



# WSZECHŚWIAT

## PISMO PRZYRODNICZE

NR 10

PAŹDZIERNIK 1974



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

Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 10 (2132)

Grodziński Z., Powojenne trzydziestolecie „Wszechświata” . . . . .	253
Wojtusiak R. J., Prof. dr Karol von Frisch, odkrywca „mowy” pszczół . . . . .	256
Dulak M., Bakteryjne zwalczanie szkodliwych owadów . . . . .	260
Kostrakiewicz L., Związek temperatury źródeł pienińskich z wysokością n.p.m. i termiką powietrza . . . . .	261
Machoy Z., Z badań nad zasoleniem gleby w Szczecinie w latach 1970—1972	264
Drobiazgi przyrodnicze	
Duże motyle w południowych stanach Brazylii (J. Razowski) . . . . .	266
Orły nad Toruniem i Bydgoszczą (A. Kaczmarek) . . . . .	267
Rekin polarny (W. Seidler) . . . . .	268
Wiewiórka palmowa ( <i>Funambulus palmarum</i> L.) w Indiach (W. Strojny)	268
Synteza chlorofilu w przeszczepach roślinnych (F. Młodzianowski) . . . . .	269
Misja Marinera 10 (K. Nawara) . . . . .	270
Kronika naukowa	
Nagrody państwowe 1974 r. . . . .	272
Rozmaiwości . . . . .	272
Recenzje	
Nicolaus Copernicus (E. Rybka) . . . . .	275
Kosmos — seria A. Biologia (Z. M.) . . . . .	275
Chrońmy przyrodę ojczystą (Z. M.) . . . . .	275
Sprawozdania	
III Olimpiada Biologiczna zakończona (A. Fagasiński) . . . . .	276
Sprawozdanie z działalności Oddziału Warszawskiego PTP im. M. Kopernika za rok 1973 . . . . .	279
Listy do Redakcji	
Komunikat	

Spis plansz

- I. WARAN CZARNY, *Varanus rudicollis* (Gray). Fot. W. Strojny
- II. ŚNIĘTE WĘGORZE na jeziorze w Lubięcinie (pow. Nowa Sól). Fot. J. Mendeluk
- III. GÓRSKI STRUMIEŃ. Karkonosze. Fot. W. Dudziński
- IV. PIENINY. Skalka wapienna nad Dunajcem w Czorsztynie. Fot. W. Strojny

---

Okładka: ŻURAW KORONIASTY (pawloczuby), *Balearica pavonina* L.  
Fot. W. Strojny

Egz. ob.

18/45

# WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE  
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

PAŹDZIERNIK 1974

ZESZYT 10 (2132)

ZYGMUNT GRODZIŃSKI (Kraków)

## POWOJENNE TRZYDZIESTOLECIE „WSZECHŚWIATA“

Germański okupant wtrącił w niebyt w r. 1939 Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika i jego organ prasowy „Wszechświat”; nie potrafił ich jednak zdławić. Już w marcu, w dwa miesiące po wyzwoleniu Krakowa, kilkuosobowa grupa ocalałych i tu losem rzuconych członków Głównego Zarządu naszego Towarzystwa postanowiła wznowić wydawanie „Wszechświata”. Na wykonanie tego zamierzenia nie wypadło długo czekać. Do końca maja załatwiono wszelkie formalności z rejestrowaniem Towarzystwa, zezwoleniami na druk, z przydziałem papieru, drukarni itp. We wrześniu ukazał się pierwszy zeszyt naszego miesięcznika. Niedługo potem Główny Zarząd uroczyście podziękował komitetowi redakcyjnemu za niezwykłą sprawność i trud związany z osiągnięciem tego celu. Warto przypomnieć nazwiska tych członków komitetu: D. Szymkiewicz — redaktor, K. Maślankiewicz i W. Wyspiański — członkowie redakcji.

Dzięki nim ta wyrwa w życiorysie Wszechświata trwała tylko pięć lat w przeciwieństwie do poprzedniej trzynastoletniej wywołanej pierwszą wojną światową. Ówczesna redakcja postanowiła w sierpniu 1914 r. „zawiesić na czas pewien ... druk tygodnika Wszechświat, ponieważ na skutek działań wojennych... zna-

laża się w odciętej Warszawie bez artykułów i prenumeratorów”. W r. 1917 zmarł B. Znatowicz, który redagował to pismo i zabiegał o fundusze na wydawnictwo przez 35 lat. Dopiero z końcem 1927 roku wznowiono wydawanie Wszechświata już jako dwutygodnika pod redakcją A. Czartkowskiego. W roku 1930 Wszechświat stał się organem Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika i zaczął ukazywać się jako miesięcznik pod redakcją J. Dembowskiego. Nowy redaktor, przechodząc na katedrę do uniwersytetu w Wilnie, przeniósł tam także redakcję. Trzy miasta zatem: Warszawa, Wilno i Kraków o tak różnym klimacie umysłowym, stały się kolejną siedzibą redakcji. Oblicze Wszechświata zmieniało się ale nie zmieniały się cele wydawnictwa, rosła natomiast liczba czytelników.

Wszechświat jako pismo popularnonaukowe ma w pierwszym rzędzie informować o postępach nauk przyrodniczych wszystkich kierunków, ma poruszać na bieżąco zagadnienia nurtujące naukę światową, informować o życiu naukowym w kraju oraz zwracać uwagę na różnorodność zagadnień i różną ich ważność. Jednym słowem ma uczyć i budzić zainteresowania przyrodnicze w społeczeństwie. W pierwszych latach powojennych Wszechświat sta-

rał się jeszcze poza tym dawać lekcje uczącej się młodzieży z wybranych zagadnień, do których było trudno o podręczniki. Przykładowo: 1) J. Tokarski *Co należy wiedzieć o skałach*, 2) M. Mięśowicz *O energii wyzwolonej w tzw. reakcjach jądrowych*, 3) T. Lityński *Budowa chemiczna białek*. Drukowano także składy osobowe zakładów biologicznych wyższych uczelni; miało to ułatwić orientację, kto przeżył wojnę i gdzie obecnie pracuje.

Dwa pierwsze roczniki były jeszcze bardzo chude, dopiero od r. 1947 osiągnęły 320 stron i na tym poziomie utrzymały się z nielicznymi odchyleniami w dół przez cały czas. Początkowo pisywali artykuły przeważnie przyrodniczy mieszkający w Krakowie. Tutaj bowiem skupili się bezpośrednio po wojnie, tutaj uruchomiono szybko pełne studia w wyższych uczelniach i rozpoczęto działalność naukową. Krakowscy autorzy dawali wtedy do dwu trzecich artykułów, dopiero od roku 1950 udział innych ośrodków zaczął wyraźnie wzrastać.

W latach 1946 - 1950 redaktorem naczelnym był Z. Grodziński, a w r. 1951 F. Górski.

W 1952 roku doszło do fuzji Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika ze Zrzeszeniem Przyrodników Marksistów i powstało nowe o nazwie Polskie Towarzystwo Przyrodników im. M. Kopernika. Z jego ramienia objął redakcję *Wszechświata* marksista St. Skowron i sterował nim przez lat pięć, starając się wprowadzić na łamy miesięcznika zasady głoszone przez „Zrzeszenie”. Rocznik 1953 „miał charakter eksperymentalny zarówno pod względem treści, jak i układu graficznego”.

Najokazalej wypadł w tym eksperymencie zeszyt poświęcony w całości Kopernikowi, w 410 rocznicę jego śmierci. We wstępie zeszytu znalazła się przedmowa do głównego dzieła Kopernika przetłumaczona na język polski i rysowana przez grafika F. Seiferta piękną czcionką. Górę każdej strony ożywiał czerwony symbol rocznicowy, a w dolnym rogu strony znalazły się podobnej barwy figury zodiaku. W tekście umieszczono liczne portrety Kopernika, fotografie jego pomników i medali oraz stare drzeworyty mające z nim jakiś związek. Treść zeszytu wypełniały opisy obchodów i wystaw we Fromborku, Krakowie i Toruniu, oraz inne okolicznościowe artykuły, ze spisem nowszej polskiej literatury kopernikowskiej.

Z nowinek zasługuje na uwagę ogłoszenie, a w dalszym ciągu rozstrzygnięcie konkursu fotograficznego, którego plon wykorzysta *Wszechświat* w swoich zeszytach. Dział „Z dawnego *Wszechświata*” potraktowany został w ten sposób, że najpierw idzie przedruk np. notatki o Białowieży z r. 1886, a uzupełnia ją obszerny artykuł o losie żubrów aż po rok 1953. Dużo miejsca poświęcono wybitnym postaciom przyrodników np. O. Lepieszynskiej, I. P. Pawłowowi, A. Karpińskiemu, St. Borkowskiemu, B. Dybowskiemu. Zajmowano się żywo konfe-

rencją młodych biologów na temat „Nowej Biologii” w Dziwnowie i Kortowie. Nie szczędzono im pochwał, ale znaleziono także słowa krytyki. Stwierdzono mianowicie, że było brak dostatecznego zainteresowania zagadnieniami zarówno w dyskusjach w Kortowie, jak i przy sposobności uterenowienia kursu dziwnowskiego.

W r. 1957 nastąpiła zmiana redakcji, która przeszła na trwałe jak dotąd, w ręce K. Maślankiewicza. Z innych zmian można by zanotować powrót Krakowskiej Drukarni Naukowej, która drukowała *Wszechświat*, do starej nazwy „Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego”. Nowa redakcja wykorzystwała dotychczasowe doświadczenia zarówno jako cenne wskazówki, jak i przykłady odstrasżające. Dążyła więc usilnie do tego, aby *Wszechświat* ukazywał się regularnie co miesiąc, a w lipcu i sierpniu jako zeszyt podwójny, oraz aby treść zeszytu była urozmaicona i dobrze wyważona. Dlatego materiał grupuje się w stałych działach, a więc jako artykuły przewodnie, artykuły drobne, rozmaitości, sprawozdania, kroniki naukowe i recenzje, oraz w działach przemianych jak np. Copernicana, Akwarium i terrarium, poradnik przyrodniczy, sylwetki przyrodników, komunikaty, listy do redakcji.

Rozmiary rocznika *Wszechświata* wahają się w ciągu długiego czasu około 320 stron. Duży format strony, szpalty, druk przeważnie małą czcionką (petit) i wąski margines dają mylne pojęcie o tym, ile treści zawiera jeden tom. Wystarczy jednak przeliczyć na stronie znaki drukarskie (około 6300), pomnożyć je przez strony rocznika, a otrzyma się niewiarygodnie brzmiącą liczbę ponad dwa miliony sztuk. Duża rozmiarami powieść drukowana garmondem (np. D. Weiss — *Nagi przyszedłem*, Warszawa 1973, stron 707) zawiera takich znaków około półtora miliona. Treść jednak rocznika *Wszechświata* drukowana garmondem wypełniłaby, po uwzględnieniu poprawki na ryciny w tekście, około 800 stron. Gdy doliczyć do tego 24 wkładki kredowe i okładki kartonowe poszczególnych zeszytów, to oprawny tom wyglądałby bardzo okazale na półce z książkami.

Atrakcyjność czasopisma zależy przede wszystkim od jakości artykułów, a także od jego szaty graficznej. Redakcja korzysta chętnie ze współpracy z wytrawnymi autorami, którzy sami wynajdują zajmujące zagadnienia i zamykają je w umiarkowanej liczbie wierszy, albo też piszą na zamówione tematy. Ale redakcja, ściśle mówiąc, redaktorzy działowi, zabiegają usilnie o to, aby znaleźć nowych młodych autorów. Wystarczy rzucić okiem na spis treści kilku roczników *Wszechświata*, aby stwierdzić, że nowe nazwiska pojawiają się gęsto. *Wszechświat* więc nie tylko informuje czytelników, ale także zachęca i ułatwia na swoich łamach rozwój młodych talentów popularyzatorskich.

Treść trzydziestu powojennych roczników *Wszechświata* jest tak bogata i urozmaicona, że nie można omawiać jej szczegółowo. Wypada jednakże podkreślić kilka ważnych a cha-

rakterystycznych cech. Pismo nasze starało się poruszać zawsze zagadnienia aktualne. Najważniejsze z nich w skali światowej, to zdobywanie kosmosu przez człowieka. Wszystkie etapy od wyprawy Gagarina (1961), który pierwszy z ludzi oderwał się od ziemi głęboko w przestrzeń kosmiczną, do lądowania załogi „Apollo” na Księżycu (1969) poprzez badania coraz odleglejszych planet przez coraz doskonalsze rakiety — były na łamach *Wszechświata* omawiane na gorąco, obszerniej i bardziej fachowo niż to robiła prasa codzienna.

Alarmujące artykuły o zanieczyszczeniu środowiska — bolące ogólnoludzkiej — pojawiały się w naszym piśmie od dawna i mobilizowały opinię kregu naszych czytelników na korzyść różnych zabiegów w zakresie ochrony przyrody. *Wszechświat* zaznajomił czytelników z nowym systemem miar w artykule napisanym przez A. Dziedzicę *Kilka uwag o układach jednostek miar* (czerwiec 1966). Dopiero w kilka miesięcy później system SI został oficjalnie wprowadzony w Polsce (23 grudnia). Termin tej informacji klasyfikuje ją jako najbardziej aktualną wiadomość podaną przez *Wszechświat*.

Odkrycia z zakresu biochemii i genetyki, które przeobraziły zupełnie podstawy nauk biologicznych, dochodziły do naszych czytelników na bieżąco w ujęciu jak najbardziej przystępnym. Przeglądając artykuły z ubiegłych dziesiątków lat łatwo stwierdzić, że liczba artykułów z zakresu nauk morfologicznych w stosunku do fizjologiczno-biochemicznych przesunęła się na korzyść tych ostatnich. Odzwierciedla to ogólne tendencje w naukach przyrodniczych.

„Rozmaitości”, drobne kilkuwierszowe aktualności z przyrody martwej i ożywionej wyrobiły sobie dobrą markę. Podobno wielu czytelników zaczyna lekturę *Wszechświata* od tego działu właśnie.

Nasz miesięcznik nawiązywał często i z dużym szacunkiem do dawniejszych odkryć przyrodniczych i do tych uczonych, którzy je osiągnęli. Wziął udział w hołdzie składanym przez cały świat dwom geniuszom Kopernikowi i Darwinowi. W latach im poświęconych ukazywało się wiele artykułów i notatek, rycin związanych z ich osobami i nauką. Rocznik Darwinowski (1959 — setna rocznica ogłoszenia dzieła o pochodzeniu gatunków), pięknie oprawny, redakcja przesłała w darze do Muzeum Darwina w Down. W nawiązaniu do dzieła Kopernika *De revolutionibus orbium coelestium* wprowadzono od roku 1966 osobny dział „Copernicana”, w którym drukowano drobniejsze artykuły aż po rok 1974. Natomiast w pięćsetną rocznicę urodzin Kopernika (1973) lutowy zeszyt (miesiąc urodzin) poświęcono mu prawie w całości. Także Mendlowi — twórcy współczesnej genetyki — oddano sporo miejsca w jego roku jubileuszowym (1965 — stulecie odkrycia praw dziedziczenia).

We wszystkich rocznikach systematycznie drukowano sylwetki przyrodników polskich, obejmujące ich krótkie życiorysy i główne

osiągnięcia. Przypominały one czytelnikom, że uczeni nasi mają poważną pozycję w nauce światowej.

Do często pojawiających się artykułów należały opisy podróży i wypraw do wszystkich części świata, zawsze obficie ilustrowane. Życie naszego Towarzystwa we wszystkich oddziałach — ostatnio 18 — obrazowały coroczne sprawozdania, drukowane w osobnym dziale. Oddzielnie zamieszczone są sprawozdania z działalności sekcji (speleologicznej i in.). Podobne, chociaż mniej szczegółowe sprawozdania, przedstawiały działalność innych towarzystw, zjazdów i sympozjum.

Strona graficzna pisma tzn. rodzaj okładki, rodzaj papieru, oraz bogactwo i układ rycin w tekście decydują także w dużym stopniu o jego atrakcyjności. Okładka *Wszechświata* przeszła w okresie powojennym znaczną ewolucję. Początkowo miała na niej barwy papierze czarne literowe nadruki. Od r. 1949 pojawiła się na niej mała rycina drukowana osobno i tutaj naklejana. Później drukarnia tłoczyła wprost na okładce odpowiednią rycinę. Od r. 1968 okładka nabrała przyjemnych barw zmieniających się od numeru do numeru i tworzących graficznie interesujące tło dla coraz lepszych i większych rycin. Ostatnio (1972) *Wszechświat* stroi się w elastyczną, barwną, błyszczącą okładkę, w której wybija się na plan pierwszy starannie dobrane zdjęcie. W nowej szacie *Wszechświat* dorównuje wyglądem dobrem zagranicznym wydawnictwom. Podniosła się także jakość papieru (satynowany III klasy), tak że nareszcie pod tym względem dorównuje *Wszechświatowi* międzywojennemu.

Drukowaną treść *Wszechświata* uzupełniają liczne ryciny i zdjęcia fotograficzne. Znajdują się one w szpaltach artykułów albo na wkładkach kredowych. Zdjęcia dostarczają w wielu przypadkach autorzy artykułów, większość jednak odbitych na wkładkach zdjęć fotograficznych pochodzi z konkursów rozpisywanych przez nasze Towarzystwo lub zamawianych przez redakcję. Konkursów takich odbyło się pięć: w latach 1953, 1955, 1958, 1963 i 1968. Konkursy fotograficzne spełniają podwójne zadanie. Przede wszystkim dostarczają one materiału ilustracyjnego na bieżące potrzeby. Ryciny wybrane z niego, odpowiednio dla każdego numeru miesięcznika, wychodzą na wkładkach kredowych doskonale. Są one nie tylko dokumentem przyrodniczym, ale jako do pewnego stopnia dzieła sztuki mogą zaspokajać poczucie piękna u oglądających. W niektórych szkołach lub świetlicach oprawia się je i rozwiesza na ścianach, jak zwykle obrazy.

Konkursy fotograficzne *Wszechświata* odegrały ponadto poważną rolę w rozwoju polskiej fotografii przyrodniczej. Zachęciły wielu amatorów do uprawiania jej i podnosiły wymagania stawiane poziomowi zgłaszanych prac. Jeżeli w pierwszym konkursie brało udział 23 uczestników i przedstawiło 196 zdjęć, to w następnych trzech liczby jednych i drugich rosły gwałtownie dochodząc w r. 1963 do 54 fotografików i 1028 zdjęć. Samo udostępnienie

członkom sądu konkursowego tylu zdjęć w skromnym lokalu redakcji nastroczało wiele trudności. Dlatego też w następnym konkursie (1968) dopuszczono najwyżej 20 prac na jednego wystawcę. Zgłoszono wtedy 600 zdjęć. Wśród uczestników konkursów znalazły się nazwiska o ustalonej renomie (W. Strojny, W. Puchalski) oraz około setki mniej głośnych, ale należących do wysokiej klasy. Większość z nich zaczęła próbować swoich sił i rozwijała się dzięki tej inicjatywie Wszechświata. Czytelnicy znają ich nazwiska z podpisów na wkładkach kredowych naszego miesięcznika.

W ciągu minionych trzydziestu lat Wszechświat zmieniał się, rozwijał i doskonalił. Dzisiejszy poziom na pewno nie reprezentuje szczytu doskonałości. Ulepszać można go tylko przez ścisłą współpracę redakcji, autorów, fotografików i czytelników. Szczególnie ważna jest rola tych ostatnich, których propozycje i uwagi — szczególnie krytyczne — mogą ujawnić słabsze strony naszego miesięcznika, oraz wypuklić potrzeby naszych czytelników.

Należy również wysoko oceniać udział wydawnictwa — Państwowego Wydawnictwa Naukowego i Drukarni UJ w tym pomyślnym w sumie rozwoju Wszechświata.

**Redakcja „Wszechświata” prosi PT Czytelników o współpracę przez odpowiedź na niektóre z pytań:**

A — Hobbisci, akwariarze, ornitologowie, entomologowie, zielarze! Jakie zagadnienia związane z Waszymi zainteresowaniami powinien poruszać nasz miesięcznik?

B — Pedagodzy, organizatorzy zajęć świetlicowych! Jakie cykle zagadnień teoretycznych lub pokazów i zajęć manualnych są Wam w Waszym zawodzie potrzebne? Czy rozwinąć dział recenzji?

C — Czytelnicy! Jak wyobrażacie sobie skuteczne informacje o bieżących postępach nauki, czy w postaci krótkich migawek, czy dużych zamkniętych artykułów, lub cykli artykułów dyskusyjnych?

## II. SZATA GRAFICZNA

A — Pokrój „Wszechświata”. Czy utrzymać format  $21 \times 30$  cm, czy przejść na  $17 \times 24$  cm i dlaczego?

B — Jakie macie uwagi i ewentualne sugestie w sprawie wkładek kredowych z rycinami.

C — Czy podawać dokładny adres autorów większych artykułów, który umożliwiłby czytelnikowi bezpośrednie porozumienie się z nim.

D — Czy wprowadzić graficzne przerywniki pomiędzy grupami pokrewnych artykułów (Drobiazgi, Rozmaitości, Recenzje itp.)?

ROMAN J. WOJTUSIAK (Kraków)

## PROF. DR KAROL VON FRISCH, ODKRYWCA „MOWY” PSZCZÓŁ

Jednym z trzech laureatów Nagrody Nobla, którym przyznano w dniu 10 października 1973 r. to zaszczytne wyróżnienie o znaczeniu światowym, jest uczony austriacki, prof. Karol von Frisch, znany odkrywca „mowy” pszczół. Pozostali laureaci to prof. Konrad Lorenz, również Austriak i prof. Nico Tinbergen, Holender, pracujący od szeregu lat w Anglii, w Oxfordzie. Wszyscy trzej otrzymali Nagrodę Nobla z dziedziny medycyny za szczególne zasługi na polu etologii, czyli nauki o psychice i obyczajach zwierząt. Ponieważ w 1932 r. miałem sposobność pracować naukowo przez kilka miesięcy u prof. K. v. Frischa w Instytucie Zoologicznym w Monachium, przeto chciałbym przedstawić krótko życiorys tego niezwykłego uczonego. Z zamiarem tym nosiłem się już 11 lat temu, kiedy w 1963 r. przyznano prof. Karolowi von Frischowi nagrodę włosko-szwajcarską im. Bolzano za odkrycia na polu biologii, podczas gdy równocześnie taką samą nagrodę im. Bolzano otrzymał Papież Jan XXIII za działalność pokojową.

