat, podczas których procesy ewolucyjne różnicowały te formy drogą gromadzenia mutacji. Stwierdzono, że komórki hybrydzie syntezują charakterystyczne dla nich enzymy funkcjonujące prawidłowo. Na przykład hybrydy mysio-szczurze syntetyzują podobnie jak formy rodzicielskie enzym dehydrogenazę mleczanową (LDH). Enzym ten zawiera w komórkach hybrydnych podobne podjednostki, tylko inaczej połączone. Zastanawiające jest, w jaki sposób homologiczne geny dwóch różnych gatunków, które rozeszły się w wyniku ewolucji, czego dowodem jest produkowanie różnych form enzymatycznych, mogą wytwarzać jedno w pełni funkcjonalne białko w komórce hybrydziej.

Genetyczna analiza komórek hybrydnych może także przyczynić się do badań nad procesami różnicowania się tkanek. Występują dwie zasadnicze grupy czynników regulujące procesy zachodzące w komórce. Są to czynniki regulujące procesy niezbędne w życiu każdej komórki, takie jak odżywianie i wzrost, oraz czynniki regulujące procesy drugorzędowe np. wydzielanie hormonów, produkcja pigmentu itp. Są one potrzebne do przeżycia całego organizmu, ale nie są konieczne do rozwoju wyizolowanych komórek. Podstawowe funkcje komórek przejawiają się w ich wzroście, a funkcje drugorzędowe w wyspecjalizowanych tkankach. W 1961 r. Jacob i Monod podali model regulacji pracy genów dla bakterii *Escherichia coli*. Podobne mechanizmy są przypuszczalnie odpowie-



Ryc. 3. Analiza kariotypów komórek rodzicielskich i ich hybrydów. Kariotyp komórki nowotwora myszy (a), komórki człowieka (b), komórki hybrydziej (c)

działne również za regulację funkcji drugorzędowych w komórkach ssaków. Stąd organizmy bakteryjne i ssacze mają wiele aktywatorów i inhibitorów regulujących pracę genów w zależności od tkanki, w jakiej dany genotyp pracuje. Nie byłoby niespodzianką stwierdzenie, że poszczególne komórki somatyczne rozwinęły określone mechanizmy regulujące aktywność genetyczną. Ephrussi krzyżował ze sobą komórki nowotwora melanomy chomika, produkujące melaninę, i normalne komórki myszy, które nie miały zdolności wytwarzania barwnika. Otrzymane hybrydy nie syntetyzowały barwnika ani nie zawierały enzymu dopa-oksydazy potrzebnego do jego produkcji. Prawdopodobnie w komórkach hybrydnych pojawił się inhibitor hamujący syntezę enzymu, produkowany przez geny występujące w normalnych komórkach myszy. Blok ten może zależeć od specyficzności genu regulującego syntezę dopa-oksydazy lub od bocznych dróg metabolizmu tego enzymu. Utrata chromosomu z genem produkującym inhibitor powinna spowodować możliwość syntezy melaniny. Jeżeli synteza nie nastąpi można sądzić, że czynniki produkujące melaninę w komórkach nowotworowych nie wynikają ze zmian nieodwracalnych tych komórek.

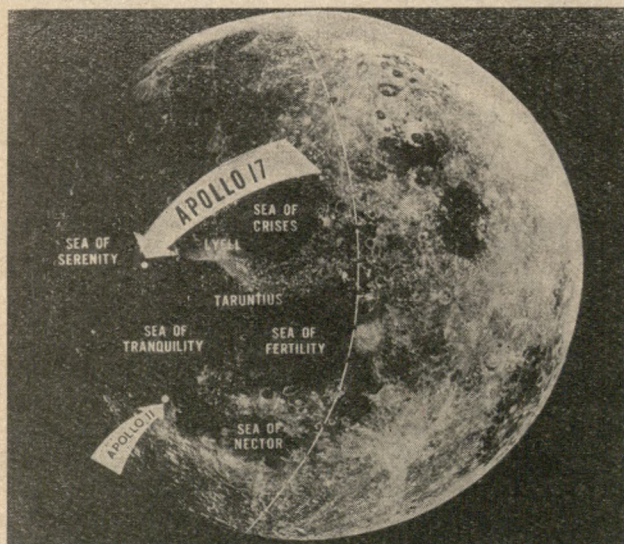
Wysoce wyspecjalizowane komórki posiadają ściśle ograniczony wzrost. Należałoby zadać pytanie, czy daleko posunięta determinacja niektórych tkanek pociąga za sobą definitywną inaktywację komórek. Nieco światła na to zagadnienie rzuca praca Harrisa i jego współpracowników. Badacze ci otrzymali hybrydy z połączenia czerwonych ciałek krwi kury i nieodróżnionych komórek somatycznych człowieka. Komórki ludzkie miały zdolność syntezy RNA i DNA. Eryocyty kury charakteryzowały się silnie skondensowanym jądrem i nie posiadały zdolności syntezy kwasów nukleinowych. W komórkach heterokariontycznych jądro erytrocytów uległo wyraźnej zmianie. Materiał chromosomowy ponownie zreaktywował się i mógł syntetyzować RNA i DNA.

W związku z wynikami tych doświadczeń nasuwa się nowe pytanie: czy wysoce wyspecjalizowane jądro można pobudzić do wykonywania czynności charakterystycznych dla komórek innych tkanek? Odpowiedź na to pytanie otwiera nowe możliwości badań nad czynnikami kontrolującymi embriogenezę i nad determinacją rozwoju. Możliwe jest, że metoda oparta na genetycznej analizie hybrydów przyczyni się do rozwiązania tego interesującego zagadnienia.

KRYSTYNA NAWARA (Warszawa)

POŻEGNANIE Z KSIĘŻYCEM

W dniach 6—19. XII ub. r. odbyła się ostatnia z załogowych wypraw na Księżyc — misja Apollo 17. Celem tej wyprawy było zbadanie obszaru, położonego na SE obrzeżeniu Morza Pogody (ryc 1). Miejsce lądowania misji Apollo 17 leży na terenie gór Taurus, w pobliżu krateru Littrow, w punkcie o współrzędnych: $30^{\circ}44'58,3''$ E i $20^{\circ}09'50,5''$ N. Teren ten leży w odległości około 750 km od miejsca lądowania załogi Apollo 15.



Ryc. 1. Księżyc w pełni sfotografowany przez załogę Apollo 8 w grudniu 1968 r. Strzałki wskazują miejsca pierwszego i ostatniego lądowania na powierzchni Księżyca

Miejsce lądowania załogi Apollo 17 leży na dnie dość głębokiej doliny, otoczonej z trzech stron masywami górskimi (ryc. 2). Dno doliny pokrywa ciemny płaszcz drobnoziarnistych utworów, prawdopodobnie wulkanicznego pochodzenia. Od N dolinę zamyka Masyw Północny, od S Masyw Południowy, od NE Rzeźbione Wzgórze. Cały ten obszar nosi na sobie wyraźne piętno działalności wulkanicznej. Stoki Masywu Północnego i Południowego przykryte są grubym płaszczem jasnej zwietrzliny, która częściowo przykrywa również dno doliny. Na dnie doliny występuje niewiele kraterów. Ich średnice wahają się od 0,5 do 1 km. Na równinie brak jest większych głazów i bloków skalnych. Wzdłuż zachodniej partii doliny biegnie z N na S 80-metrowa skarpa, która prawdopodobnie powstała w wyniku utworzenia się tu uskoku.

W wyprawie Apollo 17 wzięło udział trzech astronautów — E. Cernan — dowódca wyprawy, R. Evans — pilot statku Apollo, oraz dr H. H. Schmitt — pilot statku LM (ryc. 3).

Dr Harrison H. Schmitt jest pierwszym naukowcem i pierwszym zawodowym geologiem, który wziął udział w wyprawie Apollo. Astronauci projektu Apollo, biorący udział w poprzednich wyprawach kończyli jedynie kursy geologiczne, mające na celu przygotowanie ich do prac geologicznych na Księżycu. Dr H. Schmitt ma nie tylko ukończone uniwersyteckie studia geologiczne, ale i doktorat z geologii. Ten młody, bo liczący zaledwie 37 lat geolog ma za sobą olbrzymie doświadczenie w zakresie badań geologicznych planet i liczne prace naukowe z tej dziedziny.

Dr H. Schmitt ukończył Institute of Technology w Pasadenie w Kalifornii w 1957 roku. W latach 1957 -



Ryc. 2. Obszar lądowania załogi Apollo 17. Miejsce lądowania oznaczone jest czarnym kółkiem. Białe linie oraz cyfry rzymskie przy nich oznaczają trasy i kolejność wycieczek astronautów. Cyfry arabskie oznaczają miejsca postoju w celu pobrania prób, albo ustawienia aparatury naukowej

1958 studiował na uniwersytecie w Oslo, współpracując z Norweską Służbą Geologiczną. Następnie pracował jako asystent na uniwersytecie w Harvardzie, gdzie też w roku 1964 uzyskał doktorat z geologii. Przez dwa lata pracował jako geolog terenowy w SE części Alaski, a także w New Mexico i Montanie. Przed wstąpieniem w szeregi astronautów Apollo dr Schmitt pracował w US Geological Survey's Astrogeology Branch w Flagstaff w Arizonie. Uczestniczył w projektowaniu badań geologicznych Księżyca, a następnie w opracowaniu map geologicznych Księżyca w oparciu o fotografie uzyskane z Lunar Orbiterów oraz z naziemnych obserwatoriów astronomicznych. Dr Schmitt był również projektantem i szefem prac przygotowawczych do prowadzenia prac geologicznych na Księżycu przez astronautów projektu Apollo. Był również ich instruktorem. Do zespołu astronautów wstąpił w czerwcu 1965 roku. W ramach przygotowań do lotu na Księżyc dr Schmitt musiał ukończyć 53-tygodniowy kurs pilotażu samolotów odrzutowych, a następnie helikopterów. W programie tym mieściło się również szkolenie w obsłudze statku Apollo i statku LM, gdyż w czasie lotu na Księżyc może w każdej chwili zajść potrzeba zastąpienia kogoś z kolegów.

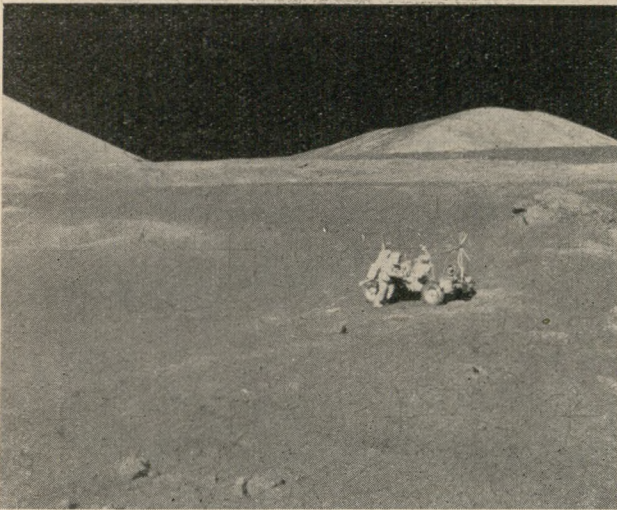
Dr Schmitt brał również czynny udział w badaniach próbek skalnych, przywiezionych z Księżyca przez jego kolegów. Sam natomiast został uczestnikiem ostatniej wyprawy Apollo i był ostatnim człowiekiem, który w ramach tego projektu zszedł na powierzchnię Księżyca — (pierwszy zszedł E. Cernan jako dowód-

ca wyprawy i jako 11 człowiek na Księżycu, dopiero w kilka minut po nim dr H. Schmitt, jako 12 z kolei człowiek na Księżycu i ostatni w ramach projektu Apollo).

Start wyprawy Apollo 17 nastąpić miał w dniu 6.XII, o godz. 21.53 (tj. 7. XII, o godz. 4.00 rano czasu warszawskiego). Wskutek jednak fałszywego alarmu



Ryc. 3. Załoga Apollo 17 na tle rakiety Saturn. W lewym górnym rogu fotografii emblemat załogi. Przy samochodzie stoją — dr H. Schmitt (od lewej strony) — pilot statku LM, oraz R. E. Evans pilot statku Apollo. W samochodzie siedzi dowódca wyprawy E. A. Cernan



Ryc. 4. Krajobraz księżycowy w miejscu lądowania załogi Apollo 17. Z lewej strony widoczne stoki Masywu Południowego, w głębi góra Rodzina

komputera, który zasygnalizował usterkę w statku, start odłożono. Dopiero o godz. 6.30 rano (czas warszawski) Apollo 17 wystartował do ostatniego lotu na Księżyc. W trzy godziny później Apollo 17 wszedł na tor ku Księżycowi. W czasie tej drogi nastąpiło połączenie statku Apollo ze statkiem LM, który do tej pory znajdował się we wnętrzu trzeciego członu rakiety Saturn. Oba statki — Apollo i LM rozpoczęły teraz wspólny lot ku Księżycowi, a trzeci człon rakiety Saturn został skierowany ku Księżycowi. Spadając na jego powierzchnię wywołał falę wstrząsów, które zostały zarejestrowane przez sejsmometry, pozostawione na Księżycu przez poprzednie misje Apollo.

W czasie lotu ku Księżycowi dr H. Schmitt prowadził liczne obserwacje geologiczne i meteorologiczne. Stwierdził on m. in., że jest rzeczą pewną, że kontynenty Afryki i Ameryki Południowej stanowiły kiedyś jedną wielką całość.

W dniu 10. XII. o godz. 21.00 (cz. warsz.) Apollo 17 wszedł na orbitę wokółksiężycową. Przez całą dobę oba statki — Apollo i LM krążyły wspólnie po orbicie po czym rozdzieliły się przyjmując odmienne nazwy. Statek Apollo nosił od tej pory nazwę America, statek LM — Challenger. Przybranie odmiennych nazw przez obie jednostki ułatwia znacznie łączność radiową między nimi, gdyż przy posługiwaniu się nowymi nazwami nie ulega wątpliwości, o który statek w tej chwili chodzi.

W dniu 11. XII. o godz. 20.54 (czas warsz.) LM Challenger wraz z E. Cernanem i dr H. Schmittem wylądował na powierzchni Księżycy w wyznaczonym miejscu. Samotny odtąd R. Evans krążyć miał przez 3 doby po orbicie wokółksiężycowej, prowadząc badania powierzchni Księżycy oraz przestrzeni wokółksiężycowej.

Wyprawa Apollo 17 była najdłuższą z dotychczasowych i miała najbogatszy program badań naukowych. Astronauci E. Cernan i dr H. Schmitt spędzili łącznie 75 godzin na powierzchni Księżycy. W tym czasie dokonali trzech wypraw terenowych, posługując się podobnie jak poprzednie wyprawy samochodem tyu Rover (ryc. 4).

Pierwsza wycieczka terenowa rozpoczęła się w dniu 12. XII. o godz. 0,33 (czas warsz.) i trwała 7 godzin. Astronauci wylądowali ze statku LM samochód Ro-

ver, sprzęt do badań geologicznych, aparaturę do badań selenofizycznych, kamery fotograficzne itp. Aparatura do badań selenofizycznych składała się tym razem z następujących instrumentów: 1) aparatura do pomiaru cieplnego gradientu Księżycy oraz pomiaru ilości ciepła wypływającego z wnętrza, 2) aparatura do pomiaru ilości materii meteorytycznej i pyłowej opadającej na powierzchnię Księżycy, jak również do pomiaru materii wybijanej z powierzchni Księżycy przez spadające meteoryty i opadającej z powrotem na Księżyc, 3) aparatura do badań sejsmiki Księżycy, składająca się z 4 geofonów i 8 ładunków wybuchowych. Ładunki te zostały odstrzelone po wystartowaniu astronautów z Księżycy, 4) aparatura do badania składu atmosfery księżycowej, 5) aparatura do badania wpływu słonecznego i ziemskiego pola grawitacyjnego na skorupę Księżycy, 6) aparatura do badania zmian pola grawitacyjnego wzdłuż trasy, jaką przebywali astronauta na swym samochodzie, 7) aparatura do badania przewodnictwa elektrycznego wierzchniej warstwy gruntu księżycowego, 8) aparatura do badania neutronów uwięzionych w gruncie księżycowym, 9) sprzęt do badania własności mechanicznych gruntu księżycowego. Astronauci ustalali tu stabilność zbocz, ruch zwietrzeli po zbocz, naturalny kąt spoczynku dla różnych typów skał, gęstość materiału skalnego, przewodnictwo cieplne, oraz ciepło właściwe niektórych skał.

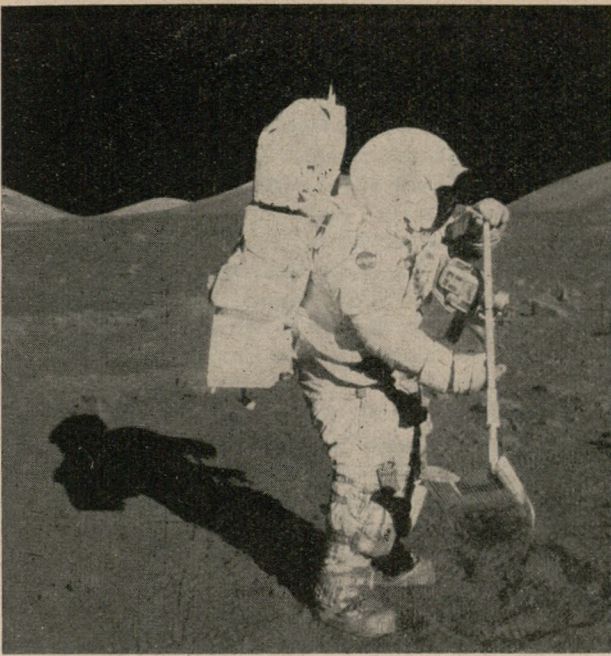
Trasa pierwszej wycieczki prowadziła w kierunku SE. Astronauci rozstawili aparaturę do badań selenofizycznych i podłączyli ją do generatora atomowego, a następnie zbierali wzdłuż trasy próbki skał. Próbki te obejmowały zarówno próbki rdzeniowe, jak i próbki dokumentowane. Po wypełnieniu swych zadań astronauta udali się do statku LM, aby odpocząć i przespać się.

