

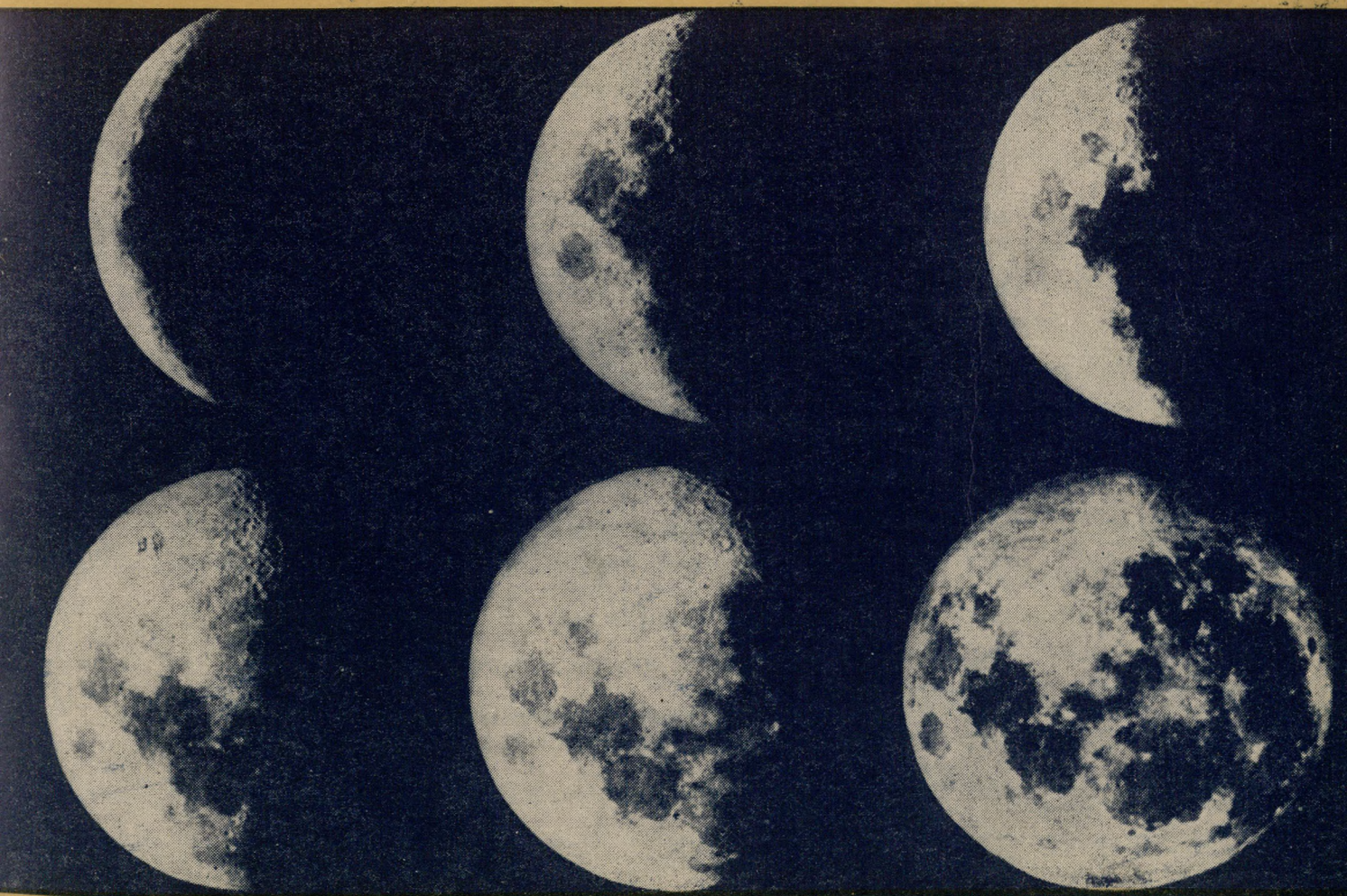
Wydawnictwo  
Polskiej  
Akademii  
Nauk

# WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 9

WRZESIEŃ 1969



TREŚĆ ZESZYTU 9 (2012)

Manowska J., Wpływ eksplozji atomowych na genetyczne zmiany u ludzi dotkniętych napromienieniem . . . . .	217
Nawara K., U progu tajemnicy Srebrnego Globu . . . . .	220
Brzostkiewicz S. R., Pierwsi ludzie na Księżycu — generalna próba przed wyprawą na Księżyc . . . . .	223
Malendowicz L., Aflatoksyny . . . . .	225
Skinder N. W., Najdoskonalsze autotrofy świata . . . . .	227
Gregorczyk M., Temperatury odczuwalne i ich wyznaczanie . . . . .	229
Janowski T. M., Weterynaria i zoohigiena . . . . .	231
Hayto L., W stulecie I Zjazdu Lekarzy i Przyrodników Polskich . . . . .	233
Szaflarski J. A., W czterdziątą rocznicę śmierci Jana Danysza, znakomitego przyrodnika, mikrobiologa i filozofa . . . . .	235
Drobieżki przyrodnicze	
„Światło Ziemi” (K. Nawara) . . . . .	237
<i>Exobasidium japonicum</i> Shirai i <i>Myxococcus fulvus</i> (Cohn) Jahn na doniczkowej azalii <i>Azalea japonica</i> Gray (E. Szczepkowska) . . . . .	237
Dlaczego tak chętnie wyolbrzymiamy wiek roślin drzewiastych? (C. Pacyniak) . . . . .	238
Kozica (J. Przybysz) . . . . .	239
Zapomniana publikacja Karola Drymmera (R. Olaczek) . . . . .	239
Copernicana	
Spór o Mikołaja Kopernika (H. Krzak i A. Jochymek) . . . . .	240
Rozmaitości . . . . .	241
Kronika naukowa	
Polskie Towarzystwo Mineralogiczne . . . . .	242
Recenzje	
Ginące dzikie zwierzęta (S. Starzeński) . . . . .	243
Sprawozdania	
Sprawozdanie z działalności Oddziału Szczecińskiego PTP im. Kopernika za lata 1967 i 1968 . . . . .	244

Spis plansz

- Ia. KRATER LANGRENUS na Księżycu, o średnicy ok. 127 km. Fot. załoga Apollo-8
- Ib. KRATER KOPERNIKA na Księżycu. Fot. załoga Apollo-8
- II. SOSNA NA SOKOLICY. Pieniński Park Narodowy. Fot. J. Sokołowski
- IIIa. WAŻ ESKULAPA, *Coluber longissimus* (Laur.), gatunek chroniony. Fot. W. Strojny
- IIIb. ZASKRONIEC ZWYCZAJNY, *Natrix natrix* L. Fot. W. Strojny
- IVa. CHOINA KANADYJSKA, *Tsuga canadensis* Carr. Fot. W. Strojny
- IVb. JARZĄB SZWEDZKI, *Sorbus intermedia* Pers. Fot. W. Strojny

# WSZECHŚWIAT

## PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

WRZESIEŃ 1969

ZESZYT 9 (2012)

JADWIGA MANOWSKA (Kraków)

### WPŁYW EKSPLOZJI ATOMOWYCH NA GENETYCZNE ZMIANY U LUDZI DOTKNIĘTYCH NAPROMIENIENIEM

Coraz częstsze stosowanie pierwiastków promieniotwórczych w medycynie, technice i w pracach badawczych budzi zrozumiałe zainteresowanie co do skutków oddziaływania promieniowania jonizującego na świat roślinny i zwierzęcy obecnie i w przyszłości. Prowadzone na szeroką skalę badania na zwierzętach dostarczają nam ciągle ciekawych danych o szkodliwości działania promieniowania korpuskularnego i elektromagnetycznego, i tłumaczą częściowo mechanizm działania tego promieniowania na żywy organizm. Skąpych wyników dostarczają badania osób zatrudnionych przy aparatach Rentgena oraz ofiary sporadycznych awarii reaktorowych. Najwięcej materiału obserwacyjnego dostarczyły do tej pory ofiary wybuchu bomby atomowej w Hiroshimie i Nagasaki w 1945 r. oraz testowy wybuch bomby wodowej w okolicy atolu Bikini w 1954 roku.

Chociaż szkodliwy wpływ promieniowania jonizującego na żywy organizm znany był już od sześćdziesięciu lat, to dopiero od badań Mullera (1927), prowadzonych na *Drosophila melanogaster* z zastosowaniem ilościowej metody pomiarowej, można w sposób naukowy ustalać zależność reaktywności organizmów od rodzaju promieniowania. Powstała nowa dziedzina badań zwana radiogenetyką. Liczne prace wykonane na roślinach i zwierzętach potwierdziły mutagenny charakter promieniowania jonizują-

cego. Na podstawie tych obserwacji można przypuszczać, że już najmniejsza dawka promieniowania może wywołać mutacje przy bezpośrednim jego działaniu na komórki rozrodcze. Badania genetyczne na materiale ludzkim są długofalowe i wymagają obserwacji kilku pokoleń. Toteż wszelkie próby rejestracji uszkodzeń na materiale ludzkim zasługują na szczególne podkreślenie.

Dla ujęcia i najbardziej wnikliwego statystycznego opracowania wszelkich uszkodzeń substancji rozrodczej u osób dotkniętych napromienieniem w owych tragicznych dniach sierpniowych 1945 roku została utworzona na terenie Japonii Komisja tzw. *Atomic Bomb Casualty Commission*, w skrócie ABCC. Zapoczątkowany przez ABCC program genetycznych badań naukowych zbiegł się z wydaniem szeregu krajowych zarządzeń administracyjnych jak np. powszechny spis ludności oraz podwyższenie racji żywnościowych dla matek oczekujących potomstwa. Tym sposobem można było zarejestrować każdą ciążę, a w ankietach zawierających około 50 pytań ująć wszystkich pozostałych jeszcze przy życiu ludzi, którzy w związku z wybuchem bomby mogli chociaż w najmniejszym stopniu ulec napromienieniu. Uwzględniono przy tym wszystkie towarzyszące okoliczności miejsca, warunków osłony i czasu ekspozycji, co ma znaczenie dla ustalenia

Częstotliwość urodzeń chłopców w zależności od ekspozycji rodziców, Hiroshima (Neel i Schull, ABCC)

Ekspozycja matek		Ekspozycja ojców				
		I	II	III	IV—V	Razem
Grupa I	Liczba urodzeń	17294	1500	596	395	19785
	w tym chłopców	9005	772	313	209	10299
	procent	52,07	51,47	52,52	52,91	52,05
Grupa II	Liczba urodzeń	5368	1850	385	244	7847
	w tym chłopców	2832	941	197	122	4092
	procent	52,76	50,86	51,17	50,00	52,15
Grupa III	Liczba urodzeń	2185	424	521	157	3287
	w tym chłopców	1114	220	268	80	1682
	procent	50,98	51,89	51,44	50,96	51,17
Grupa IV—V	Liczba urodzeń	1117	202	110	117	1546
	w tym chłopców	571	109	54	56	790
	procent	51,12	52,96	49,09	47,86	51,10
Razem	Liczba urodzeń	25964	3976	1612	913	32465
	w tym chłopców	13522	2042	832	467	16863
	procent	52,08	51,36	51,61	51,15	51,94

Tabela 2

Częstotliwość urodzeń chłopców w zależności od ekspozycji rodziców, Nagasaki (Neel i Schull, ABCC)

Ekspozycja matek		Ekspozycja ojców				
		I	II	III	IV—V	Razem
Grupa I	Liczba urodzeń	14610	2170	243	139	17162
	w tym chłopców	7608	1120	129	75	8932
	procent	52,07	51,61	52,09	53,96	52,05
Grupa II	Liczba urodzeń	9316	4144	273	178	13911
	w tym chłopców	4849	2112	140	103	7204
	procent	52,05	50,97	51,28	57,87	51,79
Grupa III	Liczba urodzeń	747	279	94	35	1155
	w tym chłopców	360	134	51	14	559
	procent	48,19	48,03	54,26	40,00	48,40
Grupa IV—V	Liczba urodzeń	559	116	35	28	738
	w tym chłopców	279	56	18	15	368
	procent	49,91	48,28	51,43	53,57	49,86
Razem	Liczba urodzeń	25232	6709	645	380	32966
	w tym chłopców	13096	3422	338	207	17063
	procent	51,90	51,01	52,40	54,47	51,76

dawki napromienienia. Tym sposobem zarejestrowano 283 508 osób poszkodowanych. Jest to niewątpliwie pokaźny materiał dowodowy, który mógłby dać odpowiedź na pytania dręczące ludzi wieku atomowego.

Do 1953 roku zarejestrowano 76 626 przypadków ciąży. Po odrzuceniu materiału nasuwającego wątpliwości ostatecznie wykorzystano do opracowania 19 818. W tej liczbie uwzględnione jest też przebadanie niemowląt do dziewiątego miesiąca życia.

Przy identyfikacji mutantów już w pierwszej generacji uwzględniono: częstotliwość zniekształceń, liczbę martwych porodów oraz zejść śmiertelnych w pierwszych dziewięciu miesiącach, wagę ciała, stosunek płci oraz pomiary antropologiczne.

Badania zostały przeprowadzone wnikliwie i wykluczały wszelkie wątpliwości. Dawka napromienienia rodziców została tak ściśle ustalona, jak to tylko było możliwe. Stosownie do wielkości dawki otrzymanej, podzielono ludzi

na pięć grup. I grupa, bardzo liczna, obejmowała rodziców, którzy w późniejszym terminie przybyli na te tereny, a zatem stanowili grupę kontrolną. Do II grupy należeli ludzie, którzy otrzymali od 5 do 10 rentgenów (r). III grupę stanowili rodzice o dawce od 50 do 100 r. A wreszcie IV i V grupa obejmowała rodziców o dawce obciążeniowej do 400 r. Okazało się, że najbardziej interesujące dla tego typu badań grupy z najwyższą dawką obciążeniową były nieliczne, co utrudniało porównania statystyczne. Takich przypadków, gdzie oboje rodzice należeli do dwóch ostatnich grup, naliczono w sumie 157 dla obu miast, zarówno dla Hiroshimy, jak i Nagasaki. Taka klasyfikacja miała na celu ujęcie mutantów, które nie nasuwałyby wątpliwości, że były wynikiem napromienienia.

Można by przypuszczać, iż wzrost liczby zniekształceń u dzieci jest skutkiem wystąpienia mutacji. Jednakże, jak wykazały obliczenia statystyczne, nie ma żadnej istotnej różnicy pomiędzy liczbą zniekształconych dzieci z ekspozycji i nie ekspozycji matek. To samo dotyczy dzieci obojga ekspozycji rodziców.

Minimalny wzrost zniekształceń można zaobserwować u dzieci młodych matek, ale zgodnie z opinią badaczy japońskich i amerykańskich nie należy przeceniać tego faktu, ponieważ u matek poniżej 20 lat także w normalnych warunkach procent zniekształconych dzieci jest wyższy, aniżeli u matek starszych.

Biorąc pod uwagę liczbę urodzonych martwych noworodków, daje się zaobserwować jej wzrost w takich przypadkach, w których napromienieniu ulegli ojcowie lub oboje rodzice, natomiast obniżenie się w przypadku ekspozycji matek.

Wzrost śmiertelności u noworodków i niemowląt można by tłumaczyć wzmożeniem wystąpienia letalnych względnie subletalnych mutacji dominujących. I tutaj jednak nie ma istotnej różnicy pomiędzy różnymi grupami ekspozycji rodziców.

Podobnie ciężar noworodków, po uwzględnieniu wszystkich czynników wpływających na jego kształtowanie, nie uwydatnia różnic pomiędzy grupami napromienionych rodziców.

Duże trudności stwarzały pomiary antropologiczne. Pomiary przeprowadzone na olbrzymim materiale dziecięcym nie dały również żadnych istotnych różnic pomiędzy poszczególnymi grupami.

Przesunięcie proporcji płci mogłoby stanowić ciekawy dowód na ujawnienie się mutacji po-

promiennej. Jednak procent urodzonych chłopców w stosunku do 100 urodzonych dziewcząt wynosi około 105,3%, a więc w granicach proporcji ustalonych na terenie Japonii.

Chociaż nie stwierdza się wyraźnych przesunięć w stosunku płci, to można dopatrzeć się pewnej tendencji do zaniżenia się liczby chłopców w przypadku wzmożonej ekspozycji matek (tabela 1, 2), czego nie stwierdza się w przypadku wzmożonej ekspozycji ojców. W Nagasaki można zaobserwować lekki wzrost liczby chłopców.

Jak wykazały sekcje przeprowadzone na dzieciach rodziców należących do IV i V grupy, istnieje u nich zwiększona częstotliwość zniekształceń (18,9%), podczas gdy w grupie kontrolnej stwierdzono tylko 11%, co daje w efekcie istotną statystycznie różnicę. Wyniki japońskich lekarzy spotkały się z ostrą krytyką ze strony współpracowników ABCC z uwagi na to, że włączono też dzieci rodziców znajdujących się w momencie wybuchu w odległości do 10 km od punktu zerowego, którzy zatem, praktycznie biorąc, nie otrzymali żadnej dawki napromienienia.

Jakkolwiek analiza cech przemawiających za wystąpieniem mutacji nie wykazała istotnych różnic statystycznych w ramach obserwowanych grup, to zgodnie z opinią japońskich i amerykańskich badaczy nie stanowi to jeszcze dowodu, że nie powstały żadne mutacje. Trzeba podkreślić, że rejestrowane były jedynie cechy nie budzące zastrzeżeń, podczas gdy pewna część mutacji letalnych uszła kontroli z powodu nie zarejestrowanych poronień. Wprawdzie zebrany dotychczas materiał, uzupełniany stale nowymi danymi, poddaje się nowym badaniom statystycznym, to jednak wyniki tych opracowań ciągle wskazują tylko na prawdopodobieństwo pojawiania się mutacji wskutek ekspozycji w Hiroshimie i Nagasaki. W dodatku większość dziedzicznych mutacji jest recesywna i w pierwszej generacji nie może być jeszcze wykryta. Ujawnienie się tych cech może nastąpić w drugim pokoleniu. Wtedy dopiero mielibyśmy pewniejszy dowód na powstanie mutacji jako skutku detonacji atomowej, ale na takie wnioski jeszcze za wcześnie. Jaki jest wymiar faktyczny tych mutacji u ekspozowanych rodziców, trudno więc jeszcze w tej chwili ustalić. Messerschmidt, który ujął źródłowo opracowany materiał na terenie Japonii, poddaje w wątpliwość, czy w ogóle uda się w przyszłości stwierdzić wielkość uszkodzeń.

## U PRUGU TAJEMNICY SREBRNEGO GLOBU \*

Już niewiele czasu dzieli nas od momentu, kiedy na powierzchni Księżyca stanie po raz pierwszy człowiek. Moment ten będzie nie tylko spełnieniem marzeń wielu pokoleń, by człowiek mógł wreszcie zrealizować lot ku innym planetom i lądować na ich powierzchni. Od tej chwili zacznie się również era pasjonujących badań nad pochodzeniem naszego naturalnego satelity, jego związkiem z Ziemią i jego historią.

Księżyc budził żywe zainteresowanie już od zarania istnienia ludzkości. Działał na umysły ludzkie nie tylko poprzez swoje romantyczne piękno. Jego cykliczne zmiany posłużyły do utworzenia kalendarza, używanego do dziś (por. fot. na okładce). Do dziś przetrwały również w wielu językach ślady kultu księżycowego w nazwie pierwszego dnia tygodnia — poniedziałku: w łacińskim *Lunae dies*, we włoskim *lunedì*, hiszpańskim *Lunes*, francuskim *Lundi*, niemieckim *Montag*, angielskim *Monday*. Są to dalekie echa kultu ciał niebieskich, zapoczątkowanego przez Sumerów, którzy czcili poszczególne planety jako bóstwa, poświęcając im poszczególne dni tygodnia. Do dziś i inne dni tygodnia w wielu językach noszą nazwy poszczególnych planet i Słońca. Z czasem kult planet pojawił się u innych narodów starożytnych jak np. u Egipcjan, Greków, Rzymian i innych. Z pierwszą wiosenną pełnią Księżyca związana jest żydowska Pascha i termin największego święta chrześcijan — Wielkanocy.

Czasy nowożytne, a szczególnie okres badań Księżyca, prowadzonych przez obserwatoria astronomiczne, a następnie przez sztuczne satelity i statki kosmiczne, odarły Księżyc z jego boskości i romantyczności. Dziś już nie ulega wątpliwości, że Księżyc jest pustym, pozabawionym życia globem. Wszelkie życie, które znalazłoby się nie zabezpieczone odpowiednio na jego powierzchni, skazane jest na zagładę, gdyż Księżyc nie posiada pola magnetycznego, a co za tym idzie i pasów van Allena. Fakt ten stwierdził amerykański satelita *Explorer 35*, który około 1 roku badał przestrzeń wokół Księżyca. Każdy żywy organizm jest tu wystawiony na zabójcze promieniowanie słoneczne.

Ze względu na brak atmosfery, która z jednej strony osłabia promieniowanie słoneczne, z drugiej staje się rezerwuarem ciepła w nocy, Księżyc jest planetą o dużej rozpiętości temperatur. W ciągu dnia prążona promieniami słonecznymi powierzchnia księżycowa rozgrzewa się do przeszło  $+120^{\circ}\text{C}$ , w nocy albo w cieniu temperatura powierzchni spada do przeszło  $-150^{\circ}\text{C}$ . Brak atmosfery powoduje również ostry kontrast między obszarem oświetlonym przez Słońce, a obszarem pogrążonym w cieniu.

Brak atmosfery oznacza tu również brak wszelkiej pogody, brak wszelkich zmian, które sprawiają, że życie na Ziemi nie jest monotonne: wiatru, deszczu, chmur, mgieł, gradów i śniegu. Jedyną zmianą są tu cyklicznie po sobie następujące dni i noce.

Ze względu na to, że Księżyc obraca się wokół swej osi bardzo powoli, dni i noce są tu 30-krotnie dłuższe niż na Ziemi. Wskutek tego granica świtu i zmierzchu, która wzdłuż równika ziemskiego przesuwana się z szyb-

kością ok. 1500 km/godz., na równiku księżycowym przesuwana się z szybkością tylko ok. 10 km/godz. Sytuacja taka może być bardzo dogodna dla ludzi, którzy w przyszłości będą pracowali w bardzo wysokich szerokościach „geograficznych” Księżyca, gdyż kosztem niewielkiego wysiłku będą mogli znajdować się bez przerwy w świetle Słońca.

Od dawna wiadomo, że powierzchnia Księżyca pokryta jest licznymi kraterami, o rozmiarach nie spotykanych na Ziemi. Stwierdzono, że między kraterami występują obszary bardziej płaskie, stosunkowo równinne, które nazwano „morzami”. Obiekty te były przedmiotem badań zarówno obserwatoriów astronomicznych, jak i sztucznych satelitów, które fotografowały Księżyc z niewielkiej wysokości, albo też lądowały na jego powierzchni, przesyłając obrazy swego najbliższego otoczenia. Badania tego typu były jednak bardzo ograniczone w swych możliwościach. Dlatego też wykorzystano pierwszą misję ludzką na Księżyc — załogę Apollo-8 do zebrania pewnych danych dotyczących naszego naturalnego satelity. Trzej astronauta amerykańscy zostali przygotowani do obserwacji geologicznych przez swego kolegę geologa-astronautę dr H. Schmitta. Obserwacje geologiczne miały być prowadzone głównie po stronie Księżyca niewidocznej z Ziemi, gdyż właśnie ta strona była w czasie lotu Apollo-8 oświetlona przez Słońce. Aby ułatwić astronautom orientację w terenie, na którym znajduje się jeszcze wiele obiektów bezimiennych, sporządzono specjalną mapę odwrotnej strony Księżyca, na której wielu obiektom nadano nazwiska osób, związanych z amerykańskim planem badania Księżyca. Nazwy te były oczywiście nieoficjalne. Np. trzy bezimienne kratery, leżące blisko równika księżycowego, nazwano nazwiskami trzech astronautów z Apollo-8: Bormana, Lovella i Andersa. Inne obiekty zostały ochrzczone nazwiskami trzech astronautów, którzy w styczniu 1967 roku spłoneli w czasie prób z kabiną Apollo, oraz nazwiskami pracowników ośrodka na Przylądku Kennedy'ego i Ośrodka w Houston.