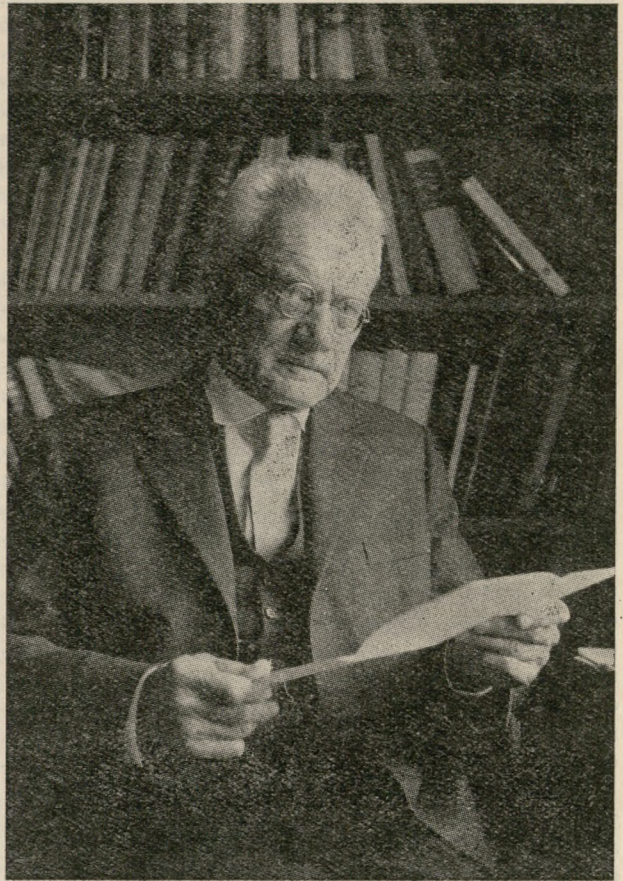
Karol von Frisch urodził się w Wiedniu 20 listopada 1886 r. jako syn profesora Uniwersytetu Wiedeńskiego, chirurga i urologa, Antoniego von Frischa i Marii z domu Exner. Dziadek jego z linii matki, Franz Exner był profesorem fizjologii na Uniwersytecie w Pradze. Cztery bracia matki zostali również profesorami uniwersyteckimi. Z nich Zygmunt był znanym fizjologiem na Uniwersytecie w

Wiedniu. Nic dziwnego, że żyjąc w takim kręgu rodzinnym miał skąd obecny laureat Nobla wynieść zamiłowanie do nauki. W rodzinnym mieście uczył się początkowo prywatnie, a następnie w gimnazjum humanistycznym. Był uczniem słabym, a w szczególności nie miał zdolności do języków obcych i matematyki. Natomiast interesowała go od najwcześniejszych lat przyroda i mieszkanie rodziców pełne było zawsze jakichś zwierząt, które hodował i obserwował. Z matką odbył podróż nad Adriatyk i do Neapolu, gdzie wzbudziło się w nim zainteresowanie zwierzętami morskimi. Miał wybitne zdolności muzyczne, grał na skrzypcach i wraz z trzema starszymi od siebie braćmi utworzył kwartet rodzinny. Miał także zdolności poetyckie. Po ukończeniu szkoły średniej, rozpoczął, za namową ojca, studia medyczne na Uniwersytecie Wiedeńskim, nie ukończył ich jednak i wnet przerzucił się na nauki przyrodnicze. Kwitła wówczas w Wiedniu anatomia, morfologia i systematyka zwierząt, które jednak mało go pociągały, mimo sławy jaką cieszyli się prof. Grobben, Hatschek i inni. Jedynie wuj jego, Zygmunt Exner, fizjolog, potrafił zainteresować młodego przyrodnika badaniami nad oczami owadów. Na dalsze studia przeniósł się więc K. v. Frisch do Monachium. W Instytucie Zoologicznym Uniwersytetu Monachijskiego był wówczas słynny prof. Richard Hertwig oraz pracował także Franz Doflein, autor znanego

dziela o obyczajach zwierząt. Ponieważ rodzice v. Frischa pragnęli jednak mieć syna przy sobie, podjął, za zgodą prof. R. Hertwiga, pracę doktorską u prof. Hansa Przibrama w Wiedniu, w „Biologische Versuchsanstalt” Akademii Umiejętności, mieszczącym się w Praterze. Jako temat wybrał zagadnienie wrażliwości na światło epifyzy i międzymózgowia u ryby strzebli (*Phoxinus laevis*). Z gotową pracą doktorską wrócił doktorant do Monachium i tu doktoryzował się w 1910 r. oraz został asystentem. W dwa lata później habilitował się w Monachium z zakresu zoologii i anatomii porównawczej na podstawie pracy o przystosowaniach barwnych ryb. W tym samym dniu habilitowali się razem z nim Hans Kupelwieser, założyciel Stacji Biologicznej w Lund, w Austrii i Paul Buchner, który wslawił się później badaniami nad symbiozą.

Ponieważ K. v. Frisch był krótkowidzem, udało mu się spędzić okres pierwszej wojny światowej nie na froncie, lecz w charakterze laboranta, a potem pracownika Szpitala Czerwonego Krzyża w Döbling pod Wiedniem, w laboratorium, które sam założył. Pod koniec wojny przeprowadzał nawet prostsze operacje chirurgiczne i prowadził wykłady z bakteriologii dla pielęgniarek. Wykłady te wydał później drukiem. Tam poznał swą przyszłą żonę, Małgorzatę Mohr. Jako znakomita rysownicza, sporządzała mu ryciny do wykładów bakteriologii. Znajomość ta skończyła się w 1917 r. zawarciem małżeństwa. Brat, dyrektor szpitala, dał mu wówczas tydzień urlopu. Młodzi małżonkowie wyjechali do Tyrolu, ale ponieważ v. Frisch zajmował się więcej przyrodą, a nie miał czasu dla żony, brat dodał mu drugi tydzień z poleceniem odbycia z nią przynajmniej 2 wycieczek. Małżeństwo to dotrwało szczęśliwie do dziś dnia. Spośród 4 dzieci jedynie syn Otto von Frisch poszedł w ślady ojca, poświęcił się zoologii i etologii i jest docentem w Instytucie Zoologii i Muzeum Przyrodniczym w Brunzwiku.

Po wojnie wraca Karl von Frisch do pracy naukowej i w r. 1919 zostaje profesorem nadzwyczajnym w Monachium, gdzie prowadzi wykłady anatomii porównawczej. Wkrótce zostaje profesorem zwyczajnym w Rostocku i rozpoczyna badania nad słuchem ryb. W dwa lata później, w r. 1923 zostaje z kolei profesorem zwyczajnym we Wrocławiu, ale tu też nie zagrzewa zbyt długo miejsca, bo w 1925 r., po przejściu na emeryturę prof. R. Hertwiga, zostaje jego następcą w Monachium i przejmuje Instytut Zoologiczny mieszczący się w tzw. Starej Akademii przy Neuhauserstrasse. Tutaj zabiłsyną wkrótce swymi badaniami nad pszczołami i rybami. Doceniając w pełni jego odkrycia naukowe amerykański milioner Rockefeller ufundował mu przy dawnym Ogrodzie Botanicznym nowy gmach mieszczący pracownię naukowe przy Luisenstrasse. Drugą część Instytutu, mieszczącą sale wykładowe i inne pomieszczenia dydaktyczne, wybudowało miasto Monachium. W ten sposób powstał nowy Instytut Zoologiczny, do którego przeniósł się K. v. Frisch w 1932 r. i tu pracował aż do przejścia na emeryturę w 1958 r. W Monachium miał prywatną willę na przedmieściu Harlaching i tu mieszkał podczas zajęć uniwersyteckich. Miesiące letnie i ferie świąteczne spędzał przeważnie w posiadłości rodzinnej Brunnwinkl nad jeziorem Wolfgang, w Alpach Salzburgskich. Tu pracował głównie nad pszczołami. Podczas drugiej wojny świato-



Ryc. 1. Prof. Karol von Frisch

wej gmach Instytutu Zoologicznego w Monachium został częściowo zburzony, a willa profesora zbombardowana. Pozbawiony mieszkania i pracowni przeniósł się K. v. Frisch do Brunnwinkl. Po wojnie obejmuje katedrę zoologii na Uniwersytecie w Grazu, ale w 1950 r., gdy odbudowano gmach Instytutu Zoologicznego w Monachium, wraca na swe dawne stanowisko i odbudowuje willę, gdzie żyje i pracuje naukowo po dziś dzień.

Prof. K. v. Frisch odbył dwie dalekie podróże naukowe do USA, jedną w 1930 r. dla poznania specjalistów interesujących młodego wówczas zoologa oraz pracowni naukowych w różnych ośrodkach amerykańskich. Drugą podróż odbył na zaproszenie naukowców amerykańskich już jako znany uczyony dla wygłoszenia wykładów zawierających wyniki jego badań.

Prof. K. v. Frisch zasłynął w początkowym okresie swej działalności naukowej dzięki badaniom nad widzeniem barw u ryb i pszczoł. W tym czasie znany monachijski okulista, C. Hess, wysunął teorię, że zwierzęta bezkręgowce i ryby są ślepe na barwy, a zdolność widzenia barw pojawiła się dopiero u wyższych kręgowców. K. v. Frisch udowodnił niesłuszność poglądów Hessa w bardzo prosty sposób. Tresował pszczoły na określoną barwę, a następnie dawał im do wyboru tę barwę wśród różnych odcieni szarości. Wnioskowanie było następujące: gdyby owady były ślepe na barwy, wówczas powinny mylić barwę tresurową z odpowiednim odcieniem szarości, stosowanym jasnością z barwą. Pszczoły wybierały jednak barwę tresurową, a więc wyróżniały ją jako jakościowo odmienną od szarości. Tylko barwy czerwonej nie rozpoznawały jako barwy pstrej, myliły ją z czarną. Natomiast okazało się, że widzą one

barwę pozafioletową dla naszego oka niewidzialną. Dalsze badania K. v. Frischa nad wrażliwością ryb na bodźce węchowe, smakowe, słuchowe i siłę ciężkości stały się również klasyczne ze względu na prostotę metodyki i przekonujące wyniki. Udowodnił w nich, że ryby słyszą dźwięki i że zmysł słuchu zlokalizowany jest w określonych częściach ucha wewnętrznego, ale także, że pęcherz pławny bierze w tym udział. Umieszczone w uchu środkowym przewody półkolisty spełniają rolę zmysłu równowagi. Wykazał również, że ryby posiadają odrębny zmysł smaku i węchu, znacznie lepiej wykształcone niż człowiek. Oba zmysły są zaopatrywane przez inne nerwy. Proste obserwacje wykonane na rybach strzeblach (*Phoxinus laevis*) w jeziorze Wolfgang, a także w akwarium przyniosły również interesujące dane dotyczące wrażliwości chemicznej ryb. Niektóre gatunki zranione wydalają do wody substancje, które na inne ryby tego samego gatunku działają odstraszająco. W odpowiednich badaniach wykazał prof. v. Frisch, że za zdolność widzenia barw u ryb odpowiedzialne są w siatkówce oka czopki, natomiast pręciki odróżniają różnice w natężeniu światła, a więc odcienie szarości. U ryby strzebli trzymanej w ciemności te ostatnie wysuwają się naprzód, zaś czopki cofają w głąb siatkówki, natomiast u ryb trzymanyh na świetle czopki wysuwają się do przodu, zaś pręciki kryją w głąbi.

Przez całe życie obecnego laureata Nagrody Nobla głównym obiektem badań były jednak pszczoły. Oprócz zmysłu barw, badał także ich zmysł smaku i węchu. W latach 1920 - 1923, a więc zaraz po pierwszej wojnie światowej, dokonał K. v. Frisch sensacyjnego odkrycia, tajemnicy porozumiewania się pszczół, poznał ich „mowę”. Stwierdził mianowicie, że owady te, tworzące społeczeństwa liczące do 50 000 osobników, porozumiewają się z sobą i udzielają wzajemnie wiadomości o źródle obfitego pożytku przy pomocy charakterystycznych ruchów, które nazwał tańcami. Tańce te alarmują inne pszczoły-zbieraczki, które w następstwie tego wylatują na poszukiwanie nektaru lub pyłku kwiatowego. Jednym z elementów „mowy” pszczół jest przy tym zapach gatunku kwiatu, na którym zbieraczka znalazła obfity pokarm. Zapach



Ryc. 2. Prof. K. v. Frisch w 1932 r. z synem Ottonem (obecnie docentem zoologii)

ten przynosi pszczoła na włoskach pokrywających jej ciało. Drugim elementem służącym do porozumiewania się jest rodzaj tańca wykonywanego po powrocie do ula szczęśliwej zbieraczki. W tańcu tym wyróżnił v. Frisch dwa typy. W jednym z nich pszczoła kręci się w kółko raz w jedną, później w drugą stronę. Jest to tzw. taniec okrężany, o którym sądził początkowo jego odkrywca, że wskazuje innym pszczołom znalezienie nektaru. W drugim typie tańca pszczoła zakreśla swym ciałem figurę przypominającą ósemkę. W miejscu, w którym schodzą się obie połówki ósemki potrząsa przy tym w charakterystyczny sposób odwłokiem i przez to taniec ten nazwał K. v. Frisch wywijanym lub potrząsanym i uważał, że wskazuje on na znalezienie źródła obfitego pyłku. Trzecim elementem „mowy” pszczół jest zapach rozsiwany przez pierwszą zbieraczkę na miejscu znalezienia obfitego pożytku. Pszczoła uwypukla tu swój gruczoł zapachowy mieszczący się na fałdzie między grzbietowymi członami odwłoka i latając lub wachlując się skrzydełkami, rozprzestrzenia ten zapach wokoło. Woń ta zwabia inne pszczoły wskazując im bezpośrednio źródło pożytku. Jeżeli pożytek jest skąpy, pszczoły nie wykonują w ulu tańców i przez to inne zbieraczki nie tracą czasu na poszukiwanie pokarmu nadaremno.

W czasie pobytu w Zakładzie prof. v. Frischa w r. 1932 przyszło mi na myśl, co będzie jeżeli zacnie się karmić pszczoły pyłkiem lub mąką w pobliżu ula. Ku zdumieniu wszystkich, a także prof. v. Frischa



Ryc. 3. Willa prof. K. v. Frischa w Haarlaching pod Monachium



Ryc. 4. Nowy Instytut Zoologiczny Uniwersytetu w Monachium ufundowany przez fundację Rockefellera (1932); odbudowany po drugiej wojnie światowej



okazało się, że zbieraczki zamiast tańca wywijanego wykonywały taniec okręcany. Profesor zajął się tym zagadnieniem w okresie drugiej wojny światowej, co doprowadziło do jeszcze bardziej zdumiewającego odkrycia. Stwierdził on mianowicie, że rodzaj tańca nie wskazuje na jakość pokarmu, lecz na odległość i kierunek, w którym znajduje się źródło obfitego pożytku. Przy odległościach nie przekraczających 50-100 metrów pszczoły wykonują taniec okręcany. Dlatego owady karmione pyłkiem lub mąką w pobliżu ula tak właśnie tańczyły. Pszczoły inne wylatujące na ten sygnał łatwo znajdują pokarm w kole o tej średnicy kierując się zapachem kwiatu i zapachem rozsiewanym przez inne zbieraczki przy miejscu karmienia. Jeżeli odległość na jakiej znajduje się obfity pożytek, bez względu na to czy jest to nektar, czy pyłek, jest większa niż 50-100 metrów, pszczoły wykonują taniec wywijany. Wskaźnikiem dokładniejszym odległości jest przy tym szybkość ich zwrotów tanecznych. Przy odległości około 100 metrów wykonuje pszczoła 10 obrotów na 1/4 minuty, zaś przy odległości 5 km tylko 2 obroty na 1/4 minuty. Dzięki temu licząc z zegarkiem w ręku ilość zwrotów tanecznych na jednostkę czasu można określić odległość, na jakiej owady znalazły obfity pożytek.

Tańce wywijane pszczół wskazują jednak także kierunek, w jakim znajduje się źródło obfitego pokarmu. Drogowskazem jest tu linia łącząca obie połówki ósemki tanecznej. Jeżeli pożytek znajduje się w kierunku Słońca, pszczoły ustawiają się w tym odcinku tańca głową w kierunku lotu. Jeżeli pokarmu należy szukać w kierunku przeciwnym do położenia Słońca, odwracają się głową od Słońca. Jeżeli źródło pokarmu leży pod określonym kątem do promieni słonecznych, pszczoły wskazują ten kierunek pod tym samym kątem do tych promieni. Tego rodzaju informacje kierunkowe mają miejsce w przypadku, gdy tańce odbywają się na płaszczyźnie poziomej, np. na deseczce wlotowej do ula. Znacznie częściej jednak owady wykonują swe tańce wewnątrz ciemnego ula, w którym nie mogą widzieć Słońca. Tańce wykonują przy tym na plastrach, a więc na płaszczyźnie pionowej. I tu znów prof. K. v. Frisch odkrył jeszcze bardziej zdumiewające zdolności pszczół. Transponują one mianowicie wówczas kierunek kompasowy w stosunku do promieni słonecznych na siłę ciężkości. Jeżeli pożywienie znajduje się w kierunku Słońca, wykonują środkowy odcinek tańca wywijanego skierowując się głową pionowo w górę. Jeżeli karmnik leży w kierunku odwrotnym do położenia Słońca, ustawiają się w tańcu głową w dół. Gdy pożytek znaleziony został pod określonym kątem do promieni słonecznych, ustawiają się pod tym samym kątem w stosunku do pionu. Inne pszczoły naśladujące każdy ruch pszczoły tańczącej, zapamiętują ten wskaźnik kierunkowy w stosunku do pionu i po wyleceniu z ula transponują go na kierunek w stosunku do promieni słonecznych i znajdują pokarm.

Oprócz informowania o źródle pożywienia pszczoły w okresie rójki wskazują także miejsce, w którym ich wywiadowczynie znalazły odpowiednie pomieszczenie, które rój może zająć. Owady wykonują przy tym tańce wywijane, względnie potrząsane, ale długo trwające. Inni badacze stwierdzili w ostatnich latach, że oprócz tańców używają pszczoły do informacji także dźwięków wydawanych podczas swych ruchów. Ponieważ jednak owady te nie posiadają na-

rządów słuchowych, odbierają dźwięki przy pomocy stóp i czulków jako wibracje podłoża.

Wskazywanie przez pszczoły kierunku może mieć miejsce także w dni, kiedy niebo jest zakryte chmurami, jeżeli jednak w chmurach znajduje się choćby małe okienko, przez które widać czyste niebo lub jeżeli warstwa chmur jest cienka. Wskazywanie kierunku w pierwszym przypadku następuje wówczas dzięki zdolności widzenia przez pszczoły światła spolaryzowanego, co również stwierdził prof. K. v. Frisch. Niebo dla oka pszczoły widzącej światło spolaryzowane przedstawia krzyż polaryzacyjny, służący za wskaźnik kierunkowy.

Odkrycia tajników „mowy” pszczół przez prof. Karola von Frischa zostały przez jednych badaczy przyjęte z entuzjazmem, przez innych ze sceptycyzmem. Do tych ostatnich należał także słynny etolog angielski, prof. W. H. Thorpe z Uniwersytetu w Cambridge, który odwiedził v. Frischa, aby się naocznie przekonać o odkryciach wiedeńskiego badacza. Wiedząc o sceptycyzmie swego gościa, v. Frisch dał mu wówczas kątomierz i poradził, aby za jego pomocą i sekundnika z własnego zegarka sam odszukał ukryte poprzednio karmniki, kierując się wskazówkami podawanymi przez owady. Prof. Thorpe odnalazł wszystkie karmniki i przekonał się o prawdziwości odkrycia swego gospodarza.

Nie ma miejsca na to, aby przedstawić w niniejszym artykule wszystkie odkrycia prof. K. v. Frischa, m. in. fakty korygowania wskazówek dotyczących kierunku i odległości zależnie od pozornego przesuwania się Słońca po sklepieniu niebieskim lub w zależności od kierunku i siły wiatru itp. Znajomość „mowy” pszczół wykorzystał on w okresie ostatniej wojny do skierowywania tych owadów do odwiedzenia określonych gatunków kwiatów, przez co udało się uzyskać wzmoczenie zbiorów miodu. Pszczoły tresuje się na zapach danych kwiatów, a owady odwiedzają je masowo, zapyłając je i przynosząc znaczne gospodarcze korzyści. Metoda świadomego kierowania lotem pszczół stosowana jest obecnie powszechnie w różnych krajach.

Prof. Karol von Frisch ogłosił liczne prace naukowe, a ponadto szereg książek, m. in. *Życie pszczół*, które doczekało się kilku wydań i zostało przetłumaczone także na język polski oraz wydane przed wojną przez Trzaskę, Ewerta i Michalskiego w „Bibliotece Wiedzy”. Znana jest także popularnonaukowa książka v. Frischa *Du und das Leben* oraz podręcznik *Biologia dla szkół średnich*. Największe jego dzieło *Taneczna mowa pszczół i ich orientacja przestrzenna* (*Tanzsprache und Orientierung der Bienen*) jest monografią ściśle naukową, w której autor zebrał wszystkie dotychczasowe dane z tej dziedziny, z badań własnych, swych uczniów i następców. Na wiosnę 1974 r. ma się ukazać inne dzieło *Tiere als Baumeister* (*Zwierzęta jako budowniczości*), które z pewnością także będzie stanowiło cenną pozycję w literaturze etologicznej.

Prof. Karol von Frisch, niezależnie od wybitnej działalności naukowej i badawczej, odznacza się wielkimi walorami humanistycznymi. Warto tu wspomnieć o Jego postawie jako Człowieka. Jest on jedynym z profesorów niemieckich uniwersytetów, który po aresztowaniu moim wraz z profesorami i innymi pracownikami naukowymi Uniwersytetu Jagiellońskiego i innych wyższych uczelni Krakowa w dniu

6 listopada 1939 r. i wywiezieniu nas do obozów koncentracyjnych w Sachsenhausen pod Berlinem i Dachau pod Monachium, ujął się za nami, mimo, że sam był zagrożony przez gestapo z powodu zarzutu dotyczącego jego pochodzenia. Dzięki jego interwencji i jednego z jego uczniów nastąpiło wcześniejsze zwolnienie nasze z obozu koncentracyjnego w Dachau. Niech tych parę słów będzie wyrazem wdzięczności dla obecnego laureata Nagrody Nobla za jego stanowisko pełne humanizmu i ofiarności.

Nagroda Nobla prof. K. v. Frischowi słusznie się należała, gdyż badania jego prowadzone konsekwen-

tnie przez całe życie pozwoliły mu rozwiązać zagadkę porozumiewania się pszczół, co z kolei doprowadziło do praktycznego wykorzystania „mowy” tych owadów dla celów praktycznych. Jest to jeszcze jeden przykład jak badania czysto naukowe, nie mające pozornie nic wspólnego z praktyką, mogą znaleźć zastosowanie dla gospodarki człowieka. Fakty stwierdzone u pszczół stanowią podstawę dla dalszych badań nad komunikowaniem się rozmaitych innych zwierząt na naszej Ziemi, a nawet stały się w ostatnich latach podstawą dla zagadnień ewentualnego porozumiewania się z mieszkańcami innych planet.

MAGDALENA DULAK (Kraków)

## BAKTERYJNE ZWALCZANIE SZKODLIWYCH OWADÓW

Uboczne ujemne skutki masowego stosowania chemicznych środków ochrony roślin, trwale zalegających w środowisku, wywołały w ostatnich latach duże zainteresowanie innymi metodami zwalczania szkodników.

Najstarszymi z niechemicznych metod zwalczania szkodników są metody biologiczne, początkowo ograniczające się do introdukcji, czyli wprowadzania do środowiska naturalnych wrogów szkodników, najczęściej owadów pasożytniczych lub drapieżnych. Obecnie pod pojęciem metod biologicznych rozumie się ograniczanie liczebności szkodników poprzez wykorzystanie nie tylko pasożytniczych czy drapieżnych owadów, ale i innych naturalnych wrogów: chorobotwórczych wirusów, bakterii, grzybów, drapieżnych oraz pasożytniczych nicieni, czy zwierząt wyższych.

