

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 6

CZERWIEC 1974



Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 6 (2128)

Grodziński Z., Inwazja minogów do wielkich jezior amerykańskich . . .	141
Rafiński J. N., Rośliny czarodziejskie	144
Jończy J., Nowe metody zwalczania szkodników. Nadzieje i trudności . . .	147
Ficek S., Znaczenie antybiotyków w badaniach biochemicznych	150
Książkiewicz-Iliewa M., Diapauza owadów. Mechanizm i znaczenie . . .	154
Drobiazgi przyrodnicze	
Głazy narzutowe — pomniki historycznej przeszłości (A. Kaczmarek) . .	157
SOS dla ptaków w rezerwacie jez. Drużno (T. Wojtowicz)	158
Copernicana	
Krakowskie obchody 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika (M. Kli- maszewski)	159
Medale kopernikowskie przyznane uczonym radzieckim	161
Akwarium i terrarium	
Rozmnażanie i hodowla bojownika, <i>Betta splendens</i> (V. Lahoda, tłum. S. Stokłosowa)	161
Rozmaiwości	163
Recenzje	
Biology and the Human Sciences (S. Skowron)	164
R. H. Pain i B. J. Smith: (red.): New Techniques in Biophysics and Cell Biology (H. Szarski)	165
Zarys geofizyki stosowanej. Praca zbiorowa (K. M.)	165
R. Żyłka: Geological Dictionary (K. Maślankiewicz)	165
S. Pietkiewicz, S. Żmuda: Słownik pojęć geograficznych (K. M.) . . .	166
Biosfera. Zbiór artykułów (m.)	166
Kosmos — Seria A. Biologia (Z. M.)	167
Sprawozdania	
Sprawozdanie z działalności Bydgoskiego Oddziału PTP im. Kopernika za rok 1973	167
Listy do Redakcji	
Jeszcze o najstarszych drzewach świata (R. Karczmarchuk)	168
Książki nadesłane	

Spis plansz

- I. POWÓJ POLNY, *Convolvulus arvensis*. Fot. J. Płotkowiak
IIa. GNIAZDO RANIUSZKA, *Aegithalos caudatus* (L.) na świerku. Fot. W. Strojny
IIb. GNIAZDO Z JAJAMI TRZCINIAKA DROZDÓWKI, *Acrocephalus arundinaceus*
(L.). Fot. W. Strojny
III. ODKRYWKA PIASKOWCÓW w Bieszczadach. Fot. J. Siudowski
IV. MORSZCZYN, *Fucus vesiculosus*. Fot. J. Płotkowiak

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

CZERWIEC 1974

ZESZYT 6 (2128)

ZYGMUNT GRODZIŃSKI (Kraków)

INWAZJA MINOGÓW DO WIELKICH JEZIOR AMERYKAŃSKICH

„Ludzie ... stają się ... ofiarami własnych nieprzemyślanych do końca pomysłów”

A. Leńkowa, *Oskalpowana ziemia*

Pięć wielkich jezior: Ontario, Erie, Huron, Michigan i Górne (Superior), szeregowo połączonych ze sobą rzekami i z ujściem do Oceanu Atlantyckiego powstało stosunkowo niedawno, dopiero 7000 lat temu, tj. po ostatecznym wycofaniu się czasy lodowca. Powierzchnia ich wynosi przeszło 250 000 km², co odpowiada dość dokładnie powierzchni całej Jugosławii albo około 80% powierzchni Polski. Spadek wody pomiędzy poszczególnymi zachodnimi jeziorami jest nieznaczny i wynosi kilka do 10 m, jedynie wschodnie jezioro Ontario oddziela od nich pięćdziesięciometrowej wysokości wodospad Niagara. Zdecydowanie najgłębsze wody posiada J. Górne (397 m), a głębokość trzech innych przekracza znacznie 200 m, tylko J. Erie jest płytsze (do 64 m). Ma to wpływ na temperaturę wody, która w tym ostatnim podnosi się latem do 23°C. Dla porównania: Bałtyk razem z cieśninami duńskimi posiada znacznie więk-

szą powierzchnię (422 300 km²) niż pięć wielkich jezior, jednakże jego trzy głębie osiągają: gotlandzka — 498 m, gdańska — 114 m, bornholmska — 105 m.

Na skutek młodości jezior oraz ich dość znacznej izolacji ekologicznej zespoły ryb nie osiągnęły tam jeszcze pełnej dojrzałości; brakuje dostatecznej liczby międzygatunkowych konkurentów szczególnie w wodach otwartych. Większość spośród 125 gatunków ryb, w tym kilkunastu przedstawicieli łososiowatych, zamieszkuje zatoki i płycizny. W polskich wodach śródlądowych żyje około 55 gatunków ryb kostnoszkieletowych. W głębiach jezior amerykańskich żyją dwa drapieżce: „lake trout” — *Salvelinus namaycush* i miętus — *Lota lota*, które żywią się 15 gatunkami „converters” (przerabiaczy) zjadającymi plankton lub faunę denną. *Salvelinus* niezagrożony przez nikogo w głębiach poniżej 120 m, przy obfitości pokarmu rozplenił się bardzo i stał się główną rybą przemysłową. Dochodził on do jednego metra długości i 7–8 kg ciężaru ciała. Przed drugą wojną światową odławiano z trzech zachodnich jezior rocznie ponad siedem milionów kilogramów tej ryby. Dla porównania: całe rybactwo śródlądowe Polski, a więc rzeczne, je-

* Artykuł powstał zamiast recenzji na podstawie książki M. W. Hradisty i J. C. Potter, *The biology of lamprey*, Academic Press, London 1971, 2 tomy, str. 1–423, 1–466.

ziorowe i hodowlane dostarcza rocznie półtora miliona kilogramów różnych ryb.

Minog morski, *Petromyzon marinus*, wpływał stale do Jeziora Ontario z Atlantyku i dawał znać o sobie atakując ryby przemysłowe. Dalej na zachód nie mógł się jednak rozprzestrzenić, ponieważ napotykał na swojej drodze potężne wodospady Niagary. W roku 1829 zbudowano kanał Wellanda spławny dla ówczesnych okrętów, którzy połączyli J. Ontario z J. Erie z ominięciem wodospadów. Droga na zachód stała się dla minogów otworem, jednakże dopiero po dziewięćdziesięciu latach zauważono pierwsze ich sztuki w J. Erie, a w r. 1932 zanotowano pierwszą jego wędrówkę na tarło. Od tego mo-

pogłowie *Salvelinus* spadło tak znacznie, że zaprzestano je w ogóle odławiać. Inne gatunki większych ryb zostały także przez minoga zdziesiątkowane, np. miętusy, „white fish” — *Coregonus clupeiformis*, pstrąg tęczy *Salmo gairdneri* a z drobniejszych „lake herring” — *Coregonus artedii*. Przejściowo rozpleściło się siedem gatunków „chubs” — *Coregonus*, które stanowiły pierwotny pokarm miętusa i *Salvelinus*. Ale później i one stały się pokarmem poszukiwanym przez minogi i znalazły się na skraju wymarcia. Wtedy *Alosa pseudoharengus*, chwast rybi, opanowała wiele nisz ekologicznych i zaczęła wypierać inne ryby. Równowaga stanu ryb w jeziorach została tak krańcowo zachwiana, że amerykańscy uczeni zdecydowali się interweniować.

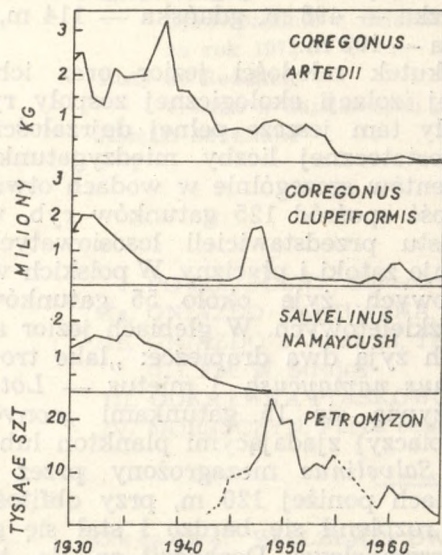
Miedzy rokiem 1950 a 1960 opracowano plan zwalczania minogów i wprowadzono go szybko w życie. Przede wszystkim ustalono, w jakim czasie i w których dopływach jezior trą się minogi. W Jeziorze Górnym np. spośród 1400 potoków i rzek około 340 nadaje się na tar-



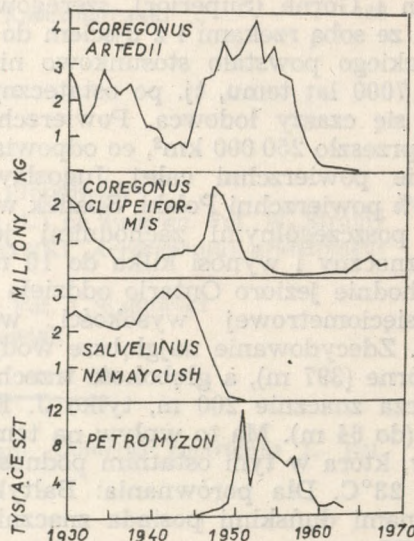
Ryc. 1. Wielkie jeziora Ameryki Północnej. Jeziora łączą ze sobą rzeki, J. Ontario oddaje wody do Atlantyku (strzałka)

mentu inwazja minogów w wielkich jeziorach rozwijała się w tempie błyskawicznym. W roku 1936 i 1937 pojawiły się tarlaki w jeziorze Huron i Michigan, a w dziesięć lat później i w J. Górnym. W ciągu mniej więcej 20 lat

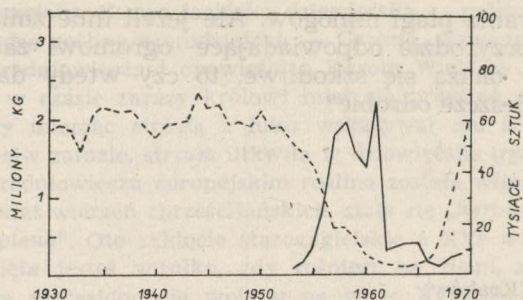
liska. Dno ich wyściela gruby żwir z małą domieszką piasku, prąd wody utrzymuje się stale jednokierunkowo i nie przekracza określonej szybkości, temperatura wody waha się wokoło optimum wyłęgania jaj minoga tzn. 18,3°C. Za momenty korzystne dla zaatakowania szkodników uznano: 1 — ciąg minogów na tarło, który trwa stosunkowo krótko i wtedy można by me-



Ryc. 2. J. Huron: ryby i minogi w latach 1930—1965. Miliony kilogramów oznaczają połowy przemysłowe tych ryb; tysiące sztuk oznaczają liczbę minogów odławianych podczas ciągu na tarło u wejścia rzek kontrolowanych, co jest wskaźnikiem a nie pełnym stanem ich pogłowia



Ryc. 3. J. Michigan: ryby i minogi w latach 1930—1970. Objaśnienia jak w ryc. 2



Ryc. 4. J. Górne: *Salvelinus* i *Petromyzon* w latach 1930—1970. Kreska przerywana oznacza wysokość odłowów *Salvelinus* w jeziorze, kreska ciągła — odłowy w tysiącach sztuk minogów ciągnących na tarło w rzekach kontrolowanych

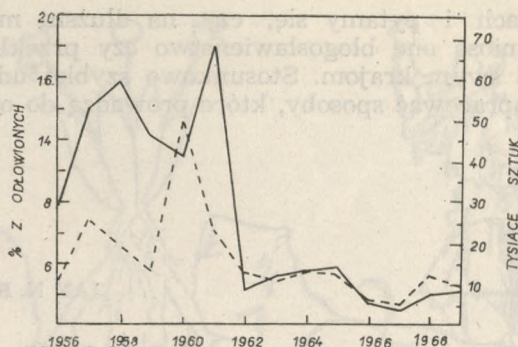
chanicznie zablokować ujścia dopływów tarli-skowych, 2 — powrót do jeziora larw przeobrażonych, które łatwo dałoby się zniszczyć blokując przepływ wody przez sześć miesięcy prądem elektrycznym o wysokim napięciu, 3 — pobyt larw minoga, ślepic — *ammocoetes*, zagrzebanych w dnie rzeki, które można by w dowolnym czasie tępić środkami chemicznymi.

Mechaniczne bariery w postaci poprzecznych przegród przez rzekę połączonych z samolówkami okazały się zbyt kosztowne i niepraktyczne. Lody spływające na wiosnę do jeziora niszczyły je lub przynajmniej uszkadzały. Wobec tego wprowadzono bariery elektro-mechaniczne, tańsze i sprawniejsze. W obu jeziorach Górnym i Michigan odłowiono przy ich pomocy w latach 1953—1969 ponad 750 000 dorosłych minogów.

Liczba ta jest wskaźnikiem zagęszczenia populacji, opartym na odłowach minogów zdążających na tarło w rzekach kontrolowanych. Pełny stan pogłowia minogów był oczywiście znacznie wyższy. W r. 1961 przeciętna długość tych zwierząt wynosiła 40,9 cm, a ciężar ciała 136 g. Z doświadczeń laboratoryjnych wynika, że minog musi zabić około 8,4 kg ryb, zanim osiągnie 32 cm długości. Daje to ogólne pojęcie o ogromie spustoszeń wyrządzanych wśród ryb przez minogi w tych latach.