Do celów misji Apollo-8 należało, prócz wypróbowania działania urządzeń statku: 1. dostarczenie fotografii obszarów wybranych na lądowiska dla statków załogowych, 2. dokładne obserwacje kształtu i charakteru kraterów księżycowych, 3. stwierdzenie czy pewne formy, mające kształt wyschniętych koryt rzecznych, mają zakończenia w kształcie stożków podobnie jak rzeki, które kończą swój bieg, 4. stwierdzenie czy na Księżycu istnieją jakieś zjawiska świadczące o czynnym wulkanizmie, 5. wyjaśnienie charakteru ciemnych regionów, zwanych „morzami”, 6. obserwacja krateru Aristarchus, w regionie którego astronomowie obserwowali czerwone promienie, 7. wyjaśnienie zjawiska białych promieni, pojawiających się tuż po zachodzie Słońca na zachodnim horyzoncie księżycowym, 8. obserwacje kraterów, w których środku występują grupy szczytów, przy czym wytypowano tu następujące kratery: *Theophilus*, *Taruntius*, *Langrenus* (plansza Ia), 9. stwierdzenie, jaki charakter posiada dno krateru Ciołkowskiego, które wyróżnia się dziwną czarną barwą, podobną do tej, którą posiadają księżycowe „morza”.

\*Por. artykuł St. Brzostkiewiczza *Pierwsi ludzie na Księżycu* — Generalna próba przed wyprawą na Księżyc (str. 223).

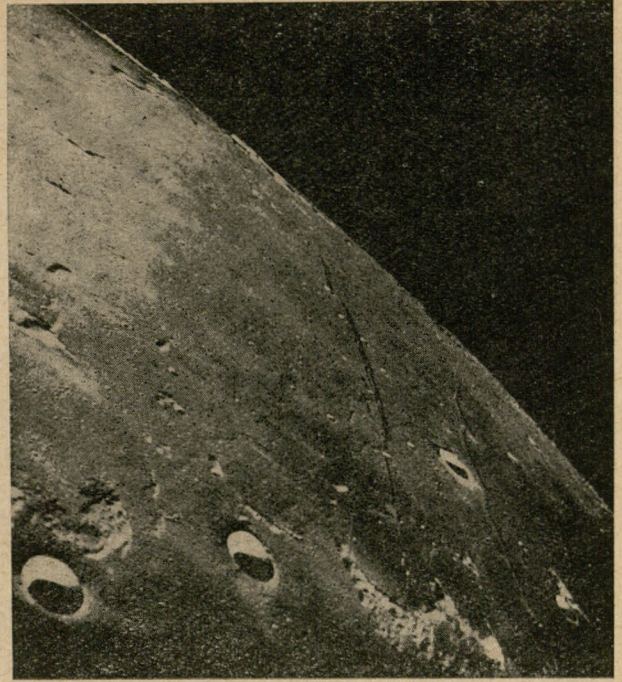
Do celów porównawczych wyznaczono na powierzchni Ziemi 40—50 obiektów, a na Księżycu 60 obiektów. Astronauci mieli na ich przykładzie porównywać formy morfologiczne ziemskie, których geneza jest znana, z księżycowymi.

Jak wiadomo, astronauci Apolla-8 wykonali tysiące fotografii barwnych i czarno-białych w czasie swego lotu wokół Księżyca. Materiał ten pomoże już teraz rozwiązać niektóre problemy. Zdaniem astronautów np. Morze Spokoju (ryc. 1), które będzie prawdopodobnie pierwszym lotniskiem statku załogowego, jest bardzo łatwe do odnalezienia w terenie, trudno je właściwie przeoczyć. Astronauci, którzy będą chcieli wylądować na tym terenie, z pewnością nie zblądzą. W blaskach Słońca powierzchnia księżycowa jest jasnoszara. Jeden z astronautów przyrównał ją do gipsu sztukatorskiego, albo do betonu skopanego kilofem. Natomiast strona Księżyca zwrócona do Ziemi obłana jest zieloną poświatą. Barwa tej poświaty pochodzi od światła Ziemi. Odnacza się ono błękitną barwą, ze względu na to jednak, że powierzchnia Księżyca z natury jest właściwie czerwono-brunatna, poświatą ta daje w efekcie zieloną barwę. Barwa czerwono-brunatna powierzchni Księżycowej sugeruje również, że na jakąś skalę zachodzi tu wietrzenie chemiczne skał.

W czasie lotu wokół Księżyca stwierdzono, że statek Apollo-8 ulega pewnym wstrząsoms i zakłóceniom. Zjawisko to występowało szczególnie wyraźnie w czasie przelatywania nad słynnym kraterem Kopernika (plan-sza Ib). Wiąże się to z występowaniem na tym obszarze anomalii grawimetrycznych i rzuca pewne światło na rozłożenie mas we wnętrzu Księżyca. Gdyby gęstość tej planety była jednolita i gdyby był on idealnie kulisty, pole grawitacyjne byłoby doskonale symetryczne.

W czasie swego lotu astronauci byli również świadkami wschodu i zachodu Słońca nad Księżycem. Stwierdzili oni, że jest to dziwne i niezwykle zjawisko, niczym nie przypominające wschodów i zachodów na Ziemi. Około dwóch minut przed wschodem Słońca zauważono po stronie wschodniej nieba delikatną, białą mgiełkę. Następnie spoza horyzontu wystrzeliły białe promienie, a w ślad za nimi ukazało się Słońce, okrągłe i białe, zupełnie niepodobne do Słońca znanego nam na Ziemi. Zdaniem astronomów, mgiełka oglądana przez astronautów przed wschodem Słońca może być dowodem istnienia niezmiernie rzadkiej atmosfery wokół Księżyca. Białe promienie, które obserwowane były przez astronautów jak również utrwalone na fotografii przez jednego z Surveyorów, stanowią koronę słoneczną. Korona ta utworzona jest przez tzw. wiatr słoneczny. Blisko powierzchni Słońca korona jest gęsta i dlatego jest widoczna. Ma ona wysoką temperaturę. W miarę oddalania się od niego gęstość i temperatura jej maleją. Zjawisko korony słonecznej obserwować można na Ziemi tylko w czasie zaćmienia Słońca.

Zarówno wyniki badań Surveyorów, które wykazały, że skład skał księżycowych odpowiada bazaltom, jak i fotografie wykonane przez załogę Apolla-8 zdają się potwierdzać przypuszczenie, że krajobraz księżycowy jest pochodzenia wulkanicznego. Kształt kraterów, ich wielkie rozmiary, obecność szczytów w środku kraterów i szereg innych cech narzuca myśl, że oglądamy tu prastarą skorupę księżycową, która zastygła przed miliardami może lat. Dlatego też dla wielu geologów Księżyc jest bardziej interesującą planetą niż Mars czy Wenus, choćby stwierdzono na nich istnienie ży-



Ryc. 1. Kratery na Morzu Spokoju na Księżycu. Fot. załoga Apollo-8

cia organicznego. Powierzchnia księżycowa wydaje się obrazem naszej planety z okresu jej wczesnej młodości, obrazem nie zmienionym na przestrzeni wielu prawdopodobnie miliardów lat. Na Ziemi wszystkie niemal ślady tego okresu zostały wymazane przez różne czynniki geologiczne. Można jednak przypuszczać, że gdyby Ziemia nie posiadała atmosfery ani hydrosfery, powierzchnia jej byłaby bardzo podobna do powierzchni Księżycowej.

Wydaje się również, że dokładne badania księżycowe zadadzą kłam teorii meteorytovej, której dziś powszechnie przypisuje się ukształtowanie powierzchni Księżyca. Biorąc pod uwagę olbrzymie rozmiary wielu kraterów można by przyjąć, że zostały one utworzone raczej przez planetoidy niż przez meteoryty, chociaż ich drogi są dość odległe od Księżyca.

Explorer 35 odkrył tzw. „ciepłe punkty” na powierzchni równinnych obszarów Księżyca, które prawdopodobnie będą terenem lotnisk statków załogowych. Naukowcy z Uniwersytetu Stanforda, którzy przeprowadzali badania za pomocą Explorera, oświadczyli, że prawdopodobnie owe „ciepłe punkty” mogą być potokami lawy, która stosunkowo niedawno wylała się z kraterów.

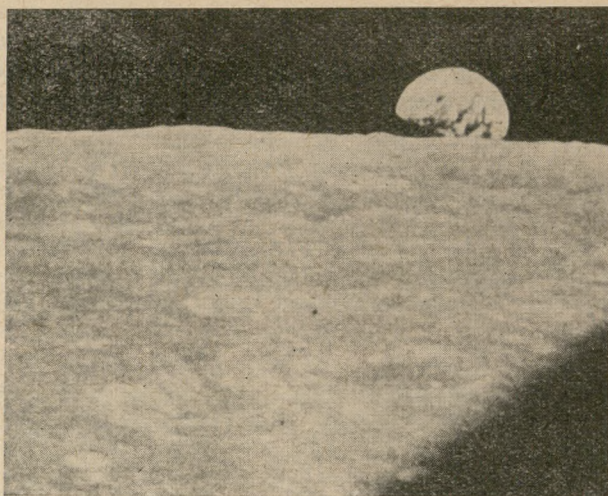
Na pewno przyjdzie jeszcze długo czekać na wszystkie wyniki badań przeprowadzonych zarówno przez załogę Apollo-8, jak i następnych misji. Ale już teraz zebrane materiały, badania i odkrycia wskazują wyraźnie na to, że Księżyc jest planetą, która powstała niezależnie od Ziemi. Planeta ta miała jednak bardzo podobną historię: w swej wczesnej młodości była podobnie jak Ziemia rozpalonym globem, który stopniowo pokrywał się twardą skorupą. Jest rzeczą niezmiernie interesującą, że powierzchnia Marsa wykazuje wielkie podobieństwo do powierzchni Księżyca (ryc. 2). Wskazywałoby to na wielką jedność historii wszystkich planet, które prawdopodobnie powstały w jednym czasie, i w ten sam sposób przechodziły przez takie same etapy rozwoju.



Ryc. 2. Kratery na Marsie; we wnętrzu dużego krateru o średnicy 120 km znajdują się mniejsze kratery. Fot. Mariner IV (1965 r.)

Wielkie koszty wypraw księżycowych budzą często krytykę. Niektórzy zadają pytanie: dlaczego wydaje się dziesiątki miliardów dolarów, by człowiek mógł lądować na pustym, pozbawionym życia globie, na prażonym przez Słońce i mrożonym przez długie noce „stosie żużlu”, jak się wyrazili astronauty z Apollo-8. Jaki jest sens zdobywania świata, w porównaniu z którym najbardziej surowe regiony polarne i największe głębiny oceaniczne wydają się gościnne dla człowieka. Mogłyby być również eksploatowane, a nawet częściowo skolonizowane przez człowieka za cenę o wiele niższą niż koszty jednej wyprawy na Księżyc. Tym bardziej, że astronauty określili Księżyc jako świat pusty i samotny, obcy człowiekowi i nie zachęcający go do życia i pracy. W porównaniu z tym światem Ziemia wydaje się wielką oazą (ryc. 3).

Trzeba przyznać, że Księżyc jest dla nas obecnie jeszcze wielką niewiadomą; jeszcze nie wiemy czy za 50, czy 100 lat nie stanie się cenniejszym dla ludzkości niż pola naftowe, kopalnie diamentów, czy złota.



Ryc. 3. „Wschód” Ziemi na Księżycu. Fot. załoga Apollo-8

Księżyc składa się z tych samych pierwiastków co Ziemia, choć niewątpliwie w innych proporcjach i kombinacjach. Nie spotkamy tam z pewnością większości minerałów, które spotykamy na Ziemi. Na pewno nie znajdziemy tam węgla czy wapieni, bo skały te powstają przy udziale żywych organizmów. Z biegiem czasu może będzie można stworzyć technikę, która umożliwi eksploatację niektórych pierwiastków.

Pewne nadzieje wiąże się z próżnią, która otacza Księżyc. Na Ziemi istnieje wiele gałęzi przemysłu, które opierają się na technice próżniowej jak np. elektronika, metalurgia, chemia, a także produkcja niektórych antybiotyków. Otrzymanie doskonałej próżni na Ziemi jest rzeczą bardzo trudną i kosztowną.

Ze względu na małą grawitację Księżyc będzie mógł być bazą wypadową dla wypraw ludzi na inne planety. Odwrotna strona Księżyca może się stać również doskonałym terenem dla budowy obserwatoriów astronomicznych, gdyż nie dochodzą tu zakłócenia spowodowane falami radiowymi z Ziemi, a poza tym brak atmosfery wyeliminuje trudności, z którymi nie mogą się uporać astronomowie na Ziemi.

Z Księżyca będzie można również prowadzić obserwacje samej Ziemi, warunków meteorologicznych, glaciologicznych itp. jak również badać zmiany nachylenia osi ziemskiej.

Dążenie do poznania i zdobywania innych planet Układu Słonecznego jest naturalną konsekwencją rozwoju wiedzy i możliwości ludzkich.



## PIERWSI LUDZIE NA KSIĘŻYCU

Generalna próba przed wyprawą na Księżyc\*

W dniu 21 lipca br. wylądowali pierwsi ludzie na Księżycu. Byli nimi członkowie załogi amerykańskiego statku Apollo-11: N. A. Armstrong, E. E. Aldrin i M. Collins.

Dzień ten stanowi przełomową datę w badaniach wszechświata. Osiągnięcie amerykańskich selenonautów uwieczniło wieloletnie wysiłki pracowników nauki, techniki i przemysłu wielu krajów. Do osiągnięcia tego wielkiego zwycięstwa przyczynili się przede wszystkim kosmonauci radzieccy i amerykańscy, których poczet otwiera niezapomniany Jurij Gagarin, a z których niektórzy własnym życiem przypłacili swój udział w zdobywaniu przestrzeni kosmicznej.

Ostatnią, rzec można, generalną próbą przed wyprawą człowieka na Księżyc był okołoksiężycowy lot amerykańskiego statku kosmicznego Apollo-10. Głównym jego celem było sprawdzenie w warunkach księżycowych pojazdu wyprawowego LM (skrót od „Lunar Module”), zwanego popularnie „promem księżycowym” lub „taksówką kosmiczną”. Ponadto załoga statku Apollo-10 miała dokonać wyboru dogodnego lądowiska dla dwóch amerykańskich selenonautów, którzy mieli wylądować na powierzchni Księżyca.

Program lotu przewidywał szereg skomplikowanych i bardzo niebezpiecznych manewrów, które po raz pierwszy miały być wykonane na orbicie okołoksiężycowej. Nic więc dziwnego, że załoga statku Apollo-10 składała się z bardzo doświadczonych astronautów. Dowódcą wyprawy był Thomas P. Stafford (39 lat), nawigatorem statku Apollo — John W. Young (39 lat), a nawigatorem pojazdu wyprawowego LM — Eugene A. Cernan (35 lat). Odybyli oni już po dwa loty satelitarne, w czasie których przeprowadzono manewry spotkania lub łączenia dwóch pojazdów kosmicznych na orbicie okołoziemskiej.

Start statku Apollo-10 do lotu okołoksiężycowego nastąpił 18 maja br. o godzinie 17 minut 49 czasu środkowoeuropejskiego. Za pomocą potężnej, trzystopniowej rakiety Saturn-V został on wraz z trzecim stopniem rakiety nośnej wprowadzony na parkingową orbitę okołozemską z perigeum na wysokości 187 km i apogeum na wysokości 199 km, po której poruszał się się z prędkością około 7,8 km/s. Na orbicie okołozemskiej statek dokonał dwóch okrążeń i dopiero po sprawdzeniu działania wszystkich urządzeń pokładowych nadano mu prędkość około 10,9 km/s, wprowadzając go o godzinie 20 minut 23 na trajektorię ku Księżycowi.

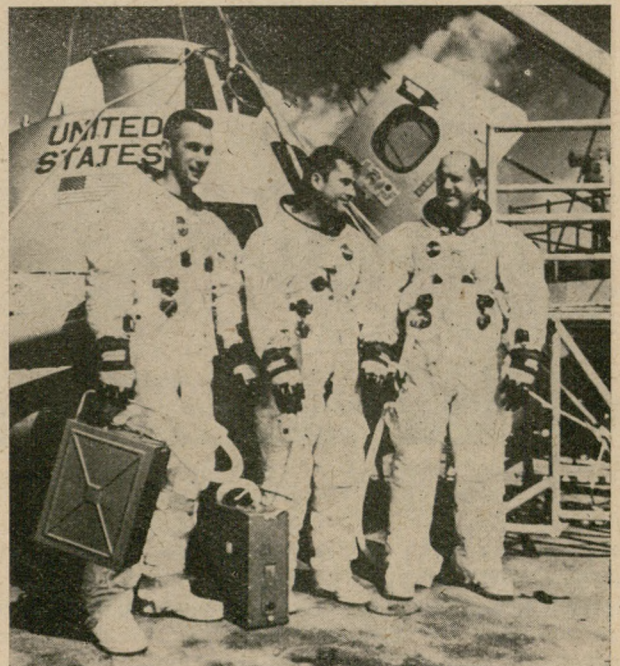
Mniej więcej po godzinie lotu w kierunku Księżyca astronauta odczepili statek Apollo od trzeciego stopnia rakiety nośnej, obrócili go o 180° wokół poprzecznej osi i przyczepili do pojazdu wyprawowego LM, który do tego czasu znajdował się w pojemniku ostatniego członu rakiety nośnej. Po wykonaniu tego manewru statek Apollo wraz z pojazdem wyprawowym LM został odczepiony od trzeciego stopnia rakiety nośnej i pokonując siłę przyciągania Ziemi kontynuował lot w kierunku Księżyca po zaplanowanej tra-

jektorii. Natomiast niepotrzebny już ostatni człon rakiety nośnej wprowadzono na orbitę okołosłoneczną.

W dniu 21 maja około godziny 21 minut 30 statek znalazł się w pobliżu Księżyca i pod wpływem jego sił grawitacyjnych tor lotu został zakrzywiony. Za wschodnim brzegiem widocznej z Ziemi półkuli globu księżycowego znikł o godzinie 21 minut 37, aby po kilkudziesięciu minutach pojawić się z zachodniego brzegu. Przedtem jednak, bo o godzinie 21 minut 45, wyłączono silnik napędowy celem zmniejszenia prędkości lotu z około 2,6 km/s do około 1,7 km/s. W rezultacie tego manewru statek wszedł na eliptyczną orbitę okołoksiężycową z periselenium na wysokości 110 km i aposelenium na wysokości 315 km.

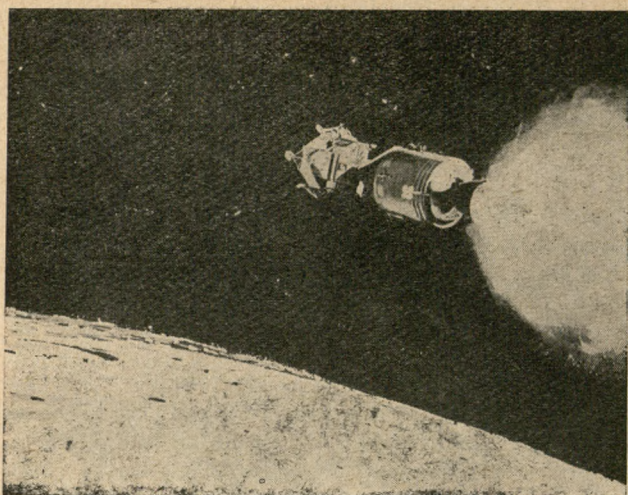
Po dwóch okrążeniach dokoła Księżyca po orbicie eliptycznej ponownie włączono silnik napędowy i wprowadzono statek na orbitę kołową na wysokości 112 km. Wkrótce jednak pole grawitacyjne globu księżycowego zdeformowało orbitę kołową, wobec czego statek zaczął krążyć po orbicie eliptycznej z periselenium na wysokości 98 km, a aposelenium na wysokości 127 km. Okazało się bowiem, że na Księżycu znajduje się szereg nie znanych dotąd punktów, które deformują jego pole grawitacyjne.

Najtrudniejszy i najbardziej niebezpieczny manewr przeprowadzono 22 maja, kiedy to Stafford i Cernan przeszli do pojazdu wyprawowego LM i o godzinie 20 minut 11 odłączyli go od statku Apollo. W 24 minuty później włączono silnik hamujący i „prom księżycowy” wszedł na eliptyczną orbitę, której aposelenium znajdowało się w pobliżu orbity statku Apollo, a periselenium zaledwie na wysokości około 15 km nad Księżycem i w pobliżu „lądowiska nr 2” (południowo-zachodnia część Morza Spokoju). W tym czasie trzeci

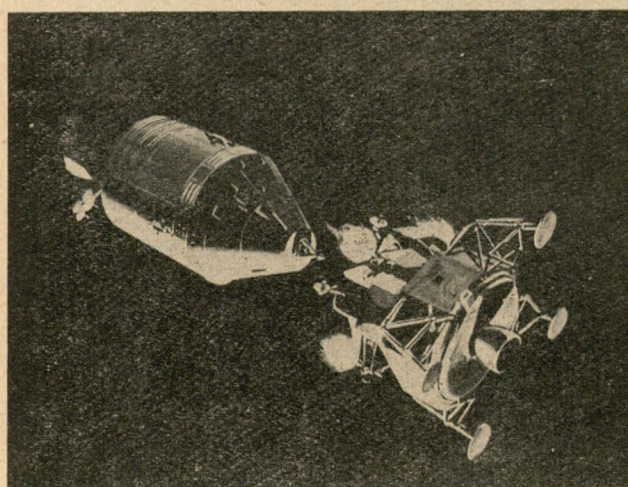


Ryc. 1. Załoga statku Apollo-10 (stoją od lewej): E. A. Cernan, J. W. Young i T. P. Stafford

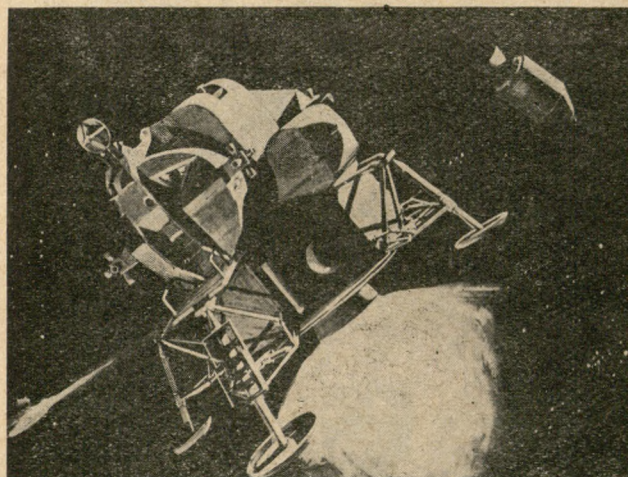
\* Artykuł St. Brzostkiewicza pt. *Pierwsze kroki na Księżycu* ukazał się we „Wszechświecie” nr 10/69.



Ryc. 2. Statek Apollo-10 wraz z zespołem wyprawowym LM na orbicie okołoksiężycowej



Ryc. 3. Moment odłączenia zespołu wyprawowego LM od statku Apollo-10 na orbicie okołoksiężycowej



Ryc. 4. Zespół wyprawowy LM symulując lądowanie zbliża się do powierzchni Księżyca

astronauta Young w kabine statku Apollo nadal krążył dookoła globu księżycowego po pierwotnej orbicie.

Pojazd wyprawowy LM jest samodzielnym, bardzo skomplikowanym statkiem kosmicznym. Ma około 7 m wysokości, największą średnicę około 6 m i masę około 15 ton, z czego na paliwo przypada 6 ton. Składa się z dwóch podstawowych części: sekcji lądującej (część

dolna z pająkowatymi nogami) i sekcji wzlotu (część górna). Każda sekcja ma oddzielny silnik rakietowy; w pierwszym przypadku służy on do wyhamowania prędkości przy lądowaniu na Księżycu, w drugim zaś do wzlotu z jego powierzchni. Ponadto wyposażony jest w 16 małych silników, umożliwiających sterowanie pojazdem.

Pojazd wyprawowy LM z dwoma astronautami na pokładzie dwukrotnie okrążył Księżyc po orbicie eliptycznej i dwukrotnie zbliżył się do jego powierzchni na bardzo bliską odległość. Pierwszy raz przeleciał nad lądowiskiem zaledwie w odległości 15 200 m, drugim zaś razem w odległości 20 400 m. Podczas drugiego przelotu nad lądowiskiem astronauta odłączyli sekcję wzlotu do sekcji lądującej i rozpoczęli manewr spotkania ze statkiem macierzystym. W tym celu 23 maja o godzinie 2 minut 32 włączono silnik sekcji wzlotu pojazdu wyprawowego LM, w wyniku czego wszedł on na taką samą orbitę, po jakiej krążył statek Apollo.