Biologiczne metody zwalczania szkodników stanowią w ostatnich latach bardzo żywo rozwijający się dział ochrony roślin. Szczególne nadzieje w tym zakresie wiążą się z wykorzystaniem chorobotwórczych mikroorganizmów. W tej dziedzinie zanotowano ostatnio szereg sukcesów między innymi wprowadzenie do praktyki ochrony roślin tzw. mikrobiologicznych pestycydów (biopreparatów) zawierających owadobójcze wirusy, bakterie, czy grzyby. Preparaty tego rodzaju są już produkowane na skalę handlową w ZSRR, USA, Francji, RFN, Jugosławii i Czechosłowacji. Jest ich obecnie ponad dwadzieścia.

Spośród biopreparatów do tej pory najszersze praktyczne zastosowanie mają biopreparaty bakteryjne, zwłaszcza te, które w swym składzie zawierają laseczkę *Bacillus thuringiensis* Berliner np. bakteryjne biopreparaty produkcji radzieckiej Entobakterin zawierający *Bacillus thuringiensis* var. *galleriae*, *Dendrobacillin* zawierający *Bac. thuringiensis* var. *dendrolimus*, czy amerykański Thuricide 90 T zawierający *Bac. thuringiensis* var. *thuringiensis*.

Liczne badania wykazały, że biopreparaty z *Bac. thuringiensis* Berl. są nietoksyczne dla ludzi i zwierząt, a także dla owadów pożytecznych m. in. dla pszczół. Istnieje więc możliwość stosowania mikrobiologicznych insektycydów nawet w fazie kwitnienia roślin.

Biopreparaty z *Bac. thuringiensis* Berl. używane są do zwalczania szeregu szkodników, głównie gąsienic, które przez cały czas przebywają na powierzchni liści, pędów lub owoców, jak np. gąsienic bie-

linka kapustnika (*Pieris brassicae* L.) i rzepnika (*P. rapae* L.), tantnisia krzyżowiaczka (*Plutella maculipennis* Curt.) i innych szkodników roślin kapustnych; czy groźnych szkodników sadów: gąsienic prządki pierścienicy (*Malacosoma neustria* L.), brudnicy nieparki (*Lymantria dispar* L.), piędzika przedzimka (*Operophtera brumata* L.), namiotników (*Hypopomeuta* sp.), owocówki jabłkoweczki (*Carpocapsa pomonella* L.).

Spośród substancji toksycznych produkowanych przez *Bac. thuringiensis* Berl. wysoką zjadliwością dla owadów charakteryzuje się krystaliczna endotoksyna wytwarzana wewnątrz komórki (sporangium) jednocześnie z zarodnikiem. Produkowane biopreparaty z *Bac. thuringiensis* zawierają zarodniki i krystaliczną endotoksynę tej bakterii.

Mimo stosowania małych dawek skuteczność i szybkość działania biopreparatu bakteryjnego jest duża. Już w kilka godzin po spożyciu z tkanką roślinną odpowiedniej ilości biopreparatu owady zaprzestają żerowania, a następnie spadają na ziemię sparaliżowane. Jest to wynik działania zarówno krystalicznej endotoksyny, jak i spor (zarodników) bakteryjnych. W 20-30 godzin po spożyciu biopreparatu rozpuszczona w jelicie endotoksyna niszczy nabłonek jelita, a przez powstałe w jelicie szpary przenika do jamy ciała (hemocelu) silnie alkaliczna treść jelita zmieniając pH krwi, w wyniku czego następuje ogólny paraliż owada. Spożywane z kryształami zarodniki kiełkują w jelicie, a rozwijające się bakterie powodują śmiertelną posocznicę w ciągu od 48 godzin do 4 dni. Interesującym jest fakt, że posocznica wywołana jest w organizmie owada nie tylko przez spory zawarte w biopreparacie, ale i przez naturalną mikroflorę jelit, która w związku z naruszeniem pH jelit i ogólnym osłabieniem organizmu przestaje być latentna a staje się patogenna. W związku z tym gąsienice poddane infekcji muszą zginąć, a jeśli nawet uda im się przepoczwarczyć, to poczwarka czy motyl wkrótce zamiera. Następce działania *Bac. thuringiensis* Berl. uwidacznia się też w tym, że potomstwo zwalczanego szkodnika traci żywotność i jest anormalne (motyle tracą zdolność latania i pobierania pokarmu, ich płodność ulega znacznemu obniżeniu). Biopreparaty z *Bac. thuringiensis* Berl. ograniczają więc również populację szkodników, które przeżyły po przeprowadzonym zabiegu. Ten mechanizm następ-



I. WARAN CZARNY, *Varanus rudicollis* (Gray)

Fot. W. Strojny

II. ŚNIEŻE WĘGORZE na jeziorze w Lubiecinie (pow. Nowa Sól)



Fot. J. Mendeluk

czego działania charakterystyczny jest i dla innych mikrobiologicznych pestycydów.

Inną zaletą biopreparatów bakteryjnych jest ich trwałość w środowisku. W przypadku biopreparatów z *Bac. thuringiensis* Berl., których skuteczność przeciw szkodnikom polega głównie na zawartości krystalicznej endotoksyny, pożądana jest tzw. pozostałościowa trwałość na liściach i innych częściach rośliny. Badania wykazały, że naniesiony na roślinę biopreparat nie traci aktywności przez kilka dni (np. Entobakterin — od 10 do 12 dni), potem aktywność jego stopniowo spada i zanika zupełnie w przeciągu dwóch, czasem trzech miesięcy.

W przeciwieństwie do chemicznych insektycydów, których ilość po zabiegu maleje, ilość wprowadzonych mikroorganizmów wykazuje tendencje wzrostu i zwiększenia nasycenia środowiska. Potwierdzają to doświadczenia z Entobaktrinem: w następnym roku po zabiegu, stosowanym w sadzie, na korze drzew znaleziono 8-60 tysięcy żywych komórek *Bac. thuringiensis* Berl. na każde 10 cm<sup>2</sup> kory, a w glebie pod drzewami na głębokości 0-10 cm znaleziono 8-20 tysięcy spor bakterii w 1 gramie średniej próby gleby.

Należy też nadmienić, że w rozprzestrzenianiu mikroorganizmów wydatnie pomagają chore owady, których odchody zawierające duże ilości bakterii skazają pokarm zjadany następnie przez zdrowe owady danej populacji.

Poza wykorzystaniem do produkcji biopreparatów szczepów *Bac. thuringiensis* Berl. wytwarzających krystaliczną endotoksynę, robione są też próby z praktycznym wykorzystaniem innej, również entomopatogennej toksyny tzw. egzotoksyny, a więc substancji wydzielanej poza komórkę bakteryjną.

Badania dowodzą, że egzotoksyna poza wysoką zjadliwością dla owadów wykazuje dużą odporność na warunki zewnętrzne. Już przy 5°C przejawia taką samą aktywność, jaką endotoksyna przejawia dopiero przy 18°C. Poza tym egzotoksyna wykazuje szersze spektrum działania. Doświadczenia wykazały, że jest ona wysoko efektywna przy zwalczaniu jednego z najgroźniejszych szkodników sadów — owocówki jabłkóweczki. Na podkreślenie zasługuje również następcze działanie egzotoksyny na potomstwo zwalczanego szkodnika.

Z ostatnio wyprodukowanych biopreparatów bakteryjnych na uwagę zasługuje radziecki Insektin otrzymany z bakterii *Bacillus insectus* Gukasjan. Doświadczenia prowadzone we wschodniej Syberii wykazały, że biopreparat ten użyty do zwalczania groźnego szkodnika drzew — barczatki syberyjskiej (*Dendrolimus sibiricus* Tshet.) powoduje śmiertelność 95% populacji szkodnika. Obecnie opracowuje się normy zużycia tego biopreparatu, bada dokładnie jego spektrum działania z myślą o ewentualnym zastosowaniu go do ochrony sadów i warzyw.

Jednym z ważnych problemów związanych z mikrobiologicznym zwalczaniem szkodliwych owadów jest wpływ sztucznie wprowadzonych patogenów na biocenozę. Istnieją obawy, że również przy mikrobiologicznym zwalczaniu szkodników może wyłonić się problem szkodliwego wpływu drobnoustrojów na środowisko. Obecnie prowadzone są intensywne badania nad ubocznymi skutkami wprowadzenia dużych ilości owadobójczych mikroorganizmów do różnych biotopów. W badaniach biocenologicznych uwzględnia się także wpływ patogenów owadzych na inne grupy bezkręgowców, zwłaszcza glebowych, gdyż stwierdzono m. in. iż *Bac. thuringiensis* Berl. może być chorobotwórczy dla dżdżownic.

Inne ujemne aspekty związane z mikrobiologicznym zwalczaniem szkodników (jak np. zbyt duża zależność od warunków klimatycznych, konieczność utrzymania biopreparatu w stanie dużej żywotności zanim zetknie się on ze szkodnikiem, konieczność ustalenia dokładnego terminu zabiegu ze względu na okres inkubacji choroby, czy możliwość zwalczania równocześnie tylko jednego lub kilku szkodników wrażliwych na danego patogena) sprawiają, że nie jest możliwą rzeczą całkowite zaniechanie chemicznej ochrony roślin na korzyść biologicznej, czy mikrobiologicznej zwalczania. Dlatego też w krajach o wysokim poziomie rolnictwa obserwuje się ostatnio tendencje do łączenia metody biologicznej i chemicznej w jedną całość tworząc tzw. integrowane programy ochrony roślin. Stosowanie już obecnie w niektórych krajach mieszanin biopreparatów z obniżonymi dawkami pestycydów pozwala uzyskiwać wysoką skuteczność zabiegów, a jednocześnie obniżyć dawki pestycydów i tym samym zmniejszyć niebezpieczeństwo skażenia środowiska, oraz szkodliwego wpływu na zwierzęta i ludzi.

LESZEK KOSTRAKIEWICZ (Kraków)

## ZWIĄZEK TEMPERATURY ŹRÓDEŁ PIENIŃSKICH Z WYSOKOŚCIĄ N.P.M. I TERMIKĄ POWIETRZA

Naturalne wypływy wód podziemnych i gruntowych Pienin związane są głównie z występowaniem wapieni (jurajskich i kredowych) serii skałkowych budujących najwyższe szczyty gór (np: Flaki - 805 m n. p. m., Macelową Górę - 802 m, Trzy Korony - 982 m, Sokolicę - 747 m), osłoną fliszową górnokredową (występującą w sąsiedztwie skałek) i paleogeńską (tworzącą północne stoki), fliszem podhalańskim oraz zalega-

jącą na zboczach i spłaszczeniach wierzchowinowych pokrywą zwietrzelinową.

Stosunkami termicznymi źródeł pienińskich zajmowała się dotychczas H. Walczenko (1955 r.) dokonując pomiarów w zlewni Krośnicy, a następnie L. Kostrakiewicz (1965 r.) rozszerzył badania na całą środkową część Pasa Skalicowego. Pomiarów termiczne przeprowadzano głównie w miesiącach letnich

(lipiec, sierpień) przy pomocy termometru rtęciowego.

W dotychczasowej literaturze dotyczącej krenologii Pienin brak jest obliczeń znanego związku jaki zachodzi pomiędzy wysokością n. p. m. i spadkiem temperatury źródeł, a który uzależniony jest od położenia geograficznego miejsca wypływu wody na powierzchnię, temperatury powietrza, przewodnictwa termicznego gruntu, głębokości zalegania wód, wielkości i gęstości szczelin, prędkości krążenia, pokrycia powierzchni przez szatę roślinną oraz ekspozycji i nachylenia terenu. Obliczenia takie wykonane zostały między innymi dla tatrzańskiej zlewni Czarnego Dunajca (Z. Ziemońska 1960 r.) w wysokości od 1050 do 1600 m n. p. m. dla źródeł wypływających ze skał morenowych (średni gradient  $0,55^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ), krasowych ( $0,45^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ) i krystalicznych ( $0,50^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ). Analogiczne badania przeprowadził w Wogezach i Alzacji — A. Daubrée ( $0,50^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ), Masywie Czeskim, Dolnej Austrii i Alpach Tyrolskich — F. Kerner ( $0,69 - 0,41^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ) oraz Alpach — H. Höfer von Heimhalt ( $0,40 - 0,45^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ) i inni (wg Z. Ziemońskiej 1960 r.).

Analizę związku jaki zachodzi pomiędzy temperaturą źródeł a wysokością n. p. m. wykonano w Pieninach oddzielnie dla wypływów skalnych uwzględniając 101 źródeł (55 krasowych i 46 fliszowych) oraz 40 wypływów z pokrywy zwietrzelinowej o wydajności większej od  $0,1\text{ l}/\text{sek}$ . celem wyeliminowania wpływu temperatury otoczenia. Źródła skalne występują w wysokości od 450 do około 900 m n. p. m., a temperatury ich kształtują się od  $3,0$  do  $9,0^{\circ}\text{C}$  (tab. 1). Wypływy reprezentujące przedział termiczny  $7,1 - 9,0^{\circ}\text{C}$  rejestrowane są głównie u podnóża gór w piętrze hipsometrycznym od 450 do 600 m, po czym w miarę wzrostu wysokości (601 - 700 m) wyraźną przewagę ilościową uzyskuje klasa  $5,1 - 7,0^{\circ}\text{C}$ . W wyższych partiach Pienin występują źródła najzimniejsze o temperaturze  $3,0 - 5,0^{\circ}\text{C}$ . Spośród wszystkich wypływów skalnych najwyższy zasięg pionowy (około 900 m) i najniższą termikę  $3,0 - 7,0^{\circ}\text{C}$  posiadają źródła krasowe. Wypływy o temperaturze  $6,1 - 7,0^{\circ}\text{C}$  przeważają w dolnych piętrach wysokościowych gór, a powyżej 600 m wzrasta ilość źródeł o termice  $3,0 - 6,0^{\circ}\text{C}$ . Wyższe temperatury w granicach  $6,1 - 9,0^{\circ}\text{C}$  notuje się w źródłach fliszowych, których górny zasięg występowania przebiega na wysokości około 800 m. Przedział termiczny wypływów  $8,1 - 9,0^{\circ}\text{C}$  reprezentowany jest do 600 m, po czym wzrasta liczebność źródeł o temperaturach  $6,1 - 8,0^{\circ}\text{C}$ . Najwyższą termiką  $9,1 - 12,0^{\circ}\text{C}$  odznaczają się źródła pokrywowe. W par-

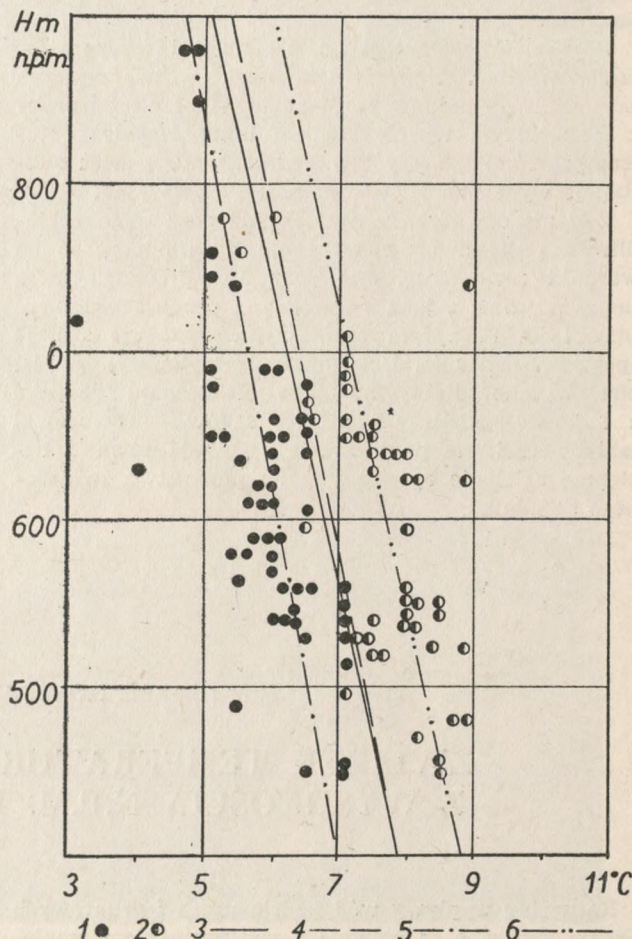
tiach najniższych Pienin przewagę ilościową posiadają wypływy najcieplejsze o temperaturze  $10,5 - 12,0^{\circ}\text{C}$ , natomiast powyżej 600 m źródła o termice  $9,1 - 10,5^{\circ}\text{C}$ . Przeciętne amplitudy temperatur w poszczególnych piętrach hipsometrycznych wynoszą dla źródeł krasowych —  $1,5^{\circ}\text{C}$  (maksymalny zakres wahań osiąga wartość —  $2,5^{\circ}\text{C}$ ), fliszowych —  $2,5^{\circ}\text{C}$  ( $3,5^{\circ}\text{C}$ ) i pokrywowych —  $3,0^{\circ}\text{C}$  ( $3,5^{\circ}\text{C}$ ). Uzyskane wyniki pomiarów przedstawiono na wykresach 1, 2 oznaczając na rzędnej wysokości źródeł i odciętej odpowiadające im temperatury. Wykreślono także proste obliczone przy pomocy równań regresji — obrazujące spadek temperatury źródeł z wysokością n. p. m.

Średni gradient dla źródeł skalnych Pienin wynosi —  $0,50^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$  ( $t_1=9,9 - 0,0050\text{ h}$ ), przy czym dla wypływów krasowych osiąga wartość —  $0,45^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$  ( $t_2=8,8 - 0,0045\text{ h}$ ), fliszowych —  $0,55^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$  ( $t_3=11,0 - 0,0055\text{ h}$ ) i pokrywowych —  $0,65^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$  ( $t_4=14,2 - 0,0065\text{ h}$ ). Obliczony spadek temperatury źródeł z wysokością jest bardzo zbliżony do spadku średniej temperatury powietrza, który na omawianym terenie wynosi około  $0,5 - 0,6^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$  (M. Hess 1965 r.). W piętrze hipsometrycznym 450 - 500 m średnia temperatura źródeł skalnych pokrywa się z temperaturą powietrza, po czym nieznacznie wzrasta osiągając na wysokości 900 m różnicę —  $0,3^{\circ}\text{C}$  (tab. 2). Najniższym spadkiem termiki w stosunku do

Tabela 1

Rozmieszczenie źródeł Pienińskich w poszczególnych przedziałach hipsometrycznych i termicznych

Wysokość w m n.p.m.	Temperatura w $^{\circ}\text{C}$					$\Sigma$
	3,0—5,0	5,1—7,0	7,1—9,0	9,1—11,0	11,1—13,0	
450—500	—	2	8	—	1	11
501—600	—	17	21	6	6	50
601—700	1	24	16	13	1	55
701—800	1	6	2	12	1	22
801—900	3	—	—	—	—	3
$\Sigma$	5	49	47	31	9	141



Ryc. 1. Średni spadek temperatury źródeł skalnych z wysokością n. p. m. w Pieninach: 1 — źródła krasowe, 2 — źródła fliszowe, 3 — spadek średniej rocznej temperatury powietrza, 4 — spadek temperatury źródeł skalnych, 5 — spadek temperatury źródeł krasowych, 6 — spadek temperatury źródeł fliszowych

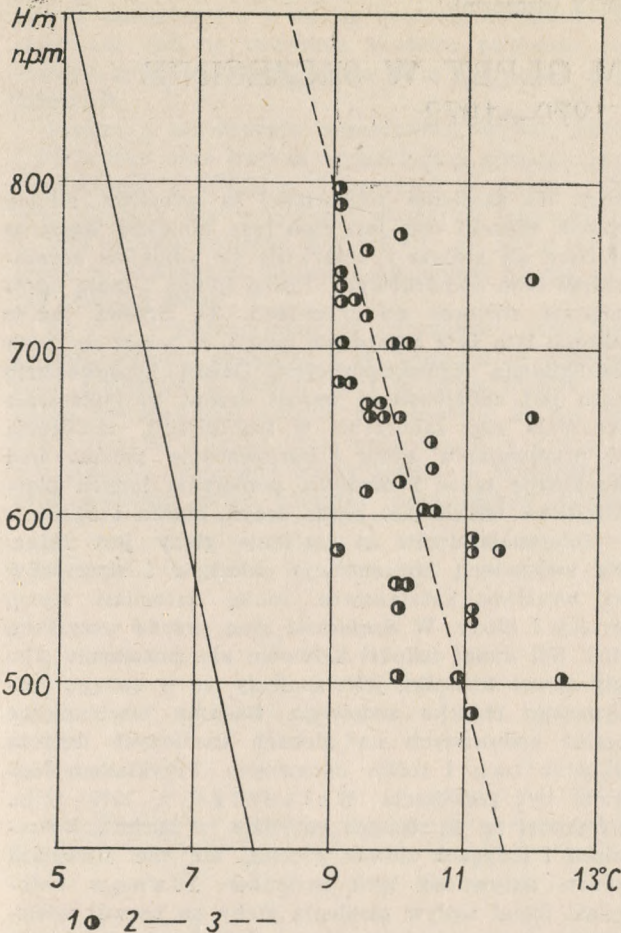
Tabela 2

Średnie temperatury powietrza i źródeł Pienińskich w poszczególnych przedziałach hipsometrycznych

Temperatury w °C	Wysokość w m n.p.m.					
	450	500	600	700	800	900
Średnia roczna temperatura powietrza	7,6	7,4	6,8	6,2	5,7	5,1
Średnia temperatura źródeł skalnych	7,6	7,4	6,9	6,4	5,9	5,4
Średnia temperatura źródeł krasowych	6,8	6,6	6,1	5,6	5,2	4,7
Średnia temperatura źródeł fliszowych	8,5	8,3	7,7	7,1	6,5	6,0
Średnia temperatura źródeł pokrywowych	11,3	10,9	10,3	9,6	9,0	—

różnica wynosi 3,7°C zmniejszając się w najwyższym przedziale hipsometrycznym do 3,1°C (w stosunku do spadku temperatury powietrza różnica maleje do 3,3°C).

Zakres wahań stosunków termicznych w poszczególnych piętrach wysokościowych oraz duże zróżnicowanie gradientów i temperatur źródeł krasowych, fliszowych i pokrywowych świadczy o skomplikowanym systemie krążenia wód w Pieninach. Niska termika wpływów krasowych w stosunku do wartości średnich temperatur powietrza i źródeł skalnych, wolniejszy spadek gradientu oraz mały zakres wahań przemawia za głębszym krążeniem wód podziemnych, który odbywa się zgodnie z teorią J. Čvijića w trzech strefach hydrograficznych, górnej — suchej odpowiadającej strefie aeracji, środkowej — wilgotnej charakteryzującej się stałym sączeniem wody oraz dolnej — stale odwadnianej (L. Kostrakiewicz 1965 r). Wyższe temperatury źródeł, szybszy ich spadek z wysokością oraz większy zakres wahań charakteryzuje płytsze krążenie wód w utworach fliszowych. W kilkunastu przypadkach wpływy wybijające z osłony skalicowej w sąsiedztwie wapieni znajdują się pod wpływem wód krasowych za czym przemawia niska termika niektórych źródeł. Płytkim krążeniem obejmującym swoim zasięgiem strefę wahań temperatur dobowych i sezonowych charakteryzują się także źródła pokrywowe Pienin o najwyższych temperaturach i wartości gradientu oraz znacznym zakresie wahań termiki w poszczególnych piętrach wysokościowych.



