

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 9

WRZESIEŃ 1973



Zalecono do bibliotek nauczycielskich i licealnych pismem Ministerstwa Oświaty
nr IV/Oc-2734/47

Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 9 (2119)

Strojny W., Zaklinacze węzów w Indiach	225
Seidler W., Głowonogi łowisk afrykańskich	231
Zajac Z., Grzyby jako żywicieli i wektory wirusów	233
Pajor W. J., Biologia jodu na tle zagadnień ewolucji tarczycy	235
Czacharowski A., Związki Mikołaja Kopernika z Toruniem	239
Drobiazgi przyrodnicze	
Wulkany na znaczkach pocztowych (VII) (A. Łaszkiewicz)	241
Copernicana	
Obchody Rocznicy Kopernikowskiej w Krakowie (J. Mieliski)	243
Obchody Kopernikowskie poza Polską (E. Rybka)	244
Sesja popularnonaukowa poświęcona 500 rocznicy urodzin M. Kopernika w VII LO im. K. K. Baczyńskiego w Szczecinie (E. Jakubiec, A. Kasprzyk, M. Kosmalska)	245
Uroczystości Kopernikowskie w Oddziale PTP im. M. Kopernika w Szczecinie (H. Dąca)	246
Kronika naukowa	
Nadanie doktoratu <i>honoris causa</i> prof. dr Eugeniuszowi Rybce	246
Recenzje	
Z. Kielan-Jaworowska: Przygody w skamieniałym świecie (A. Żyłka)	247
Astronomia popularna (pod red. S. Piotrowskiego) (J. Mieliski)	247
A. Koźmiński: Przewodnik: Duszniki Zdrój, Kudowa Zdrój, Pola- nica Zdrój, Zieleniec i okolice (A. Witkowski)	248
Sprawozdania	
II Olimpiada Biologiczna zakończona (A. Fagasiński)	249
Symposium naukowe poświęcone zastosowaniu matematyki w geologii (A. K.)	251

Spis plansz

- I. JASKINIOWE ŚWIĄTYNIE BUDDYJSKIE, Adżanta, Indie Fot. W. Strojny
IIa,b. TCHÓRZ, *Mustela putorius* L. ♀, okaz złowiony w Bieszczadach. Fot.
W. Strojny
IIIa. DZIKI BEZ KORALOWY, *Sambucus racemosa* L. Fot. Z. Zwolińska
IIIb. WIŚNIA KARŁOWATA, *Cerasus fruticosa* (Pall.). Fot. Z. Zwolińska
IVa. KORAL SZLACHETNY, *Coralium rubrum*. Fot. W. Strojny
IVb. TOLP KRĘPOWATY, *Madrepora plantagina*. Szkielet kolonii. Fot. W. Strojny

Okładka: OWCE na hali w Małych Pieninach i wzorowa bączka. Fot. W. Strojny

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

WRZESIEŃ 1973

ZESZYT 9 (2119)

WŁADYSŁAW STROJNY (Wrocław)

ZAKLINACZE WĘŻÓW W INDIACH

„Wylaż z nory, pókim dobry!”
„Krwawooki rzekł do kobry: —
Chodź no w taniec — czynem stwierdź,
Kogo z nas dwóch czeka śmierć!”
Oko w oko, twarzą w twarz!
(Na mnie dybiesz, Nag?!)
Zgryziesz mnie — lub gardło dasz!
(Co chcesz, wybierz, Nag!)
Cios na cios — i wet za wet! —
(Co sił czmychaj, Nag!)
Hej! Wróg stchórzył! Z pola zszedł!
(Hurra! zdychaj, Nag!)

(R. Kipling, *Księga Dżungli*)

Przeciętny odbiorca utrwalił sobie obraz jadowitego okularnika indyjskiego, zwanego także kobrą indyjską i mangusty na podstawie opowiadania Kiplinga pt. „Rikki — Tikki — Tavi” z *Księgi Dżungli*. Ten ostatni, to krwawooki, sławny zjadacz węży, który w wielkiej walce, własnymi siłami, zagryzł dwa okularniki...

Od wielu lat, w oknie pracowni futrzarskiej we Wrocławiu przy ulicy Łokietka, tkwią nieruchomo dwa zwierzęta splecione w śmiertelnym uścisku. Są one oczywiście martwe, spreparowane przez nie znającego się na rzeczy „wypychacza” zoologicznych eksponatów. Jednym zwierzęciem jest drapieżny ssak, który od pyszczka do końca ogona ma 70 cm długości.

Należy on do rodziny łaszowatych (*Viverridae*), podrodziny zwanej mangustami (*Herpestinae*). W tej podrodzynie gatunków jest dość sporo, nasze nazewnictwo zoologiczne ustaliło polskie nazwy dla trzynastu. Szerokiemu ogłowi mangusty znane są jako „szczur faraona” (poprawna nazwa: mangusta egipska, *Herpestes ichneumon* (L.) lub ichneumon). Drugim zwierzęciem dominującym w walce nad mangustą jest groźny jadowity okularnik indyjski okręcony kilkakrotnie wokół jego tułowia. Preparator nie wiedząc, że okularniki nie duszą splotami ciała swoich ofiar, stworzył fałszywy obraz walki.

Zaraz po przyjeździe 30 marca 1972 r. do świętego miasta Hindusów — Waranasi (Benares) w Indiach natknąłem się na dwóch zaklinaczy węży. Siedzieli oni na trawie przed hotelem w cieniu drzewa, przed nimi stały drewniane skrzynki, a na kolanach dzierżyli piszczalki. Jeden z nich wyjął pytona tygrysiego, *Python mollurus* (L.), przewiesił go przez szyję i gestami dał mi poznać, że gotów jest zademontrować występ z kobraми. Spieszyłem się do autokaru, więc skinąłem na zaklinaczy, że nie skorzystam z widowiska.

Druga okazja nadarzyła się 5 kwietnia w Delhi — stolicy Indii. Nieco wcześniej wyszedłem ze współczesnej świątyni bogini bo-



Ryc. 1. Zaklinacze okularników indyjskich (kobra indyjskich) *Naja naja* (L.). Hindus (po lewej) trzyma w ręku pytona tygrysię, *Python mollurus* (L.). Delhi. Fot. W. Strojny

gactwa — Lakszmi, zwanej najczęściej „Birli” od nazwiska fundatora — magnata finansowego.

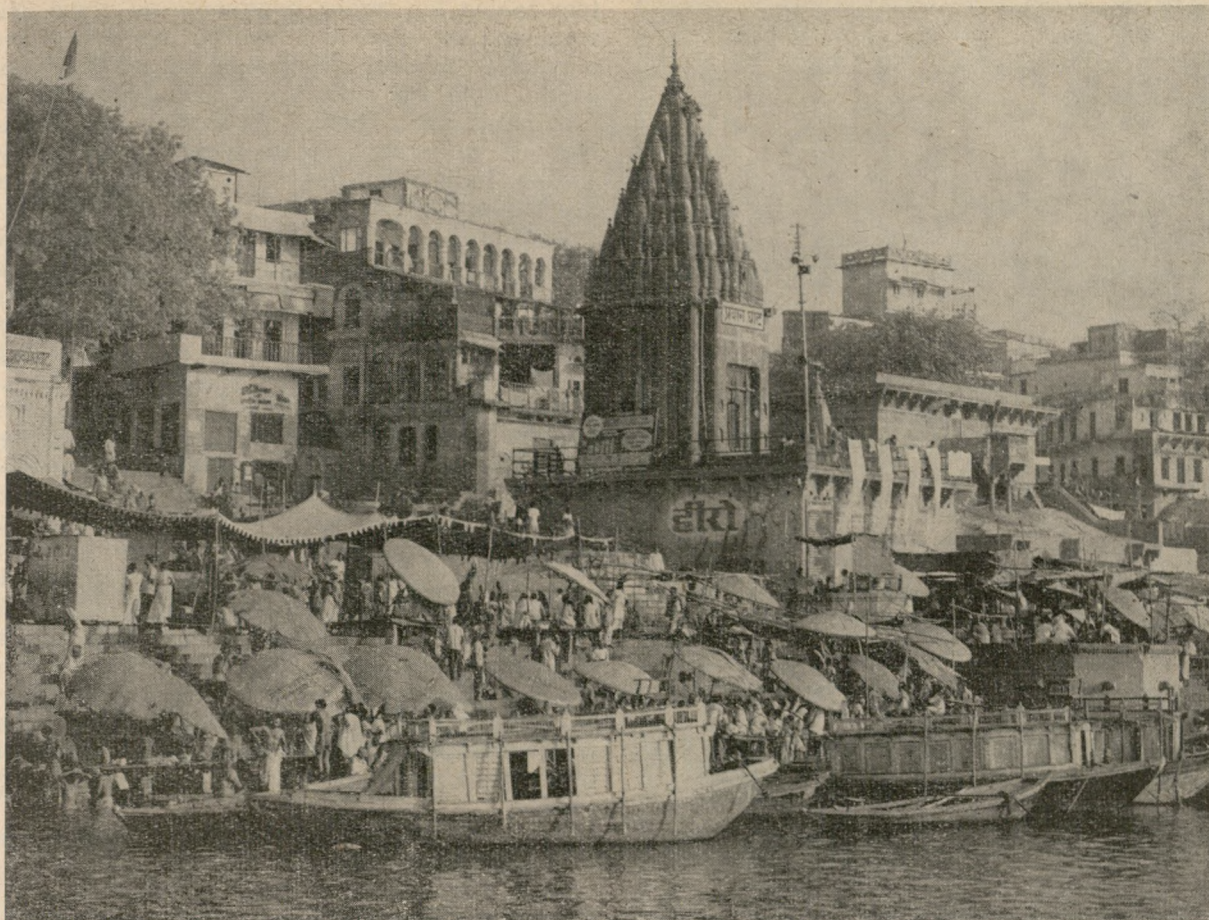
Wykonywałem z placu fotografie świątyni, gdy jak spod ziemi wyrósł przede mną zaklinacz, a później zjawił się drugi. Jeden z nich trzymał dwa okrągłe plecione płaskie koszyki, zapakowane do oddzielnych czerwonych chust, drugi zaś miał w białej chustce tylko jeden koszyk. Obydwaj trzymali w rękach po jednej piszczałce wykonanej z tykwy i bambusa. Skinąłem głową, że gotów jestem oglądać występ. Zaklinacze przykucnęli, odrzucili z koszyków chusty i zdjęli pokrywę. W jednym



Ryc. 2. Chłopiec grający na fujarce nad brzegiem Gangesu w Waranasi (Benares). Podobne instrumenty są używane przez zaklinaczy węzów. Fot. W. Strojny

koszu wymoszczonym białym materiałem znajdował się pyton tygrysi, którego zaklinacz ujął w prawą rękę. W drugim zaś koszu wymoszczonym ciemnym materiałem spoczywały dwa okularniki indyjskie. Drugi zaś zaklinacz dysponował tylko jednym okularnikiem. Ujęli piszczałki i zaczęli grać. Zwinięte węże uniosły głowy z przednią częścią ciała znad splotów. Ujrzałem wtedy pierwszy raz okularnika i jego osobliwy rysunek przypominający okulary na rozszerzonej płytowato tarczy, części szyjnej ciała. Okularnik Nag, bohater z *Księgi Dżungli*, nawiązując do tego szczegółu, tak powiedział o sobie „Wielki Brahma dał tę oto cechę całemu naszemu plemieniu, gdy pierwszy kobra rozpostarł swój kaptur, by śpiącego bożka osłonić przed ściekłą słońca”. Tu należy od razu wyjaśnić, że „tarcza” powstaje przez odpowiednie odgięcie i boczne skierowanie osiemiu pierwszych żeber. Okularniki wyglądały teraz jak nakryte dużym okrągłym kapeluszem. Dzięki temu podobieństwu Portugalczycy nazwali je „węzem kapelusowym” — „Cobra de capello”. Węże stały „dęba” wykonując przednią częścią ciała wahadłowe ruchy. Reszta splotów z napiętymi mięśniami, gotowymi wyrzucić z szybkością błyskawicy głowę do przodu z zębami jadowymi, spoczywała w koszyku.

Okularnik indyjski, *Naja naja* (L.), może osiągnąć 1,5—2 m długości ciała. Jest on węzem dziennym i dość zręcznym pomimo pozorowanej ociężałości. Umie nieźle pływać, a w pew-



Ryc. 3. Waranasi nad Gangesem. Na brzegu obozujące tłumy pątników. Fot. W. Strojny

nej mierze nawet wspina się. Na łowy wychodzi późnym popołudniem. Przed człowiekiem cofa się do kryjówki, a atakuje, gdy znajdzie się w sytuacji bez wyjścia. Okularnik zajmuje ogromne obszary Azji od Morza Kaspijskiego aż do Wysp Archipelagu Malajskiego prócz Celebesu. Nazwę nadano mu od odwróconego znaku okularów zaznaczającego się na tarczy w części szyjnej. Na ogromnym obszarze okularnik wytworzył szereg ras geograficznych wyróżniających się długością ciała, ubarwieniem, znakami okularów.

Nie patrzyłem na zegarek jak długo trwał występ. Zapewne krótko, sądząc po ilości wykonanych zdjęć. Mając do dyspozycji 3 aparaty zdobyłem jeden diapozytyw kolorowy formatu 6×6 cm, kilka diapozytów kolorowych 24×36 mm i 3 negatywy czarnobiałe 24×36 mm. Zaklinacze wyciągnęli ręce po datki i przykryli kosze z węzami. Rzuciłem kilka rupii (7 rupii i 20 paisów = 1 dolar) i pobieglem jeszcze do świątyni, gdzie wycieczka szykowała się do wyjścia.

Drugi pokaz tych najbardziej jadowitych węzów oglądałem w Bombaju, tym razem zaklinacze zademonstrowali walkę okularnika z mangustą.

Jak wygląda prawda z kobrai, mangustami i zaklinaczami węzów?

Od niepamiętnych czasów istnieje przesąd, że węże są wrażliwe na muzykę. Najpierw trzeba wyjaśnić, że węże są prawie głuche i nie

słyszają dźwięków piszczałki, nie mogą więc tańczyć w takt muzyki. A zatem zaklinacz dostosowuje tony do ruchów okularnika. Nie jest to zresztą trudne, gdyż wąż wykonuje przednią częścią ciała nieskomplikowane wahadłowe ruchy. Nie obeznana z prawdą publiczność uważa to za czarodziejstwo. Wąż zamknięty w ciemnym koszu po otwarciu nakrywy wysuwa ostrożnie i powoli głowę badając otoczenie, pełne niepokojącego światła. Nawet gdy słyszy coś niecoś tonów piszczałki, to na pewno nie działają one na niego uspokajająco i woli raczej zostać w koszu niż przenieść się do innego nieznanego mu środowiska. Wąż słyszy jedynie dźwięki, które silnie wstrząsają powietrzem względnie podłożem, na którym się znajduje, w każdym razie słuch nie jest tym zmysłem, który najwięcej informuje „tańczącą” kobrę. Ucho u węzów jest bardziej prymitywne niż u ssaków. U gadów za najlepiej rozwinięty zmysł uchodzi wzrok. Smak i węch są również dobrze wykształcone. Natomiast narząd słuchu i równowagi bywa różnie rozwinięty u poszczególnych jednostek systematycznych tej gromady zwierząt.

Druga sprawa to jadowitość węży. Jad okularnika może spowodować śmierć, a w najlepszym przypadku schorzenie względnie porażenie ukąszonego. Zaklinacze wyrrywają więc na ogół jadowite zęby kobrom unieszkodliwiając je tym samym, lecz nie na stałe, gdyż zęby odrastają po dwóch lub trzech miesiącach. A za-



Ryc. 4. Kąpiel w Gangesie (Waranasi). Fot. W. Strojny

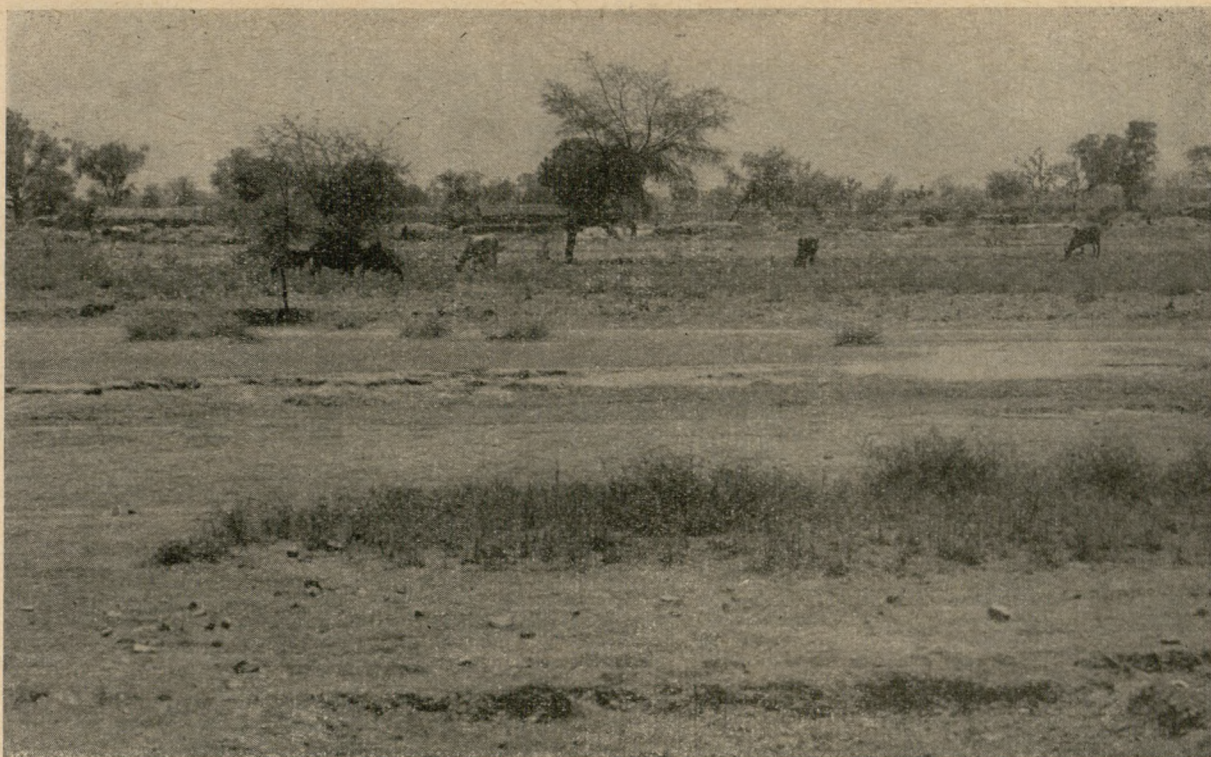


Ryc. 5. Przy studni w Waranasi. Fot. W. Strojny

tem zabieg ten trzeba powtarzać na nowo. Nie wychodzi to wprawdzie węzom na dobre, ponieważ w miejscu wyrwania zęba tworzy się często ropiejąca rana, i wąż może zginąć. Dlatego ogrody zoologiczne nie stosują tego zabiegu. Dla zaklinaczy strata węża nie jest zbyt wielka. Indie mają bowiem jeszcze niemały zapas okularników.

Niektóre kobry pokazywane przez zaklinaczy posiadają jednak zęby jadowite w całości i nie radziłbym nikomu dotykać takiego węża, jeśli się nie ma surowicy przeciw jadowi tego gatunku. Dlaczego więc zaklinacze ryzykują ukąszenie? A może mają jakąś czarodziejską moc chroniącą ich od niebezpieczeństwa? Niejednokrotnie zaklinacze zarabiając na chleb przyplacali swoje pokazy życiem. Cała zaś tajemnica polega na tym, że znają oni dobrze psychikę kobry. Wiedzą, że wąż ten atakuje dopiero po wielu zaczepkach i z reguły niechętnie używa przeciw człowiekowi zębów. Gdy wąż jest spokojny, zaklinacz podsuwa nawet do jego paszczy swoje ciało i twarz. Jeśli zauważy zaniepokojenie gada, wtedy ma się na baczności, przerywa przedstawienie i przykrywa kosz z gadami. Wydaje się, że kobra jest zwierzęciem pojętnym, daje się w pewnym sensie tresować, a nawet przyzwyczajają się do swojego opiekuna.

Warto zacytować opis takiego przedstawienia, jaki podaje Rondot. „Około szóstej wieczorem przybył na pokład hinduski kuglarz. Był on nędznie ubrany, lecz dla wyróżnienia miał turban ozdobiony trzema pawimi piórami. W swych workach przyniósł naszyjniki, amulety itp., a w płaskim koszyku „Cobra de capello”. Usadził się na przednim pokładzie, myśledliśmy na ławkach tylnego, a marynarze utworzyli krąg. Gdy koszyk ustawiono i zdjęto z niego pokrywę, ujrzeliśmy węża zwinętego na dnie. Sztukmistrz przykucnął w pewnej odległości i na czymś w rodzaju klarnetu zaczął wygrywać przenikliwą, żalostną, monotonną melodię. Kobra uniosła się nieco i następnie wyprostowała w górę. Wyglądało to tak, jak gdyby usiadła na swym jeszcze skróconym ogonie, lecz nie opuściła koszyka. Po chwili wykazała zaniepokojenie i spróbowała zorientować się w otoczeniu, w którym się znalazła. Stała się ruchliwa, rozpostarła i poszerzyła swą tarczę, podekscytowana zaczęła raczej sapać niż syczeć, poruszała żywo językiem i wielokrotnie energicznie rzucała się na swojego pogromcę, tak jak gdyby chciała go ukąsać. Kilka razy podrygiwała przy tym i wykonywała niezręczne skoki. W miarę jak wąż się poruszał, tarcza stawała się coraz szersza. Zaklinacz miał oczy skierowane bez przerwy na kobrę, a wzrok jego był dziwnie nieruchomy. Po upływie 10—12 minut gad stał się mniej podniecony, uspokajał się stopniowo i wreszcie zaczął się kołysać jakby pod wpływem wciąż słabnącej muzyki swego mistrza. W dalszym ciągu jednak wywijał językiem z niezwykłym ożywieniem. Coraz bardziej stan jego zdawał się przechodzić w senne zmęczenie lub odurzenie. Oczy jego, które początkowo zdawały się chcieć zniszczyć



Ryc. 6. Charakterystyczny pejzaż indyjski na trasie Agra—Dżajpur. Siedlisko okularników indyjskich. Fot. W. Strojny

swego zaklinacza, wpatrywały się teraz nieruchomo, w pewnym sensie jak zaczarowane. Hindus wykorzystał ten moment osłupienia węża, zbliżył się doń powoli i nie zaprzestając gry, dotknął jego głowy najpierw nosem, a następnie językiem. Nie trwało to dłużej niż oka mgnienie, lecz w tej samej chwili gad przyszedł do siebie i rzucił się z dziką wściekłością na kuglarza, który ledwie zdołał się wycofać z jego zasięgu.

Gdy człowiek ten zakończył swe przedstawienie, zjawił się jeden z oficerów statku i wyraził życzenie, by Hindus znów dotknął wargami głowy zwierzęcia. Biedak rozpoczął swą monotonną melodię od nowa i ponownie wlepił nieruchomy wzrok w kobrę. Wysiłki jego były jednak daremne. Okularnik znajdował się w stanie najwyższego podniecenia i nic na niego nie działało. Chciał opuścić koszyk, który trzeba było przykryć.

Wyraziliśmy powątpiewanie czy kobra jeszcze jest w posiadaniu swych jadowitych zębów i czy okazywany przez Hindusa strach był rzeczywiście uzasadniony. Dlatego też zażądaliśmy, by człowiek ten dał wężowi do ukąszenia dwie kury i obiecaliśmy mu za to hiszpańskiego piasra. Wziął więc czarną kurę i podstawił swemu wychowankowi. Okularnik uniósł się do połowy, przez chwilę przyglądał się ptakowi, ukąsił i cofnął się. Puszczona swobodnie kura uciekła w przerażeniu. W sześć minut później (z zegarkiem w ręku!) — przewróciła się, wyciągnęła łapy i zdechła. Kobrze podano drugą kurę, która, ukąszona dwukrotnie, zdechła po 8 minutach”.

Powróćmy jeszcze do mungo znanego nam z *Księgi Dżungli* jako śmiertelnego wroga

i łowcy okularników. Ten drapieżny ssak wielkości kuny jest dość często spotykany w Indiach. Natomiast w ogrodach zoologicznych prawie się go nie widuje, na przykład w USA wszystkie ogrody w 1966 roku posiadały zaledwie 2 osobniki. Dyrektor Wrocławskiego Zoo poinformował mnie w 1972 r., że aktualnie ogród posiada mungo *Herpestes edwardsi* E. Geoffroy.