Pojazdy zbliżyły się do siebie na odległość kilku metrów o godzinie 3 minut 54, a kilka minut później nastąpiło ich zetknięcie i połączenie. Wtedy astronauta przedostali się specjalnym przejściem do kabiny statku Apollo, zabrawszy ze sobą kamery i naświetlone filmy, które po laboratoryjnym opracowaniu na Ziemi dostarczą nowych danych o topografii Księżyca. Niepotrzebna zaś sekcja wzlotu „promu księżycowego” została wprowadzona na orbitę okołosłoneczną.

Po orbicie okołoksiężycowej statek Apollo-10 krążył jeszcze kilkanaście godzin, bo dopiero 24 maja o godzinie 11 minut 25 rozpoczął lot w kierunku Ziemi. Wreszcie 26 maja około godziny 17 minut 30, czyli po 54 godzinach lotu znaleźli się w pobliżu naszej planety. Wtedy od zespołu napędowego odłączona została kabina z załogą, która o godzinie 17 minut 52 szczęśliwie wodowała na Oceanie Spokojnym (na wschód od wysp Samoa), gdzie na powrót astronautów oczekiwał lotniskowiec „Princeton”.

Zakończony pełnym sukcesem okołoksiężycowy lot statku Apollo-10 trwał 8 dni i 3 minuty, a więc znacznie dłużej od pionierskiego lotu statku Apollo-8, który na pokonanie trasy Ziemia — Księżyc — Ziemia potrzebował tylko 6 dni i 4 godziny. Ale statek Apollo-8 na orbicie okołoksiężycowej przebywał zaledwie 20 godzin, podczas gdy statek Apollo-10 krążył dookoła Księżyca aż przez 61 godzin i 40 minut, dokonując w tym czasie 32 obiegów.

Podczas lotu statku Apollo-10 wykonano liczne fotografie powierzchni Księżyca oraz przeprowadzono szereg bezpośrednich kolorowych transmisji telewizyjnych. Dokonano także innych ciekawych obserwacji, które zapewne wzbogacą nasze wiadomości o najbliższym sąsiedzie kosmicznym. Między innymi, zaobserwowano na jego powierzchni kilka obiektów, mogących być czynnymi wulkanami. Dowodziłoby to, że glob księżycowy nie jest ciałem zupełnie martwym, jak to dotychczas przypuszczali niektórzy selenolodzy.

Najważniejsze jednak, że pojazd wyprawowy LM zdał egzamin celująco. Przy jego pomocy prawdopodobnie już w lipcu br. wylądują na Księżycu dwaj selenonauci: Neil A. Armstrong i Edwin E. Aldrin. Również lądowisko wybrane na podstawie zdjęć wykonanych przez kamery sond automatycznych typu Lunar Orbiter okazało się dobre. Ma ono rozmiary 14 × 8 km i znaczna jego część jest dostatecznie gładka, aby mógł lądować pojazd kosmiczny.

## AFLATOKSYNY

W latach 1960—1961 w Anglii zanotowano masowe straty wśród młodego drobiu, których przyczyn początkowo nie znano. Na czoło zmian opisywanych w narządach wewnętrznych padłych ptaków wysuwała się ostra martwica wątroby połączona ze znaczną proliferacją kanalików żółciowych, co przypominało zatrucie alkaloidami *Senecio*. Blount w 1961 roku jako pierwszy zwrócił uwagę, że czynnik toksyczny odpowiedzialny za te zmiany znajduje się w mączce uzyskanej z orzeszków ziemnych (*Arachis hypogea* L.), sprowadzanych jako pasza z Brazylii. Wkrótce okazało się, że ten nieznaną czynnik toksyczny wywołuje podobne zmiany u świń, bydła, świnek morskich i szczurów. Już dawniej opisano u świń morskich podobne zmiany w wątrobie, w jednostce chorobowej określanej jako *hepatitis exudativa*, której przyczyna nie była znana. Choroba ta występowała sporadycznie co kilka lat w hodowlach wzmiankowanych zwierząt i powodowała wśród nich dużą śmiertelność.

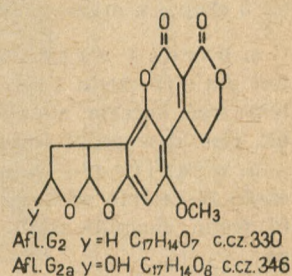
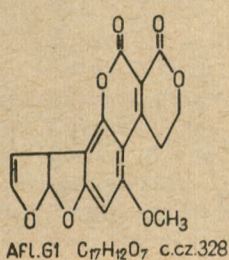
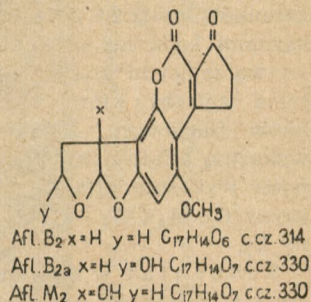
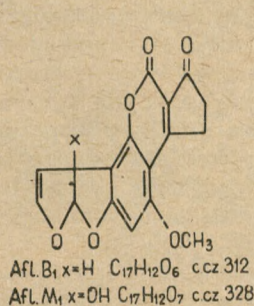
Rozległe i systematyczne poszukiwania czynnika odpowiedzialnego za te zmiany doprowadziły do wyizolowania toksycznej substancji. I tak okazało się, że czynnik toksyczny ekstrahuje się z orzeszków ziemnych chloroformem, i że nie jest on alkaloidem pirolizydowym jak to pierwotnie przypuszczano. Toksyna ta występowała w próbkach orzeszków ziemnych pochodzących z Brazylii, Nigerii, Francji i Gambii. Nieznaną substancję toksyczną skoncentrowano 250 razy i podawano młodym kaczątom i indykom, w wyniku czego w ich wątrobach obserwowano zmiany podobne jak w *turkey* — *X disease*. W 1961 r. otrzymano wzmiankowaną toksynę w postaci krystalicznej. Jest ona metabolitem niektórych pleśni rosnących na orzeszkach ziemnych, w szczególności zaś *Aspergillus flavus* Link i Fries.

Ponieważ toksyczne substancje zostały wyizolowane po raz pierwszy jako metabolity pleśni *Aspergillus flavus*, nazwano je aflatoksynami (*Aspergillus Flavus* toxins).

Aflatoksyny są rozpuszczalne w chloroformie, a także w innych rozpuszczalnikach organicznych, takich jak metanol, aceton itd., nie rozpuszczają się natomiast w eterze naftowym, co pozwala na ich rozdzielanie od lipidów. Dalsze oczyszczanie przeprowadza się przy użyciu chromatografii kolumnowej, bibułowej względnie cienkowarstwowej, stosując różne układy rozpuszczalników. Aflatoksyny w ultrafiolecie dają fluorescencyjne plamy o barwie niebieskiej (aflatoksyny B-lue) względnie zielonej (aflatoksyny G-green). Okazało się, że wszystkie aflatoksyny są pochodnymi dwufuranokumaryny i posiadają wspólny pierścień 5-metoksyfumaryny. Obok aflatoksyn B i G wyodrębniono z mleka krów i szczurów karmionych tymi substancjami aflatoksyny M (Metabolit lub Milk).

W 1962 roku określono na drodze analizy elementarnej i spektrometrii masowej ciężar cząsteczkowy i wzory sumaryczne aflatoksyn B<sub>1</sub> i G<sub>1</sub>. W następnym roku Asao i wsp. na podstawie badania widm w ultrafiolecie i podczerwieni, analizy rentgenograficznej i badania paramagnetycznego rezonansu jądrowego ustalili wzory strukturalne aflatoksyn B<sub>1</sub> i G<sub>1</sub>, które potwierdzono na drodze ich syntezy.

Do chwili obecnej wyizolowano i określono strukturę następujących aflatoksyn: B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>2a</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, G<sub>2a</sub> oraz M<sub>1</sub> i M<sub>2</sub>, których wzory przedstawiono poniżej.



Z podanych wzorów można wnioskować o rozpuszczalności aflatoksyn; wynika z nich wysoka temperatura topnienia, własności optyczne, fotosensytywność czy też fluorescencja, która uwarunkowana jest obecnością 5-metoksyfumaryny.

Rodzajem, który wytwarza największą ilość aflatoksyn, jest *Aspergillus flavus*. Ponadto szereg innych pleśni wytwarza te mykotoksyny. Są to między innymi: *Aspergillus parasiticus*, *A. chevalieri*, *A. davatus*, *A. fumigatus*, *A. avenaceus*, *A. caruens*, *Penicillium puberulum*, *Fusarium sporotrichoides* i szereg innych.

Z uwagi na to, że są to pleśnie występujące w przyrodzie powszechnie, mogą one zakażać szereg produktów spożywczych, co w szczególności miało miejsce odnośnie do orzeszków ziemnych i zboża, które były składnikami toksycznych pasz. Jak się okazało, rafinowany olej arachidowy stosowany powszechnie od szeregu lat w gospodarce lub w procesach technologii różnych produktów spożywczych nie zawiera nigdy aflatoksyn. Jest to spowodowane alkalicznymi kąpielami, które mają miejsce w czasie otrzymywania wzmiankowanego oleju, a które rozkładają aflatoksyny.

Wytwarzanie toksycznych metabolitów przez wymienione powyżej grzybki uzależnione jest od szeregu czynników środowiska, a głównie od tempera-

tury, wilgotności oraz składu chemicznego podłoża. Różne gatunki pleśni syntetyzują rozmaite ilości poszczególnych aflatoksyn. Jak wykazano w toksycznych metabolitach *Aspergillus flavus* rosnących na ziarnie pszenicy spostrzega się duże ilości aflatoksyny B<sub>1</sub>, a mało G, podczas gdy w tych samych warunkach hodowana pleśń *Aspergillus parasiticus* produkuje głównie aflatoksyny G, a mało B<sub>1</sub>.

Zasadniczymi zmianami obserwowanymi u różnych gatunków zwierząt po zatruciu krystalicznymi aflatoksynami bądź też produktami zakazonymi pleśniami wytwarzającymi aflatoksyny jest martwica okołortalna wątroby, której towarzyszy proliferacja kanalików żółciowych. Najsilniejsze działanie toksyczne wykazują aflatoksyny B<sub>1</sub> i M<sub>1</sub>; około 1/3 ich toksyczności wykazuje aflatoksyna G<sub>1</sub>, podczas gdy aflatoksyny B<sub>2</sub>, M<sub>2</sub> i G<sub>2</sub> — tylko 1/4 toksyczności aflatoksyny B<sub>1</sub>.

Schoental w swej monografii dzieli różne zwierzęta w zależności od ich wrażliwości na aflatoksyny na 3 grupy, a mianowicie:

a. bardzo wrażliwe — LD<sub>50</sub> aflatoksyny B<sub>1</sub> jest dla nich rzędu 1 mg/kg ciężaru ciała; do nich należą: troć, kacząta, młode indyki, świnka morska, królik, pies, noworodki szczurów;

b. wrażliwe — LD<sub>50</sub> aflatoksyny B<sub>1</sub> jest dla nich około 10-krotnie większa: kurczęta, bażanty, przepiórki, fretki, chomiki, szczur, świnią, cieleta, krowy, mały;

c. odporne — tolerujące względnie duże dawki aflatoksyny, np. mysz, owca.

W 1967 roku Wogan i wsp. podali, że wyznakowana aflatoksyna B<sub>1</sub>-<sup>14</sup>C wprowadzana dootrzewnowo szczurom zostaje gwałtownie absorbowana, przy czym w wątrobie osiąga ona stężenie 5—15 razy większe niż w innych tkankach, a związana jest ona głównie z frakcją mikrosomalną hepatocytów. W ciągu 24 godz. od podania aflatoksyny zachodzi także intensywne wydalanie wprowadzonej substancji. W tym okresie ulega wyeliminowaniu z ustroju około 80% wprowadzonej dawki i to głównie z moczem, kałem (sama aflatoksyna i jej metabolity wydzielane z żółcią) i z CO<sub>2</sub> wydechowym (głównie grupa metylowa).

Zmiany w wątrobie wywołane jednorazową dawką aflatoksyn utrzymują się bardzo długo. Butler np. po podaniu LD<sub>50</sub> aflatoksyny B<sub>1</sub> szczurom obserwował hyperplazję kanalików żółciowych i zmiany hepatocytów jeszcze po upływie miesiąca od iniekcji. Roger i Newberne (1967) stwierdzili, że aflatoksyna B<sub>1</sub> wywołuje znaczną depresję syntezy DNA i hamuje mitozy w hepatocytach, podczas gdy nie wykazuje ona tego działania w stosunku do komórek nabłonka kanalików żółciowych.

W wypadku podawania przez dłuższy okres czasu toksycznych metabolitów pleśni *Aspergillus flavus* dochodzi w wątrobie do występowania komórek gigantów, a w miarę upływu czasu do powstania guzów o typie hepatoma lub cholangioma. Jak się okazało, aflatoksyny są jednymi z najsilniejszych obecnie znanych karcinogenów, a wprowadzane przez dłuższy

okres czasu nawet w bardzo małych dawkach (np. w przypadku pstrągów 5 μ/kg) indukują nowotwory wątroby. To działanie karcinogenne aflatoksyn zostało stwierdzone u wielu gatunków, a między innymi: u szczura, pstrąga, świnki morskiej, kacząt.

Należy także zaznaczyć, że po podskórnym wstrzykiwaniu szczurom małych dawek aflatoksyny B<sub>1</sub> obok guzów wątroby obserwuje się pojawienie w miejscach wstrzyknięcia nowotworów o typie sarcoma czy też fibrosarcoma.

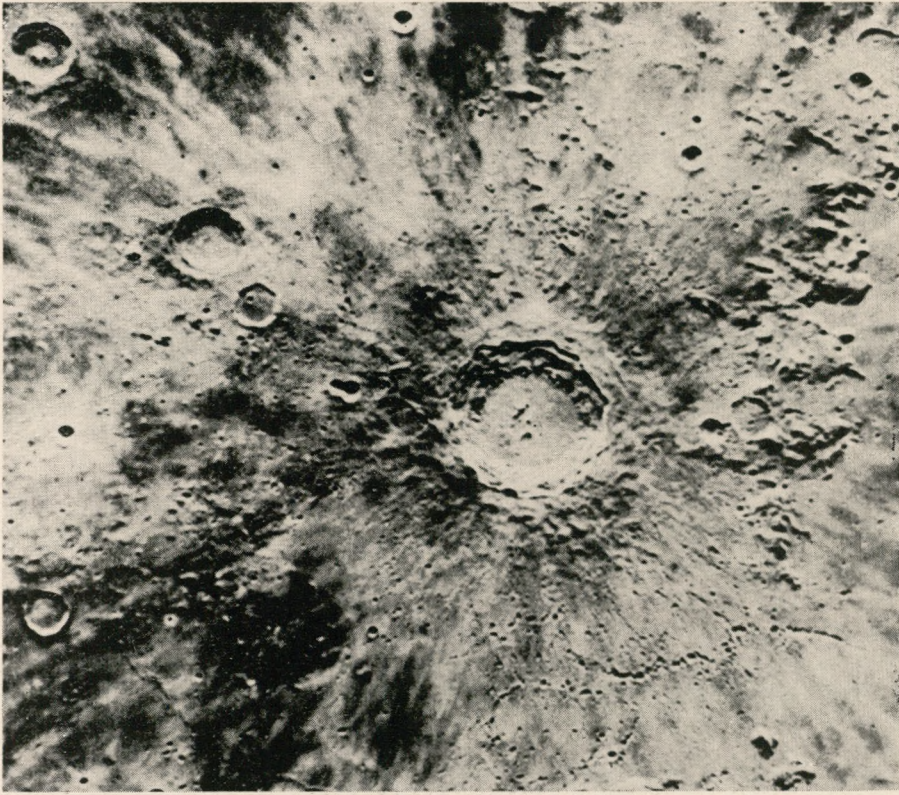
To karcinogenne działanie aflatoksyn stanowi największe niebezpieczeństwo dla różnych gatunków zwierząt. Należy przy tym zwrócić uwagę, że obserwowane w szeregu laboratoriów „spontaniczne” pojawianie się nowotworów wątroby mogło być spowodowane aflatoksynami zawartymi w paszy, czego oczywiście obecnie nie można potwierdzić.

Być może, że częstsze występowanie raków wątroby w pewnych grupach ludności, np. w Afryce, uwarunkowane jest częściowo działaniem aflatoksyn. Jednakże te hipotezy są w dalszym ciągu przedmiotem licznych dociekań i nie doczekały się jeszcze ostatecznych rozwiązań.

Blizszych danych dotyczących toksycznego działania aflatoksyn, z czym wiążą się ich własności karcinogenne, dostarczyły badania biochemiczne. Okazało się mianowicie, że aflatoksyna B<sub>1</sub> wiąże się *in vitro* z DNA hepatocytów a w 0,5 godz. od chwili wprowadzenia do organizmu 30% tej substancji występującej w wątrobie wiąże się z jądrami komórkowymi. W ten sposób dochodzi do inibicji RNA-polimerazy odpowiedzialnej za transkrypcję DNA i tym samym do zahamowania tworzenia mRNA. To z kolei prowadzi do zaburzeń syntezy białek w hepatocytach, czym między innymi tłumaczy się powstawanie martwicy okołortalnej w wątrobie. Zaburzenia syntezy białek w hepatocytach, a zwłaszcza białek enzymatycznych, stwierdzono na podstawie zahamowania wbudowywania <sup>14</sup>C-leucyny do komórek wątrobowych, jak też na podstawie inibicji indukcji pirolazy tryptofanowej w wątrobie szczurów zatrutych aflatoksyną.

Powinowactwo aflatoksyn do DNA i inibicja DNA-polimerazy mają być odpowiedzialne za pojawienie się w hepatocytach jąder gigantów, jak też za powstawanie różnych aberacji chromosomalnych. Na dowód tego służą badania Legatora i wsp., którzy w hodowli heteroploidalnych komórek płuca ludzkiego płodu wykazali inibicję syntezy DNA i powstawanie jąder gigantów pod wpływem aflatoksyny B<sub>1</sub>.

Należy więc stwierdzić, że aflatoksyny jako toksyczne metabolity różnych pleśni stanowią poważne zagrożenie dla zdrowia i życia szeregu gatunków zwierząt i najprawdopodobniej także człowieka. Toksyczne działanie aflatoksyny na organizmy zwierzęce ma olbrzymie znaczenie ekonomiczne, czego dowodem było np. masowe wymieranie drobiu w Anglii i innych krajach. Niezależnie od tego, aflatoksyny stanowią jeden z potężnych czynników karcinogennych. Mając to na względzie należałoby zwracać większą niż dotychczas uwagę na możliwość zakażenia różnych produktów spożywczych pleśniami wytwarzającymi aflatoksyny.



Ia. KRATER LANGRENUS na Księżycu, o średnicy ok. 127 km  
Fot. załoga Apollo-8



Ib. KRATER KOPERNIKA na Księżycu  
Fot. załoga Apollo-8



II. SOSNA NA SOKOLICY. Pieniński Park Narodowy

Fot. J. Sokołowski

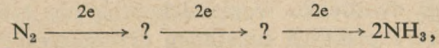
## NAJDOSKONALSZE AUTOTROFY ŚWIATA

W zasadzie tylko sześć pierwiastków buduje tzw. „żywą materię”, a to węgiel, azot, tlen, wodór, fosfor i siarka, z których cztery ostatnie mogą być przyswajane z prostych związków nieorganicznych i przetwarzane na własne substancje organiczne prawie przez wszystkie ustroje. Natomiast dwa pierwsze pierwiastki, a mianowicie węgiel i azot mogą być pobierane w formie nieorganicznej i przetwarzane na własne związki organiczne jedynie przez tzw. organizmy samożywne czyli autotrofy. Przy czym do samożywności wystarczy już zdolność asymilacji węgla, a więc przyswajania CO<sub>2</sub> i tworzenia zeń własnych związków węglowych, takich jak np. węglowodany.

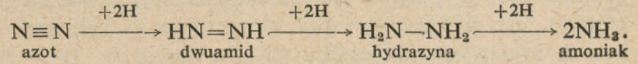
Ten pospolity w świecie roślin proces asymilacji CO<sub>2</sub> autotrofy przeprowadzają bądź to na drodze fotosyntezy (rośliny zielone), bądź to na drodze chemosyntezy (mikroorganizmy bezchlorofilowe). Z reguły organizmy asymilujące CO<sub>2</sub> budują własne związki białkowe wykorzystując azotanowe, amonowe, względnie aminowe formy azotu. Jednakże niektóre drobnoustroje są zdolne do wiązania azotu cząsteczkowego, który stanowi aż 78% atmosfery ziemskiej. Do tych fiksatorów wolnego azotu należą niektóre bakterie i około 50 gatunków sinic (*Cyanophyta*). Bakteriami asymilującymi azot drobinowy są żyjące w symbiozie z roślinami motylkowymi tzw. bakterie brodawkowe (*Rhizobium*), wolnożyjące bakterie glebowe rodzaju *Azotobacter* i gatunek *Clostridium pasteurianum*, wolnożyjące bakterie wodne np. *Pseudomonas* oraz niektóre promieniowce (*Actinomyces*), jak np. żyjący w symbiozie z olszą *Streptomyces alni*. U tych wymienionych bakteryjnych fiksatorów azotu cząsteczkowego nie spotykamy się ze zdolnością asymilacji CO<sub>2</sub>.

Jednakże w ostatnim 20-leciu stwierdzono, iż są również bakterie wykonujące obie te czynności łącznie. Zatem niektóre bakterie autotroficzne i aukso-troficzne (tzn. te, które nie potrafią syntetyzować tylko jednego lub niewielu związków organicznych) asymilują zarówno CO<sub>2</sub>, jak i N<sub>2</sub>. Zdolność tę posiadają fotosyntetyzujące bakterie zielone (*Chlorobacteriaceae*) np. *Chlorobium*, bakterie purpurowe siarkowe (*Thiorhodaceae*) np. *Chromatium*, bakterie purpurowe niesiarkowe (*Athiorhodaceae*) np. *Rhodospirillum rubrum* oraz bakterie chemosyntetyzujące, jak np. *Hydrogenamonas* lub *Methanobacterium*. Ilość wiązanego azotu drobinowego przez te bakterie jest jednak niewielka w porównaniu z *Azotobakterem* (Steward 1963).

Proces wiązania azotu cząsteczkowego, jak podaje Kunicki-Goldfinger w wydanej niedawno książce *Życie bakterii* (1968), mikrobiolodzy prowadzą zazwyczaj do redukcji N<sub>2</sub> kosztem energii pochodzącej z oddychania. Zatem organizmy syntetyzujące N<sub>2</sub> muszą posiadać takie enzymy, jak nitrogenazy i hydrogenazy oraz białkowy przenośnik elektronów o bardzo niskim potencjale oksydoredukcyjnym. Jednakże bliższe szczegóły dotyczące aktywacji drobin N<sub>2</sub> i redukcji azotu do NH<sub>3</sub> nie są dotychczas znane. Najczęściej przypuszcza się, iż proces ten przebiega przez produkty pośrednie w kolejnych przemianach dwuelektronowych wg schematu:



który może wyglądać następująco:



Trzeba dodać, że wszystkie organizmy wiążące azot atmosferyczny redukują grupę acetylową za pomocą enzymu nitrogenazy i dlatego obecnie zdolność np. bakterii do wiązania azotu cząsteczkowego wykrywa się przez wykazanie zachodzącej redukcji acetyleny do etyleny. Stąd często jest brak danych o wydajności syntezy N<sub>2</sub> przez bakterie.

Niewątpliwie, bakterie samożywne przyswajające wolny azot należą do nielicznych organizmów o doskonałej autotroficzności, mimo, że dotychczas nie znalazły większego zastosowania w praktyce szczególnie rolniczej, gdzie biologiczne wiązanie azotu jest problemem „numer jeden”, którego rozwiązania szukać należy w „ujarzmieniu” tego rodzaju organizmów.

W przeciwieństwie do bakterii, o wiele większe znaczenie gospodarcze przypisuje się gatunkom sinic o doskonałej samożywności. Wypada podkreślić, że wszystkie gatunki sinic syntetyzujące wolny azot mają także i zdolność asymilacji CO<sub>2</sub>.