Przeobrażone minogi, a więc te które posiadają przyłgę uzbrojoną w ząbki, występujące także na końcu języka, oczy wynurzone na powierzchnię skóry, zmienione szpary skrzelowe, nie licząc przekształceń wewnętrznych, przechodzą z pokarmu larwalnego odciedzanego z wody, na pokarm zwierzęcy. Przyczepiają się wtedy przyłgą do przedniej części brzucha ryby, ząbkami języka rozciągają skórę jak tarcikiem i wpuszczają do rany wydzielinę gruczołów gębowych. Wydzielina ta zapobiega krzepnięciu krwi a zarazem rozpuszcza skórę, mięśnie, naczynia krwionośne i tkankę łączną. Wtedy zwierzęta rozpoczynają wysysanie krwi i płynów tkankowych. Jedno karmienie trwało w warunkach laboratoryjnych około 76 godzin, u młodych osobników nawet dłużej. Napadnięta ofiara ginie bezpośrednio po tym albo przeżywa jeszcze jakiś czas z raną otwartą i zwykle ropiejącą.

Do chemicznego zwalczania ślepic (larw minoga) przebadano ponad 6000 związków. Wresz-



Ryc. 5. J. Górne: stan pstrągów tęczowych w latach 1956—1969. Kreska przerywana oznacza procent porażonych pstrągów tęczowych w odłowach, kreska ciągła — tysiące sztuk odłowionych minogów, zdążających na tarło

cie znaleziono dwie substancje, które zabijały minogi ale dla larw ryb były nieszkodliwe. Są to sole sodu TFM (3-trófluorometylo-4-nitrofenol). W przeciągu dwunastu lat (1958—1969) zadawano nimi 115 dopływów J. Górnego przynajmniej raz; powtórzeń w wybranych rzekach wykonano 184. Podobne zabiegi przeprowadzono w J. Michigan, a na znacznie mniejszą skalę także w J. Huron. Pozostałych dwu jezior nie objęto na razie walką ze ślepicami.

Odławianie tarlaków i wytruwanie ślepic obniżyło bardzo wydatnie liczebność minogów; nie zdołano jednak wytepić ich całkowicie. W J. Górnym *Salvelinus* przetrwał inwazję minogów i odrodził się teraz w ciągu kilku lat, tak, że w r. 1968 doszedł już do 98% stanu pierwotnego. Znaczny procent osobników dorosłych (15—20%) był jednak ciągle porażony i nie dożywał do tarła. Zadowolająco przedstawia się stan pstrąga tęczowego, u którego liczba osobników porażonych spadła do kilku procent.

W Jeziorze Michigan *Salvelinus* zniknął zupełnie. Od r. 1965 zarybia się je palczakami tego gatunku. Po czterech latach pierwsze z nich osiągnęły dojrzałość płciową. Natomiast śmiertelność od ran zadanych przez minogi była znaczna. Jako rybę sportową wprowadzono do tego jeziora łosia z Pacyfiku, kizucę — *Oncorhynchus kisutch* i czawycę — *Oncorhynchus tshawytscha*. Przyjęły się one doskonale i rosną niezwykle szybko, osiągając po trzech latach pierwsza pięć, druga piętnaście kilogramów. Tylko 3% z nich nosiło rany zadane przez minogi, co przypisuje się częściowo ich pelagicznemu trybowi życia.

W J. Huron *Salvelinus* wyginął całkowicie i nie próbowano wprowadzić go tam ponownie. Natomiast wpuszczono palczaki *Oncorhynchus nerka*, *kisuch* i *tshawytscha*. Niestety 62—65% osobników zostało skutecznie zaatakowanych przez minogi. Odtworzenie ryb przemysłowych czy sportowych musi więc poprzedzić pełniejsza redukcja liczebności minogów.

Przykład z minogami z wielkich jezior amerykańskich uczy, jakie nieprzewidziane skutki ekologiczne pociągnęło za sobą po wielu latach przekopanie krótkiego i płytkiego kanału. Mimowoli z niepokojem patrzymy na budowę potężnych kanałów łączących różne systemy rzeczne, na wznoszenie gigantycznych zapór na

rzekach i pytamy się, czy na dłuższą metę przyniosą one błogosławieństwo czy przekleństwo swym krajom. Stosunkowo szybko udało się opracować sposoby, które prowadzą do opa-

nowania plagi minogów. Ale jeżeli inne zmiany w przyrodzie odpowiadające ogromowi zabiegów okażą się szkodliwe, to czy wtedy dadzą się jeszcze odrobić?

JAN N. RAFIŃSKI (Kraków)

ROŚLINY CZARODZIEJSKIE

Od zarania dziejów roślina była dla człowieka pożywieniem, źródłem różnych surowców i leków czy wreszcie przedmiotem wzruszeń estetycznych; konkretną częścią otaczającego świata o swoistej strukturze i właściwościach. Ale te właściwości tak charakterystyczne i różniące rośliny od reszty świata były dla człowieka czymś zagadkowym: wieczne odradzanie się przyrody, kiełkowanie ziarn złożonych w ziemi, wiosenne kwitnienie, nieśmiertelność — w odczuciu indywidualnego człowieka — potężnych drzew. Szczególnie duże wrażenie wywierała na człowieku cykliczność zmian, najwyraźniejsza w klimacie umiarkowanym. W świadomości człowieka rytmika zjawisk kosmicznych, życie roślin, zwierząt i ludzi wiązały się w nierozrwalną całość. Roślina uzyskiwała nowy wymiar ontologiczny, stawała się symbolem, objawieniem kosmicznych sił życia. Roślina a szczególnie drzewo, stało

się przedmiotem czci, ale właściwie nie konkretna roślina a to co się przez nią objawiało, co się w niej zawierało jako byt symboliczny. Dlatego gatunek był właściwie nieistotny.

W najstarszym z zachowanych tekstów literackich ludzkości, w sumeryjskim eposie o Gilgameszu, bohater udaje się po śmierci swego przyjaciela Enkidu po ziele, które rośnie w głębinach wód i jest jedynym źródłem nieśmiertelności. „To zioło to kwiat niezwykły, które leczy z niepokoju, człowiek może dzięki niemu życia dostąpić, zwie się starzec znowu młody jak ja” (takie jest znaczenie imienia Gilgamesz). Po wielu trudach Gilgamesz zdobywa czarowne ziele lecz traci je, porywa mu je wąż. Roślina o podobnych właściwościach rośnie też w biblijnym raju. Bóg boi się, żeby człowiek nie sięgnął po nieśmiertelność: „Oto człowiek stał się taki jak my: zna dobro i zło; niechaj teraz nie wyciągnie przypadkiem ręki aby zerwać z drzewa życia, zjeść go i żyć na wieki”. Kosmiczny charakter czarodziejskiej rośliny objawia się wyraźnie w zaklęciu, które znajduje się wśród tekstów staroegipskich: „Zasiał cię Kronos, zebrała cię Hera, Amon cię zachował, Izys zrodziła, a dżdżysty Zeus podał; wszszłość dzięki słońcu i rosie. Jesteś rosą wszystkich bogów, sercem Hermesa, nasieniem pierwszych bogów, okiem słońca, blaskiem księżyca, godnością Ozyrysa, pięknem i chwałą nieba... Jako wyniosłeś Ozyrysa, powstań, wstań jak słońce! Twoja wielkość równa jest widnokręgowi, twoje korzenie sięgają głęboko jak przepaść... Twoje gałęzie są kośćmi Mnewi, twoje kwiaty okiem Hermesa, twoje ziarna nasieniem Pana; jestem Herme-sem. Zrywam cię w dobrym przeznaczeniu, w dobrym duchu w odpowiedniej chwili, w szczęśliwym dniu i dla wszystkich odpowiednim”. Roślina staje się tu centrum świata, jego osią. Ten aspekt mitologii roślinnej posiada przebogata symbolikę w kulturze Mezopotamii, Indii i w świecie germańskim (jesion *Igdrasil*).

Mitologiczna funkcja symbolu roślinnego zmieniała z czasem swój charakter, ulegała deprecjacji stając się przedmiotem magii i wtórnych racjonalizacji. Rośliny czarodziejskie są dalej wcieleniem tych samych wartości, które uosabiały symbole roślinne świata archaicznego, są uniwersalnym lekiem, źródłem młodości i sił rozrodczych, ochroną przed złymi mocami; ale wtórnie w świadomości tych, którzy je stosowali, rośliny posiadają swą moc ze względów szczególnych. W starożytnej Grecji i Rzymie czarodziejskie działanie wielu roślin wyprowadzało się stąd, że były one darem jakiegoś bóstwa lub postaci mitologicznej. Często wskazują już na to same nazwy: *Centaurea* i *Centaureum* (greckie *centaurion*) odkryte przez centaura Chirona (a nie od łacińskiego *centum* = sto, z podwójnego nieporozumienia polska nazwa tysiącznik), *Achil-*



Ryc. 1. Anioł wskazuje Karolowi Wielkiemu lek przeciw zarazie. Z kodeksu pochodzącego z Północnych Włoch. Około 1500 r.

lea (gr. achilleos), *Heracleum* (gr. heracleon siderion), *Mercurialis*. Nazwa łacińska dziewięsiś — polska też zdradza roślinę czarodziejską — *Carlina*, wywodzi się ze średniowiecznej opowieści o Karolu Wielkim. Kiedyś w czasie zarazy królowi miał się przyśnić anioł, który mierzając strzałą z łuku wskazywał mu środek przeciw zarazie, strzała utkwiała w dziewięsiś (ryc. 1). W średniowieczu europejskim roślina została włączona w świat wierzeń chrześcijańskich, stała się „herba gratia plena”. Oto zaklęcie staroangielskie z XVI wieku: „Święta jesteś witułko, gdy rośniesz na górze Kalwarii. Tyś leczyła naszego Odkupiciela i goiłaś jego krwawiące rany; w imię Ojca, Syna i Ducha Świętego zrywam cię”. Podobnie w Indiach stosowanie rośliny kapithaka (*Feronia elephantium*) przeciw impotencji jest rytualnym powtórzeniem czynności mitologicznej: „O ziele wykopane przez Gandharwę dla Waruny, który postradał męskość, ciebie, sterczącą łodygę wykopujemy” (Atharwaweda).

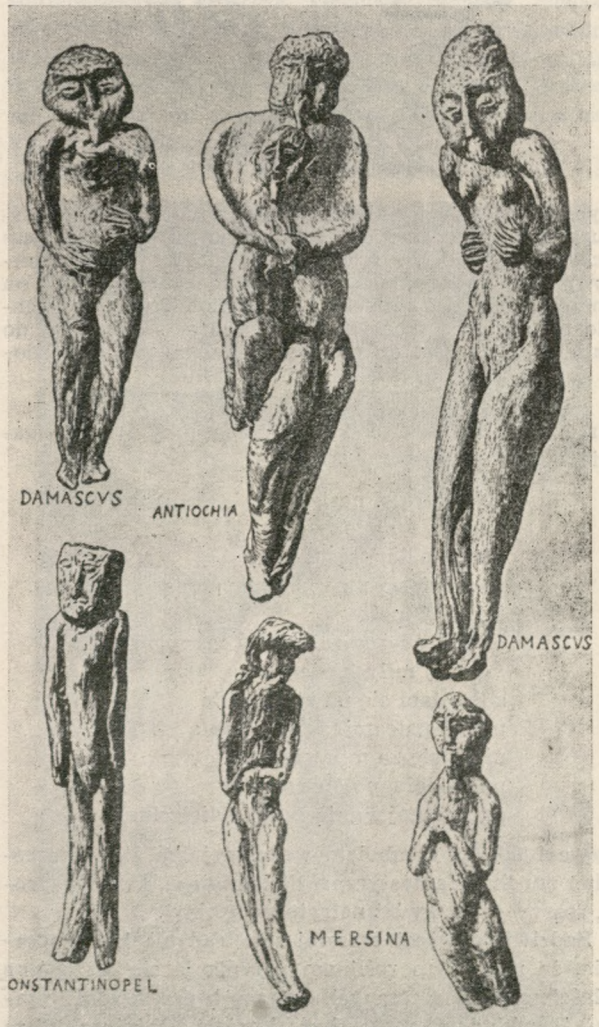
W wierzeniach ludowych racjonalizacje starych symboli i wierzeń mogą być czasami bardzo prymitywne. I tak u wielu ludów słowiańskich stosuje się przeciw złym mocom rośliny kłujące lub parzące, jałowiec, tarninę, dziką różę, pokrzywę. Gałązki tych roślin zawieszają się nad wejściem do chaty lub obory dla odpędzenia czarownic i demonów. Rośliny takie nazywa się czartopłochami, w Bułgarii noszą one nazwę „bilki razgonki”. Do dziś w Polsce w niektórych okolicach jałowiec wchodzi w skład palm wielkanocnych, które zawieszają się nad domem jako zabezpieczenie przed piorunami i nieszczęściem. Zabezpieczenie jest podwójne bo palmy są święcone w kościele. Podobnie stosuje się rośliny gorzkie i aromatyczne: bylice, piołun, wrotycz, goryczki. Z Małorusi znana jest opowieść o czarciu, który nie mógł porwać dziewczyny bo chronił ją wianek „Gdyby nie ruta i nie ten tojad byłabyś ty dziewczyno już dawno moja”. Szczególną moc chronienia przed złymi siłami przypisują ludy słowiańskie czosnkowi. Trzeba go nosić przy sobie, nacierać ciało gdy zajdzie taka potrzeba, okna, próg, drzwi, by złym mocom nie dać dostępu. Nawet głośna wzmianka o czosnku wystarczy by odpędzić demona.