Mungo indyjskie ma swoich bliskich krewniaków w Afryce, to jest mangusty i sławnego ichneumona czyli „szczura faraonów”. Od dawna przyjął się pogląd, że mungo jest zapamiętałym wrogiem jadowitych węży i z zapałem je tępi. Sądzone dawniej, iż ugryziony mungo leczy się wyszukując odpowiednie zioła, inni byli zdania, że tylko zręczność w nogach ratuje go od śmierci. Ostatnio przypuszcza się, że zwierzę to jest odporne na jad podobnie jak nasz jeź na jad żmii.

Pożywieniem mungo nie są tylko węże, które jakoby miał zapamiętałe tropić. Ten drapieżny bowiem ssak zjada przeważnie małe zwierzęta nie wyłączając owadów. Niektórzy biologowie powątpiewają nawet czy mungo potrafiłby zwyciężyć rosnącego jadowitego węża. Pewien cejloński biolog sprowokował jego walkę z kobrą. Mungo, który nie był grubszy w tułowie niż wąż, wcale nie miał ochoty na przyjęcie walki i starał się przez kwadrans uciec z klatki przed atakującym go jadowitym gadem. Gdy doprowadzony został do ostateczności, wtedy wydał krótki, ostry krzyk i jak strzała zaatakował przeciwnika. Chwilę odbywał się pojedynek wzrokiem, a gdy wąż nachylony nad mungo otworzył paszczę i odchylił głowę żeby zaatakować, ssak skoczył z szybkością błyska-



Ryc. 7. Obserwatorium astronomiczne z XVIII w. w Dżajpurze. Fot. W. Strojny

wicy, chwycił zębami dolną szczękę węża i łapami objął przeciwnika. Po 50 minutach walki zwierzęta rozdzielono, gdyż prawdopodobnie wąż zostałby pokonany, a i sam mungo miał dwie rany na żebrach zadane zapewne jadowitymi zębami. Ssak jednak nie chorował będąc niewątpliwie odporny na jad. Ta 50-minutowa walka nie ciągnęła się bez przerwy i miała wiele rund. Trwały one krótko, około 5 sekund, po czym mungo popijał trochę wody, wracał do walki padając z wężem na grzbiet lub brzuch. Zwierzę atakowało głowę węża, zwłaszcza jego dolną szczękę lub też rozszerzone tarcze. Nie widziano, żeby ssak ten atakował tułów gada. Obaj przeciwnicy byli tak zmęczeni, że najchętniej przerwaliby walkę.

Mungo zyskał sobie sławę w ubiegłym wieku na Jamajce. Na wyspie tej w latach siedemdziesiątych rozmnożyły się gwałtownie szczury i zaczęły wyrządzać ogromne szkody na plantacjach. W niektóre lata na poszczególnych uprawach zabijano do 20 tysięcy sztuk tych gryzoni. Nie pomogły sprowadzone z Europy fretki ani pewne gatunki mrówek z Kuby, mające zabijać potomstwo szczurów. Ktoś wpadł na pomysł, aby wykorzystywać przeciw szkodnikom mungo. Pierwsze mungo sprowadzono z londyńskiego ogrodu zoologicznego w 1872 r., lecz te nie wykazywały ochoty do łowów na

szczury, a nawet ich się bały. Takich obiekcji nie miało 5 samic i 4 samców sprowadzonych w tymże roku bezpośrednio z Indii. Już po trzech latach na niektórych spustoszonych plantacjach możliwa była na nowo uprawa, a w ciągu 10 lat niemal wszystkie szczury zostały wytepione. Lecz historia na tym się nie zakończyła. Mungo rozmnażały się dalej i musiały coś jeść. Gdy szczurów zabrakło, zaczęły niszczyć zwierzęta domowe i rodzimą faunę. Ginęły więc nieszkodliwe jaszczurki, węże, żółwie morskie, przeredzona została populacja gołębi naziemnych, górskiej przepiórki i nawałnika burzowego. Zauważono też, że wzrastała gwałtownie liczebność szkodliwych owadów, których wrogowie w postaci gadów i ptaków zostali zniszczeni przez mungo. Po 20 latach mungo osiągnął taką liczebność, że stał się plagą i musiano przystąpić do jego zwalczania. Wprawdzie ograniczono jego występowanie na Jamajce, jednak zestaw gatunkowy poprzednio występujących zwierząt wyspy stał się już inny.

Podobno w Indiach rokrocznie zostaje pokąsanych około 300 tysięcy ludzi, a z tego umiera ponad 15 tysięcy. Szczegółowo przeanalizowano 541 ukąszonych przez jadowite węże i stwierdzono, że przypadków śmiertelnych było 21,6%, a zatem śmiertelność byłaby znacznie większa niż w przypadku poprzedniej informacji.

GŁOWONOGI ŁOWISK N-W AFRYKAŃSKICH

Zasadniczym składnikiem przyłowu nierybnego w połowach polskich na szelfie afrykańskim (o przyłowie w ogóle pisaliśmy w poprzednim numerze) są głowonogi (*Cephalopoda*), pod względem systematycznym zaliczane do mięczaków (*Mollusca*). Gromada głowonogów obejmuje około 600 gatunków wyłącznie morskich mięczaków, o najwyższym stopniu uorganizowania. Świadczą o tym: wysoko rozwinięty układ nerwowy; ruchliwe oczy, zdolne do akomodacji, budową i sprawnością przypominające oczy kręgowców; prawie zamknięty układ krwionośny; obecność tkanki chrzęstnej, tworzącej między innymi puszkę osłaniającą mózg (podobnie jak mózgowczonek u kręgowców).

Ewolucja głowonogów poszła ponadto w kierunku utraty muszli zewnętrznej, po której zachowały się mniej lub bardziej rozwinięte wewnętrzne utwory szkieletowe. Rolę osłony ciała spełnia mocno rozwinięty, umięśniony płaszcz, tworzący jamę płaszczową, nieszącą wszystkie narządy wewnętrzne i pełniącą także funkcje lokomotoryczne i oddechowe. Charakterystyczna dla mięczaków noga przekształcona została w tzw. lejek i wieniec ramion chwytanych okalających głowę; między ramionami znajduje się otwór gębowy uzbrojony w mocne rogowe szczęki, kształtem przypominające dziób papugi. Ramiona z kolei uzbrojone są w przyssawki, u niektórych gatunków dodatkowo wzmocnione chitynowymi pierścieniami i ząbkami.

Głowonogi, w większości przystosowane do życia pelagicznego, pływają systemem odrzutowym, wyrzucając przez wspomniany lejek wodę zgromadzoną w jamie płaszczowej (jama płaszczowa zamykana jest wtedy przez dwa chrząstkowe zaciski, w działaniu przypominające zatrzaski; ryc. 1). Pomagając sobie ramionami i płetwami umiejscowionymi na obrzeżu płaszcza uzyskują szybki, prawie płynny ruch, płynąc tylnym końcem ciała ku przodowi.

Ciekawą właściwością głowonogów jest możliwość tworzenia „zasłony dymnej”, przy pomocy produkowanej przez specjalne gruczoły tzw. cieczy atramentowej, gromadzonej w worku mającym ujście w jamie płaszczowej. Podrażniony, będący w niebezpieczeństwie, a także atakujący głowonóg, wraz z wodą wyrzuca przez lejek ciecz atramentową, która tworzy chmurę mętnej

wody, dezorientującej przeciwnika. Wszystkie te cechy powodują, że głowonogi są aktywną, prężną grupą drapieżników morskich, doskonale przystosowanych do środowiska.

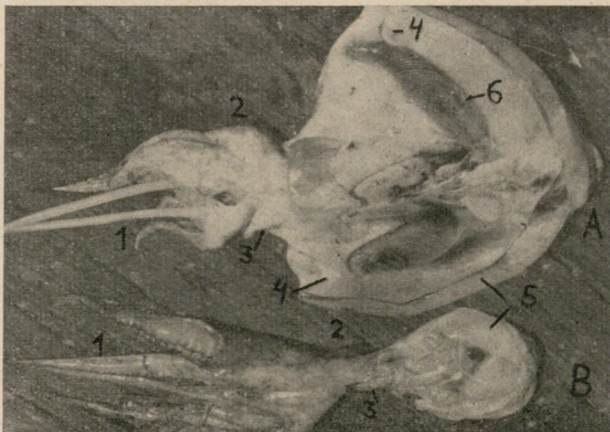
Głowonogi dzielą się na czteroskrzelne (*Tetrabranchiata*) i dwuskrzelne (*Dibranchiata*), do których należy większość żyjących obecnie i mających znaczenie użytkowe głowonogów. Do obecnie żyjących czteroskrzelnych należy pelagiczny łodzik (*Nautilus pompilius*), mający zewnętrzną jeszcze, wielokomorową, spiralnie skręconą muszlę. Żyje w Oceanie Indyjskim i Spokojnym, a więc w naszych połowach nie występuje.

Dwuskrzelne, o szkielecie wewnętrznym, dzielą się na dwa rzędy: dziesięciornice (*Decapoda*) i osmiornice (*Octopoda*), różniące się ilością ramion i stopniem redukcji muszli. U *Decapoda* pozostała po niej jeszcze wapienno-rogowa płytka, tzw. *os sepią* (mątwy) lub tylko rogowa wstawka tzw. pióro (kalmary), a u *Octopoda* zupełnie zanikła. U samców obu rzędów jedno z ramion, większe i różniące się od pozostałych, służy jako narząd kopulacyjny.

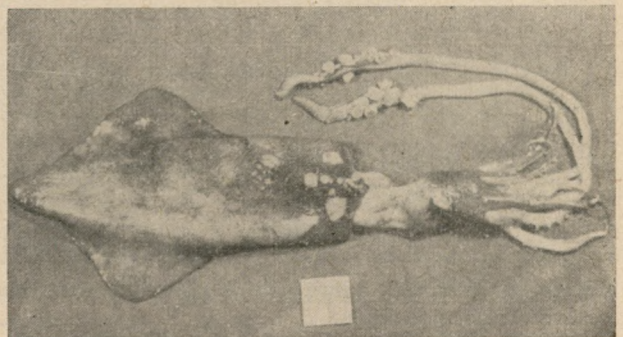
Przedstawiciele obu rzędów są zwierzętami wszechstronnie użytkowymi — mięśnie płaszcza i ramion są doskonałym surowcem konsumpcyjnym; ciecz atramentowa służy do wyrobu tuszu i barwników malarskich (sepia); mielona *os sepią*, jako źródło wapnia — dodawana jest do mieszanek pokarmowych i pasz treściwych.

Polskie nazewnictwo poszczególnych gatunków głowonogów właściwie dopiero się tworzy; głowonogi nie występują w ogóle w Bałtyku i stąd były u nas nieznane. Dotychczasowe nazwy polskie odnoszą się w zasadzie do pewnych grup głowonogów i w tym znaczeniu można ich nadal używać. I tak kalmary to głowonogi należące do rodzin *Loliginidae* i *Ommastrephidae*. Wyróżniają się pelagicznym trybem życia, wysmukłym kształtem ciała i szerokimi, romboidalnymi płetwami, obejmującymi tylko tylny koniec ciała (ryc. 2). Pozostałość muszli w postaci rogowej, przezroczystej wstawki, leży w grzbietowej części płaszcza. Poszczególne gatunki różnią się kształtem i proporcjami ciała, wielkością, rozmieszczeniem i budową przyssawek na ramionach chwytanych i kształtem szkieletu rogowego.

Przedstawiciele rodziny *Sepidae* to mątwy, przy czym mątwą to w zasadzie tylko gatunek *Sepia officinalis*, największy i najczęściej spotykany. Charakterystyczny dla nich jest szkielet wewnętrzny w postaci



Ryc. 1. Anatomia mątwy (A) i osmiornicy (B): 1-ramiona, 2-głowa, 3-lejek, 4-chrząstkowe zaciski płaszcza, 5-płaszcz, 6-skrzela. Fot. W. Seidler



Ryc. 2. Kalmar, *Loligo vulgaris*, Fot. W. Seidler

szerokiej płytki wapiennej, tzw. os *sepia*. Całe ciało jest stosunkowo szersze niż u kalmarów; pletwa w postaci falującej błony obejmuje cały płaszcz, co sprawia, że są pływakami mniej sprawnymi niż kalmary. Kalmary i mątwy należą do dziesięciornic (*Decapoda*), a więc mają 10 ramion, w tym 8 krótszych, grubszych i dwa dłuższe, chwytne. Wszystkie ramiona uzbrojone są w przyssawki.

Cały rząd *Octopoda* to po prostu ośmiornice. Wyróżnia je posiadanie tylko 8 grubych ramion prawie jednakowej długości i zupełny brak szkieletu wewnętrznego, przez co ciało jest workowate i pozbawione charakterystycznej dla *Decapoda* sztywności (ryc. 3). Różnią je także proporcje ciała — ramiona i głowa, u *Decapoda* niewielkie w porównaniu do całości ciała, u *Octopoda* mocno rozrastają się i przeważają. W efekcie *Octopoda* słabo pływają i bytują głównie na dnie.

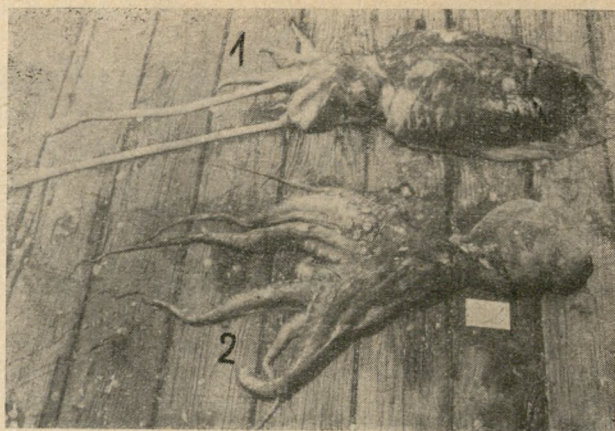
W połowach polskich na łowiskach afrykańskich dominują trzy gatunki głowonogów — kalmar *Loligo vulgaris*, mątwą *Sepia officinalis* i ośmiornica *Octopus vulgaris*. W mniejszych ilościach łowione są kalmary z rodziny *Ommastrephidae* (głównie *Illex coindetii*) i sporadycznie drobne *Sepidae*. Bliższy skład głowonogów w poszczególnych zaciągach i ich udział w całości połowów jest zmienny (różnice wynikają z biologicznych właściwości danego gatunku) i zależy od rodzaju zaciągu (zaciąg denny czy pelagiczny, dzienny czy nocny), a także od głębokości łowiska; wyróżniono tu łowiska płytkie — do 50 m głębokości, średnio-głębokie ÷ 51 — 100 m, głębokie ÷ 101 — 200 m i bardzo głębokie — ponad 200 m. W ogóle głowonogi występują głównie w połowach dennych i pelagicznych nocnych, większość na łowiskach średnio-głębokich. W połowach pelagicznych dziennych prawie zupełnie nie występują.

Ponad połowę poławianej ilości głowonogów stanowi *Loligo vulgaris* (ryc. 2), łwiony głównie włokiem dennym na łowiskach średnio-głębokich. Część jego dają także zaciągi pelagiczne nocne. Kalmar ten jest tzw. gatunkiem nerytycznym, tzn. bytuje tylko w obrębie szelfu. W połowach występują osobniki od kilku cm długości płaszcza, do 40—50 cm długości i około 2,0 kg ciężaru ciała. Wartość handlową przedstawiają osobniki powyżej 12 cm długości płaszcza, które stanowią 60—70% połowów.

W przeciwieństwie do *L. vulgaris* większość *Sepia officinalis* (ryc. 3) występuje w połowach pelagicznych nocnych, głównie na łowiskach płytkich; część także w połowach dennych, w tym wypadku większość na łowiskach średnio-głębokich. Mątwą osiąga podobną długość płaszcza jak *Loligo*, mając przy tym o wiele większy ciężar. W połowach przeważają osobniki o długości płaszcza 25—36 cm i ciężarze 1,5—4,0 kg; największe osobniki ważą 6,0—7,0 kg.

Octopus vulgaris (ryc. 3), jako gatunek najsilniej związany z dnem, występuje tylko w połowach dennych, na wszystkich głębokościach. Ośmiornice z rodzaju *Octopus* mają po dwa rzędy przyssawek na ramionach, czym różnią się od rodzaju *Eledone*, u których przyssawki ułożone są w jednym rzędzie. Występujące tu w połowach ośmiornice *Octopus* osiągają 9,0—10,0 kg ciężaru przy długości płaszcza 28—30 cm. Wspomniane kalmary z rodziny *Ommastrephidae* występują w niewielkich ilościach w połowach dennych na łowiskach głębokich.

Łącznie głowonogi stanowią niewielką część połowów, w granicach 0,3—0,4%, co daje kilkaset ton ro-



Ryc. 3. Mątwą, *Sepia officinalis* (1) i ośmiornica, *Octopus vulgaris* (2). Fot. W. Seidler

cznie. W poszczególnych zaciągach ilość głowonogów zmienia się od zera i pojedynczych osobników (najczęściej) do kilkudziesięciu kilogramów; maksymalnie w zaciągach dennych do kilkuset kilogramów.

Odrębnym zagadnieniem jest problem wykorzystania łwionych przypadkowo przez naszą flotę głowonogów. Należy stwierdzić, że dotychczas na szerszą skalę nie są one u nas wykorzystywane. Co prawda objęte są już cennikami i przywożone są do kraju, a niektóre zakłady przetwórstwa rybnego rozpoczęły nawet próbną produkcję wyrobów z głowonogów, jednakże na rynku polskim nie zajęły one jeszcze trwałej pozycji. Wynika to z tradycyjnych przyzwyczajeń konsumpcyjnych Polaków, jak również z niedopracowanych jeszcze w pełni metod przetwórstwa głowonogów. Są one surowcem specyficznym — duża zawartość substancji kleistych, szybkie psucie się mięsa, uniemożliwiające długie składowanie, trudności ze zmechanizowaniem obróbki — wszystko to wymaga odrębnych rozwiązań technologicznych.

W rezultacie mrożone głowonogi, dostarczane przez nasze statki rybackie, zalegają chłodnie przedsiębiorstw połowowych, nie trafiając do konsumenta. Ponadto umowy eksportowe nie przewidywały zbytu głowonogów bezpośrednio za granicą, tak więc w czasie połowów na eksport, które przeważają w połowach afrykańskich, głowonogi były wyrzucane jako kłopotliwy przyłw, nie znajdujący w ogóle wykorzystania. Nie nadają się bowiem do przerobu na mączkę, gdyż wspomniana duża zawartość substancji kleistych powoduje blokowanie urządzeń mączkarni. W efekcie, gdy głowonogi występowały w połowach w większych ilościach, statek zmieniał łowisko, aby uniknąć kłopotliwego od-sortowywania (skierowanie całości połowu na mączkę, przy zanieczyszczeniu głowonogami już w granicach 20%, jest także niemożliwe). Natomiast składowanie głowonogów na ewentualne potrzeby krajowe również nie wchodzi w rachubę, ze względu na rozmrażanie ładowni po wyładunkach eksportowych. Powodowało to łącznie stały brak zainteresowania ich przerobem i wykorzystaniem.

Jak wspomniano, ilości traconego w ten sposób surowca nie były zbyt duże, jednakże wyrzucanie raz zdobytego, cennego białka w każdym wypadku jest marnotrawstwem. A głowonogi, jako źródło białka konsumpcyjnego, odznaczają się wysokimi walorami smakowymi i odżywczymi. Białko ich tkanki mięsnej jest przyswajalne przez organizm ludzki w 92%, ponadto

zawiera wszystkie potrzebne człowiekowi aminokwasy; mięso ich zawiera także łatwo przyswajalne lipidy (tłuszcze), substancje mineralne, węglowodany i witaminy. Stąd też polecane są nawet ludziom chorym. Na uwagę zasługuje wysoki udział części jadalnych w ciele głowonogów, np. u kalmarów ich wydajność dochodzi do 70%, tj. więcej niż ryb (50%), a podobnie jak u zwierząt rzeźnych. Wartości te znalazły odbicie na rynkach światowych, gdzie ceny głowonogów znacznie przewyższają ceny ryb.

Od 1972 roku sprzedajemy część łowionych przez naszą flotę głowonogów w Hiszpanii, gdzie istnieje na

nieograniczony popyt. Należy spodziewać się większego zainteresowania głowonogami także i w Polsce i szerszego wprowadzenia ich na nasz rynek. Tym bardziej, że głowonogi występują jako przyłów zarówno w naszych połowach afrykańskich, jak i w połowach na płn.-zach. Atlantyku (tam głównie gatunki *Illex illecebrosus* i *Loligo pealei*), a więc ich zdobycie nie wymaga specjalnych statków czy urządzeń. Pełne wykorzystanie głowonogów uwarunkowane jest jedynie odpowiednimi rozwiązaniami technologiczno-ekonomicznymi, jak również szerszą ich reklamą.

ZOFIA ZAJĄC (Kraków)

GRZYBY JAKO ŻYWICIELE I WEKTORY WIRUSÓW

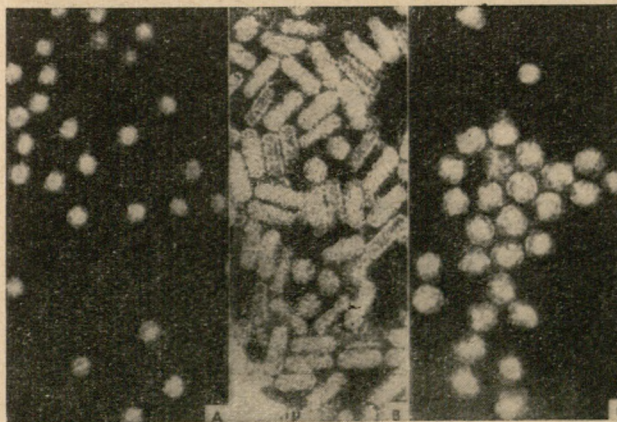
Wirusy roślinne znane są obecnie z występowania nie tylko u licznych przedstawicieli roślin wyższych, zwłaszcza uprawnych, ale także u pewnych roślin niższych np. grzybów. Grzyby, w których znaleziono cząstki wirusowe, są albo ich żywicielami, albo wektorami. W pierwszym przypadku, wirusy po wnikięciu do grzybni namnażają się w jej strzępkach i rozprzestrzeniają się tak w grzybni wegetatywnej jak i owocującej, wywołując zaburzenia chorobowe. W drugim natomiast, wirusy znajdują się w komórkach grzybów tylko przez pewien czas tj. okres potrzebny do przedostania się do właściwego żywiciela, rośliny wyższej, na której pasożytuje grzyb i wirus.

Objawy chorobowe grzybów stwierdzono dotąd u kilku przedstawicieli workowców i podstawczaków. Z *Ascomycetes* są to cztery gatunki rodzaju *Penicillium*: *P. stoloniferum*, *P. funiculosum*, *P. citrinum* i *P. variable*, a z *Basidiomycetes*: *Agaricus bisporus*, *Laccaria laccata* i *L. amethystina*.

W roku 1948 po raz pierwszy w Stanach Zjednoczonych zwrócono uwagę na nienormalny rozwój grzybni i deformację owocników pieczarek (*Agaricus bisporus*) uprawianych w dużych fermach pieczarkowych. Po paru latach podobne objawy zaobserwowano także w Europie, najpierw w Anglii, a następnie w Danii i Holandii. Ostatnio doniesiono o wystąpieniu cho-

rób pieczarek w południowo-wschodniej części Australii i Tasmanii. Po wnikliwych kilkuletnich badaniach nad wykryciem sprawcy choroby, w 1962 roku Hollings, Gandy i Last stwierdzili przy pomocy mikroskopu elektronowego w chorej grzybni pieczarek cząstki wirusowe kształtu laseczki o zaokrąglonych końcach, wielkości 19×50 nm oraz izometryczne o średnicy 25 i 29 nm. Dalsze badania przyniosły odkrycie dwóch innych wielkości cząstek wirusowych o kształcie także izometrycznym, o średnicy 35 i 50 nm (ryc. 1). W fotografiach komórek chorej grzybni pieczarek uzyskanych w mikroskopie elektronowym przez Dieleman van Zaayen i Igesz cząstki wirusowe widoczne są w pobliżu ścian komórkowych, jądra i błon retikulum endoplazmatycznego (ryc. 2). Na ogół w strzępkach nie występuje jeden typ cząstek lecz kompleksy, składające się z dwóch lub trzech różnych co do wielkości i kształtu wirusów.