Ryc. 2. Średni spadek temperatury źródeł pokrywowych z wysokością n. p. m. w Pieninach: 1 — źródła pokrywowe, 2 — spadek średniej rocznej temperatury powietrza, 3 — spadek temperatury źródeł pokrywowych

przeciętnej źródeł skalnych charakteryzują się wpływami krasowe. Różnice u podnóża gór wynoszą — 0,8°C i zmniejszają się w partiach szczytowych do 0,7°C (w stosunku do temperatury powietrza różnica maleje do 0,4°C). Średnie temperatury źródeł fliszowych w najniższym piętrze wysokościowym Pienin są wyższe o 0,9°C od przeciętnych wpływów skalnych, po czym w miarę wzrostu wysokości zmniejszają się do 0,6°C (w porównaniu z temperaturą powietrza spadek termiki źródeł fliszowych ma przebieg równoległy). Największe różnice zachodzą pomiędzy średnim gradientem temperatury źródeł skalnych i wpływów pokrywowych. Na wysokości 450 m

## Z BADAŃ NAD ZASOLENIEM GLEBY W SZCZECINIE W LATACH 1970—1972

Coraz częściej można spotkać się z doniesieniami o zagrożeniu zieleni w Polsce i na świecie. Giną krzewy i drzewa w wyniku nieprzemyślanej działalności człowieka. Lokalizacja obiektów przemysłowych w pobliżu puszczy i rezerwatów przyrody powoduje niszczenie lub zagrożenie setek hektarów lasów. Wycieczanie wielkich przesiek dla linii wysokiego napięcia czy budowa nowoczesnych arterii miejskich pociąga za sobą konieczność wycinania drzew.

Województwo szczecińskie obok białostockiego, koszalińskiego i olsztyńskiego, należy do tych nielicznych, gdzie lasy nie są jeszcze zagrożone przez przemysł. Plany rozwoju aglomeracji szczecińskiej wiążą się z gospodarką morską i współdziałającym z nią przemysłem. Obszary te są w dwóch trzecich pokryte roślinnością lub wodą. Dalsza urbanizacja tej aglomeracji nie wymaga uszczuplenia bogactw środowiska naturalnego, a przewiduje poszerzenie stref ochronnych i terenów rekreacyjnych.

Samo miasto Szczecin cieszy się opinią jednego z najbardziej zielonych miast w Polsce. O korzyściach płynących z zadrzewienia miasta nie ma potrzeby przekonywać. Przemawiają za tym względy estetyczne, plastyczne, a przede wszystkim biologiczne jak czystość i wilgotność powietrza, produkcja tlenu, łagodzenie różnic temperatur, osłona przed wiatrami, zmniejszenie hałasu i wibracji. Nie ocenia się dzisiaj wartości drzew tylko ceną surowca tartaczanego. Gorzej, gdy i tej wartości się nie wykorzystuje, a wycięte drzewa leżąc pokotem gniją. Toteż społeczeństwo miasta często alarmuje Miejskiego Konserwatora Przyrody o takiej czy innej bez troskwej działalności niszczyteli zieleni.

Większym niebezpieczeństwem wydaje się obserwowane od kilkunastu lat zjawisko choroby drzew, a w konsekwencji ich usychanie. Analiza laboratoryjna gleby różnych miast potwierdziła zwiększoną zawartość chlorku sodowego w glebie. Pochodził on głównie ze stosowania go na szeroką skalę do walki ze śniegiem i gołoledzią w okresie zimowym. W Szczecinie badania te zainicjowała Katedra Gleboznawstwa Akademii Rolniczej jeszcze w 1968 r. I chociaż zasolenie gleby jest jedną z przyczyn obumierania drzew to nie wyklucza się niekorzystnego wpływu na roślinność także innych czynników (zapylenie, zanieczyszczenie ołowiem i dwutlenkiem siarki). Stosowanie związków chemicznych do zwalczania gołoledzi ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{MgCl}_2$ ) powoduje sztuczne wytwarzanie gleb słonych. Zmienia się skład i struktura gleby, zwiększa się stan dyspersji, zdolność pęcznienia i ciśnienie osmotyczne roztworów glebowych, a zmniejsza się przepuszczalność i przesiąkliwość w stosunku do wody. Stąd w pewnych okresach rośliny mogą cierpieć na niedostatek wody, co nazywa się suszą fizjologiczną. Równocześnie kationy  $\text{Na}^+$  wpływają na zmianę pH gleby, które przesuwają się w kierunku alkalicznym, co z kolei ujemnie wpływa na mikroflorę gleb.

Nadmierne ilości rozpuszczonych soli nie są bez wpływu na metabolizm roślin, zwłaszcza na ich system korzeniowy oraz na obniżenie procesów fotosyn-

tezy. Na zasolenie najbardziej są wrażliwe rośliny młode. Blaszka liści jest dwa razy mniejsza, korzenie dłuższe ale cieńsze i obserwuje się silniejsze zdrewnienie błon komórkowych. Liście żółkną i mają ograniczoną zdolność do asymilacji. Te drzewa już w okresie lata żyją z zapasów cukru, co wiąże się z ich mniejszą mrozoodpornością. Dalszą konsekwencją tego jest zahamowany wzrost drzew, przyspieszenie starzenia się, zaburzenia w transpiracji, zakłócenia w przyswajaniu azotu i karłowacenie pędów. Sód konkuruje także i utrudnia pobieranie innych pierwiastków takich jak: potas, wapń, siarka i żelazo.

Tolerancja drzew na zasolenie gleby jest różna. Na zwiększoną koncentrację chlorków i siarczanów są wrażliwe kasztanowce, mniej natomiast sosny, brzozy i klony. W Szczecinie giną przede wszystkim lipy. Sól mniej szkodli krzewom ale niszczeniu uległy nawet trawniki, jeśli znalazły się w zasięgu rozsypanego chlorku sodowego. Badania biochemiczne roślin hodowanych na glebach zasolonych dotyczą głównie traw i roślin uprawnych. Przykładem tego może być publikacja Weinberga z 1970 roku. Przebadał on 18 różnych enzymów w liściach, korzeniach i łodygach siewek grochu, ale nie stwierdził zmian aktywności tych enzymów. Ivanow natomiast badał wpływ zasolenia gleby na rozwój wieloletnich drzew owocowych i zwrócił uwagę, że wzrost i owocowanie tych drzew zależy nie tylko od ogólnej zawartości związków chloru w glebie, lecz także od poziomu i mineralizacji wód gruntowych.

Badanie zasolenia gleby na terenie Szczecina w latach 1970/1972 przeprowadzono przy współudziale słuchaczy Technikum Farmaceutycznego. Notowali oni przebieg akcji zwalczania gołoledzi środkami chemicznymi, pobierali próbki gleby w ustalonych punktach miasta i o ustalonej porze i obserwowali zmia-

Tablica

Średnie arytmetyczne poziomów chlorków w glebie  
w latach 1970/71

Stanowisko	mg $\text{Cl}^-/100$ g suchej gleby
1. Plac Odrodzenia	11,9
2. Al. Wojska Polskiego	22,9
3. Plac Grunwaldzki	27,3
4. Plac Żołnierza Polskiego	14,7
5. Mariana Buczka	11,9
6. Al. Wyzwolenia	33,4
7. Arkońska — zajezdnia	54,5
8. Arkońska — szpital	6,1
9. Al. Powstańców Wkp. — szpital	43,4
10. Plac Zwycięstwa	11,5
Stanowiska kontrolne	
1. Las Arkoński	2,2
2. Broniewskiego	3,1
3. Żelechowo	4,0

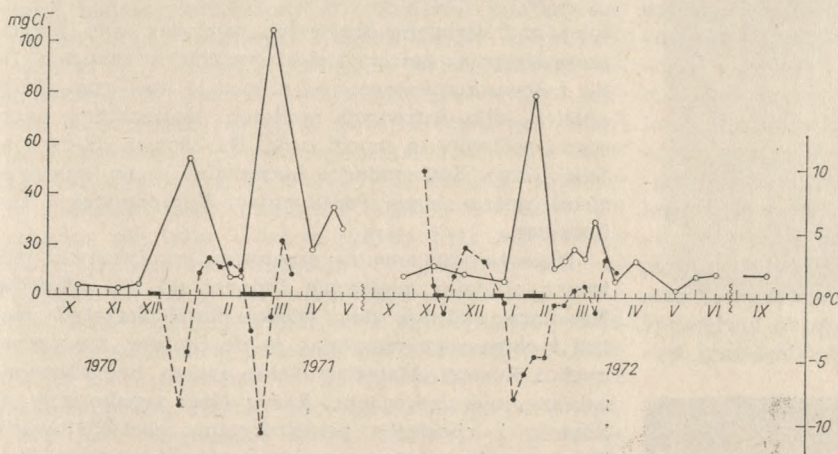


ny zachodzące u drzew w okresie letnim. Z 10 ustalonych punktów i z 3 miejsc kontrolnych (gdzie nie stosowano soli do usuwania skutków gołodzi) pobierano próbki powierzchniowe gleby dla analiz chemicznych.

Tablica 1 przedstawia numerowany wykaz miejsc i ich nazwy oraz średnią arytmetyczną poziomu jonu chlorkowego w glebie z 11 oznaczeń w okresie 1970/1971. Średnia dla wszystkich pomiarów wykonanych w tym okresie wynosiła 23,7 mg Cl<sup>-</sup> na 100 g suchej gleby w odniesieniu do próby kontrolnej 3,1 mg Cl<sup>-</sup>/100 g suchej gleby.

Na ryc. 1 podano bardziej szczegółowe dane jako średnie poziomu chlorków z 10 jednocześnie wykonanych pomiarów w danym dniu za okres 1970/72. Ponadto uwzględniono średnie temperatury za ten okres, zwłaszcza ujemne (linia przerywana) a grubą linią poziomą oznaczono opady śniegu. Z przedstawionego wykresu łatwo odczytać równoległość między

ne zapasy środków chemicznych w Szczecinie przekraczają 4 tysiące ton. W listopadzie 1972 r. podano, że ulice Szczecina będą w nadchodzącym sezonie zimowym znowu posypywane środkami chemicznymi i w dniu 19 listopada słowa dotrzymano, chociaż nie było opadów śniegu. Wystarczył przymrozek -3°, aby rankiem w promieniach słońca błyszczały na jezdniach i poboczach regularne kryształki NaCl. Gdy ważyła się w swoim czasie decyzja o stosowaniu środków chemicznych przy odśnieżaniu miasta, sprzeciw wniósł jedynie przedstawiciel Zarządu Zieleni Miejskiej. Zasolenie gleby jest łatwe do realizacji, ale jej późniejsze zagospodarowanie jest trudne i kosztowne, jak np. drenowanie, przemywanie, płukanie specjalnymi preparatami z domieszką gipsu, odpowiednie nawożenie. Dodawany w niektórych zabiegach gips nie przeciwdziała soli, ale neutralizuje toksyczne działanie na rośliny węglanu sodowego, który powstaje w glebie w toku dalszych przemian chlorku sodowe-



Ryc. 1. Wyniki badań nad zasoleniem gleby w latach 1970-72: o-o poziom chlorków w powierzchniowych próbkach gleby; — opady śniegu; - - - tygodniowa średnia temperatura powietrza

opadami śniegu, zwłaszcza w okresie temperatur ujemnych, a powierzchniowym zasoleniem badanej gleby. Oprócz maksymalnego zasolenia w miesiącach styczniu i lutym stwierdzono powtórne zwiększenie ilości chlorków w okresie wiosennym, kiedy śnieg topniał lub nierzadko był usuwany na pobocza jezdni i składowany między rosnącymi drzewami. Każdorazowy wzrost stężenia chlorków w glebie był bezpośrednio związany z obfitością opadów śniegu i obniżeniem temperatury poniżej 0°C. Wtedy śnieg nie topniał i stwarzał przez to trudności komunikacyjne. Z danych wykresu (ryc. 1) można także stwierdzić, że po 2 latach gleba uległa dalszemu zasoleniu i średni poziom chlorków we wrześniu 1972 roku był wyższy niż w analogicznym okresie jesiennym roku 1970. Jednoczesne badania zawartości sodu w glebie (metodą fotometrii płomieniowej) potwierdziły, że wiosną na terenie miasta występuje w glebie ilościowy wzrost jonów sodowych.

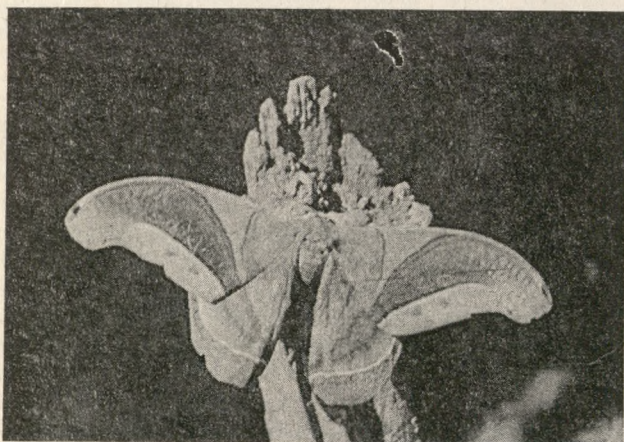
Nasuwa się pytanie, czy sypanie soli na jezdnię jest koniecznością. W listopadzie 1970 roku w miejscowej prasie podano, że do posypywania jezdni wolno stosować 3-4% mieszanki soli z piaskiem (dawniej o zawartości 50% soli). W okresie późniejszym podano, że MPO nie będzie sypać soli i innych chemikaliów do topnienia śniegu na jezdniach. Tymczasem od grudnia do marca prasa podała, że MPK posypuje szyny tramwajowe solą i że robią to także dozorczy domów. W marcu 1971 relacjonowano, że MPO posypało chlorkiem wapnia te części jezdni, których nie udało się oczyścić pługiem odśnieżnym. Znamienne są dane z listopada 1971 r. informujące, że przygotowawa-

go. Przewidywane ruchy soli w glebie skłoniły Terkeltauba i Babcocha do opracowania modelu w oparciu o początkowe zasolenie gleby, zawartość wilgoci w glebie i atmosferze oraz zasolenie wody stosowanej do nawadniania. W tej i innych pracach opisano różne zabiegi agrotechniczne mające na celu zmniejszenie zasolenia jak i ograniczenie jej skutków. Szczególnie zwraca się uwagę na stosunki wodne, procesy mikrobiologiczne i tolerancję roślin na zasolenie. Między innymi ustalono, że wpływ soli na przewodność wodną w glebie można uszeregować następująco:  $\text{NaCl} > \text{NaCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 \approx \text{Na}_2\text{SO}_4 \approx \text{NaHCO}_3 > \text{Na}_2\text{CO}_3$ .

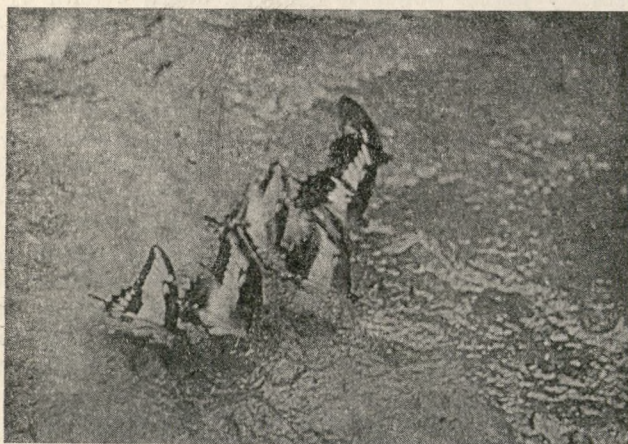
Liczni miłośnicy przyrody domagają się, aby akcją profilaktyczną objąć w miastach te drzewa, które nie zostały jeszcze dotknięte chlorozą. Jedną z form byłoby obfite i systematyczne podlewanie drzew w okresie od kwietnia do września, racjonalne stosowanie środków chemicznych tylko na ściśle wytyczonych pasach jezdni, składowanie soli i mieszanek soli z piaskiem w bezpiecznej odległości od rosnących drzew, prowadzenie szerokiej akcji oświatowo-szkoleniowej wśród zainteresowanych pracowników, zwłaszcza MPK i MPO, oraz sadzenie w przyszłości drzew odpornych na zasolenie gleby, zapylenie i spaliny. Śnieg z domieszką soli należy wywozić poza miasto a nie składować między ulicznymi drzewami. Dotyczy to także ziemi zgarnianej z poboczy ulic w okresie wiosennych porządków. Sól szkodzi nie tylko roślinom. Niszczy nawierzchnię dróg, przyspiesza korozję uzbrojenia miast, korozję pojazdów mechanicznych, hamuje samooczyszczanie ścieków i niszczy nasze obuwie.

## Duże motyle w południowych stanach Brazylii

Liczba gatunków owadów w Brazylii zmniejsza się znacznie w kierunku południowym. Odnosi się to także do motyli, a zwłaszcza do dużych, pięknie ubarwionych gatunków tropikalnych i subtropikalnych. I tak na przykład w Paranie występuje niewiele ponad 20 gatunków *Papilionidae*, podczas gdy w Amazonii jest ich kilkakrotnie więcej. Są jednak w południowych stanach Brazylii okolice o bardzo bogatej faunie tropikalnej. W stanie Santa Catarina, w dolinach rzek spływających do Atlantyku znajdują się odosobnione stanowiska środkowo i północnobrazylijskich motyli. Te gorące i bardzo wilgotne tereny porośnięte są gęstym lasem obfitującym w drzewiaste paprocie i storczyki. Do światła przylatują tu bardzo licznie motyle należące do kilkunastu rodzin, z których najobficiej reprezentowane są *Noctuidae*, *Geometridae* i *Pyrallidae*. Najliczniejsze przyloty obserwować można w deszczowe lub mgliste noce, niemniej jednak nawet w okresie pełni księżyca połowy są bardzo dobre. Największym problemem jest zbyt liczny przylot owadów, uniemożliwiający wybranie odpowiednich okazów. Poza drobnymi i średniej wielkości motylami przylatują ogromne zawisaki i saturnidy oraz kilka gatunków dużych sówek, np. z rodzaju *Thysania* (rozpiętość skrzydeł do 35 cm). Motyle dzienne są znacznie trudniejsze do łowienia ze względu na niedostępność terenu. Zwykle latają wy-



Ryc. 1. Pawica. Brazylia, Santa Catarina



Ryc. 2. Pazie. Brazylia, Foz do Iguaçu



Ryc. 3. Skały w Vila Velha. Brazylia, Parana

soko, nad koronami drzew lub pomiędzy nimi, przeciskają się przez gąszcza i bardzo szybko uszkadzają. Do ich połowu koniecznym jest używanie siatek na bardzo długich, kilkumetrowych tyczkach. Najlepszymi miejscami połowów są brzegi dróg. Na liściach drzew siedzą liczne *Hesperidae* i *Lycaenidae*, a na wilgotnej ziemi można złowić *Papilionidae*, *Nymphalidae* i *Heliconidae*.

Duże zainteresowanie amatorów egzotycznymi motylami skłoniło miejscową ludność do ich odłowów. Handlarze skupują stale wielkie ilości okazałych motyli i chrząszczy wysyłając je do Stanów Zjednoczonych i Europy. Materiały takie muszą być starannie zebrane, nie uszkodzone, każdy okaz zapakowany do koperty i chociażby prowizorycznie zaetykietowany. Trudno uwierzyć, że tę precyzyjną pracę wykonują rolnicy prowadząc niekiedy nawet hodowlę gąsienic. Jednym z takich centrów odłowów owadów jest niewielkie miasteczko Sao Bento do Sul. Kilkanaście kilometrów od niego znajduje się w lasach unikalna farma motylarska. Głównym pomieszczeniem jest ogromny namiot mający mniej więcej 100 m średnicy, którego dach zbudowany jest z nylonowej siatki. Zabezpieczenie przed mrówkami stanowi fosa wypełniona wodą. Wewnątrz namiotu rosną niewielkie drzewka i krzewy, na których latają roje motyli. Odławia się je w terenie i wypuszcza w namiocie celem uzyskania jaj. Następnie wylęgłe z nich małe gąsienice zbiera się z roślin i przenosi do hodowlarek znajdujących się w specjalnym budynku. Firma ta skupuje od okolicznych łowców także okazy motyli nie nadające się do zbiorów przeznaczając ich skrzydła do wykładania części mebli, tac i talerzy oraz produkowania „obrazów”, jaskrawych widoczków złożonych z odpowiednio wyciętych skrzydeł.

Już od dawna zastanawiano się nad skutkami masowego odławiania dużych, egzotycznych motyli, a zwłaszcza *Morpho*. Kilkutygodniowy pobyt w okolicach Sao Bento pozwolił mi stwierdzić, że stosowane metody odłowu nie są w stanie zniszczyć tych motyli, przynajmniej w konkretnych, tamtejszych warunkach. Połowy siatką są mało wydajne ze względu na trudności terenowe. Miejsca połowów stanowią znikomy procent w porównaniu z niedostępными obszarami występowania motyli. Ze względu na trudności w uzyskaniu czystego materiału, gatunki rzadsze, jak np. *Morpho achilles* czy *M. hercules* są hodowane. Natomiast inne gatunki występują licznie i są znacznie



Ryc. 4. Wodospady Iguacu. Brazylia, Parana

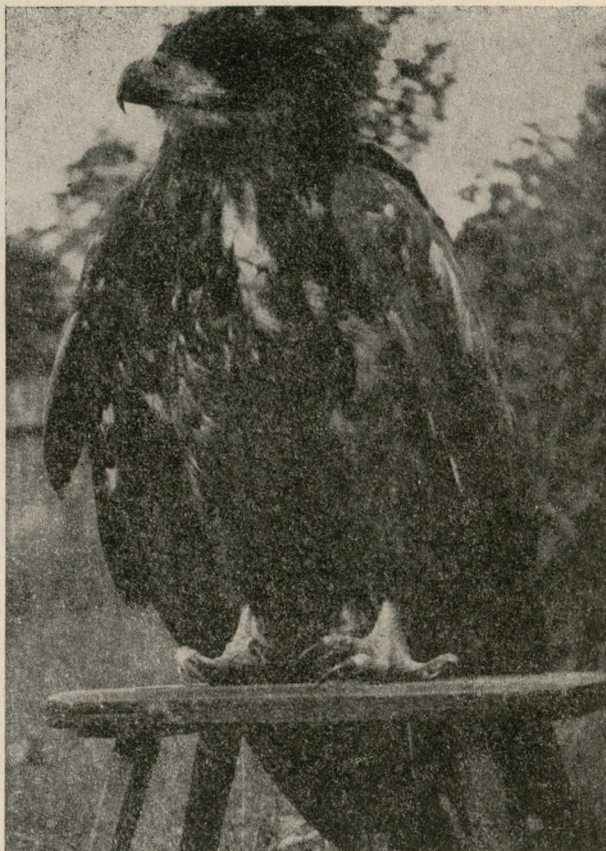
mniej cenione. Najbardziej rozpowszechnionym jest duży, białawo zabarwiony *M. catenarius* latający nawet po polach uprawnych i wokół osiedli. Innym częstym w tych stronach gatunkiem jest niewielki, bladoniebieski *M. tamaris*. Jest on bardziej lokalny, jednak na terenach porośniętych pewnym gatunkiem bambusa pojawia się w okresie wylęgu (pod koniec marca) niezwykle licznie. Połowy na światło mogłyby w większym stopniu zagrozić niektórym nocnym gatunkom, ale tylko wówczas gdyby były prowadzone na większych przestrzeniach. W rzeczywistości, ze względu na bujny las miejsc nadających się do łowienia na światło jest niewiele i są one bardzo małe. W tych warunkach, podobnie jak w Europie, największym niebezpieczeństwem jest gospodarka człowieka. Interesującym, chociaż nie najistotniejszym czynnikiem jest w Paranie i Santa Catarina wprowadzanie upraw północnoamerykańskiej sosny *Pinus ellioti* przeznaczonej do wyrobu celulozy. Sosna ta już po dwóch latach osiąga 10 m wysokości i zagłusza inną roślinność. Interesujący jest fakt, że żaden z rodzimych owadów nie żyje na tym drzewie, i że tereny nim obsadzone są entomologicznie zupełnie nieciekawe i prawie puste.