Bardzo wyraźną racjonalizacją jest stosowanie jako roślin czarodziejskich gatunków, których korzenie mają przypominać małego człowieczka. Jest to jakby uwidocznione wcielenie bóstwa roślinnego. Rośliny takie darzy się szczególną czcią i przypisuje im niezwykle własności wyraźnie nawiązujące do archaicznej symboliki. W Krajach śródziemnomorskich najsłynniejsza jest od czasów starożytnych mandragora (*Mandragora officinarum*) (ryc. 2 i 3), w Europie środkowej przestęp (*Bryonia alba*), a na Wschodzie żeń-szeń (*Panax ginseng*).

Czasami jednak siedliskiem mocy czarodziejskiej są rośliny bardzo niepozorne albo niczym się nie wyróżniające. Wynika to stąd, że w istocie każda roślina może być symbolicznym uosobieniem sił życiowych, a doszukiwanie się materialnych przyczyn jej stosowania jest czymś wtórnym. Rośliną o niezwyklej mocy czarodziejskiej, używaną osobliwie do czarów miłosnych jest mała, niełatwa do znalezienia paproć nasięźrał (*Ophioglossum vulgatum*) (dla przyrodnika jest to co prawda roślina bardzo szczególna, gatunek pochodzący z Indii, *O. reticulatum*, jest rośliną o najwyższej liczbie chromosomów, jest ich 1260, nasz gatunek posiada przeszło 900). Znanie są przepisy jak ją zbierać



Ryc. 2. Wygrzebywanie mandragory. Ponieważ mandragora wydawała przy wykopywaniu straszny, zabójczy dla człowieka krzyk zalecano, by wyciągał ją z ziemi pies (Grecy nazywali mandragorę *kynospatos*, to znaczy „wyciągnięta przez psa”), człowiek dmie przy tym w róg, żeby krzyku nie słyszeć. Średniowieczny rysunek ze zbiorów Muzeum Narodowego w Norymberdze



Ryc. 3. Rzeźbione korzenie mandragory kupione na bazarach miast Bliskiego Wschodu w 1890 roku



Ryc. 4. Drzeworyt z zielnika Hieronima Bocka (Strassburg 1551) przedstawiający bukszpan; z prawej strony uciekający diabeł, z lewej kogut, który swoim poranym paniem odgania wszystkie moce ciemności; na korzeniach siedzi ropucha, w średniowieczu powszechnie uważana za środek przeciw czarom. Bukszpan do dziś używany jest do palm wielkanocnych i do ozdoby wielkanocnego stołu

i różne wersje zaklęć, które trzeba przy tym wymawiać. Oto dwa z terenu Polski:

„Nasieźrzale, nasieźrzale
rwę cię śmieie
pięcią palcy, sóstą dłonią
niech się za mną chłopcy gonia
i duzy i mali
by się wszyscy zalicali” (Zakopane).
„A mój miły nasierżale
zbierałam cię na tym dziale
pięciu palcami, szóstą dłonią
niech się za mną chłopcy gonia
po stodole, po oborze
dopomagaj Panie Boże” (Kieleckie).

Bywa i tak, że symbolem wegetacyjnym staje się roślina zupełnie fantastyczna, nieistniejąca, kwiat paproci, rozryw-ziele, kwiat nefrytowy (Chiny).

Zadziwiająca jest czasami siła tradycji, która sprawia, że niektórym roślinom przypisuje się szczególne właściwości na ogromnych obszarach przestrzeni i czasu. Przykładem może być jemiola. Pliniusz pisze w swej *Historii Naturalnej*, że „kapłani Gallów Druidzi nie znają nic świętszego nad jemiolę i drzewo, na której ona rośnie”. Jak wielką rolę odgrywała jemiola



Ryc. 5. Oman. Drzeworyt z Nowego Zielnika Leonarda Fuchsa, lekarza i botanika (Basel 1543). Roślina ta jest wymieniana także w anglosaksońskich zaklęciach jako środek przeciw demonom

w mitologii germańskiej wiemy z wątków o Baldurze. W polskim zielniku z XVI wieku Marcina z Urzędowa znajdziemy taką uwagę: „I dzisiaj jednak Tatarowie i Ruś tego strzegą, że gdy Jemiolo zbierają, tedy go żelazem nie ruchają, gołą ręką niemją, aż z drzewa zniżą ziemię nietykają, tak powiadając, iż zachowywa moc swoją, którą ma ku pomocy ludzkiego zdrowia”. Podobno do dziś Bułgarzy umyślnie sieją jemiolę na drzewach owocowych, żeby ją mieć przy domu. Gałązki jemioli zatyka się pod powalą izby, żeby zapewnić sobie zdrowie i powodzenie, jagody mają być skutecznym lekiem na bezpłodność. Noworoczne zwyczaje związane z jemiolą w Wielkiej Brytanii są powszechnie znane.

Dla człowieka archaicznego symbol roślinny był jak najściślej związany mitycznymi więzami z kosmicznym cyklem słońca, księżyca i gwiazd. Pozostałości tego znajdujemy w wierzeniach ludowych. W klimacie umiarkowanym najważniejszym momentem cyklu rocznego jest dzień przesilenia letniego, wokół niego skupiają się liczne obrzędy i wierzenia. Zbiera się wtedy różne rośliny, które w tym czasie nabierają własności nadzwyczajnych. Najczęściej są to rośliny o promienistych, żółtych kwiatach przypominających słońce. Ich nazwy ludowe związane są z dawną nazwą święta „kupała” albo z imieniem św. Jana. Kupalnik to arnika (*Arnica*), na Wielkorusi kupalnica to pełnik (*Trollius*), na Białorusi złocień (*Chrysanthemum leucanthemum*) nazywamy jest ivanowa haława i zbierany jest jako roślina czaro-

dziejska w noc świętojańską. Szczególnie ceniony jako roślina świętojańska w całej niemal Europie był dziurawiec (*Hypericum perforatum*). Oto co pisze o nim Syreniusz w swoim zielniku (1613): „Wielkim ratunkiem przeciw naigrzaniu szatańskiemu, odgarnia i strzeże od nich, nosząc go na sobie zawsze”. Z pieśni Jana Kochanowskiego o Sobótce wiemy, że dziewczęta przepasywały się bylicą. „W wigilję św. Jana nad drzwiami, wrotami, oknami zawieszona od gusł i czarów zachowywa”, pisze o bylicy Syreniusz. W Bułgarii wierzono, że na św. Jana gwiazdy schodzą na ziemię i czarują zioła dając im własności lecznicze. Z kultem

solarnym związana jest w Japonii chryzantema, stąd jej szczególna pozycja w kulturze tego narodu (ród cesarski ma się wywodzić od bogini słońca Amaterasu, jego symbolem jest chryzantema).

Wydaje się, że w naszym trzeźwym wieku znikły wszelkie relikty dawnych mitów i wierzeń. A jednak gdy słyszymy lub czytamy o rewelacyjnym leku roślinnym, takim jak żeń-szeń, który zapobiega łysieniu, wygładza zmarszczki, odmładza, wzmacnia męskie siły i leczy najstraszniejsze choroby, wtedy uświadamiamy sobie, że ciągle, jak Gilgamesz, jesteśmy w poszukiwaniu drzewa żywota.

JAN JOŃCZY (Kraków)

NOWE METODY ZWALCZANIA SZKODNIKÓW. NADZIEJE I TRUDNOŚCI

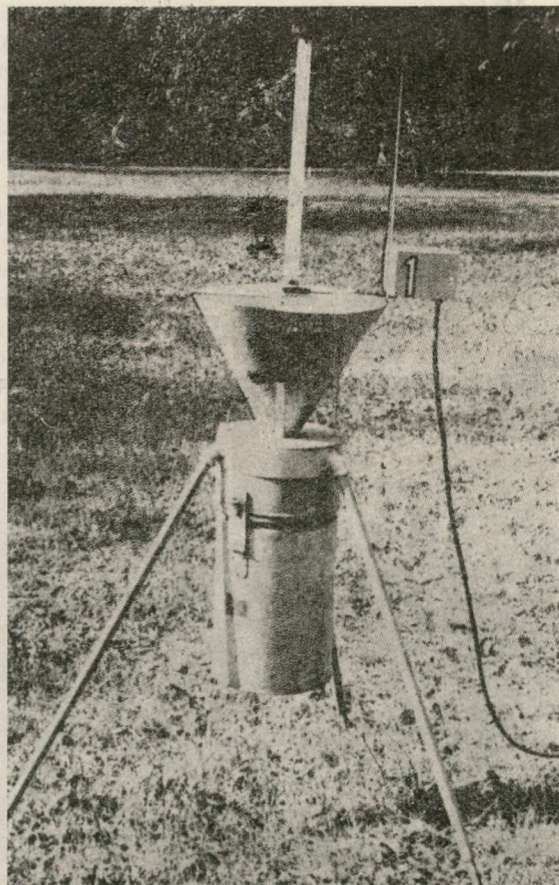
Po drugiej wojnie światowej nastąpił szybki rozwój przemysłu produkującego środki ochrony roślin, a zainteresowanie metodami biologicznymi spadło pod wpływem wielkich sukcesów metod chemicznych. Entuzjazm do metod chemicznych słabł jednak stopniowo, w miarę ujawniania się coraz bardziej niepokojących skutków ubocznych. Do najważniejszych należą: zagrożenie zdrowia ludzkiego poprzez zatrucie środkami żywności; pojawianie się odpornych szczepów szkodników; wyniszczanie pożytecznej fauny roślinożerców i pasożytów; występowanie „nowych” szkodników, wskutek uwalniania ich od wrogów naturalnych; wzrost energii rozrodu zwalczanych szkodników w wyniku eliminacji osobników słabszych, a przeżywania najsilniejszych, oraz naruszanie struktury biocenoz i zakłócanie ich zdolności do samoregulacji stosunków ilościowych.

Zaskoczenie tymi zjawiskami i zaniepokojenie perspektywą pogłębiania się ich, w miarę dalszego stosowania środków chemicznych, stało się przyczyną renesansu metod biologicznych i bodźcem do poszukiwania nowych rozwiązań. Oczywiście pełny odwrót od stosowania pestycydów w ochronie roślin nie był możliwy, należało zatem obrać kierunek w pewnym sensie kompromisowy, zmierzający do integracji metod chemicznych z biologicznymi. Przy czym najistotniejsze znaczenie ma synteza środków monotoksycznych. Wiadomo, że rośliny mające zdolność uodporniania się na szkodniki produkują substancje chemiczne ogólnie określane jako repelenty, których identyfikacja mogłaby pozwolić na syntezę takich wysoce selektywnie działających związków, które stosowane zgodnie z habitatem szkodnika nie wywoływałyby niekorzystnych skutków ubocznych.

Inne nowoczesne metody walki polegają na posługiwaniu się wrogami naturalnymi szkodnika, wykorzystaniu pewnych cech owadów przeciwko nim samym, oraz na indukowaniu letalnych lub upośledzających mutacji w substancji dziedzicznej, prowadzących do samowyniszczania się czy sterylizacji szkodników. Omówimy je kolejno. W przeciwieństwie do środków chemicznych, metody te działają wybiórczo, a owady nie są zdolne do uodporniania się.

Metody polegające na wprowadzaniu wrogów naturalnych szkodnika stwarzają niebezpieczeństwo zabu-

rzenia równowagi biologicznej środowiska, a ponadto pasożyt czy drapieżca nie zawsze może całkowicie wyeliminować swego żywiciela nie niszcząc tym samym i siebie. Niekiedy jest to możliwe, jak to miało miejsce w przypadku południowo-amerykańskiego chrząszcza, sprowadzonego do USA celem wytępienia chwastu *Alternanthera phylloxeroides* blokującego drogi wodne. Walka chemiczna z tym chwastem kosztowała miliony dolarów, podczas gdy sprowadzony chrząszcz skutecznie i „bezpłatnie” zniszczył chwast, a sam zginął z braku żywicielskiej rośliny.



Ryc. 1. Pułapka świetlna

W tępieniu szkodliwych owadów bardzo skuteczne okazały się niektóre bakterie i wirusy, a także niektóre pierwotniaki i grzyby, nieszkodliwe dla ludzi i zwierząt wyższych. Główna trudność polega jednak na zdobyciu odpowiedniej ilości tak wysoce specyficznych organizmów entomopatogennych. Najczęściej prowadzi się hodowle na żywych owadach. *Bacillus thuringiensis* okazał się niezwykle skuteczny przeciwko gąsienicom szeregu gatunków szkodliwych motyli — ważne jest to, że daje się masowo hodować na sztucznych pożywkach. Główne szkodniki roślin krzyżowych, motyle *Mamestra brassicae* L. oraz *Pieris rapae crucivora* Boisduval, mogą być skutecznie zwalczane przy pomocy wirusów: *polyhedrosis* i *granulosis*. Wirus *polyhedrosis* zdolny jest także tępić brudnicę nieparęk (*Lymantria dispar* L.), groźnego szkodnika sosny.