Objawy chorobowe widoczne w grzybni wegetatywnej i owocującej pieczarek są bardzo różnorodne. Przy silnym porażeniu dokonany w początkowym stadium rozwoju grzybni w kompoście, wirusy mogą doprowadzić do całkowitego jej zniszczenia. Późniejsza infekcja powoduje nierównomierne wytworzenie na grzędzie owocników zdeformowanych wokół tzw. „stref



Ryc. 1. Cząstki wirusowe pieczarek. A — kształt izometryczny, średnica 25 nm, B — cząstki wydłużone o zaokrąglonych końcach, wielkości 19×50 nm, C — kształt izometryczny, średnica 34 nm. Wg Dieleman van Zaayen 1969



Ryc. 2. Przekrój komórki zakażonej grzybni pieczarek. Liczne cząstki wirusowe w pobliżu błony jądrowej (N) i błon retikulum endoplazmatycznego (ER). Wg Dieleman van Zaayen i Igesz 1969



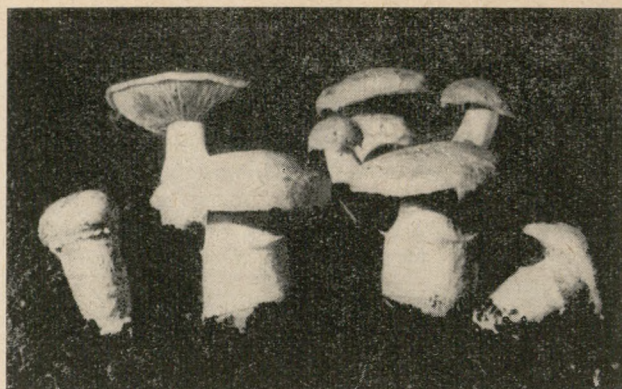
Ryc. 3. Chore owocniki pieczarek o wydłużonych trzonach z małymi kapeluszami, przypominające pałeczki do bębna. Wg Dieleman van Zaayen 1969

nieurodzajnych". Trzony owocników mogą być nienormalnie wydłużone, zgięte i zakończone małymi kapeluszami (ryc. 3). Grzybnia wewnątrz trzonu jest twarda, zbita, jak gdyby skórzasta, albo miękka z pasmami strzępek przesiąkniętymi wodą. Inny wygląd przedstawiają owocniki o trzonach dołem rozszerzonych, krótkich i grubych, z płaskimi kapeluszami przedwcześnie otworzonymi (ryc. 4). Zazwyczaj barwa owocników chorych nie jest biała, lecz brunatna.

Ta właśnie duża różnorodność objawów chorobowych pieczarek była przyczyną pojawienia się w literaturze kilku kontrowersyjnych czasem nazw chorób, odnoszących się do tej samej infekcji wirusowej. Chorobę zaobserwowaną najwcześniej w Stanach Zjednoczonych nazwano chorobą francuską (*La France disease*). Następne nazwy to: wodnistość trzonu (*watery stipe*), choroba X (*X-disease*), mumifikacja (*mummy*), brunatnienie (*brown-disease*) i obumieranie (*die-back*). Nazwy te związane są przede wszystkim z objawami i nie wykazują złożonego charakteru choroby wywołanej kompleksem wirusów.

Zakażenie zdrowej grzybni w uprawach pieczarek może dokonać się dwoma sposobami: chorą grzybnią oraz zarodnikami podstawkowymi wytworzonymi przez zawirusowane owocniki. Znajdujące się na grzędach w kompozycie lub warstwie gleby nawet małe fragmenty chorej grzybni mają zdolność wytwarzania anastomoz, powodujących zrastanie się jej strzępek ze strzępkami grzybni zdrowej. Anastomozy więc umożliwiają łączenie się protoplastów obu grzybni oraz przemieszczanie się cząstek wirusowych. Basidiospory powstałe na podstawkach chorych owocników są zawsze mniejsze od zdrowych, a ponieważ mają także cieńszą ścianę komórkową, kiełkują szybciej niż zdrowe, stanowiąc groźne niebezpieczeństwo infekcji. W badaniach laboratoryjnych zastosowane iniekcje oczyszczonymi preparatami wirusowymi do podstawy trzonów młodych owocników okazały się szybkim i skutecznym sposobem zakażenia.

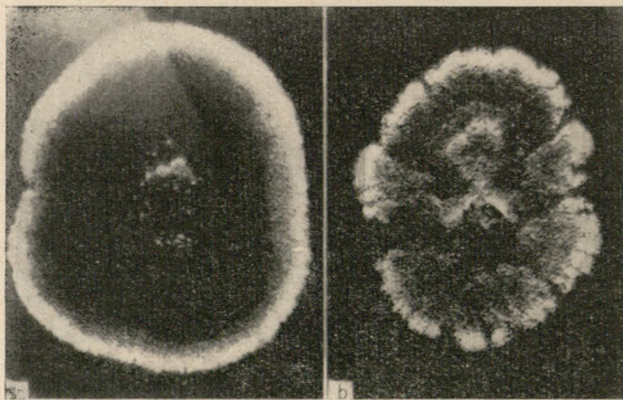
W Czechosłowacji w latach 1957–1968 Blattny, Pilat i Kralik zaobserwowali anormalny wygląd owocników *Laccaria laccata* i *L. amethystina* (lakówka pospolita i ametystowa) rosnących w naturalnych stanowiskach w lasach. Na wydłużonych trzonach występowały bardzo małe kapelusze, wykazujące zjawisko mikrocefalii. W oczyszczonych preparatach tej grzybni wykryto cząstki wirusowe o kształcie izometrycznym o średnicy 28 nm. Podobne objawy zauważono u *Cantharellus infundibuliformis* i *C. cibarius* (pieprznik lejkowaty i jadalny), lecz cząstek wirusowych w ich grzybni nie stwierdzono.



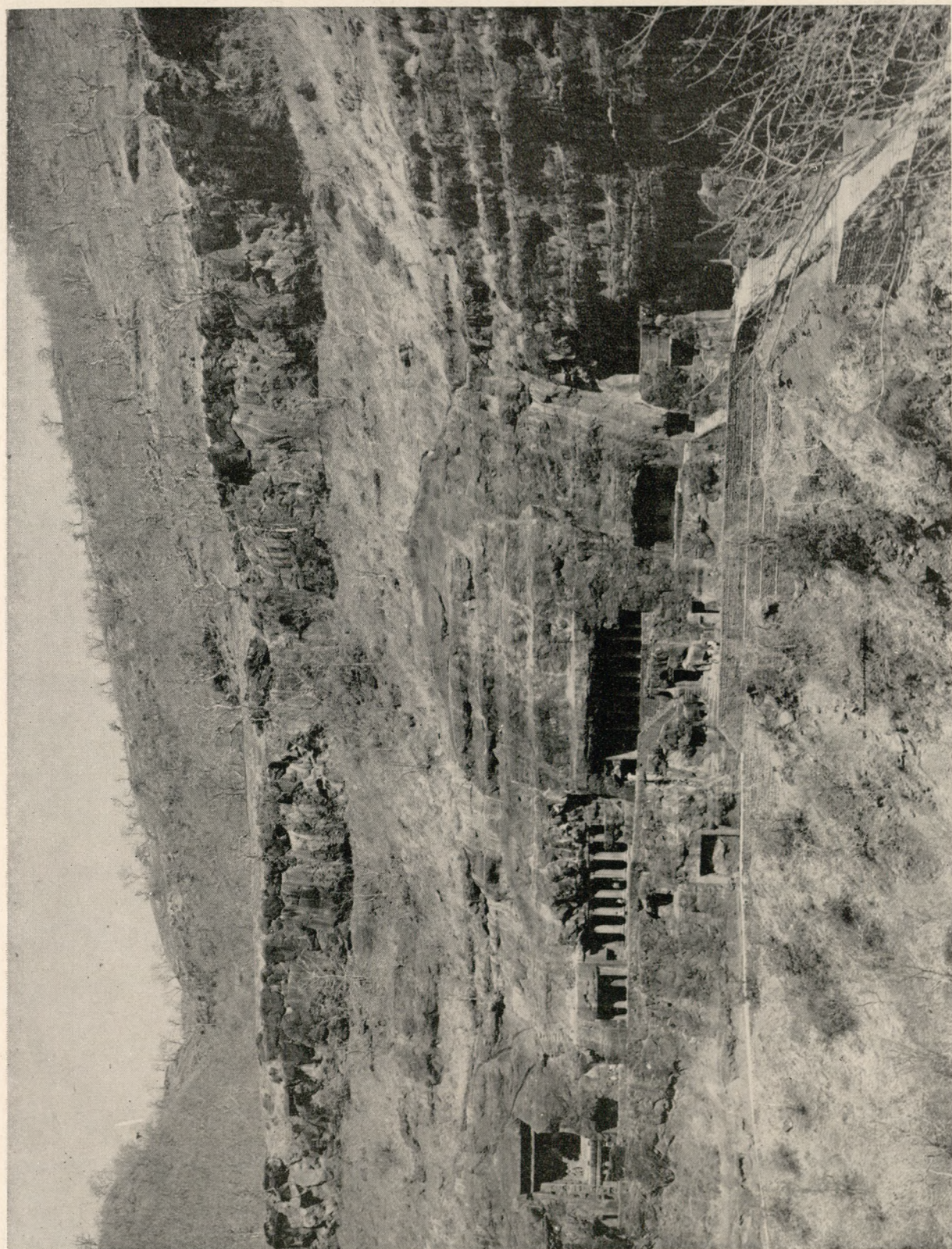
Ryc. 4. Chore owocniki baryłkowatego kształtu o trzonach grubych z płaskimi kapeluszami. Wg Dieleman van Zaayen 1969

Obserwacje pewnych gatunków *Penicillium* hodowanych na agarze z odpowiednimi pożywkami, wykazały w niektórych kulturach wolniejszy wzrost i odmienny wygląd. Chore kultury *P. stoloniferum* szczepu ATCC 14586 i *P. funiculosum* objawiły poszarpane, nieregularne brzegi kolonii i różną barwę zieloną zarodników (ryc. 5). Natomiast chore kultury *P. citrinum* i *P. variable* w powietrznej, białej grzybni zawierały małe, białe plamki, w których widoczne były lysinki. Banks i inni w 1968 roku stwierdzili, że wyizolowane cząstki wirusowe z *P. stoloniferum* szczepu ATCC 14586 spowodowały stymulację interferonu u zwierząt. Dwa lata później Buck i inni wykryli w tym szczepie za pomocą mikroskopu elektronowego występowanie trzech różnych typów cząstek wirusowych o kształcie izometrycznym i średnicy 25, 30 i 40–45 nm. Cząstki wirusowe tego samego kształtu wyizolowane z *P. funiculosum* posiadały średnicę 25–30 nm. Bore i inni (1971) w chorej grzybni kultur *P. citrinum* i *P. variable* znaleźli cząstki wirusowe kształtu sześcianu bez ogonka o średnicy 40–50 nm.

Jednym ze środowisk, w którym odbywa się rozprzestrzenianie wirusów jest gleba. Szczególną rolę w tym procesie grają pasożytnicze organizmy tak roślinne jak i zwierzęce, będące wektorami wirusów. Wśród roślin niższych skutecznymi wektorami są niektóre grzyby. Nie wszystkie grzyby pasożytujące na korzeniach roślin mają zdolność przenoszenia wirusów. Funkcję wektorów pełnią grzyby z rzędu *Chytridiiales*: *Olpidium brassicae*, *O. cucurbitacearum* i *Synchytrium endobioticum* oraz z rzędu *Plasmodiophorales*: *Spongospora subterranea* i *Polymyxa graminis*.



Ryc. 5. Kultury grzybni *Penicillium stoloniferum* szczepu ATCC 14586; a — zdrowa, b — zakażona wirusami. Wg Hollings i Stone 1969



I. JASKINIOWE SWIĄTYNIE BUDDYJSKIE. Adżanta, Indie

Fot. W. Strojny



II a, b. TCHORZ, *Mustela putorius* L. ♀, okaz złowiony w Bieszczadach



Fot. W. Sirojny

Zbadano, że określony gatunek grzyba przenosi określone wirusy, a czasem nawet tylko jeden z jego szczepów. *Olpidium cucurbitacearum* jest wektorem tylko wirusa nekrozy ogórka, *Synchytrium endobioticum* wirusa ziemniaczanego X, a *Spongospora subterranea* wirusa ziemniaczanego „mop-top”. Natomiast *Olpidium brassicae* przenosi kilka wirusów: zgrubienia nerwów sałaty, karłowatości tytoniu i satelitę wirusa nekrozy tytoniu. *Polymyxa graminis* przenosi wirusy zbóż: amerykańskiej mozaiki pszenicy, żółtej mozaiki jęczmienia oraz mozaiki owsa. Stwierdzono także, że pewne rasy fizjologiczne grzyba pasożytującego na niektórych przedstawicielach tej samej rodziny pełnią funkcję wektora. Przykładem mogą być izolaty *O. brassicae* z korzeni czterech gatunków *Lactuca* (sałata) oraz *Sonchus oleraceus* (mlecz zwyczajny) posiadające zdolność przenoszenia wirusa zgrubienia nerwów sałaty, natomiast izolaty *O. brassicae* pasożytujące na innych rodzajach rodziny *Compositae* (złożone) nie są wektorami tego wirusa. Podobnie izolaty *O. brassicae* pobrane z korzeni kapusty okazały się niezdolne do przeniesienia wirusa nekrozy tytoniu do korzeni tytoniu, podczas gdy izolaty tego grzyba pasożytujące na korzeniach sałaty czynią to łatwo. Z czterech izolatów *O. brassicae* przenoszących wirusa nekrozy tytoniu tylko jeden z nich równocześnie przenosi wirusa satelitę wirusa nekrozy tytoniu, który towarzyszy pewnym jego szczepom. Z bulwy ziemniaka porażonej dwoma wirusami ziemniaczanymi X i Y, *Synchytrium endobioticum* pobiera i przenosi wyłącznie wirusa X.

Procesu przeniesienia wirusa dokonują ruchliwe pływki lub zarodnie spoczynkowe w. w. grzybów. Pływki pobierają wirusa w rizosferze gleby lub wewnątrz komórek korzeni zakażonych roślin. *In vitro* pływki pobierają go z zawiesiny oczyszczonych wirusów. Dias (1970) przeprowadził doświadczenie pozwalające na określenie czasu potrzebnego do połączenia się wirusa z pływką. Wirus nekrozy ogórka wnikał do pływki *O. cucurbitacearum* w ciągu 5–10 minut. Campbell i Fry (1966) na podstawie własnych obserwacji, a także innych badań przedstawili dwie hipotezy związane ze sposobem pobierania i przenoszenia cząstek wirusowych. Wg pierwszej — wirus może być adsorbowany na powierzchni błony plazmatycznej zoospor i stąd po przedostaniu się grzyba do korzeni łatwo oddawany jest komórkom żywiciela. Druga hipoteza zakłada możliwość dostania się cząstek wirusowych do wnętrza zoospor w czasie wciągania wici lub dłuższego bezpośredniego kontaktu wirusa z pływką. Podobna lokalizacja wirusa może istnieć w wypadku zarodni spoczynkowych. Wirus może znajdować się na jej powierzchni, a w czasie obłania się zarodni dostać się do jej środkowej części. Wi-

rusy znajdujące się wewnątrz obłonionych zarodni spoczynkowych mają możliwość przetrwania w nich przez długi okres czasu. Hiruki (1965) zaobserwował, iż w glebie, w której znajdują się zarodnie spoczynkowe *O. brassicae* zawierające wirusy karłowatości tytoniu, infekcja może wystąpić po upływie ośmiu, a nawet dwunastu lat. W wypadku występowania w glebie wirusa nekrozy tytoniu, Campbell i Fry zakładają, że wirus ten „przeżywa” dłuższy czas w glebie wolny lub zaadsorbowany na koloidach, względnie w zakażonych korzeniach. W środowisku wodnym gleby jest pobierany na zewnętrzną ścianę pływki i przenoszony do korzeni roślin.

Miejsce występowania cząstek wirusowych zewnątrz lub wewnątrz wektora można wykazać stosując: a) wielokrotne płukanie wodą zawiesiny zoospor z cząstkami wirusowymi, b) dodanie do niej surowicy diagnostycznej, c) silnych środków chemicznych względnie d) działanie wysoką temperaturą. Stosowanie powyższych środków jest bezskuteczne, gdy wirus znajduje się w wewnętrznej części pływki lub zarodni. Jedynie przy zewnętrznym umiejscowieniu wirusa można go łatwo oddzielić od grzyba, względnie zniszczyć.

W wielu badaniach zaobserwowano różną reakcję zakażonych roślin przeciw podwójnej infekcji grzybem i wirusem. Hiruki (1967) wyróżnił cztery typy roślin wrażliwych na wirusa karłowatości tytoniu i *O. brassicae*. Przeniesienie wirusa za pomocą grzyba-wektora, jak to niejednokrotnie zauważono, jest bardziej skuteczne od mechanicznego. Udało się bowiem zakażać tym sposobem takie rośliny, które wykazywały odporność na infekcję wirusową przy inokulacji mechanicznej.

Tomlinson i Garret (1964) badając podatność roślin na zakażenie wirusem zgrubienia nerwów sałaty, uwolnili pływki *O. brassicae* od tego wirusa. Dokonali tego stosując wielokrotne przeniesienie ich do roślin odpornych na infekcję tym wirusem, takich jak *Plantago major* (babka zwyczajna) i *Veronica persica* (przetacznik perski). Podobnie *O. brassicae* uwolniono od wirusa karłowatości tytoniu przenosząc do korzeni *Vigna sinensis* (wspiega chińska). Zjawisko to tłumaczone jest brakiem możliwości namnażania się wirusa tak w organizmie żywiciela jak i wektora.

Wieleletnie badania prowadzone w pracowniach wirusologicznych europejskich, amerykańskich i japońskich wyjaśniły kilka ciekawych zagadnień z zakresu grzybowych wektorów wirusów. Niemniej jednak, wiele problemów nie jest jeszcze rozwiązanych. Rozprzestrzenianie się wirusów w glebie za pomocą grzybów jest bowiem zjawiskiem bardzo złożonym i uzależnionym od wspólnego, specyficznego związku między wirusem, grzybem-wektorem a żywicielem-rośliną wyższą.

WIKTOR JANUSZ PAJOR (Kraków)

BIOLOGIA JODU NA TLE ZAGADNIEŃ EWOLUCJI TARCZYCY

Wśród wielu pierwiastków, spotykanych w przyrodzie, wyjątkowe znaczenie metaboliczne jako swoistemu hormonalnemu regulatorowi przemiany materii, przypisuje się jodowi (łac. *iodum*, od greck. *ion* —

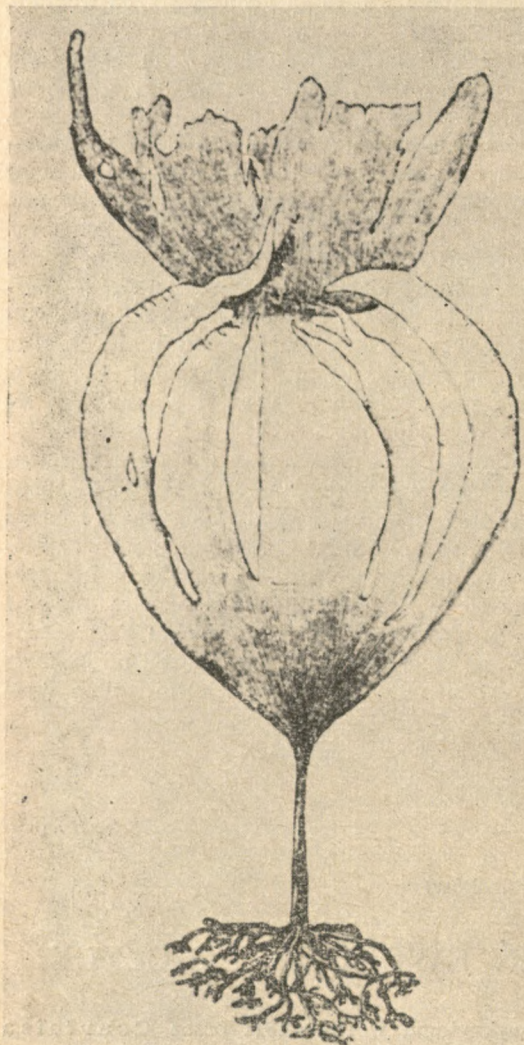
fiołek), wykrytemu w roku 1811 przez Courtoisa w popiele glonów morskich (ok. 0,5%).

Jod stanowi bardzo rzadko spotykany składnik minerałów, natomiast w postaci jodków występuje w wo-

dzie morskiej (średnio w ilości 0,05 mg/kg) oraz w niektórych wodach mineralnych (solankach), np. w Ciechocinku, Iwoniczu, Rabce, Rymanowie, w Spa (Belgia). Obecność jodu i jego związków w większych stężeniach w pewnych pokładach geologicznych, np. w węglu kamiennym, skałach osadowych, także w ropie naftowej, wskazuje na ich pochodzenie organiczne, ze zbutwiałych szczątków roślinnych i zwierzęcych. Występowanie organicznych związków jodu w przyrodzie jest bardzo rozpowszechnione, pomimo że jod zalicza się do tzw. pierwiastków śladowych; ogólny stosunek poszczególnych fluorowców na ziemi wyraża się następująco: Cl:Br:J=2500:10:0,01.

Istnieje kilka różnych poglądów omawiających znaczenie ewolucji związków jodu w zależności od stopnia rozwoju tarczycy, a w szczególności na uwagę zasługuje problem hormonalnego charakteru związków jodu akumulowanych na powierzchni ciała przedstrunowców (*Protochordata*) w porównaniu z analogicznymi procesami zachodzącymi u pozostałych bezkręgowców. Ewolucja tarczycy i jej hormonów stanowi najbardziej dobitny przykład filogenetycznego rozwoju czynności dokrewnej u zwierząt.

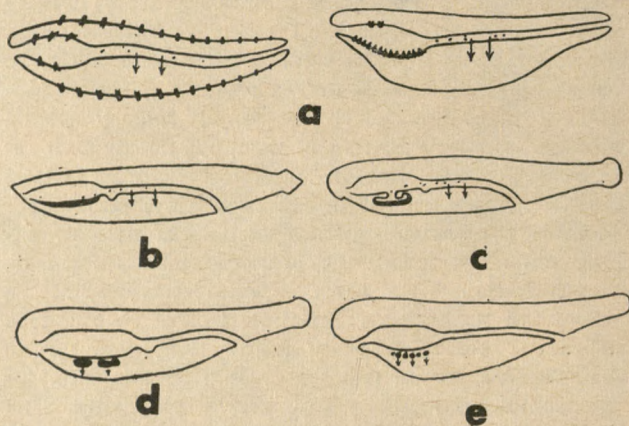
Stwierdzono, że w pewnych, wyspecjalizowanych tkankach i tzw. narządach pseudotyroidalnych pierwszych prymitywnych roślin morskich (ryc. 1) i niższych zwierząt bezkręgowych zachodziły już pierwsze pro-



Ryc. 1. *Laminaria cloustoni* (Morze Północne); roślina lecznicza. Sporofit w stadium kwiatniowym (1/8), wg Schencka z Strassburgera

cesy akumulacji i metabolizmu jodu, połączone z biosyntezą śladów tyroksyny, typowego hormonu tarczycy wyższych strunowców (pierwszy etap ewolucji hormonów tarczycy; ryc. 2).

Zjawisko wiązania jodu przez białka ustrojowe wyżej wymienionych organizmów należy tłumaczyć szczególnie powinowactwem biochemicznym aminokwasu tyrozyny, która łącząc się z jodem wytwarza jodoty-



Ryc. 2. Diagram hipotetycznych etapów ewolucji tarczycy; miejsca lokalizacji jodoprotein oznaczono czarnymi zgrubieniami: a — u bezkręgowców w powłokach ciała (rys. lewy) i w tzw. zębach faryngealnych (gardzielowych, rys. prawy); b — endostyl lancetnika; c — endostyl larwy minoga; d — gruczoł pęcherzykowy dorosłego minoga; e — pęcherzykowata tarczycza u pozostałych kręgowców.

rozyny (MIT — jednodotyrozyny, DIT — dwujodotyrozyny), jodotyroniny (T_3 — trójjodotyronina, T_4 — tyroksyna) oraz kompleksy jodoproteinowe. Tym też należy wyjaśnić zjawisko pozatarczycowej biosyntezy tyroksyny w wątrobie i osoczu krwi wyższych kręgowców, którym usunięto tarczycę.

Organiczne związki jodu wykryto w różnych ustrojach roślin i niższych zwierząt bezkręgowych, w szczególności w tkankach wodorostów, w gąbkach, w szkielecie koralu, w tkankach wieloszczetów (*Polychaeta*), skorupiaków, owadów, mięczaków i wielu innych bezkręgowców. Np. u larw *Drosophila*, karmionych pokarmem zawierającym radioaktywny jod, wykazano promieniotwórczość skleroprotein hipodermi (podskórni). Jod radioaktywny łącząc się ze skleroproteinami tworzy twarde, rogowe struktury chitynowe pod wpływem swoistych enzymów (polifenolooksydaz). Przypuszcza się, że jod związany z nierozpuszczalnymi skleroproteinami nie zostaje wykorzystany przez ustrój bezkręgowca. Dopiero pod wpływem procesów hydrolitycznego rozpadu tych białek uwalnia się rozpuszczalna tyroksyna. Tego rodzaju procesy przebiegają normalnie w tarczycy wyższych strunowców.