Druga z kolei wycieczka trwała również 7 godzin. Rozpoczęła się w dniu 12. XII. o godz. 23.00 (czas warsz.) i prowadziła w kierunku zachodnim. Wycieczka ta miała charakter ściśle geologiczny (ryc. 5).

Trzecia i ostatnia wycieczka rozpoczęła się w dniu 13. XII. o godz. 22.30 (czas warsz.) i trwała jak poprzednie 7 godzin. Tym razem trasa prowadziła na północ do stóp Masywu Północnego.

Astronauci zbierali liczne próby geologiczne. Dr Schmitt znalazł tu piasek o zabarwieniu pomarańczowym, co sugerowałoby działanie wietrzenia chemicznego na powierzchni Księżycy. Zjawisko to nie jest bynajmniej tak dziwne i niespodziewane, jakby się to zdawało, gdyż już poprzednie wyprawy Apollo przywiozły próbki zawierające hematyt i getyt. Po zakończeniu trzeciej i ostatniej wycieczki astronauta zapakowali próby skalne do statku LM, odrzucili na Księżyc wszelkie niepotrzebne już im przedmioty i udali się na krótki odpoczynek.

W dniu 14. XII. o godz. 24.00 (czas warsz.) Challenger wystartował z Księżycy, by po dwóch godzinach połączyć się z America. Oba statki krążyły połączone przez kilka jeszcze godzin. W tym czasie astronauta przenosili próby skalne do statku Apollo. Okazało się, że tym razem zebrali 150 kg skał księżycowych, co stanowi połowę ilości zebranej przez wszystkie poprzednie wyprawy Apollo. Tym samym w ramach projektu Apollo zdołano zebrać łącznie prawie pół tony prób skał księżycowych z różnych regionów Księżycy.



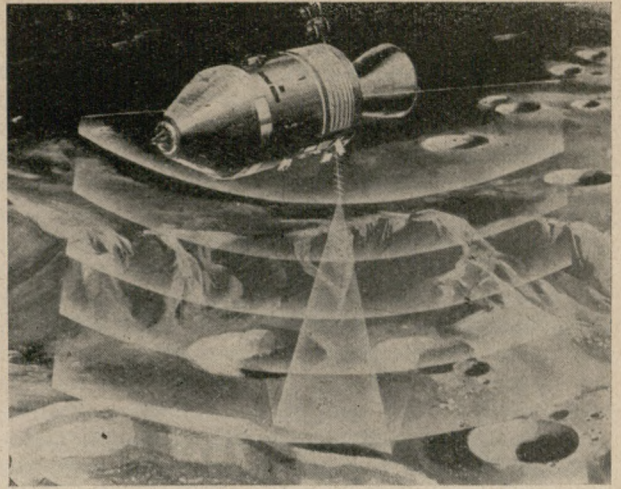
Ryc. 5. Dr H. H. Schmitt zbierający drobne odłamki skalne specjalnymi grabkami. Za pomocą tych grabek zbierać można od razu większą ilość odłamków o średnicach od 1,3 do 2,5 cm. Fot. E. Cernan. XII. 1972 r.

Po przeniesieniu próbek skalnych oraz sprzętu do statku Apollo statek Challenger został odrzucony i po kilku godzinach spadł na powierzchnię Księżyca w pobliżu miejsca lądowania astronautów Apollo 17. Upadek Challengera miał być przekazywany przez kamerę telewizyjną pozostawionego na Księżycu Rovera, Challenger spadł jednak o 7 kilometrów dalej, już poza zasięgiem kamery.

W czasie, kiedy jeszcze E. Cernan i dr H. Schmitt przebywali na Księżycu, samotny R. Evans prowadził liczne badania i fotografował powierzchnię Księżyca. Po raz pierwszy zastosowano tzw. sondę księżycową, która miała za zadanie zbadanie głębokich struktur skorupy księżycowej. Aparatura ta wysyłała impulsy elektromagnetyczne o dużej i bardzo dużej częstotliwości, przenikające powierzchnię Księżyca do głębokości ok. 1,5 km. Badania te miały na celu stwierdzenie czy pod powierzchnią znajdują się zbiorniki wodne, albo złoża metali. Dane zebrane z pomiarów tej sondy w połączeniu z danymi fotograficznymi oraz grawimetrycznymi, jak również pomiarami wykonanymi altymetrem laserowym, pozwalają na sporządzenie pełnego profilu skorupy księżycowej na badanym obszarze (ryc. 6).

Prócz sondy zainstalowano na statku Apollo następujące instrumenty: 1) radiometr podczerwony do badań zmian temperatury na powierzchni Księżyca, 2) ultrafioletowy spektrometr do badania gęstości i składu atmosfery księżycowej, 3) spektrometr rentgenowski do badania składu chemicznego skał powierzchni Księżyca, 4) altymetr laserowy do sporządzania profilu powierzchni Księżyca, 5) szereg kamer fotograficznych o różnych obiektach. Część tych instrumentów umieszczono w specjalnej przegrodzie w silnikowym członie statku Apollo. Przewidziano również badania szyb statku Apollo (wykonanych ze stopionego korundu) w celu stwierdzenia czy meteoryty uderzające o szyby pozostawiają na nich ślady.

Po raz pierwszy w historii wypraw astronautom



Ryc. 6. Księżycowa sonda — aparatura po raz pierwszy zainstalowana na pokładzie statku Apollo. Naukowcy spodziewają się określić za pomocą badań tej sondy strukturę skorupy księżycowej do głębokości 1,5 km

towarzyszyły żywe zwierzęta — 5 małych myszek umieszczonych w specjalnych pojemnikach. Badania biomedyczne miały na celu stwierdzenie wpływu promieni kosmicznych na komórki mózgu tych zwierząt. Prócz myszy na pokładzie statku znajdowały się również jajeczka krabów, chrząszczy itp.

Badania biomedyczne obejmowały również obserwacje tajemniczych błysków świetlnych, zauważalnych przez załogi Apollo w czasie ich spoczynku. Jedna z teorii przyjmuje, że błyski te wywołane są przez promienie kosmiczne, inna natomiast — że cząstki atomowe o wysokiej energii przenikają do gałki ocznej, działając na siatkówkę oka albo bezpośrednio na korę mózgową.

Załoga Apollo 17 pozostawała jeszcze 2 dni na orbicie wokółksiężycowej, wykonując różne badania oraz fotografie powierzchni Księżyca. W dniu 16. XII. o godz. 23.32 (czas warsz.) statek Apollo wszedł na tor ku Ziemi. R. Evans, mimo choroby, której towarzyszyła wysoka temperatura, musiał w dniu 17. XII. wyjść ze statku Apollo na zewnątrz i przejść do członu silnikowego, aby wyjąć stamtąd filmy, nakręcone w czasie lotu po orbicie wokółksiężycowej oraz zasobniki ze zwierzętami doświadczalnymi. Operacja ta była konieczna ze względu na to, że człon silnikowy statku Apollo nie ma osłony przeciwzarowej i w czasie wpadania w atmosferę ziemską ulega całkowitemu spalaniu.

Na 15 minut przed wtargnięciem w atmosferę ziemską człon silnikowy został odłączony od statku Apollo i spłonął, a sam statek Apollo, lecąc teraz z prędkością 11 km/sek wpadł w atmosferę ziemską. Działo się to 19. XII. o godz. 19.11 (czas warsz.). Apollo podobny do kuli ognistej zbliżał się do miejsca swego lądowania, które znajdowało się w pobliżu wysp Samoa na Oceanie Spokojnym. Na wysokości kilku kilometrów otworzyły się trzy wielkie spadochrony i w 15 minut od wejścia w atmosferę statek Apollo 17 osiadł łagodnie na falach oceanu w odległości zaledwie 800 metrów od lotniskowca „Ticonderoga” oczekującego na astronautów, powracających z Księżyca.

Wśród osób witających załogę Apollo 17 znajdował się chłopiec beznadziejnie chory na raka. Ze względu na jego stan oraz jego wielkie zainteresowanie lotami kosmicznymi przyznano mu przywilej przyjazdu do

miejsca lądowania oraz powitania astronautów Apollo 17.

Wraz z zakończeniem misji Apollo 17 zakończył się realizowany na przestrzeni 5 lat projekt Apollo. Z zaplanowanych 20 lotów zrealizowano tylko 11. Tylko sześć załóg Apollo — 11, 12, 14, 15, 16 i 17 lądowało na powierzchni Księżyca i przeprowadziło zaplanowane badania.

Jest rzeczą oczywistą, że badania misji Apollo musiały być z konieczności ograniczone w czasie i w zasięgu działania. Ale materiał, zebrany przez tych kilka misji, jest tak ogromny, jest tak bogaty, że wystarczy, by zmienić radykalnie nasz pogląd na budowę, pochodzenie i historię naszego jedynego naturalnego satelity. Dziś już nie ulega najmniejszej wątpliwości, że Księżyc jest planetą, która powstała niezależnie od Ziemi, chociaż w tym samym prawdopodobnie czasie i przechodziła przez podobne etapy. Oblicze obu tych planet kształtowały te same procesy geologiczne. Skorupy obu planet budują identyczne prawie minerały i skały.

Dzięki odwadze i poświęceniu 27 ludzi, którzy docierali na przestrzeni tych kilku ostatnich lat do Księżyca i pracowali w warunkach niezwykle wrogich wszelkim żywym istotom pojęcie o Księżycu zmieniło się radykalnie na przestrzeni kilku zaledwie lat.

Loty Apollo były wielkim przeżyciem, nie tylko dla samych astronautów, nie tylko dla setek naukowców z całego świata i setek ludzi, którzy swoim talentem i wiedzą stworzyli technikę umożliwiającą spełnienie odwiecznych marzeń człowieka — lądowania na innych planetach. Były one również wielkim przeżyciem dla milionów zwykłych ludzi, zajętych na codzień swymi zwykłymi sprawami i kłopotami. Można było przekonać się o tym w czasie pogodnych wieczorów na początku grudnia, kiedy na niebie pojawiał się cieniutki sierp Księżyca. Kierowały się wówczas ku niemu oczy zarówno dzieci, jak i dorosłych, zajętych już świątecznymi zakupami. Ludzie przystawali na odświętnie ubranych już ulicach Warszawy i spoglądali ku Księżycowi jakby mogli dostrzec na jego powierzchni dwie małe w białych kombinezonach postacie, zajęte swą pracą na powierzchni Księżyca, albo krążący wokół niego statek Apollo.

Faktem jest, że już nigdy nie wróci w naszych pojęciach obraz Księżyca taki, jaki znaleźliśmy zaledwie kilka lat temu. Kiedy na niebie pojawia się jego jasna tarcza czy też cieniutki sierp, nie można wówczas nie pamiętać o tym, że na przestrzeni zaledwie kilku ostatnich lat sześciokrotnie stawał się gościnnym domem ludzi z planety Ziemia.

MARIA WOJCIEROWSKA (Gliwice)

ROLA I FUNKCJA ZIELENI W ZAKRESIE OCHRONY ŚRODOWISKA CZŁOWIEKA

Elementy naturalnego środowiska człowieka stanowią kompleksowy zespół niezbędnych składników, które w prawidłowym układzie warunkują egzystencję żywym organizmom. Określone środowisko życia (zwane biotopem) reprezentują: człowiek, zwierzę, szata roślinna, powietrze, woda i gleba. W warunkach współczesnego tempa rozwoju przemysłu i urbanizacji została zachwiana równowaga biologiczna i wyzwolił się proces niszczenia naturalnego środowiska człowieka, a mianowicie:

1) wzrost zachorowań ludności, specjalnie w zakresie chorób oczu i układu oddechowego, alergie, zatrucia o charakterze przewlekłym — podostym i ostrym, w warunkach krytycznych śmiertelne, zależne od indywidualnej odporności organizmu,

2) rozwój specyficznych schorzeń zwierząt, głównie hodowlanych, zatrucie za pośrednictwem układu pokarmowego, zaburzenia wzrostu, zanikanie określonych gatunków fauny, m. in. owadów,

3) zmiany morfologiczne i zaburzenia fizjologiczne roślin dzikich i uprawnych, zmniejszenie przyrostów rocznych, obniżenie plonowania, degeneracje, nekrozy, wymieranie pewnych gatunków,

4) występowanie zjawisk charakterystycznych dla klimatu przemysłowego: ograniczenie insolacji, pogorszenie własności elektrohygienicznych powietrza, osłabienie bakterioobójczej funkcji promieni ultrafioletowych, zwiększenie częstotliwości burz atmosferycznych i mgieł stagnacyjnych,

5) zanieczyszczanie wód powierzchniowych, pogarszanie warunków biologicznych środowisk wodnych,

6) zmiany struktury i składu gleby, niszczenie mikroflory i mikrofauny glebowej,

7) intensyfikacja procesów korozji materiałów budowlanych i konstrukcyjnych,

8) obniżenie poziomu ogólnych środowiskowych warunków bytowych.

W celu zabezpieczenia terenu otaczającego zakład przemysłowy przed ujemnym wpływem emisji człowiek zaczął stosować metody ochrony czynnej i biernej.

Ochrona czynna polega na redukcji do minimum ulotu szkodliwych lub uciążliwych gazów i pyłów z obiektów zakładu przemysłowego drogą zmian i modernizacji procesów technologicznych, stosowania technicznych metod absorpcji gazów i wytrącania pyłów, budowy wysokich kominów, a w pewnych przypadkach ograniczania i zatrzymywania produkcji.

Ochrona bierna polega na przestrzeganiu zasad racjonalnego lokalizowania zakładów przemysłowych, uciążliwych dla otoczenia oraz obiektów wymagających specjalnej ochrony sanitarnej, wyznaczanie w odpowiednich przypadkach stref ochronnych, gdzie zieleń odgrywa dużą rolę w walce z zanieczyszczeniem powietrza i uciążliwością hałasu.

Strefa ochronna oznacza ogólnie pas terenu, położony między granicą obiektu zagrażającego otoczeniu i granicą rejonu, zabezpieczonego w określonym stopniu przed zagrożeniem. Funkcja strefy ochronnej w odniesieniu do emisji przemysłowej polega na zmniejszaniu stężenia zanieczyszczeń w masie powietrza przepływającej z obszaru wyższej koncentracji

w kierunku rejonu chronionego, poprzez odpowiedni układ pasów zieleni ochronnej.

Należy zauważyć, że doświadczenia dokonywane na zwierzętach służą m. in. do pośredniego określania stężeń dopuszczalnych dla człowieka, reakcje zwierząt (m. in. owadów), przebywających w powietrzu zanieczyszczonym, mogą świadczyć o istniejącym zagrożeniu.

Podstawowe znaczenie, z punktu widzenia lokalizacji stref ochronnych mają badania wpływu imisji na roślinność. Stopień szkodliwego oddziaływania składników badanej imisji na roślinę jest zależny od gatunku, wieku, okresu wegetacyjnego, warunków siedliskowych, właściwych zabiegów agro- i fitotechnicznych, okresów ekspozycji oraz fluktuacji stężeń w powietrzu zanieczyszczonym.

Praktycznie stosowanym, przybliżonym miernikiem stopnia szkodliwego oddziaływania imisji na roślinę jest procent uszkodzonej w danym okresie powierzchni ulistnienia. Badania efektów wpływu SO_2 na rośliny wskazują, że zakres zniszczeń nie jest wprost proporcjonalny do iloczynu stężenia SO_2 i czasu ekspozycji. Rozmiary uszkodzeń, przy zachowaniu warunku $C. t. = \text{const}$, wzrastają progresywnie z koncentracją SO_2 .

Odpowiednio dobrane rośliny testowe, umieszczone w różnych odległościach od zakładu na liniach najwyższych imisji, mogą spełniać rolę wskaźników stanu zagrożenia przez substancje zanieczyszczające atmosferę.

Ogólnie można przyjąć, że stan szaty roślinnej w otoczeniu zakładu przemysłowego jest pierwszym, bezpośrednim wskaźnikiem stopnia oddziaływania imisji i określa orientacyjnie również potrzeby w zakresie organizowania stref ochronnych.

Poważne możliwości ograniczenia skutków zanieczyszczeń atmosfery można uzyskać stosując metody agrobiologiczne. Szkody wyrządzone przez zanieczyszczone powietrze przejawiają się w niekorzystnych zmianach właściwości fizykochemicznych, mechanicznych i biologicznych gleb, roślin oraz wyniszczeniu upraw.

Na skutek nadmiernej akumulacji szkodliwych związków w glebie i roślinach następuje obok uszkodzenia aparatu asymulacyjnego (nadmierne stężenie soli) naruszenie równowagi składników pokarmowych, co doprowadza często do wyniszczenia całych połaci lasu, zmniejszenia wartości technologicznej i odżywczej produktów rolnych, a nawet chorób zwierząt i ludzi, na skutek np. akumulacji związków azotu w tkankach roślin.