U wielu gatunków owadów stwierdzono wydzielanie lotnych substancji zapachowych zwanych feromonami lub atraktantami płciowymi, które decydują o atrakcyjności płci przeciwnej. Są one najczęściej uwalniane przez samice i działają przyciągająco na samce. U sze-

regu gatunków udało się wyizolować, a także zsyntetyzować atraktanty płciowe. Przy ich pomocy można zwabiać owady do specjalnych pułapek, gdzie są następnie niszczone lub sterylizowane. W przypadku gatunków, których feromony nie zostały jeszcze zidentyfikowane, używa się pułapek zawierających młode samice. Jeżeli formuła chemiczna znana jest tylko częściowo próbuje się stosować substancje zbliżone, czasem z dobrym skutkiem, jak np. w przypadku chrząszcza *Costelytra zealandica*, który reaguje na sztuczną żywicę fenolową Durez 12687. U kwieciaka bawełnowca (*Anthonomus grandis*) samiec wydziela zapach zwabiający samice. Atraktant ten już zsyntetyzowano i na równi z pułapkami zawierającymi żywe samce będzie używany w szerokim programie zwalczania tego groźnego szkodnika bawełny w USA, gdzie straty roczne sięgają 300 milionów dolarów.

Feromony działają w bardzo małych ilościach, i tak np. 1 kg substancji podobnej do tej, którą wydziela samica *Pectinophora gossypiella*, starcza jako przynęta do 20 000 pułapek. Do pułapki zawierającej młodą samicę borecznika *Diprion similis* można złapać w ciągu kilku godzin południowych 7000 samców, przez dalsze pięć dni po ok. 1000, a pewną liczbę jeszcze przez 3 dni po śmierci owada.

Przy pomocy atraktantów płciowych można przerwać owadom hibernację, wywabiając je z kryjówek zimowych, co skazuje je na śmierć z zimna lub głodu. Rozważane są także możliwości dezorientowania samców przy użyciu feromonów, uniemożliwiając im lokalizację samic lub wytwarzania u samców stanu fizjologicznego zmęczenia ich receptorów, co powodowałoby brak reakcji na feromony samic. Takie metody byłyby efektywniejsze od pułapek, szczególnie w przypadku dużej liczebności samic.

Podobnie jak feromony, do wywabiania owadów nocnych może być wykorzystane światło, o różnych zakresach długości fal, przez oświetlanie pól reflektorami. Światłem można przywabiać szkodniki do odpowiednio skonstruowanych pułapek, gdzie są następnie niszczone chemicznie. Jak wynika z licznych badań metoda ta, stosowana w ciągu trzech lat przeciwko owocówce *Laspeyresia caryana* (Fitch) w sadzie leszczynowym, dała tego samego stopnia redukcję populacji szkodnika co insektycydy.

Oprócz feromonów próbuje się także stosować hormony. W tej dziedzinie rysują się możliwości bardzo skutecznej walki ze szkodnikami. Szeroko badany jest

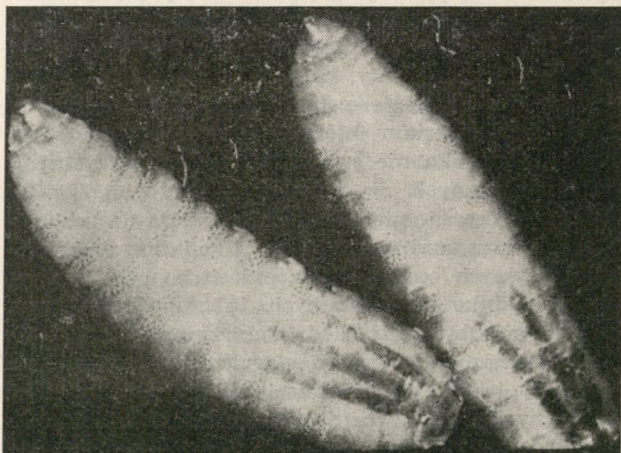


Gdy na wyspie Curaçao
kozy zaczęły padać masowo,
nękane larwami muchówek,
wytępiono szkodniki przy pomocy
wysterylizowanych owadów.

Ryc. 2. Tak rysownik miesięcznika „Ameryka” widzi metodę sterylizacji



Ryc. 3. *Callitroga hominivorax* (Cqrl.) — samiec po lewej, samica po prawej. Muchy te są około 3 razy większe od muchy domowej



Ryc. 4. Larwy *Callitroga hominivorax* — długość 1,5 – 2 cm, grubość 2 – 3 mm

wpływ związków zwanych analogami hormonu juwenilnego, o zbliżonym do niego działaniu, na rozwój owadów. Substancje te, w bardzo niskim stężeniu w acetonie, uniemożliwiają traktowanym owadom przekroczenie wczesnej fazy rozwoju i osiągnięcia dojrzałości płciowej bądź wywołują różne anomalie uniemożliwiające rozmnażanie. Larwy mącznika (*Tenebrio molitor*) traktowane hormonami juwenilnymi przybierają pośrednią postać pół-poczwarki, pół-imago. Chrząszcz *Oncopeltus fasciatus* wykazuje niedorozwój skrzydeł i układu rozrodczego. Formy dorosłe i jaja szczytogiönka *Thermobia domestica* poddane działaniu analogów hormonu juwenilnego wykazują poważne, najczęściej letalne zaburzenia rozrodu i embriogenezy.

Projekt użycia promieni podczerwonych do bezpośredniego zwalczania szkodników w magazynach pojawił się w 1942 roku. Od tego czasu przeprowadzono wiele testów laboratoryjnych, które potwierdzają użyteczność tej metody, ale tylko w przypadku rozbudowania jej na skalę przemysłową. Rozważana jest także zupełnie inna droga zastosowania promieni podczerwonych do zwalczania szkodników owadzych. W 1964 roku Evans opisał receptory promieniowania podczerwonego u kilku gatunków chrząszczy z podrodzaju *Melanophila* (Buprestidae). Amerykański badacz Callahan podejrzewa, że samce i samice niektórych gatunków owadów lokalizują się wzajemnie, emanując i percepując promieniowanie podczerwone. Twierdzi także, że np. ćmy *Heliothis* trafiają do kukurydzy czy bawełny wykrywając promieniowanie charakterystyczne dla każdej z tych roślin. Jeżeli okaże się to prawdą, można je będzie zwalczać przez dezorganizowanie ich „systemu radarowego” lub niszczyć w pułapkach, wzmacniając przyciągające działanie promieniowania podczerwonego.

Pomysł sterylizowania owadów jako metoda walki z szkodnikami, uznany przez wielu za najoryginalniejszą myśl nauki XX wieku, zrodził się w 1937 roku, lecz praktycznej realizacji doczekał się dopiero w roku 1954. Autorem jego jest entomolog amerykański Edward Knipling, a niemały w nim udział ma także genetyk, laureat nagrody Nobla, Hermann J. Muller. Od czasów uwięźczonego pełnym sukcesem wykorzenienia na wyspie Curaçao groźnego pasażera była, muchówki *Callitroga hominivorax* (Cqrl.) (Diptera), metoda wypuszczania sterylizowanych samców była wielokrotnie stosowana w praktyce z dobrym skutkiem przeciwko wielu gatunkom szkodników. Dotychczas zbadano pod względem wrażliwości na

promienie jonizujące kilkadziesiąt gatunków owadów i roztoczy.

Steryлизację można wywołać poprzez działanie:

1) promieni jonizujących, przy czym najwcześniej używano do tego celu twardych promieni X, a także promieni gamma emitowanych przez izotopy Co-60 i Cs-137. Szybkie neutrony uzyskiwane w akceleratorze Van de Graaffa, niosąc ze sobą większą energię, są w porównaniu z promieniami gamma 3.75 do 10 razy skuteczniejsze w działaniu na owady. Wystarczająco zatem niższe dawki i krótsze czasy ekspozycji materiału poddawanego napromienieniu;

2) chemosterylantów, czyli związków chemicznych o działaniu indukującym sterylność u owadów. Mają tę zaletę, że w programie zwalczania danego szkodnika nie trzeba prowadzić jego masowej hodowli, ale nie są pozbawione także wady, mianowicie chemosterylanty przedstawiają pewne niebezpieczeństwo dla człowieka;

3) ciepła. W 1972 roku Guerra poddając poczwarki *Heliothis zea* i *Heliothis virescens* stałemu działaniu temperatury 35°C (gorące powietrze) uzyskał całkowicie sterylne ćmy, ale nie upośledzone pod innym względem. Dobre wyniki daje kombinacja temperatury i niewysokich dawek promieniowania gamma. Letalne mutacje czy aberracje chromosomowe wywołuje się najczęściej promieniami Roentgena i gamma.

Metoda sterylizacji może być w praktyce stosowana na dwa sposoby, zależnie od rodzaju zwalczanego szkodnika.

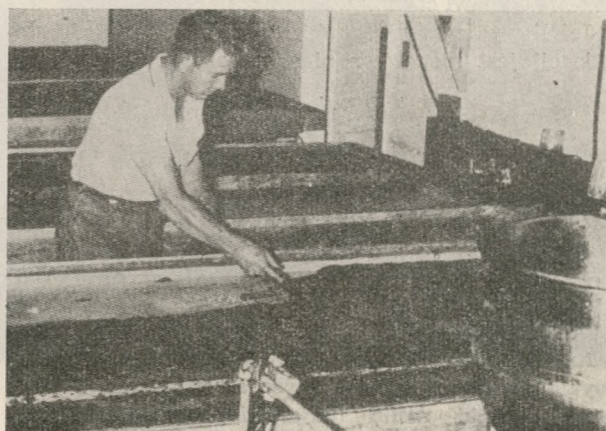
1. Wypuszczania dużych ilości wysterylizowanych owadów, najczęściej samców, (obecność wysterylizowanych samic nie wpływa w sposób istotny na wyniki), celem zdominowania populacji naturalnej szkodnika. Ta droga znajduje zastosowanie w lasach, uprawach polowych szklarniowych oraz w przypadku pasożytów zwierząt.

2. Bezpośredniego napromieniania produktów „zakażonych” różnymi stadiami rozwojowymi szkodnika. Ten sposób wchodzi w grę w przypadku szkodników przechowalni i magazynów.

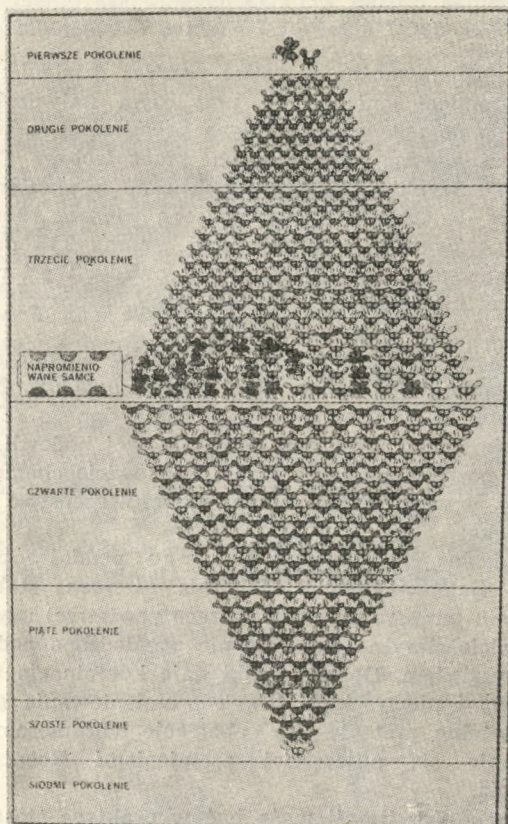
Nie sposób wymienić wszystkie gatunki szkodników i wielkości dawek jakie wywołują ich sterylizację. Sprawy te wyglądają różnie u poszczególnych grup. Zakres dawek sterylizujących rozciąga się od kilku, poprzez kilkanaście, do kilkudziesięciu tysięcy radów. Z reguły bardziej wrażliwe na promienie jonizujące są samce, stadia młodsze i jaja. Muchówki wydają



Ryc. 5. Poczwarki (bobówki) *Callitroga hominivorax*



Ryc. 6. Masowa hodowla w „fabryce much”



Ryc. 7. Ilustracja tempa redukcji populacji szkodnika metodą sterylizacji

się mniej odporne od chrząszczy, a te z kolei od motyli. Bardzo dużą odporność wykazują roztocze.

Aby metoda sterylizacji dała pomyślne wyniki, trzeba spełnić pewne warunki: musi być znana liczebność i dynamika populacji naturalnej szkodnika w poszczególnych okresach roku; rozwinięta hodowla masowa i wypracowane metody segregacji płci, jeżeli wypuszczone samice stanowią niebezpieczeństwo dla pól; dalej, znana szybkość i zasięg migracji po wypuszczeniu; równomierne rozproszenie oraz odpowiednio duża przewaga ilościowa owadów sterylnych nad płodnymi, konieczna do zapoczątkowania trendu opadającego w populacji naturalnej, jak również pełna żywotność owadów wysterylizowanych. Dawniej uważano, że jednokrotna kopulacja samicy jest nieodzownym warunkiem powodzenia metody. Dziś wiadomo, że jakkolwiek wielokrotna kopulacja samic zmniejsza efektywność samców sterylizowanych, to jednak nie stanowi czynnika ograniczającego.