W tkankach *Musculium* stężenie tyroksyny osiąga nawet 15% po upływie 24—48 godzin od momentu zastosowania jodu promieniotwórczego; dla analogii należy podkreślić, że nawet czynna tarczycza nie biosyntetyzuje wyższych ilości T_4 !

Interesujący przykład tzw. narządu pseudotyroidalnego u skorupiaków *Eucopia* tworzy narząd X w postaci pęcherzyka, zbudowanego z nabłonkowych komórek kostkowych i zawierającego koloid eozynofilny. Narząd X nasuwa analogię do pojedynczej struktury folikularnej tarczycy wyższych kręgowców.

Rozmieszczenie jodoprotein u wyższych bezkręgowców, np. u *Ascidacea* charakteryzuje duży stopień roz-

proszenia. Metodą izotopową wykryto jod w różnych narządach, w największej ilości w krwi (u *Ciona intestinalis*), następnie w endostylu, płaszczu i gonadach wszystkich osłonik. Większość związków jodu występuje w postaci jodoprotein, natomiast w mniejszych ilościach w postaci MIT, DIT i T_4 . Najważniejszy rezerwuár jodowanych związków organicznych stanowi krew, która transportuje je do zewnętrznej warstwy płaszczu. Operacyjne usunięcie płaszczu u *Ciona* nie hamuje całkowicie procesów metabolizmu jodu u tego zwierzęcia.

W następnym etapie ewolucji narządów pseudotarczoidalnych u przedstrunowców szczególne właściwości akumulowania jodu nabywa tkanka regionu gardzieli, w początkowym okresie tak zwane zęby faryngealne, a następnie endostyl (ryc. 2).

Mianem endostylu określa się swoisty gruczoł podgardzielowy, występujący po raz pierwszy u osłonik (*Tunicata*, z wyjątkiem *Kowalewskaia!*) w postaci rynienki, którą nazwano również „rowkiem subfaryngealnym” lub „bruzdą podskrzelową”, zbudowanej z komórek nabłonkowych o długich rzęskach oraz komórek gruczołowych (ryc. 3). Maksymalny stopień zróżnicowania endostylu wykazano u larwy minoga czyli tzw. ślepiczy (*Ammocoetes*; ryc. 4), przy czym szereg badaczy podkreśla istnienie funkcyjnych związków pomiędzy endostylem larwy minoga (prymitywnego przedstawiciela kręgowców, *Cyclostomata*) a analogicznym narządem u przedstrunowców.

U larwy minoga stwierdzono swoisty, nietypowy przebieg procesów genezy endostylu, którego pierwotny zawiązek tworzy rynienkowaty segment szczeliny, znajdującej się w środkowo-brzuszej części gardzieli, we wgłębieniu dna skrzelowego. W drugim etapie rozwoju rowek podskrzelowy oddziela się od dna gardzieli i zamyka się w kanalik połączony z gardzielą wąskim ujściem, umiejscowionym pomiędzy trzecią a czwartą szparą skrzelową (ryc. 4).

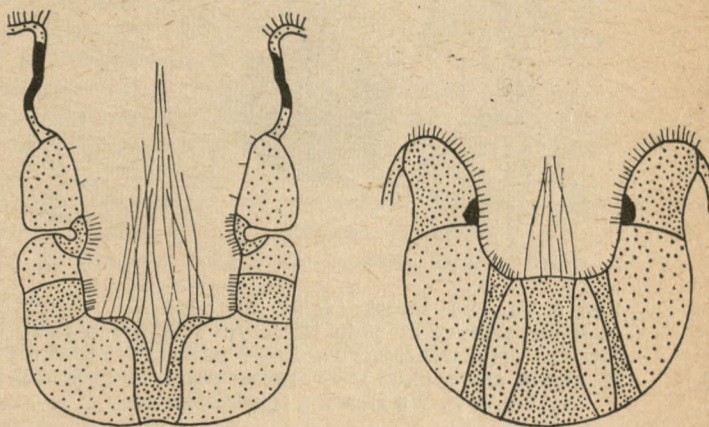
Aktywność endostylu jest analogiczna do aktywności opisanej dla tarczycy wyższych kręgowców i uzależniona od swoistego sterującego zespołu hormonalnego (pobudzająco-hamującego), stanowiącego proste odzwierciedlenie zwrotnej zależności przysadkowo-tarczycowej u wyższych strunowców.

Ostatecznie wykształcony aparat endostylarny czyli pseudotarczycę larwy minoga wykazuje kilkunastokrotnie funkcję: 1) oddechową, 2) trawienną (służy wydzielaniu przez komórki gruczołowe „skleja” i przypuszczalnie częściowo trawi drobne cząstki pokarmowe), 3) motoryczną (przesuwanie produktów trawienia w stronę jelit) oraz 4) hormonalną (procesy akumulacji i metabolizmu jodu przez wyspecjalizowane typy komórek nabłonkowych, w szczególności w endostylu larwy minoga; również w endostylu lancetnika wykazano procesy biosyntezy hormonu tarczycowego).

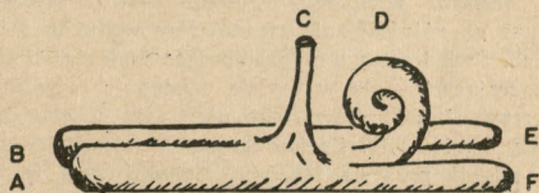
Pierwsze fazy dalszego rozwoju morfogenetycznego endostylu larwy minoga charakteryzują się zmianami autolitycznymi pod wpływem swoistych enzymów — proteaz. Typowy zarys endostylu stopniowo zaciera się w miarę wzmagania się procesów histolizy tkanek; obserwuje się zamknięcie się wąskiego ujścia gruczołowego (*ductus thyreoides*) oraz znaczne zmniejszenie się wielkości endostylu. Otaczająca tkanka łączna wnika do światła endostylu, dzieląc go na pewną liczbę mniejszych jam, zagłębiających się stopniowo w ścianę gardzieli. Pozostałe resztki nie zdegenerowanego nabłonka o charakterze tarczycotwórczym tworzą

zawiązek prymitywnego aparatu pęcherzykowego. Spotykane w tzw. komórkach „tarczycotwórczych” twory przypominają analogiczne struktury obserwowane w komórkach nabłonkowych tarczycy wyższych kręgowców.

Zasadniczą jednostkę strukturalną tarczycy dojrzałego minoga (*Lampetra* syn. *Petromyzon* sp.) tworzy pęcherzyk, o nabłonku zbudowanym z komórek kubicznych lub walcowatych, stosunkowo wyższych od analogicznych komórek nabłonkowych tarczycy np.



Ryc. 3. Przekrój poprzeczny endostylu osłonicy (rys. lewy) i lancetnika (rys. prawy) z zaznaczonymi strekami jodowania (miejsca zacernione). Z Gorbmana



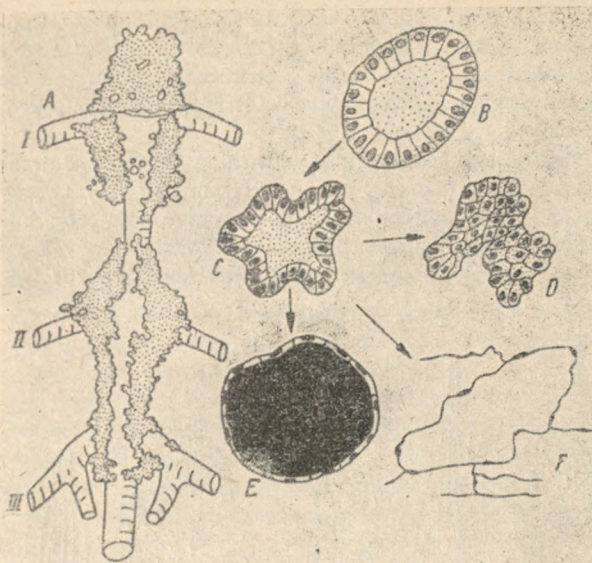
Ryc. 4. Schematyczny rysunek gruczołu subfaryngealnego larwy minoga: C — ductus hypobranchialis; A, B, D, E, F — komory

myszy, o świetle wypełnionym przez substancję eozynofilną, posiadającą charakter koloidu tarczycy wyższych kręgowców. Aparat pęcherzykowy tarczycy dojrzałego minoga jest rozproszony w tkance łącznej podstawy gardzieli pomiędzy obydwiema żyłami jarzmowymi.

Analogiczne stosunki anatomiczne w regionie skrzelowym spotyka się u śluzic (*Myxinoidea*) i u wielu ryb kostnoszkieletowych (*Teleostei*). U niektórych gatunków ryb pęcherzyki tarczycowe ulegają tak znacznemu rozproszeniu, że nawet mikroskopowo trudno jest wykryć określone obszary tarczycy w okolicy pnia tętniczego i naczyń skrzelowych (ryc. 5).

Procesy przeobrażenia endostylu larwy minoga w tarczycę dojrzałego osobnika stanowią dobitny dowód homologii (tzn. podobieństwa budowy i rozwoju zarodkowego) obu omawianych narządów. Aktualne teorie homologii układu endostyl-tarczycę opierają się na przesłankach embriologicznych, anatomicznych i fizjologicznych.

Endostyl jest uważany za organ przejściowy, przystosowany do metabolizmu jodu organicznego w okresie embrionalnym. W oparciu o wyniki dotychczasowych badań można sugerować, że istniejące u zarodków wyższych kręgowców, między innymi i u człowieka, w jamy gębowej w pierwszych fazach rozwoju rynienkowate twory, otwarte w stronę przewodu pokarmowego, mogą posiadać charakter aparatu pseu-



Ryc. 5. Tarczycza łososa (*Salmo salar* L.). A — rozmieszczenie tarczycy na pniu tętniczym i tętnicach skrzelowych doprowadzających, B — pęcherzyk tarczycy w stanie spoczynku, C—F przekształcenia pęcherzyków. Wg Hoara z Grodzińskiego

doendostylarnego; problem ten wymaga przeprowadzenia dalszych badań.

W dalszym przebiegu ewolucji rozwój tarczycy wpłynął na różnicowanie strunowców wodnych i lądowych. Świadczą o tym następujące badania. U ryb przebywających stale w wodzie występuje rozproszona tarczycza bezotoczkowa, natomiast ryby wychodzące z wody na ląd, np. *Periophthalmus* z wód Indonezji, mają zwartą parzystą tarczycę, zlokalizowaną w sąsiedztwie pnia tętniczego.

Jak się przekonano, karmiąc preparatami tarczycy niektóre płazy stale przebywające w wodzie, np. akсолotle (*Ambystoma mexicanum*), można je „skłonić” do okresowego wychodzenia na ląd.

Wielkość i kształt tarczycy mogą przybierać różne formy zależnie od przynależności systematycznej danego gatunku. U człowieka tarczycza, zbudowana z 2 płątów bocznych połączonych ze sobą pasmem tkanki zwanej cieśnią (*isthmus*), jest stosunkowo dużym (średnio 20—40 g) gruczołem dokrewnym, bogato ukrwionym, stykającym się z przednią ścianą tchawicy i częściowo krtani (ryc. 6). U ssaków tarczycza występuje w okolicy chrząstki tarczowej, stąd więc wywodzi się jej nazwa.

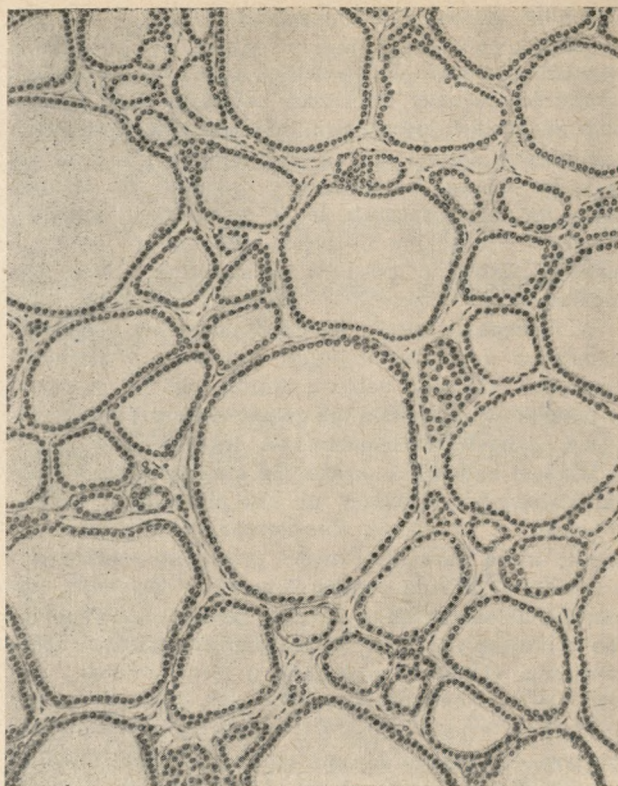
Zachodzące we wszystkich żywych ustrojach procesy metabolizmu jodu przebiegają zasadniczo według jednolitego schematu:

- 1) wychwytywanie jodków mineralnych z krwiobiegu i ich akumulacja w tarczycy (w stosunku 20:1 do jodków osocza krwi) pod kontrolą przysadki;

- 2) utlenianie jodku nieorganicznego, nagromadzonego w nabłonku pęcherzykowym tarczycy, do jodu atomowego (J_2) względnie do jonu JO^- w obecności swojego układu enzymatycznego typu jodoperoksydazy;

- 3) jodowanie cząsteczki tyrozyny do MIT, a następnie do DIT;

- 4) biosynteza tyroksyny na drodze połączenia 2 cząsteczek DIT, natomiast trój-jodotyroniny — przez połączenie jednej cząsteczki MIT z jedną cząsteczką DIT,



Ryc. 6. Preparat histologiczny tarczycy dorosłego żółwia. Z Bargmanna

względnie przez utratę jednego atomu jodu z cząsteczki tyroksyny;

- 5) biosynteza tyreoglobuliny (TG), jodowanego glikoproteidu o ciężarze cząsteczkowym około 680 000 przez komórki nabłonkowe tarczycy, które z kolei wydzielają ją do światła pęcherzyków, gdzie ulega magazynowaniu (ryc. 6);

- 6) proteoliza (rozkład) tyreoglobuliny w obecności swojego enzymu tyreoproteazy, rozkładającego TG na mniejsze cząsteczki zawierające jodotyrozyny i jodotyroniny;

- 7) dyfuzja trój-jodotyroniny i tyroksyny do krwiobiegu względnie do limfy na zasadzie różnicy stężenia pomiędzy koloidem a płynami tkankowymi. Względna ilość T_4 w krwi wynosi około 90% całego jodu organicznego, natomiast T_3 tylko 5—10%. Pomimo to biologiczna aktywność trój-jodotyroniny przewyższa kilkakrotnie siłę działania tyroksyny;

- 8) procesy odjodowania jodotyrozyn (MIT i DIT) w obecności enzymu dejodynazy. Uwolnione jodki wracają ponownie do ogólnej „puli” jodu tarczycowego;

- 9) transport hormonów tarczycy w krwi: trój-jodotyronina i tyroksyna natychmiast po opuszczeniu tarczycy łączą się z pewnymi białkami krwi: z albuminami, alfa-globuliną oraz ze swoistą pre-albuminą;

- 10) swoiste działanie hormonalne w punktach uchwytu tkankowego.

Znaczenie tarczycy u zwierząt poikilotermicznych (zmiennocieplnych) przejawia się w regulacji procesów morfogenezy (np. u ryb, żab, gadów), natomiast nie posiada zapewne większego znaczenia w regulacji utleniania tkankowego. Tarczycza odgrywa duże znaczenie w pobudzaniu ryb do wędrówek tarliskowych. Ponadto tarczycza reguluje u nich procesy ciśnienia osmotycznego komórek oraz funkcje rozrodcze.

Procesy metabolizmu hormonów tarczycowych u zwierząt homoiotermicznych (stałocieplnych) przebiegają w innym kierunku. U ptaków np. obserwuje

się pod wpływem hormonów tarczycy przyspieszenie przemiany materii, wzrostu, wykształcenia się i zabarwienia piór.

ANTONI CZACHAROWSKI (Toruń)

ZWIĄZKI MIKOŁAJA KOPERNIKA Z TORUNIEM

Dogodne położenie Torunia, na skrzyżowaniu dróg lądowych i wodnych oraz na granicy państwa polskiego i ziem zajętych przez Zakon krzyżacki, zapewniło miastu w ciągu XIV w. i w pierwszej połowie XV w. korzystne warunki dla pomyślnego rozwoju. Zwłaszcza w XIV w. był Toruń głównym centrum handlowym i rzemieślniczym państwa krzyżackiego. W ciągu XV w. nastąpił gwałtowny rozwój Gdańska oraz Elbląga, które zaczęły przerastać Toruń pod względem wielkości i zamożności. Miasta pruskie rozwijały się przede wszystkim dzięki ożywionym kontaktom handlowym z resztą ziem polskich. Równocześnie z zacieśnianiem się więzów gospodarczych wzrastał napływ ludności polskiej na tereny państwa zakonnego. Procesy te wzmogły się po inkorporowaniu ziem pomorskich do Korony (6 III 1454 r.) i złamaniu potęgi Zakonu w wojnie trzynastoletniej.

Wśród kupców krakowskich trudniących się handlem z miastami pruskimi byli również Kopernikowie. Przypuszcza się, że zamożny kupiec krakowski Jan Kopernik, często wymieniany w aktach z lat 1422—1429, był ojcem Mikołaja Kopernika Starszego i dziadkiem naszego astronoma. Byli to zamożni kupcy — hurtownicy, handlujący głównie miedzią. Utrzymywali oni od dawna stosunki handlowe z bogatymi miastami krzyżackimi Toruniem i Gdańskiem. Nic więc dziwnego, że przedstawiciele tych miast, w chwili wybuchu powstania przeciw Zakonowi krzyżackiemu (w lutym 1454 r.) zwrócili się o pomoc m. in. do kupców krakowskich. Miasta pruskie zaciągnęły wówczas wysokie pożyczki na pokrycie kosztów wojennych, a mieszczaństwo krakowskie pośredniczyło w spłaceniu tego długu. Jedną z tych transakcji finansowych przeprowadzał w Gdańsku w sierpniu 1454 r. Mikołaj Kopernik — w przyszłości ojciec astronoma. Podczas tej i innych podróży do Gdańska przejeżdżał on niewątpliwie przez Toruń. Miasto zapewne urzekło go swym pięknem i zainteresowało jako ośrodek handlowy, gdyż już w lipcu 1458 r. był jednym z jego obywateli.

Mikołaj Kopernik Starszy przeniósł się do Torunia w okresie trudnym dla miasta. Jak wiadomo, toczyła się wówczas wojna z Zakonem, a mieszczaństwo nie szczędziło ofiar, by zrzucić krzyżackie jarzmo. Zachowały się m. in. również dwie wzmianki o pomocy udzielonej radzie miejskiej przez Mikołaja Kopernika w 1461 r. Najpierw pożyczył on, na potrzeby wojsk walczących pod Świeciem, sztukę sukna długości 39 łokci i wartości 18 grzywien oraz 10 grzywien mone-ty, następnie przekazał 4 szkójce na opłacenie cieśli budujących z polecenia króla most na Wiśle koło Torunia. W porównaniu z innymi pożyczkami udzielanymi radzie miejskiej przez toruńskich kupców, pomoc dostarczona miastu przez Kopernika była dość skromna. Pamiętać jednak musimy, że wówczas dopiero zaczynał on swoją kupiecką karierę w Toruniu. Handlował podobnie jak inni ówcześni kupcy różnymi to-

warami: oprócz miedzi, którą już od dawna przewoził na szlaku Wiślanym do Gdańska, wśród towarów transportowanych w odwrotnym kierunku było sukno — przywożone zapewne z Zachodu oraz piwo gdańskie, które dostarczał do piwnicy miejskiej w Toruniu.

Dzięki korzystnemu małżeństwu, które zawarł przed 1463 r. z Barbarą, córką Łukasza Watzenrode, ławnika toruńskiego, związał się z grupą najzamożniejszych rodzin patrycjuszowskich Torunia. Łukasz Watzenrode był bardzo zamożnym kupcem, właścicielem m. in. kilku domów, majątku Sławkowo koło Torunia oraz gospodarstwa we wsi Mokre i winnicy w Kaszczorku. Łączyły go więzy pokrewieństwa i powinowactwa nie tylko z wieloma rodzinami patrycjuszowskimi w Toruniu, Krakowie, Gdańsku i Elblągu, ale także z rodami szlacheckimi, m. in. z Konopackimi, Działyńskimi i Kościeleckimi. Należał on do zdecydowanych przeciwników Zakonu i aktywnie uczestniczył w przygotowaniach do powstania zbrojnego. Podczas działań wojennych wspierał radę miejską bardzo dużymi pożyczkami. Np. w lutym 1460 r. Łukasz Watzenrode pożyczył radzie 269 węgierskich złotych oraz 1021 i pół grzywny w zbożu, srebrze i pieniądzech. Ta ogromna suma świadczy zarówno o jego bogactwie,



Pomnik M. Kopernika w Toruniu. Fot. W. Strojny

jak też o zaangażowaniu w walce z Zakonem. Ponadto uczestniczył czynnie w bitwie pod Łasinem, gdzie został ranny oraz w walce pod Malborkiem. Łukasz Watzenrode nie doczekał się zakończenia wojny z Krzyżakami, zmarł w 1462 r., a majątek jego podzielono między spadkobierców w 1464 r. Kopernikowie otrzymali dom przy ul. św. Anny (dziś ul. Kopernika nr 17), w którym wówczas mieszkali oraz dom narożny przy ul. Starotoruńskiej z należącymi do niego budami i ponadto: 18 grzywien rocznego czynszu z posiadłości na przedmieściu i na Mokrem, winnicę w Kaszczorku, 3 morgi łąk przy „Rorewese” oraz 19 grzywien czynszu z 9 łąków w Kuczwałach, a także czwartą część spuścizny w srebrze, złocie i ruchomościach. Był to majątek znaczny, który łącznie z tym co Mikołaj Kopernik już posiadał, zapewniał rodzinie dostatek. Wkrótce po śmierci Łukasza Watzenrode wybrano Mikołaja Kopernika na członka ławy sędziowskiej, na miejsce zajmowane dotąd przez jego teścia. Urząd ten umacniał jego wysoką pozycję w toruńskim środowisku mieszczańskim.

Mikołaj i Barbara Kopernikowie posiadali czworo dzieci: Andrzeja, Barbarę, Katarzynę i Mikołaja. Najstarszy syn Andrzej studiował w Krakowie i w Italii, był kanonikiem warmińskim, przebywał wiele lat na dworze papieskim, gdzie m. in. reprezentował interesy mieszczan toruńskich. Zmarł przed 1518 r. na jakąś tajemniczą przewlekłą chorobę, określaną w źródłach jako „lepra” — przypuszczalnie był to trąd. Barbara była zakonnicą w klasztorze benedyktynek w Chełmnie, zmarła po 1517 r. Katarzyna wyszła za mąż za Bartłomieja Gertnera — ławnika toruńskiego i miała z nim pięcioro dzieci. Mikołaj — późniejszy astronom, urodzony w dniu 19 lutego 1473 r., był najmłodszym dzieckiem w rodzinie Koperników.

Zachowane źródła nie dostarczają nam żadnych bezpośrednich informacji o latach dzieciństwa Mikołaja Kopernika i dlatego ten okres jego życia jest najtrudniejszy do odtworzenia. Sporo trudności nastęcza choćby sprawa ustalenia domu, w którym urodził się przyszły astronom. W XVIII w. sądzono, że Mikołaj Kopernik urodził się niedaleko bramy Starotoruńskiej, przy ulicy noszącej dziś jego imię w domu oznaczonym obecnie nr 30. Przed tym domem, na skrzyżowaniu ulic: Kopernika i Piekary, była studnia, z piramidą obudową i symboliczną kulą ziemską na szczycie. W XVIII w. nazywano ją „Studnią Kopernika”. Dom ten dość często odwiedzali zagraniczni podróżnicy. Zaprowadzono tu m. in. również Napoleona, który w czerwcu 1812 r. w czasie wyprawy przeciw Rosji zatrzymał się w Toruniu. Pokazano mu, obok innych starych sprzętów, które podobno niegdyś zdobiły mieszkanie rodziny Koperników, nawet łożo z kotarą, na którym rzekomo narodził się wielki astronom. To wszystko utrwaliło tradycję o domu rodzinnym Kopernika i sprzyjało narastaniu różnych legend. Dlatego też niemałą rewelacją stały się w drugiej połowie XIX w. nieoczekiwane rezultaty poszukiwań archiwalnych niemieckiego historyka-amatora G. Bendersa, późniejszego burmistrza Torunia. W oparciu o szczegółową analizę ksiąg miejskich z połowy XV w. ustalił, że ojciec astronoma był właścicielem domu przy ul. św. Anny (obecnie ul. Kopernika nr 17), w którym mieszkał przez dość długi okres czasu. Sprzedał ten dom dopiero w 1480 r., ale nie wiemy czy już wcześniej nie przeniósł się do innego mieszkania. Już w 1468 r. kupił Mikołaj Kopernik połowę domu przy

Rynku Staromiejskim od Jakuba Michaelis. Dom ten stał w miejscu dzisiejszego budynku oznaczonego nr 36, był okazały i dogodnie położony, niestety zburzono go w 1906 r. Do tego domu przeprowadzili się Kopernikowie — jednak nie wiemy dokładnie, w którym roku. Dotychczas znane źródła nie wykluczają możliwości zmiany mieszkania przed 19 II 1473 r. i dlatego sprawa ustalenia miejsca urodzin Mikołaja Kopernika-astronoma jest jeszcze nadal dyskusyjny.