J. R a z o w s k i

## Orły nad Toruniem i Bydgoszczą

W grudniu 1973 roku w rejonie Solca Kujawskiego nad Wisłą po jej prawym brzegu w borach i przeważnie sosnowym drzewostanie pojawiły się orły bieliki. Trzy piękne ptaki, wysoko i majestatycznie krążące nad borem i Wisłą, obserwował przez dłuższą chwilę — aż do zniknięcia i oddalające się w kierunku Torunia — autor niniejszej notatki w dniach 5 i 8 grudnia, z terenów budowlanych Zakładów „ZREMB” w Solcu. Orły bieliki, które nie zakładają tutaj swoich gniazd, pojawiają się w przylotach systematycznie prawie każdej, bardziej śnieżnej mroźnej zimy z terenów Warmii i Mazur, lub co jest bardziej prawdopodobne — z Borów Tucholskich na Pomorzu środkowym. Orły zalatują tutaj w rejon Torunia i Bydgoszczy w grudniu i styczniu w celu łatwiejszego zdobywania pożywienia na mieliznach i ławicach piaszkowych Wisły, która w ostatnich trzech latach w ogóle nie zamarzała dostarczając w ten sposób miejsca dogodnego żerowania dla brodzieńców, pływaków i drapieżników.

Orły bieliki, te piękne królewskie ptaki stanowią



Orzeł bielik (*Haliaeetus albicilla*) uratowany od śmierci głodowej przez dzieci w Solcu Kujawskim.  
Fot. A. Kaczmarek

dzisiaj u nas w warunkach nizinnych, już tylko relikty dawnej ojczyściej fauny, są rzadką perłą polskiego krajobrazu i od przeszło tysiąca lat godłem naszego kraju. Wymagają one od nas miłośników przyrodniczego piękna, od członków kół myśliwskich i od każdego dziecka szkolnego, a przede wszystkim członków szkolnych kół Ligii Ochrony Przyrody — bardzo starannej opieki i pomocy, zwłaszcza w okresach śnieżnych i mroźnych zim skuwających wody jezior i rzek. Wiele z tych ptaków nie może wówczas znaleźć pokarmu, zbliża się do ludzkich osiedli i na skutek odczuwanego głodu nie zachowuje dostatecznej ostrożności, w następstwie czego dużo z nich ginie bądź z ręki człowieka-kłusownika, bądź na skutek własnej nieostrożności wpada w sieć wysokiego napięcia, która w szybkim tempie pokrywa coraz większe obszary kraju. Najczęstszym jednak powodem śmierci wielu ptaków, w tym również orłów, jest walka o zdobycie pożywienia, codzienna walka o byt powodowana niedostatkami pokarmu.

Dnia 12 grudnia 1973 roku dzieci szkolne z Solca Kujawskiego znalazły przy Przystani Żeglarskiej na lewym brzegu Wisły w gęstym zakrzewieniu żywego, lecz bardzo wyczerpanego głodem orła bielika (patrz zdjęcie). Ptak nosił wyraźne ślady uderzenia o przewody wysokiego napięcia, a ponieważ miał imponujące rozmiary rozpiętości skrzydeł 190 cm, prawdopodobnie wplątawszy się w sieć dotknął jednocześnie dwu przewodników i porażony prądem upadł na ziemię nie mogąc już przez dłuższy czas wzlecieć. Być może, groziła mu śmierć. Przyniesiony do mieszkania, po trzydniowym intensywnym odkarmianiu zdrowym surowym mięsem — jadł bardzo chętnie i dużo — orzeł bielik w dniu 14 grudnia wypuszczony został nad Wisłą na

wolność, z której skwapliwie skórzysta, odlatując do boru po przeciwległym brzegu Wisły. Szkoda, że czas nie pozwolił na zaobrączkowanie ptaka, wymagało to porozumienia się z Dyrekcją Stacji Ornitologicznej w Górkach Wschodnich koło Gdańska, oria zaś nie można było przez czas dłuższy więzić. Otrzymał jedynie na prawą nogę luźną obrączkę gumową, czerwoną szerokości 25 mm z wyciętymi trzema kółeczkami wielkości ziaren pieprzu ułożonych w kształcie trójkąta równoramiennego.

A. Kaczmarek

## Rekin polarny

W wodach Bałtyku nie występują żadne ryby chrzęstnoszkieletowe, stąd też rekiny i płaszczki znane są u nas tylko z muzeów, filmów i budzących niejednokrotnie grozę opisów. Istotnie są one największymi rybami i niektóre z nich, ale nie wszystkie, to drapieżniki groźne także i dla człowieka. Jednym z największych rekinów jest rekin polarny (*Somniosus microcephalus* Bloch); większe od niego rozmiary osiągają tylko: rekin wielorybi, żarłacz olbrzymi (długoszpar) i żarłacz ludojad. Spreparowany okaz rekina polarnego znajduje się obecnie w Wyższej Szkole Morskiej w Szczecinie, w halu Wydziału Nawigacyjnego; jest to równocześnie chyba największy okaz ryby, jaki można obejrzeć w kraju. Całkowita jego długość wynosi 461 cm; ciężar żywego okazu wynosił około 450 kg (ryc.).

Okaz ten trafił do WSM z wód Morza Północnego, gdzie kilka lat temu został złowiony przez jeden z trawlerów świnoujskiej „Odry”. Załoga statku przekazała złowionego rekina do Muzeum Pomorza Zachodniego w Szczecinie (obecne Muzeum Narodowe), gdzie został spreparowany i gdzie był eksponowany na wystawie poświęconej rybołówstwu. W 1973 roku eksponat przejęła Wyższa Szkoła Morska.

Rekin polarny występuje w wodach północnego Atlantyku i w przyległych basenach Morza Arktycznego. Jest wszystkożernym drapieżnikiem i osiąga do 7,5 m długości i 1000 kg ciężaru. Występuje w wodach chłodnych, na głębokości 150 - 500 m (do 1000 m) i tylko zimą zbliża się do powierzchni. Jest jajorodny; jednorazowo samica składa około 500 szt. owalnych jaj o długości do 8 cm. Mimo, że mięso jego jest toksyczne w stanie świeżym, łowi się go w Morzu Barentsa

i u wybrzeży Grenlandii, Islandii i Norwegii, głównie celem uzyskania z jego wątroby cennego tranu. Mięso jego przerabia się na mączkę paszową, a ponadto, w stanie suszonym, wykorzystuje jako pokarm dla psów. Obecnie połowy tego gatunku maleją, natomiast na przełomie XIX i XX wieku tylko u wybrzeży Grenlandii łowiono rocznie 30 tys. ton rekina polarnego. W naszym rybołówstwie dalekomorskim rekin ten (jak zresztą i pozostałe ryby chrzęstnoszkieletowe) nie odgrywa żadnej roli, co najwyższej jest czasem kłopotliwym przyłowem.

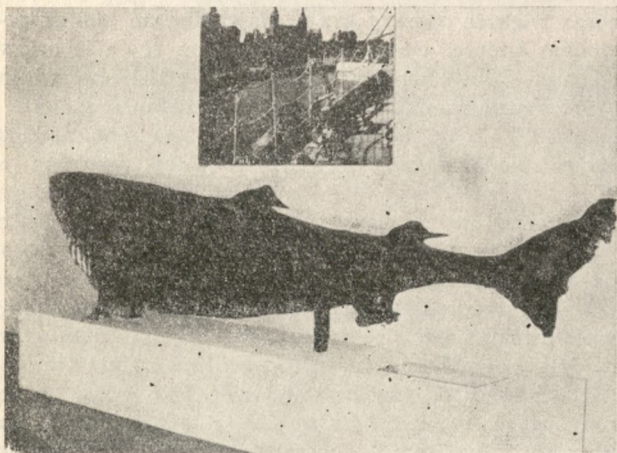
Wspomniany okaz jest jednym z eksponatów Zespołu Wiedzy Rybackiej WSM i służy między innymi jako pomoc dydaktyczna. Godne obejrzenia są także pozostałe eksponaty pracowni Ichtiologii i Biologii Morza, w tym bogata kolekcja ryb i bezkręgowców morskich; zapoznać się z nią można w porozumieniu z pracownikami Zespołu. Szkoła Morska zlokalizowana jest w ciekawym architektonicznie kompleksie Wałów Chrobrego (ryc.), w budynku nr 1 i 2. Sąsiedni gmach to Muzeum Narodowe, gdzie z kolei mieści się obszerna, już w pełni muzealna, stała ekspozycja Biologia Morza. Ciekawe zbiory posiada także Muzeum Wydziału Rybactwa Morskiego i Technologii Żywności szczecińskiej Akademii Rolniczej, mieszczące się w budynku Wydziału, przy ul. Kazimierza Królewicza 3. Pozostaje tylko polecić zainteresowanym życiem morza wszystkie te placówki.

W. Seidler

## Wiewiórka palmowa (*Funambulus palmarum* L.) w Indiach

Najczęściej spotykanym dziko żyjącym ssakiem w Indiach jest niewątpliwie wiewiórka palmowa. Zobaczyłem ją zaraz pierwszego dnia po przyjeździe do miasta Benares nad Gangesem zwanego przez Hindusów Waranasi.

Późnym popołudniem zawieziono nas autokarem do najbardziej świętej świątyni w Indiach, gdzie na dziedzińcu stoi pomnik świętej krowy zebu. Na miejscu przewodnik pokazał nam okazałe drzewo, przypominające z liści naszą lipę, mające pamiętać odległe czasy Buddy czyli ponad 2500 lat. Półmrok powoli obejmował już w swoje posiadanie gęstą zabudowę miasta i rozliczne kramy na wąskich sąsiednich ulicach. Na poziomej gałęzi wspomnianego świętego drzewa, gdzieś na wysokości drugiego piętra, odkryłem szybko biegnące zwierzę. Niedługo pojawiło się drugie i wtedy oba



Rekin polarny w halu WSM w Szczecinie. Na planszy powyżej — Wały Chrobrego. Fot. D. Nalewajko



Ryc. 1. Wiewiórka palmowa, *Funambulus palmarum* L. Indie, Agra (dziedziniec Czerwonego Fortu). Fot. W. Strojny

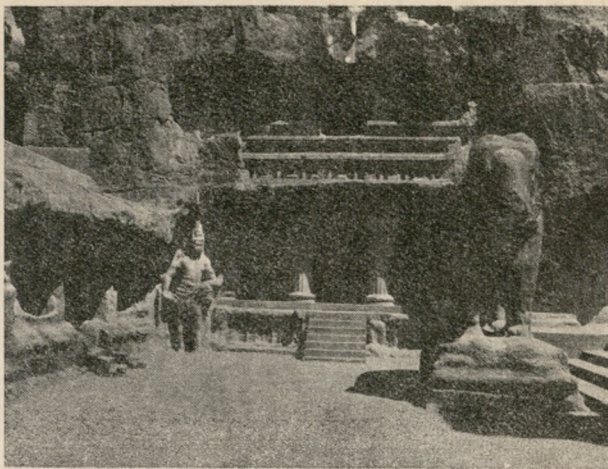
okazy zaczęły baraszkować po gałęziach. Ze względu na znaczną wysokość i półmrok mogłem określić jedynie ich ogólny pokrój ciała. Zwierzęta przypominały mi nasze popielice żyjące w lasach, były jednak od nich trochę większe.

Nazajutrz, a było to ostatniego dnia marca, wylądowaliśmy po 27 minutach lotu w Khadzuracho. Po złożeniu bagaży w klimatyzowanym nowoczesnym hotelu, wyszedłem o godzinie 18<sup>15</sup> na zewnątrz by sfotografować zachód słońca. Niedaleko budynku rosły trzy drzewa z resztkami jajowatych zaostzonych liści. Między ich pniami zbudowano altanę: 16 kroków długości i 8 kroków szerokości. Jedenaście dodatkowych drewnianych słupów podpierało dwuspadowy prawie płaski dach pokryty strzechą. Wkrótce odkryłem na drzewie znajomego mi ssaka ze świętego drzewa Budy z Benaresu. Niedługo naliczyłem 8 okazów. Ponieważ w Indiach po zachodzie słońca zmrok szybko zapada, więc i tu nie mogłem dokładnie przyjrzeć się zwierzętom, które zresztą poruszały się nadzwyczaj żwawo. Skakały po drzewach, gdzie łuskały nasiona, buszowały w zakamarkach dachu i strzechy, stawały na moment słupka lub szybko machały ogonem. Mogłem jedynie stwierdzić, że były one mniej więcej wielkości łasicy łaski, posiadały puszysty ogon, nieco dłuższy od ciała, a na żółtawym grzbiecie biegły 3 ciemne pasy. Wtedy to udało mi się rozpoznać w nich przedstawiciela licznej rodziny wiewiórkowatych obejmującej na świecie około 380 gatunków.

Następnego dnia po południu po półgodzinnym locie samolotem znalazłem się w Agrze. Gdy o godzinie 17,50 słońce schowało się za dach starego wiktoriańskiego hotelu — Lauries, usiadłem w cieniu na krótko strzyżonym trawniku. W parku liczne pnące się rośliny ozdobne *Bougainvillea* (rodzina *Nyctaginaceae*), pochodzące z Brazylii, dosłownie kapwały od kwiecica. Były tu okazy barwy czerwonej, różowej, pomarańczowej i białej. Rozgrzane upalnym dniem powietrze rozbrzmiewało gwarem wielu gatunków ptaków. Wielkie drzewo eukaliptusowe obsiadła gromada zielonych papug i wron domowych (*Corvus splendens* Vieillot) podobnych trochę do naszych kawek, wśród gałęzi gwarzyły kolorowe szpaki a zgrabne synogarlice raz po raz zlatywały na trawniki. W powietrzu krążyły kanie wielkości naszego myszołowa.

Gdzieś za miastem rozległ się huk wystrzału armatniego i zaraz nad parkiem przeleciały 3 samoloty. Podobno nazajutrz obchodzono w Indiach święto narodowe. Wszystkie ptaki poderwały się do lotu, a z pobliskiego drzewa zeskoczyła para znajomych mi wiewiórek i zniknęła w girlandach zwisających pnączy wokół altany.

Następny pogodny dzień wypełniłem zwiedzaniem przepięknego mauzoleum miłości Tadź Mahal i pobliskiego Czerwonego Fortu. Na dziedzińcu fortu odłączyłem się od zwiedzających budowle pałacowe, gdyż spotkałem parę znajomych wiewiórek skaczących po ścieżkach, drzewach i murach. Wydawały mi się mniej płochliwe niż dotychczas spotykane. Pierwsze zdjęcie wiewiórki wykonałem na pniu drzewa. Niedługo uzyskałem kilka fotografii na ścieżce tuż obok żywopłotu. Teraz ruszyłem szybko na poszukiwanie wycieczki. Przechodząc pod arkadami budynku omal nie nadeptałem innej wiewiórki, która z zadartym śmiesznie w górę ogonem skoczyła co sił w nogach do przodu po kamiennej posadzce i połączyła się z drugą swoją współtowarzyszką. Widząc, że nie uciekają one daleko



Ryc. 2. Jedna ze świątyń skalnych pochodzących z V—VIII w. n. e. w Elurze (25 km od Aurangabadu) w Indiach. Po prawej stronie widoczna rzeźba słonia indyjskiego. Fot. W. Strojny

od przechodzących ludzi podszedłem tak blisko zwierząt, że wypełniłem nimi prawie całkowicie klatki filmu, fotografując obiektywem o ogniskowej 135 mm. Były to najmniej płochliwe wiewiórki jakie spotykałem w Indiach.

Jeszcze dwukrotnie zetknąłem się z dwiema wiewiórkami, lecz tym razem po przyjeździe do Aurangabadu na wschód od Bombaju, skąd wyruszyliśmy na zwiedzanie świątyń wykutych w skale w Elurze i Adżancie. W Elurze, po stromym stoku skalnym, zwinnie znajomy ssak gryzł zawzięcie jakiś orzech i czym prędzej uciekł wyżej, natomiast w Adżancie również zastałem go podczas posiłku, lecz tym razem na kwitnącym drzewie rosnącym poniżej wejścia do jednej z 30 jaskiniowych świątyń buddyjskich wykutych w wysokim brzegu rzeczki Waghora. Tu sfotografowałem jedynie kwitnące drzewko, na którym nasz znajomy długo się posilał nie zważając na mocno przygrzewające promienie słońca.

Mając fotografie i notatki dotyczące wyglądu ssaka bez większego trudu stwierdziłem w literaturze fachowej, że jest on wiewiórką palmową występującą między innymi w Indiach i na Cejlonie. Ten gatunek ma swoich podobnych krewniaków np. *Funisciurus leucostigma* w Afryce i *Tamias striatus* w Ameryce Północnej.

W. Strojny

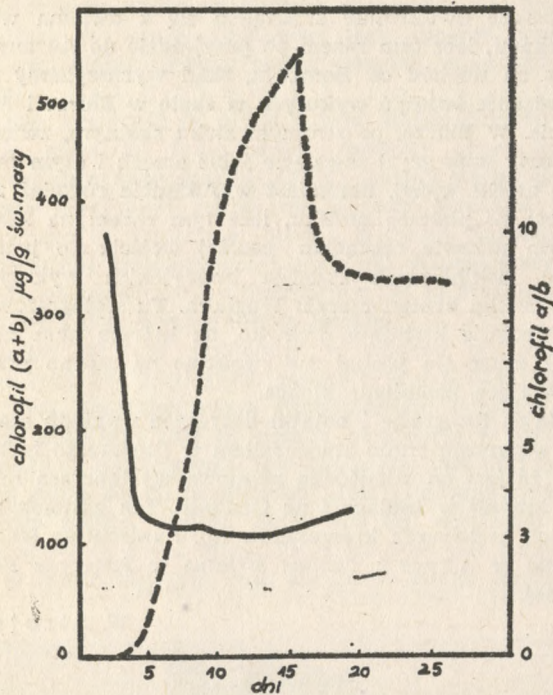
## Synteza chlorofilu w przeszczepach roślinnych

Wiadomo, że tworzenie chlorofilu u roślin okrytonasiennych wymaga działania światła. W pewnych przypadkach jego synteza może zachodzić w ciemności, ale po uprzednim naświetlaniu rośliny. Doniesienia o występowaniu śladów chlorofilu u pewnych roślin okrytozależkowych rosnących w ciemności są nieliczne (Röbbelen 1959, Rubin i wsp. 1966).

Z drugiej strony, już od czasów Sachsa (1859) uważa się, że liścienie nagosiennych w czasie wzrostu siewki w ciemności charakteryzują się zdolnością syntezy chlorofilu. Zdolność tę jednak tracą w przypadku wyizolowania zarodków z megagametofitów i hodowaniu ich na sztucznych pożywkach. Wynika stąd, że ko-

mórki megagametofitu, warunkują przekształcenie protochlorofilu w chlorofil w liścieniach nagonasiennych. Potwierdzają to dodatkowe doświadczenia z przeszczepianiem zarodków pewnych gatunków nagonasiennych na megagametofity innych gatunków nagonasiennych o różnych zdolnościach stymulowania syntezy chlorofilu. Poziom chlorofilu w poszczególnych przypadkach uwarunkowany był oddziaływaniem określonego megagametofitu. Z przedstawionych wyżej badań wynikało, że prekursorzy chlorofilu występujące w zarodku przekształcają się w chlorofil pod wpływem jakiejś bliżej nieokreślonej substancji pochodzącej z megagametofitu (Bogorad 1950).

W zarodkach nieskiełkowanych nasion sosny (*Pinus nigra*) występuje protochlorofil (-lid), a jego przekształcenie w chlorofil następuje po 2 dniach kiełkowania w całkowitej ciemności (Bogdanović 1968). Stosunek chlorofilu a do chlorofilu b w zarodkach tej sosny po dwóch dniach miał się jak 10:1, a po 5 dniach jak 3:1, co odpowiada stosunkowi tych barwników u pewnych roślin okrytonasiennych. Po ustaleniu się stałej proporcji między chlorofilem a i b, od 5 dnia kiełkowania obserwowano znaczny wzrost poziomu chlorofilu globalnego (chl. a + chl. b). Dopiero od 15 dnia poziom chlorofilu obniżał się, co było związane z procesem degeneracji liścieni (ryc. 1). Faza opóź-



Ryc. 1. Chlorofil całkowity (a+b) i stosunek chlorofilu a do chlorofilu b w czasie rozwoju siewki sosny czarnej w ciemności. Chlorofil oznaczono w ekstrakcie acetonowym metodą McKinneya (1941). Linia ciągła: chl.a/chl. b; linia przerywana: chl. a + chl. b. Wg Bogdanovića 1973

nienia w pojawieniu się chlorofilu (*lag phase*) u sosny i innych nagonasiennych jest długa i wynosi od 2–5 dni, natomiast u okrytonasiennych w wypadku fotoindukcji trwa ok. 3 godz. Z badań ultrastrukturalnych chloroplastów roślin nagonasiennych wynika, że rozwój ich przypomina okrytonasienne. W ciemności tworzą się ciała prolamellarne, natomiast na świetle wykształcają się bezpośrednio tylakoidy stromy i gran (Anikuszin 1971).

Pewne podobieństwo ontogenezy plastydów okryto-

nasiennych i nagonasiennych oraz uzależnienie rozwoju pierwszych od światła a drugich od jakiegoś czynnika zawartego w megagametoficie skłoniło Bogdanovića (1973) do zastąpienia światła megagametofitem dla stymulowania syntezy chlorofilu u okrytonasiennych. Jako materiału użyto liści zarodków pszenicy (*Triticum vulgare* Vill. cv. Djokić) przeszczepianych na megagametofity sosny czarnej (*Pinus nigra*). Po 4 dniach kiełkowania, zarodki pszenicy izolowano wraz z kawałkiem skutellum i przenoszono na megagametofity sosny. Jako kontroli użyto izolowanych zarodków pszenicy wszczepionych powtórnie do bielma pszenicy. Na podstawie analiz chlorofilu wykazano, że w całkowitej ciemności w liściach pszenicy przeszczepionych na tkankę megagametofitu sosny nastąpiło przekształcenie protochlorofilu w chlorofil (tab. 1).

Tabela 1

Wpływ megagametofitu sosny czarnej na syntezę chlorofilu w ciemności ( $\mu\text{g/g}$  świeżej masy). Wg Bogdanovića 1973

Rodzaj materiału	Chlorofil	Protochlorofil
Kontrola	ślady	7.96
Przeszczepione liście pszenicy	4.25	4.36
liścienie sosny czarnej	8.70	2.50

Podobne doświadczenia wykonali z powodzeniem wcześniej Godniew i Terentjewa (1953) infiltrując etiolowane liście kukurydzy wyciągiem z siewek świerka.