W tej sytuacji zachodzi konieczność w rejonach przemysłowych wzajemnego dostosowania się przemysłu i biosfery. Dokonać tego można będzie wyłącznie na drodze równoczesnego ograniczenia emisji szkodliwych substancji przez zakłady przemysłowe oraz doboru odpowiednich gatunków roślin odpornych, które dzięki pochłanianiu szeregu substancji stanowiąc będą dodatkowy czynnik wpływający na oczyszczenie powietrza atmosferycznego w strefach bezpośrednio przylegających do zakładu. Przedsięwzięcia takie wymagają znajomości warunków lokalnych przyrodniczych, co wiąże się z koniecznością współpracy grupy specjalistów z różnych dziedzin nauk przyrodniczych. Stworzenie strefy ochronnej ogranicza dalsze rozprzestrzenianie się bezpośredniego wpływu zakładów przemysłowych i umożliwia przeprowadzenie wieloletnich

prac związanych z rekonstrukcją środowiska przyrodniczego takich jak rekultywacja gleb, przebudowa drzewostanów, wprowadzenie płodozmianu roślin odpornych na zanieczyszczenia przemysłowe

Ważnym czynnikiem wzrostu aktywności strefy jest zwiększenie odporności zieleni, pokrywającej strefę maksymalnej imisji. Roślinność jest istotnym elementem, warunkującym wzrost skuteczności strefy ochronnej. Filtrujące działanie zieleni w stosunku do powietrza jest dobrze znane. Zanieczyszczenie powietrza pyłami pod koronami drzew obniża się w okresie wegetacyjnym o 20 + 40%, a w okresie bezlistnym o 13 + 18% w stosunku do terenu niezadrzewionego. Rośliny absorbują również w pewnym stopniu zanieczyszczenia gazowe, regenerujące skład powietrza.

Z podanych względów nie należy pomijać różnych, dostępnych środków pomocniczych, których odpowiednie wykorzystanie może wpłynąć na zmniejszenie skali oddziaływania imisji przemysłowych na otoczenie zakładów.

Na podstawie przedstawionych uwag można uznać za wskazane organizowanie stref ochronnych w sposób racjonalny, oparty na wynikach wszechstronnych badań rejonów otaczających źródła emisji. W perspektywie — w miarę postępującej, technicznej likwidacji zagrożeń, związanych z emisją gazów, aerosoli i pyłów — można przewidywać stopniowo ograniczanie funkcji obecnych stref ochronnych głównie do roli pasów izolacji akustycznej, regulatorów mikroklimatu, kształtowania i ochrony krajobrazu, rejonów chwilowej rekreacji psychofizycznej. Aktualnie, strefy ochronne, w formie odpowiednio przystosowanej do warunków lokalnych i racjonalnie eksploatowane, mogą być aktywnym elementem akcji sanitarnej ochrony powietrza i poprawy warunków egzystencji ludności oraz czynnikiem, zmniejszającym w pewnym stopniu straty gospodarcze w rejonach intensywnego zanieczyszczania powietrza atmosferycznego przez emisję z terenów zakładów przemysłowych, poprzez odpowiedni dobór gatunków i układ strukturalny szaty roślinnej.

Szata roślinna, występująca w różnych formach stanowi niezbędny składnik codziennego życia ludzkiego. Niszczenie przez przemysł naturalnych środowisk biologicznych zagraża zdrowiu ludzkości. Ochrona przyrody jest więc dzisiaj koniecznym warunkiem życia ludzkiego. Zabiegi zmierzające do ochrony zdrowia i życia ludzkiego są niezmiernie kosztowne, lecz w globalnej kalkulacji, gdzie wchodzi w grę życie człowieka, muszą się stać opłacalne.

Rozeznanie praw rządzących równowagą środowiska przyrodniczego i uchwycenie zmian zachodzących w tym środowisku pod wpływem szkodliwości przemysłu pozwala na stworzenie zabezpieczających stref zieleni ochronnej. Duże znaczenie zieleni zwłaszcza w obrębie terenów przemysłowych wynika z wielostronnego jej oddziaływania na warunki życia. Wpływ i socjalno-bytowych poprzez oddziaływanie na czystość ten polega na: 1. polepszeniu warunków zdrowotnych powietrza; 2. podniesieniu estetyki krajobrazu (oddziaływanie społeczno-wychowawcze); 3. regulowaniu temperatury i wilgotności; 4. ochronie przed wiatrami i regulacji przewietrzania terenu; 5. tłumieniu hałasu.

Rolę tę spełnia zieleń każdego typu — nawet pnącza, niemniej jednak oddziaływania są skuteczniejsze przy większych, zwartych masywach zieleni wysokiej.

Z wymienionych funkcji największe znaczenie w obrębie strefy posiada zielen ochronna wysoka jako czynnik w walce z zanieczyszczeniem powietrza atmosferycznego.

Wpływ roślin na zmniejszenie zapylenia polega przede wszystkim na przyspieszeniu osadzania się pyłów. Skupiny hamują silny przepływ powietrza, dzięki czemu pyły (cięższe od powietrza) osadzają się na ziemi. Ogromna powierzchnia liści, każdego drzewa i krzewu obejmującego prawie 20-krotną powierzchnię zajęta przez drzewo, umożliwia osadzanie się na liściach pyłu, który potem jest splekiwany poprzez opady deszczu do gleby. 1 hektar lasu o odpowiedniej strukturze drzew przyswaja rocznie około 3600 kg pyłów. Gatunki zieleni muszą być zróżnicowane z uwagi na

różnorodność działania na aerodynamikę powietrza oraz zapobieganiu rozprzestrzenianiu się zniszczeń całego drzewostanu w wypadku choroby któregoś z gatunku.

Rozprzestrzenianie się szkodliwych pyłów i gazów hamują zwarte ciągi zieleni wysokiej, które tworzą zapory filtracyjne poprzez odpowiednie usytuowanie ich na kierunkach najczęściej wiejących wiatrów. Ciągi te ponadto spełniają rolę akustyczną, pochłaniając około 30% energii dźwiękowej dzięki ulistnieniu. Wszystkie rośliny wpływają na tworzenie się odrębnego mikroklimatu oddziaływającego na temperaturę, wilgoć i ruch powietrza, oraz dostarczają wrażeń estetycznych człowiekowi poprzez bogactwo barw, kształtów i zapachów.

ZOFIA KWIATKOWSKA-KAWECKA (Warszawa)

NOWY ODZWIERZĘCY PASOŻYT CZŁOWIEKA — GLISTA PSIA *Toxocara canis*

Pies — jedno z najwcześniej oswojonych przez człowieka zwierząt przed wielu tysiącami lat, jest również jednym z najbliższych współżyjących z człowiekiem stworzeń. Z tą ścisłą „symbiozą” wiążą się jednak i pewne ujemne strony. Jak podają amerykańscy autorzy (Wheeler, Crambled 1964) pies może być źródłem zakażenia dla człowieka bakteriami (difteryt, ropnie), wirusami (wścieklizna), grzybami, pierwotniakami oraz robakami pasożytniczymi takimi jak tasieńce (bąblowiec psi i inne), a także nicieniami. Obok tęgoryjca psiego, *Ancylostoma caninum*, niedawno wy-

kryto, że glista psia, *Toxocara canis*, bardzo pospolity pasożyt psów również i w Polsce, powoduje u człowieka zespół chorobowy tak zwanej „wędrującej larwy trzewnej” (*visceral larva migrans*) w odróżnieniu od „wędrującej larwy skórnej” (*cutaneous larva migrans*) wywoływanej przez tęgoryjca psiego — znanej pod angielską nazwą *creeping disease*. Stosunkowo niedawno, bo niespełna dwadzieścia lat temu Beaver i inni (1952) odkryli, że powodem znajdowanych przez pediatrów i anatomopatologów ziarniniaków kwasochłonnych w różnych narządach organizmu ludzkiego są larwy II stadium glisty psiej osiadłe w danym narządzie. Nieomal równocześnie z pediatrami stwierdzili okuliści obecność w gałce ocznej nicieni. Nicienie takie wywoływały objawy podobne do objawów złośliwego nowotwora (*retinoblastoma*) i z tego powodu zatakowane oko było zazwyczaj usuwane, żeby nie dopuścić do przerzutu nowotworu. W takich właśnie 46 usuniętych gałkach ocznych amerykańska autorka H. C. Wilder wykryła w 1950 r. drogą żmudnych badań anatomicznych obecność larw nicieni lub ich hialinowych oskórków, jednakże właściwe rozpozna-



Ryc. 1. Fotografia z czasopisma „Twoje dziecko” (Nr 4/196 1967)

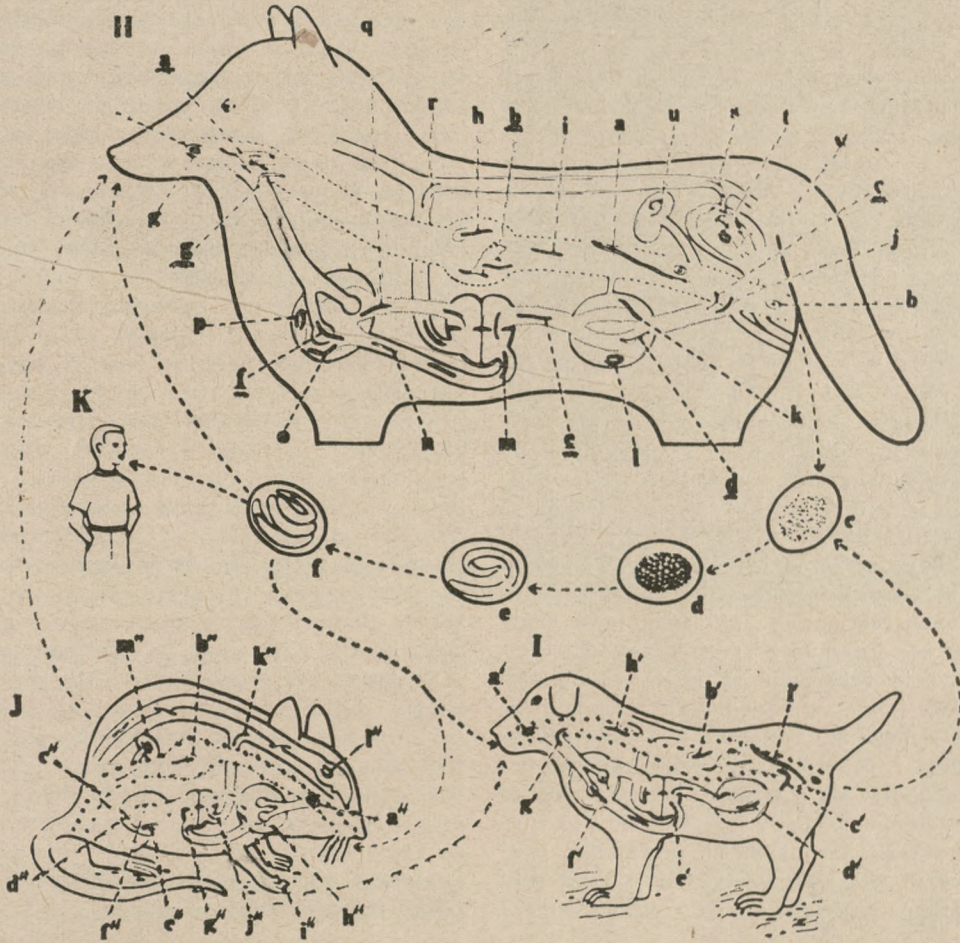


Ryc. 3. Fotografia z książeczki dziecinnej *Pal and Peter* (*A little golden book*, 265, New York 1956)

nie, że są to larwy II stadium glisty psiej, *Toxocara canis*, zostało postawione w r. 1956 przez amerykańskiego badacza Nicholisa.

W piśmiennictwie lekarskim zaczęły mnożyć się doniesienia o znajdowaniu larw glisty psiej w ziarniakach różnych narządów u dzieci. Obecnie znane są już setki opisanych przypadków zaatakowania dzieci

tymi pasożytniczymi nicieniami, znanymi dotychczas jako pasożyty psów, kotów i innych zwierząt mięsożernych. Usadowienie się larwy w organizmie dziecka wywołuje zazwyczaj zwiększoną ilość białych ciałek krwi barwiących się barwnikami kwaśnymi (mówimy wówczas o eozynofilii), chociaż przy zaatakowaniu oka niekiedy poziom barwiących się eozyną krwinek jest



Ryc. 3. Rozwój glisty psiej *Toxocara canis* wg O. W. Olsena (1962). H — pies jako żywiciel ostateczny, g — jajo inwazyjne, a — mysz z larwą w tkankach, g — larwa wędrująca z tchawicy, h — larwa w jajku, z którego wyzwała się w żołądku, b — larwa uwolniona w żołądku z tkanek myszy, i — larwa w jelicie cienkim, a — dojrzały nicień składający jaja, b — jaja wydostające się z kałem, c — larwa wchodząca do żyły wątrobowej wrotnej, j — larwa przenikająca przez ścianę jelita i wchodząca do żyły wrotnej wątroby, k — larwa w naczyniach włosowatych wątroby, d, e — larwy wędrujące do płuc, l — kilka larw skupiających się w mięszu wątroby, m — niektóre larwy, które kontynuują wędrówkę z prądem krwi do prawej części serca, n — larwa wchodząca do płuc, f — larwa przechodząca do oskrzelików z naczyń krwionośnych, o — larwa wchodząca do mięszu płuc, p — larwa w mięszu płuc, q — niektóre larwy przechodzące przez płuca i dostające się do lewej części serca, r — larwy wchodzące do dużego obiegu, u — larwy w nerkach, s — larwa wchodząca do tętnicy pępkowej i ostatecznie przechodząca do płodu, t — larwa w wątrobie, sercu i płucach płodu, v — larwa wchodząca do mięszu szkieletowych, c — nierozwinięte jajo w kale, d — jaja w stadium moruli, e — pierwsze stadium larwalne w jajku, f — drugie stadium larwalne w jajku (inwazyjne); K — człowiek w którym występuje „wędrująca larwa trzewna” podobnie jak u myszy; J — mysz jako gospodarz; I — szczenię jako gospodarz ostateczny; a' — inwazyjne jajo połknięte przez szczenię, h' — larwa przechodząca przez przełyk, b' — larwa wylęga się z jaja w żołądku, i' — larwa przekształca się w formę dojrzałą i składa jaja, c', d', e' — larwa wchodzi do wątrobowej żyły wrotnej i wędruje przez wątrobę, serce do płuc, f' — larwa wchodzi do pęcherzyków płucnych i wędruje przez tchawicę, g' — larwa w przełyku; a'' — jajo z zarodkiem dostaje się do myszy lub innego gryzonia, h'' — niektóre larwy pozostają w wątrobie, i'' — larwa pozostająca w mięszu płuc, j'', k'' — inne larwy przechodzą przez serce do krążenia tętniczego, f'', g'' — niektóre larwy wędrują przez wątrobę do serca, e'' — larwy pozostające w wątrobie, d'' — niektóre larwy wchodzi do mięszu wątroby, c'' — larwy wchodzi do żyły wrotnej wątroby, l'', m'' — larwy wchodzi do centralnego syst. nerwowego i nerek, gdzie nie przechodzą dalszego rozwoju; po zjedzeniu myszy przez psa przechodzą dalszy rozwój, b'' — larwa wylęga się z jaja w jelicie

normalny. Ponieważ postawienie właściwej diagnozy jest bardzo trudne — z powodu jak dotąd braku odpowiednich metod rozpoznawczych — prawdopodobnie zaatakowanie dzieci glistą psią jest znacznie częstsze niż się uważa. W Polsce nicienie te zostały stwierdzone u dzieci zarówno w różnych narządach wewnętrznych, w płucach, wątrobie itd., jak i w oku.

Nicień *Toxocara canis*, wywołujący chorobę zwaną toksokarozą nie przechodzi u człowieka pełnego cyklu rozwojowego. Rozwój jego rozpoczyna się w jajach, w skorupce jajowej dochodzi do pierwszej linki i jaja zawierające II stadium larwalne (jajo inwazyjne) oczekują na zjedzenie ich wraz z zanieczyszczonym pokarmem czy też z ziemią przez kolejnego żywiciela. W przewodzie pokarmowym larwa II stadium zostaje wyzwolona ze skorupki jajowej i zaczyna wędrówkę po organizmie. Jeśli trafi do żywiciela właściwego, cykl jej przebiega podobnie jak u glisty ludzkiej. Dostaje się z prądem krwi do wątroby, następnie do płuc, przebija pęcherzyki płucne i dostaje się przez tchawicę do gardzieli, a stamtąd do jelita, gdzie dorasta. Natomiast u żywicieli przypadkowych (zwanych paratencicznymi) larwa II stadium wędruje po organizmie i osadza się w różnych organach pozostając na miejscu w niewielkim guzku — tak jest u człowieka, myszy itd. Jeśli idzie o człowieka, zaatakowane toksokarożą są wyłącznie dzieci i to w wieku od kilkunastu miesięcy do kilku lat — w okresie zjadania ziemi (okres geofagii) — jest to, jakbyśmy mogli określić, choroba brudnych rąk dzieci. Cykl rozwojowy glisty psiej kryje jeszcze jedno niebezpieczeństwo dla człowieka: mianowicie zakażeniu tą glistą mogą ulec szczenięta będące jeszcze w łonie matki, przez łożysko. Larwy tej glisty mogą się dostać do przewodu pokarmowego szceniąt i rozwijać się w ich przewodach pokarmowych dochodząc do dojrzałości płciowej, tak że rodzące się szczenięta mogą być już zarażone i co więcej, jeszcze w okresie karmienia ich przez sukę, produkować w swym kale jaja glisty. Jak wiemy, suki w okresie karmienia szceniąt dbając o czystość „gniaz-

da” zlizują kał szczeniąt; z tego też powodu, przy silnym zakażeniu szczeniąt, kał suk może być bardzo niebezpiecznym rozsądnikiem jaj glisty psiej, ponieważ jaja przechodzą przez przewód pokarmowy suki bezpośrednio i dojrzewają dopiero w jej wydalonym już kale.