Wkrótce po urodzeniu ochrzczono najmłodsze dziecko Koperników w kościele parafialnym pod wezwaniem św. Jana, nadając mu imię Mikołaj. Jeszcze obecnie w kościele tym znajduje się piękna chrzcielnica, przy której odbył się ten obrzęd. Lata dzieciństwa spędzał Mikołaj zapewne w domu rodzinnym przy Rynku Staromiejskim. Tędy przebiegał główny trakt handlowy od Wisły w stronę Bramy Chełmińskiej. Na przeciw domu Koperników był ratusz, w którym wówczas skupiały się główne urzędy miejskie oraz liczne kramy kupieckie. W pobliżu ratusza znajdował się tzw. Dwór Artusa, w którym koncentrowało się wówczas życie towarzyskie mieszczan toruńskich — zwłaszcza kupców zrzeszonych w bractwie św. Jerzego. Młody Mikołaj Kopernik wychowywał się więc w centralnej dzielnicy miasta. Obserwował pracę kupców i rzemieślników, widział licznych przybyszów z innych miast i krajów. Wielu obcych kupców niewątpliwie odwiedzało jego dom rodzinny, by przeprowadzić rozmowy handlowe z jego ojcem — szanowanym patrycjuszem, doświadczonym i zamożnym kupcem. To środowisko kupieckie niewątpliwie kształtowało wyobraźnię młodego Mikołaja, a także wpływało na jego mentalność w późniejszych latach.

Mikołaj Kopernik rozpoczął naukę zapewne w szkole miejskiej, mieszczącej się obok kościoła św. Jana. Szkoła ta stała niewątpliwie na dość wysokim poziomie, gdyż wśród nauczycieli, którzy tu pracowali w XV w., często występują osoby posiadające stopnie naukowe. Niestety, dotąd nie ustalono kto uczył tu w okresie, gdy przyszły astronom mógł uczęszczać do tej szkoły. Niektórzy uczeni przypuszczają, że Mikołaj Kopernik tylko podstawową wiedzę zdobywał w Toruniu. Po dalszą naukę, według tych przypuszczeń, udał się do szkoły katedralnej we Włocławku, gdzie jego wuj Łukasz Watzenrode był kanonikiem. Na to brak jednak zupełnie dowodów i hipotezę taką, jako mało prawdopodobną, należy odrzucić. Znacznie więcej argumentów przemawia za tym, że dalsze wykształcenie zdobywał w Chełmnie. To miasto posiadało od dawna ambicje odgrywania wiodącej roli w życiu kulturalnym Prus. W czasie panowania Zakonu krzyżackiego usiłowano założyć tu uniwersytet, a w końcu XV w. powstała tu szkoła partykularna, prowadzona przez Braci Wspólnego Życia z Zwolle, gdzie mógł Kopernik przygotowywać się do studiów uniwersyteckich. Ostatnio jednak przeważa pogląd, że przyszły astronom pozostał do 1491 r. w Toruniu i uczęszczał do szkoły miejskiej, która należycie przygotowywała go do dalszych studiów.

Przez osiemnaście pierwszych lat swego życia Mikołaj Kopernik był więc pod wpływem swego rodzinnego i mieszczańskiego środowiska. Ojciec późniejszego astronoma, jako jeden z dwunastu ławników, należał do wąskiego grona osób decydujących o losach miasta. Problemy nurtujące grupę rządzącą w mieście — czyli patrycjat, wpływały również na pozycję Mikołaja Kopernika — ławnika oraz kształtowały spo-

sób myślenia członków jego rodziny. Sytuacja mieszczan toruńskich, a zwłaszcza kupców, w drugiej połowie XV w. stale pogarszała się. Zmniejszały się dochody na skutek konkurencji sąsiednich miast, zwłaszcza Bydgoszczy. Próby ratowania dawnej pozycji Torunia w handlu tranzytowym, poprzez odnowienie i rygorystyczne egzekwowanie prawa składu, nie przyniosły spodziewanych rezultatów. Miasto przeżywało coraz wyraźniejszy kryzys. Zastanawiano się nad tym m. in. w 1475 r. na wspólnym posiedzeniu rady miejskiej i członków sądu ławniczego. W posiedzeniu tym niewątpliwie uczestniczył również ławnik Mikołaj Kopernik — ojciec astronoma. Mówiono wówczas o ubóstwie miasta, którego wieże, mury, fosy oraz liczne zabudowania popadają w ruinę, a skarb jest pusty.

Na posiedzeniu rady miejskiej, a także z pewnością również podczas licznych rozmów prywatnych wśród kupców, często wypływała sprawa stałego pogarszania jakości monet. Była to także jedna z przyczyn stopniowego upadku gospodarczego miasta i kraju. Na terenie Prus Królewskich znajdowały się wówczas w obiegu różne monety. Oprócz pieniędzy wybijanych w Toruniu, Gdańsku i Elblągu, kursowały tu monety polskie, litewskie, czeskie, węgierskie, śląskie, krzyżackie oraz z różnych miast i krajów zachodniej Europy. Znaczna część z nich zawierała małą ilość kruszcu lub posiadała mniejszą wagę od nominalnej. W środowiskach kupieckich, a także na zjazdach stanów Prus Królewskich toczyły się długie dyskusje nad sposobami uzdrowienia stosunków monetarnych. Zastanawiano się m. in. nad sposobem powstrzymania zalewu kraju monetami o niskiej wartości. Sprawa ta rozpatrywana była m. in. na zjeździe stanów pruskich w Pasłęku w 1480 roku, gdzie Toruń reprezentował burmistrz Tiedemann von Allen, szwagier matki Mikołaja Kopernika. W swoim wystąpieniu podczas tych obrad dowodził on, że zły pieniądź przynosi krajowi poważne szkody, gdyż przyczynia się do wypierania dobrej monety, która ulega przetopieniu na złą lub znika z obiegu. W tym stwierdzeniu zawarte są myśli, które w późniejszym okresie zostały szerzej rozwinięte i uzasadnione przez Mikołaja Kopernika w jego rozprawie *O biciu monety*. Posiadamy więc tu bardzo wyraźny dowód wpływu

środowiska toruńskich kupców na kształtowanie się poglądów ekonomicznych Mikołaja Kopernika.

Miasto rodzinne przemawiało do wyobraźni przyszłego astronoma swym harmonijnym i pięknym kształtem zewnętrznym, tak jak potrafiło zachwycić licznych przybyszów z kraju i zagranicy. Regularny układ rynku i ulic, piękne sylwetki kościołów, ratusza i domów mieszkalnych, kształtowały w nim poczucie piękna i ładu. Codzienna obserwacja trudnej pracy kupców, rzemieślników i biedoty miejskiej, a zapewne także twarde wychowanie domowe, wyrobiły w nim nawyk do intensywnego wysiłku umysłowego i fizycznego. Oprócz tych cech osobowości przyszłego astronoma, środowisko rodzinne i społeczeństwo toruńskie zaszczyliły w nim niewątpliwie miłość do ojczyzny, dla której dobra zarówno dziadek jego, jak również ojciec i wuj biskup warmiński Łukasz Watzenrode wiele uczynili.

Ojciec Mikołaja Kopernika zmarł zapewne w 1483 r., lecz matka jego żyła prawdopodobnie jeszcze wówczas, gdy jesienią 1491 r. opuścił on Toruń, by rozpocząć studia na uniwersytecie krakowskim. O dalszych związkach Mikołaja Kopernika z Toruniem wiemy niewiele. Zapewne przebywał on tu wraz z Łukaszem Watzenrode w kwietniu i maju 1504 r. podczas zjazdu rady Prus Królewskich z królem Aleksandrem Jagiellończykiem. Bardzo kontrowersyjna jest sprawa pobytu Mikołaja Kopernika w Toruniu w marcu 1512 r. przy łożu umierającego biskupa Łukasza Watzenrode. Prawdopodobnie przybył wówczas nasz astronom do Torunia na wiadomość o chorobie wuja, ale zastał go już martwym. W kolejną podróż do Torunia wybrał się Mikołaj Kopernik w lutym 1522 r. na zjazd stanów Prus Królewskich. Dojechał jednak tylko do Bratianu, gdzie otrzymał wiadomość o odwołaniu tego zjazdu i dlatego powrócił do Olsztyna.

Nie wiemy czy w późniejszych latach Kopernik odwiedzał Toruń. Żyli tu dość liczni jego krewni i odbywały się zjazdy stanów, więc mógł tu przybywać w sprawach prywatnych i publicznych. Związek z Toruniem zaznaczał Mikołaj Kopernik na kartach swych dzieł nazywając siebie „toruńczykiem” (*Nicolaus Copernicus Torunensis*). W ten sposób przyczynił się (i przyczynia się nadal) do szerokiego rozstawiania miasta swego urodzenia.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Wulkany na znaczkach pocztowych (VII)¹

Powracając nad Atlantyk stwierdzamy, że działalność wulkaniczna zaznacza się tu dopiero wzdłuż wybrzeża Afryki. Tu leżą wulkaniczne Wyspy Azorskie, Kanaryjskie i Zielonego Przylądka. Jedynym stąd wulkanem na znaczku jest Fogo (2592 m) z pasożytniczymi kraterami. Jego lava jest bardzo alkaliczna, daje początek fonolitom, bazanitom i nefelinitom i daje się porównać z lawami Kilimandżaro, a nawet rowu Re-

nu. Wulkan jest przedstawiony na znaczku Zielonego Przylądka wartości 10 escudo z 1948 r.

Na południe leży wulkaniczna Wyspa Wniebowstąpienia z wulkanem Green Mountain (875 m, ryc. 91), dalej wyspa św. Heleny zbudowana głównie z bazaltu. Skała bazaltowa na tej wyspie „Lot i żona Lota” przedstawiona została na znaczku wartości 1/2 pensa z 1934 r. (ryc. 92). Dalszą wyspą wulkaniczną jest Tristan da Cunha, mający od pd.-zach. zarys stożka wulkanicznego, jak to przedstawia znaczek wartości 4 pensów z 1953 r. (ryc. 93). Na zachodnim wybrzeżu Afryki mamy do zanotowania jedynie wygasły wulkan Nian-gbo (1752 m) na znaczku lotniczym republiki Wybrzeża Kości Słoniowej wartości 200 fr. (ryc. 94).

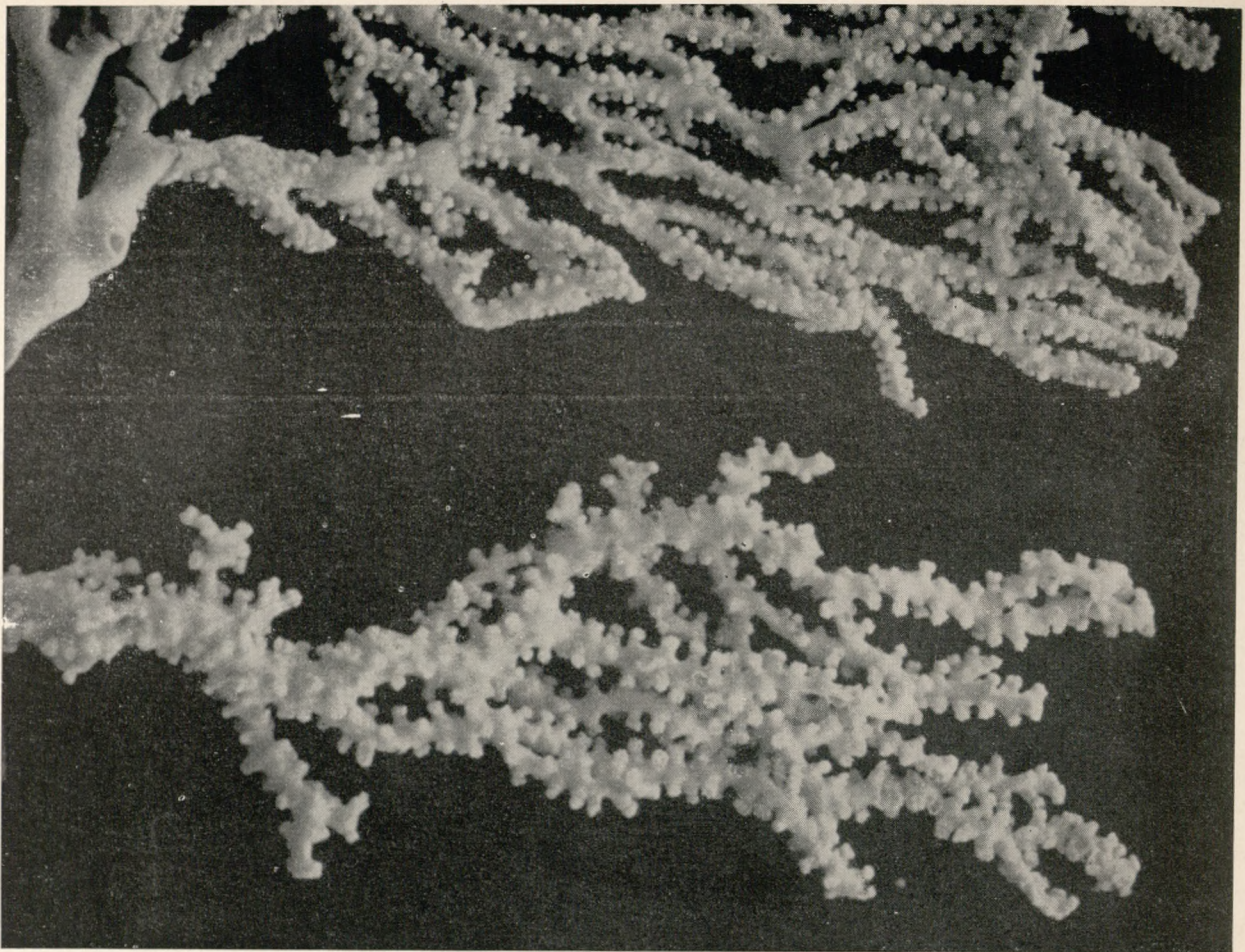
¹ Por. *Wszechświat* nr 1/1973, s. 22—23 (oraz plansza IV), nr 3, s. 74—75, nr 4, s. 102—103, nr 5, s. 132—133, nr 6, s. 159—161 i nr 7—8, s. 209.



IIIa. DZIKI BEZ KORALOWY, *Sambucus racemosa* L. Fot. Z. Zwolińska

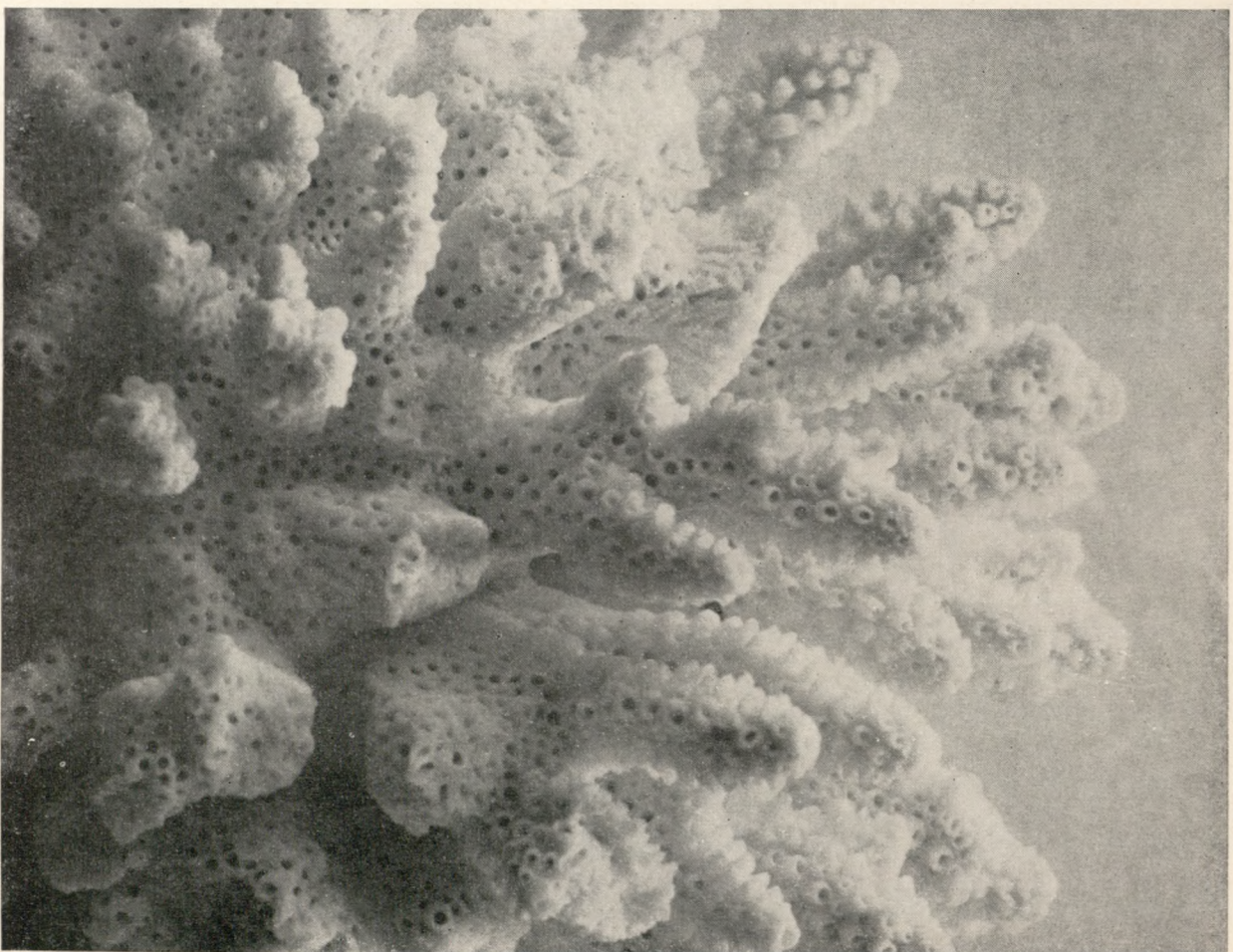


III b. WIŚNIA KARŁOWATA, *Cerasus fruticosa* (Pall.) Fot. Z. Zwolińska



IV a. KORAL SZLACHETNY, *Coralium rubrum*

Fot. W. Strojny



IV b. TOLP KREPOWATY, *Madrepora plantagina*. Szkielet kolonii Fot. W. Strojny

Na pobliskiej wyspie Madagaskar mamy liczne ślady działalności wulkanicznej, jak wielka kaldera wypełniona jeziorem Tritriva, a przedstawiona na znaczku wartości 30 fr., wydanym w 1962 r. (ryc. 97).

Przez wulkaniczne wyspy Komory zbliżamy się do zachodnich brzegów Afryki, gdzie czynne i wygasłe wulkany są rozmieszczone wzdłuż wglębnych rozłamów skorupy ziemskiej — Rowu Wielkich Jezior. Z wygasłych wulkanów najpotężniejszy jest Kilimandżaro (5895 m) z trzema kraterami. Najwyższym i najlepiej zachowanym jest Kibo, przedstawiony na wielu znaczkach Kenii-Ugandy-Tanganiki, jak 15 c. i 2 szyl. z 1935 r., 65 c. i 2 szyl. (ryc. 98) z 1954 r., Tanganiki 1'30 z 9 XII 1961 (rys. 99) i Tanzanii 65 c. z 1965 r. oraz 1'30 z 1967 r. (rys. 100). Również został przedstawiony na znaczkach inny wygasły wulkan Kenia (5194 m) oraz krater Ngorongoro.

Szereg wygasłych wulkanów znajduje się w Etiopii: jeden z nich Zoquala z dobrze zachowanym kraterem znalazł się na znaczkach wartości 10 c. i 25 c. (ryc. 101) z lat 1947—1955. Przez czynne wulkany Erytrei przechodzimy do ogniska wygasłego wulkanizmu w rejonie Adenu.

Aden jest skrajnym (od wschodu) z sześciu wygasłych wulkanów, leżących wzdłuż pd. brzegu Półwyspu Arabskiego od Adenu do cieśniny Babel-Mandeb-skiej. Wiek tych wulkanów jest neogeński. Aden leży w dawnej kalderze nieznacznie wzniesionej nad poziom morza i otoczonej ścianami dawnego krateru

kształtu podkowy otwartej od wschodu. Najwyższe jego wzniesienia: 553, 527 i 531 m. Główny stożek częściowo uległ erozji. Zbudowany jest z erupcji trachibazaltów, trachitów i riolitów peralkalicznych. Dalej na zachód znajduje się krater pasożytniczy Amen Khal, gdzie występuje najmłodsza lawa — toleit oliwinowy. Znaczek Adenu wartości 15 c. z 15 VI 1953 przedstawia ogólny widok krateru z miastem i portem (ryc. 102), znaczek wartości 5 szyl. z tegoż wydania przedstawia głęboką przełęcz w ścianie krateru, a znaczek wartości 3 anny z 19 I 1939 — ściany boczne krateru osłaniające port (ryc. 104).

Poprzez słaby wulkanizm Zatoki Bengalskiej dochodzimy do Archipelagu Malajskiego, z którego wulkanami zapoznaliśmy się w opisie obrzeżenia Pacyfiku.

Spotykamy ponadto na znaczkach niektórych krajów, jak Chile czy Meksyk tak schematycznie przedstawione wulkany, że nie dają się identyfikować. Do takich należy też większość „heraldycznych” wulkanów. Przykładem trudnych do identyfikacji wulkanów jest przedstawiony na znaczku NRD wartości 10 fen. wydanym 6 V 1959 r. w stulecie śmierci Aleksandra Humbolta. Znaczek przedstawia portret tego zasłużonego badacza wulkanów, a poniżej dymiący wulkan pośród palm kokosowych (ryc. 105). Można tylko domyślać się, że chodzi tu o któryś z wulkanów środkowo-amerykańskich².

A. Łaszkiewicz

C O P E R N I C A N A

Obchody Rocznicy Kopernikowskiej w Krakowie

Kraków jest, jak wiadomo, miastem związanym z postacią Mikołaja Kopernika nie tylko rodowodem jego ojca, lecz przede wszystkim intelektualnym rodowodem jego dzieła, czego dowodzi w swoich pracach prof. dr E. Rybka. Nic dziwnego więc, że w tym mieście studiów Kopernika znalazły się środowiska, które dość wcześnie myślały o przygotowaniu uroczystości pięćsetlecia urodzin wielkiego astronoma. Do takich należały w pierwszym rzędzie Towarzystwo Przyrodników im. Mikołaja Kopernika i Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii. Przy ich czynnym udziale i konsultacjach powstawał Krakowski Komitet Obchodów 500 Rocznicy Urodzin Mikołaja Kopernika, utworzony w roku 1971 przy Krakowskim Komitecie Frontu Jedności Narodu. Na jego czele stanął prof. dr Mieczysław Klimaszewski. W jego szeregach znajdują się wybitni uczeni i działacze społeczni środowiska krakowskiego. Komitet objął patronat i rolę czynnika koordynującego inicjatywy i zamierzenia wielu krakowskich instytucji i stowarzyszeń.

Krakowskie obchody rocznicy kopernikowskiej w r. 1973 skupiają się zasadniczo w trzech sezonach obejmujących Tydzień Kopernikowski (19—25 lutego), czerwcowy okres Dni Krakowa oraz Jesień Kopernikowską (2 IX—15 X) z imprezami o znaczeniu międzynarodowym, w tym także związane m. in. z Nadzwyczajnym Kongresem Międzynarodowej Unii Astronomicznej. Należy jednak zaznaczyć, że także tradycyjne już w Krakowie Juwenalia, odbywające się w połowie maja, obfitują w akcenty kopernikowskie.