Z doświadczeń tych wynika, że megagametofit nagonasiennych wywiera taki sam efekt na syntezę chlorofilu u nagonasiennych jak i okrytonasiennych. Wyizolowanie i bliższe określenie tego nieznanego czynnika z megagametofitu nagonasiennych może przyczynić się do pełniejszego poznania mechanizmu syntezy chlorofilu.

F. Młodzianowski

## Misja Mariner 10

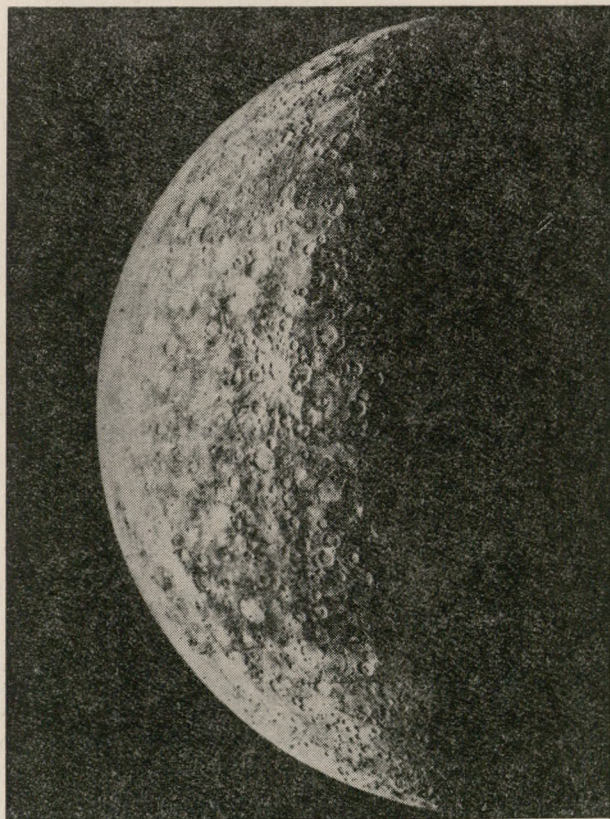
W tym samym czasie, w którym amerykański statek kosmiczny Pionier 10 zdał ku krańcom Układu Słonecznego, by po drodze przekazywać dane, dotyczące największych planet naszego Układu, w Stanach Zjednoczonych wystrzelono inny statek — Mariner 10. Zadaniem Mariner 10 było dotarcie do planet, krążących między Ziemią i Słońcem i wykonanie szeregu badań fizyki tych planet oraz przesłanie licznych obrazów ich powierzchni.

Mariner 10, ważący 410 kg, został wyniesiony w przestrzeń w dniu 3. XI. 1973 r. przez raketę Atlas-Centaur. Mariner 10 wyposażony jest w dwie kamery telewizyjne oraz szereg instrumentów do badań fizyki atmosfer i powierzchni planet — radiometr podczerwieni, pozwalający na prowadzenie obserwacji powierzchni planety poprzez powłokę chmur, spektrometr ultrafioletowy służący do badań górnych warstw atmosfery, instrument do badań pól magnetycznych itp.

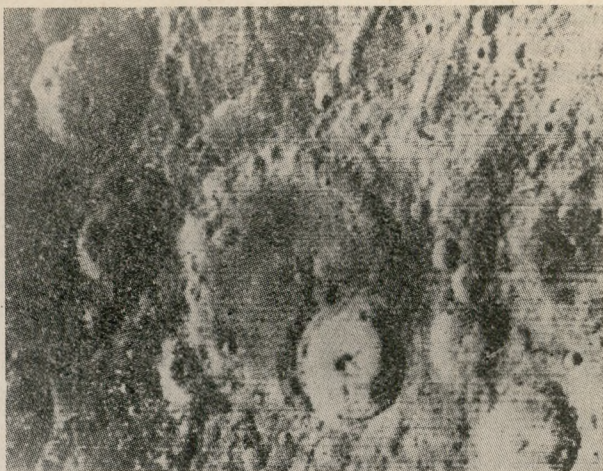
Po trzech miesiącach podróży Mariner 10 dotarł na początku lutego br. w sąsiedztwie Wenus. Jego dwie kamery przekazały na Ziemię ok. 5000 obrazów tej planety. Dzięki spektroskopowi ultrafioletowemu można było dokładniej poznać strukturę atmosfery Wenus.



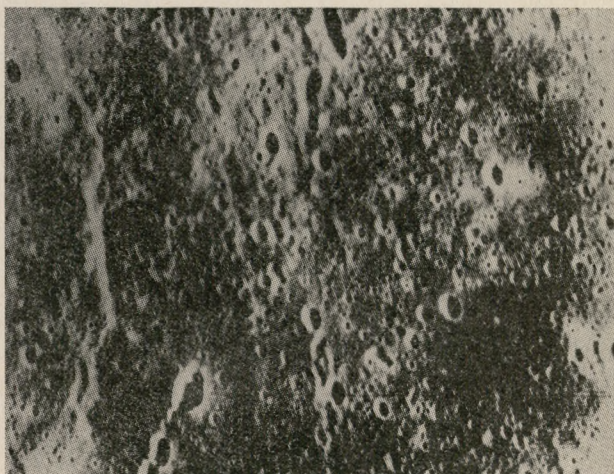
Ryc. 1. Obraz Wenus, utworzony z wielu fotografii przesłanych przez kamery Mariner 10 z odległości ok. 700 000 km. U dołu znajduje się biegun południowy Wenus, na lewo terminator



Ryc. 2. Merkury sfotografowany z odległości ok. 200 000 km. Fotografia obejmuje ok. 2/3 południowej półkuli Merkurego. Największy z kraterów ma średnicę ok. 200 km. Fotografia ta powstała w wyniku złożenia wielu fotografii, wykonanych oddzielnie



Ryc. 3. Krater Kuipera na Merkurym. Jego średnica wynosi ok. 80 km, podczas gdy mniejszy krater, występujący na jego obrzeżeniu, ma średnicę wynoszącą ok. 40 km. Fotografia została wykonana z odległości ok. 88 450 km od powierzchni planety



Ryc. 4. Fotografia wykonana w minutę po największym zbliżeniu Mariner 10 do Merkurego. Na fotografii można rozróżnić krater o średnicy ok. 150 metrów. Fotografia została wykonana z odległości 5 900 km i obejmuje obszar 50×40 km

Jej pozornie jednolita powłoka chmur, składa się w rzeczywistości z licznych pasm, wirów i spirali. Wiry i spirale powstają w strefie równikowej Wenus, a następnie przemieszczają się w kierunku obu biegunów. Stwierdzono przy tym, że chmury te przesuwają się z olbrzymią prędkością przewyższającą 60-krotnie prędkość wirowania planety wokół własnej osi.

Stwierdzono również, że w atmosferze Wenus obecna jest para kwasu siarkowego. Olbrzymie ciśnienie, osiągające na powierzchni Wenus ok. 100 atmosfer, wysoka temperatura, dochodząca na powierzchni do 400°C, oraz skład chemiczny atmosfery i szalejące wichury z pewnością nie pozwolą na bezpośrednie badania powierzchni Wenus.

Pod koniec marca br. Mariner 10 dotarł do Merkurego. Ze względu na to, że wokół tej planety występują jedynie nikłe ślady atmosfery, obrazy powierzchni Merkurego, przesłane przez obie kamery telewizyjne odznaczają się doskonałą rozdzielnością. Krajobraz powierzchni Merkurego do złudzenia przypomina krajobraz księżycowy. Powierzchnia tej najmniejszej w naszym Układzie Słonecznym planetki usiana jest milionami kraterów o różnych kształtach i rozmiarach. Podobnie jak na Księżycu, i tu większość kraterów

posiada kaldery. Obserwujemy również kraterzy otoczone licznymi promieniami, podobnymi do tych, które otaczają na Księżycu kraterzy tego typu co Tycho, czy Kopernik. Mariner 10 przesłał kilka tysięcy fotografii powierzchni Merkurego z różnych odległości.

Po minięciu Merkurego Mariner 10 wszedł na orbitę okołosłoneczną, zbliżoną do orbity Merkurego. W wyniku takiego układu pod koniec września br. Mariner 10 ponownie zbliży się do Merkurego. Jeśli aparatura Mariner 10 będzie nadal sprawnie działać, można się spodziewać uzyskania dalszych informacji o tej planecie i dalszych obrazów jej powierzchni.

Zebrane olbrzymie ilości fotografii oraz danych o fizyce tych planet pozwolą nam w przyszłości dokładniej poznać nie tylko wygląd i stan tych planet, ale i ich historię oraz analogie procesów geologicznych, które kształtowały ich powierzchnię oraz powierzchnię Ziemi.

Kiedy porównujemy teraz obrazy powierzchni planet typu Ziemi tj: Marsa, Księżycy, Merkurego uderza nas olbrzymie podobieństwo zarówno wyglądu ich jak i warunków fizycznych, panujących na ich powierzchni. Nie znamy jeszcze, niestety, powierzchni Wenus, ale mapy radarowe powierzchni tej planety sugerują, że prawdopodobnie jest ona zbliżona swym wyglądem do reszty planet. Im dokładniej poznajemy planety naszego Układu Słonecznego, tym silniej uderza nas kontrast, jaki tworzy z nimi Ziemia — jedyna z planet obdarzona hydrosferą i atmosferą, które umożliwiają istnienie życia. Planeta która ze swym błękitnym niebem, falami mórz i oceanów, z miliardami istot, które na niej żyją, tworzy istotnie samotną „oazę” życia w niezmierzonej pustce Wszechświata.

Krystyna Nawara

## KRONIKA NAUKOWA

### Nagrody Państwowe 1974 r.

Nagrody Państwowe, przyznane przez Prezydium Komitetu Nagród Państwowych w dniu Święta Odrodzenia Polski 22 lipca br., w zakresie nauk biologicznych, matematyczno-fizycznych, chemicznych i nauk o ziemi, w zakresie nauk medycznych oraz w zakresie rolnictwa, leśnictwa i przemysłu spożywczego otrzymali:

W zakresie nauk biologicznych:  
nagrodę I stopnia: prof. dr Jerzy Pawełek-wicz — za osiągnięcia w badaniach biosyntezy białka u roślin;

nagrodę II stopnia: prof. dr Zofia Kielan-Jaworowska — za wybitne osiągnięcia w poznaniu pochodzenia i wczesnej ewolucji ssaków.

W zakresie nauk matematyczno-fizycznych, chemicznych i nauk o ziemi:

nagrodę I stopnia: prof. dr Marian Książkiewicz — za dzieło pt. „Tektonika Karpat” (Budowa geologiczna Polski, tom IV) oraz prof. dr Włodzimierz

Trzebiatowski — za osiągnięte wyniki w badaniach nad magnetyzmem związków uranu.

W zakresie nauk medycznych:  
nagrodę II stopnia: zespół w składzie pułk prof. dr Stanisław Barański, doc. dr hab. Przemysław Czerski, pułk doc. dr hab. Zbigniew Edelwein, ppk mgr inż. Andrzej Roman Gidyński, pułk doc. dr Mieczysław Piotrowski, mgr inż. Andrzej Szubski — za cykl prac nad biologicznymi efektami mikrofal.

W zakresie rolnictwa, leśnictwa i przemysłu spożywczego:

nagrodę I stopnia: zespół w składzie: prof. dr Michał Strzemski, mgr inż. Zdzisław Bartoszewski, prof. dr Bohdan Dobrzański, dr hab. Tadeusz Górski, dr Henryk Kern, prof. dr Stanisław Kowaliński, prof. dr Jan Siuta, prof. dr Bolesław Świętochowski, dr Regina Truskowska, doc. dr Tadeusz Witek — za opracowanie metody agroekologicznej waloryzacji przestrzeni produkcyjnej w Polsce.

## ROZMAITOŚCI

**Nowy czynny analog witaminy D.** Biologiczną funkcją witaminy D jest stymulowanie transportu wapnia w jelitach oraz mobilizacja wapnia kości. Aby jednak witamina D mogła pełnić swoją rolę biologiczną, musi nastąpić przyłączenie dwóch grup hydroksylowych; jednej do węgla 25 (co dzieje się w wątrobie), a drugiej do węgla 1 (co odbywa się w nerkach), w wyniku czego powstaje dwuhydroksywitamina D<sub>3</sub> (1 $\alpha$ , 25-(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>). Witaminę tę można otrzymywać na drodze syntetycznej. Ostatnio stosując jako materiał wyjściowy cholesterol, otrzymano analog witaminy D<sub>3</sub>, mianowicie witaminę 1 $\alpha$  hydroksy D<sub>3</sub>. Związek ten poddano testom biologicznym i okazało się, że wywołuje on podobne skutki jako witamina 1 $\alpha$ , 25-(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>, tzn. stymuluje transport wapnia w jelitach i uczynnia wapń kości. Duże znaczenie posiada przy tym fakt, że analog ten wywołuje takie same efekty również u szczurów pozabawionych nerek.

Synteza chemiczna witaminy 1 $\alpha$  OH-D<sub>3</sub> jest znacznie mniej skomplikowana i mniej kosztowna w porównaniu z syntezą witaminy 1 $\alpha$ , 25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>, wydaje się więc, że związek ten może znaleźć szerokie zastosowanie

przy leczeniu takich schorzeń jak osteodystrofia nerek i niedoczynność gruczołów przytarczycznych.

Science 1973

K. S.

**Badania metabolizmu tauryny.** Tauryna czyli kwas 2-aminoetanusulfonowy występuje w żółci w połączeniu z kwasem cholowym jakokwas taurocholowy, a ponadto jest głównym składnikiem aminokwasowym tkanki mięśniowej i nerwowej. Rola fizjologiczna tauryny nie została dotychczas w dostatecznym stopniu poznana. Jak przypuszczają badacze, związek ten odgrywa w ustroju rolę substancji biochemicznej pośredniczącej w przenoszeniu bodźców nerwowych. Hipoteza ta opiera się na uzyskanych ostatnio danych doświadczalnych, które wykazały obecność tauryny w preparatach kory mózgowej oraz rdzenia kręgowego szczurów. Natomiast według innych badaczy, u kurcząt z objawami dystrofii mięśniowej (zanik mięśni szkieletowych) stwierdzono wyższą zawartość tauryny w porównaniu z osobnikami normalnymi. Również w dystrofii spowo-





III. GÓRSKI STRUMIEŃ. Karkonosze

Fot. W. Dudziński



IV. PIENINY. Skalka wapienna nad Dunajcem w Czorsztynie

Fot. W. Strojny

dowanej zatruciem lekami lub przedawkowaniem promieni Roentgena występuje zjawisko wzmożonego wydzielania tauryny z moczem.

Interesujące doświadczenia przeprowadzono na narkotyzowanych kotach. U zwierząt tych drażniono prądem elektrycznym odsłonięty nerw kulszowy, a następnie mierzone siłę skurczu mięśnia piszczelowego badanej kończyny. Po śródżylnym wstrzyknięciu wzrastających stężeń roztworów tauryny zaobserwowano spadek amplitudy skurczu mięśniowego. Stąd wniosek, że nadmiar tauryny w ustroju hamuje przewodzenie bodźców nerwowych w synapsach.

W. J. P.

Nature 1973

**Jak pszczoły utrzymują ul w czystości.** Utrzymanie w czystości ula, zamieszkiwanego przez kilkadziesiąt tysięcy pszczół, jest podstawowym warunkiem zachowania zdrowia i prawidłowego funkcjonowania roju. Jak sobie radzą z tym problemem pszczoły? R. A. Morse z uniwersytetu Cornell w Stanach Zjednoczonych poczynił następujące obserwacje.

Jeżeli do ula dostanie się obce ciało tak lekkie (np. żdźbło słomy), że jedna pszczoła jest w stanie je unieść, już po 5 minutach odlatuje z nim jak najdalej od ula, nawet na odległość ponad 15 m, i tam je porzuca. Jeżeli przedmiot jest cięższy i pszczoła nie jest w stanie go unieść, odwleka go jak najdalej, nawet na odległość ponad 1 m od ula. Przy jeszcze większym ciężarze przedmiotu jest on usuwany przez 3—5 pszczół; zwykle nie bierze w tej czynności udziału ta pszczoła, która obce ciało wykryła.

Gdy intruz jest tak duży, że nie daje się usunąć, np. większy owad lub mały ssak, pszczoły najpierw go zabijają, a następnie oblepiają warstwą wosku grubości co najmniej 1,5 mm, co wystarcza do izolowania zwierzęcia od otoczenia. Podobnie oblepiają woskiem kawałki drewna, które dostały się do ula; zostają one w ten sposób wygładzone i przestają grozić pszczołom skażeniem.

Martwe pszczoły usuwane są przez ich współmieszkaniki, które wylatują z nimi i upuszczają z dala od ula. Śmierć pszczoły w ulu zdarza się zresztą rzadko. Pszczoła robotnica w czasie intensywnej pracy latem żyje około 6 tygodni i znaczny procent ich ginie co dzień, dzieje się to jednak zasadniczo poza ulem.

Ważne dla życia pszczół jest utrzymanie właściwej temperatury w ulu, zwłaszcza w okresie wychowu potomstwa. Temperatura wewnątrz ula nie powinna wówczas przekraczać 37°C. W tym celu pszczoły stosują własny system wentylacyjny, który polega głównie na wzmożeniu parowania wody z nektaru. Pszczoły osiagają to gromadząc się przy otworach ula i szybkim poruszaniem skrzydeł wpędzając powietrze do ula, co przyspiesza parowanie wody i powoduje obniżkę temperatury.

Pszczoły zasadniczo nie wydalają kału wewnątrz ula. Robią tak tylko w ostateczności, co przy skłonnościach naśladowczych pszczół jest bardzo niebezpieczne i w ciągu kilku dni mogłoby spowodować śmierć całego roju. Dlatego jest ogromnie ważne dla pszczół, aby mogły nawet zimą, jeśli temperatura jest nieco wyższa, choć na chwilę wylecieć z ula.

Nie udało się dotychczas stwierdzić, jak są usuwane ekskrementy matki, która po locie godowym praktycznie zawsze pozostaje w ulu lub wylatuje wraz z rojem. Morse przypuszcza, że ekskrementy matki są usuwane przez robotnice, choć nie udało mu się tego faktu jeszcze zaobserwować.

Pszczoła miodna jest wzorowym przykładem zwierzęcia, które umie stosować proste, ale skuteczne sposoby samoobrony, ochrony ula, pożywienia i zdrowia.

W. M.

Včelařství 4/74

**Gonadotropiny a deformacje płodu.** W terapii ludzkiej stosuje się hormony gonadotropowe przy wstrzymanej owulacji. Odpowiednia dawka gonadotropin wywołuje owulację zarówno z pęcherzyków dojrziałych, jak i niedojrzałych. Jeśli po takim zabiegu nastąpi ciąża — obserwuje się często przypadki resorp-

cji płodu, spontanicznych ronień, ciąży pozamacicznej, komplikacji przy porodzie czy zaburzeń rozwojowych płodu. Samice myszy pobudzano do owulacji dootrzewnową dawką gonadotropin, następnie łączono je z samcami dla spowodowania ciąży. U samic kontrolnych w jednym miocie było od 9 do 16 płodów, u pobudzanych hormonalnie od 2 do 26. W grupie doświadczalnej tylko 76% płodów przeżywało jedną godzinę po urodzeniu, w kontrolnej 99%. Do 23 dnia dożyło 66% płodów doświadczalnych i 85% kontrolnych. Stosunek ilościowy samców do samic u myszy doświadczalnych wynosił 1:1,82, podczas gdy u kontrolnych 1:0,96. Z samic doświadczalnych urodziło się żywych 48,5% płodów, z kontrolnych 93,8%. Martwych płodów było u doświadczalnych 20,3% u kontrolnych tylko 1,8%. Resorpcji w macicy samic doświadczalnych uległo 31,2% płodów, u kontrolnych tylko 4,5%. Z najczęściej obserwowanych anomalii rozwojowych u płodów eksperymentalnych stwierdzono redukcję palców w odnóżach przednich. Stosując gonadotropiny nawet jeszcze przed rozpoczęciem ciąży należy pamiętać o niebezpieczeństwie zaburzeń rozwojowych płodu.

Nature 1973

W. B-S.

**Wirusowe zapalenie wątroby u zwierząt.** Od wielu lat trwają badania nad przeniesieniem wirusowego zapalenia wątroby na zwierzęta, co stworzyłoby możliwość eksperymentu nad zakażeniem i terapią tego schorzenia. Aby wykluczyć zwierzęta, które stykają się z ludźmi i tym samym mogą być odporne na ludzki typ wirusa, zakażono małe małpki południowoamerykańskie z rodzaju *Sanguinus*. Małpki te są bardzo dzikie i kontakt ich z ludźmi jest bardzo rzadki. Po zakażeniu ich surowicą krwi ludzi w ostrym okresie wirusowego zapalenia wątroby stwierdzono w ich wątrobie charakterystyczne zmiany. Pięciokrotne pasażowanie ze zwierzęcia na zwierzę dawało te same objawy zakażenia. Następnie stwierdzono, że zwierzęta te są podatne tylko na zakażenie wirusem zapalenia wątroby typu A, natomiast nie są wrażliwe na typ B. Udało się również usunąć objawy zakażenia małp, aplikując im surowicę ludzi, którzy wcześniej przeszli tę chorobę. Odkrycie to pozwala na podjęcie doświadczeń, w celu zbadania biochemicznych właściwości wirusa zapalenia wątroby.

Nature 1973

W. B-S.

**Różnogatunkowe chimery.** Technika tworzenia chimery, to jest łączenia komórek zarodkowych od dwu osobników tego samego gatunku, jest dziś stosowana bez większych trudności. Nawet jeśli łączone komórki różnią się wiekiem — dalszy rozwój chimery przebiega normalnie. Ostatnio spróbowano połączyć komórki zarodkowe myszy i szczura, których schemat różnicowania jest podobny, ale tempo rozwoju różne. Połączono zarodki szczura w stadium ośmiu blastomerów z zarodkami myszy w stadium czterech lub ośmiu blastomerów albo wczesnej moruli. 61% doświadczeń było udanych, to znaczy blastomery połączyły się, z tego 27% utworzyło normalną blastocystę. W niektórych przypadkach nie wytworzył się blastocel. Wyniki tych doświadczeń wskazują, że różne tempo różnicowania komórek myszy i szczura nie przeszkadza w tworzeniu się chimery, oraz że można łączyć komórki różnego wieku. Mieszane chimery są dobrym materiałem do obserwacji oddziaływania na siebie komórek o różnym genotypie, jak również badania wpływu matki na procesy różnicowania.