Sinice (*Cyanophyta*) mogą asymilować CO<sub>2</sub> zarówno z powietrza, jak i dwutlenek węgla rozpuszczony w wodzie, dzięki chlorofilowi-a i barwnikom mu towarzyszącym. Komórki tych glonów pozbawione są chromatoforów, a barwniki znajdują się w obwodowej części protoplazmy, zwanej dlatego chromatoplazmą. Spotykamy tu oprócz chlorofilu-a, dwa ksantofile (miksoksantynę i miksoksantofil) oraz dwa barwniki proteinowe (fikobiliny), a to niebieski fikocyjan i czerwona fikoerytrynę. Najczęściej nad tym zespołem barwników góruje niebieski fikocyjan, stąd barwa tych glonów jest zwykle niebieskozielona, czyli sina, no i nazwa tego typu roślin — sinice.

Barwniki towarzyszące chlorofilowi-a, a zwłaszcza fikobiliny, mają szczególne i bardzo ważne znaczenie u gatunków głębinowych, albowiem właśnie one warunkują tzw. adaptację chromatyczną, czyli zjawisko wykorzystywania tych barw światła do fotosyntezy CO<sub>2</sub>, które chlorofil słabo pochłania. Fikobiliny pochłaniają te barwy światła i ulegają pobudzeniu, przekazując w ten sposób uzyskaną energię chlorofilowi-a, który już bezpośrednio jest zaangażowany w przyswajaniu dwutlenku węgla. Gatunki sinic zdolne do adaptacji chromatycznej, w świetle zielonym są czerwone (nagromadzenie fikoerytryny), a w świetle czerwonym są zielone (nagromadzenie fikocyjanu). Tę ciekawą i rzadką właściwość posiadają m. in. *Hatalosiphon fontinalis* (Żewnier, Gusiew i Szestakow 1965) i *Tolypotrix tenuis* (Hattori i Fujita 1959, 1963).

Adaptacja chromatyczna sinic ma szczególne znaczenie dla gatunków głębinowych, ponieważ do ich siedliska już nie docierają promienie czerwone, które najsilniej pochłania chlorofil. I w takiej sytuacji gatunki te z powodzeniem wykorzystują do fotosyntezy zamiast fal długich krótsze fale świetlne. Zatem sinice posiadają wysoko rozwiniętą i przystosowaną do różnych

warunków ekologicznych, mimo iż wciąż niedostatecznie zbadaną, zdolność asymilacji węgla z  $\text{CO}_2$ , przy tym o wiele bardziej intensywną niż organizmy wyższe. I m. in. tu właśnie tkwi przewaga sinicowych fiksatorów azotu nad bakteryjnymi.

Głony te, tak jak i olbrzymia większość roślin, dzięki asymilacji dwutlenku węgla dokonują nie tylko syntezy cukru z prostych substancji nieorganicznych, lecz również absorbują i gromadzą znaczne ilości energii promienistej w postaci energii chemicznej, która następnie jest wykorzystywana w najrozmaitszych procesach życiowych tak roślin, jak i zwierząt.

Około 50 gatunków sinic, obok asymilacji  $\text{CO}_2$ , posiada także zdolność przyswajania azotu cząsteczkowego. Właściwość ta najwcześniej została ujawniona właśnie u sinic (przez Franka w 1889 roku), dopiero później u bakterii (u *Clostridium pasteurianum* przez Winogradzkiego w 1890, a u azotobaktera przez Beijerincka w 1901 roku). Niemniej prawie trzydzieści lat trwał okres niedowierzania, któremu kres położył Drewes udowadniając, iż takie sinice, jak *Anabaena variabilis* i *Nostoc punctiforme* mogą rzeczywiście asymilować wolny  $\text{N}_2$ . Jednak dopiero od lat szesnastu, czyli od roku 1952, kiedy to Williams i Burris za pomocą radioizotopu  $^{15}\text{N}$  raz jeszcze potwierdzili zdolność sinic do fiksacji azotu atmosferycznego, glony te spotkały się ze zwiększonym zainteresowaniem wśród uczonych. Nic więc dziwnego, że w przeciwieństwie do asymilacji  $\text{CO}_2$ , mechanizm wiązania azotu atmosferycznego, mimo intensywnych obecnie badań, jest jeszcze bardzo mało znany.

Wiadomo, iż większość sinic asymiluje azot cząsteczkowy na świetle, tak jak np. *Anabaena variabilis* (Fogg i Than-Tun 1958), ale niektóre, nieliczne

wprawdzie gatunki, jak np.: *Nostoc muscorum* (Allison 1937) czynią to także i w ciemności. Przy czym okazało się, że molibden (Mo) stymuluje, a sole amonowe, wodór i tlenek węgla inhibują ten proces. Warto także zwrócić uwagę na fakt, iż organizmy te najczęściej wydzielają tlenu do wody, gdy mają jednocześnie dostateczny dostęp azotu i dwutlenku węgla (Fogg 1962). Istnieje przy tym ścisła współzależność pomiędzy intensywnością asymilacji wolnego azotu i stężeniem dwutlenku węgla w atmosferze. Na tle wyników badań nad tym problemem można przypuszczać, że drobinowy azot sinice redukują za pomocą wodoru pochodzącego z oddychania lub uzyskanego z fotolizy wody.

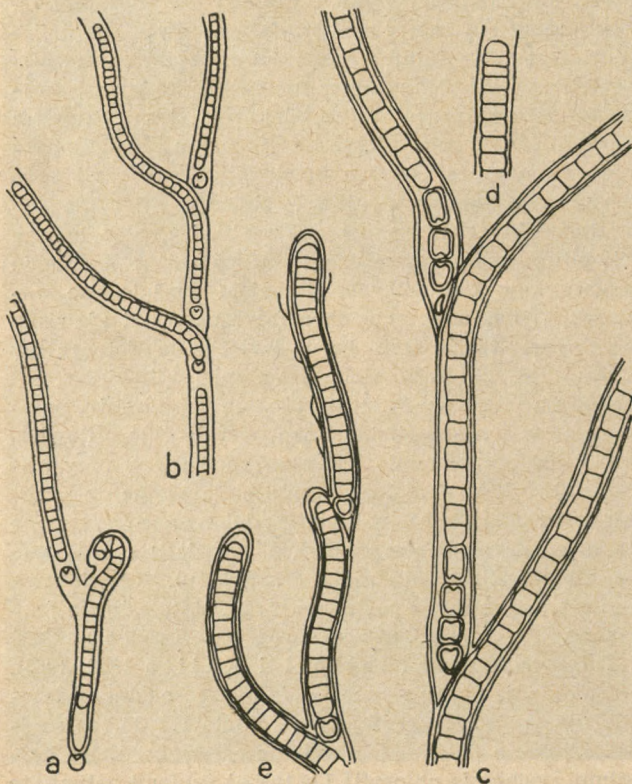
Ponieważ w otoczkach śluzowych sinic żyją bakterie, nasuwa się pytanie, czy to właśnie nie one warunkują asymilację wolnego azotu? Otóż problem ten rozwiązał w 1962 roku Bunt stwierdzając, że bakterie żyjące w otoczkach jednego z gatunków rodzaju *Nostoc* nie są zdolne do asymilacji azotu atmosferycznego, lecz w znacznym stopniu stymulują ten proces u swoich gospodarzy. Natomiast sinice bezbakteryjne potrafią same wiązać azot cząsteczkowy z atmosfery. Innego zdania są Drewes (1928), Fritsch i De (1938, 1939), których badania wykazały, iż bakterie żyjące w otoczkach sinic nie mają żadnego wpływu na asymilowanie wolnego azotu przez ich glonowych gospodarzy.

Ciekawie przedstawia się intensywność przyswajania wolnego azotu. Jest ona różna u różnych gatunków sinic, i tak np.: 1 litr kultury *Anabaena cylindrica* w ciągu doby wiąże około 140 mg  $\text{N}_2$  (Allen 1958), podczas gdy *Hapalosiphon fontinalis* tylko 1 mg  $\text{N}_2$  (Mochamed Samech Tacha 1963). Jednak intensywność asymilacji azotu atmosferycznego u paru zbadanych pod tym aspektem gatunków sinic jest znacznie wyższa niż u azotobaktera, stosowanego przez rolników do wzbogacania gleby w azot. Azotobakter bowiem daje zyski w związanym azocie wynoszące około 25 kg N na 1 ha ziemi uprawnej.

Na podkreślenie zasługuje fakt, iż sinice asymilujące azot cząsteczkowy i dwutlenek węgla są bardzo szeroko rozprzestrzenione na kuli ziemskiej i dość liczne. Obecnie znamy 52 gatunki sinic, najdoskonalszych autotrofów świata. Najwięcej ich posiadają takie rodzaje, jak *Anabaena*, *Nostoc*, *Cylindrospermum*, *Scytonema*, *Tolypothrix* i *Calothrix*.

Ta doskonała autotroficzność niektórych gatunków sinic pozwala rozpatrywać je jako organizmy najbardziej samowystarczalne, a więc najmniej zależne od środowiska oraz stojące na górnym szczeblu drabiny biochemicznej ewolucji w świecie mikroorganizmów. Zdolność równoczesnego asymilowania azotu cząsteczkowego z atmosfery oraz dwutlenku węgla tak z atmosfery, jak i z wody, wyróżnia *Cyanophyta* wśród świata organizmów żywych i czyni je organizmami pionierskimi w zasiedlaniu środowisk, jak również niezbędnymi dla niektórych symbioz, m. in. dla porostów, glaukofitów, syncyjanoz czy dla rozwoju paproci wodnej. Glony te, korzystając z niedostępnego w zasadzie innym roślinom azotu atmosferycznego, wyrównują zmniejszający się bilans azotu będącego w obiegu oraz są w stanie rozwiązać niejeden, bardzo skomplikowany problem nawożenia azotowego. Właśnie dzięki tym sinicom, m. in. w Japonii uzyskuje się kilkakrotnie wyższe plony ryżu, tego najbardziej popularnego obok pszenicy zboża na świecie.

Należy przypuszczać, że w przyszłości te najbardziej



Sinica *Tolypotrix tenuis* (wg Starmacha) stosowana powszechnie w Japonii do azotowego nawożenia pól ryżowych



doskonale autotrofy świata, obok użyźniania gleb odłogowych i tropikalnych, będą wykorzystane do nawożenia zbiorników wodnych, a także jako czynnik próchnicotwórczy w początkowych stadiach tworzenia gleb.

I chociażby tylko ze względu na te aspekty gospodarcze warto wiedzieć, iż niektóre gatunki sinic, obok paru bakterii purpurowych, zielonych i chemosyntetyzujących, są właśnie najdoskonalszymi autotrofami świata.

MAREK GREGORCZUK (Wrocław)

## TEMPERATURY ODCZUWALNE I ICH WYZNACZANIE

Do najważniejszych elementów meteorologicznych wpływających na odczuwalność cieplną człowieka należą temperatura powietrza ( $T$ ), wilgotność względna ( $f$ ), ruch powietrza czyli wiatr ( $v$ ) oraz promieniowanie słoneczne. Amerykańscy uczeni (Yaglou i współpracownicy) oraz francuski biometeorolog Missenard opracowali w latach 20. szereg uniwersalnych wskaźników łączących w jedną kompleksową wielkość wymienione elementy meteorologiczne. Uwzględnili oni nadto takie podstawowe czynniki jak ciepłochronność noszonej odzieży i stan aktywności człowieka (czyli praktycznie ilość ciepła wytwarzanego przez mięśnie, wątrobę i inne narządy w procesie tzw. termoregulacji chemicznej). Wskaźniki te nazwano temperaturami efektywnymi czyli odczuwalnymi i podobnie jak temperaturę powietrza określono je w stopniach. Znalazły one z czasem dość duże zastosowanie w różnych zagadnieniach biometeorologii i klimatologii praktycznej. Wykazano bowiem ich ścisły związek nie tylko z odczuwalnością cieplną człowieka, lecz również z wieloma czynnościami i reakcjami fizjologicznymi jak: częstość tętna i oddechów, temperatura ciała i skóry i in.

Stwierdzono również, że w wielu przypadkach temperatury efektywne są lepszym biometeorologicznym wskaźnikiem niż mierzone instrumentalnie ochładzanie\*, które uwzględnia jedynie fizyczne reakcje martwego przyrządu. Żywy organizm człowieka nie reaguje bowiem w tak prosty sposób jak katatermometr lub frygorymetr, lecz uruchamiając złożony mechanizm termoregulacji dąży do utrzymania stałej temperatury wewnętrznej. Dlatego też w wielu krajach (m. in. w ZSRR i USA) temperatury efektywne są znacznie częściej stosowanym wskaźnikiem niż wspomniane metody instrumentalne.

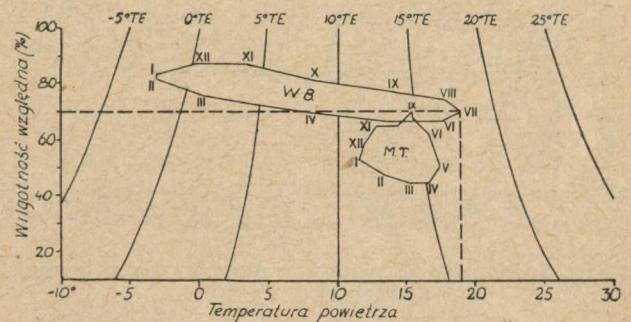
Ujemną stroną temperatur efektywnych jest ograniczenie ich stosowalności tylko do ich dodatnich wartości oraz dość skomplikowana metoda interpolowania z diagramów lub obliczania z empirycznych wzorów.

W niniejszym artykule jest przedstawiony prosty sposób wyznaczania trzech odmian temperatur efektywnych opartych na wzorach Missenarda (ryc. 1 i 2) oraz na nomogramie Szelechowskiego (ryc. 3). Dla ilustracji opisanej metody na ryc. 2 — 3 przedstawione są dodatkowe klimogramy dla stacji Warszawa-Bielany (W. B.) oraz dla miasta Meksyku (stacja Mexico-Tacubaya, M. T.).

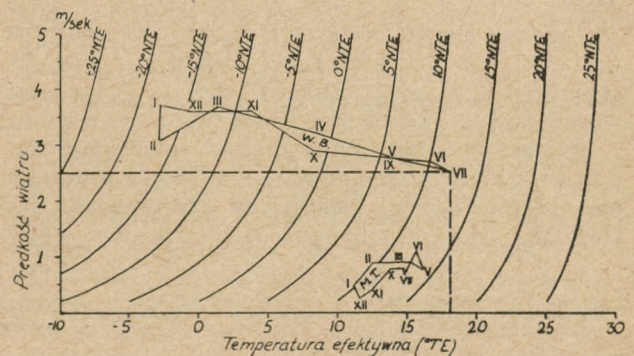
Kolejność i sposób wyznaczania temperatur efektywnych według tej metody są następujące:

1. Posiadając dane temperatury powietrza i wilgotności względnej obliczamy temperaturę efektywną  $TE$  łączącą w jedną kompleksową wielkość te dwa elementy. Na ryc. 1 wielkości  $TE$  są przedstawione w postaci izoplet w układzie współrzędnych  $f - T$ . Przebieg izoplet wykazuje, że przy  $f = 100\%$  (stan nasycenia parą wodną) wielkości temperatury powietrza i temperatury efektywnej są sobie równe, a nadto wg założenia Missenarda, przy  $T = 10^\circ\text{C}$  wilgotność powietrza nie wpływa na odczuwalność. W miarę jednak oddalenia od izoplety  $10^\circ TE$  oraz w miarę zmniejszania się wilgotności względnej wzrastają również różnice między temperaturą powietrza, a temperaturą efektywną  $TE$ . Wynika to z założenia, że przy  $T > 10^\circ\text{C}$  wilgotność mniejsza od stanu nasycenia łagodzi działanie wysokich temperatur (w porównaniu z warunkami przy  $f = 100\%$ ), a przy  $T < 10^\circ\text{C}$  zmniejsza odczucia chłodu.

Jednakże jak wykazały późniejsze badania, wpływ wilgotności względnej na odczuwalność cieplną przy niskich temperaturach powietrza praktycznie nie znacząca się. Zatem przy  $T < 10^\circ\text{C}$ , a zwłaszcza przy  $T < 0^\circ$  można bez większego błędu przyjąć, że  $TE = T$ .



Ryc. 1. Izoplety temperatury efektywnej  $TE$  (kompleks  $T, f$ )



Ryc. 2. Izoplety temperatury efektywnej  $NTE$  (kompleks  $T, f, v$ )

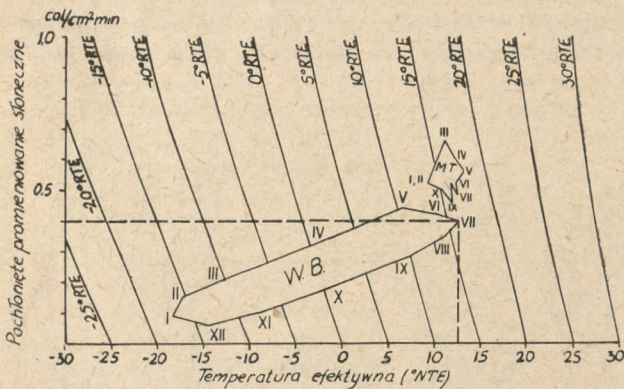
\* Por. J. Drecka, J. Słomka, *Ochładzanie bioklimatyczne*. „Wszczęświat”, wrzesień 1956.

Wyinterpolowane z ryc. 1 wartości TE są zatem temperaturą odczuwalną w nieruchomym powietrzu i przy osłonie od promieniowania słonecznego.

2. Odkładając na osi odciętych temperaturę efektywną TE, a na osi rzędnych prędkość wiatru (ryc. 2) uzyskujemy izoplety nowej odmiany temperatury efektywnej łączącej w jedną kompleksową wielkość już trzy elementy meteorologiczne (T, f, v). Wskaźnik ten zwany jest „normalną” temperaturą efektywną (NTE). Przy jego wyznaczaniu Missenard przyjął założenie, że prędkość wiatru 0,2 m/sek jest odczuwana na ogół przez ludzi jako bezruch powietrza (cisza). Zatem przy  $v \leq 0,2$  m/sek  $TE = NTE$ . Jest to tym bardziej słuszne, że powszechnie stosowane anemometry reagują dopiero przy  $v > 0,2$  m/sek.

Przedstawione na ryc. 2 izoplety wartości NTE (czyli linie jednokowych odczuwalności temperatury, wilgotności i ruchu powietrza) ilustrują, w jaki sposób prędkość wiatru wpływa na naszą odczuwalność. Wpływ ten najsilniej zaznacza się przy niskich wartościach TE i przy prędkości wiatru do ok. 2—3 m/sek. Wzrost temperatury obniża zatem chłodzące działanie wiatru. Nadto utrata ciepła z organizmu najsilniej zaznacza się pod wpływem niezbyt dużych prędkości wiatru. Silniejszy ruch powietrza wzmagają bowiem utratę ciepła drogą konwekcji już tylko w stosunkowo niewielkim stopniu.

3. Wyznaczywszy w ten sposób wartości NTE, a posiadając dane dotyczące promieniowania słonecznego możemy wyznaczyć tzw. temperaturę radiacyjno-efektywną (RTE), czyli uwzględniającą wszystkie wspomniane na wstępie elementy meteorologiczne (ryc. 3).



Ryc. 3. Izoplety temperatury radiacyjno-efektywnej (kompleks T, f, v, r)

Konieczna jest tu znajomość wielkości promieniowania pochłoniętego (r) przez powierzchnię skóry lub odzieży. Wielkość tę obliczamy jako  $(1 - A) \cdot i$ , gdzie „A” oznacza albedo powierzchni skóry lub odzieży (na ryc. 3 przyjęto  $A = 0,11$  co jest wielkością albedo dla pigmentowanej, czyli „opalonej” skóry); „i” jest zaś wielkością całkowitego promieniowania w  $\text{cal/cm}^2 \cdot \text{min}$ .

Prześledźmy z kolei na wybranym przykładzie (śledząc linie przerywane na ryc. 1—3) sposób obliczania omówionych odmian temperatur efektywnych. Wg średnich wieloletnich lipca na stacji Warszawa—Bie-

lany (W. B.)  $T = 18,9^\circ\text{C}$ ,  $f = 70\%$ ,  $v = 2,5$  m/sek,  $r = 0,4 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{min}$ . Na podstawie danych T i f z ryc. 1 odczytujemy wielkość  $TE = 18,0^\circ\text{C}$ . Odkładając z kolei na ryc. 2 odczytaną wielkość TE na osi odciętych, a na osi rzędnych prędkość wiatru wyznaczamy, że wielkość wskaźnika NTE wynosi  $12,6^\circ$ . Na podstawie tej ostatniej wielkości oraz przeciętnego promieniowania słonecznego odczytujemy w podobny sposób temperaturę radiacyjno-efektywną, która wynosi  $16,0^\circ$  (ryc. 3).

Przedstawione odmiany temperatur efektywnych dotyczą najczęściej stosowanego założenia, wg którego człowiek w danych warunkach meteorologicznych wykonuje lekką pracę (np. chód z prędkością 4 km/godz, pisanie na maszynie itp.) i ubrany jest w odzież noszoną zwykle w temperaturze pokojowej ( $18\text{—}20^\circ\text{C}$ ). Przy innych stanach aktywności człowieka i przy innej ciepłochronności noszonej odzieży temperatury efektywne będą kształtować się inaczej.

#### WNIOSKI I PROPOZYCJE

1. Przedstawiona metoda oznaczania kompleksowego wpływu elementów meteorologicznych na organizm człowieka pod wieloma względami przewyższa stosowaną dotychczas na wielu stacjach polskiej sieci meteorologicznej metodę bezpośrednich pomiarów ochładzania przy pomocy katatermometru, gdyż:

a. pozwala na uwzględnianie takich bardzo istotnych czynników jak wilgotność względna i promieniowanie słoneczne, które są pomijane przy pomiarach katatermometrycznych;

b. sposób wyznaczania temperatur efektywnych na podstawie przedstawionych diagramów jest prostszy niż pomiar ochładzania; nie wymaga dodatkowej aparatury, a pozwala na wykorzystanie wyników standardowych obserwacji meteorologicznych;

c. wskaźnik temperatury efektywnej ma tę zaletę, że jest oparty na oddawaniu ciepła przez organizm człowieka, podczas gdy pomiary utraty ciepła przy pomocy katatermometru bardzo często znacznie odbiegają od odczuwań cieplnych i reakcji fizjologicznych organizmu człowieka. Dotyczy to zwłaszcza wielokrotnie krytykowanej nadmiernej czułości katatermometru na ruch powietrza.

2. System przedstawionych diagramów pozwala na wnikliwą charakterystykę dowolnych serii pomiarów meteorologicznych. Diagramy te mogą bowiem być wykorzystane również do nanoszenia na nie wartości termicznych, średnich dobowych i in.

3. Dla praktycznego zastosowania opisanej metody niezbędne jest zagęszczenie izoplek przez wykreślenie ich co  $1,0$  lub co  $0,5^\circ$ . W razie potrzeby diagramy można również rozszerzyć poza przyjęte na ryc. 1—3 przedziały temperatury powietrza, prędkości wiatru i promieniowania słonecznego.

4. Przy dalszych opracowaniach należy uwzględnić częstość występowania warunków komfortu klimatycznego w świetle wartości poszczególnych odmian temperatur efektywnych. Z braku odpowiednich norm dla obszaru Polski można posługiwać się strefami komfortu stosowanymi w ZSRR i NRD.

## WETERYNARIA I ZOOHIGIENA

Zainteresowanie człowieka zdrowiem zwierząt, ich higieną i leczeniem sięga początków udomowienia.

Za czasów sumeryjskich, egipskich, greckich i rzymskich wierzono w bóstwa i duchy opiekuńcze trzód. Grecy uważali w swej mitologii Centaura Chejrona za twórcę sztuki leczenia zwierząt. Jego uczeń Asklepios miał być podobnie lekarzem i ludzi i zwierząt. Córka Asklepiosa Hygiea była opiekunką zdrowia.