Na inauguracyjną część uroczystości w lutym złożyły się liczne i różnorodne wydarzenia i imprezy. Wyliczając główne z nich w porządku chronologicznym

zaczniemy od krakowskiej premiery filmu „Kopernik” E. i Cz. Petelskich w kinie Kijów. Dzień urodzin genialnego astronoma rozpoczęła uroczysta sesja Rady Narodowej m. Krakowa z okazji 500 rocznicy urodzin M. Kopernika. W sesji tej wzięli udział także przedstawiciele władz miejskich Kijowa, Bratysławy, Wielkiego Tyrnowa, Bolonii i Lipska. Uroczystość zakończyło złożenie wieńców pod pomnikiem Kopernika. Bezpośrednio potem w Collegium Maius UJ odbyło się spotkanie przedstawicieli miast z władzami Uczelni, a następnie w Collegium Novum uroczysta akademicka poświęcona najwybitniejszemu wychowankowi Uniwersytetu. Wieczorem tegoż dnia (19. II. 73) Filharmonia Krakowska poświęciła Kopernikowi koncert — wieczór wawelski. Przed koncertem dał się słyszeć majestatyczny dźwięk Dzwonu Zygmunta.

W następne dni zanotowaliśmy otwarcie wystawy druków i rękopisów kopernikowskich „Życie i twórczość Mikołaja Kopernika”. Wystawę zorganizowała Biblioteka Jagiellońska. Dalsze imprezy, to galowy, kopernikowski koncert zespołów studenckich Krakowa w Hali Wisły i otwarcie wystawy książek pt. „Kopernik w literaturze pięknej” (Miejska Biblioteka Publiczna) oraz otwarcie wystawy-kiemaszu pamiątek kopernikowskich (CPLiA).

Pałac Młodzieży zorganizował dwudniową sesję popularnonaukową pt. „Układ planetarny M. Kopernika”.

² W Neapolu ukazuje się wydawnictwo katalogowe o czynnych wulkanach świata: *Catalogue of the Active Volcanoes of the World Including Solfatara Fields*. Published by the International Association of Vulcanology, 1951. To wydawnictwo jest stale uzupełniane pracami o odkryciach nowych wulkanów i wiadomościami o nowych wybuchach. Istnieje też wiele monografii poświęconych wulkanom w językach obcych. Po polsku ukazała się popularna książka w „Bibliotece Problemów” PWN, K. Maślankiewicza *Wulkany*, Warszawa 1961, ss. 383.

Wzięli w niej udział uczniowie szkół średnich, członkowie kół astronomicznych, matematyczno-fizycznych i historycznych z m. Krakowa, woj. krakowskiego i woj. katowickiego.

Tydzień Kopernikowski zamknięty został dwukrotnym koncertem Filharmonii Krakowskiej, poświęconym pamięci M. Kopernika. Usłyszeliśmy Kosmogonię K. Pendereckiego, *Cosmos* I S. Kisielewskiego, utwory z *Tabulatury* Jana z Lublina oraz koncert skrzypcowy D-dur L. van Beethovena w wykonaniu K. Kulki.

W okresie Tygodnia Kopernikowskiego miasto otrzymało okolicznościową dekorację: flagi narodowe i miejskie, portrety Kopernika, herby Krakowa, Torunia i miast zaprzyjaźnionych. W Rynku stanął ruchomy model układu heliocentrycznego. Uzupełnieniem dekoracji były liczne wystawki (np. filatelistyczna, numizmatyczna i inne) w witrynach sklepowych Rynku oraz afisze i plakaty.

Otwarcie Dni Krakowa zbiegło się w czasie z przyjazdem do Krakowa kopernikowskiego dyliżansu (16. VI. 73).

Jesień Kopernikowska w Krakowie stanowić ma uzupełnienie lutowego tygodnia i tak, jak on był niejako hołdem miastu złożonym pamięci wielkiego uczono, tak ona upłynie pod znakiem hołdu nauce.

Okres ten rozpoczął się otwarciem w dniu 2. IX. 73 w Pałacu Sztuki wystawy „Kopernik na tle kultury polskiej ze szczególnym uwzględnieniem Krakowa”. Jest to rozszerzone powtórzenie wystawy światowej otwartej w Paryżu w dniu 19. II. 73. Wystawa obejmuje cenne autentyki związane z osobą Kopernika i jego epoką na tle ówczesnego Krakowa, ważnego europejskiego ośrodka naukowego, kulturalnego, gospodarczego i politycznego.

W dniach 10—12 września 1973 w gmachu Instytutu Fizyki UJ, bezpośrednio po zjeździe Pol. Tow. Fizycznego, odbyło się 63 Sympozjum Nadzwyczajnego Kongresu Międzynarodowej Unii Astronomicznej, poświęcone konfrontacji teorii z danymi obserwacyjnymi we współczesnej kosmologii. Staraniem Uniwersytetu Jagiellońskiego w dniach 14 i 15 IX 73 odbyła się uroczysta naukowa sesja Kopernikowska z udziałem naukowców z zaprzyjaźnionych uczelni zagranicznych. Sesja ta eksponowała rolę środowiska krakowskiego w formowaniu się światopoglądu Kopernika oraz tradycje kopernikowskie w nauce.

W dniu 15. IX. staraniem Akademii Medycznej i Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Krakowie odbyła się sesja naukowa „Kopernik jako lekarz i ekonomista”.

J. Mietelski

Obchody Kopernikowskie poza Polską

500 rocznica urodzin Kopernika dała asumpt do organizowania uroczystych obchodów Kopernikowskich w wielu krajach, gdzie nie tylko podkreślano wielkie znaczenie myśli Kopernikańskiej dla rozwoju nauki, lecz i przedstawiano Kopernika jako uczonego polskiego. Prawie wszędzie na te uroczystości byli zapraszani uczeni z Polski, zaś polską delegację szczególnie wyróżniano. W niniejszej notatce dano krótką informację o obchodach zagranicznych, w których uczestniczył autor notatki.

1. NRD: Potsdam 22—24 listopada 1972 r.

Sympozjum Kopernikowskie w Potsdamie było zorganizowane wspólnie przez dwie instytucje naukowe Akademii Nauk NRD: Centralny Instytut Astrofizyki i Centralny Instytut Filozofii. Wykład wstępny *O znaczeniu Mikołaja Kopernika jako uczonego i patrioty* wygłosił prof. Ley z Uniwersytetu Humboldta w Berlinie. Inne referaty w liczbie ponad 20 dotyczyły problematyki astronomicznej, filozoficznej, ekonomicznej i światopoglądowej. Z Polski przybyli na Sympozjum: prof. Marian Biskup (Toruń), doc. Mieczysław Markowski (Kraków) i prof. Eugeniusz Rybka (Kraków), którzy wygłosili następujące referaty: 1. M. Biskup — *Mikołaj Kopernik jako obywatel państwa polskiego*; 2. E. Rybka — *Nauka Kopernika i Keplera*;

3. M. Markowski — *Filozoficzne tło nauki heliocentrycznej Mikołaja Kopernika*. Tematyki astronomicznej dotyczyły referaty wygłoszone przez następujących pracowników Instytutu Astrofizyki: 1. prof. Treder, dyrektor Instytutu — *Mechanika nieba od Keplera do Kartezjusza*; 2. dr Günther — *Interpretacja obserwacji astronomicznych przez Galileusza i Keplera*; 3. dr Jackisch — *Naukowe i teoretyczno-poznawcze aspekty epoki Newtonowskiej*; 4. dr Felber — *Wpływy kopernikańskie na gregoriańską reformę kalendarza*.

2. NRF: Norymberga 19 lutego 1973 r.

Centralną częścią uroczystości Kopernikowskich w Norymberdze była akademія zorganizowana przez Niemiecki Komitet Kopernikowski przy poparciu Rządu NRF. Na akademii były reprezentowane władze centralnego rządu NRF i krajowego rządu Bawarii, ambasada PRL w NRF i świat naukowy. Z Polski przybyli na tę uroczystość: doc. P. Czartoryski, doc. J. Dobrzycki i dr J. Drewnowski (wszyscy z Zakładu Historii Nauki i Techniki PAN z Warszawy) oraz prof. E. Rybka z Krakowa. Po przywitaniu przez burmistrza Norymbergi oraz po przemówieniach przedstawicieli rządu centralnego NRF oraz rządu Bawarskiego główny referat *Kopernik — człowiek, dzieło i historia* wygłosił prof. Willy Hartner z Frankfurtu nad Menem, prezes Międzynarodowej Akademii Historii Nauki. Słowo końcowe wypowiedział prof. B. Sticker z Hamburga, prezes Niemieckiego Komitetu Kopernikowskiego. Po akademii nastąpiło otwarcie wystawy „Copernicus 1973”, a następnie przyjęcie, wydane przez ministra oświaty i kultury rządu bawarskiego w sali rycerskiej zamku w Norymberdze.

3. ZSRR: Leningrad 12 marca 1973 r.

Akademія Kopernikowska w Leningradzie była zorganizowana przez Leningradzki Oddział Akademii Nauk ZSRR i towarzystwo Znanje. W uroczystościach ze strony polskiej wziął udział konsul generalny PRL w Leningradzie K. Nowakowski oraz przybyli z Polski wiceprezes PAN prof. D. Smoleński i prof. E. Rybka, który na Akademii wygłosił wykład *Związek Mikołaja Kopernika z Krakowem*. Drugi wykład na temat *Mikołaj Kopernik i rozwój astronomii* wygłosił członek rzecz. Akademii Nauk ZSRR prof. A. A. Michajłow. 13 marca w Obserwatorium Pułkowskim o planach rozwoju nauki w Polsce mówił prof. Smoleński, a po południu tegoż dnia w planetarium Leningradzkim E. Rybka miał wykład o Koperniku.

4. Czechosłowacja: Praga 17—19 kwietnia 1973 r.

Obchody Kopernikowskie w Pradze były zorganizowane przez Czechosłowacką Akademię Nauk i Uniwersytet Karola w Pradze. Uroczysta akademія odbyła się 17 kwietnia w wielkiej auli Uniwersytetu Karola w bardzo uroczystej oprawie. Na akademię przybyli: prezydent republiki czechosłowackiej Ludwik Svoboda i premier L. Strougal, poza tym był obecny ambasador PRL Lucjan Motyka. Z Polski uczestniczyli w uroczystościach prof. W. Iwanowska (Toruń), prof. W. Zonn (Warszawa) i prof. E. Rybka (Kraków). Zagajenie wygłosił rektor Uniwersytetu Karola w Pradze prof. dr Bedřich Švestka, a następnie zabierali głos: prezes Czechosłowackiej Akademii Nauk prof. dr Jaroslav Kožešník i kierownik katedry astronomii i astrofizyki prof. dr Vladimir Vanysek. Następnie wręczono pamiątkowe medale kopernikowskie polskim uczestnikom akademii i wielu uczonym czechosłowackim. Po południu w auli Klementinum otwarto wystawę literatury astronomicznej, odnoszącej się do Kopernika, Tycho Brahe i Keplera, wieczorem zaś tego samego dnia w auli uniwersytetu odbył się koncert.

W dniach 18—19 kwietnia odbywało się seminarium Kopernikowskie, zorganizowane przez Czechosłowackie Towarzystwo Astronomiczne. Seminarium przewodniczył członek korespondent Czechosł. AN, prof. dr Luboš Perek, dyrektor Instytutu Astronomicznego Czechosł. AN. Główny referat *Dzieło astronomiczne Mikołaja Kopernika a rozwój nauki* wygłosił dr Zdeňek Horský. Omówił on również recepcję nauki Kopernika

w Czechach. Inne referaty dotyczyły rozwoju nauki Kopernikańskiej, zagadnienia „Kopernik a Słowacja”, sprawy rękopisu Kopernika, na ostatnim zaś posiedzeniu omówiono problemy kosmologiczne.

5. Włochy: Rzym 3—5 maja 1973 r.

We Włoszech zaplanowano pod patronatem prezydenta Republiki Włoskiej G. Leone na rok 1973 serię obchodów ku uczczeniu 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika. Zainaugurowano je w Rzymie 3 maja r. b. w sali Orazi e Curiazi na Kapitolu bardzo uroczystie w obecności prezydenta republiki i władz państwowych i miejskich. Na uroczystości rzymskie przybyła z Polski 6-osobowa delegacja w składzie: doc. dr Paweł Czartoryski (Warszawa), doc. dr Jerzy Dobrzycki (Warszawa), prof. dr Wilhelmina Iwanowska (Toruń), prof. dr Tadeusz Orłowski (zastępca sekretarza naukowego PAN — przewodniczący delegacji, Warszawa), prof. dr Eugeniusz Rybka (Kraków) i dr Zofia Wardęska (Warszawa).

Po uroczystości inauguracyjnej na Kapitolu odbyło się otwarcie zreorganizowanego i znacznie rozszerzonego Muzeum Kopernikowskiego w Obserwatorium Astronomicznym na Monte Mario w Rzymie. Muzeum to, założone przed stu laty przez emigranta z Polski Artura Wołyńskiego, mieściło się w bardzo ciasnym pomieszczeniu obserwatorium. Dzięki zabiegom dyrektora Obserwatorium Rzymskiego prof. M. Cimino Muzeum uzyskało nowe pomieszczenie, olbrzymi zaś wkład pracy w jego kompetentne urządzenie wniosła mgr Krystyna Chełkowska. Obecne muzeum, noszące nazwę Muzeum Astronomiczne i Kopernikowskie zawiera liczne instrumenty z epoki Kopernika i cenny zestaw starodruków.

Po południu 3 maja rozpoczęło się w Villa della Farnesina międzynarodowe sympozjum na temat „Kopernik a nowoczesna kosmologia”, zorganizowane przez Accademia dei Lincei. Na sympozjum złożyło się pięć posiedzeń, na których wygłoszono 12 referatów, z nich cztery wygłosili Polacy. Referaty były przeważnie 45-minutowe i miały charakter przeglądowy.

Pierwszego dnia sympozjum wygłosili referaty: Eugenio Garin (Włochy) — *Kopernik a myśli Odrodzenia włoskiego* i Edward Rosen (USA) — *Kopernik i jego stosunek do nauki włoskiej*. Drugiego dnia 4 maja przed południem referaty wygłosili Polacy: P. Czartoryski — *Tradycje metodologiczne krakowskiej szkoły astronomicznej a dzieło Kopernika*, B. Biliński — *Życiorys Kopernika napisany przez Bernardino Baldi w 1588 r. w świetle znalezionych rękopisów w Vite dei Matematici*, J. Dobrzycki — *Kopernik a rozszerzający się wszechświat Arystotelesa*. Tegoż dnia po południu referaty wygłaszali astronomowie włoscy: M. Cimino — *Dzieło astronomiczne Mikołaja Kopernika* i Livio Gratton — *Co zawdzięcza nowoczesna kosmologia myśli kopernikańskiej*. Ostatniego dnia, 5 maja, wygłoszono następujące referaty: H. Bondi (Anglia) — *Podstawy nowoczesnej kosmologii*, Giuseppe Colombo (Włochy) — *Światła i cienie budowy systemu słonecznego w 500 lat od urodzenia Kopernika*, E. Rybka — *O powstaniu i rozwoju kosmologii Kopernikańskiej przed Newtonem*, D. W. Sciama (Anglia) — *Ruch Ziemi przez Wszechświat*, Vincenzo Cappelletti (Włochy) — *Kopernik a Galileusz*.

Podkreślić należy wielką gościnność Accademia dei Lincei w stosunku do uczestników sympozjum z Polski oraz wielki pietyzm, jakim były nacechowane w odniesieniu do Kopernika zarówno wypowiedzi oficjalne, jak i wygłaszane przez referentów na sympozjum, ze szczególnym podkreśleniem, że Kopernik był wielkim uczonym polskim. Śmiało można twierdzić, że rzymskie uroczystości Kopernikowskie 3—5 maja 1973 r. były dużym sukcesem nauki polskiej, jedna trzecia bowiem część referatów była wygłoszona przez referentów polskich, a referaty te wzbudziły duże zainteresowanie. W szczególności z przychylną reakcją spotkała się argumentacja autora niniejszej notatki, że korzeni wielkiej myśli Kopernikowskiej szukać należy w wysokim poziomie naukowym studium astronomicznego Uniwersytetu Krakowskiego w końcu XV w.

Program obchodów 500 rocznicy urodzin Kopernika przewiduje urządzenie uroczystości w następujących

miastach we Włoszech: Padwa 14 czerwca, Werona 15—16 czerwca, Ferrara 15—16 listopada i Bolonia 17 listopada 1973 r.

E. Rybka

Sesja popularnonaukowa poświęcona 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika w VII LO im. Krzysztofa Kamila Baczyńskiego w Szczecinie

W związku z obchodzonym na całym świecie rokiem kopernikańskim uczniowie VII LO im. K. K. Baczyńskiego w Szczecinie w dniu 14 lutego 1973 r. zorganizowali sesję naukową, w całości poświęconą życiu i działalności wielkiego polskiego astronoma — Mikołaja Kopernika. Oprócz uczniów naszej szkoły w sesji udział wzięły delegacje wszystkich liceów ogólnokształcących w Szczecinie oraz kilku pracowników naukowych szczecińskich wyższych uczelni.

Gościliśmy przewodniczącą Towarzystwa Przyrodniczego im. M. Kopernika panią doc. dr Aleksandrę Stachak, mgr Helenę Błażniak z PAM, prof. dra Stefana Kownasa z AR, prof. dra Stanisława Zajaczkę i dra Eugeniusza Dorsza z PAM oraz hm Krystynę Witkowską, hm Mariana Sławińskiego, przedstawicieli ZBoWiD-u i Komitetu Rodzicielskiego.

Otwarcia sesji dokonała koleżanka Jolanta Sachaszczuk. We wstępnym referacie *Działalność społeczno-polityczna Mikołaja Kopernika*, kol. Ryszard Krzyśków zwrócił uwagę na patriotyczną postawę uczonego, który swoje zainteresowania łączył z interesami państwa polskiego, nie ograniczając ich tylko do własnego regionu.

Poza sprawami politycznymi Kopernik żywo interesował się sprawą ekonomii Polski. Teoretycznie określił on funkcję pieniądza oraz prawa regulujące obieg monet w systemie dwumonetarnym. Wiele też zawdzięcza mu polska geografia i kartografia. Wspólnie z Aleksandrem Skultetem i Bernardem Wapowskim pracował nad sporządzeniem mapy północnej Polski i krajów ościennych. Przyszłość Warmii widział w jej ścisłym połączeniu z Polską, a całą swą postawą dokumentował wierność i przynależność do państwa polskiego.

Następny referat, przygotowany przez kol. Danutę Żymełę, traktował o etapach rozwoju astronomii od Kopernika do czasów współczesnych. Nasz polski astronom, Jan Śniadecki, tak pisał o badaniach wielkiego uczonego: „...Droga od Kopernika do Keplera i Newtona, bieg Ziemi i porządek ciał niebieskich przez Kopernika wskazany, albo prowadził do nowych praw i wynalazków, albo podsunął trafne i prawdziwe tłumaczenie nowych fenomenów na niebie dostrzegalnych, których niepodobna była by pojąć i wytłumaczyć bez nowej nauki. Bez niej Kepler byłby praw na obieg ciał niebieskich nie odkrył, a bez praw Keplera nie byłby Newton swych praw wynalazł”.

Działalnością Mikołaja Kopernika jako astronoma zajął się w swojej pracy kol. Piotr Kacalski. Podkreślił on, że dzieło Kopernika stało się drogowskazem, który dopomógł myśli astronomicznej wydobyć się ze ślepego zaułka geocentryzmu i wyprowadził ją na właściwą drogę rozwoju. Dlatego tym słuszniejsze wydają się słowa Newcomba: „...W historii astronomii nie mamy takiej drugiej postaci, która wzbudziłaby tak wielki i powszechny szacunek. Nie znamy przykładu, by jakokolwiek praca była do tego stopnia wyjątkowym dorobkiem jednego człowieka, jak układ heliocentryczny był pracą mędrca z Fromborka...”.

Kolejna praca obejmowała rozwój nauk przyrodniczych na tle działalności Mikołaja Kopernika. Przygotowywały ją kol. kol. Ewa Jakubiec i Małgorzata Kosmańska.

Nauka wielkiego astronoma wywarła istotny — choć nie bezpośredni — wpływ na rozwój tych nauk. W swoim dziele *De Revolutionibus Orbium Coelestium Libri VI* nie wypowiedział się on wprawdzie na ten właśnie temat, ale śmiałością swych myśli — wyprze-

dających znacznie epokę — przyczynił się do rozwoju całego przyrodoznawstwa, pogrążonego wówczas w naiwnych przesądach. Pozbawił człowieka przeświadczenia o jego centralnym stanowisku w przyrodzie i o tym, że wszystko stworzone zostało wyłącznie dla jego dobra.

Stąd narodziła się wiara, że zjawiska przyrodnicze powstają nie wskutek wzajemnego oddziaływania czynników naturalnych, lecz są wynikiem celowego działania najwyższego rozumu.

Ostatni podsumowujący referat przedstawił nam Kopernika na tle epoki. Kol. Barbara Gracz zapoznała zebranych z tendencjami Odrodzenia. Kopernik był typowym człowiekiem Renesansu, człowiekiem, który nie zacieśnia swych zainteresowań do jednej dziedziny, ale śmiało ogarnia całość wiedzy. Nie chce być częścią całości, jest światem samym dla siebie.

Zajmował się filozofią i dziełami starożytnych, nawet sztuką wersyfikacji. Jako uczonego zawsze interesowało go praktyczne zastosowanie nauk. Przykładem tego było budowanie przezeń wodociągów i młynów wodnych. Wśród wszechstronnych uzdolnień i zainteresowań Kopernika: polityki, prawa, filologii, poezji, sztuk pięknych, historii, geografii, ekonomii, medycyny, trygonometrii, inżynierii wojskowej i hydrauliki — na pierwsze miejsce wysuwa się astronomia. W tej dziedzinie położył on główne zasługi i dokonał rewolucji zapewniającej mu nieśmiertelną sławę.

W podsumowującej dyskusji zabrał głos dr Eugeniusz Dorsz, prof. dr Stanisław Zajaczkę i doc. dr Aleksandra Stachak.

Na zakończenie wysłuchaliśmy fragmentów *De Revolutionibus* w języku łacińskim oraz muzyki polskiego Odrodzenia, po czym kol. Jolanta Sachaszczuk w imieniu Dyrekcji i Rady Pedagogicznej podziękowała przybyłym na sesję.

E. Jakubiec, A. Kasprzyk, M. Kosmalska

Uroczystości Kopernikowskie w Oddziale PTP im. Kopernika w Szczecinie

Oddział Szczeciński Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Mikołaja Kopernika zorganizował w 500 rocznicę Urodzin Wielkiego Astronoma — 19 lutego 1973 roku — Wieczór poświęcony Kopernikowi. Uroczystość odbyła się w Sali Anny Jagiellonki Zamku Książąt Pomorskich w Szczecinie.

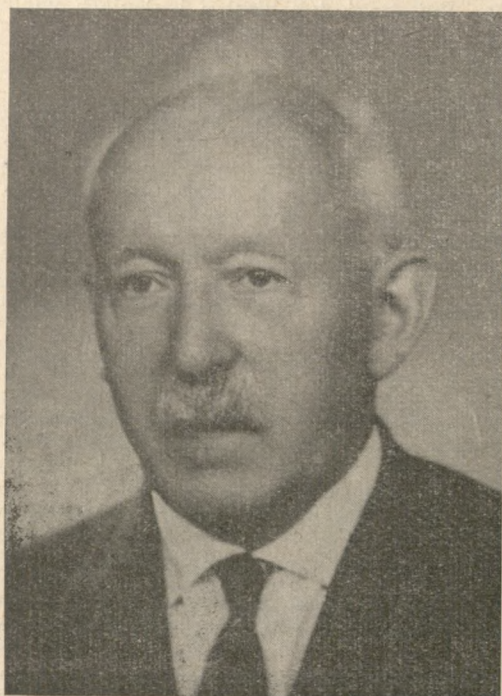
Referat okolicznościowy pt. *Mikołaj Kopernik na tle epoki* wygłosił profesor dr Alfred Wielopolski z Politechniki Szczecińskiej. Po odczycie zebrani wysłuchali koncertu przy świecach w wykonaniu Zespołu Dawnej Muzyki Szczecińskiego Towarzystwa Muzycznego im. Henryka Wieniawskiego. Wystąpili: Pola Zubrzycka — sopran, Roman Wolf — skrzypce, Zygmunt Walter — skrzypce, Stanisław Sadłowski — wiolonczela, Cecylia Kraszevska — klawesyn, a całość koncertu prowadził Jerzy Pieńkow. Na program złożyły się pieśni i utwory muzyki dawnej polskich i włoskich autorów, takie jak: Garvolia (Anonim polski), Sroczka (Anonim polski), Canzon in D (Anonim polski), Lamento d'Arianna z op. „Ariadna” (Claudio Monteverdi), Bentrovata (Adam Jarzębski), Come raggio di sol (Antonio Caldara) i III Fantazja (Mikołaj Zieleniecki).