Jeżeli wymagane warunki są spełnione, metoda sterylizacji jest nieporównanie skuteczniejsza od metod

konwencjonalnych, dających równorzędną procent śmiertelności szkodnika. Redukcja jest drastyczna do tego stopnia, że do czwartego pokolenia może nastąpić zupełne unicestwienie populacji, jeżeli oczywiście w kolejnych pokoleniach powtarza się „zabieg” (wypuszczanie owadów sterylnych). Na dalszą metę korzystniejsze okazuje się wypuszczanie nie całkowicie (100%) sterylnych owadów, lecz wykazujących dziedziczną semisterylność, np. 50 czy 60%. Wtedy redukcja pokolenia F_1 nie jest drastyczna, ale w kolejnych generacjach przyrost jest bardzo powolny, nawet bez wypuszczania dalszych porcji wysterylizowanych owadów.

Spośród ważniejszych szkodników owadzych, do zwalczania których użyto już nowoczesnych metod genetycznych, bądź prowadzone są badania nad możliwościami ich zastosowania, należy wymienić takie jak: muchówka *Callitroga (Cochliomyia) hominivorax*, kwiecień bawełnowiec, mucha tse-tse, różne muchy owocowe, liczne szkodniki spichrzowe oraz komary i szarańcza. W przypadku komarów sterylizacja nie dała jeszcze zadowalających wyników, natomiast nadspodziewanie dobre rezultaty przyniosły ściśle genetyczne metody oparte na indukowaniu promieniami X aberracji chromosomowych, głównie typu translokacji, powodujących dziedziczną semisterylność, oraz wykorzystujące naturalne zjawisko niezgodności cytoplazmatycznej, które występuje przy krzyżowaniu allopatrycznych populacji kompleksu *Culex pipiens*. O niezgodności cytoplazmatycznej decyduje znajdujący się w cytoplazmie i przenoszony przez jajo czynnik, który powoduje zamieranie plemników niezgodnych samców po ich wnikięciu do jaja. W wyniku tego potomstwo albo wcale się nie rozwija, albo jest całkowicie sterylne przy krzyżowaniu. Zintegrowany system metod genetycznych rokuje duże nadzieje na wytepienie komarów, *Culex pipiens pipiens* i *Culex pipiens fatigans*, które w krajach tropikalnych są przenośnikami nicieni wywołujących słoniowatość (*elephantiasis*).

Kończąc ten pobieżny przegląd nowoczesnych metod zwalczania szkodników trzeba stwierdzić, że żadna z opisanych metod nie jest idealna. Dobre wyniki może przynieść jedynie integracja różnych metod, nie wykluczając nawet środków chemicznych. Dobór odpowiedniego zestawu metod musi się opierać na gruntownej znajomości biologii, ekologii oraz szkodliwości i dynamiki populacji zwalczanego gatunku szkodnika. Przy ogromnym bogactwie i różnorodności świata owadów, nie ma chyba dużej przesady w stwierdzeniu, że do skutecznej walki z tysiącem gatunków szkodników nie wystarczy 10 sposobów — trzeba ich znaleźć... tysiące.

STANISŁAW FICEK (Kraków)

ZNACZENIE ANTYBIOTYKÓW W BADANIACH BIOCHEMICZNYCH

Antybiotykami nazywamy substancje organiczne, zwykle małowcząsteczkowe, które są wytwarzane przez jedne gatunki roślin (najczęściej mikroorganizmy) i które po wydostaniu się na zewnątrz komórki hamują wzrost innych gatunków. Organizmy wytwarza-

jące takie substancje uniemożliwiają wzrost i rozwój w tym samym środowisku innym gatunkom o podobnych wymaganiach troficznych. W naturze odgrywają więc antybiotyki istotną rolę w walce o byt. Już w roku 1879 wiadano, że bakterie *Escherichia coli*



I. POWÓJ POLNY, *Convolvulus arvensis*

Fot. J. Płotkowiak



IIa. GNIAZDO RANUSZKA, *Aegithalos caudatus* (L.) na świerku

Fot. W. Strojny



IIb. GNIAZDO Z JAJAMI TRZCINIAKA DROZDOWKI, *Acrocephalus arundinaceus* (L.)

Fot. W. Strojny

nie mogą rosnąć na pożywce razem ze *Streptococcus lacti*. Ten antagonizm, zwany antybiozą, interpretowano jako konkurencję o ten sam składnik pokarmowy. Jednak dopiero później przekonano się, że istotną rolę odgrywa tu antybiotyki. Większe zainteresowanie tą grupą związków datuje się jednak dopiero od chwili wykazania, że mogą być one wykorzystywane do zwalczania wielu chorób, głównie pochodzenia bakterieryjnego, u ludzi i zwierząt.

W roku 1929 Aleksander Fleming (1881—1955) odkrył zdolności pleśniaków z rodzaju *Penicillium* do niszczenia niektórych gatunków bakterii; badacz ten przypadkowo stwierdził, że hodowla gronkowców ginie, gdy ulegnie zakażeniu pleśnią. Fleming także wykazał, że grzyby te wydzielają substancję nazwaną przez niego penicyliną, która zabija nie tylko gronkowce, ale także paciorkowce. Dziś wiemy, że penicylina działa bakteriobójczo na kilkadziesiąt gatunków drobnoustrojów należących do różnych rodzajów (*Actinomyces*, *Bacillus*, *Brucella*, *Clostridium*, *Corynebacterium*, *Diplococcus*, *Escherichia*, *Mycobacterium*, *Salmonella*, *Micrococcus*, *Streptococcus* i inne). Szerokie zastosowanie penicyliny datuje się dopiero od roku 1940. Bowiem w tym czasie wykazano, że antybiotyk ten może być skutecznie stosowany w leczeniu rannych żołnierzy; dzięki zastosowaniu penicyliny znacznie obniżył się procent zakażeń.

Sposób działania penicyliny na komórki bakteryjne został dość dokładnie poznany. W obecności tego antybiotyku komórki nabrzmiewają i przestają się dzielić. Penicylina wnikając do komórki bakteryjnej, uniemożliwia jej wykorzystanie kwasu muraminowego do budowy ściany, co w konsekwencji hamuje podziały komórkowe.

Badania nad penicyliną zapoczątkowały niezwykle szybkie nagromadzenie się wiedzy o antybiotykach. Do tej pory poznano już około dwa tysiące tego typu związków. Ponad połowę (ok. 53%) syntetyzują promieniowce z rodzaju *Streptomyces*, jako przykład należy tu wymienić: streptomycynę, tetracykliny, chloromycetynę, erytromycynę, spiramycynę. Około 12% wytwarzają grzyby niedoskonałe — *Fungi imperfecti* (np. penicylina). Bakterie głównie z rodzaju *Bacillus*, wytwarzają około 11% antybiotyków o dużej toksyczności, np. bacytracyna jest lekiem synergizującym działanie peniceliny w leczeniu kiły. Do wytwarzania tego rodzaju substancji zdolne są także niektóre rośliny wyższe (patrz: „Wszechświat” 1964, str. 196) oraz porosty (patrz: „Wszechświat” 1964, str. 106). Antybiotyki wytwarzane przez rośliny wyższe nazywa się często fitoncydami.

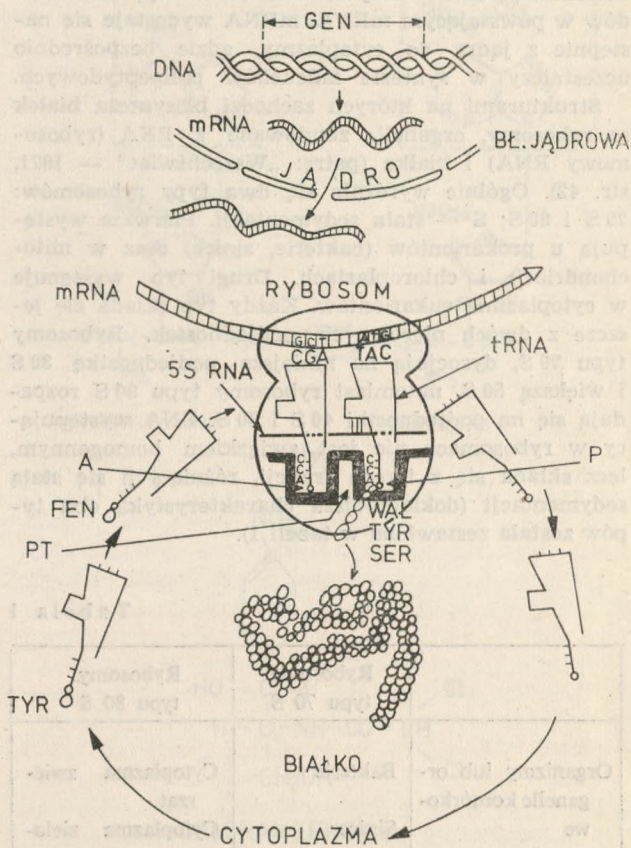
Antybiotyki hamują wzrost i rozwój nie tylko komórek bakteryjnych. Niektóre z nich działają toksycznie na grzyby, np. fungicydyna, mykomycyna (wytwarzane przez różne szczepy *Streptomyces*), inne na owady, np. antymycyna otrzymana ze *Streptomyces*. Znałe są także antybiotyki działające toksycznie na pierwotniaki, np. netropsyna, flagecydyna, względnie na wirusy roślinne i zwierzęce np. chryzomycyna, fagostatyna, fagomycyna, fagocydyna i inne. Czasem niektóre antybiotyki stosuje się do zwalczania chorób roślin (np. znane jest przeciw nowotworowe działanie aktynomycyny D), a także niektórych typów nowotworów u ludzi i zwierząt np. mitomycyna C hamuje wzrost komórek rakowych Ehrlicha.

Dokładniejsze badania wykazały, że toksyczne działanie wielu antybiotyków jest związane z zahamowa-

niem biosyntezy białek enzymatycznych, względnie strukturalnych. Dlatego spora liczba tych związków, znalazła zastosowanie w badaniach różnych aspektów mechanizmu biosyntezy białek. Wartość wielu antybiotyków okazała się większa, gdy stwierdzono, że blokują one specyficznie tylko określone etapy tej biosyntezy, np. jedne z nich hamują transkrypcję, inne translację (patrz niżej).

MECHANIZM BIOSYNTETY BIAŁEK

Jak wiadomo (patrz: „Wszechświat” — 1972, str. 141) biosynteza białek łączy się ściśle z metabolizmem



Ryc. 1. Schemat ogólnej biosyntezy białka w komórce. W skład większej podjednostki rybosomu wchodzi, między innymi peptydylotransferaza (PT), która jest bezpośrednio zaangażowana w wytworzenie białka peptydowego, oraz 5 S RNA. Peptydylotransferaza posiada dwa miejsca aktywne: miejsce A (akceptorowe) i miejsce P (peptydylowe). Proces translacji, zgodnie z tym modelem, ma odbywać się w następujący sposób: do miejsca A dołączone jest zakończenie kompleksu: zaktywowany aminokwas-tRNA (aminoacylo-tRNA). W tym czasie antykodony wchodzi w kontakt komplementarny z odpowiednimi kodonami na mRNA. Częsteczki tRNA poprzez inne pętle, wchodzi także w kontakt z nicią 5 S RNA. Natomiast miejsce P jest przeznaczone na zakończenie peptydylo-tRNA (krótki łańcuch peptydowy w połączeniu z tRNA) znajdującego się na rybosomie. Bliskość miejsc A i P ułatwia wytworzenie wiązania peptydowego. Powstaje ono w ten sposób, że reszta peptydydowa z miejsca P zostaje najpierw przeniesiona na aminoacylo-tRNA w miejscu A, równocześnie uwalnia się wolny tRNA z miejsca P. W następnym etapie wydłużona o jedno ogniwo reszta peptydydowa połączona z tRNA jest przetransportowana na miejsce P, jednocześnie zachodzi przesunięcie rybosomu w stosunku do mRNA o jeden triplet. Na zwolnione miejsce A może być przyłączany następny kompleks: zaktywowany aminokwas-tRNA i proces ten powtarza się. Kolejność wbudowywania zaktywowanych aminokwasów jest zdeterminowana kolejnością ułożenia kodonów na nici mRNA.

kwasów: dezoksyrybonukleinowego (DNA) i rybonukleinowego (RNA). Informacja o pierwszorzędowej strukturze białek jest zakodowana w postaci tripletów czyli natury trzech sąsiadujących ze sobą nukleotydów w pojedynczej nici DNA; każdy aminokwas jest kodowany przez jeden lub kilka tripletów. W jądrze komórkowym na DNA, jak na matrycy, tworzy się, przy udziale polimerazy RNA, m RNA (RNA informacyjny, matrycowy) jest to tzw. proces transkrypcji (patrz ryc. 1), o komplementarnej sekwencji nukleotydów w stosunku do odpowiednich odcinków pojedynczej nici matrycy. Kolejność ułożenia nukleotydów łańcucha DNA, determinuje zatem bezpośrednio sekwencję nukleotydów w powstającym mRNA. mRNA wydostaje się następnie z jądra do cytoplazmy, gdzie bezpośrednio uczestniczy w syntezie łańcuchów polipeptydowych.