Słowianie wierzyli, że nad ich trzodami sprawuje opiekę Kupala, a Litwini za opiekuna zbóż i bydła uznawali Dewajtisa. Nie wszystkie narody hodowały zwierzęta tych samych gatunków, a użytkowanie niektórych zwierząt było inne niż w dzisiejszych czasach. W starożytnej Grecji, za czasów Homera, krowa nie była zwierzęciem mlecznym (w *Odyssei* IV, 535 znajduje się wzmianka o chowie krów). Mleko uzyskiwano od kóz, podobnie wełnę, a na mięso hodowano bydło, świnie, gęsi. Zwierzęta w owym czasie utrzymywane były głównie metodą pastwiskową.

Choroby zwierząt opisali Grecy dość wcześnie, dlatego że sekcje wówczas mogli przeprowadzać lekarze tylko na zwierzętach. Przed nimi Egipcjanie; dzięki uprawianiu boskiego kultu zwierząt, zgromadzili dużo wiedzy o leczeniu i o niektórych zabiegach na zwierzętach, np. o trzebieniu metodami bezkrwawymi i krwawymi. Znalezione papyrus o leczeniu zwierząt datowany na około 2100 r. przed naszą erą. Umiejętności od Egipcjan przejęli częściowo także Żydzi, u których leczenie zwierząt było przywilejem Lewitów, wiedzę tę przejęli także Grecy.

W starożytnym Rzymie hodowano te same gatunki, co w dzisiejszych czasach z wyjątkiem kota, lecz zwierzęta gospodarskie mniej niż dziś ceniono. Uznawano za najlepsze konie indyjskie i perskie (konia arabskiego nie znano). Bardzo cenione były muły i hodowano je już za czasów Pliniusza. W pismach Pliniusza i Warrona spotykamy się z notatką, że muły miały być wyjątkowo płodne. Osioł był zwierzęciem młynarza, ogrodników, biedaków i mało o nim pisano, gdyż uważano go za symbol głupoty. Rzymianie chowali także świnie, których mięso lubili, króliki, wielbłądy, małpy, jeże, niedźwiedzie i gołębie i to nawet pocztowe. Umieli leczyć zwierzęta. Przejęli te umiejętności od Greków. W czasach rzymskich rozdziela się lecznictwo zwierząt i ludzi.

Weterynaria staje się wolnym zawodem i tę niezależność utrzymuje do późnej starożytności. Od II wieku znani są wojskowi lekarze zwierząt. W IV wieku Wenecjusz głosił zasadę: „lepiej choroby unikać niż ją leczyć”, która nie straciła do dziś aktualności.

Wiadomości o hodowli zwierząt u Słowian we wczesnym średniowieczu pochodzą zasadniczo z dwóch źródeł: z wykopalisk archeologicznych i ze wzmianek w źródłach pisanych. Na podstawie wykopalisk szczątków zwierząt okazuje się, że świnia domowa zajmowała ważne miejsce w hodowli średniowiecznych Słowian. Wśród materiału kostnego wydobytego z grobów i otwartych osad słowiańskich szczątki świń występują w znacznym procencie. Np. stanowią one 1/3 szczątków kości zwierząt domowych wczesno-historycznego Gniezna. Według źródeł arabskich Słowianie byli ludem, który pasł świnie na sposób owiec,

tn. w stadach, a nie przez utrzymywanie w chlewni. To stadne wypasanie świń w lasach dębowych i bukowych praktykowane było jeszcze w XVII wieku. Drugie miejsce wśród zwierząt u Słowian zajmowało bydło. Na północy naszego kraju 1/4 zwierząt hodowanych należała właśnie do tego gatunku. Konie stanowiły 1/8 ilości utrzymywanych zwierząt gospodarskich.

Wykopaliska gnieźnieńskie wykazują, że konie te były niewielkie, do 1,50 m wysokości w kłębie. Hodowano owce, psy, gęsi i kaczki, które napychano już wtedy kluskami z mąki w celu szybszego tuczu. Według źródeł arabskich Słowianie unikali spożywania kur, bo był to dla nich ptak ofiarny.

Na wsi zwierzęta utrzymywano w chatach razem z ludźmi, w chatach bądź kurnych, bądź dymnych. Wiedzano, że brak światła sprzyja tuczeniu i dlatego gęsiom wykluwano w czasie tuczu oczy. Zwierzęta gospodarskie utrzymywali głównie włościanie, którzy zobowiązani byli do dostarczenia dworom sprzężaju oraz różnych produktów pochodzenia zwierzęcego. W miarę jednak ograniczania pańszczyzny dwory zmuszone były do podejmowania hodowli zwierząt gospodarskich na własną rękę i bliższego zajęcia się ich zdrowiem.

Do czasu ukazania się pierwszych podręczników z higieny zwierząt przyczynki do niej porozrzucane są po różnych dziedach rolniczych, hodowlanych lub weterynaryjnych.

Jak wynika z ich treści, naczelnym problemem była troska o zdrowie zwierząt, która wyrażała się próbami leczenia niektórych schorzeń. Jednym słowem są to problemy przywracania zdrowia poszczególnym zwierzętom.

W późniejszych czasach powszechniejsze zrozumienie zyskała konieczność obrony zwierząt przed zarazami, które wyrządzały wielkie straty w rozwijającej się hodowli zwierzęcej. W czasach szerzenia się księgosuszu kopano w niedostępnych miejscach ziemianki i tam przechowywano bydło, chroniąc je przed zarażeniem. Czasem usiłowano poprawić stan sanitarny w zapowietrzonych stajni, w której zwierzęta chorowały na księgosusz, przez okadzanie jej jałowcem i wietrzenie. Próbowano w owych czasach prymitywnych „szczepień”.

Rozprzestrzenianie się zaraz ułatwiał niewłaściwe warunki utrzymania zwierząt. Zwierzęta gospodarskie były brudne, licho pielęgnowane. Wynikało to z braku zainteresowania produkcją zwierzęcą w takiej samej mierze jak produkcją roślinną, która była podstawą gospodarki rolnej. Tam, gdzie utrzymywano bydło dla pozyskania nawozu naturalnego, ściółka była stała, a zwierzęta posiadały pośladki i podbrzusze oblepione brudnymi wydalinami i pancerze tych nieczystości opadały dopiero po wypędzeniu na pastwisko. Na marginesie stwierdzić trzeba, że o ile w naturze przeżuwacze i dzikie świnie są czyste, niezabrudzone, to w niewoli u człowieka zmuszone były, a często są jeszcze dzisiaj, do leżenia na własnych wydalinach i tak zanieczyszczone stały się synonimem brudu i niechlujstwa, niestety nie z winy własnej, ale właśnie człowieka. Samo określenie „bydło”, „świnia” daje dużo do myślenia i nabrało peioratywnego znaczenia.

W owym czasie nie kształcono lekarzy zwierząt, dlatego walkę z zarazami złożono w ręce ludzi najbardziej kompetentnych, a mianowicie w ręce lekarzy, których trzeba było jednak specjalnie przeszkolić. Tak więc od lekarzy urzędowych, czyli tzw. fizyków żądano, aby wykazali się umiejętnościami zwalczania zaraz zwierzęcych i nadzorowania nad środkami spożywczymi pochodzenia zwierzęcego. W tym celu tworzone w Europie na ówczesnych wydziałach lekarskich osobne katedry weterynarii, a w wieku XVIII zaczęto tworzyć pierwsze szkoły weterynaryjne. Był to okres, kiedy weterynaria ponownie ściśle związana była z medycyną, co wyrażało się ścisłym powiązaniem jej z wydziałami lekarskimi i tworzeniem katedr weterynarii na wydziałach lekarskich, a także w powoływaniu na wykładowców lekarzy, którzy zwykle uzupełniali studia lekarskie studiami weterynaryjnymi.

W wieku XVIII zaczęły powstawać także pierwsze odrębne uczelnie kształcące lekarzy weterynarii. Pierwszą na świecie była szkoła założona we Francji w roku 1762 w Lyonie przez Claude Bourgelat.

W Polsce sprawa otwarcia szkoły weterynaryjnej spotkała się również z należytyym zrozumieniem. Uchwałą sejmową z roku 1768 zaprojektowano fundację akademii lekarskiej z wyraźnym zaznaczeniem jej weterynaryjnych celów. Minister Tyzenhaus sprowadził z Lyonu prof. Gilibert doktora medycyny. Miał on założyć w Grodnie szkołę lekarską, gdzie by uczyono zarówno nauk lekarskich, jak i weterynaryjnych. Do rozwoju tej szkoły jednak nie doszło.

Najstarszą polską katedrą weterynarii była założona w roku 1784 Katedra Weterynarii na Wydziale Lekarskim Uniwersytetu we Lwowie. Przetrwała ona aż do roku 1849. W aktach Uniwersytetu Jagiellońskiego spotykamy wzmiankę o Katedrze Weterynarii już w roku 1803, kiedy to prof. dr Paweł Adami został mianowany profesorem weterynarii i rozpoczął swą działalność dydaktyczną w roku 1804. Katedra Weterynarii Uniwersytetu Jagiellońskiego przetrwała na Wydziale Lekarskim z przerwami aż do roku 1935.

Także po roku 1831 z chwilą rozwiązania Instytutu Weterynarii Akademii Medyko-Chirurgicznej w Wilnie utworzona została w Warszawie nowa placówka, a mianowicie Szkoła Weterynaryjna. Dawała ona tytuł lekarza starszego lub młodszego. Z biegiem czasu stopień starszego lekarza wet. zamieniono na tytuł magistra nauk weterynaryjnych, a młodszego lekarza wet. na stopień weterynarza. W roku 1858 poziom Szkoły podnosi się przez przedłużenie nauki do lat 4. W tej Szkole właśnie od 1886 przez 2 lata studiował weterynarię Stefan Żeromski.

W zrozumeniu potrzeb także we Lwowie w roku 1881 zaczęto organizować Szkołę Medycyny Weterynaryjnej. W roku 1908 Akademia uzyskała prawo wydawania doktoratów. Na tej uczelni studiowało wielu Słowian, głównie Serbów i Chorwatów. W miarę lat przybywało specjalistów lekarzy zwierząt, którzy stopniowo przejmowali z rąk lekarzy ludzi obowiązki zwalczania zaraz zwierzęcych. To było powodem, że wykłady dla lekarzy o zwalczaniu chorób zaraźliwych zwierząt powoli zawieszano, np. na Uniwersytecie Jagiellońskim wykłady z tego zakresu prowadzono na Wydziale Lekarskim tylko do roku akademickiego 1917/1918.

Do roku 1830 Kraków nie posiadał jeszcze urzędowego lekarza weterynaryjnego, a funkcję związaną z tym stanowiskiem, równoczesnym administracyjnie z przy-

sięgłym urzędnikiem zdrowia, spełniał „fizyk” i chirurg miejscowi. Pierwszym był mgr wet. Franciszek Fitz, którego Senat Rządowy w roku 1830 zatrudnił na stanowisko „weterynarza rządowego m. Krakowa i jego okręgu”. Do jego obowiązków należało zwalczanie zaraz zwierzęcych oraz weterynaryjny nadzór przed- i poubojowy. Ciekawe, że nadzór nad targowicą pozostawiono chirurgowi miejskiemu, który także w razie potrzeby zastępował mgr Fitzę w badaniach poubojowych, a z chwilą stwierdzenia na targowicy schorzeń zaraźliwych sprawę przekazywał jemu do dalszego postępowania.

Obok oddzielania się weterynarii w sensie teoretycznym i administracyjnym od medycyny, pod koniec wieku XIX występowało zjawisko wiązania się jej coraz bardziej z naukami rolniczymi. W tym okresie bowiem powstają studia rolnicze, np. na Uniwersytecie Jagiellońskim w roku 1890. W związku z tym staje się koniecznością kształcenie studentów rolnictwa także w zakresie anatomii, fizjologii zwierząt i zapoznanie ich z najważniejszymi schorzeniami zwierząt i najprostszymi sposobami ich zapobiegania. W tym aspekcie katedry lub wykładowcy weterynarii na studiach rolniczych zmuszeni byli do wykładania coraz więcej elementów zapobiegania chorobom, także jako zoohigienę. Te związki z naukami rolniczymi wyraziły się organizacyjnie po II wojnie światowej, kiedy to wydziały weterynaryjne przestały być wydziałami uniwersyteckimi, bądź odrębnymi uczelniami i stały się częścią Wyższych Szkół Rolniczych.

Dzisiejsze zwierzę gospodarskie bardzo różni się pokrojem i wydajnością od zwierząt domowych sprzed lat stu.

Z jednej strony korzystne dla człowieka przeobrażenie zwierząt stworzyło możliwość uzyskiwania coraz większej ich wydajności, ale z drugiej wzrosły wymagania bytowe zwierząt i łatwiej o zaburzenia fizjologicznych funkcji u dzisiejszych zwierząt niż u dawnych ras prymitywnych.

Według nowoczesnych pojęć można uznać, że organizm zwierzęcy i otaczające go środowisko tworzą funkcjonalną jedność biologiczną.



Autekologiczne ujęcie jest naczelną zasadą nowoczesnej zoohigieny, której podstawową działalnością są badania środowiska i jego dostosowywanie do wymogów organizmów zwierzęcych. Przez analogię do lekarskiego badania pacjenta zoohigiena dąży do poznania aktualnego stanu środowiska, orzeka o jego zoohigienicznej wartości (rozpoznanie), podaje środki jego poprawy (leczenie) lub ukształtowanie i usiłuje przewidzieć skutki ekonomiczne i biologiczne takiego zoohigienicznego postępowania.

Lecznictwo weterynaryjne dąży przede wszystkim do usunięcia bezpośredniej przyczyny schorzeń, a więc wyniszcza zarazki chorobotwórcze, pasożyty, lecz skutki urazów różnego rodzaju oraz częściowo przeciwdziała przyczynom pośrednim. Działanie natomiast profilaktyczne służby weterynaryjnej wyraża się głównie przez podnoszenie odporności specyficznej na dane schorzenia (szczepienia).

Dla utrzymania zwierząt w zdrowiu konieczne jest także działanie w celu podnoszenia odporności ogólnej i utrzymanie pełnej sprawności fizjologicznej organizmu zwierzęcego oraz usuwanie przyczyn pośrednio wywołujących chorobę, a szczególnie przyczyn środowiskowych. Jest to właśnie zakres nowoczesnej zoohigieny.

Z jednej strony zoohigiena poszerza więc zakres

weterynarii poza dotychczasowe klasyczne ramy lecznictwa i profilaktyki, z drugiej strony nie ogranicza się tylko do obronnego postępowania w celu utrzymania zwierząt w zdrowiu, lecz ma za cel także ofensywne kształtowanie warunków środowiskowych i siedliskowych w celu osiągnięcia, w rozsądnych biologicznie i ekonomicznie granicach, największej wydajności naszych zwierząt gospodarczych.

Tak więc problemy zdrowia zwierząt w ciągu wieków zmieniły się zasadniczo. Od prób praktycznego leczenia przez pasterzy i od rozważań teoretycznych filozofów starożytnych przeszliśmy dzisiaj do szerokiego ekologicznego ujmowania zagadnień zdrowia zwierząt gospodarskich z pełnym uwzględnieniem problemów ekonomicznych produkcji zwierzęcej.

LIGIA HAYTO (Kraków)

## W STULECIE I ZJAZDU LEKARZY I PRZYRODNIKÓW POLSKICH

W br. mija 100 rocznica zwołania I Zjazdu Lekarzy i Przyrodników Polskich. Zjazd ten dał początek wielkiej, trwającej do wybuchu II wojny światowej, akcji spotkań polskich przyrodników i lekarzy, które miały ogromny wpływ na rozwój życia naukowego szczególnie przed odzyskaniem niepodległości Polski.

W drugiej połowie XIX wieku zjazdy przyrodników miały już pewną tradycję w Europie. W Niemczech np. od 1822 r. odbywały się prawie corocznie w większych miastach, przy czym często posiadały charakter międzynarodowy, gdyż liczba delegatów zagranicznych Polaków, Czechów, Rosjan, Węgrów i Anglików przekraczała czasami połowę ogólnej ilości uczestników.

Utrudniony kontakt między zaborami nie sprzyjał przez długi czas zorganizowaniu podobnych zjazdów w Polsce. Pierwsze próby podjął w 1861 r. dr Adrian Baraniecki i w pracy pt. *O stowarzyszeniach lekarskich prowincjonalnych* (Lwów 1861) proponował zwołanie zjazdu lekarzy polskich z udziałem przedstawicieli uniwersytetów i towarzystw lekarskich. 14 sierpnia 1866 r. na posiedzeniu Towarzystwa Lekarskiego Warszawskiego dr Polikarp Girsztowt wniósł projekt, aby w zjazdach mogli uczestniczyć nie tylko delegaci, lecz wszyscy lekarze polscy. Plany te nie zostały zrealizowane, prawdopodobnie na skutek tego, że żadna z istniejących instytucji naukowych nie chciała podjąć trudów organizacji tak szeroko zakrojonego przedsięwzięcia. Do sprawy tej powrócił Baraniecki 16 czerwca 1868 r. na posiedzeniu nowo utworzonego Towarzystwa Lekarskiego w Krakowie, proponując jego członkom objęcie patronatu nad całą imprezą i zorganizowanie zjazdu jeszcze w tym samym roku. Projekt został przyjęty bardzo życzliwie i wyznaczona komisja zajęła się szczegółowym opracowaniem wstępnego planu organizacji i przebiegu zjazdu. Już 23 czerwca na kolejnym posiedzeniu Towarzystwa komisja przedstawiła pierwszy schemat uchwały dotyczącej terminu i problematyki zjazdu, którą po uzupełnieniu zatwierdzono 27 października 1868 r. Wprowadzała ona zasadniczą zmianę: do udziału w zjazdach oprócz lekarzy zapraszano również przyrodników polskich.

Od tej chwili ciężar organizacji przejął niemal w całości oddział przyrodniczo-lekarski Towarzystwa Naukowego Krakowskiego. Ówczesny prezes Towarzystwa dr Józef Majer został wybrany przewodniczącym tzw. Wydziału Gospodarczego złożonego z 12 członków (m. in. Eugeniusz Janota, Maksymilian Nowicki) i odpowiedzialnego za ostateczne opracowanie ustawy zjazdu. Walne zebranie przyrodników i lekarzy w dniu 5 grudnia przyjęło projekt ustawy, która z niewielkimi zmianami obowiązywała przez wiele lat na następnych zjazdach. Poza sprawami czysto organizacyjnymi ustawa określała przede wszystkim cel zjazdów: omówienie najważniejszych aktualnie spraw naukowych „z głównym, atoli względem na właściwości i potrzeby ziem polskich”, poznanie fizjografii Polski i zakładów naukowych lekarskich i przyrodniczych w różnych rejonach kraju, a przede wszystkim nawiązanie ścisłej współpracy między działającymi w różnych zaborach uczonymi polskimi.

W dniach od 12 do 18 września 1869 r. Kraków gościł 260 uczestników I Zjazdu Lekarzy i Przyrodników Polskich. Ogłoszenia zamieszczone znacznie wcześniej w prasie przyrodniczej i lekarskiej oraz w pismach codziennych spowodowały, że ilość zgłoszeń przeszła oczekiwania organizatorów. Pomimo trudności, przybyło 34 uczestników z zaboru rosyjskiego i 15 z Wielkiego Księstwa Poznańskiego, a nawet pojedynczy goście z Austrii, Francji i Niemiec. Wśród obecnych przeważali lekarze i farmaceutyci, ale przyrodnicy, chociaż mniej liczni, reprezentowani byli przez takie naukowe sławy jak Ignacy Czerwiakowski, Maksymilian Nowicki, Alojzy Alth, Władysław Tyndiecki. Bogaty i ciekawy program zachęcił do udziału nie tylko uczonych, lecz również profesorów gimnazjalnych, lekarzy-praktyków i licznych gości nie związanych zawodowo z naukami lekarsko-przyrodniczymi.

W czasie zjazdu odbywały się posiedzenia ogólne, dostępne dla publiczności, z odczytami o charakterze popularnym, oraz spotkania w sekcjach: przyrodniczej, lekarsko-klinicznej, medycyny publicznej i chemiczno-farmaceutycznej, na których wygłaszano szereg referatów specjalistycznych. Ogółem zreferowano około 45 prac, w większości poświęconych sprawom me-

dycyny i higieny, oraz anatomii człowieka. Wśród zagadnień przyrodniczych omawiano m. in. projekt nowej ustawy o ochronie ptaków pożytecznych, opracowany przez dr Eugeniusza Janotę. Ciekawy referat nadesłał dr W. Wilczyński, który wnikliwie ustosunkował się do *Teorii jestestw organicznych* Śniadeckiego na tle ówczesnych poglądów na istotę życia. Równie interesujący był wykład dr Janusza Nowakowskiego *O zasłudze Purkyného w odkryciu i uznaniu komórki w rozwoju ciała zwierzęcego*, w którym autor dowodzi, że priorytet w odkryciu budowy komórkowej zwierząt należy nie do Schwanna lecz do Purkyného. W sekcji chemicznej prof. Emil Czyrniański i Bogdan Hoff rozpatrywali nowe zasady ujednoczenia polskiej nomenklatury chemicznej. Czyrniański wystąpił także ze swą *Teorią wirowania niedziałek*, którą opublikował już kilkakrotnie, wywołując żywą polemikę wśród uczonych.

Na uwagę zasługuje również obszerny referat prof. Alojzego Altha *O ropie czyli nafcie i wosku ziemnym w Galicji* omawiający rozmieszczenie terenów roponośnych i poglądy na pochodzenie ropy naftowej, oraz historię przemysłu naftowego w Galicji.

Aby umożliwić uczestnikom zjazdu zwiedzenie krakowskich zakładów naukowych, zorganizowano szereg wycieczek do pracowni uniwersyteckich i na kliniki. Urządzono też w tym okresie wystawę przyrodniczo-lekarską w salach Muzeum Techniczno-Przemysłowego. Ekspozycje częściowo pochodziły ze zbiorów Uniwersytetu i towarzystw naukowych, ale w większości zostały nadesłane przez indywidualnych wystawców z całej Polski. Obejmowały one: instrumenty medyczne, chemiczne i fizyczne, lekarstwa i środki opatrunkowe, artykuły spożywcze, okazy antropologiczne, zoologiczne, botaniczne, oraz minerały, liczne portrety uczonych i fotografie naukowe, książki i mapy. Za najlepsze okazy przyznano okolicznościowe medale srebrne i brązowe, zaprojektowane przez Juliusza Kossaka.

Na końcowym posiedzeniu podjęto uchwały, które miały być stopniowo wprowadzane w życie, m. in. projekt otwarcia katedry higieny na UJ, założenie towarzystwa aptekarzy galicyjskich itp. Przyjęto też uchwałę, aby następny zjazd odbył się w 1870 r. w Poznaniu, której zresztą ze względów politycznych nie udało się zrealizować.

Kolejny II Zjazd zorganizowano dopiero w r. 1875 we Lwowie. Do r. 1911 odbyło się w sumie 11 podobnych spotkań, głównie w Krakowie i Lwowie, gdyż władze austriackie stawiały organizatorom stosunkowo najmniej trudności. Właściwie tylko wyjątkowo w r. 1884 umożliwiono delegatom z całej Polski przyjazd do Poznania, a przygotowany tutaj w r. 1898 VIII Zjazd został w ostatniej chwili odwołany. W latach 1925—1937 zorganizowano następne 4 spotkania m. in. w Warszawie i Wilnie\*.

Świadectwem ich popularności była stale rosnąca liczba uczestników, która na III zjeździe w 1881 r. wynosiła 577, a na X w 1907 r. — 1200. Równoległe ze

specjalizacją nauk rosła też liczba sekcji, których na XII zjeździe w 1925 r. było aż 35. Sekcje przyrodnicze rozdzieliły się na zoologiczną, botaniczną, antropologiczną, mikrobiologiczną, sekcję embriologii, ochrony przyrody, dydaktyki przyrodniczej, a w latach 30. eugeniki i historii nauk przyrodniczych. W różnych okresach wyodrębniły się sekcje nauk rolniczych, matematyczno-fizycznych, a chemię oddzielono od farmacji na jednym ze zjazdów jeszcze z końcem XIX wieku. Już na III zjeździe powstała sekcja geologiczno-geograficzna, a na większych spotkaniach obradowała nawet odrębna sekcja astronomii. Oczywiście, podobnie w związku z rozwojem medycyny dzielono nauki lekarskie, i ilość sekcji medycznych zwykle znacznie przewyższała liczbę przyrodniczych, co wynikało zresztą z masowego udziału lekarzy różnych specjalności.