Glista psia jest pasożytem bardzo rozpowszechnionym na całym świecie. Jak wykazały liczne badania, w Polsce należy do bardzo pospolitych pasożytów psa, bo około 13 procent psów jest nią zakażonych. Z tego też powodu, jest rzeczą niebezpieczną pozwalanie na bardzo bliski kontakt, szczególnie małych dzieci ze szczeniętami lub szcennymi sukami, a wręcz karygodne jest propagowanie takiego kontaktu (porównaj zdjęcia). Również ochrony wymagają wszelkie miejsca zabaw małych dzieci, szczególnie piaskownice, do których nie powinny mieć przystępu ani psy, ani koty, ponieważ prawdopodobnie również glista kocia, *Toxocara cati*, może atakować organizm człowieka. Glisty psie mogą być również przenoszone przez zabawki dzieci, ponieważ ich jaja są lepkie i przyklepiają się do zabawek. Okazuje się zatem, że przyjaźń z psem może przedstawiać dla człowieka poważne niebezpieczeństwo. Można go uniknąć, prowadząc częste odrobaczanie psów. Okazało się bowiem niedawno, że związki piperazyny (w Polsce znane pod nazwą antywerminy) są niezwykle skutecznym preparatem przeciw dorosłym robakom obłym, usuwają nicienie z organizmu zwierząt. Dla człowieka w przypadku toksokarozy nie będą jednak użyteczne, ze względu na niepełny rozwój glisty psiej w organizmie człowieka.

W powyższym kontekście — starorzymskie „strzeż się psa” (*cave canem*) zachowane na mozaikach Pompei — nabiera nowego wydźwięku i powinno być hasłem znanym wychowawcom dzieci również i w tym znaczeniu. Tak bliskie kontakty dzieci z psami jak przedstawione na fotografiach pochodzących z polskiego czasopisma „Twoje Dziecko” czy amerykańskiej książeczki dziecięcej *Pal and Peter* w żadnym wypadku nie powinny mieć miejsca.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ (junior) (Dąbrowa Górnicza)

ADAM PIWOWAR — TWÓRCA WYPRAWY NA NOWĄ ZIEMIĘ

W pamięci mieszkańców Dąbrowy Górniczej i okolicy pozostał znakomity uczonec, działacz — dr Adam Piwo war. Był on najwybitniejszą indywidualnością regionu Zagłębia.

Adam Piwo war urodził się 29 października 1874 roku w Dąbrowie Górniczej, gdzie uczęszczał do szkoły powszechnej; dalszą naukę po ukończeniu Progimnazjum w Miechowie, rozpoczyna w rodzinnym mieście, w słynnej na całe Królestwo Polskie szkole Górniczej tzw. „Sztymarce”. Tu rozpoczyna również pracę konspiracyjną w kółkach o charakterze politycznym. Wycieczki organizowane przez szkołę wzbudziły w nim zamiłowanie do badania wnętrza ziemi. Na dalsze studia wyjeżdża do Szwajcarii. Od 1896 roku studiuje geologię na Uniwersytecie w Zurychu u znakomitego znawcy tego przedmiotu, słynnego badacza prof. Alberta Heima, któremu później złoży znakomity hołd.

W Szwajcarii uczestniczy aktywnie w pracach Związku Zagranicznego Socjalistów Polskich, którego człon-

kiem jest od 1897 roku. Jego ożywiona działalność polityczna śledzona była przez agentów policji carskiej. Toteż po przyjeździe ze Szwajcarii do rodzinnego miasta (1902 r.) znany powszechnie młody rewolucjonista i uczonec zostaje aresztowany już w drugim dniu pobytu w Dąbrowie Górniczej i osadzony w więzieniu w Piotrkowie, a następnie na Pawiaku i w X Pawilonie Cytadeli.

Nieco później zostaje skazany na zesłanie na 5 lat do dalekiego Archangielska. Po przyjeździe na miejsce zesłania zajął się pracą zawodową. Udało mu się otrzymać pracę w miejscowym muzeum polarnym, gdzie wkrótce opracował część katalogu zbiorów przyrodniczych muzeum. Tu w 1904 roku powstała myśl zorganizowania wyprawy naukowej na Nową Ziemię, którą władze carskie chętnie poparły, widząc w tym własne korzyści¹.

¹ Wybrzeża północnej Syberii były wówczas przedmiotem znacznego zainteresowania czynników rządowych, w związku

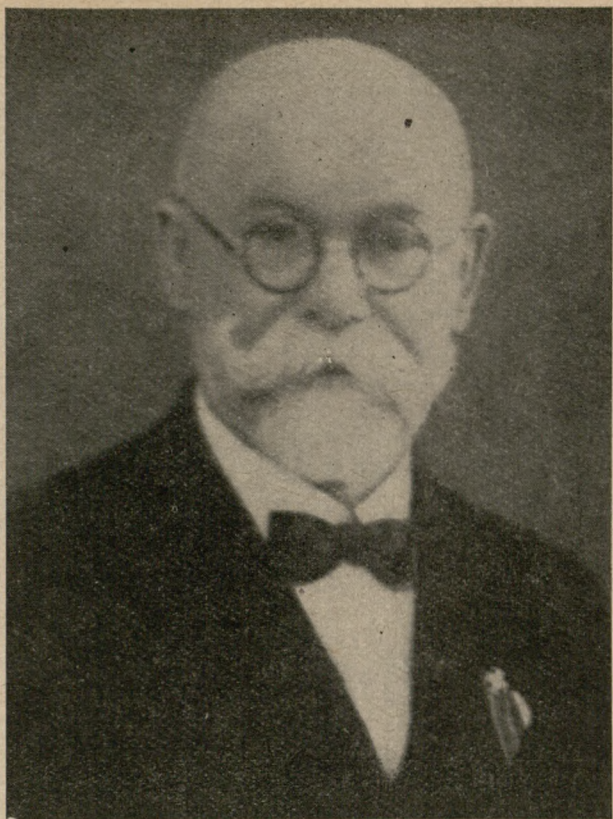
Dzięki interwencji gubernatora Archangielska, barona von Buttinga, Adam Piwowar otrzymuje wiosną jednonaszutowy żaglowiec i odpowiedni sprzęt.

Pomyślnie układały się warunki atmosferyczne latem 1905 roku, toteż projektowana wyprawa naukowa, mająca na celu poznanie przyczyn powstania na Nowej Ziemi cieśniny Matoczkin Szar, łączącej morze Barentsa z Morzem Karskim, układała się pomyślnie.

W czasie czteromiesięcznego pobytu na wyspie, po przepłynięciu całej cieśniny, zupełnie wolnej od lodów arktycznych oraz po przejściu lądem w poprzek wyspy (od ujścia rzeki Czarakin na wschodzie do zatoki Brandta na zachodzie) Adam Piwowar dokonał szeregu znakomych odkryć geograficznych i geologicznych, mających olbrzymie znaczenie gospodarcze. Sprostował błędny wynik swego poprzednika Czernyszewa z 1895 roku, który twierdził, że cieśnina powstała drogą erozji². Piwowar dał wystarczające dowody, obalające teorię powstania cieśniny wg Czernyszewa. Jest autorem nowej teorii dyslokacyjnego i tektonicznego powstania cieśniny. Adam Piwowar oparł swoje przypuszczenie na wynikach badań cieśniny Coocka na Nowej Zelandii, którą szczegółowo badał jego dawny profesor z Zurychu, Heim w 1902 roku. Potwierdzeniem jego przypuszczeń była szczegółowa obserwacja warunków geologicznych, w wyniku której zaobserwował istnienie identycznych formacji paleozoicznych po obu stronach cieśniny na różnych poziomach i związane z tym obniżenie się północnego brzegu cieśniny w stosunku do brzegu południowego. Głębokość cieśniny była rozmaita, zwiększająca się w miarę posuwania się ku wschodowi od morza Barentsa, sięgająca najdalej w głąb przy Zatoce Delfinów i zmniejszająca się powoli w kierunku zachodnim ku Morzu Karskiemu. Zauważył liczne zaburzenia tektoniczne wywołane dyslokacjami, jak: spękania, szczeliny wśród skał, zwały górskie itd. Liczne ślady stałego podnoszenia się lądu wyspy nad poziom morza od czasu plejstocenu, stare tarasy i jeziora reliktove na zachodnich i wschodnich wybrzeżach wysp z dawną fauną morską. Wszystkie te dowody stały się niezbitymi potwierdzeniami przypuszczeń Piwowara.

Wędrówki w głąb lądu przyczyniły się również do innych odkryć. Kilkunastodniowa wycieczka w głąb lądu, w poprzek wyspy z zachodu na wschód dostarczyła wielu niespodziewanych odkryć geograficznych jak: odkrycie na południowy wschód od ujścia rzeki Czarakina wyniosłej wyżyny centralnej, uwieńczonej lodowcami alpejskimi i tworzącej dział wodny zasilający między innymi wspomnianą rzekę Czarakina. Wyżynę tę na cześć swego znakomitego profesora z Uniwersytetu w Zurychu, nazwał Centralnym Plateau Heima. Nieco dalej na południowy wschód, u podnóża tej wyżyny, odkrył wielkie górskie jezioro, zasilane wodami topniejących na wyżynie Heima lodowców. Jezioro to nazwał jeziorem Ekstama na cześć dyrektora Królewskiego Muzeum Przyrodniczego w Sztokholmie, który w tym samym czasie co Piwowar przeprowadzał badania florystyczne na Nowej Ziemi. Odkrył również nie oznaczoną na mapie wielką rzekę reliktową, biorącą początek w jeziorze Ekstama, tworzącą z wykorzystaniem dla celów handlowych szlaku polarnego, zwanego przejściem północno-wschodnim.

² Zresztą Czernyszew nie miał dostatecznych dowodów na potwierdzenie swej teorii, bowiem nie udało mu się przepłynąć całej cieśniny ze względu na nacierające od wschodu (od Morza Karskiego) lody, które zmusiły go do odwrotu.



Ryc. 1. Dr Adam Piwowar

rzącą w swym górnym biegu kilka wydłużonych jezior. Rzekę tę, płynącą na przestrzeni ponad trzydziestu kilometrów, wypełnioną w swym środkowym biegu potężnym skalnym materiałem akumulacyjnym i równą lawicą śniegu firnowego, nazwał na cześć znakomitego naszego geografów, rzeką Nałkowskiego. Prócz tego przyczynił się do odkrycia wielkich złóż rud miedzi, żelaza i ołowiu oraz pokładów węgla kamiennego i marmuru.

Wreszcie na początku września 1905 roku przybył do Archangielska, przywożąc ze sobą cenne kolekcje zdjęć fotograficznych i bogatą kolekcję geologiczną. Zaraz po powrocie dowiaduje się o amnestii dla zesłańców, lecz w przeddzień wyjazdu czarna sotnia moskiewska składająca się z najgorszych elementów dokonała napadu, w którym Piwowar został raniony w głowę. W związku z czym dopiero pod koniec 1905 roku wraca do kraju.

Po przybyciu do Dąbrowy Górniczej z zapalem bie-



Ryc. 2. Karta pocztowa wysłana przez dr Piwowara z Nowej Ziemi 20. X. 1905

rze się do pracy zawodowej i społecznej. Jest aktywnym członkiem PPS. Dom jego staje się jednym z głównych ośrodków ruchu rewolucyjnego w Zagłębiu. W tej konspiracyjnej pracy wiernie pomaga mu jego żona Halina Piwowar z Czachowskich. Ojciec jej był powstańcem 1863 roku. Ona sama przebywała za działalność rewolucyjną w więzieniu w Piotrkowie, a następnie na Pawiaku w tym samym czasie co Piwowar. Poznali się dopiero w czasie podróży do Archangielska. Odtąd towarzyszy mu wszędzie, będąc bardzo przydatną w tych najcięższych chwilach.

W 1907 roku wspólnie z Piotrem Przesmyckim³ organizuje oddział Polskiego Towarzystwa Krajoznawczego, który w niedługim czasie zasłynął z aktywności. Jest organizatorem Muzeum Geologicznego Polskiego Towarzystwa Krajoznawczego im. Zygmunta Glogera. W Dąbrowie z zapalem oddaje się nauce, gromadzi materiały dotyczące budowy geologicznej Zagłębia Dąbrowskiego, pragnąc w przyszłości opracować wielką monografię geologiczną regionu. W czasie prowadzonych badań odkrywa kilka nieznanych pokładów węgla kamiennego.

Z chwilą wybuchu pierwszej wojny światowej staje jako ochotnik w powstałych Legionach, lecz na rozkaz dowództwa wraca do Dąbrowy, z poleceniem zorganizowania batalionu Zagłębia.

Po zakończeniu działań wojennych Piwowar zostaje wybrany prezydentem Dąbrowy Górniczej, pełniąc tę funkcję przez 6 lat z dużym pożytkiem dla miasta.

W uznaniu tych zasług Rada Miejska miasta Dąbrowy Górniczej przyznaje mu godność Honorowego Obywatela Miasta Dąbrowy Górniczej, a jednocześnie rząd ZSRR za doniosłe wyniki badań nazywa w 1923 roku jedno z osiedli na Nowej Ziemi jego imieniem — „Stanowiszczy Adama Leopoldowicza Piwowara”.

Po zniszczeniach wojennych aktywnie bierze udział w pracach porządkowych miasta. Jest inicjatorem wskrzeszenia Szkoły Górniczej, w której zostaje wykładowcą przez cały okres międzywojenny. Z resztek dawnego Muzeum Geologicznego PTK, wygrzebanych z piwnic Resursy Obywatelskiej, tworzy przy Szkole Górniczej pracownię — muzeum geologiczne, którą uzupełnia unikalnymi zbiorami geologicznymi z Nowej Ziemi oraz z Zagłębia Dąbrowskiego.

Jednocześnie opracowuje wiele prac naukowych z geologii. Tak w 1936 roku ukazuje się jego praca *Przyczynę do znajomości rud manganowych w północnej części Zagłębia Dąbrowskiego* (Kraków 1936). Praca ta, podobnie jak inne opublikowane w czasopiśmie specjalistycznych oraz „Wszechświecie” stanowić miały w przyszłości część projektowanej monografii geologicznej Zagłębia Dąbrowskiego, nad którą pracował od przeszło dziesięciu lat, lecz nagła śmierć 2 lutego 1939 roku przerywa jego zamiary. Zostawił po sobie wiele cennych prac geologicznych związanych z Zagłębiem Dąbrowskim, jak również z wyprawy na Nową Ziemię, jednak prace te zaginęły w czasie przeprowadzki w okresie wojennym.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Wulkany* na znaczkach pocztowych (III)

Najbardziej wysuniętym na południe, bardzo czynnym wulkanem Japonii jest Sukuraszima (1118 m) w parku narodowym Kinkowan na wyspie przed portem Kagoshima, przedstawiony na znaczku wartości 10 jenów wydanym 30. IV. 1962 (ryc. 28). Wybuch tego wulkanu 12. I. 1914 należał do najsilniejszych w Japonii, lecz dzięki uprzedniemu ewakuowaniu ludności z zagrożonych terenów, liczba ofiar w ludziach była znikoma.

Olbrzymią kaldere 14×23 km, która jest zamieszkała, ma wulkan Aso. Drogę do tej kaldery i pięć głównych wierzchołków przedstawia znaczek wartości 10 jenów wydanym 15. VI. 1965 (rys. 29). Nadodake — główny krater wulkanu Aso jest przedstawiony na znaczkach wartości 4 sn. (ryc. 30) i 10 sn. (ryc. 31) z 1939 r. oraz na znaczku wartości 5 jenów z 15. VI. 1965 r. (ryc. 32).

Pomiędzy portowymi miastami Nagasaki i Kuramoto znajduje się na półwyspie wulkan Unzen (1360 m) w parku narodowym o tej samej nazwie, który wybuch niespodziewanie powodując dużo szkód i ofiar w zaludnionej okolicy. Przedstawiony jest na znaczku wartości 5 jenów wydanym 20. XI. 1953 r. (ryc. 33). Pięknym kształtem odznacza się wulkan Daisen (1713 m)

przedstawiony na znaczku wartości 5 jenów z 20. I. 1965 (ryc. 34). Regularny stożek wulkanu Hachijojama na jednej z wysp Izu przedstawia znaczek wartości 10 jenów wydanym 10. XII. 1963 r. (ryc. 35).

Gojące źródła Owakidani w parku narodowym Hakone przedstawia znaczek wartości 8 jenów z 1951 r. (ryc. 36). W sąsiedztwie Fudzi znajduje się wulkan Akan przedstawiony na znaczkach wartości 2 i 14 jenów z 1950 r. (ryc. 37).

Wulkanem, który w czasach historycznych wybuchał ponad 50 razy, jest Asama (2550 m), mający krater średnicy 1000 m. Podczas wybuchu 9. V. 1783 r. lawa utworzyła potok długości 63 km. Przedstawiony został na znaczku wartości 5 jenów wydanym 25. VI. 1954 r. (ryc. 38).

Solfatary na górze Chausu w parku narodowym Nikko przedstawia znaczek wartości 5 jenów wydanym 1. IX. 1962 r. (ryc. 39). Jezioro kraterowe wulkanu Zao (1840 m) przedstawia znaczek wartości 10 jenów wydanym 15. III. 1966 (ryc. 40). Wulkan Asahi (2290 m) w parku narodowym Daisetsuzan na wyspie Hokkaido jest przedstawiony na znaczku wartości 4 sn. z 1940 r. (ryc. 41). Przytoczone przykłady nie wyczerpują bogactwa zjawisk wulkanicznych przedstawionych na znaczkach Japonii w miniaturowym, lecz bardzo poprawnym wykonaniu.