Na uroczystość przybyli licznie pracownicy nauki szczecińskich uczelni, nauczyciele, studenci oraz mieszkańcy Szczecina.

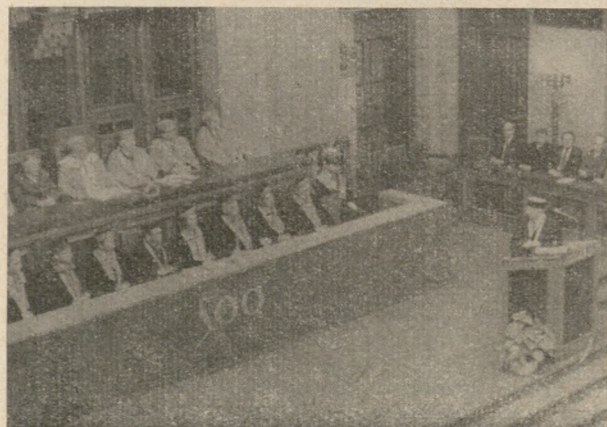
H. Dąca

KRONIKA NAUKOWA

Nadanie doktoratu *honoris causa* profesorowi dr Eugeniuszowi Rybce



W dniu 30 maja 1973 r. odbyło się w auli Uniwersytetu im. Jana Amosa Komenskigo uroczyste zebranie poświęcone 500-leciu urodzin Mikołaja Kopernika. Okolicznościowe przemówienie wygłosił rektor Uniwersytetu Bratysławskiego, prof. dr Emil Huraj. Na uroczystości stronę polską reprezentowały: Polska Akademia Nauk, Uniwersytet Jagielloński, Uniwersytet Toruński, Uniwersytet Warszawski, Akademia Me-



Ryc. 2. Uroczystość nadania doktoratu *honoris causa* w Uniwersytecie w Bratysławie prof. dr Eugeniuszowi Rybce

Ryc. 1. Prof. dr Eugeniusz Rybka, Dr *honoris causa* Uniwersytetu w Bratysławie

dyczna z Krakowa i Konsulat Generalny PRL w Bratysławie. Podczas tych uroczystości nadano doktorat honorowy Uniwersytetu profesorowi dr Eugeniuszowi

Rybce, wiceprezesa Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika i Przewodniczącemu Sekcji Kopernikowskiej.

RECENZJE

Zofia Kielan-Jaworowska: **Przygody w skamieniałym świecie**. Warszawa 1973, Nasza Księgarnia, str. 159, liczne ilustracje, cena zł 32.—

Warto zapoznać się z tą ciekawą książeczką poświęconą zarówno pracy paleontologów, jak i różnym grupom kopalnych zwierząt. Książka ma charakter autobiograficzny, ale jednocześnie jest świetną pozycją popularizatorską, przeznaczoną dla najszerszego kręgu czytelników.

W 8 rozdziałach autorka przedstawiła na tle swojej drogi naukowej główne kierunki badań polskich paleontologów. Omówiła też szereg grup wymarłych zwierząt (trylobity, graptolity, „dinozaury”, ssaki trzecziorzędowe). Trudne zagadnienia ewolucji różnych grup zwierzęcych oraz problemy ich rozmieszczenia geograficznego w dawnych epokach zostały podane w bardzo przystępny sposób. Pewną nowością, jeśli idzie o popularne opracowania paleontologiczne przeznaczone dla bardzo szerokiego kręgu czytelników, jest opis różnych metod preparowania i przygotowania do opracowania materiałów kopalnych. Dużo miejsca poświęciła autorka niektórym wybitnym paleontologom polskim oraz wyprawom na Pustynię Gobi.

Książka jest bogato ilustrowana rysunkami i fotografiami, co znacznie ułatwia przeciętnemu czytelnikowi zrozumienie skomplikowanego zagadnienia budowy różnych zwierząt i ich rozwoju. Dzięki barwnemu i łatwemu językowi książka ta na pewno przyczyni się do spopularyzowania paleozoologii. Z powodzeniem może być ona wykorzystana w szkole jako lektura pomocnicza z zoologii.

A. Żyłka

Astronomia Popularna. Praca zbiorowa pod red. S. Piotrowskiego, wydanie drugie zmienione, str. 708, ilustracje, mapa Księżyca, Wiedza Powszechna, Warszawa 1972, cena zł 90.—

Wyczerpanie w ciągu ponad 2 lat całego nakładu pierwszego wydania (10 265 egz.) tej niezbyt lekko przyswajalnej książki sprawiło oczywiście satysfakcję jej redaktorowi, prof. S. Piotrowskiemu. Biorąc jednak pod uwagę liczby względne mamy raczej mało powodów do euforii, gdyż otrzymujemy orientacyjnie jako „nasylenie” rynku 1 egzemplarz na ok. 3 tysiące osób w ciągu ok. dwóch lat. Jeżeli odejmiemy od nakładu ok. 5 tysięcy egzemplarzy zakupionych na pewno przez ludzi, których zwiemy miłośnikami astronomii — otrzymujemy jeszcze 2 razy mniejszy ułamek jako wyraz głębszego zainteresowania współczesną astronomią wśród przeciętnych przedstawicieli naszego społeczeństwa. Oczywiście, adresem książki jest dorosły inteligent i uwzględnienie dopiero tego faktu modyfikuje otrzymane liczby w bardziej optymistycznym kierunku wprowadzając czynnik rzędu 10, tzn. dając średnio 1 egz. na ok. 300 założonych adresatów książki w okresie dwuletnim. Sytuacja na szczęście poprawia się, gdyż obecne wydanie ma dwa razy większy nakład.

Zakupy poczynią oczywiście ci, którzy cenią informację z pierwszej ręki, dodajmy informację rzetelną. Książka, którą zakupią względnie już zakupili, nie rozczaruje ich w zasadzie pod tym względem, przy czym ograniczające zastrzeżenie „w zasadzie” stanie się zrozumiałe nieco później.

Omawiana, dość pokaźna książka składa się z siedmiu niemal niezależnych od siebie części pisa-

nych przez różnych autorów. Stąd każdą część cechuje indywidualny styl, ujęcie tematu, a wreszcie stopień trudności stawianych czytelnikowi.

Część pierwsza, „Rodzina Słońca”, to dość obszerna (80 stron), barwna opowieść astronomiczna pióra niezwykłego już dra J. Gądomskiego o układzie planetarnym. Wydanie drugie przygotował dr hab. S. Grzędzielski. Nie uczynił tego niestety dość starannie, gdyż już na str. 17, która jest piątą stroną tekstu, napotykamy mechanicznie powtórzoną za pierwszym wydaniem serię błędnych liczb. W wierszu 13 od góry ułamek charakteryzujący część energii słonecznej otrzymywaną przez planety jest za mały 70 milionów (7×10^7) razy! Bezpośrednio poniżej podany procentowy „rozdzielnik” tego ułamka energii słonecznej dla poszczególnych planet nie zawiera ani jednej liczby prawdziwej! Nie jest rzeczą łatwą wyjaśnienie przyczyny tych błędów liczbowych, tym bardziej, że na str. 93 spotykamy się ze stwierdzeniem podającym w tej materii liczbę właściwego rzędu (10^{-9}).

Niekonsekwencji takich znajdziemy więcej. Przykładem może służyć tabela 2 na str. 22 i 23, gdzie obok jawnie sprzecznych ze sobą liczb charakteryzujących objętość, masę i gęstość Plutona spotykamy m. in. nieaktualne dane co do liczby Księżyców Saturna, podczas gdy na str. 68 informacje te są już świeższe, poprawne i nawet dość szczegółowe. Na str. 21 brakuje np. wzmianki o Marinerze 9, natomiast w siódmej części książki analogiczna informacja jest w miarę możliwości uaktualniona. Na str. 40 brakuje uzupełnienia listy „polskich” kraterów na Księżycu.

Na str. 55 dość dziwnie brzmi konfrontacja stwierdzenia o odkrywaniu ponad 100 nowych planetoid rocznie w ciągu 50 lat — z informacją, że uskładało się takim sposobem 2 tysiące tych obiektów. Nie wiadomo dlaczego na str. 76 zamiast np. „ok. 6 tysięcy razy” napisano „pół miliona razy”, gdy mowa o osłabieniu względem wartości okołozemskiej natężenia światła słonecznego w rejonie Transplutona.

Druga część, „Słońce”, to popularny szkic monograficzny prof. J. Mergentalera. Pokażny ten wykład (119 stron) nie rezygnuje z wymogów ścisłości informacji zachowując przy tym w pełni komunikatywność treści. Omówione zostały nie tylko znane od dawna klasyczne zjawiska i procesy zachodzące na Słońcu, lecz także wyniki nowszych badań radiowych, czy wreszcie obserwacje w rentgenowskiej dziedzinie widma. Autor stara się przystępnie zreferować niektóre współczesne interpretacje obserwowanych zjawisk (np. wyjaśnienie powstawania plam słonecznych). Poruszone jest także problem relacji fizycznych między Słońcem a Ziemią, a także kwestia ewolucji naszej gwiazdy dziennej. Zignorowania krymskiego teleskopu 6 m średnicy (str. 195) nie należy uważać za brak wobec podania odpowiedniej informacji w innej części książki.

Prof. J. Smaek w trzeciej, dość krótkiej (59 stron) części „Życie gwiazd”, omawia zagadnienia związane z budową, funkcjonowaniem oraz powstawaniem i ewolucją gwiazd. Należy tu podkreślić lekkość i, chciałoby się powiedzieć, wdzięk z jakim Autor popularnie referuje niełatwe tematy z zakresu astrofizyki teoretycznej, nie tracąc przy tym z oczu potrzeby rzetelności informacji naukowej, nawet tej popularnej.

W części czwartej, „Układ Drogi Mlecznej” dr hab. S. Grzędzielski szkicuje na 105 stronach współczesny obraz budowy i ewolucji Galaktyki. Jest to w miłej formie podany bardzo solidny opis wyczerpujący temat wszechstronnie. Obok sprawy odległości, ruchów i rozmieszczenia gwiazd czy materii między-

gwiazdowej spotykamy tu tematy bardziej astrofizyczne, jak np. kwestię pulsarów czy genezy promieni kosmicznych — ta ostatnia związana zresztą z istnieniem pól magnetycznych w przestrzeni.

Najlepszą ilustracją dbałości Autora o uczciwą informację będzie dosłowne zacytowanie super ostrożnego sformułowania (str. 277): „Nasza Galaktyka jest według wszelkiego prawdopodobieństwa galaktyką spiralną”.

Lekko napisana jest „Kosmologia” (78 stron) prof. W. Zonna. Temat z natury rzeczy uprawniający do uwag filozoficznych obok referowania kwestii testów obserwacyjnych teorii kosmologicznych i związanych z nimi trudności czysto warsztatowych. Autor nie rezygnuje także z pewnego spojrzenia historycznego na omawianą dyscyplinę, dochodząc zresztą do przedstawienia najnowszych danych dotyczących kwazarów i anonsu o nowych kierunkach w kosmologii. Całość wywołuje wrażenie popularnej syntezy zagadnienia nie mającej jednak tendencji preparowania danych encyklopedycznych. Koncepcja ta wydaje się słuszną.

Zupełnie inny charakter ma licząca 108 stron część VI, „Instrumenty współczesnej astronomii”, napisana przez doktorów M. Kubiaka i K. Stępienia. Tematyka instrumentalna narzuca oczywiście specjalny język i trudno w tym miejscu winić Autorów z powodu jakby zapomnienia czasem o adresacie książki i wpadania w styl bliski podręcznikowemu, operujący zbytnio pojęciami z zakresu techniki instrumentalnej czy wręcz metodologii — niewystarczająco objaśnionymi, a przez to słabo komunikatywnymi lub czasem odbieranymi chyba jak abstrakcja przez przeciętnego czytelnika.

Część VII, „Astronautyka w służbie astronomii”, licząca 128 stron, a napisana przez dra inż. O. Wołczka (choćż karta tytułowa anonuje tu mylnie rzekome autorstwo tej części przez dr J. Gadomskiego) stanowi potrzebne skompletowanie całości książki.

Trochę uszczypliwa uwaga prof. Piotrowskiego w przedmowie do I. wydania, a dotycząca części astronautycznej, stanowiącej jego zdaniem zupełny relaks naukowy, tu stała się już nieaktualna. Lektura astronautycznego tekstu części VII wymaga niewątpliwie pewnego wysiłku. Wołczek podaje bardzo wiele informacji technicznych i naukowych. Całość sprawia wrażenie urozmaiconej i skróconej dokumentacji wszystkich co ważniejszych eksperymentów kosmicznych.

Bogaty ten tekst posiada niestety pewne potknięcia. Zacytujmy tu np. oryginalne zdanie (str. 572) „Dopóki człowiek pozostawał przykuty do własnego globu, nie był w stanie poznać nawet w przybliżeniu tajników materii występującej poza Ziemią”. Zdanie to podważa oczywiście wszystkie poprzedzające je wysiłki współautorów książki. Na szczęście jednak możemy się chyba spodziewać, że krytyczny czytelnik zapewne nie potraktuje poważnie tego zdania. Nie wiemy np. co Autor chce powiedzieć anonując tamże, iż „ewolucja (materii) przebiegała niezależnie” — od czego? Na tej stronie Autor przesadza sprawę nieskończoności przestrzeni i liczby ciał niebieskich, co jednak można traktować jako pewnego rodzaju wypowiedź poetycką. Przykrym przejęzieniem jest natomiast na str. 576 informacja, że satelita stacjonarny jest „nieruchomy na tle gwiazd”.

W tym samym prawie miejscu (str. 576—577) spotykamy wzór na tzw. prędkość charakterystyczną wraz z komentarzem, w którym jest interpretowana jako prędkość satelitarna przy powierzchni ciała. Z wzoru podanego obok wynika natomiast, że prędkość ta jest $1/2$ razy mniejsza od prędkości rzeczywiście satelitarnej (kołowej) w bezpośrednim sąsiedztwie ciała kulistego. Konfrontacja ta może zdyskredytować wiele innych oświadczeń Autora w oczach krytycznego czytelnika, — rzutować może niestety zresztą także na opinię o całej książce.

Skorygować należy nieco zbyt optymistyczną opinię o dokładności uzyskiwanej w tzw. triangulacji satelitarnej (str. 619), która jest rzędu raczej kilkudziesięciu niż kilku metrów. Natomiast stanowczo zbyt „ponure” jest stwierdzenie, że z Księżyca w dzień nie widać żadnych ciał niebieskich z wyjątkiem Słońca i Ziemi (str. 654). Z oświadczeń astronautów wyprawy Apollo 15 wynika, że widzieli oni jeszcze gwiazdy dru-

giej wielkości. Na str. 628 zbyt skromnie oceniona została maksymalna prędkość cząstek wiatru słonecznego.

W innych częściach omawianej książki zdarzają się również także drobne „wpadki” liczbowe, nie mają one jednak na ogół zasadniczego znaczenia dla omawianego problemu.

O pięciokrotne niedocenienie zdolności rozdzielczej 5 m teleskopu palomarskiego (str. 544) niech się obrażają jego konstruktorzy. Recenzentowi natomiast nie podoba się załączenie starej jednostronnej mapki Księżyca do książki wychodzącej z druku w r. 1972.

Mimo wszystko jednak uważam, że drugie wydanie *Astronomii Popularnej* należy zaprezentować jako pozycję cenną i ciekawą.

J. Mielicki

Andrzej Koźmiński: **Przewodnik. Duszniki Zdrój, Kudowa Zdrój, Polanica Zdrój, Zieloniec i okolice.** Wydawnictwo Sport i Turystyka, Warszawa 1973, str. 243, rys. 13, map 6

W lutym br. ukazał się kolejny tomik z serii przewodników turystycznych po uzdrowiskach i ciekawych przyrodniczo regionach Polski. Jak w każdym tego rodzaju przewodniku tak i w tym, autor oprócz danych historycznych, architektonicznych, informacji o schroniskach i trasach turystycznych zapoznaje także turystów i przewodników prowadzących wycieczki po Ziemi Kłodzkiej z jej rzeźbą, klimatem, szatą roślinną i światem zwierzęcym, co jest niewątpliwie wielkim plusem tego opracowania.

Ale czytając powyższy przewodnik już na samym wstępie zetknąłem się z danymi, które wzbudziły we mnie wielkie zdumienie. W recenzji ograniczę się tylko do omówienia zagadnień zamieszczonych w rozdziałach „Świat zwierząt” i „Wiadomości rybackie” jako najbardziej mi znanych.

Otóż według autora na obszarze Ziemi Kłodzkiej występują „... w jaskiniach we wschodniej części Ziemi Kłodzkiej stawonóg prapierśnica”. Już w samej nazwie autor popełnił dwa rażące błędy — bo skoro stawonóg to nie pierścienica, bo chyba to autor miał na myśli pisząc „pierśnica”. Chodzi tu zapewne o przedstawiciela prapierścienic — *Troglochaetus beranecki* Del., żyjącego w wodach gruntowych podsiąkających do jaskini Radochowskiej. Następnie czytamy „... że świat ptasi reprezentują: jastrząb myszołów”, „... łuszczyk ziarnojad o grubym dziobie”. Pomimo dociekliwych poszukiwań w spisie naszej awifauny nie znalazłem wyżej wymienionych gatunków, okazało się, że takie gatunki ptaków w ogóle nie istnieją. Są więc prawdopodobnie tylko wymysłem autora. Zresztą już w następnych zdaniach spotykamy się z podobną sytuacją. Autor omawiając płazy i gady tego regionu pisze, że „... z płazów i gadów żyją na Ziemi Kłodzkiej żmija zygzakowata i gładkie”. W naszej herpetofaunie występuje przecież tylko jeden gatunek żmii — żmija zygzakowata (*Vipera berus* (L)), natomiast nazwa „żmija gładka” w ogóle nie istnieje. Autor twierdzi dalej, że żyje, czyli obecnie „... żółw błotny w górnym biegu Nysy Kłodzkiej”. Wymieniając obecność żółwia błotnego na tym terenie, autor opiera się tu prawdopodobnie na danych F. Paxa (*Tierwelt Schlesien*, 1921), który z tamtego terenu podawał stanowisko tego gatunku (rok 1909). Do tej pory nikt ani razu nie potwierdził tej zresztą jedynej wzmianki.

W rozdziale zatytułowanym „Wiadomości rybackie”. według autora, w Nysie Kłodzkiej w obrębie Ziemi Kłodzkiej obok łososiowatych takich jak pstrąg czy lipień rzekomo „występują: okoń, szczupak, karaś oraz brzanka”. Na jakiej podstawie autor wymienił tutaj te gatunki? Przecież Nysa Kłodzka w tym rejonie ma charakter typowych wód krainy pstrąga i lipienia, a więc wyżej wymienione gatunki nie mogą tam występować. Ponadto, brzanka nigdy nie została stwierdzona w Nysie Kłodzkiej i jej dopływach. Zresztą w całym dorzeczu Odry znaleziono ją tylko dwukrotnie i to jeszcze w XIX wieku, późniejsze badania nie potwierdziły opinii o występowaniu tego gatunku w dorzeczu Odry.

Te błędy, jak i szereg drobniejszych polegających na przekręceniu nazw nawet gatunków powszechnie znanych, których tutaj nie przytoczyłem, wynikają nie tylko z nieznajomości przez autora literatury z tego zakresu, ale są wynikiem kompletnego braku znajomości podstawowych zagadnień dotyczących tematu. Istnieje przecież bardzo bogate piśmiennictwo dotyczące Śląska, a więc i tego regionu. Czy nie można było z niego skorzystać?

Kończąc muszę jeszcze raz stwierdzić, że wiadomości zamieszczone w tych dwóch rozdziałach, nie wiem jak w innych, nie tylko dezinformują, ale wyraźnie szkodzą tym wszystkim, którzy będą korzystać

z tej książki. A przewodnik ten niewątpliwie przy swoim wielkim nakładzie, aż 40 250 egzemplarzy, dotrze do szerokich rzesz turystów tak dorosłych, jak do tych młodszych dopiero poznających naszą przyrodę. Wydaje się, że lepiej byłoby zrezygnować z przedstawienia zagadnień przyrodniczych niż podawać fałszywe wiadomości. Warto byłoby również, aby i Wydawnictwo Sport i Turystyka zainteresowało się poziomem strony przyrodniczej wydawanych przez siebie przewodników, za które autorzy otrzymują honoraria, a nabywcy płacą oczekując rzetelnych informacji.

Andrzej Witkowski

SPRAWOZDANIA

II Olimpiada Biologiczna zakończona

W II Olimpiadzie biologicznej, przebiegającej pod hasłem „Środowisko organizmów i jego ochrona” wzięło udział 1327 uczniów szkół średnich zarówno ogólnokształcących, jak i zawodowych. Tematyka zawodów, w odróżnieniu od poprzedniej I Olimpiady Biologicznej, miała jednolity charakter na każdym z kolejnych trzech etapów, stawiając przed coraz to węższym gronem zawodników coraz to trudniejsze zadania.

Zawody I stopnia obejmowały: okres przygotowawczy (od 15. V. do 15. VI), w którym nauczyciele zapoznawali uczniów z organizacją, problematyką i wymaganiami II Olimpiady, udzielali konsultacji, przeprowadzali sprawdziany oraz okres pracy własnej od 16. VI. do 4. XI. zawodników, którym stawiano następujące zadania:

1) samodzielne terenowe obserwacje florystyczne, faunistyczne ekologiczne, fenologiczne, z podtematami do wyboru: a) badanie zmian zachodzących w ekosystemie pod wpływem działalności człowieka, b) obserwacje fenologiczne wybranych przedstawicieli w danej biocenozie, c) opracowanie roślin synantropijnych z uwzględnieniem wpływu człowieka, d) obserwacje wybranych przedstawicieli fauny regionu lub

2) samodzielne obserwacje i doświadczenia z zakresu biologii i ekologii prowadzone na wybranych roślinach lub zwierzętach hodowanych w domu, w pracowni biologicznej, na działce szkolnej, w ogrodzie botanicznym lub w ogrodzie zoologicznym.

Wszystkich zawodników obowiązywało poznanie i wykorzystanie odpowiednich pozycji literatury popularnonaukowej dotyczącej wybranego tematu, samodzielna praca oraz znajomość gatunków roślin i zwierząt chronionych na terenie najbliższego regionu. Warunkiem niezbędnym były również wiadomości z zakresu całego programu nauczania biologii w szkole średniej.

Zakończeniem zawodów I stopnia były eliminacje wewnątrzszkolne przeprowadzane przez komisje powoływane przez dyrektorów szkół, których zadaniem była zarówno ocena pracy według ściśle opracowanych (przez Komitet Główny Olimpiady Biologicznej) wytycznych, jak i ocena każdego zawodnika — autora zakwalifikowanej uprzednio pracy po bezpośrednim z nim, również punktowanej, rozmowie.

Eliminacje wewnątrzszkolne wyłoniły 898 zawodników, którzy stanęli do zawodów II stopnia mających temat: „Wpływ czynników ekologicznych na procesy życiowe organizmów”. W jednakowym dla całego kraju terminie, w miejscach ustalonych przez Komitety Wojewódzkie Olimpiady (powoływane przez Komitet Główny w porozumieniu z właściwym Oddziałem Polskiego Towarzystwa Przyrodniców im. M. Kopernika i Kuratorium) zawodnicy pisali na powyższy temat test uzupełnień, po czym odbywał się sprawdzian umiejętności posługiwania się sprzętem laboratoryjnym, umiejętność zaprojektowania, przeprowadzenia i dokumentacji doświadczeń z zakresu treści programu klas II, III i IV oraz rozmowa sprawdzająca wiadomości

z zakresu programu nauczania szkoły średniej i zgłoszonej uprzednio literatury. Eliminacje wojewódzkie trwały trzy dni (10, 11, 12. II. 1973 r.); ich zakończenie miało uroczysty charakter i połączone było z wręczeniem nagród, niekiedy wszystkim zawodnikom.

Pobyt młodzieży wraz z opiekunami — nauczycielami biologii w miastach wojewódzkich Komitety Okręgowe Olimpiady Biologicznej umiejętnie wykorzystywały na popularyzację wiedzy biologicznej poprzez odpowiedni układ programu — oprócz zawodów młodzież uczestniczyła w zwiedzaniu zakładów naukowych, odczytach itp. imprezach.

Eliminacje II stopnia wyłoniły 150 zawodników do zawodów ogólnopolskich, które odbyły się w dniach 7, 8 i 9 kwietnia 1973 r. Tematem zawodów były: „Ogólnobiologiczne problemy ochrony środowiska człowieka”.