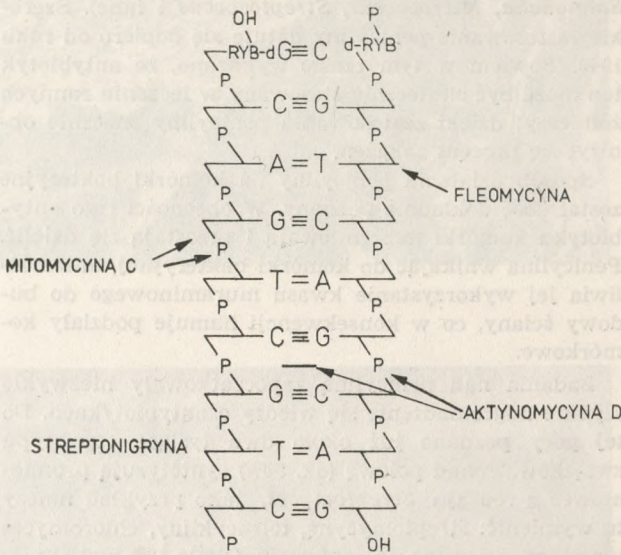
Strukturami na których zachodzi biosynteza białek są rybosomy, organelle zbudowane z RNA (rybosomowy RNA) i białka (patrz: „Wszelchświat” — 1971, str. 42). Ogólnie wyróżnia się dwa typy rybosomów: 70 S i 80 S; S — stała sedimentacji. Pierwsze występują u prokariotów (bakterie, sinice) oraz w mitochondriach i chloroplastach. Drugi typ występuje w cytoplazmie eukariotów. Każdy typ składa się jeszcze z dwóch nierównych podjednostek. Rybosomy typu 70 S, dysocjują na mniejszą podjednostkę 30 S i większą 50 S, natomiast rybosomy typu 80 S rozpadają się na podjednostki 40 S i 60 S. RNA występujący w rybosomach nie jest związkiem homogenym, lecz składa się z trzech frakcji, różniących się stałą sedimentacji (dokładniejsza charakterystyka obu typów została zestawiona w tabeli 1).

Tabela 1

	Rybosomy typu 70 S	Rybosomy typu 80 S
Organizmy lub organelle komórkowe	Bakterie Sinice Chloroplasty Mitochondria	Cytoplazma zwierząt Cytoplazma zielonych glonów Cytoplazma drożdży, grzybów Cytoplazma protozoa, oraz roślin wyższych
Skład: Białka RNA	40% 60%	60% 40%
Podjednostki	50 S i 30 S	60 S i 40 S
RNA rybosomalny	5 S, 23 S, 16 S	5 S, 25 S i 16 S ryb. roślin. 5 S, 29 S i 18 S ryb. zwierz.

W procesie biosyntezy białka, cząsteczka informacyjnego RNA łączy się z mniejszą podjednostką rybosomu, natomiast wydłużanie się cząsteczki polipeptydu zachodzi na większej podjednostce. Wstępnym etapem biosyntezy łańcuchów polipeptydowych jest aktywacja aminokwasów. W procesie tym zaangażowany jest odpowiedni układ enzymatyczny działający w cytoplaz-

mie. Najpierw zachodzi reakcja pomiędzy aminokwasem i ATP, w wyniku czego powstaje aminokwas — AMP oraz uwalnia się pirofosforan (ryc. 1). Uczestniczący tu enzym dalej katalizuje przyłączanie zaktywowanego aminokwasów do specyficznego tRNA*. Powstaje teraz kompleks tRNA-aminokwas i wolny AMP. W drugim etapie kompleks tRNA-aminokwas dostaje się na rybosom, do którego wcześniej został przyłączony mRNA. Zachodzi teraz komplementarne łączenie się kodonów (triplety na nici mRNA) z antykodonami (triplety na nici tRNA), co umożliwia przeniesienie aminokwasów z tRNA na łańcuch peptydowy, który w ten sposób zostaje wydłużony o jedno ogniwo. mRNA przesuwa się wzdłuż określonego miejsca na rybosomie, przez co kolejne tripletety mogą uczestniczyć w wydłużaniu łańcucha polipeptydowego. Powstawanie polipeptydu przy udziale mRNA i tRNA nazywano translacją czyli przekładem informacji. Po zakończeniu odczytywania informacji cząsteczka mRNA i łańcuch polipeptydowy uwalniają się z rybosomu.



Ryc. 2. Schemat działania inhibitorów replikacji i transkrypcji DNA. Strzałki wskazują miejsca, w których helisa DNA jest atakowana przez antybiotyki

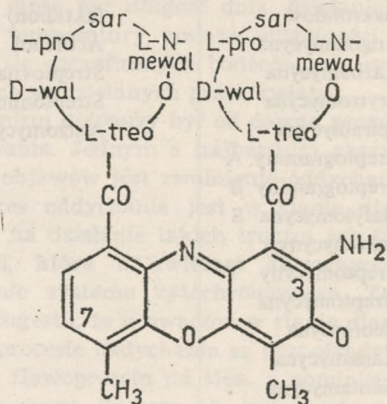
PRZYKŁADY WPŁYWU ANTYBIOTYKÓW NA BIOSYNTEZĘ BIAŁKA

Poznano wiele antybiotyków, które hamują specyficznie replikację DNA** względnie proces transkrypcji. Hamowanie to jest związane z tym, że niektóre antybiotyki łączą się z określonymi grupami (najczęściej zasad) w drobinie DNA (ryc. 2), przez co cała drobina staje się niepodatna na działanie polimeraz. Przykładem inhibitorów syntezy DNA mogą być: mitomycyna, fleomycyna, antymycyna D i inne. Podobnie jak te antybiotyki działają innego rodzaju inhibitory np. oranż akrydynowy czy chlorochinon.

* tRNA — kwas rybonukleinowy przenośnikowy, małącząca-cieczkowy, rozpuszczalny, zbudowany z kilkudziesięciu nukleotydów, np. tRNA specyficzny dla alaniny składa się z 77 nukleotydów. Wszystkie rodzaje tRNA zawierają na jednym zakończeniu tryplet złożony z CCA.

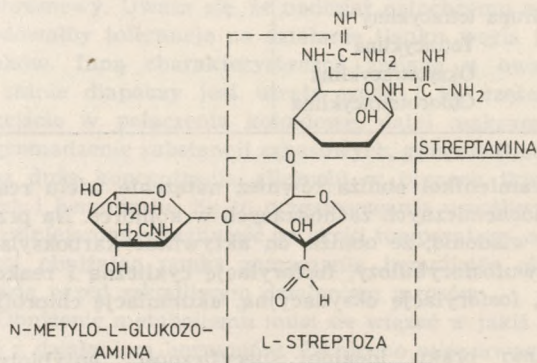
** Replikacją nazywa się proces syntezy nowych drobin tego biopolimera. Dwuniciowa spirala DNA rozwija się na dwa łańcuchy pojedyncze. Każda z nich działa jako matryca, na której zostaje dobudowana, przy udziale polimerazy DNA, druga nić.

Dokładniejsze badania doprowadziły do wykrycia pewnych różnic w działaniu wymienionych antybiotyków, np. fleomycyna w przeciwieństwie do aktynomycyny D, hamuje *in vitro* aktywność polimerazy DNA oraz nukleazy (ten ostatni jest enzymem rozkładającym kwasy nukleinowe do oligonukleotydów). Zatem fleomycyna nie wpływa bezpośrednio na powstawanie mRNA i przez to białek. Natomiast mitomycyna, wnikając pomiędzy łańcuchy DNA, rozrywa także wiązania wodorowe.



AKTYNOMYCYN D

Ryc. 3



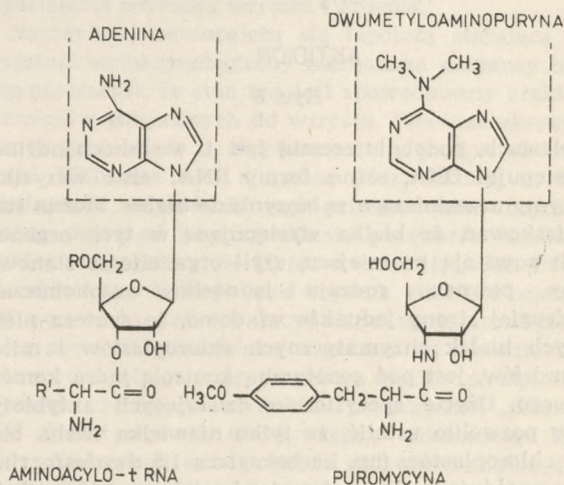
STREPTOMYCINA

Ryc. 4

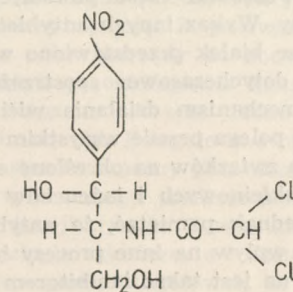
Stosunkowo dużo miejsca poświęcono aktynomycynie D (ryc. 3). Wykazano, że antybiotyk ten hamuje głównie transkrypcję. Według Reicha reaguje on z DNA poprzez guaninę i tworzy się wówczas nieczynny kompleks aktynomycyna D-DNA. Wpływ aktynomycyny D na powstawanie RNA jest 10–20 razy większy niż na syntezę DNA.

Wypaczenie sensu informacji genetycznej może być wywołane np. streptomycyną (ryc. 4), działającą na etapie translacji. W badaniach *in vitro* wykazano, że w obecności kwasu poliurydylowego (poli U) jako ma-

trycy, tworzy się polifenylalanina. Dodanie do takiego układu streptomycyny, zwiększa prawdopodobieństwo wbudowywania nieprawidłowych aminokwasów (izoleucyny, tyrozyny, leucyny), które normalnie kodowane są innymi tripletami. Wykazano, że antybiotyk ten modyfikuje funkcjonowanie podjednostki 30 S rybosomu. Trzeba tu wyraźnie podkreślić, że w komórce zawsze z określoną częstotliwością zachodzi błędne odczytywanie kodu; antybiotyki typu streptomycyny, oddziałując na rybosomy mogą tylko zwiększyć tę częstotliwość (ryc. 5).



Ryc. 6



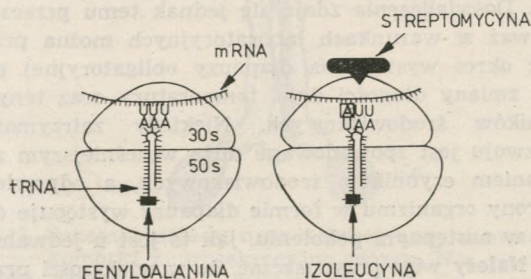
CHLORAMFENIKOL

Ryc. 7

Innym inhibitorem tworzenia wiązań peptydowych na rybosomach jest puromycyna wyizolowana ze szczepu *Streptomyces albo-niger*. Ma ona budowę podobną do fragmentu aminoacylo-adenozyny z aminoacylo-tRNA i przez to może wchodzić w reakcje z odpowiednim tRNA (ryc. 6). Utworzony kompleks puromycyna-tRNA przerywa wydłużanie łańcucha polipeptydowego.

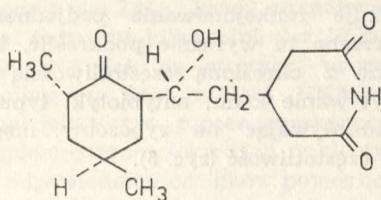
Często obecnie stosowanym w badaniach mechanizmu biosyntezy białka jest chloramfenikol (detreomycyna, chloromycetyna) (ryc. 7). Antybiotyk ten odłącza przedwcześnie rosnący polipeptyd ale tylko na rybosomach typu 70 S. Nie działa natomiast, nawet w większych stężeniach na biosyntezę białek na rybosomach 80 S. To wybiórcze działanie chloramfenikolu tylko na jeden typ rybosomów pozwoliło wyjaśnić wiele skomplikowanych szczegółów biosyntezy białka u eukariontów.

Przykładem antybiotyku, który hamuje biosyntezę białka tylko na rybosomach 80 S, jest aktidion (cykloheksimid) rys. 8. Ta specyficzność działania spowodowała, że antybiotyk ten, podobnie jak chloramfeni-



Ryc. 5. Schemat mechanizmu działania streptomycyny

kol jest obecnie powszechnie stosowany w badaniach. Dzięki zastosowaniu tych dwóch związków udało się już w niektórych przypadkach wskazać na miejsca syntezy określonych białek. Np. wiadomo, że w chlo-



AKTIDION

Ryc. 8

roplastach, podobnie zresztą jak i w mitochondriach występują: DNA, różne formy RNA, oraz wszystkie enzymy uczestniczące w biosyntezie białek. Można stąd wnioskować, że białka występujące w tych organelach powstają na miejscu, czyli organelle te stanowiłyby pewnego rodzaju jednostkę autonomiczną. Z drugiej strony jednakże wiadomo, że synteza niektórych białek enzymatycznych chloroplastów i mitochondriów, jest pod genetyczną kontrolą jądra komórkowego. Użycie specyficznie działających antybiotyków pozwoliło ustalić, że tylko niewielka liczba białek chloroplastów (np. karboksylaza 1,5 dwufosforybulozy znajdująca się w stromie) i mitochondriów (około 10% wszystkich białek) jest syntetyzowana wewnątrz tych organeli. Pozostała część powstaje na rybosomach cytoplazmy. Wykaz innych antybiotyków hamujących biosyntezę białek przedstawiono w tabeli 2.