A. Łaszkiewicz

³ Piotr Przesmycki, geolog, znakomity znawca budowy geologicznej Zagłębia Dąbrowskiego i Jury Krakowsko-Częstochowskiej. Współtwórca Oddziału PTK i Muzeum w Dąbrowie Górniczej. Autor pierwszego przewodnika po Jurze Krakowsko-Częstochowskiej. Jeden z najbardziej cenionych wykładowców Szkoły Górniczej. Zmarł w czasie wojny w Dąbrowie Górniczej.

* Por. *Wszechświat*, z. 1/1973 s. 22-23 i 3/1973 s. 74.

Eretmochelys imbricata — żółw szylkretowy

Żółw szylkretowy *Eretmochelys imbricata* (Linné 1766) jest chyba najpiękniejszym przedstawicielem z rodziny żółwi morskich (*Chelonidae*) należących do



27



28



29



32



31



30



33



34



35



36



37



38



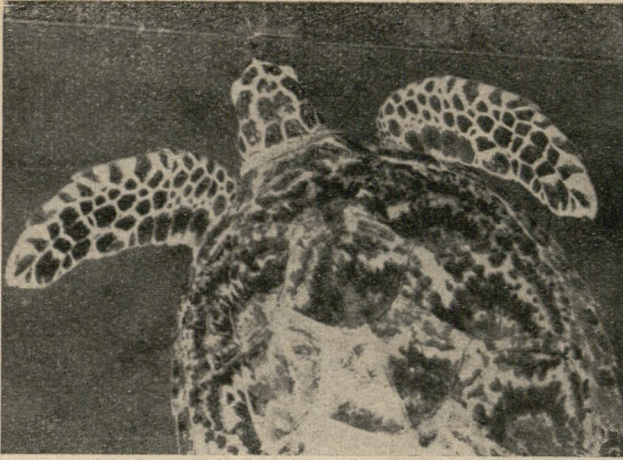
39



40



41



Ryc. 1. Żółw szylkretowy widziany z góry, Zoo Poznań

grupy żółwi skrytoszyjnych. Gatunek ten zamieszkuje Morze Śródziemne, Ocean Atlantycki, Pacyfik i Ocean Indyjski, a według niektórych danych zachodzi również do Morza Czerwonego. Cechuje się on hakowato zagiętą ku dołowi szczęką górną, co przypomina dziób ptaka drapieżnego. Szczęki pokryte są ostrymi rogowymi pochwami.

Tarcze na głowie ułożone są w charakterystyczny sposób (ryc. 1). Między nozdrzami a tarczą czołową widnieją u tego gatunku 2 pary tarcz przedczołowych (*praefrontalia*) ułożonych jedna za drugą. Tarcze grzbietowe mają również charakterystyczny układ, zachodzą one mianowicie dachówkowato jedna na drugą (ryc. 2). Pancierz grzbietowy składa się z 13 dużych tarcz, z których 5 ułożonych jest w środkowej linii ciała, natomiast pozostałych 8 położonych jest po 4 z boków grzbietu (tarcze żebrkowe — *costalia*). Otoczone są one 24 tarczami brzeżnymi. Największe tarcze środkowe u dużych żółwi dochodzą do rozmiarów 20×30 cm i 25 dkg wagi. U osobników młodych na karapaksie widoczne są 3 podłużne kilowate garby, u starszych natomiast tarcze grzbietowe są mniej wygięte i ściślej przylegają do siebie. Pancierz brzuszny składa się z 9 płyt. Z tyłu pancierz jest mocno piłkowany.

Rogowe tarcze pancierza grzbietowego mają barwę kasztanowo-brązową lub czarno-brązową, a na tym tle rozmieszczone są żółte i czerwone plamy. Z tylnego rogu poszczególnych tarcz wychodzą jaśniejsze



Ryc. 3. Deseń na karapaksie *Eretmochelys imbricata*. Zoo Poznań



Ryc. 2. Żółw szylkretowy na „ładzie” z boku. Zoo Poznań

przezroczyste smugi, zazwyczaj koloru czerwono-różowego, czerwono-brązowego lub skórzastego. Dzięki temu układowi rozchodzących się smug pancierz sprawia wrażenie jasnego, a ciemne tło tarcz robi wrażenie deseni (ryc. 3). Tarcze plastronu są jednolicie żółte, a tarcze na głowie i kończynach są ciemnobrązowe o jasnożółtych lub białawych brzegach. Długość pancierza dochodzi do 84, a nawet do 90 cm, ale najczęściej spotykane są osobniki nie przekraczające 50 - 60 cm długości.

Na przednich kończynach, służących głównie do wiosłowania, znajdują się po dwa mocne pazury. Oczy są duże i wystające szeroko na boki z przodu głowy (ryc. 3), nozdrza natomiast są bardzo małe.

W gatunku tym wyróżniono dwa podgatunki. Podgatunek nominatywny *Eretmochelys imbricata imbricata* (Linné 1766) zamieszkuje Morze Śródziemne i Ocean Atlantycki. Cechuje się on przede wszystkim nieco odmienną barwą: tło górnej strony głowy i kończyn jest z reguły orzechowo-kakaowo-brunatne, a krawędzie pancierza grzbietowego są niemal równoległe. Drugi podgatunek, *Eretmochelys imbricata bisca* (Rüppell 1835) zamieszkuje Ocean Indyjski i Pacyfik. Tło górnej strony kończyn (zwłaszcza przednich) i głowy jest prawie czarne, a krawędzie pancierza grzbietowego są w przybliżeniu sercowate.

Żółw szylkretowy cały czas spędza w morzu, a jedynie samice raz w roku wychodzą na piaszczysty brzeg i tam w ciągu dnia składają jaja. Pora składania jaj trwa na Seszelach od września do listopada. Młode, świeżo wylęgłe żółwie od razu wędrują w kierunku morza i prowadzą taki sam tryb życia jak osobniki dorosłe.

Pokarm jego składa się z wodorostów, meduz, mięczaków, raków i ryb. W ogrodach zoologicznych żółwi tych nie spotyka się często. W Polsce jedyny okaz hodowany był w poznańskim Zoo. W niewoli podaje się im pokarm roślinny (np. sałatę) oraz ryby morskie i drobne kawałki mięsa.

Żółwie szylkretowe zostały w niektórych morzach znacznie wytępione dla zdobycia szylkretu. Tubylcy łowili je, a rogowe płyty pancierza były oddzielane w okrutny sposób. Wykorzystano tu mianowicie fakt, że szylkret tylko wtedy łatwo oddziela się, gdy się go mocno podgrzeje. W tym celu żywe żółwie zawieszano nad ogniem i przypiekano tak długo, aż szylkret oddzielił się. Tak postępowali ludy Azji, a również Indianie w Wenezueli. Inni natomiast doszli do przeoko-

kania, że przy ogrzewaniu na sucho szylkret może ulec zniszczeniu i do oddzielenia go używali gorącej wody. Jeżeli zwierzęta przetrwały taką operację, puszczano je wolno z powrotem do morza, wierząc, że substancja ta odrośnie.

Szylkret jest piękną substancją używaną dawniej do luksusowych wyrobów. Najdroższy szylkret pochodzi z wysp Celebes, Archipelagu Moluków, a także z Nowej Gwinei. Szczególnie ceniony był szylkret z Aldabry w Archipelagu Seszelskim z żółwi o złoto-żółtej warstwie rogowej tarcz grzbietowych. Do Europy dostarczają także szylkretu Indie Zachodnie, Brazylia i Gujana.

A. Żyłka

Najstarsze drzewo świata?

W związku z odbytą w październiku 1968 r. XIX Olimpiadą Sportową w Meksyku wzrosło zainteresowanie tym krajem wśród licznych naukowców, w tym również polskich przyrodników dendrologów. W miejscowości Santa Maria el Tule na cmentarzu obok miasta Oaxaca de Juarez uczeni odnaleźli potężne, najstarsze drzewo Meksyku cypryśnik (*Taxodium mexicanum*). Jest to drzewo iglaste o imponujących rozmiarach: wysokość cypryśnika sięga 50 metrów, średnica pnia 14,3 m, obwód pnia na wysokości człowieka dorosłego wynosi 45 m, obwód olbrzymiej korony 132 m, która rzuca cień o powierzchni 1500 m kwadratowych. Do opasania pnia tego kolosa trzeba wyciągniętych ramion 25 osób dorosłych. Cypryśnik w miesiącu październiku posiada owoce w postaci kilku tysięcy szyszek o zdrowych nasionach, zdolnych do wegetacji i wysiewu nowych sadzonek. Uczeni,

k którzy oglądali, podziwiali, fotografowali i badali to gigantyczne drzewo, doszli do przekonania, że olbrzym ten jest zrostem co najmniej trzech cypryśników rosnących w młodości oddzielnie i dopiero około tysiąca lat później zrosniętych z sobą w jeden ogromny wspólny pień. Wskazuje na to zarówno sam jakby trójdzielny pień, jak również układ konarów w jednolitą regularną koronę. Uczeni dendrologicy nie są jednak zgodni co do określenia wieku życia tego kolosa stanowiącego jednocześnie najwspanialszy, największy żywy pomnik przyrody meksykańskiej. Niektórzy — biorąc za podstawę, że cypryśnik jest zrostem aż trzech drzew — obliczają jego żywot na 2500 lat, inni na 4000 lat, jeszcze inni (uważając olbrzymia za drzewo pojedyncze) oceniają go — na ... 6000 lat! i uważają *Taxodium mexicanum* w Santa Maria el Tule za najstarsze drzewo świata!

Dla porównania warto tu podać, że najstarszym drzewem w Polsce jest cis pospolity (*Taxus baccata*) rosnący w Henrykowie w woj. wrocławskim i liczy sobie tylko 1230 lat! Znane, rejestrowane, zbadane i uznane za żywe pomniki przyrody jako najstarsze drzewa świata to: 1) *Platanus orientalis* żyjący na wyspie Kos, Bójuk-Dere nad Bosforem, ma 30 m wysokości, obwód pnia 47 m i jego wiek życia wynosi 2000 lat; 2) *Castanea vesca* na Etnie, obwód pnia 20 m i wiek 2000 lat; 3) *Taxus baccata* w stanie Kent w Anglii, obwód pnia 18 m i wiek 3000 lat; 4) *Sequoia gigantea* w Kalifornii USA, wysokość 150 m, obwód pnia 35 m i wiek 4000 - 5000 lat; 5) *Adansonia digitata*, Tanganika (Afryka), wysokość zaledwie 22 metry, obwód pnia 47 m i wiek 5000 lat. I wreszcie opisany cypryśnik *Taxodium mexicanum* na cmentarzu w Santa Maria el Tule sześć tysięcy lat!

A. Kaczmarek

C O P E R N I C A N A

Obserwatorium Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii na Wieży Wodnej we Fromborku

Jeszcze w czasach, gdy powstawał warowny gród dokoła budującej się katedry, postarano się o dobrą wodę dla czcigodnych panów kanoników i ich czeladzi. Zbudowano zastawę na rzece Baudzie o kilka kilometrów na płn. zachód od Fromborka i skierowano wodę kanałem, którego ujście znalazło się w porcie fromborskim. Niedaleko wzgórza postawiono, chyba jeszcze w XIV wieku, wysoką ceglana wieżę wodną (wieża ciśnień). Jednakże urządzenia wodne zainstalowano na wieży dopiero po czasach kopernikowskich, kiedy wodę dostarczała jedynie studnia na podwórzu katedralnym. Z Baudy czerpano wodę specjalnym urządzeniem przy pomocy wiader, w których transportowano ją na szczyt wieży, gdzie znajdował się zbiornik wodny. Stąd drewnianymi rurami woda przepływała pod odpowiednim ciśnieniem aż do specjalnego zbiornika-studni, który znajdował się na południe od dzwonnicy, a zwany był „Studnią Kopernika”. Stamtąd, również przy pomocy systemu drewnianych rur, woda rozprowadzana była do poszczególnych dworców kanonicznych, gdzie wpływała do zbiorników ustawionych na podwórkach.

Z czasem koło wieży wodnej wybudowano młyn wodny. Przez długi czas utrzymywała się we Fromborku

tradycja, że wybudowanie kanału, wieży i urządzenia zasilającego wzgórze wodą, zawdzięcza Frombork Kopernikowi. Na ścianie wieży istniała od 1735 r. marmurowa tablica, założona na zlecenie kapituły, zawierająca następujący wiersz:

„Tutaj wody podbite zmuszone zostały płynąć na wysokości, aby ich tam mieszkańców gasiły
pragnienia.

Czego odmówiła przyroda, tego sztuką dokonał
Kopernik.

Ten jedyny czyn, obok innych rozgłosi sławę jego”.

Również Tadeusz Czacki, który wraz z Marcinem Molskim bawił we Fromborku w r. 1802, przypisuje Kopernikowi zaprowadzenie wodociągów we Fromborku, ale są to tylko echa panującej na miejscu tradycji. „Kopernik o pół mili rzekę Baudę 15 i pół łokciową służącą pochyłą podnosi, krętą pochyłością prowadzi, młyn stawia, obok niego wielkie koło — to podnosi wodę na szczyt wieży i rurami na górę wytryskującą pędzi wodę. Każdy z kanoników na swoim dziedzińcu miał jej dostatek”.

W latach ostatnich wieżę wodną zainteresował się miejscowy oddział Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii widząc w niej dogodny miejsce do obserwacji astronomicznych. Wybudowano nowe schody, a na szczycie wieży wygodny taras obserwacyjny. Pod tarasem zbudowano małe pokoiki na przechowywanie teleskopu. Teraz miejsce to służy do popularyzowania nauki, której podwaliny rzucił kiedyś skromny

kanonik fromborski. Trzeba przyznać, że widok, rozciągający się z tarasu Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii na Frombork, katedrę i kanonie oraz port i malowniczy Zalew Wiślany jest przepiękny i nie należy sobie odmawiać przyjemności oglądania go stamtąd.

J. Pagaczewski

Księgi ofiarowane Kopernikowi przez Retyka

Przez całe życie Mikołaj Kopernik wierny był swej pasji astronomicznej i samotnej pracy badawczej. Jego kontakty z uczonymi krakowskimi nie były zbyt częste, nie utrzymywał też bezpośredniej styczności z uczonymi w innych krajach. I dopiero pod koniec życia ogłosił drukiem swe wielkopomne dzieło *De revolutionibus* (O obrotach), w którym szczegółowo przedstawił heliocentryczną teorię budowy świata. A jednak wieści o niej już długo przedtem rozeszły się poza granicę Warmii i dotarły do różnych ośrodków naukowych Europy.

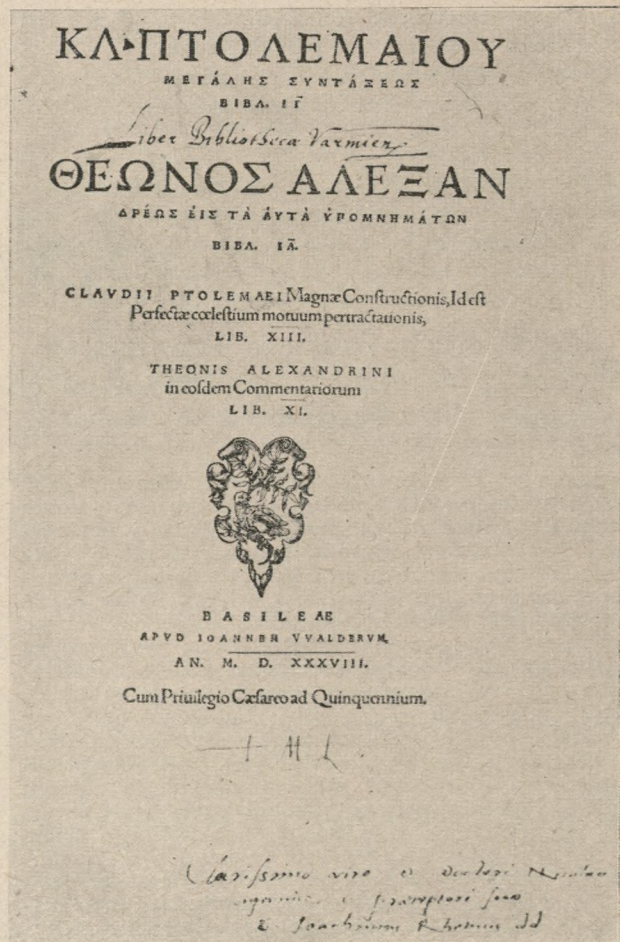
Nową teorią budowy świata żywo zainteresował się Jerzy Joachim von Lauchen, zwany powszechnie Retykiem (1514—1574). Ten młody profesor matematyki w Wittenberdze przybył w 1539 r. do Fromborka, chcąc osobiście poznać wielkiego astronoma polskiego i bezpośrednio od niego dowiedzieć się czegoś bliższego na

temat teorii heliocentrycznej. Pełen młodzieńczego zapału zdobył zaufanie Kopernika i wywarł decydujący wpływ na przyszłe losy dzieła. Wielki astronom ulegając bowiem namowom Retyka i prośbom biskupa Tidemana Giesego zdecydował się wreszcie ogłosić drukiem swoje dzieło.

Retyk przywiózł ze sobą do Fromborka i ofiarował wielkiemu astronomowi polskiemu szereg cennych dzieł astronomiczno-matematycznych, wydanych niedawno w Bazylei i norymberskiej oficynie Jana Petreiusa (w tej właśnie oficynie było później drukowane dzieło Kopernika). Na kartach tytułowych każdego ofiarowanego inkunabułu uczony wittenberski wypisał następującą dedykację: *Clarissimo viro D. Doctori Nicolao Copernico, D. praeceptori suo G. Joachimus Rheticus d. d.* (Sławnemu mężowi Panu Doktorowi Mikołajowi Kopernikowi, swemu nauczycielowi ofiaruje Jerzy Joachim Retyk).