Przewodniczący Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej, prof. dr Włodzimierz Michajłow, otworzył zawody ogólnopolskie krótkim przemówieniem do zawodników, zebranych w tradycyjnym już miejscu — największej sali Uniwersytetu Warszawskiego — Auditorium Maximum im. Adama Mickiewicza. Zawodnicy pisali następnie test uzupełnień zawierający 30 zadań ciekawie skonstruowanych, następnie, bezpośrednio po skończonej pracy, młodzież udała się pod pomnik Mikołaja Kopernika, gdzie w hołdzie Astronomowi złożyła wiązanki kwiatów.

Jury pod przewodnictwem prof. dr Henryka Sandnera, złożone z pracowników naukowych wyższych uczelni warszawskich, nauczycieli szkół średnich i przedstawicieli Zarządu Głównego Ligi Ochrony Przyrody, po wielogodzinnej pracy oceniło testy, dopuszczając do rozmów bezpośrednich 54 osoby.



Ryc. 1. Prof. dr Henryk Sandner w imieniu przewodniczącego Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej prof. dr Wł. Michajłowa zainaugurował wstępnym przemówieniem uroczystość zakończenia i podsumowania osiągnięć II Olimpiady



Ryc. 2. Doc. dr Jan Wąsowicz, wiceprzewodniczący (Z. Gł.) Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, składa podziękowanie kierownikowi Olimpiady mgr Janinie Zdebskiej-Sierosławskiej w dniu uroczystego zakończenia zawodów II Olimpiady

W drugim dniu zawodów dwie komisje pod przewodnictwem prof. dr Henryka Sandnera i dr Danuty Cichy prowadziły rozmowy z zawodnikami oceniając ich zasób wiedzy z zakresu całego programu szkoły średniej, znajomość zasad ochrony przyrody oraz umiejętność przyswajania wiadomości ze zgłoszonej uprzednio lektury. Na podkreślenie zasługuje wysoki, wyrównany poziom przygotowania zawodników, umiejętność formułowania wyczerpujących, zwartych odpowiedzi; niektórzy w zapale byli gotowi do wygłaszania referatów. Ograniczony czas, jaki komisje mogły poświęcić każdemu z zawodników (mimo iż pracowali z krótką przerwą przez cały dzień), u wielu osób stwarzał wrażenie niedosytu — braku możliwości szerokiego wypowiedzenia się.

Na podstawie wyników testów i protokołów z rozmów bezpośrednich, po długotrwałej wyczerpującej analizie i dyskusji, jury ustaliło następującą listę laureatów II Olimpiady Biologicznej:

Nagrody I stopnia

1. Stanisław Gromkowski — Liceum Ogólnokształcące Nr 3 im. Małgorzaty Fornalskiej w Białymstoku, ul. Marchlewskiego 2/1
2. Przemysław Szafrński — Liceum Ogólnokształcące Nr 3 im. Gen. Józefa Sowińskiego w Warszawie, ul. Rogalińska 2
3. Hanna Leśkiewicz — Liceum Ogólnokształcące Nr 30 im. Janka Krasickiego w Łodzi, ul. Obornicka 11/13
4. Jacek Depczyk — Liceum Ogólnokształcące Nr 2 im. Gabriela Narutowicza w Łodzi, ul. Nowa 11/13



Ryc. 3. Uczestnicy II Olimpiady Biologicznej w roku szkolnym 1972/73 składają wiązanek kwiatów pod pomnikiem wielkiego astronoma Mikołaja Kopernika w Warszawie

5. Jan Teller — Liceum Ogólnokształcące Nr 6 im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy, ul. Staszica 4

Nagrody II stopnia

6. Ryszard Philips — Liceum Ogólnokształcące Nr 8 im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Głogowska 92
7. Aleksander Klimek — Państwowe Technikum Rolnicze w Czarnocinie, pow. Łódź
8. Krystyna Szmigiel — Liceum Ogólnokształcące im. Aleksandra Zawadzkiego w Miliczu, ul. 22 Stycznia 5
9. Alina Lorek — Liceum Ogólnokształcące Nr 50 im. Ruy Barbosa w Warszawie, ul. Burdzińskiego 4
10. Maciej Kośmider — Liceum Ogólnokształcące Nr 3 im. Tadeusza Kościuszki w Łodzi, ul. Sienkiewicza 46

Nagrody III stopnia

11. Zenon Dul — Liceum Ogólnokształcące w Dębicy, ul. Słowackiego 9
12. Andrzej Kochanowski — Liceum Ogólnokształcące Nr 7 im. Krzysztofa Kamila Baczyńskiego w Szczecinie, ul. Jana Styki 13
13. Aleksandra Wołyńska — Liceum Ogólnokształcące Nr 4 w Poznaniu, ul. Swojska 6
14. Czesław Dzierżęga — Liceum Ogólnokształcące im. gen. Karola Świerczewskiego w Rydułtowach
15. Ryszard Goraj — Liceum Ogólnokształcące Nr 45 w Strzyżowie nad Wisłokiem
16. Krystyna Kryńska — Liceum Ogólnokształcące Nr 50 im. Ruy Barbosa w Warszawie, ul. Burdzińskiego 4
17. Wojciech Krawczyk — Liceum Ogólnokształcące Nr 1 w Chełmie, ul. Mickiewicza 13
18. Bożena Kozakiewicz — Liceum Ogólnokształcące Nr 3 im. Bohaterów Westerplatte w Gdańsku-Wrzeszczu, ul. Topolowa 7
19. Wojciech Zięba — Liceum Ogólnokształcące Nr 4 w Gdańsku-Nowy Port, ul. Na Zaspie
20. Andrzej Wojtarowicz — Liceum Ogólnokształcące im. Kazimierza Wielkiego w Wałcu, ul. Kilińskich 59.

Uroczyste zakończenie II Olimpiady Biologicznej odbyło się w sali Pałacu Młodzieży w Pałacu Kultury i Nauki. Przewodniczący jury prof. dr Henryk Sandner dokonał otwarcia i przemówił do zawodników i licznie zgromadzonych gości. Przedstawiciel Ministerstwa Oświaty i Wychowania, Dyrektor Departamentu Kształcenia i Oświaty mgr Eugeniusz Pietrzykowski, w zwartym przemówieniu wysoko ocenił wartość i znaczenie olimpiad biologicznych w podnoszeniu poziomu wiedzy biologicznej wśród uczniów szkół średnich. Przedstawiciel Ministerstwa Gospodarki Komunalnej i Ochrony Środowiska mgr Bogdan Dębowski przekazał wyrazy uznania dla organizatorów i uczestników Olimpiady Biologicznej. Następnie krótkie przemówienia wygłosili: przedstawiciel Ministerstwa Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego p. Eugeniusz Browarek, członek Zarządu Głównego Ligi Ochrony Przyrody mgr Jan Dziedzic, członek Zarządu Głównego Socjalistycznego Związku Studentów Polskich, a zarazem członek Komitetu Studentów Polskich do spraw Ochrony Środowiska Stefan Góralski, członek Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej, a zarazem jeden z laureatów I Olimpiady — Wojciech Puchalski. Głos zabierali również laureaci II Olimpiady: Stanisław Gromkowski, Ryszard Philips, Aleksander Klimek, Krystyna Kryńska oraz podwójny laureat, bo I i II Olimpiady Biologicznej — Wojciech Krawczyk. Laureaci szczególnie serdecznie mówili o swoich nauczycielach biologii: S. Gromkowski o mgr Izabeli Zebrzyckiej, a A. Klimek o mgr Zniekamockiej. Prof. dr Henryk Sandner ogłosił uchwałę Komitetu Głównego powołującą w jego skład przedstawicieli laureatów II Olimpiady Biologicznej — Jana Tellera.

Listę mówców zamknął wiceprzewodniczący Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Mikołaja Kopernika doc. dr Jan Wąsowicz, który

w gorących słowach podziękował za wielki wkład pracy w organizację i przeprowadzenie II Olimpiady: Komitetowi Głównemu Olimpiady Biologicznej, wszystkim przedstawicielom Komitetów Okręgowych, nauczycielom biologii oraz zawodnikom.

Dyplomy, premie, liczne nagrody (aparaty fotograficzne, rzutniki do przeźroczy, cenne książki przyrodnicze) laureaci i uczestnicy eliminacji ogólnopolskich otrzymali z rąk prof. dr H. Sandnera, przedstawicieli ministerstw, Ligi Ochrony Przyrody oraz innych fundatorów nagród, jak również członków Komitetu Głównego.

Na podkreślenie zasługuje rozszerzenie zakresu uprawnień laureatów i zawodników biorących udział w eliminacjach ogólnopolskich — na mocy zarządzenia Ministra Oświaty i Wychowania z dnia 31 marca 1973 r. otrzymali oni prawo „zwolnienia z egzaminu dojrzałości z biologii, a po uzyskaniu świadectwa dojrzałości prawo zwolnienia z egzaminu z biologii w przypadku ubiegania się o przyjęcie do szkoły wyższej na kierunku, na którym obowiązuje egzamin wstępny z tego przedmiotu”. Ponadto laureaci Olimpiady Biologicznej po uzyskaniu świadectwa dojrzałości otrzymali „prawo wstępu bez egzaminów na studia biologiczne oraz wybrane kierunki studiów rolniczych w szkołach wyższych, zgodnie z odrębnymi przepisami”. Również wszyscy uczestnicy zawodów ogólnopolskich po uzyskaniu świadectwa dojrzałości mają „prawo wstępu bez egzaminów na kierunek biologiczny w uniwersytetach, wyższych szkołach pedagogicznych i wyższych szkołach nauczycielskich”.

Cenne nagrody (rzutniki do przeźroczy, książki i premie) otrzymali również nauczyciele biologii przygotowujący laureatów oraz więcej niż 3 zawodników do Olimpiady.

Przedstawicielom wręczono również dyplomy pamiątkowe dla szkół ogólnokształcących wyróżniających się poziomem przygotowania zawodników do Olimpiady.

Po skończonej części oficjalnej nastąpiło spotkanie towarzyskie członków Komitetu Głównego i Komitetu Okręgowego z zawodnikami, nauczycielami i zaproszonymi gośćmi. Wymieniano uwagi i spostrzeżenia odnośnie do kolejnych eliminacji, omawiano trudności i ich przewyciężanie, dzielono się wrażeniami. Wszyscy zarówno laureaci, jak i pozostali zawodnicy wyrażali uznanie dla formy popularyzacji biologii, jaką stworzyły olimpiady. Jeden z zawodników Andrzej Szuba wyrażał gotowość uczestniczenia w kolejnej III Olimpiadzie, która toczyć się będzie pod hasłem: „Biologia — gospodarce narodowej”. W związku z zainteresowaniem grupy zawodników — nie maturzystów tematyką III Olimpiady, szczegółowe informacje na ten temat przekazała młodzieży mgr Janina Zdebska-Sierosławska, kierownik organizacyjny olimpiady. Na zakończenie należy podkreślić wielką życzliwość władz Uniwersytetu Warszawskiego i jego administracji okazaną w przebiegu olimpiady oraz dyrekcji i pracowników Pałacu Młodzieży.

W dniu 10 maja 1973 r. odbyło się pod przewodnictwem prof. dr Włodzimierza Michajłowa posiedzenie Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej, podsumowujące przebieg i wyniki II Olimpiady. Sprawozdanie z organizacji i przebiegu II Olimpiady złożyła mgr J. Zdebska-Sierosławska — kierownik organizacyjny, a sekretarz naukowy — dr Andrzej Fagasiński omówił sprawy naukowe i dokonał szczegółowej oceny poziomu przygotowania zawodników. Wiceprzewodniczący Komitetu Głównego, doc. Jan Wąsowicz, przedstawił sprawę współpracy Komitetu Głównego i Komitetów Okręgowych z licznymi placówkami naukowymi. Omawiano ponadto formy i metody popularyzacji III Olimpiady, zagadnienia współpracy Komitetów Okręgowych z Kuratoriami, wizytatorami przedmiotowymi, dyrekcjami szkół i nauczycielami biologii.

Przedmiotem obrad była również forma testów, liczba i skład pytań do rozmów bezpośrednich z zawodnikami, jak również stan przygotowań i organizacja III Olimpiady Biologicznej.

W zebraniu uczestniczył Prezes Zarządu Głównego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika, prof. dr Kazimierz Maślankiewicz, który w imieniu Zarządu Głównego i własnym wyraził słowa wysokiego uzna-

nia i podziękowania za owocną dotychczasową pracę Komitetowi Głównemu i Komitetom Okręgowym Olimpiady Biologicznej.

Andrzej Fagasiński

Sympozjum naukowe poświęcone zastosowaniu matematyki w geologii

W dniach 25 i 26 stycznia 1973 roku odbyło się w Akademii Górniczo-Hutniczej im. St. Staszica w Krakowie drugie sympozjum naukowe poświęcone zastosowaniom matematyki w geologii. Podobnie jak w roku ubiegłym sympozjum zorganizowane zostało przez Instytut Geologii Regionalnej i Złóż Węgla AGH, tym razem przy współudziale Sekcji Geologii Matematycznej Polskiego Towarzystwa Geologicznego.

W pracach sympozjum wzięło udział ponad 80 osób, reprezentujących placówki naukowo-badawcze i przemysłowe z Katowic, Kielc, Krakowa, Poznania, Sopotu, Sosnowca, Szczecina, Warszawy, Wołomina, Wrocławia i Zielonej Góry. Obecny był także członek Zarządu Międzynarodowej Asocjacji Geologii Matematycznej (IAMG), dr Vaclav Nemec z Czechosłowacji. Tak duża ilość uczestników świadczy niewątpliwie o stale rosnącym zainteresowaniu omawianą na sympozjum problematyką.

Po otwarciu sympozjum przez dyrektora IGRiZW doc. J. Kotlarczyka, głos zabrał dr Nemec, który zapoznał zebranych z bieżącymi zagadnieniami prac IAMG. Następnie wygłoszono 11 referatów:

1. Dr inż. V. Nemec (Geoindustria Praga, CSRS) — *Doświadczenia w konstrukcji przestrzennych modeli złóż*. Opracowanie przestrzennego modelu złoża łączy — geologiczną, technologiczną i ekonomiczną — charakterystyki tegoż złoża, co z kolei pozwala na szybkie i dokładne obliczanie zasobów surowców mineralnych. Dotychczas przeprowadzone badania wykazały dużą efektywność przedstawionej metody.

2. Dr inż. M. Nieć (Instytut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej AGH) — *Metodyka badań zmienności złóż*. Badania zmienności parametrów złożowych można prowadzić w oparciu o jej model deterministyczno-geometryczny, probabilistyczny lub mieszany. W oparciu o ten ostatni typ modelu przeprowadzono badania zmienności zasobności złoża siarki. Pozwoliło to na sformułowanie hipotez odnośnie do procesów formujących złożo.

3. Mgr inż. A. Bromek, doc. dr inż. J. Kotlarczyk (Instytut Geologii Regionalnej i Złóż Węgla AGH) — *Ocena związków statystycznych między parametrami fizycznymi węgla brunatnych*. W oparciu o metody szeroko pojętej analizy korelacji i regresji rozpatrywano związki stochastyczne między parametrami fizycznymi węgla brunatnego w różnych populacjach próbkowych (w przestrzeni złoża, w przekrojach, w poziomach równoległych oraz w jednorodnych odmianach węgla). Dokonana analiza pozwoliła na sformułowanie szeregu praktycznych wniosków dotyczących możliwości zastosowania poszczególnych modeli korelacji w różnych populacjach.

4. Mgr inż. J. Górecki, dr inż. M. Nieć (IHIGI AGH) — *Zastosowanie analizy trendów do badania morfologii złoża siarki*. W wybranym fragmencie złoża siarki przeprowadzono badania morfologii stropu i spągu serii złożowej przy zastosowaniu aproksymacji wielomianami pierwszego, drugiego i trzeciego stopnia. Dało to możliwość wyciągnięcia wielu wniosków co do genezy rzeźby badanych powierzchni.

5. Mgr inż. A. Klar (IGRiZW AGH) — *Wprowadzenie w podstawowe problemy metageologii*. Metageologia zajmuje się nie skorupą ziemską, a geologią jako nauką. Jej celem jest badanie struktury logicznej pojęć, twierdzeń i teorii geologicznych, określanie ich empirycznej i logicznej istotności. W referacie przedstawiono koncepcję budowy wnioskowań właściwych dla nauk empirycznych, opartych na podstawach metodologii Marksowskiej, wykorzystującej aparat teorii mnogości.

6. Mgr inż. E. Szewczyk (IGRiZW AGH) — *Analiza porównawcza fałdów niektórych jednostek*

tektonicznych Karpat. Metody matematyczno-statystycznej analizy geometrycznych parametrów fałdów pozwalają na ich ścisłą charakterystykę i stwarzają możliwości obiektywnego porównywania zespołów fałdów. W referacie zestawiono szereg metod znanych z literatury oraz przedstawiono kilka metod oryginalnych. Rozważania metodologiczne zilustrowano przykładami z Karpat.

7. Mgr inż. W. Bilan, mgr inż. J. Krokowski (IGRiZW AGH) — *Analiza statystyczna spękań ciosowych i żył gipsowych w glinach sławkowskich*. Żył gipsowe przedstawiają ortogonalnie sprzężony system podłużnych i poprzecznych spękań oraz bardzo liczny zbiór spękań połączonych. Cios nie wypełniony gipsem tworzy w stosunku do biegu system diagonalny. Z analizy statystycznej wynika, że nastąpiło tutaj prawdopodobnie nałożenie się spękań ze ścinania ze spękaniami odprężeniowymi.

8. Doc. dr hab. S. W. Alexandrowicz (IGRiZW AGH) — *Zróżnicowanie zespołów otwornic miocenu Karpat fliszowych*. Występujące na obszarze Karpat zewnętrznych osady miocenu zawierają bogate zespoły otwornic. Analizę taksonomiczną tych zespołów (z 16 stanowisk) przeprowadzono dwiema różnymi metodami (w tym oryginalną metodą „półilościową” — z uwzględnieniem częstotliwości występowania poszczególnych gatunków), a do wykonania obliczeń użyto kart perforowanych. W wyniku uzyskano potwierdzenie bliskich podobieństw większości zespołów otwornic. Stanowiska z pobliza północnej krawędzi Karpat są zgrupowane razem, a wyróżniające się zespoły z południowej części „zatoki miocenijskiej” z rejonu Nowego Sącza są elementami przejściowymi do skrajnego stanowiska z Niskowej. W zróżnicowaniu tym znajduje odbicie przechodzenie od osadów strefy nerytycznej ku strefie litoralnej.

9. Mgr inż. W. Bilan, mgr inż. A. J. Krawczyk (IGRiZW AGH) — *Próba oceny pozycji taksonomicznej niektórych gatunków z podrodziny Moslovicharidae Saidakovsky*. Użyty do opracowania materiał stanowiły opisy, fotografie i rysunki holotypów 19 gatunków należących do badanej podrodziny. Dla schar-

akteryzowania girogenitów poszczególnych gatunków wzięto pod uwagę 11 cech ilościowych i jakościowych. W celu uzyskania szerszego obrazu podobieństw i różnic między gatunkami zastosowano różne, niezależne od siebie metody, kompleksowo analizując otrzymane wyniki. Tego typu analiza skłoniła autorów do wysunięcia propozycji zmiany pozycji systematycznej kilku spośród badanych gatunków.

10. Mgr B. Zapałowicz (IGRiZW AGH) — *Zmienność gatunków Valvulineria complanata d'Orb. i Valvulineria arcuata Reuss z miocenu okolic Krakowa*. Wykonane pomiary i obliczenia statystyczne wykazały, że odrębność badanych gatunków nie znajduje odbicia w cechach metrycznych (pomiary wykonano na materiale z Krywału, Sidziny i Baden, a więc reprezentowana była zarówno facja szlirowa, jak i tegłowa miocenu). Z kolei porównano ze sobą wszystkie próbki wykorzystując test Studenta oraz metodę uogólnionych odległości taksonomicznych Mahalanobisa. Otrzymane wyniki potwierdziły wcześniejsze wnioski o istnieniu zróżnicowanych warunków ekologicznych w zbiorniku miocenijskim (w tym samym czasie).

11. Doc. dr inż. J. Kotlarczyk, mgr inż. A. J. Krawczyk (IGRiZW AGH), doc. dr hab. A. Jerzmańska (Instytut Zoologiczny Uniwersytetu Wrocławskiego) — *Próby klasyfikacji zespołów ichtiofauny warstw menilitowych*. Porównywanie zespołów ichtiofauny zaawansowanymi metodami statystycznymi jest w większości przypadków bardzo pracochłonne, a ponadto wymaga specjalnego opróbowywania odslonień. W związku z tym przeprowadzono próbę uproszczonej klasyfikacji tych zespołów metodami tradycyjnymi (posłużono się przy tym współczynnikiem Jaccarda). Otrzymano rezultaty bardzo dobre, zgodne z uzyskanymi wcześniej metodami dokładniejszymi. Macierz współczynników Jaccarda może stanowić także podstawę analizy czynnikowej. Spośród pięciu wyodrębnionych udało się zinterpretować trzy czynniki: obecność ryb wszędobyłskich, głębokość zbiornika oraz wiek osadu.

A. K.

WSZECHŚWIAT

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

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

Adres redakcji: 31-118 Kraków, ul. Podwale 1 parter, tel. 229-24

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14
Nakład 4388+132 egz. Format A4, ark. wyd. 4,5, druk. 3½+2 wkł., papier ilustr. 61×86, 70 g kl. V i papier kred. 90 g
Cena zł 6.— Otrzymano do składania w czerwcu 1973. Podpisano do druku we wrześniu 1973. Zamówienie 691/73
B-10. Druk ukończono we wrześniu 1973. DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW ul. CZAPSKICH 4

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

15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1
 85-072 Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Państwowy Instytut Nauk Gospodarstwa
 Wiejskiego **PKO O/Bydgoszcz nr 6-9-370**
 80-227 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej **PKO O/Gdańsk
 nr 52-9-54377**
 40-956 Katowice 2, Skryt. poczt. 489, **PKO I O/M Katowice nr 3-9-337**
 31-118 Kraków, ul. Podwale 1 **PKO O/Kraków nr 4-9-5623**
 20-033 Lublin, ul. Akademicka 15, pok. 312 Inst. Przyr. Podst. Prod. Rośl. **PKO I O/M
 Lublin nr 2-9-6518**
 90-011 Łódź, Park Sienkiewicza **PKO O/Łódź nr 7-9-1021**
 10-722 Olsztyn-Kortowo, Akademia Rolnicza, Zakład Chemii Ogólnej, blok 26
PKO I O/M Olsztyn nr 13-9-498
 60-814 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny **PKO O/Poznań nr
 5-9-21689**
 24-100 Puławy, Osada Pałacowa **PKO O/Puławy 9-Lb 1210337**
 76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 2b, Dziekanat Wydz. Matem.-Przyr. WSN **PKO
 O/Słupsk nr 51-9-81**
 71-434 Szczecin, ul. Słowackiego 17, Inst. Biologii Roślin (Botanika) **PKO I O/M
 Szczecin nr 10-9-644**
 87-100 Toruń, ul. Sienkiewicza 30/32 **PKO O/M Toruń nr 24-9-140**
 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916 **PKO O/M Warszawa
 nr 1-9-120670**
 50-205 Wrocław, ul. Cybulskiego 30, I p. **PKO I O/M Wrocław nr 8-9-663**

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

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

rok 1945	nr nr 3	po 0.72	za egzemplarz
„ 1946	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6,	po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1947	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1948	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1949	„ „	5, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz
„ 1950	„ „	6	po 0.72 za egzemplarz
„ 1951	„ „	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz
„ 1952	„ „	3—6, 7—10 (łączone po 4 egz.)	po 4.80 za egzemplarz
„ 1954	„ „	9—10 (łączone po 2 egz.)	po 8.— za egzemplarz
„ 1955	„ „	3, 4, 5, 6, 7, 12	po 4.— za egzemplarz
„ „	„ „	8—9, 10—11 (łączone)	po 8.— za egzemplarz
„ 1956	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 4.— za egzemplarz
„ „	„ „	11—12 (łączony)	po 8.— za egzemplarz (komplet)
„ 1957	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	8—9 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1958	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1959	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1960	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz (komplet)
„ 1961	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1962	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1963	„ „	2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1964	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1965	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1966	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1967	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1968	„ „	1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1969	„ „	5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1970	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1971	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1972	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1973	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)

Cena zł 6.—

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

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

Prenumeratorzy indywidualni mogą wpłacać w urzędach pocztowych i u listonoszy lub dokonywać wpłat na konto PKO 4-6-777 RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Przedsiębiorstwo Upowszechniania Prasy i Książki, 31-548 Kraków, al. Pokoju 5 w terminie do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

kwartalnie zł 18.—

półrocznie zł 36.—

rocznie zł 72.—

Prenumeratę na zagranicę, która jest o 40% droższa — przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych, 00-084 Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto PKO nr 1-6-100024.

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

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

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

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