Reasumując dotychczasowe spostrzeżenia, należy podkreślić, że mechanizm działania wielu antybiotyków w komórce polega przede wszystkim na swoistym oddziaływaniu tych związków na określone etapy biosyntezy kwasów nukleinowych i łańcuchów polipeptydowych. Należy jednak pamiętać, że antybiotyki mogą wywierać także wpływ na inne procesy biochemiczne. Np. streptomycyna jest także inhibitorem cyklu Krebsa, ponieważ blokuje aktywność enzymu zaangażowanego w kondensacji pirogronianu ze szczawiooctanem.

MARIA KSIAŻKIEWICZ-ILIJEWA (Kraków)

DIAPAUZA OWADÓW. MECHANIZM I ZNACZENIE

Okresowe obniżenie intensywności procesów życiowych, zwane diapauzą, jest u owadów dość rozpowszechnione. Ma ono ogromne znaczenie w biologii gatunku, umożliwia adaptację do niekorzystnych warunków. W klimacie umiarkowanym zjawisko to jest najczęściej związane z okresem zimy, w klimacie ciepłym przypada na okres suszy, ten ostatni rodzaj określa się jako estywację. Diapauza może występować w różnych fazach cyklu życiowego, mogą jej podlegać zarodki, larwy, poczwarki jak i stadia dorosłe. Stymulowana przez niekorzystne warunki może się pojawiać w dowolnym okresie życia populacji (diapauza fakultatywna) i tylko u części osobników. Albo obejmuje wszystkich członków gatunku i w ściśle określonej fazie życiowej — mówimy wtedy o diapauzie obligatoryjnej,

Tabela 2
Inhibitory syntezy białka

Działające na rybosomy 70 S	Działające na rybosomy 80 S
Grupa chloramfenikolu Chloramfenikol D—Tiomycetyna	Grupa cykloheksimidu (aktidionu) Cykloheksimid (aktidion)
Grupa makrolidów Angolamycyna Karbomycyna Erytromycyna Spiramycyna	Actifenol Streptovitacyna A Streptomidon A Anizomycyna
Grupa streptograminy A	
Grupa streptograminy B Stafylomycyna S	
Grupa linkomycyny	
Grupa streptomycyny Streptomycyna Neomycyna Kanamycyna Gentamycyna	
Grupa spectinomycyny Puromycyna Gugerotyna Sparsomycyna	
Grupa tetracykliny Tetracyklina Oksytetracyklina Chlorotetracyklina	

Chloramfenikol obniża również natężenie wielu reakcji biochemicznych zachodzących w komórce. Na przykład wiadomo, że obniża on aktywność karboksylazy 1,5 dwufosforybulozy, fosforylację cykliczną i reakcję Hilla, fosforylację oksydacyjną, akumulację chlorofilu itp.

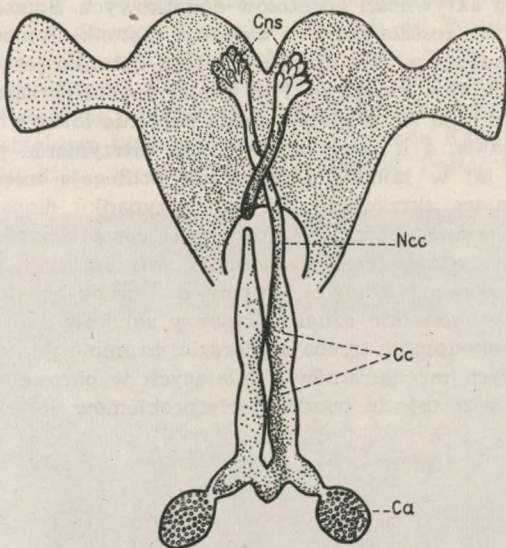
Mimo braku idealnej specyficzności, antybiotyki odegrały i wciąż odgrywają istotną rolę w badaniach wielu aspektów mechanizmu biosyntezy białek.

a ten rodzaj szczególnie intryguje biologów. Jakie mechanizmy leżą u jej podstaw? Do niedawna przypuszczano, że diapauza obligatoryjna jest uwarunkowana genetycznie i jest niezależna od warunków środowiskowych. Doświadczenia zdają się jednak temu przeczyć, ponieważ w warunkach laboratoryjnych można przesunąć okres wystąpienia diapauzy obligatoryjnej poprzez zmiany długości dnia, temperatury oraz innych czynników środowiskowych. Niekiedy zatrzymanie w rozwoju jest spowodowane dużo wcześniejszym działaniem czynników środowiskowych, a odpowiedź ze strony organizmu w formie diapauzy występuje dopiero w następnym pokoleniu, jak to jest u jedwabników. Należy więc przypuszczać, że w większości przypadków, o ile nie we wszystkich, bodźcem do zapada-

nia w stan diapauzy są czynniki środowiskowe. Często różne czynniki mogą współdziałać ze sobą, nakładając się na siebie. Doświadczenia Adkissona wykazały, że u larw motyla *Pectinophora gossypiella*, w przypadku zadziałania dnia krótkiego (8—12 godz. światła na dobę) przy temperaturze 27°C, około 70% larw zapada w diapauzę, podczas gdy w tych samych warunkach świetlnych ale w temperaturze 20°C diapauzę przechodzi 100% larw. Koniec diapauzy jest również określony warunkami środowiskowymi. Czynnikiem kończącym diapauzę może być długość dnia, działanie niskiej lub wysokiej temperatury, zmiana wilgotności czy też pojawienie się specyficznych bodźców, np. substancji zapachowych wydzielanych przez kwiaty.

Mechanizm diapauzy był od dawna przedmiotem zainteresowania. Jednym z najbardziej charakterystycznych jej objawów jest zwolnienie oddychania. Ponadto sam proces oddychania jest w stanie diapauzy niewrażliwy na działanie takich trucizn jak tlenek węgla i cyjanki, które u zwierząt aktywnych powodują uszkodzenie systemu cytochromowego. To doprowadziło do sugestii, że u owadów w stanie diapauzy, elektrony w procesie oddychania są bezpośrednio transportowane z flawoprotein na tlen, z pominięciem układu cytochromowego. Sprawa nie jest prosta u niektórych bowiem owadów wykryto bardzo dużą ilość produktu końcowego — cytochromu a, co wskazywałoby jednak na możliwość transportu elektronów przez system cytochromowy. Uważa się, że nadmiar cytochromu a, powodowałby tolerancję na działanie tlenu węgla i cyjanków. Inną charakterystyczną zmianą u owadów w stanie diapauzy jest utrata wody i jej częściowe przejście w połączenia koloidowe, dalej maksymalne nagromadzenie substancji zapasowych, głównie tłuszczu, oraz duża koncentracja glicerolu w płynach tkankowych i hemolimfie. Są to przystosowania umożliwiające zmniejszoną wrażliwość na skoki temperatury, a glicerol obniżając punkt zamarzania hemolimfy chroni owada przed szkodliwym działaniem mrozów.

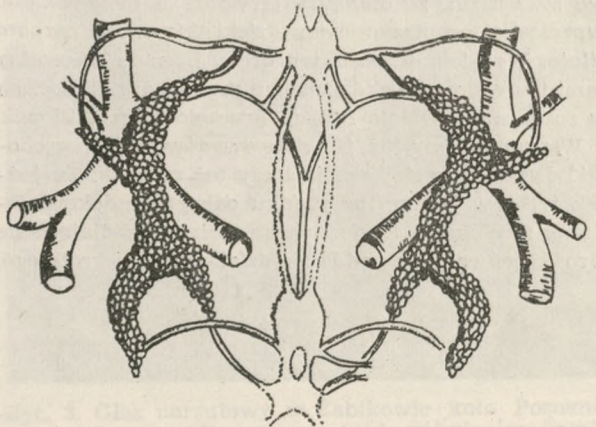
Obniżenie metabolizmu musi się wiązać w jakiś sposób z działaniem hormonów. Zwrócono więc uwagę na układ dokrewny. U owadów mózg jest siedliskiem komórek neurosekrecyjnych o znaczeniu nadrzędnym. Komórki te są połączone z neurohemalnym organem



Ryc. 1. Schemat układu neurosekrecyjnego u owadów. Cns — komórki neurosekrecyjne mózgu, Ncc — nerw corpora cardiaca, Cc — corpora cardiaca, Ca — corpora allata (wg Scharrer z Grasiego)

zwanym *corpora cardiaca*, w którym gromadzi się ich wydzielina (ryc. 1). Prócz tego *corpora allata*, a także tzw. gruczoły przedtułowia są organami wewnętrznego wydzielania. *Corpora allata* produkują hormon juwenilny, który w stanie larwalnym zapobiega różnicowaniu się tarcz imaginalnych. Gruczoły przedtułowia uwalniają ekdyson, hormon wzrostu i linienia; degenerują u imago (ryc. 2). Produkcją hormonalną *corpora allata* i gruczołów przedtułowia kierują neurohormony wytwarzane przez mózg. Jednym z hormonów jest ekdyotropina stymulująca gruczoły przedtułowia do wydzielania hormonu wzrostu i linienia.

Najbardziej narzucającą się hipotezą starającą się wyjaśnić endokrynologiczny mechanizm diapauzy było przypuszczenie, że stan ten jest spowodowany brakiem hormonów potrzebnych do wzrostu. Pierwsze eksperymenty popierające tę hipotezę zostały przeprowadzone przez Williamsa nad diapauzą poczwarkową u ćmy *Hyalophora cecropia*. U tego gatunku okres diapauzy można przerwać przez poddanie poczwarki działaniu niskiej temperatury (3—5°) przez okres 6 tygodni. Chcąc stwierdzić, czy istnieje jakiś czynnik we krwi oziębionej poczwarki przerywający diapauzę, łączono parabiozą poczwarkę „oziębioną” z poczwarką w stanie diapauzy. Okazało się, że diapauza uległa zakończeniu. Wniosek był jeden: z hemolimfy poczwarki „oziębionej” dotarł czynnik umożliwiający zakończenie diapauzy. Natomiast w hemolimfie poczwarki znajdującej się w stanie diapauzy nie było czynnika mogącego zahamować rozwój poczwarki „oziębionej”. Dalsze doświadczenia prowadzono w celu wykrycia organu wydzielającego tę substancję. Z poczwarki „oziębionej” przeszczepiono różne narządy do poczwarki w stanie diapauzy. Jedynie przeszczepienie mózgu powodowało zakończenie diapauzy. Jeszcze jedno doświadczenie potwierdziło te wyniki. Polegało ono na połączeniu 10 poczwarek w stanie diapauzy parabiozą, przy czym do pierwszej w tym szeregu przeszczepiono mózg z poczwarki „oziębionej” (ryc. 3). U wszystkich 10 poczwarek diapauza uległa zakończeniu i nastąpił dalszy rozwój. Ten eksperyment sugerował, że pod wpływem niskiej temperatury mózg ulega aktywacji i wydzielą substancję umożliwiającą zakończenie diapauzy. Potwierdziły to histochemiczne badania mózgu u motyli w stanie diapauzy. U niektórych z nich komórki neurosekrecyjne mózgu były wypełnione wydzieliną, a oziębienie powodowało uwolnienie neurosekrety do hemolimfy i aktywację gruczołów przedtułowia do wydzielania hormonu wzrostu i linienia, co z kolei wywoływało zakończenie diapauzy. U innych gatunków motyli,



Ryc. 2. Gruczoły przedtułowia (wg Novaka z A. Tombes)

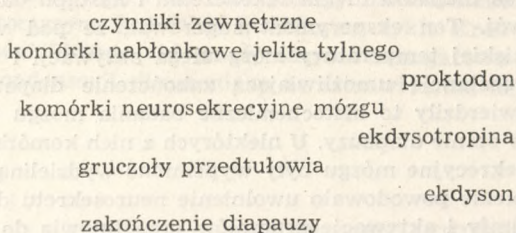
w stanie diapauzy, komórki neurosekrecyjne mózgu nie zawierały neurosekretu, jego synteza zachodziła dopiero pod wpływem niskiej temperatury. Tak więc u motyli diapauza jest spowodowana albo brakiem wydzielania gotowego neurosekretu do hemolimfy albo jego nieobecnością.

Inny mechanizm działa w przypadku diapauzy larwowej u *Ostrinia nubilalis*. Czynnikiem ekologicznym kończącym diapauzę jest w tym przypadku długość dnia. Okazało się jednak, że kiedy przewiąże się larwy między V i VI segmentem odwłokowym, nie dochodzi do zakończenia diapauzy mimo zadziaływania dnia długiego (12—16 godz. światła na dobę). Dokładne badania histochemiczne umożliwiły wykrycie światłoczułych komórek hormonogennych, zlokalizowanych w nabłonku jelita tylnego. Komórki te wydzielają hormon proktodon, aktywujący komórki neurosekrecyjne mózgu do



Ryc. 3. Doświadczenie Williamsa ukazujące rolę mózgu w przerwaniu diapauzy u motyla *Platysamia cecropia* (wg Williamsa z Grassego)

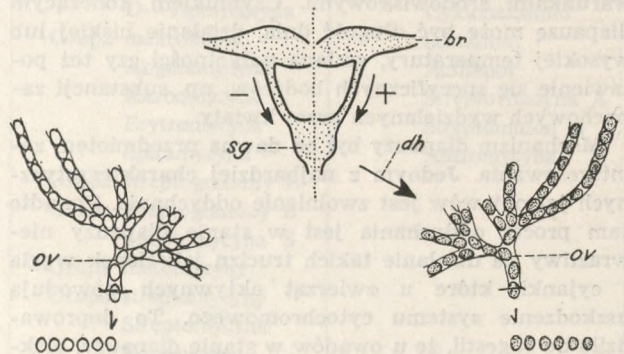
wydzielania ekdysotropin, które z kolei aktywują gruczoły przedtułowia do wydzielania hormonu wzrostu i linienia. Proces ten można ująć w schemat:



Dalsze badania prowadzone nad diapauzą umożliwiły wykrycie jeszcze innego mechanizmu. Japońscy badacze stwierdzili, że diapauza larwalna u motyla *Chilo suppressalis* jest utrzymywana dzięki aktywności *corpora allata*. Wydzielany przez ten organ hormon juvenilny hamuje uwalnianie ekdysotropin przez mózg co pociąga za sobą zahamowanie funkcji gruczołów przedtułowia.