Jeden z ofiarowanych inkunabułów zawierał geometrię greckiego matematyka Euklidesa i trygonometrię astronoma niemieckiego Regiomontana. Z ich pomocą Kopernik uzupełnił w swym dziele rozdział, poświęcony trygonometrii sferycznej. Inny inkunabuł obejmuje traktat o przyrządach astronomicznych uczonego niemieckiego Piotra Apianusa, optykę naszego Witelona oraz astronomię myśliciela arabskiego Dżabira ibn Aflacha, zwanego z łacińska Geberem. Najbardziej jednak cennym darem Retyka był egzemplarz pierwszego wydania greckiego tekstu dzieła Ptolemeusza z komentarzem Teona z Aleksandrii.

Przywiezione przez Retyka księgi ujawniły Kopernikowi konieczność dokonania poprawek i zmian w swym dziele. Dlatego też czytał je bardzo uważnie, robiąc krytyczne uwagi na marginesach. Interesowała go szczególnie krytyka teorii Ptolemeusza, zawarta w traktacie Gebera. Nie zgadzał się jednak w pełni z poglądem myśliciela arabskiego, bo na karcie tytu-



Ryc. 1. Karta tytułowa inkunabułu zawierającego dzieło Apianusa i traktat Gebera (u dołu dedykacja Retyka)

Ryc. 2. Karta tytułowa greckiego tekstu dzieła Ptolemeusza z komentarzem Teona (u dołu dedykacja Retyka)



III. LESZCZYNA (orzech laskowy), *Corylus avellana* L.

Fot. W. Strojny

IV. WYDMY NADMORSKIE na trasie Lubiatowo - Biała Góra



Fot. H. Masicka

łowej jego traktatu zanotował następujące słowa: *Egremii calumniatoris Ptolemei* (Znakomitego potwarzy Ptolemeusza). On sam przecież w stosunku do tego wybitnego astronoma starożytności czuł się nie tyle antagonistą, ile jego spadkobiercą i kontynuatorem.

Księgi ofiarowane Kopernikowi przez Retyka mimo burzliwych dziejów zachowały się do naszych czasów.

Dziś znajdują się w bibliotece sławnego uniwersytetu szwedzkiego w Uppsali, dokąd zostały wywiezione z Warmii w pierwszej połowie XVII w. przez wojska Gustawa Adolfa. Stanowią one bezcenną pamiątkę po wielkim astronomie, a jednocześnie pozwoliły uczonym lepiej poznać jego warsztat pracy.

S. R. Brzostkiewicz

ROZMAITOŚCI

Instalacja klimatyzacyjna źródłem rozprzestrzeniania mikroorganizmów? H. Schicht w nr 3, 1971, czasopisma „Revue Technique Sulzer” opublikował pod powyższym tytułem pracę, która zasługuje na szczególną uwagę.

Ostatnio wywołała pewną sensację zaobserwowane zachorowania osób pracujących w budynkach klimatyzowanych, wywołane przez czynniki patogenne rozprzestrzeniane drogą instalacji klimatyzacyjnej. Ten problem ma bardzo istotne znaczenie praktyczne w klimatyzacji szpitali i klinik. Autor w swojej publikacji zwrócił uwagę, które elementy urządzeń klimatyzacyjnych mogą przyczyniać się do namnażania i rozsiewania mikroorganizmów (wirusów, bakterii, grzybów i ich zarodników). Wskazuje również na środki, przy pomocy których można skutecznie przeciwdziałać tym zjawiskom.

Nawilżanie, osuszanie i filtrowanie powietrza, podwójne sufity i kanały powietrzne należą między innymi do tych skutecznych środków, wymienianych przez H. Schichta.

Tylko zwiększając nasycenie powietrza parą wodną, precyzuje autor, i wykonując z wielką starannością izolację kanałów powietrznych (mając na uwadze możliwość przenikania zanieczyszczeń do kanałów), można skutecznie walczyć z namnażaniem i rozsiewaniem zarazków chorobotwórczych. Drugim niezbędnym środkiem zaradczym są filtry, zainstalowane przy aparaturze przygotowania powietrza; większość bakterii osiada na drobinach pyłu wielkości ponad 1 μm i w ten sposób filtry odpylające skutecznie zmniejszają ilość bakterii w powietrzu.

W rzeczywistości nie można opanować problemu infekcji rozprzestrzenianych drogą powietrzną, jeśli nie dysponuje się aparaturą do kontrolowania poziomu zanieczyszczeń bakteryjnych, pozwalającą na badanie jakości powietrza w instalacji klimatyzacyjnej również pod względem bakteriologicznym.

W. J.

Pomór żab? W USA zużywa się rocznie średnio 20 milionów żab na zajęciach praktycznych z zoologii kręgowców, oraz około 2 miliony do eksperymentów. W sezonie 1971/72 zaistniały pewne trudności w zaspokojeniu tych znacznych potrzeb, ponieważ wyginęły miliony żab zarówno w laboratoriach, jak i w naturze. Również w niektórych okolicach w Wielkiej Brytanii żaby wyginęły prawie całkowicie. Istnieje obawa, że klęska ta może powtórzyć się w USA również w tym roku. Przyczyna masowego padania żab nie jest całkowicie wyjaśniona. Przypuszcza się, że na skutek długotrwałej suszy w lecie 1971 żaby miały niedostatek pożywienia i weszły w okres hibernacji bardzo wychudzone i osłabione, a przez to bardziej podatne na infekcje bakteryjne. Oczywiście jest to możliwe i logiczne, ale podejrzewa się także, że środki chemiczne, stosowane w rolnictwie odegrały tu znaczną rolę. W jesieni 1971 r., na krótko przed okresem wchodzenia żab do wody na zimowanie, zanotowano gwałtowne opady deszczu, które spowodowały masowe zmywanie gruntów i znoszenie ich do rzek i stawów. Zauważono, że żaby schwyte we wrześniu (przed deszczami) były zupełnie zdrowe i przetrzymały bez trudu, natomiast schwyte w październiku — wkrótce padły. Co wię-

cej — żaby przetrzymywane w wodzie studziennej przeżyły normalnie, natomiast te, które były w wodzie z jeziora — padły.

Nature 1972

W. B-S.

Purpura wzrokowa a pory roku. W siatkówce wzręgi (*Scardinus erythrophthalmus*) znajdują się dwa rodzaje purpury wzrokowej, z których jednego jest więcej w lecie, drugiego w zimie. Przemiany te są wywołane lokalnymi warunkami oświetlenia. Zastępując rybę jedno oko można stwierdzić u niej w każdym oku inną purpurę wzrokową, czyli że światło działa wprost na barwnik, nie zaś za pośrednictwem mózgu, gdyż wówczas w obu oczach oczekiwalibyśmy tego samego barwnika. Co więcej, przemiany te zachodzą tylko u osobników młodych, okazy stare mają przez cały rok barwnik „zimowy”. Tym razem przyczyna leży w soczewce oka, która z wiekiem żółknie, staje się mniej przezroczysta i tym samym przepuszcza mniej światła do siatkówki.

Nature 1972

W. B-S.

Wpływ pasożyta na przeżycie populacji. Wśród normalnie, szarobrazowo ubarwionych kielży (*Gammarus lacustris*) pewna liczba ma kolor niebieski. Okazało się, że są one zakażone larwami kolcogłowa z rodzaju *Polymorphus*. Początek zakażenia kielży przypada na maj, maksimum na czerwiec-lipiec. W zimie nie spotyka się niebieskich kielży. Wysuszone w powietrzu brązowe kielże czerwienieją, zaś niebieskie bledną, co wskazuje na brak w nich barwników karotenowych. Zostało to potwierdzone przy pomocy pomiarów spektrofotometrycznych. Zdrowe kielże mają hemolimfę niebieską lub niebieskawo-zieloną, ale ich kutikula zawiera barwniki karotenowe, które maskują kolor hemolimfy. Kielże zakażone pasożytem mają hemolimfę niebieską, ale kutikulę przezroczystą (bez barwnika) — stąd niebieskie zabarwienie całego organizmu. Zauważono również, że niebieskie kielże mają fototropizm dodatni silniejszy niż kielże brązowe, co objawia się tym, że kielże niebieskie bardzo często pływają po powierzchni wody, brązowe natomiast trzymają się dna. Niebieskie kielże są 2,5 razy częściej zjadane przez ptactwo wodne niż kielże brązowe, co zmniejsza szansę ich przeżycia ale umożliwia pasożytom znalezienie ostatecznego żywiciela.

Nature 1972

W. B-S.

Nowa biologiczna metoda otrzymywania protein roślinnych. We Francji dr Staron z Narodowego Instytutu Badań Agronomicznych (INRA) opracował metodę ekstrakcji i oczyszczania protein roślinnych drogą fermentacji biologicznej. W rzeczywistości otrzymane w ten sposób proteiny miały służyć do wytwarzania mieszanek paszowych dla zwierząt; ale ich niezwykle wysoka jakość nasunęła pomysł, aby zastosować je jako jeden ze składników pożywienia człowieka. Metoda otrzymywania protein polega na poddaniu fermentacji makuchów z ziarna roślin oleistych (np. rzepaku) lub mączki roślinnej (np. z lucerny) przy użyciu naturalnego enzymu; wybór padł na drożdże *Goetrichum candidum*. Ten mikroorganizm ma

właściwość rozkładu nie tylko naturalnych substancji toksycznych, które dotąd ograniczały użycie makuchów w żywieniu zwierząt, ale jest także zdolny zniszczyć ewentualne resztki śladowe pestycydów; poza tym przetwarza proteiny w formę rozpuszczalną, co czyni je łatwiej przyswajalnymi. Rozpuszczone proteiny są następnie wysuszone metodą atomizacji. Otrzymany proszek zawiera ostatecznie 75 do 95% protein, podczas gdy w makuchach rzepakowych zawartość protein nie przekracza 35%.

Z tego produktu doktor Staron i jego współpracownicy otrzymali 25% proteiny doskonale rozpuszczalnej w wodzie, przy czym strawność jej była równa strawności białka surowicy. Uzyskane wyniki skłoniły badaczy z INRA do podjęcia prób wprowadzenia uzyskanej w ten sposób proteiny do różnych produktów żywnościowych (klopsiki wieprzowe, paszтет z wątroby, kiełbasa, lody śmietankowe, napoje owocowe...).

W porównaniu z chemicznymi metodami otrzymywania protein, stosowanymi już w wielu krajach, metoda biologiczna opracowana w INRA posiada wiele korzyści: znacznie wyższą wydajność, o wiele lepszą jakość bakteriologiczną, właściwości organoleptyczne zostały uznane za wysoce zadowalające.

W. J.

La Revue Générale du Froid, Nr 10, 1972

Bransoletka identyfikacyjna zawierająca mikrofilm.

Bransoletka ta umożliwia odczytanie gołym okiem podstawowych informacji pozwalających, w razie wypad-

ku, zidentyfikować ofiarę i jeśli wypadek jest poważny a ofiara nieprzytomna, istnieje możliwość niezwłocznego udzielenia jej skutecznej pierwszej pomocy.

Problem został rozwiązany w ten sposób, że w bransoletce umieszczono dwa miniaturowe bloki optyczne, z których każdy zawiera klatkę mikrofilmu, przysłonę i soczewkę powiększającą. W pierwszym znajduje się fotografia właściciela (aby uniknąć ewentualnego ryzyka popełnienia omyłki), drugi zawiera niezbędne dane: nazwisko, imię, adres, datę urodzenia, nazwisko i adres osoby, którą należy zawiadomić w razie wypadku, numer książeczki ubezpieczeniowej, grupę krwi i czynnik Rh, oraz ewentualnie informacje dotyczące pierwszej pomocy: choroby i wskazania środków specjalnych: cukrzyca (rodzaj stosowanej insuliny), hemofilia, niewydolność serca, alergie itp. Bransoletka jest podobna do stosowanej już od dawna plakietki identyfikacyjnej, noszonej na łańcuszku na przegubie ręki. Na obu końcach plakietki umocowane są tulejki o średnicy 3 mm. Z jednej strony tulejka zamknięta jest szkłem matowym, a z drugiej, służącej do dokonywania odczytu, znajduje się soczewka powiększająca, która po zbliżeniu do oka na odpowiednią odległość umożliwia łatwe odczytanie informacji zawartej na mikrofilmie.

Wykonano już wiele modeli takich bransoletek. Ostatnio rozpatrywany jest projekt umieszczenia miniaturowych bloków optycznych w zegarku naręcznym.

W. J.

Labo-Pharma — Problèmes et Techniques, Nr 214, 1972

K R O N I K A N A U K O W A

Wytyczne Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i Jej Zasobów w sprawie stosowania pestycydów

Komisja Ekologiczna Komitetu d/s Skutków Ekologicznych Walki Chemicznej (UINC Commission on Ecology's Committee on Ecological Effects of Chemical Control) opracowała wytyczne w sprawie stosowania pestycydów, które zostały opublikowane w Biuletynie Unii (IUNC Bulletin Vol. 2, No. 15, 1970).

Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody i Jej Zasobów w pełni docenia problem, jaki staje przed rolnictwem i ochroną zdrowia publicznego na świecie w związku z gwałtownym wzrostem ludności. W tej sytuacji nikt nie może się przeciwstawić usiłowaniom dążącym do wzrostu produkcji koniecznej żywności lub do likwidacji organizmów wywołujących choroby.

Unia nie przeciwstawia się więc zasadniczo stosowaniu pestycydów w przypadkach kiedy ich użycie jest właściwe, tzn. zgodne z obecnym stanem wiedzy. Podkreśla jednak konieczność rozważenia przed zastosowaniem pestycydów następujących okoliczności:

Należy upewnić się, czy organizm zwalczany naprawdę wyrządza szkody z ekonomicznego punktu widzenia. Unia wyróżnia pewne kategorie potrzeb społecznych przy stosowaniu pestycydów. Są to: 1) zmniejszenie strat w plonach, 2) redukcja rolniczych lub leśnych szkodników, 3) eliminacja roznoszących chorób człowieka.

Bardzo trwałe pestycydy są wprawdzie stosowane już od paru lat, lecz ostatnio sytuacja ogromnie się pogorszyła przez wzrost ich zużycia, rozpylanie z samolotów, opryskiwanie pod wysokim ciśnieniem itp. Dlatego też w każdym przypadku należy bardzo starannie rozważyć, jakie skutki ekologiczne mogą wywoływać nie tylko na terenach, na których były stosowane, lecz także i poza nimi.

Istnieje ogólna tendencja do podważenia poglądu o konieczności utrzymywania czystych upraw i mo-

nokultur na dużych powierzchniach, gdyż pogląd ten wraz z szeroko rozwiniętą reklamą uzyskania dorodnych (bez szkod) owoców i jarzyn doprowadzają często do nadmiernego nadużywania pestycydów. Natomiast ekonomiczne korzyści stąd wypływające, zwłaszcza w ujęciu perspektywicznym, są dyskusyjne. Dlatego też na doradcach rolniczych spoczywa odpowiedzialność również za skutki, jakie nastąpią w przyszłości. Stąd większy nacisk winien być położony na inne możliwe sposoby rozwiązania problemu, takie jak np. metody hodowlane i dobór odmian roślin odpornych na szkodniki owadzie.

Pestycydy mają tę przewagę nad innymi środkami, że dają natychmiastowy widoczny skutek. Jednak biologiczne zwalczanie szkodników, chociaż nie jest tak efektywne, może okazać się bardziej ekonomicznym sposobem zwiększenia produkcji żywności w pewnych określonych sytuacjach. W innych natomiast przypadkach metoda biologiczna i chemiczna mogą być stosowane łącznie. Uzyskuje się w ten sposób zmniejszenie strat drapieżców przy równoczesnym obniżeniu ilości pestycydów oraz niewielkie zaburzenie ekosystemów na terenach rolniczych, jak i poza nimi. Takie postępowanie przyniesie również korzyści dla zdrowia publicznego.

Przy podejmowaniu walki chemicznej pestycydy powinny być stosowane w minimalnych dawkach zapewniających jednak pozytywny wynik. Niestety, istnieje powszechna tendencja do używania insektycydów w nadmiernych ilościach, ponieważ taki sposób daje zawsze szansę na uzyskanie lepszych wyników. Wzmaga się wówczas niebezpieczeństwo zagrożenia przydatnych grup zwierząt.

Pestycydy powinny być stosowane tylko w takich miejscach, gdzie walka chemiczna jest konieczna, a ich rozpraszanie należy tak prowadzić, aby rzeki, parki narodowe, rezerwy przyrody oraz cenne tereny naturalnego środowiska nie zostały zanieczyszczone. Specjalnie niebezpieczne są skutki opylania z powietrza (zwłaszcza przy wietrznej pogodzie), kiedy zasięg oddziaływania jest znacznie większy niż przewidywany.

Do stosowania pestycydów należy wybierać taki

okres, aby maksymalny skutek działania pestycydów został uzyskany przy minimum zagrożenia gatunków pożytecznych. Np. w celu ochrony pszczoł uprawy nie powinny być opylane w czasie pełni kwitnienia roślin.

Należy stosować, jeśli tylko istnieje możliwość, pestycydy o bardziej wybiórczym działaniu. I tak np. w niektórych ekosystemach organofosforowe pestycydy zabijają mszyce bez szkody dla ich drapieżców.

Sposób stosowania pestycydów może się również okazać bardziej niebezpieczny dla dziko żyjących zwierząt niż dla innych gatunków. Np. użycie pewnych organochlorowcowych insektycydów jako zaprawy nasion jest bardziej szkodliwe dla ptaków i drobnych ssaków niż spryskiwanie roślin tym samym preparatem. Dlatego też należy włożyć dużo wysiłku w kształcenie użytkowników w zakresie właściwego wykorzystywania pestycydów.