Obok wzrostu ilości uczestników rosła też liczba zgłoszonych referatów, podczas gdy na II zjeździe było ich 59, na IX — 400, to na zjeździe XII aż 1300. Część z nich z braku czasu nie została w ogóle wygłoszona i tylko pozostała w rękopisie w aktach zjazdu. Ze względu na ogromną różnorodność tematów, trudno je, nawet bardzo ogólnie, omawiać w krótkim artykule, większość prac była zresztą publikowana w *Rocznikach Towarzystwa Naukowego Krakowskiego* i AU, oraz w czasopismach przyrodniczych i lekarskich.

Inauguracyjne i końcowe posiedzenia ogólne uświetniali swymi przemówieniami najbardziej znani naukowcy polscy. Poruszali zagadnienia, które aktualnie wymagały najszybszego rozwiązania, lub w sposób spopularyzowany omawiali wyniki najnowszych badań w różnych dziedzinach wiedzy. Dla przykładu wymienię referat dra Szokalskiego na IV zjeździe w 1884 r. o wpływie *Teorii jestestw organicznych* na ogólny rozwój biologii, na IX zjeździe (1900) — prof. Henryka Hoyerera *O pojęciu przyczynowości w nauce i praktyce*, prof. Michała Siedleckiego *Morze jako przedmiot badań* (zjazd XII 1925 r.), odczyt prof. Leona Marchlewskiego *Przemiana materii w ustroju zwierzęcym i roślinnym* poświęcony jedności świata organicznego i przyrody nieożywionej, na XIII zjeździe w r. 1929, i na tym samym kongresie — prof. Witolda Nowickiego *Zagadnienie choroby raka*, omawiający poglądy na etiologię nowotworów i prace nad ich zwalczaniem, wreszcie z dziedziny nauk ścisłych — na XIV zjeździe w 1935 r. wystąpienie prof. Czesława Białobrzeskiego na temat *Ideji podstawowych nowej fizyki*.

O poziomie obrad najlepiej świadczą nazwiska uczestników, wśród których nie brakło najwybitniejszych przedstawicieli polskiej nauki. Oprócz wymienionych już poprzednio brali udział m. in. w XIX wieku: Emil Godlewski, Józef Rostafiński, Edward Janczewski, Antoni Wierzejski, Józef Nusbbaum, Marian Raciborski, Benedykt Dybowski, Karol Olszewski, Henryk Jordan, Józef Dietl, Odo Bujwid, a później Władysław Szaffer, Adam Wodziczko, Seweryn Krzemieniewski, Stanisław Smreczyński, Zygmunt Grodziński, Stanisław Kulczyński, Jan Nowak, Julian Nowak, Eugeniusz Romer, Stanisław Tołłoczko.

Uchwały podejmowane w wyniku dyskusji kolejno na wszystkich zjazdach wskazywały jak wielkie zadania stawiali przed sobą obradujący lekarze i przyrodnicy. Naczelną sprawą była koordynacja badań i po-

\* Zjazdy te odbyły się: I — 1869 w Krakowie, II — 1875 we Lwowie, III — 1881 w Krakowie, IV — 1884 w Poznaniu, V — 1888 we Lwowie, VI — 1891 w Krakowie, VII — 1894 we Lwowie, VIII — 1898 w Poznaniu (nie odbył się ale materiały wydrukowano), IX — 1900 w Krakowie, X — 1907 we Lwowie, XI — 1911 w Krakowie, XII — 1925 w Warszawie, XIII — 1929 w Wilnie, XIV — 1933 w Poznaniu, XV — 1937 we Lwowie.



IIIa. WAŻ ESKULAPA, *Coluber longissimus* (Laur.), gatunek chroniony

Fot. W. Strojny



IIIb. ZASKRONIEC ZWYCZAJNY, *Natrix natrix* L.

Fot. W. Strojny

IVa. CHOINA KANADYJSKA, *Tsuga canadensis* Carr. Fot. W. Strojny



IVb. JARZĄB SZWEDZKI, *Sorbus intermedia* Pers. Fot. W. Strojny





dejmowanie wspólnym wysiłkiem nowych eksperymentów, w czym największą rolę miały odgrywać towarzystwa naukowe. W różnych więc okresach, poczynając od omówionego już I zjazdu, zatwierdzano uchwały o utworzeniu nowych lekarskich, przyrodniczych i rolniczych organizacji regionalnych i ogólnopolskich, a przede wszystkim o umocnieniu już istniejących (m. in. ustawa o towarzystwach naukowych na XIV zjeździe w 1933 r.). Następną sprawą było należyte przygotowanie młodzieży do podjęcia prac naukowych i stąd liczne uchwały dotyczące reorganizacji studiów, wprowadzenia nowych kierunków na wydziałach medycznych i matematyczno-przyrodniczych, a nawet na VI zjeździe w 1891 r. starania o dopuszczenie kobiet na Uniwersytet Jagielloński. Wśród zagadnień przyrodniczych chyba najczęściej przewijała się sprawa prawnego uregulowania przepisów o ochronie przyrody, a decyzje zjazdów w tym zakresie były przekazywane czynnikom rządowym do zatwierdzenia, m. in. projekt utworzenia Parku Narodowego w Tatrach (zjazd XV w 1937 r.), czy wcześniejsza ogólna ustawa o ochronie przyrody z roku 1911 (zjazd XI), oraz związane z tym starania o założenie muzeum przyrodniczego ziem polskich.

Warto zwrócić uwagę na powtarzające się próby ujednoczenia na wszystkich ziemiach polskich nomenklatury chemicznej, biologicznej, czy farmaceutycznej (zjazd II, VI, VII, X), dzięki którym rozpoczęto szereg poważnych prac dotyczących zasad słownictwa naukowego. Niezwykle istotne dla społeczeństwa były uchwały sekcji lekarskich. Przede wszystkim należy tu wymienić wnioski dotyczące zwalczania gruźlicy

(nie tylko u ludzi, ale i u bydła), wiążące się nierozdzielnie z ustawami o podniesieniu higieny i zwiększeniu ilości sanatoriów i szpitali (ustawa zjazdu VI, IX, X i inne). Z okresów wcześniejszych pochodzą przepisy o środkach ochrony na wypadek epidemii cholery (zjazd II), czy innych chorób zakaźnych o szerokim zasięgu. Zajmowano się też problemem alkoholizmu, w ostatnim okresie (np. zjazd XV) istniały nawet odrębne sekcje obradujące nad zwalczaniem tej choroby społecznej. Wspólne posiedzenia umożliwiały zresztą lekarzom zapoznanie się z nowoczesną aparaturą i środkami terapeutycznymi, a w efekcie wprowadzenie ich we wszystkich gałęziach lecznictwa na szerszą skalę.

W 100 lat od chwili zwołania I Zjazdu Lekarzy i Przyrodników Polskich można ocenić wpływ tych bohaterkich czasami prób nawiązania łączności między ludźmi nauki z trzech zaborów na rozwój życia naukowego Polski. Jeżeli nawet podejmowane uchwały nie zawsze zostały zrealizowane, jednak wspólne obrady wiązały w zorganizowaną, ukierunkowaną całość pracę dziesiątków specjalistów rozproszonych w kraju. Zjazdy ogromnie ożywiały i w pewnym sensie zmuszały do działania wielkie uniwersyteckie ośrodki naukowe, ale ogromną rolę odgrywały przede wszystkim dla lekarzy i badaczy przyrody przybywających z prowincji, odciętej właściwie od źródła wszelkiej nowoczesnej wiedzy. Wydaje się, że 15 ogólnopolskich spotkań lekarsko-przyrodniczych można uznać za jedną z cenniejszych akcji w historii naszej nauki.

JERZY ADAM SZAFIARSKI (Katowice)

## W CZTERDZIEŚĄ ROCZNICĘ ŚMIERCI JANA DANYSZA, ZNAKOMITEGO PRZYRODNIKA, MIKROBIOLOGA I FILOZOFA

Do twórców niezniszczalnych przez czas należy niewątpliwie nasz rodak Jan Danysz (1860—1928), znakomity i wielki biolog, mikrobiolog i filozof, urodzony w Chylinie Wielkopolskim 24 listopada 1860 roku.

Szkołę średnią rozpoczął w Ostrowiu Wielkopolskim, ale jej tutaj nie ukończył. Czując się bowiem źle w zaborze pruskim i nie mogąc znieść atmosfery ucisku germanizacyjnego, w roku 1879 opuszcza Wielkopolskę, emigruje do Francji, gdzie przyjmuje obywatelstwo francuskie. Mimo że osiada tam na stałe, zawsze jednak łączą Go głębokie więzy z ojczyzną.

Studia uniwersyteckie rozpoczął w Paryżu na Sorbonie na wydziale matematyczno-przyrodniczym, który w roku 1882 ukończył ze stopniem licencjata w dziedzinie nauk przyrodniczych. Potem jeszcze przez pewien czas studiował w Caen w Normandii, gdzie pogłębiał swoje zainteresowania filozoficzne.

Po powrocie do Paryża zajął się wyłącznie naukami przyrodniczymi. Pragnąc zaś pogłębić swą wiedzę w tej dziedzinie, rozpoczął pracę w Muzeum Historii Naturalnej w charakterze asystenta w Zakładzie Anatomii Porównawczej pod kierunkiem prof. Georges'a Poucheta.

Rezultatem pracy w tym zakładzie były Jego pierw-

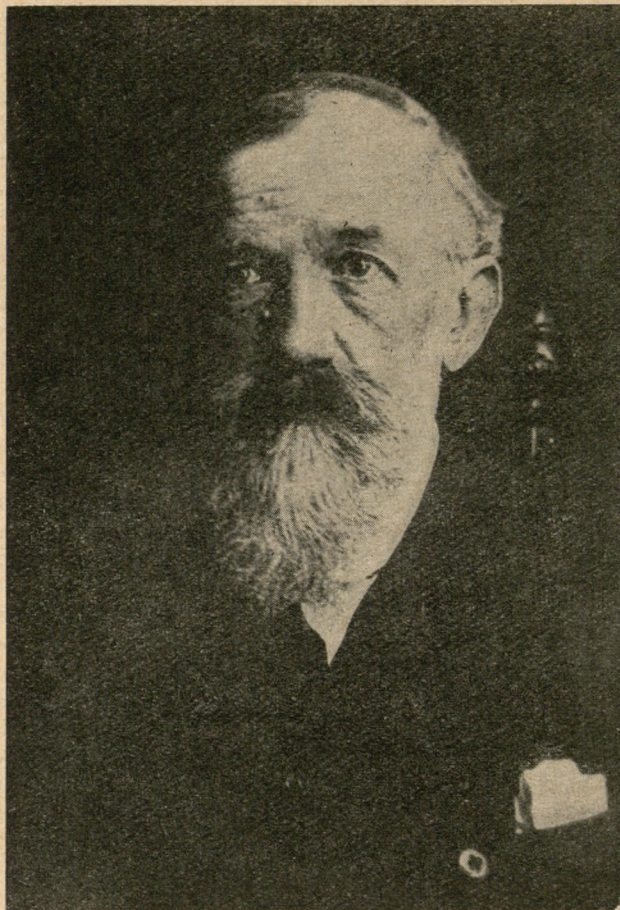
sze prace zoologiczne o tasiemcu oraz o cyklu rozwojowym pierwotniaków (klejnotka i pantofelka).

Ulegając atmosferze ówczesnego naukowego, paryskiego środowiska, a w szczególności wzorując się na pracach Pasteura, obrał sobie za dziedzinę swoich zainteresowań zagadnienia szkodników w przemyśle i rolnictwie.

Jego badania nad pasożytami ziarna, mąki, buraków zyskały sobie szeroki rozgłos. Danysz zakłada pracownię parazytologii rolniczej, redaguje czasopismo dla młynarzy, subsydiowane przez paryską Giełdę Handlową i w szybkim czasie staje się bardzo znanym i cenionym specjalistą w tej dziedzinie. Dzięki temu oraz dzięki przyjaźni z wielkimi uczonymi tego okresu, a szczególnie z Miecznikowem dostaje się w roku 1893 do Instytutu Pasteura, gdzie po pewnym okresie pracy obejmuje kierownictwo działu mikrobiologii rolniczej.

Wynikiem bardzo intensywnej pracy i badań w tym okresie czasu jest publikacja ogłoszona w roku 1897 pt. *Les maladies contagieuses des animaux nuisibles*.

Zdobyte wyniki i wiadomości Danysz stosuje szereko w praktyce, zwalczając sposobem biologicznym szkodliwe gryzonie (szczury i myszy) i krety. Rezul-



Jan Danysz (1860—1928)

tatem Jego badań jest wyosobnienie pewnej odmiany pałeczki Gärtnera noszącej odtąd Jego nazwisko (*Bac. rati Danysz*), którą zastosował do niszczenia tych gryzoni. W roku 1904 zwalczając plagę myszy we Francji założył sieć pracowni, dzięki czemu opanował groźną dla granckiego rolnictwa sytuację.

Stosując alkaloid muskarynę udało Mu się zniszczyć owada (*Cleonus punctiventris*) — szkodnika buraka, co niewątpliwie przyczyniło się do rozwoju przemysłu cukrowniczego we Francji.

W związku z zainteresowaniem się Polaków tym problemem Danysz ogłasza w języku polskim z tej dziedziny dwie prace w roku 1901 i 1902.

Zyskując coraz większą światową sławę jako wysokiej klasy specjalista był powoływany w latach 1902 do 1907 przez rządy wielu krajów do zwalczania występujących tam plag grożących ich gospodarce rolnej, jak np. królików w Australii, pasożytów drzewa korkowego w Portugalii i księgosuszu w Transwalu w Afryce.

Naukową sławę Danysza utwierdziły wyniki Jego badań nad stosunkiem jądów (toksyn) do przeciwjadów (antytoksyn). Stwierdził, że nie jest obojętne dla procesu zobojętniania toksyny anatoksyną, czy oba składniki zmieszamy szybko, czy powoli, w jednej porcji czy też w pewnych odstępach czasu. Wbrew panującej wszechwładnie w tym czasie teorii Ehrlicha, Danysz stwierdził, iż zobojętnienie jadu przez przeciwjady podlega prawom fizyko-chemicznym, a nie tylko ściśle prawom chemicznym. Zjawisko to nosi obecnie nazwę „fenomenu-zjawiska Danysza” i było podwaliną pod całą obecną seroterapię. Zjawisko to wskazuje, że nie ma stałego związku między toksycz-

nością a właściwościami wiążącymi toksyny. Zaznacza się to zwłaszcza w starych preparatach toksyn, które tracąc z wolna toksyczność zachowują jednak przez długi czas zdolność wiązania się z anatoksyną.

W roku 1913 Danysz przedstawił Paryskiej Akademii Nauk doniesienie o składzie i działaniu terapeutycznym połączeń srebra z solami arsenowymi w leczeniu chorób wenerycznych. W roku zaś 1914 zestawia, analizuje i publikuje swoje wyniki działania związków arsenowych z solami srebra i innych metali. Nowatorstwo metody i odkrycia w tej dziedzinie przypisuje się obecnie uczonemu niemieckim, między innymi Kollemu, uczniowi Ehrlicha. Jak widać, jeszcze raz priorytet polskiego uczonego nie został uznany i został usunięty w cień.

W latach I wojny światowej Danysz podejmuje trud wytopienia szczerów w okopach żołnierzy francuskich.

Za tę wszechstronną działalność, doniosłą w zastosowaniu praktycznym, Danysz zyskuje powszechne uznanie we Francji i zostaje odznaczony Orderem Legii Honorowej.

Danysz jako pierwszy na świecie badał działanie biologiczne pierwiastków promieniotwórczych, stosując naświetlanie radem nowotworów złośliwych u myszy.

Podobnie jak wielu wybitnych przyrodników tego okresu, Danysz interesował się również zagadnieniami filozofii, zwłaszcza stosunkiem człowieka do przyrody, energią psychiczną, biologicznym znaczeniem bólu itp.

Nie mniej doniosłe były Jego badania nad uczuleniem, w których zwrócił uwagę na wytrącające się substancje koloidalne we krwi w momencie szoku i studia nad chemoterapią. Równie ciekawe są Jego poglądy na temat etiologii niektórych chorób, które próbował leczyć przy pomocy nieswoistych antygenów natury lipidowej otrzymywanych drogą wyciągów z bakterii jelitowych.

W latach 1919—1920 Towarzystwo Naukowe Warszawskie, a właściwie wyłoniona z niego specjalna „Rada Pracowni Naukowych” podjęła plan zorganizowania w Warszawie Instytutu Medycyny Doświadczalnej, na wzór Instytutu Pasteura. Na organizatora tego Instytutu i kierownika pracowni bakteriologicznej zaproponowano Jana Danysza, który w czasie swych uprzednich wizyt w Warszawie stawiał do dyspozycji swoją osobę. Niestety, jak podaje Sz w a j c e r o w a, nie podjęto tej świetnej oferty i nie skorzystano z chęci zasłużonego uczonego do powrotu do kraju i oddania swego bogatego doświadczenia, talentu i uzyskanego za granicą autorytetu, a nade wszystko gorącego serca. Zniechęcony i zawiedziony takim obrotem sprawy Danysz zrezygnował z powrotu i już nigdy do kraju nie przyjechał.

Nie można również pominąć milczeniem społecznej działalności profesora Jana Danysza. Przebywając stale na obczyźnie czuł się zawsze silnie związany z krajem i napisał kilka prac w języku polskim. Dom Jego w Paryżu był zawsze ostoją polskości, a jego właściciel zawsze chętnie służył pomocą polskiej studiującej młodzieży oraz intelektualistom przybywającym z kraju nad brzegi Sekwany. Założył Stowarzyszenie „Spójnię”, którego członkami byli wybitni Polacy, przebywający w Paryżu, między innymi Przybyszewski, Reymont, Żeromski, Lutosławski i inni. Podczas I wojny światowej był

twórcą Komitetu Ochotników Polskich i usilnie popierał sprawę utworzenia armii polskiej we Francji. Dzięki tej społecznej działalności nazywano Danysza „nieoficjalnym ambasadorem Polski”.

Wyrazem wdzięczności ze strony ojczyzny było przyznanie Mu przez Rząd Polski Komandorii Orderu Odrodzenia Polski w uznaniu zasług w wysiłkach tworzenia we Francji w czasie I wojny światowej armii polskiej.

W roku 1921 Uniwersytet Poznański zaproponował Mu objęcie Katedry Mikrobiologii. Danysz jednak propozycji nie przyjął, tłumacząc, że nie ma w sobie dostatecznego zapału, siły i energii, ażeby sumiennie spełnić niełatwe zadanie zorganizowania tak poważnej instytucji naukowej. Sądzić jednak można, że taka pro-

pozycja, chociaż bardzo zaszczytna, nie odpowiadała Jego nastawieniu naukowemu, jak również nie mogła zadość uczynić Jego aspiracjom organizacyjnym i twórczym.

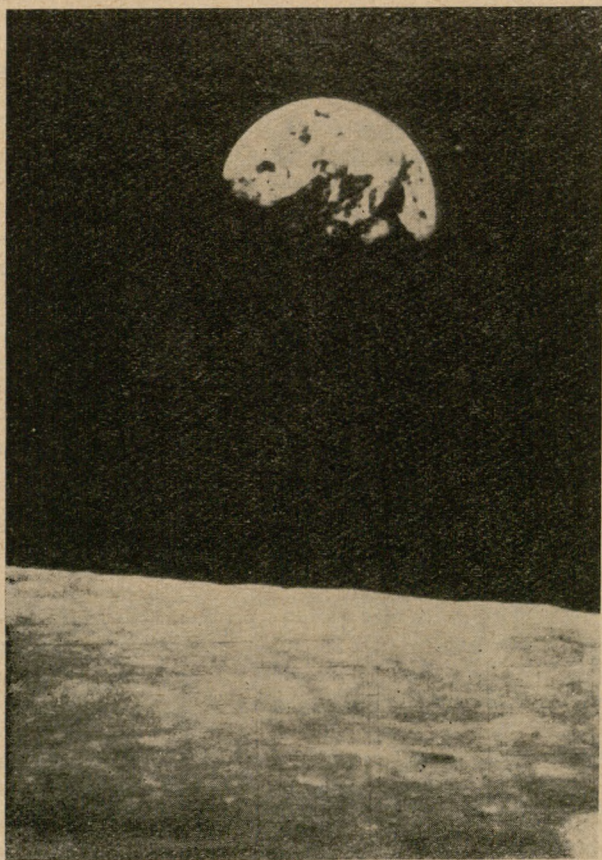
Danysz posiadał niezwykle umiłowanie wiedzy, wniknął w nią z pasją naukowca, z dociekliwością, systematycznością, intuicją twórczą i przenikliwością. Posiadał bardzo szeroki wachlarz zainteresowań, Jego dorobek piśmienniczo-naukowy imponuje jakością i oryginalnością treści.

Danysz zmarł nagle w Paryżu w dniu 14 stycznia 1928 roku, w wieku 68 lat, pozostawiając po sobie powszechny żal zarówno w Jego przybranej ojczyźnie Francji, jak również wśród grona wielu uczonych i przyjaciół w Polsce.

## DROBIAZGI PRZYRODNICZE

### „Światło Ziemi“

Amerykańscy kosmonauci — Frank Borman, James A. Lovell i William A. Anders, stanowiący załogę statku „Apollo-8”, byli pierwszymi ludźmi, którym dane było oglądanie Ziemi z odległości ok. 400 000 km i podziwianie jej niezwykłego światła. Ziemia oglądana z przestrzeni kosmicznej przedstawia sobą piękny widok, gdyż błyszczą silnym, błękitnym światłem. Podobnie jak inne planety Ziemia odbija jedynie światło słoneczne, a błękitną barwę nadaje jej atmosfera.



Fotografia Ziemi wykonana przez załogę statku „Apollo-8” w czasie lotu wokół Księżyca

Światło Ziemi było już od dawna przedmiotem wielu badań satelitarnych. M. in. amerykańska sonda „Mariner-2” dokonała szeregu pomiarów intensywności światła Ziemi. Na podstawie tych danych stwierdzono, że intensywność światła Ziemi nie zawsze jest jednakowa. Ziemia błyszczą w przestrzeni kosmicznej silniejszym światłem, kiedy na powierzchni zwróconej ku obserwatorowi w kosmosie przeważają lądy. Blask jej jest natomiast słabszy, kiedy zwrócona jest obszarem, na którym przeważają morza i oceany. Lądy więc silniej rozpraszają światło niż woda.

Z obserwacji tych wynika, że powierzchnia Ziemi zachowuje się względem światła słonecznego niejednolicie. Pewne jej partie zachowują się jak gąbka, pochłaniając znaczną część tego światła, inne natomiast jak zwierciadło odbijają znaczną część światła słonecznego w przestrzeń.

Np. chmury odbijają 50—75% światła słonecznego zanim dosięgnie ono powierzchni Ziemi, czyste śniegi odbijają 80—85%, śniegi przybrudzone — 40%, lasy — 5%, skały — 12—15%, trawa — 10—33%, morza — 3—10%, pustynie — 25%.

Średnio Ziemia jako całość odbija w przestrzeń kosmiczną 35% światła słonecznego, podczas gdy np. Księżyc odbija zaledwie 7%. Oglądana więc na czarnym, księżycowym niebie Ziemia przewyższa nie tylko swoimi rozmiarami tarczę swego satelity widzianą z Ziemi, ale i 5-krotnie silniejszym blaskiem swego błękitnego światła.

K. Nawara

### *Exobasidium japonicum* Shirai i *Myxococcus fulvus* (Cohn) Jahn na doniczkowej azalii *Azalea japonica* Gray

Zwrócenie uwagi na pospolite lub hodowane w doniczkach rośliny pozwala niekiedy na uchwycenie interesujących dla nas a ważnych dla nich mikroorganizmów. Mikroorganizmy wymienione w tytule zebrano w doniczkach z rośliną *Azalea japonica* Gray. *Exobasidium japonicum* może zainteresować czytelników, ponieważ występuje ono na azaliach, które są roślinami dekoracyjnymi, kosztownymi a lubianymi, i do-



*Myxococcus fulvus* (Cohn) Jahn na glebie i doniczce z *Azalea japonica* Gray

syć rozpowszechnionymi. Pojawienie się tego grzyba może wyrządzić znaczne szkody w handlowych hodowlach azalii, a prywatnym właścicielom pojedynczych okazów sprawić dużą przykrość, gdy ulubiona przez nich roślina nie ratowana zginie. Chciałabym więc zwrócić uwagę jak łatwo, jeżeli wcześniej zauważy się objawy chorobowe, można usunąć pasożyta i uchronić przed zakażeniem dalsze części rośliny oraz inne jeszcze zdrowe okazy.