Nature 1973

W. B-S.

**Koniec bólu u dentysty!** Nareszcie skonstruowano przyrząd pozwalający znieczulić dziąsła bez stosowania zastrzyków. Przyrząd jest zaopatrzony w prąd stały z baterii 22 V. Biegun dodatni łączy się z bo-rem, biegun ujemny za pomocą metalowego klipsu z uchem pacjenta. Przez ten układ przepuszcza się prąd o natężeniu od 0 do 60  $\mu$ A. Na wielu pacjentach stwierdzono, że całkowite znieczulenie ma miejsce

przy natężeniu od 45 - 60  $\mu\text{A}$  — podczas borowania pacjent nie odczuwa żadnego bólu. Drażniąc nerw kulszowy żaby otrzymuje się na oscylogramie wykres impulsu powstającego w nerwie pod wpływem bodźca. Po połączeniu nerwu z opisanym aparatem wykres staje się zupełnie płaski, czyli że przewodnictwo nerwu zostało całkowicie zablokowane. Blokada ustawała w kilka sekund po przerwaniu dopływu prądu. Pełna sprawność nerwu wraca w 10 - 15 sekund później. Zabieg można powtarzać wielokrotnie bez objawów zmęczenia czy „przyzwyczajania się” nerwu. Nasilenie reakcji jest zawsze takie samo. Przepływający prąd uniemożliwia depolaryzację nerwu i tym samym znosi jego przewodnictwo. Opisany przyrząd jest prosty, mały, przenośny, powinien znaleźć zastosowanie w pierwszym rzędzie w leczeniu zębów dzieci i dorosłych uczulonych na chemiczne środki znieczulające. Przypuszcza się, że odpowiednio zmodyfikowany znajdzie zastosowanie również przy leczeniu złamań i wtedy przykry narkoza pacjenta stanie się niepożądaną.

Nature 1973

W. B-S.

**Zjawiska odpornościowe u ryb.** Tempo wytwarzania przeciwciał w odpowiedzi na antygeny jest u ryb wyraźnie uzależnione od temperatury, w jakiej dany gatunek żyje i jest ono powolniejsze niż u ssaków. U ryb wód zimnych i umiarkowanych przeciwciała pojawiają się w 18 do 30 dni od zadziałania antygeny, z wód ciepłych w około 9 dni. Poziom przeciwciał u niektórych ryb może dorównać, a nawet przewyższać, ich poziom u ssaków. Przeciwciała mogą być lokalnie skondensowane; i tak gdy antygen dostanie się do krwi — przeciwciała będą w osoczu, ale gdy dostanie się on do przewodu pokarmowego wraz z pożywieniem — duże stężenie przeciwciał stwierdza się w śluzie jelita. W krwi niższych kręgowców stwierdzono obecność substancji niespecyficznych, które odgrywają rolę ochronną. Niektóre z nich powstają pod wpływem antygenów, inne są naturalnym, stałym składnikiem osocza. I tak substancje podobne do interferonu powstają u ryb pod wpływem wirusów i mają działanie ochronne. Poziom lizozymu wzrasta nawet stukrotnie pod wpływem zakażenia bakteryjnego i wyprzedza produkcję specyficznych przeciwciał. Niektóre białka pojawiają się w osoczu ssaków dopiero po dostaniu się do ich krwi mikroorganizmów, u ryb identyczne białka są stale obecne w krwi. Poznanie mechanizmów ochronnych niższych kręgowców pozwoli lepiej zrozumieć te procesy u wyższych kręgowców.

Nature 1973

W. B-S.

**Ozon zatruwa rośliny.** Badając szkodliwy wpływ gazów na roślinność — bierze się pod uwagę przede wszystkim dwutlenek siarki ( $\text{SO}_2$ ). Ostatnio zwraca

się uwagę także na działanie ozonu ( $\text{O}_3$ ), który powstaje w dolnych częściach atmosfery, na drodze reakcji fotochemicznych. I tak pod wpływem promieniowania ultrafioletowego dwutlenek azotu ( $\text{NO}_2$ ) przechodzi w NO i wolny tlen ( $\text{O}$ ), który z kolei łączy się z tlenem atmosferycznym ( $\text{O}_2$ ) na ozon ( $\text{O}_3$ ). W Los Angeles na przykład w lecie i jesieni stężenie ozonu w powietrzu wynosi od 15 do 38 jednostek na sto milionów litrów. Stwierdzono toksyczny wpływ ozonu na fotosyntezę, syntezę białka, pracę mitochondriów, przepuszczalność błon biologicznych. Różne gatunki drzew i traw, osłonięte specjalnym namiotem plastikowym, wystawiano na dwie godziny na działanie ozonu o stężeniu 15, 25, 30 lub 40 jednostek. Efekt badano bezpośrednio po doświadczeniu i w dwa dni później. Takie gatunki jak topola (*Populus*) i stokłosa (*Bromus*), które w pewnych biotopach są gatunkami dominującymi — już po dwu godzinach działania ozonu o stężeniu 15 jednostek wykazywały wyraźne uszkodzenia. Zwykle w Los Angeles stężenie ozonu jest niższe od 15, czasem osiąga 9, ale działa długo i powtarza się. Oprócz widocznych uszkodzeń morfologicznych długotrwałe działanie ozonu może mieć wpływ na rozmnażanie i na budowę nasienia. W dalszej konsekwencji może to doprowadzić do zaniku w niektórych niszach ekologicznych gatunków szczególnie wrażliwych, a na pewno przyczyni się do obniżenia produktywności ekosystemu.

Nature 1973

W. B-S.

**Jak nieświszczuk wietrzy norę?** Nieświszczuk (*Cynomys ludovicianus*) żyje w norach. Kopie korytarze przeciętnie 12 cm wysokości i do 30 m długości. Z teoretycznych obliczeń wynika, że dla przeżycia przynajmniej co dziesięć godzin musi nastąpić całkowita wymiana powietrza w korytarzu. Ani stopień dyfuzji tlenu poprzez glebę, ani ruch powietrza przy wejściu do nory nie są wystarczające dla tej wymiany. Teoretycznie ruch powietrza w korytarzu może być uwarunkowany różnicą ciśnienia wewnątrz i na zewnątrz nory, albo rodzajem „wsysania” nieruchomego powietrza z zewnątrz przy nawet słabym ruchu powietrza w norze. W obu przypadkach wejście i wyjście z nory muszą się różnić kształtem i rozmiarami. Już dawno zaobserwowano, że na jednym końcu korytarza nieświszczuk buduje otwór szeroki, okrągły (kopulasty), na przeciwnym wąski, szczelinowaty. Nawet przy minimalnym ruchu powietrza wchodzi ono do nory jednym otworem i wychodzi drugim, tak że całkowita wymiana powietrza w korytarzu zachodzi w niespełna dziesięć minut! Na doświadczalnych modelach tuneli wykazano, że wystarczy, aby wlot i wylot różniły się tylko kształtem lub tylko rozmiarami a już przy minimalnym ruchu powietrza zachodzi wentylacja tunelu. Nieświszczuk stosuje oba te rozwiązania.

Nature 1973

W. B-S.

## R E C E N Z J E

**Nicolaus Copernicus.** Akademische Festschrift aus Anlass der 500. Wiederkehr des Geburtstages von Nicolaus Copernicus, Akademie — Verlag, Berlin 1973, str. 101

Treść recenzowanej książki stanowią referaty i przemówienia, wygłaszane na sesjach naukowych, zorganizowanych w NRD dla uczczenia 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika. Nie wydrukowano w książce wszystkich referatów, jakie były na tych sesjach wygłaszane, lecz dokonano ich wyboru, ograniczając się do trzech sesji: 1. uroczystego plenarnego posiedzenia Akademii Nauk NRD w dniu 22 lutego 1973 r. w Berlinie, 2. sympozjum Kopernikowskiego z 22-24 listopada 1972 r., zorganizowanego przez instytuty Astrofizyki i Filozofii Akademii Nauk NRD w Potsdamie i 3. jubileuszowego obchodu Kopernikowskiego, urządzonego przez uniwersytet im. Marcina Lutra w Halle 24 maja 1973 r. Recenzowana książka zawiera łącznie 13 referatów, z których 10 odnosi się do sympozjum Potsdamskiego.

Wydrukowane referaty mają różny charakter. Występują wśród nich okolicznościowe przemówienia wysoko postawionych osobistości oraz referaty czysto naukowe, głównie z sympozjum Potsdamskiego. Do takich okolicznościowych przemówień należą pierwsze dwa artykuły, a mianowicie przemówienie Herberta Weiza, zastępcy przewodniczącego Rady Ministrów NRD i wystąpienie prof. dra Jana Kaczmarka, sekretarza naukowego Polskiej Akademii Nauk i Ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki. Oba te przemówienia były wygłoszone 22 lutego 1973 r. na uroczystym posiedzeniu Akademii Nauk NRD w Berlinie. Ostatni z wydrukowanych w recenzowanej książce artykułów ma charakter pośredni. Autorem jego jest prof. dr Hans Joachim Bartmuss z Instytutu Historii uniwersytetu Halle-Wittenberg, artykuł zaś zawiera treść przemówienia na sesji w Halle 24 maja 1973 r., dotyczącego recepcji nauki Kopernika przez główny uniwersytet luterski XVI w. w Wittenberdze.

Pozostałe artykuły odnoszą się do sympozjum Potsdamskiego, w którym brał udział jako jeden z referentów autor niniejszej notatki, i o nich też będzie mowa w dalszym ciągu niniejszej recenzji.

Spośród 10 referatów, wydrukowanych w książce, trzy były wygłoszone przez astronomów, pięć referatów miało charakter filozoficzny, a dwa referaty wygłoszili historycy. Sympozjum w Potsdamie odbywało się w niespełna rok po jubileuszu 400-lecia urodzin Keplera, co uroczyste obchodzono w wielu krajach, w szczególności NRD i RFN, nie więc dziwnego, że cztery referaty nawiązywały do działalności naukowej Keplera, jako stanowiącej kontynuację działalności Kopernika. Przede wszystkim wystąpiło to w referatach, wygłoszonych przez astronomów (prof. dr Hermann Lambrecht, dyrektor obserwatorium astronomicznego uniwersytetu w Jenie, prof. dr Hans Jürgen Tieder, dyrektor Instytutu Astrofizyki Akad. Nauk NRD i prof. dr Eugeniusz Rybka z Krakowa), którzy przedstawili w różnych aspektach wkład Keplera do gruntowania nowej astronomii, wynikającej z nauki Kopernika. Czwararty referat (doc. dr Siegfried Wollgast z Drezna) dotyczył różnic i wspólnych cech w ujęciu filozoficznym problematyki budowy świata, występujących u Keplera i u Kopernika.

Spośród filozoficznych referatów dwa pochodziły z Polski. Referat doc. dra Mieczysława Markowskiego z Krakowa naświetlał filozoficzne podejście do problematyki ruchu, związane z pracami paryskiego filozofa-nominalisty XIV w. J. Buridana, dyskusowanymi obszernie w XV w. w Uniwersytecie Krakowskim. Nowa ta filozofia, mająca charakter antyarystotelesowski, odegrała poważną rolę w kształtowaniu się światopoglądu Kopernika. Na sympozjum był odczytany referat o charakterze światopoglądowym prof. dra Andrzeja Nowickiego (Wrocław). Referaty filozoficzne, wygłoszone na Sympozjum Potsdamskim przez uczestników z NRD, są reprezentowane w omawianej książce przez trzy artykuły, a mianowicie przez wspomniany już artykuł S. Wollgasta

oraz artykuły: dra Gerharda Bartscha z Instytutu Filozofii Akad. Nauk NRD oraz prof. dra Helmuta Korcha z uniwersytetu w Jenie. G. Bartsch zajął się światopoglądem Mikołaja z Kuzy i Giordana Bruno oraz przewrotem myślowym z nim związanym, a H. Korch podał aspekty teorio-poznawcze odkrycia Kopernikowskiego.

Wreszcie w dwóch historycznych referatach naświetlono następujące problemy. Prof. dr Marian Biskup z Torunia dał obraz obywatelskiej działalności Mikołaja Kopernika jako administratora dóbr kapitulnych, męża stanu i organizatora obrony wojennej Olsztyna przed Krzyżakami. Prof. dr Eduard Winter, członek Akademii Nauk NRD, nakreślił historyczną sylwetkę najwybitniejszego astronoma XV w. Johanna Müllera, zwanego Regiomontanem, i jego wpływ na ukształtowanie się poglądów astronomicznych w umyśle Kopernika.

Z krótkiego tego przeglądu widać, że z okazji rocznicy Kopernikowskiej poruszono na sesjach naukowych, zorganizowanych w NRD, obszerny wachlarz zagadnień, przy czym szczególnie wiele uwagi poświęcano problematyce światopoglądowo-filozoficznej, czego trwałym śladem pozostała omawiana książka, którą czyta się z zainteresowaniem. Zapewne, jak we wszystkich tego rodzaju zbiorowych wydawnictwach, natrafiamy na słabe strony, jak nierówny poziom referatów, pewne niedopatrzona redakcyjne i błędy drukarskie, są one jednak nieliczne i wartości dzieła nie obniżają.

E. Rybka

## Kosmos — Seria A. Biologia

Zeszyt 2/127/1974 r. zawiera artykuły T. Goczyńskiego *Doc. dr Ludmiła Karpowicz — wspomnienie pośmiertne*, J. A. Chmurzyńskiego *Nagroda Nobla dla etologii*, J. Mowszowicza *Fitosfera krajobrazów Ziemi*, B. Płytycz *Termoregulacja u łuskonośnych*, L. Turoboyskiego *Zbiorowiska mikroorganizmów w stawie ściekowym w Żywcu jako wskaźniki zanieczyszczenia i eutrofizacji* i W. Michajłowa *Główne problemy ochrony środowiska na świecie i w kraju w 1973 r.* Na drugą połowę zeszytu składają się działy *Dyskusja i krytyka*, *Recenzje*, *Kronika naukowa*, *Zebrania*, *Zjazdy i konferencje naukowe* oraz *Prace zakładów i instytutów naukowych*.

Z. M.

## Chrońmy przyrodę ojczystą

Zeszyty 2/1974 (marzec-kwiecień) zawiera artykuły T. Szczepnego *Ochrona przyrody w Związku Radzieckim*, A. Falniowskiej-Gradowskiej *Ochrona lasów w dawnej Rzeczypospolitej* i M. Świebody *Obecny stan badań i ochrony niedźwiedzia polarnego*.

Drobniejsze artykuły i notatki znajdują się w działach *Korespondencje* i *Wiadomości bieżące*: *Zjazdy i konferencje*, *Z parków narodowych*, *Z naszych rezerwatów*, *Ochrona roślin*, *Ochrona zwierząt* oraz *Przegląd Wydawnictw i Prasy*.

Zeszyt 3-4/1974 (maj-sierpień) zawiera artykuły M. Stangenberg *Nowe problemy w ochronie wód przed zanieczyszczeniem i perspektywy przyszłości*, H. Mola *Ptaki, lisy i wścieklizna*, Z. Witkowskiego *O potrzebie zmian w dotychczasowej prawnej ochronie rodzimej fauny bezkręgowców* i J. R. Starzyka *Entomofauna leśna rezerwatu „Koło” w Puszczy Niepołomickiej*.

Drobniejsze artykuły i notatki znajdują się w działach *Korespondencje*, *Wiadomości bieżące*, *Z parków narodowych*, *Z naszych rezerwatów*, *Ochrona roślin*, *Ochrona zwierząt*, *Ochrona przyrody nieożywionej*, *Krajobraz i ochrona gospodarcza*, *Ochrona przyrody za granicą*, *Z międzynarodowej ochrony przyrody*.

Do zeszytu została dołączona ankieta dotycząca inwentaryzacji bociana białego w Polsce w 1974 r., prowadzonej przez Zakład Ochrony Przyrody PAN w Krakowie w ramach III Międzynarodowej Akcji Inwentaryzacji Bociana Białego na całym obszarze

jego lęgówisk, czyli na terenie Europy, północnej Afryki i Azji Mniejszej. Akcja ta odbywa się pod auspicjami Międzynarodowej Unii Ochrony Ptaków.

Z. M

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

### III Olimpiada biologiczna zakończona

III Olimpiada Biologiczna przebiegająca pod hasłem „Biologia — gospodarce narodowej” cieszyła się wyjątkowym zainteresowaniem uczniów szkół średnich: ponad 2500 uczestników z 452 liceów ogólnokształcących i 32 techników (weterynaryjnych, drobiarskich, pszczelarskich, samochodowych) brało udział w zawodach I stopnia.

W przygotowaniu młodzieży do zawodów uczestniczyło około tysiąca nauczycieli biologii.

Zawody I stopnia poprzedzał okres przygotowawczy (14. V - 16. VI) przeznaczony na zapoznanie uczniów z organizacją, problematyką i wymaganiami III Olimpiady, w której poza znajomością całego programu biologii szkoły średniej należało jeszcze pogłębić wiadomości na temat roli biologii w gospodarce narodowej. Również w tym okresie nauczyciele biologii przeprowadzali konsultacje i sprawdziany wiadomości w celu dokonania wstępnej selekcji kandydatów. I etap zawodów (17. VI - 3. XI) stawał następujące zadania:

A) zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczeń lub obserwacji w zakresie wybranej dziedziny: hodowli roślin lub zwierząt, gleboznawstwa, higieny i ochrony człowieka. Samodzielna praca badawcza mogła być wykonywana w terenie, w pracowni biologicznej, na działce szkolnej, w ogrodzie botanicznym lub zoologicznym. Podtematy do wyboru:

1. próba uchwycenia optymalnych warunków hodowli roślin lub zwierząt,
2. wpływ gleby na wzrost i rozwój kilku wybranych roślin (piasek, torf, hodowla hydroponiczna),
3. ochrona człowieka: a) badanie stanu zapylenia powietrza, b) badanie wpływu zanieczyszczeń przemy-

słowych na podstawie zmian w szacie roślinnej (na łądzie lub w wodzie)

B) Poznania i wykorzystanie odpowiednich publikacji literatury popularnonaukowej dotyczącej wybranego tematu samodzielnej pracy.

C) Znajomość gatunków roślin i zwierząt chronionych w kraju.

D) Znajomość szkodliwych i pożytecznych gatunków roślin i zwierząt pól i lasów.

Zawody I stopnia zakończyły eliminacje wewnętrzne szkolne przeprowadzone przez komisje powołane przez dyrektorów szkół. Komisje oceniały zarówno wykonane prace (ściśle według wytycznych opracowanych przez Komitet Główny Olimpiady Biologicznej), jak i poziom wiadomości zawodnika po bezpośredniej z nim rozmowie.

Do zawodów II stopnia zakwalifikowano 1375 zawodników, którym ten nowy etap (5. XI. 1973 - 11. II. 1974) stawał następujące wymagania: opanowanie wiedzy biologicznej z zakresu programu szkolnego ze szczególnym uwzględnieniem roli biologii w gospodarce narodowej, umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji (encyklopedii, radia, filmu, telewizji itp.), umiejętność samodzielnego zaprojektowania, przeprowadzania i dokumentacji doświadczeń z zakresu treści programu klas II, III, IV.

Zakończeniem tego etapu były eliminacje okręgowe przeprowadzone przez Komitety Okręgowe w dniach 9, 10 i 11 lutego 1974 r. Zawodnicy w pierwszym dniu zawodów pisali test wyboru złożony ze 100 zadań opatrzonych w 4 odpowiedzi; tylko jedna odpowiedź była prawdziwa, a za jej właściwy wybór zawodnik otrzymywał jeden punkt. Drugi dzień zawodów przeznaczony był na rozmowy z zawodnikami, którzy uzyskali za rozwiązanie testu największą liczbę punktów. Wszystkie dni pobytu młodzieży wraz z opiekunami w miastach wojewódzkich, gdzie przebiegały eliminacje, Komitety Okręgowe wykorzystywały na popularyzację i pogłębianie wiedzy biologicznej poprzez organizowanie odczytów i zwiedzanie zakładów naukowych.

Zakończenie eliminacji okręgowych w 3 dniu zawodów miało charakter uroczysty, brali w nim udział wszyscy zawodnicy, liczne nagrody rzeczowe wręczali przedstawiciele organów władzy terenowej, przedstawiciele uczelni i kuratoriów.

Eliminacje okręgowe wyłoniły wyjątkowo liczną grupę zawodników do zawodów ogólnopolskich, bo aż 282. Tematyka zawodów III stopnia była ściśle powiązana z etapami poprzednimi, podkreślała rolę biologii w podnoszeniu poziomu życia gospodarczego i społecznego. Wymagania: wiadomości teoretyczne na powyższy temat na podstawie literatury, wiadomości z całego programu biologii szkoły średniej, wiadomości dotyczące roli roślin i zwierząt w gospodarce (rolnictwo, leśnictwo, przemysł spożywczy, medycyna), wiadomości dotyczące ochrony przyrody zawarte w programach innych przedmiotów szkoły średniej.

Zawody ogólnopolskie odbyły się w dniach 6, 7, 8 kwietnia.

Prof. dr Włodzimierz Michajłow w krótkim przemówieniu do zawodników otworzył zawody w miejscu tradycyjnym — Audytorium Maximum im. A. Mickiewicza Uniwersytetu Warszawskiego. Zawodnicy na specjalnych kartach pisali odpowiedzi na test wyboru złożony ze 100 pytań trójczłonowych.

Jury pod przewodnictwem prof. dra Henryka Sandnera, a składające się zarówno z pracowników naukowych uczelni warszawskich, jak i nauczycieli szkół średnich i przedstawicieli Zarządu Głównego Ligi Ochrony Przyrody, po dokładnym sprawdzeniu testów do rozmów w następnym dniu zawodów dopuściło 42 zawodników.



Ryc. 1. Rozpoczęcie Olimpiady Biologicznej. Kierownik organizacyjny mgr J. Zdebska-Sierosławska omawia szczegóły organizacyjne. Od strony lewej siedzą: mgr inż. Wiesław Janiszewski — przewodniczący Zarządu Głównego Ligi Ochrony Przyrody, prof. dr Sandner — przewodniczący Jury, prof. dr Włodzimierz Michajłow — przewodniczący Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej, doc. dr Jan Wąsowicz — wiceprzewodniczący Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej i wiceprezes Zarządu Głównego Polskiego Tow. Przyrodników im. M. Kopernika, dr Andrzej Fagasiński — sekretarz Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej



Ryc. 2. Prof. dr Włodzimierz Michajłow otwiera uroczystość wręczenia nagród laureatom III Olimpiady Biologicznej

Dwie komisje pod przewodnictwem prof. dr Henryka Sandnera i doc. dr Zofii Starck prowadziły rozmowy z zawodnikami oceniając ich poziom wiedzy z całego programu szkoły średniej, znajomość roli roślin i zwierząt w gospodarce narodowej oraz wiadomości z zakresu ochrony przyrody. Istotnym elementem rozmowy była dyskusja z zawodnikiem na temat wykonanej przez niego pracy pisemnej — metodyki, przebiegu i rejestracji badań oraz uzyskanych wyników.

Zawodnicy wykazywali znakomite opanowanie materiału wykraczającego niekiedy znacznie poza wymagany zakres; wiele prac pisemnych reprezentowało poziom właściwy dla prac magisterskich i zawierało ciekawę, dobrze udokumentowane i rzetelnie wykonane wyniki badań.

W oparciu o wyniki testów i rozmów z zawodnikami, po szczegółowej i wyczerpującej dyskusji, jury ustaliło listę laureatów III Olimpiady Biologicznej:

#### Nagrody I Stopnia

Małgorzata Śmiechowicz — Liceum Ogólnokształcące im. Edwarda Dembowskiego w Zielonej Górze, ul. Kilińskiego 2. Nauczyciel: mgr Maria Ostrowska.

Lech Kiedrowski — Liceum Ogólnokształcące Nr 1 im. Bolesława Limanowskiego w Warszawie, ul. Felińskiego 15. Nauczyciel: mgr Jadwiga Zachorska.

Anna Chojnacka — Liceum Ogólnokształcące im. Tadeusza Kościuszki w Toruniu, ul. Warszawska 1/5. Nauczyciel: mgr Felicja Młynarczyk.