Ostatnio rozwija się nowe metody z użyciem wirusów, bakterii, toksyn bakteryjnych itp. Dodatkowo wyniki zostały osiągnięte przy użyciu owadzych drapieżców i pasożytów owadów szkodliwych. W niektórych przypadkach doprowadziło to do rozwiązania raczej trudnych problemów zintegrowanego zwalczania szkodników.

W celu stałego zwiększania wiadomości co do skutecznej walki ze szkodnikami powinny być prowadzone badania naukowe popierane przez wszystkie resorty gospodarki narodowej łącznie z przemysłem chemicznym wytwarzającym pestycydy.

Przedstawione wytyczne w sprawie stosowania pestycydów powinny być stale sprawdzane i zmieniane w razie potrzeby.

Maria Świeboda

R E C E N Z J E

Eugeniusz Rybka: **Cztery wieki rozwoju myśli kopernikańskiej**. PWN, Warszawa 1972, str. 328, ilustracje, cena zł 40.—

Dobrze się stało, że profesor Eugeniusz Rybka zdecydował się udostępnić szerzej polskiemu czytelnikowi na pięćsetlecie urodzin Mikołaja Kopernika bogatą treść swojej książki pt. *Four Hundred Years of the Copernican Heritage*, wydanej przez Uniwersytet Jagielloński w r. 1964 w serii pozycji jubileuszowych. Zaznaczmy tu jednak, iż wydanie polskie różni się od angielskiego przede wszystkim układem materiału. Ponadto tekst został ponownie opracowany i w niektórych partiach znacznie rozszerzony, co podnosi dodatkowo wartość książki.

Profesor Rybka realizuje swój plan nakreślony w przedmowie, przyjmując przejrzysty logicznie i chronologicznie układ treści, który w siedmiu rozdziałach przedstawia kolejno: epokę Odrodzenia i jej problemy, młodość Kopernika, genezę dzieła *O Obrotach* i jego istotę, a wreszcie walkę o przyjęcie tezy Kopernika i ich zwycięstwo, dochodząc do współczesnego naukowego obrazu Wszechświata. Krótkie zakończenie pomaga walczyć czytelnikowi w zbudowaniu sobie syntetycznego poglądu na całość przedstawionej problematyki.

Wielu ludzi pisało i pisze o Koperniku. Jest rzeczą zrozumiałą, że inaczej napisze o nim i jego dziele historyk, inaczej filozof, inaczej astronom czy fizyk, a jeszcze inaczej literat czy publicysta.

W wypadku profesora Rybki mamy do czynienia z Autorem, który swoją rozległą wiedzą reprezentuje w pełni autentycznie zarówno historię i filozofię nauki, jak i meritum dyscyplin astronomicznych na bardzo wysokim poziomie, a miły styl popularnonaukowego wykładu Profesora każe zapominać chwilami, że w gruncie rzeczy nie mamy tu do czynienia z beletrystyką *sensu stricto*. Książka posiada więc wiele zalet, z których nie najmniej ważną jest rzetelność podanej informacji naukowej i historycznej.

Eugeniusz Rybka nie należy do tzw. „błyskotliwych” popularyzatorów, którym niejednokrotnie brakuje czasu, a nierazdo i ochoty na weryfikację wiadomości przelewanych z dużą swadą i lekkim sercem na papier — natomiast dzięki swej wszechstronnej wiedzy encyklopedycznej Autor omawianej książki pisze lekko, a mimo to solidnie, o co z pewnością nikt z czytelników Profesora nie wysunie pretensji.

Recenzent jednak z racji swej funkcji zobowiązuje się niejako do szukania przysłowiowej „dziury w ca-

łym” i czasem znajduje jakieś drobne usterki nawet w tekście, który aprobeje jako wyjątkowo cenny.

Mogą to być niedopatrzona korektorskie, jak np. dwukrotnie podana w opisie ilustracji na str. 52 informacja o „Marcinie z Bylicy”. Mogą to być także zastrzeżenia innej natury — nawet taktycznej.

Patrząc na książkę pod innym kątem wydaje się chwilami, że Autor nieco przecenia wyobraźnię przestrzenno-ruchową przeciętnego czytelnika rezygnując w zasadzie z rysunków, które mogłyby ilustrować omawiane w tekście efekty astronomiczne. Unika się tą drogą oczywiście podręcznikowej dokładności, ale dla wielu czytelników powstaje ryzyko naskórkowego, werbalnego odbioru niejednokrotnie naprawdę głębokiej treści.

W sumie mamy do czynienia z książką rzeczywiście kształcącą. Napisaną lekko, ale nie do tego stopnia, aby stanowić mogła lekturę dla relaksu — książkę wymagającą w wielu miejscach pewnego wysiłku intelektualnego ze strony czytelnika, ale dającą mu w zamian mnogość nowych przemyśleń; książkę wzbogacającą każdego proporcjonalnie do poziomu jego ogólnego przygotowania.

J. Mielicki

Eugeniusz Rybka, Przemysław Rybka: **Kopernik — człowiek i myśl**. Wiedza Powszechna, Warszawa 1972, str. 308, cena zł 85.—

Wśród książek wydanych z okazji 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika bogatą i przystępną podaną treścią oraz bardzo staranną szatą edytorską wyróżnia się książka *Kopernik — człowiek i myśl*, której autorami są znany astronom prof. Eugeniusz Rybka i jego syn, który poświęcił się również astronomii, Przemysław Rybka, pracownik naukowy Zakładu Astronomicznego Polskiej Akademii Nauk. Nie ograniczyli się oni do przedstawienia samej tylko heliocentrycznej teorii budowy układu planetarnego i omówienia dzieła Kopernika *De Revolutionibus orbium coelestium*, które stanowią podstawę nowoczesnego poglądu na świat, lecz zapoznali również czytelnika z rozwojem astronomii w czasach starożytnych i średniowiecza. Każda bowiem nowa idea naukowa wyrasta na podłożu wcześniejszych osiągnięć badawczych, będąc również wytworem epoki, w której powstaje. Stąd też autorzy dali także szkic tła historycznego i obrazu epoki.

Omawiana książka składa się z trzech części: *Stare, Rewolucja i Nowe*, które zostały podzielone na mniejsze rozdziały. Część I obejmuje: *Narodziny astronomii, W cieniu zikkuratów i piramid, Świat greckich filozofów, Aleksandryjscy uczeni, Wyznawcy proroka i Średniowieczna Europa*; część II: *Odrodzenie, Rodowód Kopernika, Alma Mater Cracoviensis, W słonecznej Italii, U boku wuja — biskupa, Ostatnia wojna z Krzyżakami, Sprawy ekonomiczne, Fromborskie lata, Narodziny wielkiej koncepcji, Powstanie dzieła, Druk dzieła, De Revolutionibus i Znaczenie dzieł Kopernika*; część III: *Pierwsi zwolennicy i przeciwnicy, Eppur si muove, Harmonia świata, Narodziny mechaniki nieba, Ku nowoczesnej astronomii, Triumf myśli kopernikańskiej i W ojczyźnie Kopernika. Uzupełnienie książki stanowią: Bibliografia (A. Dzieła podstawowe, Materiały oraz B. Opracowania) oraz Skorowidz nazwisk.*

Właściwie ujęty podział książki, obejmujący dzieje astronomii przedkopernikowskiej, osobę Kopernika i jego rewolucyjne dzieło *De Revolutionibus* oraz konsekwencje i dalsze losy jego nauki pozwala ocenić doniosłość odkryć polskiego astronoma. Zamieszczone pod tytułami poszczególnych części, a także i niektórych rozdziałów trafnie wybrane wyjątki z jego dzieła czynią bliższą postaci Mikołaja Kopernika. Był on badaczem rzetelnym poszukującym prawdy, jak świadczą jego słowa... *myśli uczonego są niezależne od sądu ogółu — ponieważ dążeniem uczonego... jest szukanie we wszystkim prawdy...* Jak głęboko był przekonany Kopernik o słuszności swej teorii, świadczyć może przytoczone zdanie: *...im bardziej niedorzeczna wydaje się teraz przeważnej części uczonych ta moja nauka o ruchu Ziemi, tym więcej wzbudzi podziwu i uznania wtedy, gdy przez wydanie niniejszego dzieła zobaczą, jak mroki niedorzeczności zostaną rozproszone jasnością oczywistych dowodów.*

Kopernik — człowiek i myśl, to przykład doskonałej popularyzacji na wysokim poziomie. Zamieszczone opisy i rozważania podane zostały przez autorów w sposób interesujący i przystępny także dla czytelnika nie mającego przygotowania z zakresu astronomii, przy równoczesnym zachowaniu ścisłości naukowej. Z dużym zainteresowaniem śledzimy kolejne usiłowania człowieka zbadania odległego i niedostępnego świata, które poprzedziły rewolucyjne odkrycie Mikołaja Kopernika, przebieg jego życia i prace nie tylko w zakresie astronomii, a wreszcie różne koleje przyjęcia jego odkrycia, które w końcu przyniosły pełny triumf myśli kopernikańskiej.

Na szczególnie wyróżnienie zasługuje opracowanie edytorskie, którym kierował redaktor Wydawnictwa Fr. Sawicka. Uzupełnienie tekstu stanowią liczne ryciny, w tym wiele portretów Kopernika oraz innych astronomów i wybitnych badaczy, karty tytułowe wielu dzieł, starannie reprodukowane stare sztychy miast, w których przebywał Kopernik, liczne wyjątki z *De Revolutionibus*, wizerunki dawnych przyrządów astronomicznych wraz z instrumentarium Kopernika i in.

W dwudziestopięciolecie „Wiedzy Powszechnej” ukazała się książka bardzo aktualna i wartościowa, wykazująca wysokie możliwości edytorskie tego zasłużonego na polu popularyzacji wiedzy Wydawnictwa. Dosić wysoki, jak na nasze stosunki, nakład 30 000 jest w pełni uzasadniony i można oczekiwać, że szybko zniknie on z półek księgarskich.

K. M a ś l a n k i e w i c z

Zygmunt T o b o l e w s k i: **Porosty. Klucz do oznaczania pospolitych gatunków krajowych.** PWN, Warszawa 1972, stron 251, tablic 8, rysunków 101, cena zł 46.—

Do rąk czytelnika dotarła niedawno pozycja bibliograficzna, której autorem jest znakomity znawca flory porostów, doc. dr hab. Z. T o b o l e w s k i. Książka ta zasługuje na szczególne omówienie nie tylko ze względu na to, że stanowi dopełnienie poważnej luki, powstałej po wyczerpaniu pierwszego nakładu, który ukazał się w 1953 roku, ale również ważne jest, że drugie wydanie powiększone zawiera opis aż 297 gatunków, czyli blisko $\frac{1}{4}$ część porostów, jakie zostały odnotowane z naszego kraju. Warto dodać, że pierwsze wydanie za-

wierało tylko $\frac{1}{10}$ część gatunków krajowej lichenoflory.

W kluczu do oznaczania porostów uwzględniono zarówno gatunki pospolicie występujące, jak również część gatunków rozproszonych i rzadszych, charakterystycznych dla różnych środowisk. Również w porównaniu z poprzednią edycją, autor uwzględnił większą liczbę gatunków górskich.

Istotnym walorem książki jest poszerzenie partii opisowych, charakteryzujących poszczególne gatunki pod kątem ich wymagań i powiązań ekologicznych. Szczególnie ważne jest też zwrócenie uwagi czytelnika na zależności i powiązania porostów z warunkami ekologicznymi środowisk życiowych, w których występują, a zwłaszcza siedlisk, do których są wyraźnie przywiązane. Objaśnienie różnorodnych aspektów roli biologicznej, jaką odgrywają porosty w sukcesji naturalnych zbiorowisk roślinnych, oraz ich zachowanie pod wpływem zmian zachodzących przy oddziaływaniu poszczególnych czynników ekologicznych (np. stosunki wodne podłoża i otoczenia, temperatura czy też zawartość zanieczyszczeń w atmosferze) znajdzie zainteresowany czytelnik w rozdziale *Ekologia porostów*. Interesujące wydaje się następujące wyjaśnienie dotyczące tzw. pustyń porostowych, jakie powstają na obszarach wielkich aglomeracji miejskich i przemysłowych. „Na podstawie badań flory porostów nadrzewnych dowodzą, że czynnikiem hamującym rozwój jest w warunkach wielkomijskich obecność SO_2 w powietrzu. Po bardziej szczegółowych badaniach ekologicznych porostów w miastach, uwzględniając gatunki z różnych siedlisk, wysunięto nową teorię, że o występowaniu i rozmieszczeniu porostów w miastach decyduje nie jeden czynnik, a mianowicie stężenie dwutlenku siarki i innych gazów, jak to uważano przez długi czas, lecz kompleks czynników kształtujących warunki wilgotnościowe powietrza w miastach”. W świetle tej teorii pustyń porostowe są następstwem walki z suszą powietrza w mieście, walki o wodę.

Występowanie porostów w poszczególnych zbiorowiskach roślinnych, uwarunkowanych składem chemicznym podłoża, jak i stopniem jego żyzności, jest przedmiotem kolejnego rozdziału *Udział porostów w szacie roślinnej kraju*.

Cennym momentem, oddającym wagę problemu, zwłaszcza w dobie powszechnego zanieczyszczenia środowisk życiowych roślin, jest zwrócenie uwagi czytelnika na różnorodne aspekty ochrony tej grupy roślin zarodnikowych oraz na ich praktyczne znaczenie w przyrodzie i gospodarce człowieka.

Książka zawiera część ogólną, w której autor wprowadza czytelnika w podstawowe zagadnienia związane ze stanowiskiem systematycznym, budową morfologiczną i anatomiczną. Charakteryzuje również płciowe i wegetatywne sposoby rozmnażania porostów. W rozdziale *Wzajemny stosunek glonu i grzyba* wyjaśnia istotę dwóch teorii współzycia symbiotów grzyb-glon, czyni to w oparciu o poszczególne koncepcje wchodzące w skład każdej z nich. Odmienne zawartość składu chemicznego plech porostów daje możliwość wykorzystania praktycznego metod analizy chemicznej przy identyfikacji systematycznej poszczególnych gatunków. Zastosowanie metod chemicznych w dużym stopniu ułatwia ich oznaczanie, zwłaszcza w odniesieniu do form niezbyt wyróżniających się pod względem morfologicznym. Szczegóły tych metod oraz praktyczne zastosowanie omówione zostało w rozdziale *Substancje chemiczne porostów*.

Część ogólną zamykają dane o zbieraniu, preparowaniu i oznaczaniu porostów oraz tabela jednostek systematycznych porostów (systematyka rodzin zamieszczonych w kluczu wg A. Zahlbrucknera) oraz objaśnienia skrótów.

Część szczegółowa zawiera wprowadzenie, objaśnienia kluczy oraz klucze do oznaczania. W kluczach do rodzajów przyjęto powszechnie stosowany podział porostów na trzy grupy morfologiczne: porosty skorupiate, listkowate i krzaczkowate. Układ kluczy w tym wypadku jest sztuczny i uproszczony, lecz bardzo przejrzysty; w stosunku do porostów listkowatych i krzaczastych oparty głównie na budowie morfologicznej plech.

Opis gatunków zawiera zawsze szczegółowe dane o budowie morfologicznej, o barwie poszczególnych organów i ich rozmiarach. W miarę możliwości w przypadku gatunków zbadanych pod kątem składu chemicznego określono symbolami właściwości chemiczne i efekt reakcji, jaki daje porost po potraktowaniu go odpowiednim odczynnikiem chemicznym.

Opis zawiera również bardzo przydatne wiadomości o ekologicznym i geograficznym zróżnicowaniu poszczególnych gatunków, jak również wskazuje na specyfikę i różnorodność siedlisk, z jakimi są związane życiowo.

Całość jest bogato ilustrowana rysunkami, większość z nich jest oryginalnym dziełem autora książki. Nazewnictwo gatunków ogranicza się wyłącznie do nazw łacińskich. Całość zamyka dość obszerna bibliografia oraz indeks nazw łacińskich gatunków.

Omawiając tę książkę warto podkreślić, że porosty pomimo swojego szerokiego rozprzestrzenienia oraz znacznego zróżnicowania ekologicznego, należą do roślin, które stosunkowo mało znane są szerokiemu ogółowi ludzi interesujących się przyrodą. Biorąc pod uwagę nieustające zapotrzebowanie na literaturę o charakterze popularnonaukowym dotyczącym roślin niższych naszego kraju, należy wyrazić głębokie uznanie dla autora tego przewodnika, za trud jaki poniósł, aby dać wznowienie napisanego dzieła o porostach, które z pewnością przyczyni się do lepszego poznania i uzupełnienia wiadomości botanicznych zainteresowanego czytelnika. Szkoda tylko, że nakład tego wydania jest bardzo niewielki (około 2000), co spowoduje w niedługim czasie szybkie jego wyczerpanie.

K. Jędrzejko

Peter Kaiser: *Die Rückkehr der Gletscher*. Wien—München—Zürich 1971, wyd. IV, Verlag F. Molden, s. 400, rys. 68, fot. 35, poz. bibl. 143.