*Exobasidium japonicum* zostało opisane po raz pierwszy z Japonii przez Shirai w 1896 r. Z azaliami rozpowszechnianymi i rozprowadzanymi jako ozdobne rośliny doniczkowe zostało ono zawleczone do wielu krajów i teraz występuje także w krajach Europy środkowej. Z Europy środkowej został ten gatunek podany przez Raciborskiego w 1897 r. Ogólnie biorąc, rodzaj *Exobasidium* (płaskosz) obejmuje pasożyty występujące w liściach i szczytach pędów roślin wyższych, głównie przedstawicieli rodziny *Ericaceae*.

Nasz gatunek, tak jak i inni przedstawiciele tego rodzaju, rozwija swoje ciało wegetatywne w postaci cienkiej grzybni w przestworach międzykomórkowych gospodarza. Grzybnia ta, nie przekraczająca 2 mikronów grubości, tworzy krótkie i cienkie odgałęzienia tzw. ssawki (haustoria), które wrastają do wnętrza komórek żywiciela.

*Exobasidium* nie zabija żywiciela, ale czerpie z jego komórek pokarm i jest czynnikiem wywołującym hipertrofię i hyperplazję jego komórek. W początkowym więc stadium rozwoju choroba ta ujawnia się zgrubieniem zakażonych liści i pędów oraz pędeniem pączków śpiących. Objawy choroby bardziej rzucające się w oczy występują w okresie, kiedy grzyb owocuje,

tn. wytwarza basidia z basidiosporami. W tym okresie zakażone części rośliny zdeformowane i zgrubiałe mają powierzchnię jak gdyby posypaną mąką, co jest spowodowane tworzeniem się na roślinie gęstej darni basidiów i z basidiosporami, które wyrastają na zewnątrz po rozerwaniu skórki żywiciela. Zanim nastąpi rozerwanie skórki, zdeformowane części rośliny często przybierają zabarwienie różowe wskutek zanikania chlorofilu i tworzenia antocyjanu.

Aby zapobiec zniszczeniu całej rośliny, należy odciąć gałązkę kilka centymetrów poniżej miejsca zakażenia, ponieważ grzybnia znajdująca się w pędzie mogła już wnikać do niżej położonych pączków śpiących i tworzące się poniżej gałązki i liście byłyby również zakażone. W wypadku mojego okazu zabieg ten wykonano. Odcięcie zakażonych i pokrytych już w tym czasie basidiosporami pędów zapobiegło rozrastaniu się grzybni i rozsiewaniu się basidiospor, które mogłyby zakazić całą roślinę.

Zakażenie zdrowej rośliny następuje zwykle poprzez ranki i uszkodzenia skórki, przez które wnikają strzępki rastowe zarodników grzyba.

Różne gatunki z rodzaju *Exobasidium* są bardzo pospolite, u nas najpospolitszym na roślinach z rodziny *Ericaceae* jest *Exobasidium vaccini* (Fuck.) Wor. na *Vaccinium vitis-idaea* L. oraz *Exobasidium myrtilli* (Fuck.) Wor. na *Vaccinium myrtillus* L.

Drugim organizmem, który wystąpił w doniczce z azalią zakażoną przez *Exobasidium* jest *Myxococcus fulvus* (Cohn) Jahn. Odgrywa on ważną rolę w tworzeniu humusu, gdyż rozkłada intensywnie celulozę. Biologia jego sprawia, że nie tylko nie szkodzi on roślinie, ale może być czynnikiem oddziaływającym dodatnio na jej rozwój. Należy do klasy *Schizomycetes* (Rozszczepki), do rzędu *Myxobacteriales* (Śluzobakterie).

Liczne „owocniki” tego organizmu (skupienia mikrocyt otoczone śluzem) pokrywają martwe szczątki roślinne znajdujące się w glebie opisywanej doniczki z azalią, występują one też na dolnej części „pnia” azalii oraz na brzegu doniczki. Często znacznie wyniesione ponad podłoże mają one kształt różny; najczęściej maczugowaty, kalafiorowaty lub grzybkowaty. Zabarwione są rozmaicie; obok zupełnie białych występują „owocniki” w różnych odcieniach różowo-żółtych do zupełnie brunatnych, a niektóre z nich były zabarwione na kolor jaskrawo czerwony.

Organizm ten przeniesiony na pożywkę sporządzoną z wyciągu glebowego zestalonego agarem rozwijał się dobrze i tworzył charakterystyczne „owocniki”.

E. Szczepkowska

## Dlaczego tak chętnie wyolbrzymiamy wiek roślin drzewiastych?

Właściwie to bardzo złożony problem. Niemniej jednak stwierdzić należy, że jedną z istotnych przyczyn tego zjawiska jest to, że drzewa posiadają znaczne rozmiary zarówno pod względem grubości, jak i wysokości. Widząc grube drzewo sądzimy, że musi być na pewno sędziwe, co wcale nie jest zgodne z prawdą.

Niektórzy autorzy mają ku temu szczególne inklinacje. Pisząc o okazałych lub rzadkich drzewach oprócz wymiarów podają ich wiek, który określają przeważnie „na oko”. Jak zawodna jest taka ocena, pisało o tym czasopismo „Wszechświat” w nr 2 z 1968

roku, a także „Sylwan” — nr 6-7 z 1967 r., a jeszcze wcześniej „Rocznik Dendrologiczny” z 1956 roku.

W numerze 10 czasopisma „Wszechświat” z 1968 r. zwróciłem uwagę na notatkę A. Kaczmarka pt. *Cypryśnik błotny — drzewo egzotyczne w Miłosławiu*.

Wiek opisywanego egzemplarza wynosi niewiele ponad 100 lat (... „posadzony został w połowie XIX wieku”), a obwód 3,2 m. We wstępie cytowany autor podaje, że w swojej ojczyźnie drzewo to osiąga obwód 12 do 15 m na wysokości 1,3 m od ziemi. W zakończeniu tej notatki stwierdza on, że „przy szczególnie sprzyjających warunkach glebowych i klimatycznych (Floryda) żyć może do 6000 lat i dłużej!”

Nie wiem skąd autor zaczerpnął wiadomość dotyczącą wieku cypryśnika błotnego? Nie sądzę, żeby w swojej ojczyźnie gatunek ten rósł wolniej niż w naszym kraju.

Opisany egzemplarz w Miłosławiu w wieku około 100 lat osiągnął 3,2 m obwodu, dla obliczenia przeciętnego przyrostu rocznego na grubość przyjmijmy wiek 100 lat, wtedy przyrost ten wyniesie około 5 mm rocznie, co jest bardzo prawdopodobne.

Założmy jeszcze inną kombinację rachunkową, że egzemplarze rosnące na Florydzie przyrastają przeciętnie na grubość w ciągu roku tylko 1 mm, to przy obwodzie 15 m wiek ich wyniesie 2390 lat.

Odwróćmy teraz rozumowanie, to przeciętny roczny przyrost tych drzew, które zdaniem autora osiągają aż 6000 lat i więcej, przy obwodzie 15 m wyniesie w zaokrągleniu 0,4 mm; tymczasem jest wykluczone, żeby ten gatunek przyrastał wolniej od cisa, *Taxus baccata* L., dla którego przeciętny roczny przyrost Conventz obliczył na 0,7 mm.

Zastanówmy się, czy jest możliwe obliczenie wieku okazałych drzew? Oczywiście tak. W naszym kraju, a także w wielu innych, korzysta się ze świdrów Presslera. Proponowałbym, żeby unikać podawania wieku drzew, jeżeli nie wynika ono z nienawiercania ich wyżej wymienionym świdrem.

Czas najwyższy, by położyć kres krążącym o wieku drzew legendom, których jak dotychczas nie brakuje w literaturze.

Za najstarsze drzewo świata uznaje się obecnie sosnę *Pinus aristata* Engelm, której wiek E. Schuman obliczył na 4600 lat. Wiek innych drzew sędziwych rosnących w Polsce i poza jej terenem można znaleźć w artykule zamieszczonym we „Wszechświecie” z 1968 r. (nr 2, str. 29—32).

C. Pacyniak

## Kozica

Kozica (*Rupicapra rupicapra* L.) jest wcale liczną mieszkanką gór całej niemal Europy i Azji Przedniej i w wielu krajach, szczególnie alpejskich, stanowi jeden z głównych gatunków zwierzyny łownej. W Austrii np. jej roczny odstrzał wynosi 12—13 tys. sztuk, a w Szwajcarii około 8 tys. sztuk. Nieco mniej licznie niż w Alpach występuje w górach Kantabryjskich, Pirenejach, Masywie Centralnym, Abruzzach, Apeninach, Karpatach (gdzie jednakże zamieszkuje tylko wyższe gniazda górskie: Tatry, Wielką Fatrę, Alpy Rodniańskie, Fogoran i Retiezat) oraz górach Półwyspu Bałkańskiego. I tak np. jej stan ilościowy w latach 1961—62 obliczano w Bułgarii na 1200 szt., Rumunii 4500 szt., Jugosławii 30 000 szt. Wreszcie w niewielkiej liczbie, sztucznie wprowadzona przez człowieka, utrzymuje się w grupie Jesioników w Su-

detach, w Szwarcwaldzie i Piaskowcowych Górach Nadlabskich (Elbsandsteingebirge) w Saksonii. Poza Europą występuje w górach Kaukazu i Azji Przedniej, oraz bardzo licznie, sztucznie wprowadzona, w Nowej Zelandii.

W Polsce kozica jest zwierzęciem nielicznym, podlegającym całkowitej ochronie, ze względu na niewielki obszar występowania ograniczony do piętra hal i turni w Tatrach. Tylko w bardzo surowe zimy schodzi w obręb górnych pięter lasów reglowych. Przeprowadzana od szeregu lat przez Dyрекcję Tatrzańskiego Parku Narodowego jesienna akcja liczenia kozic wykazuje, że na obszarze polskiego Tatrzańskiego Parku Narodowego przebywa ich około 150. Ścisłe ustalenie ilości „polskich” kozic jest zupełnie niemożliwe, gdyż nie respektując granicy państwa przechodzą one, zależnie od swych potrzeb życiowych, na południową lub północną stronę Tatr i ich stan ilościowy na poszczególnych obszarach ulega w różnych porach roku znacznym wahaniom. Na obszarze słowackiego Tatrzańskiego Parku Narodowego oblicza się ilość kozic na ok. 900 sztuk. Tak więc całe Tatry zamieszkuje ponad 1000 sztuk kozic.

Warto dodać, że kozica stała się pierwszym na ziemiach polskich zwierzęciem chronionym z motywów naukowych. Dzięki zabiegom wybitnych przyrodników krakowskich M. Nowickiego i E. Janoty Sejm Krajowy we Lwowie uchwalił w 1868 roku ustawę „względem zakazu łapania, wytopiania i sprzedawania zwierząt alpejskich właściwych Tatom, świstaka i dzikich kóz”. (Poprzednie, dużo wcześniejsze zarządzenia ochronne dotyczące tura czy bobra, równie zresztą chlubnie zapisane na kartach ochrony przyrody, wynikały z motywów łowieckich).

Następne lata nie były jednak pomyślne dla tatrzańskich kozic. Wzrastający, niekontrolowany ruch turystyczny, rozwinięty do niebywałych granic wypas owiec na halach, rozpanoszone kłusownictwo, spowodowały wycofanie się kozic w bardziej gościnne rejony Tatr słowackich, gdzie w okresie międzywojennym istniał na obszarze 120 km<sup>2</sup> ogrodzony zwierzyniec założony przez Hohelohego, obejmujący Tatry Bielskie oraz doliny Koperszady, Jaworową i Białej Wody wraz z ich otoczeniem, w obrębie którego w 1938 roku żyło 400 kozic. Natomiast po stronie polskiej ilość kozic obliczano w okresie międzywojennym na 20—30 sztuk. Dopiero utworzenie w 1954 roku Tatrzańskiego Parku Narodowego z rezerwatami ścisłymi w obrębie Miedzianego, Wołoszyna i otoczeniu Morskiego Oka oraz Hali Pysznej z otaczającymi szczytami Tatr Zachodnich zahamowało ubytek tych pięknych zwierząt. Likwidacja pasterstwa w obrębie Parku (dokonana już na obszarze Tatr Wysokich) i — miejmy nadzieję — większe zdyscyplinowanie turystów, otwierają nowe perspektywy dla kozic w obrębie Tatr polskich. W słowackim TANAP-ie kozice są już zjawiskiem pospolitym a wobec mniejszego i znacznie bardziej zdyscyplinowanego ruchu turystycznego nie wykazują większej płochliwości, pozwalając się obserwować nieraz ze zdumiewająco małych odległości.

J. Przybysz

## Zapomniana publikacja Karola Drymmera

W XXVII roczniku *Wszechświata* z 1908 roku znajdujemy korespondencje kilku autorów na temat występowania w Polsce rzepienia kolczastego *Xanthium*

*spinosa* L., dość rzadkiej rośliny synantropijnej. Korrespondencje te wywołane były opublikowaniem przez jednego z autorów nieścisłych informacji o występowaniu tego gatunku na ziemiach polskich. Między innymi dłuższą notatkę pod tytułem *Xanthium spinosum* zamieścił w numerze 39 (s. 621—622) Karol Drymmer. Podał w niej nowe stanowiska rzepienia kolczastego z Rawy Mazowieckiej, Nowego Miasta i Łęgonic nad Pilicą oraz stanowiska kilkunastu innych rzadszych roślin w okolicach Rawy. Notatka jest podpisana nazwiskiem Karola Drymmera.

Pod takim samym tytułem w numerze 38 na s. 605 tegoż rocznika „Wszecchwiat” opublikowana została notatka Kazimierza Kulwiecia o znalezieniu kilku stanowisk rzepienia kolczastego na Wołyniu i Podolu.

Prawdopodobnie pośpiechem, z jakim redakcja przygotowywała obszerny „Spis artykułów” tego rocznika („Wszecchwiat” był wówczas tygodnikiem, zaś objętość rocznika sięgała 800 stron) należy tłumaczyć, iż przytoczona wyżej praca Drymmera została w tym „Spisie...” przypisana K. Kulwieciowi. Ta pomyłka wprowadza w błąd czytelnika, jeśli przy sporządzaniu bibliografii polega na informacji „Spisu artykułów” i nie wertuje szczegółowo całego, grubego tomu.

W rezultacie tej pomyłki praca Drymmera została zapomniana. D. Szymkiewicz w *Bibliografii flory polskiej* (Prace Monograficzne Komisji Fizjograficznej PAU, II, 1925) zamieszcza ją pod nr 1303, ale jako autora podaje K. Kulwiecia. Także B. Hryniewiecki i pominął ją w dołączonym do pośmiertnego wspomnienia spisie prac Karola Drymmera (*Acta Soc. Bot. Pol.*, 1937, XIV, 4: 431—437); nie umieścił jej również w obszernej bibliografii florystycznej, w pracy *Pierwsze flory okolic Warszawy* (Monographiae Botanicae, 1954, II), choć odnotował inne, nawet drobniejsze prace Drymmera. Natomiast prawidłowo została zacyto-

wana praca Drymmera w publikacji J. Mowszowicza i in. pt. *Trębaczew, rezerwat modrzewia polskiego* (Łódź, 1963, ŁTN).

Karol Drymmer był jednym z najgorliwszych florystów skupionych w Warszawie wokół „Pamiętnika Fizjograficznego” w końcu XIX stulecia. Urodził się w Kielcach w 1851 r., ukończył Uniwersytet Warszawski w 1880 r. Od 1884 r. systematycznie publikuje w „Pamiętniku Fizjograficznym” i we „Wszecchwicie” obszerne spisy florystyczne i drobne przyczynki z terenów Królestwa Polskiego, dotychczas zupełnie niebadanych. Zbierał starannie zielniki i oznaczał ściśle, stąd też jego publikacje mają nienaganną dokumentację. Florystyce, jako ulubionemu zajęciu, oddawał się w chwilach wolnych od pracy zawodowej. W czasie wakacyjnych wędrówek przemierzył tereny nadnieńskie Litwy, puszczy: Białowieskiej, Ładzkiej i Swiślickiej, Podlasia (powiat węgrowski), wschodniej Wielkopolski (okolice Koła i Sompolna), okolice Kielc, powiaty: kutnowski, sieradzki, turecki i in. Badania jego, prowadzone w trudnych czasach rządów zaborczych, były niejednokrotnie pionierskimi i przez wiele lat pozostawały jedynym źródłem wiadomości o florze niektórych rejonów Polski. „Zasługą Karola Drymmera było, że w epoce najgorszej rusyfikacji był właśnie jednym z gorliwych badaczy, którzy pracą swą stwierdzali na polu florystyki rodzimą żywotność polskiej kultury” (Hryniewiecki, 1937). W uznaniu zasług dla botaniki polskiej został w 1932 r. uczczony godnością członka honorowego Polskiego Towarzystwa Botanicznego. Zmarł w Warszawie w 1937 roku.

Niech to przypomnienie jeszcze jednej publikacji pracowitego florysty będzie wyrazem pamięci i uznania dla jego dorobku naukowego.

R. Olaczek

## C O P E R N I C A N A

### Spór o Mikołaja Kopernika

Jest to bardzo chwalebne, że podany niżej artykuł „Spór o Mikołaja Kopernika” zamieszczony z pewnymi skrótami, wyszedł spod pióra uczniów XI klasy IX Liceum Ogólnokształcącego w Krakowie. Świadczy on bowiem o wzrastającym zainteresowaniu postacią naszego największego uczonego wśród młodzieży i z tego powodu zasługuje na uwagę. Artykuł jest krytycznym streszczeniem rozdziału „Wielki Niemiec czy największy syn Polski” z książki niemieckiego autora H. Kestena „Kopernik i jego czasy”, której tłumaczenie na język polski ukazało się w 1961 r. (Warszawa, PWN). Książka jest napisana barwnie przez dobrego znawcę epoki i stanowi jedną z ciekawszych biografii Kopernika z lat po drugiej wojnie światowej, choć autor zajmuje stanowisko, nie do przyjęcia dla nas, że spór o narodowość Kopernika jest niedorzecznością, bo w epoce Kopernika nie było jeszcze narodowości w dzisiejszym słowa tego znaczeniu. Z tą tezą kosmopolityczną, często występującą w literaturze zachodniej w odniesieniu do Kopernika, polemizują udanie uczniowie IX Liceum Ogólnokształcącego w Krakowie w podanym niżej artykule.

Eugeniusz Rybka

W roku szkolnym 1968 na jednej z lekcji astronomii zapoznaliśmy się z książką niemieckiego pisarza Her-

mana Kestena pt. *Kopernik i jego czasy*. Na tle wspaniale odtworzonego okresu Renesansu autor przedstawił sylwetkę genialnego astronoma. W rozdziale pt. *Wielki Niemiec czy największy syn Polski* Kesten podaje liczne dowody świadczące o polskości wielkiego uczonego, mówiąc równocześnie o twierdzeniach obywateli niemieckich, na podstawie których uważają oni Kopernika za swego rodaka. Autor trzyma się zasady złotego środka nie opowiadając się zdecydowanie po żadnej stronie. Uważa on, że wielcy ludzie należą do całego świata. Tłem do przedstawienia dowodów polskości Kopernika jest dla Kestena omówienie sytuacji Polski w okresie współczesnym wielkiemu astronomowi. Autor stwierdza, że Polska była wówczas państwem wielonarodowościowym, rozciągającym się od Karpat aż do brzegów Dźwiny, od Bałtyku do Morza Czarnego. Następnie pisze, że Kopernik urodzony 19. II. 1473 roku w Toruniu, w Prusach Zach., nazwał je przy jakiejś sposobności swoją ojczyzną. Wiadomo jednak, że Prusy zachodnie były od roku 1466 polską dzielnicą podległą królowi polskiemu. Rodzina ojca Kopernika pochodziła ze Śląska i przypuszczalnie w połowie XIV w. przybyła do Krakowa. Rodzina jego matki pochodziła z okolic Świdnicy pod Wrocławiem. Jego wuj, Tiedemann von Allen, piastował dwukrotnie urząd polskiego burgrabiego w Toruniu, inny znów wuj, książę biskup warmiński Watzenrode, był doradcą królów polskich. Ojciec Kopernika, także Mikołaj, przybył do Torunia z Krakowa, ówczesnej

stolicy Polski i ożenił się w Toruniu z panną Barbarą Watzenrode. Jedną z siostrz naszego astronoma była księżniczka cystersek w Chełmie, druga wyszła za mąż za krakowianina. Mikołaj Kopernik i jego brat Andrzej kształcili się najpierw w Krakowie, a potem zostali obaj kanonikami kapituły warmińskiej, a jak wiadomo, diecezja warmińska pozostawała pod panowaniem króla polskiego. Dziadek ich opowiadał się po stronie króla polskiego, przeciwko Krzyżakom i walczył z nimi. Sam Kopernik napisał do swojego króla memoriał przeciwko Zakonowi Krzyżackiemu, w którym niemieckich rycerzy nazwał rabusiami. W wojnie przeciwko Krzyżakom stał po stronie Polski. O tych faktach Kesten mówi, iż są one przytaczane przez Polaków jako dowody polskości wielkiego astronoma i humanisty.

Znacznie więcej miejsca autor książki poświęca rzekomym dowodom niemieckości Kopernika. Niemcy piszą jego nazwisko: Niklas Koppernik, przez dwa „p”, ponieważ w języku polskim prawie nie ma podwójnych spółgłosek. Toteż z takiego właśnie pisania wnioskuje o jego niemieckim pochodzeniu. Twierdzą ponadto, że było wielu imigrantów i kolonistów niemieckich w Polsce, zwłaszcza w miastach, a więc i w Krakowie i utrzymują, że językiem macierzystym Kopernika był język niemiecki.

Według *Göttinger Arbeitsgemeinschaft*, Kopernikowie otrzymali swoje nazwisko od kościelnej wsi Köppernig, nad Nysą, na Górnym Śląsku. Wieś ta należała od roku 1306 do wrocławskich biskupów. Toruń, ojczyście miasto Kopernika, założone w 1231 roku przez Krzyżaków (był już tam gród polski, Krzyżacy ulokowali się w 1233 r. na prawie chełmińskim) przypadło wprawdzie Polsce wraz z całym pruskim krajem nad dolną Wisłą w drugim pokoju toruńskim w roku 1466, zachowało jednak pewną autonomię i niemiecki język urzędowy. Należy dodać, że Toruń zajęty był już w 1454 r. Uniwersytet krakowski nie miał być naprawdę uniwersytetem polskim, ponieważ Polacy stanowili tylko 1/3 studentów krakowskich. Warmia, gdzie Kopernik przeżył prawie czterdzieści lat, oddała się wprawdzie w roku 1464 pod opiekę króla polskiego, zachowała jednak pewną samodzielność. Biskupi i większość kanoników warmińskich pochodziła z rodów niemieckich, co jednak w świetle przeprowadzonych badań nie jest słuszne.

Znany historyk kultury polskiej Aleksander Brückner pisze, że prawdopodobnie Kopernik, jak zwykle mieszkańcy pogranicza, używał dwóch języków. Ortografia zaś owych czasów nie może służyć za dowód, nie ma bowiem jednego ustalonego sposobu pisania, lecz jest ich kilkanaście. W owej epoce pisano według własnego uznania, nawet nazwiska. Ludzie prowadzący z Kopernikiem korespondencję, jego przyjaciele (a także i on sam) pisali jego nazwisko w różnych postaciach.

Z poruszoną wyżej tematyką uczniowie naszej klasy zapoznali się po wygłoszeniu referatu poświęconego rozdziałowi pt. *Wielki Niemiec czy największy syn Polski*. W klasie przeprowadzono na ten temat ożywioną dyskusję. Co do polskości Kopernika uczniowie nie mieli żadnej wątpliwości. Wszystkie wypowiedzi obalały twierdzenia o niemieckim pochodzeniu Kopernika. Znamienne było stanowisko wybitnego astronoma w sprawie polsko-krzyżackiej. We wszystkich konfliktach stał on po stronie polskiej, o czym świadczyć może fakt, że w czasie jednego z najazdów krzyżackich osobiście dowodził obroną Olsztyna. Po zwycięskim odparciu szturm, na rozkaz Kopernika wysłany został pośpic za wrogiem.