Stanisław Gromkowski — Liceum Ogólnokształcące Nr 3 w Białymstoku ul. Marchlewskiego 3, laureat II Olimpiady Biologicznej. Nauczyciel mgr Izabella Dobrzycka.

Jan Marcin Węśławski — Liceum Ogólnokształcące Nr 1 w Gdyni, ul. Wrocławska 52. Nauczyciel: mgr Maria Wójcik.



Ryc. 3. Uroczystość wręczenia nagród. Przemawia przedstawiciel Ministerstwa Oświaty i Wychowania Dyrektor Departamentu Kształcenia Ogólnego — mgr Eugeniusz Pietrzykowski

Wiesław Oleszczuk — Liceum Ogólnokształcące we Włodawie, ul. Szkolna 7, Nauczyciel: mgr Wiera Szalegęda.

#### Nagrody II Stopnia

Mariusz Hawryński — Liceum Ogólnokształcące im. Stanisława Wyspiańskiego w Pabianicach, ul. Pułaskiego 29. Nauczyciel: mgr Henryk Kaprowicz.

Piotr Masojć — Liceum Ogólnokształcące im. Adama Asnyka w Szczecinie, ul. Czesława 1. Nauczyciel: mgr Irena Sucharska.

Henryk Kucharski — Liceum Ogólnokształcące w Legnicy, ul. Zielona 17. Nauczyciel: mgr Teresa Janowska.

Edward Plomer — Liceum Ogólnokształcące im. Janka Krasickiego w Nowej Soli, ul. Hanki Sawickiej. Nauczyciel: mgr Alicja Kazimierowicz.

Narmi Michejda — Liceum Ogólnokształcące Nr 7 im. Juliusza Słowackiego w Warszawie, ul. Wawelska 46. Nauczyciel: mgr Wiesława Mardas.

#### Nagrody III Stopnia

Stanisław Plewako — Liceum Ogólnokształcące im. Wojciecha Kętrzyńskiego w Giżycku, ul. Traugutta 1. Nauczyciel: mgr Jadwiga Wielgosz.

Mirosław Karolak — Liceum Ogólnokształcące Nr 1 im. Adama Asnyka w Kaliszu, ul. Grodzka 1. Nauczyciel: mgr Anna Bogusławska.

Bogdan Kędzior — Liceum Ogólnokształcące w Rzeszowie, ul. Chopina 11. Nauczyciel: mgr Janina Rutkowska.

Paweł Podgurniak — Liceum Ogólnokształcące Nr 47 im. Stanisława Wyspiańskiego w Warszawie, ul. Międzyborska 64/70. Nauczyciel: mgr Barbara Futkowska.

Izabella Kara — Liceum Ogólnokształcące Nr 7 im. Dąbrówki w Poznaniu, ul. Garbary 24. Nauczyciel: mgr Zofia Czosnowska.

Małgorzata Kreczmar — Liceum Ogólnokształcące Nr 2 im. Jana III Sobieskiego w Krakowie, ul. Sobieskiego 9. Nauczyciel: mgr Anna Hoffman.

Hanna Bartkowiak — Liceum Ogólnokształcące Nr 7 im. Dąbrówki w Poznaniu, ul. Garbary 24.

Danuta Cieślukowska — Liceum Ogólnokształcące Nr 12 im. Bolesława Bieruta w Krakowie, ul. Osiedle Kolorowe 29. Nauczyciel: mgr Helena Krzemieńska.

Danuta Karnkowska — Liceum Ogólnokształcące Nr 1 im. Ziemi Kujawskiej we Włocławku, ul. Mickiewicza 6. Nauczyciel: mgr Stanisława Wawrzonkowska.

Małgorzata Arendt — Liceum Ogólnokształcące Nr 3 w Gdańsku, ul. Topolowa 7. Nauczyciel: mgr Barbara Husar.

Uroczystość zakończenia III Olimpiady Biologicznej odbyła się w Audytorium Maximum im. Adama Mickiewicza Uniwersytetu Warszawskiego. Przewodniczący Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej — prof. dr Włodzimierz Michajłow przemówił do zawod-



Ryc. 4. Uroczystość wręczania nagród laureatom III Olimpiady Biologicznej. Przemawia wiceprzewodniczący Komitetu Głównego doc. dr Jan Wąsowicz

ników i licznie zgromadzonych gości. Przedstawiciel Ministerstwa Oświaty i Wychowania, Dyrektor Departamentu Kształcenia Ogólnego mgr Eugeniusz Pietrzykowski podkreślił wartość i znaczenie olimpiad biologicznych w rozwijaniu zainteresowań biologicznych młodzieży. Przedstawiciel Uniwersytetu Warszawskiego, doc. dr habil. Ewa Pieczyńska wyraziła uznanie zawodnikom za ich rzetelną wiedzę i zapal w pogłębianiu wiadomości z biologii.

Następnie krótkie przemówienie wygłosili: przedsta-



Ryc. 5. Uroczystość wręczania nagród. I Sekretarz Komitetu Zakładowego PZPR w imieniu załogi i dyrekcji Polskich Zakładów Optycznych wręcza najnowszy mikroskop biologiczny zdobywcy I lokaty Małgorzacie Śmiechowicz, uczennicy IV kl. LO im. E. Dembowskiego w Zielonej Górze

wiciel Ministerstwa Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska dyrektor dr J. Pawlak, przedstawiciel Ministerstwa Rolnictwa, Departamentu Oświaty Rolnej mgr Bogdan Pokrzywa, przedstawiciel Ministerstwa Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego i Rady Ochrony Przyrody — doc. dr Tadeusz Szczęśny; w imieniu Zarządu Głównego Ligi Ochrony Przyrody głos zabrał jej Przewodniczący — mgr inż. Wiesław Janiszewski, a w imieniu Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Mikołaja Kopernika — doc. dr Jan Wąsowicz.

Głos zabrali również: członek Komitetu Kształtowania i Ochrony Środowiska Człowieka przy Zarządzie Głównym Socjalistycznego Związku Studentów Polskich, a zarazem laureat I Olimpiady Biologicznej — Wojciech Puchalski, oraz laureat II Olimpiady — Jan Teller, a także Stanisław Gromkowski laureat zarówno II, jak i III Olimpiady Biologicznej. W imieniu rodziców zawodników przemawiała p. Irena Szancer, która podobnie jak młodzi przedmówcy podkreśliła wielką rolę nauczycieli przedmiotu w rozbudzeniu zainteresowań biologicznych.

Dyplomy, nagrody (aparaty filmowe, fotograficzne, projekторы do przeźroczy), Złote Odznaki Olimpiady Biologicznej laureaci i uczestnicy eliminacji otrzymali z rąk prof. dr Włodzimierza Michajłowa, członków Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej, przedstawicieli ministerstw, Ligi Ochrony Przyrody i innych fundatorów nagród. Przedstawiciel Polskich Zakładów Optycznych, I sekretarz Komitetu Zakładowego PZPR inż. Tadeusz Kowalski w imieniu załogi i dyrekcji przekazał zdobywcy I miejsca Małgorzacie Śmiechowicz piękny nowoczesny mikroskop biologiczny z pełnym wyposażeniem.

W imieniu Zarządu Głównego Socjalistycznego Związku Studentów Polskich Wojciech Puchalski zaprosił zdobywców nagród I stopnia do udziału w obozach naukowych studenckich, na koszt organizatorów.

Należy przypomnieć, że w myśl zarządzenia Ministra Oświaty i Wychowania z dnia 31 marca 1973 r. (KO-4243-20/1/73) laureaci i zawodnicy uczestniczący w eliminacjach ogólnopolskich otrzymali prawo „zwolnienia z egzaminów 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”. Oprócz tego 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”. Także wszyscy zawodnicy uczestniczący w zawodach ogólnopolskich po uzyskaniu świadectwa dojrzałości zyskali „prawo wstępu bez egzaminów na kierunek biologiczny w uniwersytetach, wyższych szkołach pedagogicznych i wyższych szkołach nauczycielskich”.

Nauczyciele biologii, którzy przygotowali laureatów, jak również 3 i więcej zawodników do eliminacji ogólnopolskich otrzymali z rąk prof. dra Włodzimierza Michajłowa dyplomy i cenne nagrody (książki i premie). Również szkoły ogólnokształcące wyróżniające się poziomem i liczbą przygotowanych zawodników do Olimpiady, otrzymały pamiątkowe dyplomy.

Na zakończenie mgr Zdebska-Sierosławska ogłosiła w imieniu Komitetu Głównego zwięzłą informację o założeniach, tematyce i wymaganiach IV Olimpiady Biologicznej, która toczyć się będzie w 1974/75 r. pod hasłem „Życie — istota i rozwój”.

Doc. J. Wąsowicz w imieniu Zarządu Głównego Polskiego T-wa Przyrodników im. M. Kopernika podziękował organizatorom Olimpiady za włożony w nią trud i wysiłek, przedstawicielom resortu za pomoc, cenne i liczne nagrody, zawodnikom i nauczycielom za udział i przygotowanie młodzieży.

Należy wspomnieć, że przed uroczystym zakończeniem III Olimpiady odbyło się w Pałacu Młodzieży (Pałac Kultury i Nauki) spotkanie członków Komitetu Głównego jury i nauczycieli ze wszystkimi uczestnikami eliminacji ogólnopolskich. W bezpośrednich, szczerych wypowiedziach młodzież dała wyraz zadowoleniu zarówno z ciekawej i szerokiej tematyki III Olimpiady, jak i z nowego systemu sprawdzania wiadomości — testów wyboru.



Należy podkreślić na zakończenie wielką życzliwość władz i administracji Uniwersytetu Warszawskiego oraz dyrekcji i pracowników Pałacu Młodzieżowego oraz wykazywane w przebiegu organizacji olimpiady.

A. Fagasiński

#### Spotkanie z Ministrem Oświaty i Wychowania

W dniu 21 czerwca 1974 r. nastąpiło spotkanie delegacji Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej pod przewodnictwem profesora Włodzimierza Michajłowa z Ministrem Oświaty i Wychowania Jerzym Kuberskim, któremu wręczono honorową złotą odznakę Olimpiady Biologicznej.

Ponadto w uznaniu za pracę społeczną w organizacji i przeprowadzeniu Olimpiady Biologicznej również otrzymali złote odznaki Olimpiady Biologicznej:

A. Ministerstwo Oświaty i Wychowania: Dr Marian Rataj — dyrektor Depart. Kształc. Ogóln., Mgr Eugeniusz Pietrzykowski — wicedyrektor Dep. Kształc. Ogóln., Dr Konstanty Kamiński — Dep. Kształc. Ogóln., Mgr Tadeusz Szuba — Depart. Kształc. Ogóln., Bogusław Gawlikowski — dyrektor Ekonomiki Oświaty, Mgr Jan Buczkowski — wicedyrektor Depart. Ekonomiki Oświaty, Eugeniusz Buśko — wicedyrektor Dep. Ekonomiki Oświaty, Wanda Wojeńska — Depart. Ekonomiki Oświaty.

B. Członkowie Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej: Dr Danuta Cichy — MOiW, Mgr inż. Wiesław Janiszewski — ZG LOP, Mgr Maria Kołatka — nauczycielka LO Piaseczno, Mgr Maria Niemierko — nauczycielka LO nr 50 w Warszawie, Doc. dr Eugeniusz Nowak — Uniwersytet Warszawski, Prof. dr Henryk Sandner — Zakład Ekologii PAN, Mgr inż. Anna Spiechowicz — wicedyr. IX LO w Warszawie, Doc. dr Wiesław Stawiński — Zakład Dydaktyki Biologii WSP — Kraków, Doc. dr Zofia Starck — Akad. Rolnicza w Warszawie, Alodia Rosińska-Wiktorzak — księgowa Głównego Komitetu.

J. Z-S.

## Sprawozdanie z działalności Oddziału Warszawskiego PTP im. M. Kopernika za rok 1973

W roku sprawozdawczym Oddział Warszawski Polskiego Towarzystwa Przyrodników rozszerzył swoją działalność poprzez popularyzację najnowszej wiedzy przyrodniczej, współczesnych osiągnięć technicznych przy zastosowaniu wypróbowanych i nowych form pracy jak prelekcje, odczyty (niekiedy zgrupowane w cykle), wycieczki i projekcje filmowe.

W okresie sprawozdawczym kontynuowano pracę w sekcji Bioelektroniki, Dydaktyczno-Młodzieżowej Warszawy i województwa, która skoncentrowała swoją pracę w akcji popularyzatorskiej Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej, ponadto włączono się do pracy nowo powołanej przy Zarządzie Głównym PTP Sekcji Dydaktyki Biologii, o działalności tej sekcji pisze dr D. Cichy (nr 3/1974 Wszechświat).

W związku z roku na rok wzrastającą działalnością Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej przy ZG PTP zaistniała potrzeba utworzenia nowych oddziałów PTP, przy których powstały nowe komitety okręgowe. Oddział włączył się do starań w tym kierunku, w rezultacie tej akcji powołane zostały przez ZG PTP oddziały w czterech miastach wojewódzkich: Kielcach, Opolu, Rzeszowie i Zielonej Górze. Przy tych oddziałach zostały powołane do życia komitety okręgowe Olimpiady Biologicznej.

Komitet Główny Olimpiady Biologicznej przy PTP ZGł. pragnie za pośrednictwem tego czasopisma podziękować serdecznie oddziałom PTP w Lublinie, Krakowie, Wrocławiu i Poznaniu za dotychczasową trzyletnią współpracę w zakresie organizowania i przeprowadzania Olimpiad Biologicznych w latach 1971/72, 1972/73 oraz 1973/74.

Dużą popularnością i frekwencją cieszyły się odczyty organizowane wspólnie z Dyrekcją Muzeum Techniki i redakcją dziennika „Ekspres Wieczorny”

w ramach cyklu „Biologia + Medycyna + Technika”.

W roku sprawozdawczym Oddział zorganizował następujące odczyty i prelekcje połączone z pokazami i projekcją filmów oraz licznych i bardzo ciekawych przezroczy.

7. II. 1973 — reżyser Andrzej Berbecki i mgr Andrzej Piasek *Sprawozdanie z II Polskiej Wyprawy na Antarktydę* (z przezrociami)

21. II. 1973 — dr Stanisław Wąsowicz *Likwidacja pestycydów przy pomocy reorganizacji cykliów biologicznych w przyrodzie*

7. III. 1973 — dr Stanisław Wąsowicz *O regulatorach atawizmu u człowieka* (S. Bioelektroniki)

21. III. 1973 — doc. dr Kazimierz Fidelus *Zastosowanie biomechaniki do budowy protez i aparatów ortopedycznych* (z przezrociami — S. Bioelektroniki)

10. V. 1973 — dr Franciszek Chmielewski *Człowiek jako źródło energii elektrycznej* (cykl „Biologia + Medycyna + Technika”)

17. V. 1973 — prof. dr inż. Adam Morecki *Elektroniczne części zamienne organizmu ludzkiego* (cykl „Biologia + Medycyna + Technika”). Zorganizowane wspólnie z dyr. Muzeum Techniki. Projekcja filmu

24. V. 1973 — doc. dr hab. Kazimierz Fidelus *Sterowanie ruchów u człowieka* (z przezrociami). Cykl „Biologia + Medycyna + Technika”. Zorganizowano wspólnie z dyr. Muzeum Techniki. Projekcja filmu

31. V. 1973 — dr Kazimierz Kwiatkowski *Niedocenianie niebezpieczeństwa elektrycznej cywilizacji*. Projekcja filmu (cykl „Biologia + Medycyna + Technika”). Film bułgarski

20. VI. 1973 — dr Włodzimierz Klonowski *Submolekularna teoria powstawania nowotworów*. Projekcja przezroczy

26. IX. 1973 — dr inż. Lech Radwański *Biocentyka środowiska bytowego człowieka* (S. Bioelektroniki)

24. X. 1973 — dr Kazimierz Kwiatkowski *Ogólny światopogląd na leczenie akupunktura* (S. Bioelektroniki)

28. X. 1973 — mgr J. Basak, dr Stanisław Cichosz. Zapoznanie z głównymi tematami prac badawczych prowadzonych przez Instytut Sadownictwa w Skierniewicach (wycieczka — S. Dydaktyczno-Młodzieżowa: zwiedzanie sadu pomologicznego, zwiedzanie zakładu mechanizacji, zapoznanie z odmianami drzew owocowych zalecanych ostatnio do zasadzeń, demonstracja odmian, zwiedzanie muzeum Instytutu).

20. XI. 1973 — inż. Walczak, dr Zbigniew Sęp. Centrum Obliczeń Numerycznych Uniwersytetu Warszawskiego. Wycieczka z pokazem i zajęciami praktycznymi: ogólne informacje dotyczące maszyn liczących i ich zastosowanie, pokaz różnych programów (rozwiązywanie układów, muzyka, gra geograficzna maszyn z uczestnikami wycieczki). Pokaz dalekopisów.

21. IX. 1973 — dr Franciszek Chmielewski *Zagadnienia fitoterapii*

28. XI. 1973 — doc. dr Antonina Rumińska *Krajowe surowce lecznicze i ich zmienność*. Projekcja przezroczy

5. XII. 1973 — doc. dr hab. Aleksander Ożarowski *O toksycznych działaniach niektórych roślin*. Projekcja przezroczy

12. XII. 1973 — dr med. Arkadiusz Stańczyk *Fitoterapia schorzeń wątroby*. Projekcja przezroczy

12. XII. 1973 — *Mikołaj Kopernik — życie — myśl — dzieło*. Wystawa (wycieczka — S. Dydaktyczno-Młodzieżowa)

Działalnością Sekcji Bioelektroniki kieruje dr Franciszek Chmielewski, zebrania tej sekcji cieszą się dużym powodzeniem, frekwencja waha się w granicach 35-108 osób. Szczególnie cykle odczytów organizowane w ramach „Biologia + Medycyna + Technika”. Projektowane badania ze względów finansowych nie doszły do skutku. Ze względu na wielkie zainteresowanie uczestników zebrań zagadnieniem zielarstwa odbyły się dwa cykle wykładów-odczytów z projekcją filmów, w wyniku czego zorganizowano Sekcję Zielarską, której przewodniczącym został doc. dr

Aleksander Ożarowski, a jego zastępcą doc. dr Antonina Rumińska. Sekcja planuje cykl odczytów popularyzujących znaczenie lecznicze ziół oraz wycieczki i wyjazdy do Zakładów Zielarskich celem zapoznania się z badaniami nad działalnością i lecnictwem w tym zakresie.

Oddział Sekcja Dydaktyczno-Młodzieżowa kontynuuje pracę z Komitetem Gł. Olimpiady Biologicznej. We współpracy z 19 Kuratoriami Okręgów Szkolnych przeprowadzono i podsumowano ogólnopolski konkurs na znaczek i emblemat Olimpiady Biologicznej. Opracowano regulamin nadawania odznaki: uczestnicy ogólnopolskich zawodów (III eliminacje) otrzymują Złotą Odznakę, uczestnicy okręgowych zawodów (II eliminacje) — srebrną, uczestnicy szkolnych zawodów (I eliminacje) — brązową.

Dla działaczy Olimpiady społecznie pracujących, współdziałających w zakresie popularyzowania i organizacji, przewiduje się honorową Złotą Odznakę na zielonej podkładce. W okresie jesiennym podjęto prace w projektowaniu IV Olimpiady, oraz organizacji I i II eliminacji na terenie kraju poprzez opracowywanie materiałów dla komitetów okręgowych. Uczestniczący w pracach dotyczących przeglądu i weryfikacji prac samodzielnych przygotowanych przez kandydatów przystępujących do zawodów. Nawiązano

ściłą współpracę z Wizytatorami Zespołów Metodyczno-Przedmiotowych KOS celem szerszej i systematycznej popularyzacji tej cennej dla młodzieży szkolnej imprezy.

W roku kalendarzowym odbyły się trzy zebrania Zarządu Oddziału pod przewodnictwem doc. dr Jana Wąsowicza, na których dyskutowano i omawiano sprawy związane z dalszym poszerzeniem działalności Oddziału, organizacją pracy w sekcjach, projektowaniem w nowo powstałych sekcjach, organizacją III eliminacji II Olimpiady oraz organizację I i II eliminacji III Olimpiady. Jednocześnie dyskutowano nad zagadnieniem konieczności organizowania wycieczek dalszych, jednak przy zastosowaniu środków lokomocji nie wymagających finansowania.

Brak funduszy na realizację wielu interesujących i pożytecznych projektów wysuwanych na zebraniach Zarządu i Oddziału jest czynnikiem hamującym dalszy rozwój Oddziału, jakkolwiek inicjatywa i duży wkład pracy Przewodniczącego doc. J. Wąsowicza i Członków Zarządu Oddziału sprzyja stałemu wzrostowi frekwencji na zebraniach oraz wzrostowi ilości członków. Stan liczbowy członków na dzień 30 grudnia 1973 roku wynosił 402 osób.

J. Zdebska-Sierosławska

## LISTY DO REDAKCJI

### W sprawie artykułu „Znaczenie wapnia do wzrostu i rozwoju roślin wyższych”

Na życzenie autorki powyższego artykułu dr Jadwigi Stabrowskiej zamieszczonego w zesz. 2/1974 „Wszechświata” Redakcja podaje, że został on opra-

cowany na podstawie monografii dr Marii Warchałowej pt. *Kationy dwuwartościowe* — rozdz. XIII — „Wapń”, opublikowanej w pracy zbiorowej pod red. A. Nowotny-Mieczysławskiej: *Fizjologia mineralnego żywienia roślin*, Warszawa, PWRiL, 349 - 386, 1965.

## KOMUNIKAT

Zarząd Główny Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika apeluje do Członków o wpłatę prenumeraty za rok 1975 na konto PKO podane dla poszczególnych Oddziałów Towarzystwa na trzeciej stronie okładki, w terminie nieprzekraczalnym do 15 grudnia br. W związku bowiem z Zarządzeniem Polskiej Akademii Nauk, Towarzystwa Naukowe mogą zamawiać wydane czasopisma tylko dla tych członków, którzy opłacili prenumeratę. Ponieważ od 1974 r. nasze Towarzystwo nie prowadzi sprzedaży zeszytów bieżących, członkowie, którzy opłacą po podanym terminie 15 grudnia 1974, mogą nie otrzymać początkowych zeszytów.

Obniżona roczna prenumerata dla członków Towarzystwa wynosi 54 zł, półroczna 27 zł.

Zarząd Główny Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika

# 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 3880+120 egz. Format A4, ark. wyd. 4,5, druk. 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>+2 wkł., papier sat. 61×86, 70 g kl. III i papier kred. 90 g  
Cena zł 6.— Otrzymano do składania w czerwcu 1974. Podpisano do druku w październiku 1974. Zamówienie 615/74  
S-57. Druk ukończ. w październiku 1974. DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4

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

- 15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1, Zakład Biofizyki AM  
 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, ul. Jagiellońska 28, 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**  
 20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 8, Zakład Patofizjologii AM **PKO I O/M Lublin  
 nr 2-9-6518**  
 90-0011 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 nr 199-9-18**  
 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. Gagarina 9, Instytut Biologii **PKO O/M Toruń nr 24-9-140**  
 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, i 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 „Wszecławiat” 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, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
” ”	” ”	7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
” 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, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
” ”	” ”	7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)

WARUNKI PRENUMERATY  
MIESIĘCZNIKA

# WSZECHŚWIAT

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

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

Cena prenumeraty:

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

Prenumeratę na zagranicę, która jest o 40% droższa — przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych, 00-084 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.