Podtytuł *Powrotu lodowców* brzmi: *Świat przed kataklizmem*. Ze Autorowi nie chodzi o stopniowe, powolne zbliżanie się nowej epoki lodowcowej, wyjaśniają już pierwsze strony książki. Kaiser przedstawia na nich apokaliptyczną wizję katastrofalnych następstw stosunkowo szybkiej, skokowej zmiany położenia przez bieguny magnetyczne Ziemi. Skok taki wywołałby ruchy i pęknięcia skorupy ziemskiej, te zaś z kolei — zatopienie dużych obszarów (jednych przez olbrzymie fale oceaniczne, innych — przez potopowe opady), wybuchy starych i powstanie nowych wulkanów, silne i rozległe trzęsienia ziemi, a w wyniku tego wszystkiego — zniszczenie miast, zapór wodnych, komunikacji, powierzchni uprawnych, systemów energetycznych itd. Zdaniem autora tego rodzaju zagłada czeka naszą cywilizację za lat może 3, może 30, lecz nie później niż za 100. Prócz wszystkich tych kataklizmów ocalała część ludzkości musi się też liczyć z ponownym pokryciem znacznych obszarów dzisiejszych stref umiarkowanych (m. in. Europy i Ameryki Północnej) przez lodowce, a co gorsza, również z przejściowym zanikiem pasa Van Allena, chroniącego naszą planetę przed niszczącym działaniem promieni kosmicznych. To ostatnie zjawisko może mieć skutki nieobliczalne dla wszystkich organizmów, które przetrwają. Dla niektórych gatunków taka dawka promieni będzie oznaczać rewolucję genetyczną (zmiany mutacyjne w genach), dla innych, w tym może i dla człowieka, ostateczny koniec świata.

Według Kaisera bieguny ziemskie w taki właśnie sposób zmieniały połączenie w ciągu ostatnich 25–30 tysięcy lat już 6–8 razy. Przyczyną było okresowe słabnięcie pola magnetycznego Ziemi, reagującego m. in. na wahania pola magnetycznego Słońca. Autor teorii skoków biegunów ma wykształcenie politechniczne, lecz zajmuje się dziennikarstwem, ostatnio — telewizyjnym. Dla uzasadnienia tej teorii sięga do wielu gałęzi nauk, zresztą do dyscyplin nie tylko geofizycznych. Szuka potwierdzenia swych hipotez również w antropologii, paleontologii, religioznawstwie, a nawet w psychopatologii. Okresowość kataklizmów tłumaczyłaby według Kaisera zarówno powszechny w religiach wątek raj, potopu i końca świata, jak za-

gadkę nagłego wyginięcia dinozaurów. W swych obszernych i nadzwyczaj wielokierunkowych rozważaniach autor wykorzystuje najnowsze zdobycze wiedzy, jak np. odkrycie szczątków neandertalczyka w r. 1970 w północnej Syberii, mające przełomowe znaczenie dla poglądów na historię rodu ludzkiego. Posiłkuje się też nowoczesną techniką obliczeniową, określając przy użyciu maszyny liczącej IBM 1130 (Ośrodek Przetwarzania Danych w Wiedniu) niektóre geofizyczne skutki wybranych wariantów skoku biegunów dla 70 punktów na Ziemi.

Kaiser podejmuje także próbę interpretacji szeregu zjawisk psychicznych, występujących w dzisiejszych społeczeństwach i pozornie nie wykazujących ani związku wzajemnego, ani zależności od zjawisk geofizycznych. M. in. w abstrakcyjności współczesnej sztuki widzi wyraz podświadomego przeżywania zbliżającej się katastrofy (za pośrednictwem wpływu słabnącego obecnie magnetyzmu Ziemi na organizm człowieka). Ciekawą diagnozę stawia autor również np. ruchowi hippiesów itp.: muzyka beatowa i narkotyki — jako zagłuszanie rosnącego lęku; łączenie się w nieduże grupy, opuszczanie wielkich miast, skromne wymagania bytowe — jako bezwiedne obieranie drogi, która daje największe szanse przetrwania nadchodzącego kataklizmu.

W. Ch.

I. A. Rezanov: *Velikie katastrofy v istorii Zemli*. Nauka, Moskwa 1972, str. 164, ryc. 40, 13 poz. bibl.

Brak w naszej literaturze pozycji omawiającej różne pod względem genetycznym katastrofy w historii Ziemi i ich wpływ na życie naszej planety (wyjątek stanowi książka K. Maślankiewicz *Wulkany*). Książka Rezanova wypełnia tę lukę, a popularnonaukowy sposób przedstawienia przyczyn, przebiegu i skutków wielkich katastrof czyni ją dostępną dla szerokiego kręgu czytelników. Dodatkową zaletą książki są ciekawe i trafnie dobrane rysunki i fotografie.

Autor już na pierwszych stronach omawia szereg gigantycznych katastrof, jakie miały miejsce w najstarszych dziejach tworzenia się naszej planety. Następnie przedstawiono rozmieszczenie, czas powstania, rozmiary i inne cechy większych kraterów utworzonych przez meteoryty na poszczególnych kontynentach. Sporo miejsca poświęcono tunguzkiemu meteorytowi, który w momencie wybuchu na wysokości ok. 5–10 km nad Ziemią miał kolosalną siłę, 100 razy większą od wybuchów atomowych nad Nagasaki i Hiroszimą. W dalszych rozdziałach autor wyjaśnia, jak powstał ocean Atlantycki i jaką rolę odegrały katastrofy w pojawieniu się życia na Ziemi.

„Erupcje wulkaniczne” — nazywa się rozdział poświęcony wulkanizmowi. Przedstawiono w nim ważniejsze wybuchy i ich skutki ze szczególnym uwzględnieniem tych, które miały miejsce w czasach historycznych (Wezuwiusz, Tamboro, Krakatau, Bandaisan, Mont Pelée, Katmai i inne).

Następne rozdziały poświęcono trzęsieniom Ziemi i zjawiskom towarzyszącym np. tsunami-gigantycznemu falowaniu mórz i oceanów wywołanemu podwodnymi wstrząsami. *Zagłada Atlantydy i Zanik dinozaurów* — to tytuły innych rozdziałów. Dalsze problemy poruszane przez autora dotyczą wpływu klimatu na zlodowacenia i skutków zlodowaceń. Osobne miejsce poświęcono kataklizmom wywołanym przez tropikalne cyklony i tajfuny. Omówiono również wpływ procesów przyrodniczych na pojawienie się epidemii. Jeden z rozdziałów daje odpowiedź na pytanie czy był ogólnosiwiatowy potop?

Ostatni rozdział *Przyszłość ludzkości i katastrofy* zawiera prognozy różnych zjawisk powodujących klęski oraz wpływu człowieka na procesy przyrodnicze.

Jak wynika z krótkiego przeglądu, praca Rezanova stanowi małą encyklopedię wiedzy o katastrofach mających swoją przyczynę w różnych procesach przyrodniczych.

Sądę, że powinna ona znaleźć liczne grono odbiorców.

W. Stachlewski

Sprawozdanie z działalności Oddziału
Krakowskiego PTP im. Kopernika
za okres od 26. V. 1971 do 31. XII. 1972 r.

W okresie sprawozdawczym działalność statutowa Oddziału koncentrowała się głównie na organizowaniu publicznych zebrań odczytowych i wyświetlaniu filmów oświatowych o tematyce przyrodniczej. Celem tych zebrań było popularyzowanie wiedzy przyrodniczej wśród szerokiego grona miłośników przyrody. Na odczytach prelegenci omówili m. in. jeden z aktualnych zagadnień nurtujących całą ludzkość, jak problem ochrony przyrody, a w szczególności człowieka oraz inne nowe osiągnięcia. Ogółem wygłoszonych zostało 27 odczytów oraz 4 pokazy filmów przyrodniczych o następującej tematyce:

26. X. 1971 — prof. dr Henryk Szarski, *Z historii pojęć anatomii porównawczej*
2. XI. 1971 — Pokaz filmów przyrodniczych pt.: 1. *Wpływ środowiska na rozwój embrionalny*, 2. *Polscy grotolazi na Kubie*
9. XI. 1971 — prof. dr Czesław Jura, *Ochrona człowieka*
16. XI. 1971 — dr Jadwiga Mirecka, *Zastosowanie metod immunohistochemicznych do wykazywania substancji hormonalnych w tkankach*
23. XI. 1971 — mgr Jerzy Kłag, *Ultrastruktura i funkcja kutikuli bezkręgowców*
30. XI. 1971 — prof. dr Władysława Niemczykowa, *Narządy zmysłowe owadów*
7. XII. 1971 — prof. dr Julian Aleksandrowicz, *Medycyna a ochrona przyrody*
14. XII. 1971 — dr Zdzisław Nowicki, *Ultrastruktura kolagenu jako wyznacznik młodości tkanki łącznej*
21. XII. 1971 — Pokaz filmów przyrodniczych
11. I. 1972 — mgr January Weiner, *Radiotelemetria w służbie ekologii*
18. I. 1972 — dr Sanisława Stokłowska, *Aktywność hormonalna tkanek in vitro*
25. I. 1972 — doc. dr Marian Ryczkowski, *Mechanizm zapłodnienia u roślin wyższych (film: Wzrost łagiewki pyłkowej in vitro)*
22. II. 1972 — dr Lucjan Wollen, *Rozwój produkcji zwierzęcej Egiptu drogą szkolenia zawodowego w dziedzinie hodowli i weterynarii*
29. II. 1972 — prof. dr Bronisław Ferens, *Blaski i cienie teorii Wegenera*
7. III. 1972 — prof. dr Roman Stopa, *Ewolucjonizm doby dzisiejszej (Zjazd Darwinistów w Rzymie)*
14. III. 1972 — prof. dr Halina Krzanowska, *Jak powstają nowe geny*

21. III. 1972 — doc. dr Józef Surowiak, *Rytmy biologiczne i ich zastosowanie*
28. III. 1972 — Pokaz filmów przyrodniczych
11. IV. 1972 — doc. dr Aleksander Koj, *Regulacja aktywności enzymów błon komórkowych*
18. IV. 1972 — prof. dr Krzysztof Birkenmajer, *Z duńską wyprawą geologiczną do wschodniej Grenlandii (z kolorowymi przeźroczeniami)*
25. IV. 1972 — dr Jan Ross, *O zagrożeniu środowiska akustycznego człowieka*
2. V. 1972 — Pokaz filmu przyrodniczego pt. *Zatoka białych niedźwiedzi*
9. V. 1972 — dr Krzysztof Kaczanowski, *Mieszkańcy Krakowa od XI do XVIII wieku*
16. V. 1972 — mgr inż. Ryszard Tadeusiewicz, *Zwierzęta cybernetyczne*
23. V. 1972 — mgr inż. Krzysztof Cetnarowicz, *Programowanie ewolucyjne na komputerach*
14. XI. 1972 — prof. dr Czesław Jura, *Symetria i biegunowość istot pozaziemskich*
21. XI. 1972 — doc. dr Kazimierz Kordylewski, *15 lat ery kosmicznej (z pokazem filmowym)*
28. XI. 1972 — prof. dr Franciszek Górski, *Od teorii epigenezy i preformacji do DNA*
5. XII. 1972 — doc. dr Andrzej Jasiński, *Wrażenia z Parku Narodowego Yellowstone (z barwnymi przeźroczeniami)*
12. XII. 1972 — dr Wincenty Harmata, *Wpływ zmian środowiska na ptaki Krakowa*
19. XII. 1972 — mgr inż. Wiesław Byrski, *Modelowanie na maszynie cyfrowej rozwoju gatunku i osobnika.*

W zebraniach odczytowych brało udział od 30 do 100 osób.

W omawianym okresie sprawozdawczym odbyło się 1 posiedzenie Prezydium Zarządu Oddziału w dniu 8. V. 1972, którego celem było dokonanie wyboru na tymczasowe obsadzenie, aż do czasu Walnego Zebrania, funkcji Skarbnika Oddziału, na skutek śmierci dotychczasowego, długoletniego Skarbnika prof. dr Jerzego Kreinera, zmarłego w dniu 28. IV. 1972 r. Funkcję tę objęła dr Wanda Byczkowska-Smyk.

Stan członków na dzień 31. XII. 1972 wynosił 522, z tego nie uregulowało składek członkowskich za 1972 r. 101 członków, w tym za 1971 r. 46 członków. Przyjętych zostało 30 nowych członków, zrezygnowało z przynależności do T-wa 7 członków, a przeniosło się do Oddziału Białostockiego 2 członków. Zmarło 7 członków: doc. dr Helena Gajewska, prof. dr Walery Goetel, prof. dr Jerzy Kreiner — Skarbnik Oddziału, prof. dr Przemysław Olszewski, prof. dr Bogumił Pawłowski, inż. Witold Płuszczewski, mgr Stanisław Zwierz.

Ilość członków prenumerujących czasopismo „Wszechświat” w 1972 r. wyniosła 413, a czasopismo „Kosmos” ser. A — 51.

WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, Komitet Redakcyjny: Franciszek Górski,
Halina Krzanowska (z-ca nac. red.), Kazimierz Maroń (sekretarz redakcji)
Adres redakcji: 31-118 Kraków, ul. Podwale 1 parter, tel. 229-24

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14
Nakład 4411+129 egz. Format A4, ark. wyd. 4,50, druk. 3 $\frac{1}{2}$ +2 wkł., papier ilustr. 61×86,70 g kl. V i papier kred. 90 g
Cena zł 6.— Otrzymano do składania w styczniu 1973. Podpisano do druku w kwietniu 1973. Zamówienie 83/73
B-14. Druk ukończono w kwietniu 1973. DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW ul. CZAPSKICH 4

**ADRESY I KONTA BANKOWE ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW
IM. KOPERNIKA**

- 15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1
 85-072 Bydgoszcz, Pl. Weysenhoffa 11, Państwowy Instytut Nauk Gospodarstwa Wiejskiego **PKO O/Bydgoszcz nr 6-9-370**
 80-227 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej **PKO O/Gdańsk nr 52-9-54377**
 40-956 Katowice 2, Skryt, poczt. 489, **PKO I O/M Katowice nr 3-9-337**
 31-118 Kraków, ul. Podwale 1 **PKO O/Kraków nr 4-9-5623**
 20-033 Lublin ul. Akademicka 15, pok. 312 Inst. Przyr. Podst. Prod. Rośl. **PKO I O/M Lublin nr 2-9-6518**
 90-011 Łódź, Park Sienkiewicza **PKO O/Łódź nr 7-9-1021**
 Olsztyn-Kortowo, Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakład Chemii Ogólnej, blok 39 **PKO I O/M Olsztyn nr 13-9-498**
 60-814 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny **PKO O/Poznań nr 5-9-21689**
 24-100 Puławy, Osada Pałacowa **PKO O/Puławy 9-Lb 1210337**
 76-200 Słupsk ul. Arciszewskiego 22b, Dziekanat Wydz. Mat.-Przyr. WSN **PKO O/Słupsk nr 51-9-81**
 71-434 Szczecin, ul. Słowackiego 17, Inst. Biologii Roślin (Botanika) **PKO I O/M Szczecin nr 10-9-644**
 87-100 Toruń, ul. Sienkiewicza 30/32 **PKO O/M Toruń nr 24-9-140**
 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916 **PKO O/M Warszawa nr 1-9-120670**
 50-205 Wrocław, ul. Cybulskiego 30, I p. **PKO I O/M Wrocław nr 8-9-663**

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	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 po 2 egz.) po 8.— za egzemplarz
” 1955	” ”	3, 4, 5, 6, 7, 12	po 4.— za egzemplarz
” ”	” ”	8—9, 10—11	(łączone) po 8.— za egzemplarz
” 1956	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 4.— za egzemplarz
” ”	” ”	11—12	(łączony) po 8.— za egzemplarz (komplet)
” 1957	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
” ”	” ”	8—9	(łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
” 1958	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
” ”	” ”	7—8	(łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
” 1959	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
” ”	” ”	7—8	(łączony) po 12.— za egzemplarz
” 1960	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz (komplet)
” 1961	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
” ”	” ”	7—8	(łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
” 1962	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
” ”	” ”	7—8	(łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
” 1963	” ”	2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
” ”	” ”	7—8	(łączony) po 12.— za egzemplarz
” 1964	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
” ”	” ”	7—8	(łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
” 1965	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
” ”	” ”	7—8	(łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
” 1966	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
” ”	” ”	7—8	(łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
” 1967	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
” ”	” ”	7—8	(łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
” 1968	” ”	1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
” ”	” ”	7—8	(łączony) po 12.— za egzemplarz
” 1969	” ”	5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
” ”	” ”	7—8	(łączony) po 12.— za egzemplarz
” 1970	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
” ”	” ”	7—8	(łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
” 1971	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
” ”	” ”	7—8	(łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
” 1972	” ”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
” ”	” ”	7—8	(łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
” 1973	” ”	1, 2, 3	po 6.— za egzemplarz

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

Instytucje państwowe, społeczne, zakłady pracy, szkoły itp. mogą zamówić prenumeratę wyłącznie w miejscowych Oddziałach i Delegaturach RSW „Prasa—Książka—Ruch”.

Prenumeratory indywidualni mogą wpłacać w urzędach pocztowych i u listonoszy lub dokonywać wpłat na konto PKO 4-6-777 RSW „Prasa—Książka—Ruch”, Przedsiębiorstwo Upowszechniania Prasy i Książki, 31-548 Kraków, Al. Pokoju 5 w terminie 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 RSW „Prasa—Książka—Ruch”, Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych, 00-840 Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto PKO nr 1-6-100024.

Egzemplarze numerów zdezaktualizowanych można nabywać w RSW „Prasa—Książka—Ruch”, Przedsiębiorstwo Upowszechniania Prasy i Książki w Krakowie, 31-548 Kraków, Al. Pokoju 5, konto PKO nr 4-6-777.

Bieżące i archiwalne numery można nabyć lub zamówić w księgarniach naukowych „Domu Książki” oraz w Ośrodku Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych Polskiej Akademii Nauk — Wzorcownia Wydawnictw Naukowych PAN — Ossolineum — PWN, 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT, 31-118 Kraków 4, ul. Podwale 1, tel. 229-24, nr konta PKO Kraków 4-9-1876.

ADRES WYDAWNICTWA: Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Oddział 31-112 Kraków, ul. Smoleńsk 14, tel. 596-76, 267-85.