W Padwie, na jednym z tamtejszych placów, stoją jak wiadomo pomniki wybitnych absolwentów miejscowego uniwersytetu. Między innymi obok posągu Jana III Sobieskiego stoi statua Mikołaja Kopernika, a napis na niej niedwuznacznie głosi, że Mikołaj Kopernik jest Polakiem.

Polemizując z tezami wspomnianej uprzednio przez nas *Göttinger Arbeitsgemeinschaft* trzeba stwierdzić, że wszystkie ówczesne uniwersytety, a więc zarówno uniwersytet krakowski, jak i w Bolonii, miały charakter międzynarodowy. Przytoczone fakty wpisania się Kopernika do matrykuły nacji niemieckiej oraz zamieszkania w Bolonii w dzielnicy niemieckich studentów, według mnie i kolegi, nie świadczą jeszcze o niemieckiej przynależności narodowej Kopernika. Wobec braku Polaków na uniwersytecie padewskim, zapisał się tam jako pochodzący z kraju nadbałtyckiego.

Mamy przekonanie, że znajomość argumentów udowadniających niezbitą polskość Mikołaja Kopernika ma, wobec istniejących do dziś tendencji mających na celu przywłaszczenie przez Niemców Wielkiego Astronoma, rzekomego ich rodaka, fundamentalne znaczenie. Dążenia te tak silne w NRF, gdzie odwetowcy i neofaszyści uważają nadal Warmię i Mazury oraz Prusy za ziemie rdzennie niemieckie, prowadzą do umniejszania zasług, jakie w rozwoju kultury ogólnoswiatowej położył nasz naród. W takiej sytuacji pożądaną jest zapoznanie młodzieży jako najbardziej zagrożonej antypolską propagandą z dowodami mówiącymi o polskości Ziemi Odkrywców i ludzi, którzy tak jak Kopernik zamieszkiwali na nich przed laty.

Czytając książki obcych autorów, należy odnosić się do ich treści zawsze z pewną dozą krytycyzmu.

W związku z nadchodzącą rocznicą urodzin Mikołaja Kopernika i w obliczu przygotowań do obchodów 500-lecia urodzin genialnego astronoma, chcielibyśmy przybliżyć tę postać naszej młodzieży.

Halina Krzaki i Artur Jochymek  
uczniowie kl. XIa, IX Liceum Ogólnokształcącego im. Zygmunta Wróblewskiego w Krakowie

## ROZMAITOŚCI

**Nowe ważne złożo gazowe u stóp Pirenejów.** Powojenne odkrycie gazu ziemnego w Lacq, u północno-zachodniego podnóża francuskich Pirenejów, postawiło Francję w rzędzie nie tylko gazowych, ale również siarkowych potęg Ziemi, a to dzięki wielkiej wartości w nim siarkowodoru (16%). W 1965 r. wydobyto około 5 mld m<sup>3</sup> oczyszczonego gazu (przypominamy, że w tym samym czasie w całej Polsce nawiercono tylko 1,38 mld m<sup>3</sup>), 1 500 000 t czystej siarki (równocześnie nasz Tarnobrzeg dał około 600 000 t), 200 000 t butanu i propanu oraz 260 000 m<sup>3</sup> benzyny. Z produkcji ostatnich 3 lat wynoszącej ponad 7 mld m<sup>3</sup> gazu rocznie wynika, że osiągnęła ona przeciętny poziom około 21 mln m<sup>3</sup> na dzień. Da się go podnieść, jak się przypuszcza, do 22 mln m<sup>3</sup> dziennie i tak będzie do roku 1980. Potem przewiduje się spadek produkcji. Po prymitywnym i szybkim przeliczeniu widać jasno, że

przypuszczalne rezerwy sięgają w przybliżeniu 180—200 mld m<sup>3</sup>. Na bazie gazu, wysyłanego rurociągiem po całej Francji, samo Lacq obrosło w przemysł. W najbliższej okolicy zbudowano hutę aluminium, duże zakłady chemiczne, oraz elektrownię cieplną o mocy 500 MW.

Dziś złożo gazu ziemnego w Lacq zostało zdetrinizowane z pierwszego miejsca w Europie Zachodniej przez gigantyczne holenderskie złożo w Slochteren koło Groningen.

Ostatnio jednak (w 1965 r.) na terenie samej Francji, i to zaledwie w odległości około 30 km od Lacq, odkryto nowe górnourajskie złożo gazu ziemnego w Meillon. Przy poszukiwawczym nawiercaniu tego złoża, w szybie Meillon II, osiągnięto — do niedawna nie pobity — rekord Francji — głębokość 6307 m. Próby wykazały, że na razie można liczyć na skromne

800 000 m<sup>3</sup> dziennie. Skład uzyskanego gazu jest jednak różny od wielkiego poprzędnika, zawiera bowiem w przybliżeniu tylko do 6% siarkowodoru. W wierceniu znajduje się równocześnie 8 szybów. Można więc żywić nadzieję, że w Meillon powstanie nowe poważne zagłębie gazowe.

E. S.

Science Progrès. La Nature 1967

**Czy wysiłek fizyczny zmienia metabolizm alkoholu?** Porównano poziom alkoholu we krwi i moczu dwu grup mężczyzn, którym podano identyczne dawki alkoholu etylowego. Jedna grupa nie wykonywała po tym żadnego wysiłku, druga odbyła długi bieg lub pływanie. Poziom alkoholu w badanych płynach tych dwu grup, mierzony w różnych odstępach czasu, był prawie identyczny. Nieznaczne różnice można tłumaczyć stratą alkoholu przez wydech lub wypocenie.

W. B-S.

Nature 1968

**Walka z moskitami wabionymi zapachem ludzkiej skóry.** Walka z owadami przeprowadzana przez rozsiwanie na wielkich przestrzeniach środków owadobójczych powodowała niejednokrotnie duże szkody, jak śmierć ptaków i pożytecznych owadów. Dlatego więc badaczom chodzi o wyszukanie metod działania wybiórczego, nie ogólnego. Tak np. entomologowie z Rolniczej Służby Badawczej w Gainesville, Fla., w Stanach Zjednoczonych Ameryki Płn. pracując nad moskitami przenoszącymi żółtą febrę stwierdzili, że owady te wabi polewka przyrządzona z bakterii żyjących na ludzkiej skórze. Czynniki wabiące pochodzą tu nie z żywych bakterii, lecz z rozkładu martwych bakterii. Podobnie nećci moskity kwas l-mlekowy; kwas ten znajduje się w ludzkim pocie. Dwutlenek węgla zwiększa atrakcyjność tych przynęt.

Dla samic moskitów przynętą wabiącą do miejsc, w których mają składać jaja, jest zapach bakterii żyjących na sianie.

Korzystając z tego sposobu reagowania moskitów, entomolodzy ci projektują następującą taktykę walki z tymi groźnymi owadami. Po wyizolowaniu z tych przynęt czynnika wabiącego mają zamiar ściągać za jego pomocą owady do miejsc, gdzie będzie silnie skoncentrowany środek owadobójczy, a samice mające składać jaja chcą wabić do miejsc nieodpowiednich dla rozwoju moskitów.

I. V.

**Zastosowanie nowego hormonu.** Ostatnio wprowadzono do lecznictwa nowy silny środek estrogenny, estradiol etynylowy, który otrzymano syntetycznie po raz pierwszy w roku 1938. Zarówno estradiol etynylowy oraz jego pochodna, mestranol, zostały wykorzystane przez przemysł farmaceutyczny przy produkcji doustnych pigułek przeciwkoncepcyjnych. Po

uprzednim zastosowaniu metody izotopowej przebadano działanie i metabolizm nowego hormonu w klinikach chorób kobiecych. Między innymi stwierdzono, że połowiczny okres rozpadu estradiolu etynylowego w ustroju wynosi 24 godziny od momentu wstrzyknięcia doustnego, natomiast po podaniu doustnym — 27 godzin.

Nature 1969

W. J. P.

**Nowe badania nad antybiotykami.** Ostatnio badacze japońscy wykazali nową budowę strukturalną antybiotyków cyrkulin typu A i B, tworzących układ cyklicznych peptydów. Aczkolwiek cyrkuliny wyizolowano po raz pierwszy już w roku 1949 z hodowli drobnoustroju *Bacillus circulans* Q-19, to jednak pomimo licznych badań ustalenie ich struktury nastęczało wiele trudności, a opracowana na ich podstawie dopiero w roku 1958 teoria budowy strukturalnej tych antybiotyków nasuwała wiele wątpliwości i właściwie nadal pozostawała w sferze dyskusji. W rezultacie przeprowadzonych skomplikowanych eksperymentów wyjaśniono ostatecznie budowę strukturalną cyrkulin typu A i B.

Również stwierdzono, że poszczególne antybiotyki tzw. serii polimyksyny (do której należą i cyrkuliny) różnią się pomiędzy sobą odmienną budową bocznych łańcuchów kwasów tłuszczowych.

Experientia 1968

W. J. P.

**Nowe typy enzymów.** Stwierdzono, że prawidłowy rozwój i życie komórki są ściśle uzależnione od harmonijnej czynności swoistych enzymów i ich zespołów. Jakikolwiek zmiany w składzie ilościowym względnie jakościowym poszczególnych enzymów (fermentów) nieuchronnie pociągają za sobą charakterystyczne zaburzenia w procesach przemiany materii, powodując z kolei wystąpienie objawów chorobowych wskutek zachwiania równowagi mechanizmu syntezy, rozkładu, reprodukcji i regeneracji białek komórkowych, zmian „kodu genetycznego” oraz wystąpienia mutacji w dotkniętych komórkach (zagadnienie chorób nowotworowych).

Duże znaczenie biologiczne w zasadniczych funkcjach życiowych komórki przypisuje się tak zwanym enzymom allosterycznym; dezaminazom, kinazom oraz transkarbamylazom. Enzymy allosteryczne występują we wszystkich żyjących organizmach, zarówno w drobnoustrojach, jak i w ustrojach niższych i wyższych roślin oraz zwierząt.

Interesujący jest fakt, że transkarbamylaza ustrojów wyższych utraciła w przebiegu ewolucji swe pierwotne właściwości allosterycznej „kontroli” biosyntezy białek komórkowych, zachowując je w niektórych drobnoustrojach.

Angewandte Chemie 1969

W. J. P.

## KRONIKA NAUKOWA

### Polskie Towarzystwo Mineralogiczne

W auli Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Krakowie odbyło się (17. IV. 1969) I Walne Zgromadzenie członków-założycieli Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego, które skupia pracowników nauki, szkolnictwa i przemysłu. Zostało ono utworzone w oparciu o pomyślne wyniki działalności Komisji Mineralogicznej Krakowskiego Oddziału Polskiej Akademii Nauk, która była jedyną dotychczas organizacją mineralogów w Polsce. Ze względów statutowych komisja ta może jednak rozwijać swoją działalność tylko na obszarze czterech południowych województw Pol-

ski i dlatego nie mogła spełniać zadań organizacyjnych na obszarze całego Państwa.

Piękne tradycje mineralogii polskiej sięgają czasów Ignacego Domeyki, jednego z najwybitniejszych mineralogów XIX wieku, który jako wychodźca polityczny pracował na obczyźnie. Mimo trudności wynikających z rozbiorów Kraju mineralogia nasza pomysłnie rozwijała się na początku XX wieku, gdy działali Feliks i Stefan Kreutzowie, Józef Morozewicz, Julian Tokarski, Władysław Pawlica, Zygmunt Rozen, Stanisław Thugutt, Zygmunt Weyberg, Jerzy Woyno i in. W latach międzywojennych działalność tej grupy naukowej została wzmocniona przez Andrzeja Bolewskiego, Mie-



czysława Budkiewicza, Ludwika Chrobaka, Antoniego Gawła, Stanisława Jaskólskiego, Mariana Kamińskiego, Irenę Kardymowiczową, Jana Kuhla, Antoniego Łaszkiwicza, Kazimierza Maślankiewicza, Antoniego Morawieckiego, Antoniego Polańskiego, Kazimierza Smulikowskiego, Antoniego Swaryczewskiego i innych.

Druga wojna światowa przyniosła całkowite zniszczenie naszych pracowni mineralogicznych oraz wielkie straty personalne. Wymarli niemal wszyscy starsi profesorowie. Po zakończeniu działań wojennych należało przeto odbudować wszystko niemal od początku. Trzeba było pokonać trudności wynikające nie tylko z powodu zniszczenia pracowni, ale również rozwiązywać bieżące zagadnienia najpilniejsze dla odbudowy, a następnie rozbudowy gospodarki narodowej. W tych warunkach następował szybki wzrost placówek mineralogicznych oraz ilościowy wzrost kadry. O ile wstępna rejestracja kandydatów na członków Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego (1962 r.) wykazała 106 mineralogów specjalistów z dziedzin pokrewnych, to w 1969 r. ocenia się ich liczbę na przeszło 200 osób.

Rozwój nauk mineralogicznych warunkuje wyniki badań w zakresie geologii złóż i rozpoznania jakości surowców mineralnych. Umożliwia coraz wnikliwsze poznanie gleb i stwarza możliwości lepszego ich wykorzystania przez rolnictwo i leśnictwo. Współczesną mineralogię, pojmowaną jako chemię i fizykę ciała stałego w najogólniejszym ujęciu, łączy współpraca z wieloma gałęziami dyscyplin technologicznych. Badania mineralogiczno-petrograficzne są istotnym czynnikiem w rozwoju produkcji cementów, wyrobów ceramicznych, szkła, materiałów ściernych, aglomeratów wielkopieczowych, koksu i in. Niezbędne jest rozpoznanie mineralogiczne materiałów formier-

skich używanych w odlewnictwie. Mamy już pokaźną produkcję przemysłową niektórych minerałów syntetycznych, np. rubinów i szafirów (w Hucie Aluminium w Skawinie). W naszych pracowniach naukowych rozwiązano zagadnienie produkcji diamentów i spineli syntetycznych. Zarysowują się poważne zagadnienia w dziedzinie produkcji mik i innych minerałów syntetycznych. Jesteśmy bowiem opóźnieni w zakresie hodowli kryształów kwarcu, soli kamiennej i in. Dość tu wskazać, że w Związku Radzieckim, tj. w kraju posiadającym jedno z największych na świecie złóż mik pegmatytowych, działają fabryki mik syntetycznych.

Stąd też wynikają praktyczne cele działalności towarzystwa, które nie są zawężone tylko dla badania składników skorupy ziemskiej i wyjaśniania ich własności, ale również zmierzają do poznawania i odtwarzania procesów genetycznych (syntezy minerałów) i wiązania tego dorobku naukowego z potrzebami technologii przemysłowej, rolnictwa i leśnictwa. Towarzystwo będzie także popierać rozwój nowoczesnych metod badawczych i popularyzować nauki mineralogiczne.

W następstwie wyborów w dniu 17. IV. 1969 r. ukonstytuowały się władze Towarzystwa w składzie:

przewodniczący — prof. dr inż. Andrzej Bolewski  
wiceprzewodniczący — prof. dr Antoni Gaweł, prof. dr Antoni Łaszkiwicz  
sekretarz — doc. dr Jan Kubisz, dr Maria Kryowska-Iwaszkiewicz  
skarbnik — dr Bronisława Oszacka  
bibliotekarz — dr Ksenia Mochacka  
członkowie — prof. dr Zbigniew Bojarski, doc. dr Kazimierz Łydka, prof. dr Kazimierz Maślankiewicz i prof. dr Jan Wojciechowski.

## R E C E N Z J E

### Ginące dzikie zwierzęta

Nakładem Midland Bank Publication wyszła w Anglii w roku 1969 książka dużego formatu pt.: *Vanishing Wild Animals of the World*, napisana przez Richarda Fittera. Zawiera ona 43 barwne tablice z reprodukcjami tyłuż zwierząt, malowanymi przez Johna Leigh-Pemberton. Jedną z tych tablic przedstawia żubra. Przy każdej tablicy znajduje się mała mapka z oznaczeniem okolic, w których dany ssak występował lub nadal istnieje.

Jest to bardzo piękna książka o niezmiernie smutnej treści. W książce tej o tytule: *Ginące dzikie zwierzęta na świecie*, zamieszczono 370 ssaków, które bądź to wyginęły, bądź też zagrożone są zagładą w większości wypadków. Jako wygasłe wymienia autor te ssaki, które wyginęły w ostatnich 2 czy 3 wiekach.

Zwierzęta te podzielone zostały na 6 grup:

- A — wygasłe w dzikim stanie,
- B — prawdopodobnie wygasłe,
- C — ubywające i zagrożone zagładą,
- D — bardzo rzadkie,
- E — nie zagrożone zagładą,
- F — żyjące głównie w niewoli, w hodowlach lub też jako wprowadzone gatunki.

Po dokonaniu obliczeń poszczególnych grup okazał się następujący podział:

A	— 41 zwierząt
B	— 24 zwierząt
C	— 159 zwierząt
D	— 124 zwierząt
E	— 22 zwierząt
razem 370	

Należy zaznaczyć, że niektóre ssaki występują w dwóch, czasem w 3 grupach, najczęściej w B, C, lub C, D.

Odnośnie grupy F przedstawia się ona następująco:

- Grupa kangurów — *Protemnodon Parma*. B, D, F
- Grupa jednokopytnych — *Equus przewalskii*. C, F
- Grupa jeleniowatych — *Flaphurus davidianus*. A, F
- Muntiacus reevesi*. E, F
- Żubr europejski — *Bison bonasus bonasus*. D, F

Warto przytoczyć w skrócie, co autor pisze o żubrach.

Na początku XX wieku znajdowały się żubry w stanie dzikim jedynie w Białowieży i na Kaukazie. Europejskie żubry wyginęły w Polsce w początku lat dwudziestych, nieco później żubry kaukaskie. Polskie żubry szczęśliwie przetrwały w hodowlach i w ogrodach zoologicznych. W r. 1923 powstało Międzynarodowe Stowarzyszenie dla Ochrony Żubra, a już w r. 1932 wykazano w księgach rodowodowych 30 sztuk czystej krwi. Druga wojna światowa okazała się katastrofalna dla żubrów. W pierwszej po wojnie księdze rodowodowej wymienionych jest 98 żubrów w różnych ogrodach zoologicznych i w hodowlach. Obecnie liczba ich wynosi około 800 sztuk. W Białowieży rozpoczęto próby wypuszczenia żubrów na wolność. Jest ich 57, z tego 34 urodzone już na wolności. Ponieważ dwa żubry potrzebują do swobodnej egzystencji i wyżywienia 1000 ha lasu, przeto w Białowieży może ich przebywać na wolności 110—115 sztuk. Poza tym nie ma w Europie innych możliwości zaaklimatyzowania żubrów na wolności, jak tylko na terenach Związku Radzieckiego.

A. Starzeński

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

Sprawozdanie z działalności Oddziału  
Szczecińskiego PTP im. Kopernika  
za lata 1967 i 1968

W roku 1967 odbyły się następujące naukowe zebrania referatowe:

5. I. 1967 — dr J. Sławiński, *Swiecenie żywych organizmów*.
10. III. 1967 — dr Z. Sagan, *Chemia substancji grupowych krwi układu ABO*.
10. IV. 1967 — dr M. Kisiel, *Rola nicieni w faunie glebowej*.
6. V. 1967 — mgr R. Buczek, *Motywy roślinne i zwierzęce na monetach*.
13. VI. 1967 — mgr T. Dziembowska, *Wiązania wysokoenergetyczne*.
8. IX. 1967 — prof. dr S. Kownas, *Osobliwości roślinne Pomorza Zachodniego*.

Dnia 28 listopada 1967 r. zorganizowano uroczystą sesję poświęconą uczczeniu setnej rocznicy urodzin Marii Skłodowskiej-Curie, na której wygłoszono odczyty:

- prof. dr J. Dobrowolski, *Maria Skłodowska-Curie uczona — prekursor ery atomowej*,  
 prof. dr W. Nowak, *Rozwój pojęć o jądrze atomowym*,  
 doc. dr W. Gorzelany, *Nauka o promieniotwórczości wczoraj i dziś*.  
 prof. dr Cz. Murczyński, *Substancje promieniotwórcze na usługach medycyny*.

W roku 1968 odbyły się następujące naukowe zebrania referatowe:

18. I. 1968 — dr E. Ćwikliński, *Roślinność syntropijna miasta Szczecina*.
5. III. 1968 — dr Z. Pankówna (Kraków), *Warunki życia roślin objętych wieczną marzłocią*.
28. III. 1968 — mgr W. Dąbrowski, *Immunoglobuliny, ich budowa, podział i mianownictwo*,

23. IV. 1968 — lek. Cz. Helińska, *Przypadek rzadkiego konfliktu serologicznego w zakresie czynnika Rh*,

— dr med. W. Dzierżkowska (Wrocław), *Immunologiczne następstwa transfuzji krwi*,

27. IV. 1968 — mgr H. Sowiński, *Aspekty prawne zanieczyszczeń wód i powietrza*,

16. V. 1968 — doc. dr J. Kadłubowska (Łódź), *Znaczenie okrzemek w biologicznej ocenie wody*,

29. X. 1968 — doc. dr S. Woyke, *Cechy morfologiczne komórki nowotworowej*.

Na zebraniu w dniu 18 stycznia wybrano Zarząd Oddziału w następującym składzie:

przewodniczący — prof. dr Stefan Kownas, wiceprzewodniczący — prof. dr Jan Z. Walczyński, doc. dr Wiktor Gorzelany, sekretarz — dr Zygmunt Sagan, skarbnik — lek. med. Gustaw Wośko, członkowie: dr Eugeniusz Ćwikliński, dr Jan Golba, doc. dr Janina Honczarenko, prof. dr Janusz Mąkowski, prof. dr Stanisław Zajaczek. Komisja Rewizyjna: prof. dr Eugeniusz Miętkowski, doc. dr Karolina Paluch, doc. dr Eugeniusz Łempicki.

W okresie sprawozdawczym zorganizowano wycieczkę botaniczną po Cmentarzu Centralnym pod przewodnictwem prof. dr S. Kownasa oraz odbyło się zwiedzanie Zakładu Patologii Ogólnej Pomorskiej Akademii Medycznej (Kierownik: prof. dr J. Mąkowski).

Zarząd współpracował z Oddziałami Szczecińskimi Polskiego Towarzystwa Biochemicznego, Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Polskiego Towarzystwa Chemicznego, Polskiego Towarzystwa Medycyny Sądowej i Kryminologii, Polskiego Towarzystwa Mikrobiologicznego, Polskiego Towarzystwa Pediatricznego i Polskiego Towarzystwa Zoologicznego.

W organizowanych imprezach brało udział od 20 do 200 osób.

Obecnie Oddział Szczeciński wraz ze swoją filią w Koszalinie liczy 99 członków.

## WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, Komitet Redakcyjny: Franciszek Górski,

Halina Krzanowska, (z-ca nac. red.), Kazimierz Maroń (sekretarz redakcji)

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14  
 Nakład 4769+131 egz. Format A4, ark. wyd. 4,5, druk. 3 $\frac{1}{2}$ +2 wkt., papier ilustr. 61×86, 65 g kl. V i papier kredowy 90 g  
 Cena zł 6.— Otrzymało do składania w czerwcu 1969. Podpisano do druku w sierpniu 1969. Zamówienie 519/69  
 A-71. Druk ukończono we wrześniu 1969. DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4

ADRESY ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

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

ZAWIADOMIENIE

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

rok 1945	nr nr 3	po 0.72	za egzemplarz
„ 1946	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6	po 0,72 ze egzemplarz (komplet)
„ 1947	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72 ze egzemplarz (komplet)
„ 1948	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1949	„ „	5, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz
„ 1950	„ „	6	po 0.72 za egzemplarz
„ 1951	„ „	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz
„ 1952	„ „	3—6, 7—10 (łączone po 4 egz.)	po 4.80 za egzemplarz
„ 1954	„ „	9—10 (łączone 2 egz.)	po 8.— za egzemplarz
„ 1955	„ „	3, 4, 5, 6, 7, 12	po 4.— za egzemplarz
„ „	„ „	8—9, 10—11 (łączone)	po 8.— za egzemplarz
„ 1956	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 4.— za egzemplarz
„ „	„ „	11—12 (łączony)	po 8.— za egzemplarz (komplet)
„ 1957	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	8—9 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1958	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1959	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1960	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ 1961	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1962	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1963	„ „	2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1964	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1965	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1966	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1967	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1968	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1969	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz

WARUNKI PRENUMERATY  
MIESIĘCZNIKA

# WSZECHŚWIAT

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

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

Prenumeraty przyjmowane są do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

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

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

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

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

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

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