Wspomnieliśmy już, że wiele owadów może przechodzić diapauzę w stadium jaja czy też zarodka. Tu jednak tylko w jednym przypadku odkryto endokrynologiczny mechanizm tego zjawiska. Jeżeli rozwijające się zarodki jedwabnika podda się działaniu dnia krótkiego,

to powstałe w nich samice znoszą jaja nie przechodzące diapauzy. Natomiast jeżeli podda się jaja działaniu dnia długiego to rozwinięte samice znoszą jaja przechodzące diapauzę. Można to tak tłumaczyć: dzień długi, to w warunkach naturalnych, dzień letni „wskazujący” że zniesione jaja przez generację jesienną będą narażone na niekorzystny okres zimowy. W 1957 r. Hasegawa wykrył, że bezpośrednim bodźcem do składania jaj



Ryc. 4. Rola mózgu i zwoju podprzelykowego w kontroli diapauzy u jedwabnika *Bombyx mori*. br — mózg, sg — zwój podprzelykowy, dh — hormon diapauzy, ov — jajnik. Brak bodźca z mózgu (—) powoduje produkcję jaj nie przechodzących diapauzy, bodziec z mózgu (+) powoduje wydzielanie hormonu diapauzy (dh) przez zwój podprzelykowy i produkcję jaj przechodzących diapauzę (wg Fukada z Wiggleswortha)

przechodzących diapauzę jest hormon wydzielany przez komórki neurosekrecyjne zwoju podprzelykowego samicy. Hormon ten nazwał hormonem diapauzy. Jego wydzielanie jest kontrolowane przez mózg (ryc. 4). Nie wiadomo jednak w jaki sposób informacja ze środowiska jest utrzymywana w okresie życia embrionalnego, jaki jest mechanizm tej „pamięci”.

Jeszcze mniej wiadomo na temat endokrynologicznych mechanizmów związanych z diapauzą w stadium dorosłym. U samic dorosłych diapauza charakteryzuje się zahamowaniem funkcji jajnika, nie dochodzi do produkcji jaj, a jeżeli jaja wcześniej się rozwinęły — ulegają resorpcji, jeszcze przed rozpoczęciem diapauzy. U dorosłych samców diapauza jest związana z zahamowaniem aktywności gruczołów dodatkowych. Szczególnie dobrze została poznana diapauza u stonki. Bodźcem do zapadania w stan diapauzy u tego gatunku jest zadziaływanie dnia krótkiego. Pod koniec jesieni chrząszcze te zagrzebują się w glebie, spada znacznie intensywność oddychania, a u samic dochodzi do zatrzymania produkcji jaj w jajniku. Degeneracji podlegają mięśnie poruszające skrzydłami. W tym przypadku diapauza jest związana z brakiem aktywności *corpora cardiaca* i *corpora allata*. Jeżeli wszczepi się *corpora allata* wypreparowane z aktywnej formy do owada w stanie diapauzy, wszelkie oznaki diapauzy zanikają.

Na zakończenie trzeba stwierdzić, że mimo poznania niektórych mechanizmów działających w okresie diapauzy, pozostają tu jeszcze wiele problemów do wyjaśnienia.

Głazy narzutowe — pomniki historycznej przeszłości

Lodowiec skandynawski, pokrywający w czasie zlodowaceń wielkie obszary Polski północnej i środkowej, cofając się ku północy pozostawił na ziemiach naszych od Bałtyku aż po Karpaty i Sudety olbrzymie ilości głazów, które stały się dokumentami przeszłości geologicznej. Noszą one nazwę głazów narzutowych czyli eratyków. We wczesnym średniowieczu, między VI a IX wiekiem n. e., wiele spośród tych głazów wykorzystywali Słowianie do różnych celów, m. in. służyły one jako „ołtarze ofiarne” dla prześlągania bogów i uniknięcia klęsk żywiołowych. Przez całe stulecia służyły one jako kamienny materiał budowlany, szczególnie ceniony w tych częściach naszego kraju, w których na powierzchni występują tylko luźne piaski i gliny.

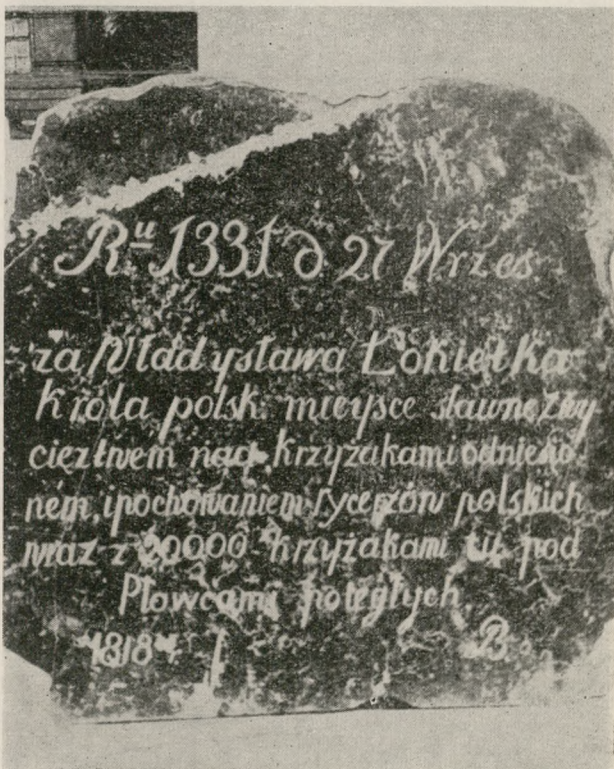
Na znacznych obszarach naszego kraju, w części północnej i środkowej Polski, spotykamy dziś wiele skandynawskich głazów narzutowych nieraz znacznych rozmiarów. Niektóre z nich, poza wartością jako zażytki przyrody nieożywionej, są cennymi dokumentami „niemymi”. Na wielu z nich spotykamy rzepte napisy, głoszzące bądź chwałę rycerstwa polskiego, bądź klęski i męczeństwo narodu. Wszystkie takie o dużych rozmiarach eratyki, z mocy prawa — ustawy o ochronie przyrody z dnia 7 kwietnia 1949 r., oraz dalszych rozporządzeń i zarządzeń — podlegają ochronie przed zniszczeniem. Są one otaczane pieczołowitą opieką przez wojewódzkich konserwatorów przyrody oraz oddziały Ligi Ochrony Przyrody, łącznie ze szkolnymi kołami tej społecznej instytucji.

Na rynku miasteczka Kazimierz Biskupi w pow. konińskim spoczywa dużych rozmiarów głaz narzutowy barwy szarej, na którym przed 267 laty wykuty został napis „PATKUL — 10/X 1707” (ryc. 1). Napis upamiętnia wykonanie wyroku śmierci na obywatelu szwedzkim narodowości lotewskiej, generale Johanie Reinholdzie Patkulu. J. R. Patkul, patriota inflancki w czasie wojny północnej (1700—1721) działał w służbie króla polskiego Augusta II Sasa. Oskarżony przez Szwedów o zdradę stanu i usiłowanie oderwania Inflant od Szwecji i przyłączenia ich do Polski, zmuszony był uchodzić do Saksonii, gdzie został wydany w ręce Karola XII i stracony. Jego patriotyczna postać stała się przedmiotem dociekań historyków, a także obiektem twórczej inspiracji Cypriana Kamila Norwida, który napisał dramat pt. *Patkul*. Postać tragicz-

nego bohatera inflanckiego i polskiego przypominał w pięknej powieści z okresu wojny północnej pt. *Brzemie pustego morza* Tadeusz Łopalewski (1965).

Dla upamiętnienia zwycięstwa rycerstwa polskiego pod Płowcami w 1331 r., nad odwiecznie wrogim dla całej Słowiańszczyzny zakonem krzyżackim, zbudowany został w 1818 r. na polu walki pomniczek, w którego fundament wbudowano głaz narzutowy z następującym napisem: „R-u 1331 d. 27 Wrzes. za Władysława Łokietka króla polsk. miejsce sławne zwycięstwem nad krzyżakami odniesionem i pochowaniem rycerzów polskich wraz z 20 000 krzyżakami tu pod Płowcami poległych 1818 r. J. B.” (ryc. 2). Napis zaprojektował w 1818 r. Julian Ursyn Niemcewicz.

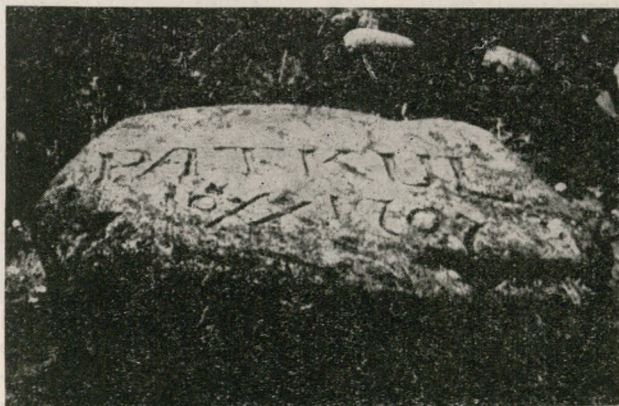
Głaz ten uległ zniszczeniu w 1914 r. Zachowała się



Ryc. 2. Głaz narzutowy upamiętniający zwycięstwo Władysława Łokietka pod Płowcami. Fot. A. Kaczmarek



Ryc. 3. Głaz narzutowy w Żabikowie koło Poznania; na metalowej tablicy wryto napis poświęcony pamięci wymordowanych w hitlerowskim obozie koncentracyjnym. Fot. A. Kaczmarek



Ryc. 1. Głaz narzutowy w Kazimierzu Biskupim z wrytym napisem PATKUL. Fot. A. Kaczmarek



Ryc. 4. Glaz narzutowy w miejscowości Mrzeżyno nad Bałtykiem (opis w tekście). Fot. A. Kaczmarek



Ryc. 5. Głowy zasłużonych ludzi morza w latach 1945—1955, wyrzeźbione przez artystę Jana Utacha. Fot. A. Kaczmarek

jego kopia, która znajduje się w Muzeum Kujawskim we Włocławku.

W miejscowości Żabikowo pod Poznaniem założony został przez Niemców w latach okupacji obóz koncentracyjny, w którym wymordowano około 30 000—40 000 więźniów różnych narodowości, głównie Polaków. Pamięć o ich męczeńskiej śmierci w obozie hitlerowskim uwiecznił napis wyryty na metalowej tablicy, umieszczonej na głazie narzutowym (ryc. 3).

Dla upamiętnienia objęcia w polskie władanie Bałtyku, w dniu 9 maja 1970 roku w miejscowości nadmorskiej Mrzeżyno, w powiecie Gryfice, odsłonięto wielkich rozmiarów glaz narzutowy z tablicą metalową, na której napis brzmi: „W tym miejscu 17 marca 1945 r. wrzucając pierścienie w fale Bałtyku żołnierze I Warszawskiej Brygady Kawalerii Wojska Polskiego ślubowali wieczystą wierność polskiemu morzu” (ryc. 4).

Materiał skalny przyniesiony przez lodowiec, nagromadzony w dużych ilościach w morenach, używany był od dawna do celów budowlanych. Zachowane budowle romańskie z Polski północnej i zachodniej, wzniesione z eratyków, dają przegląd różnorodnych skał przyniesionych z północy. Niektóre z nich mogą stanowić materiał rzeźbiarski, na co wskazują dzieła sztuki, wykonane przez rzeźbiarza Jana Utacha (ryc. 5). Rzeźby te i wiele innych, wykonanych przez tego artystę w eratykach zdobią dzisiaj dziedziniec zamku Książąt Pomorskich w Darłowie.

A. Kaczmarek

SOS dla ptaków w rezerwacie jez. Drużno

Ostatnio w ramach serialu „Świat, który nie może zaginać” oglądaliśmy film TV pt. „Nie zakłócajcie im spokoju”. Film dotyczył wyspy Cosein, która została wykupiona przez miłośników przyrody, aby zachować piękno terenów lęgowych ptaków wodnych i innych oraz żyjących tam zwierząt. Byłem oszłomiony urokiem piękna krajobrazu, swobodą fauny, leśnych powierzchni, a także wody — nie widziałem tam zdeptanej roślinności ani też stosików śmieci i odpadków, spotykanych u nas tak powszechnie.

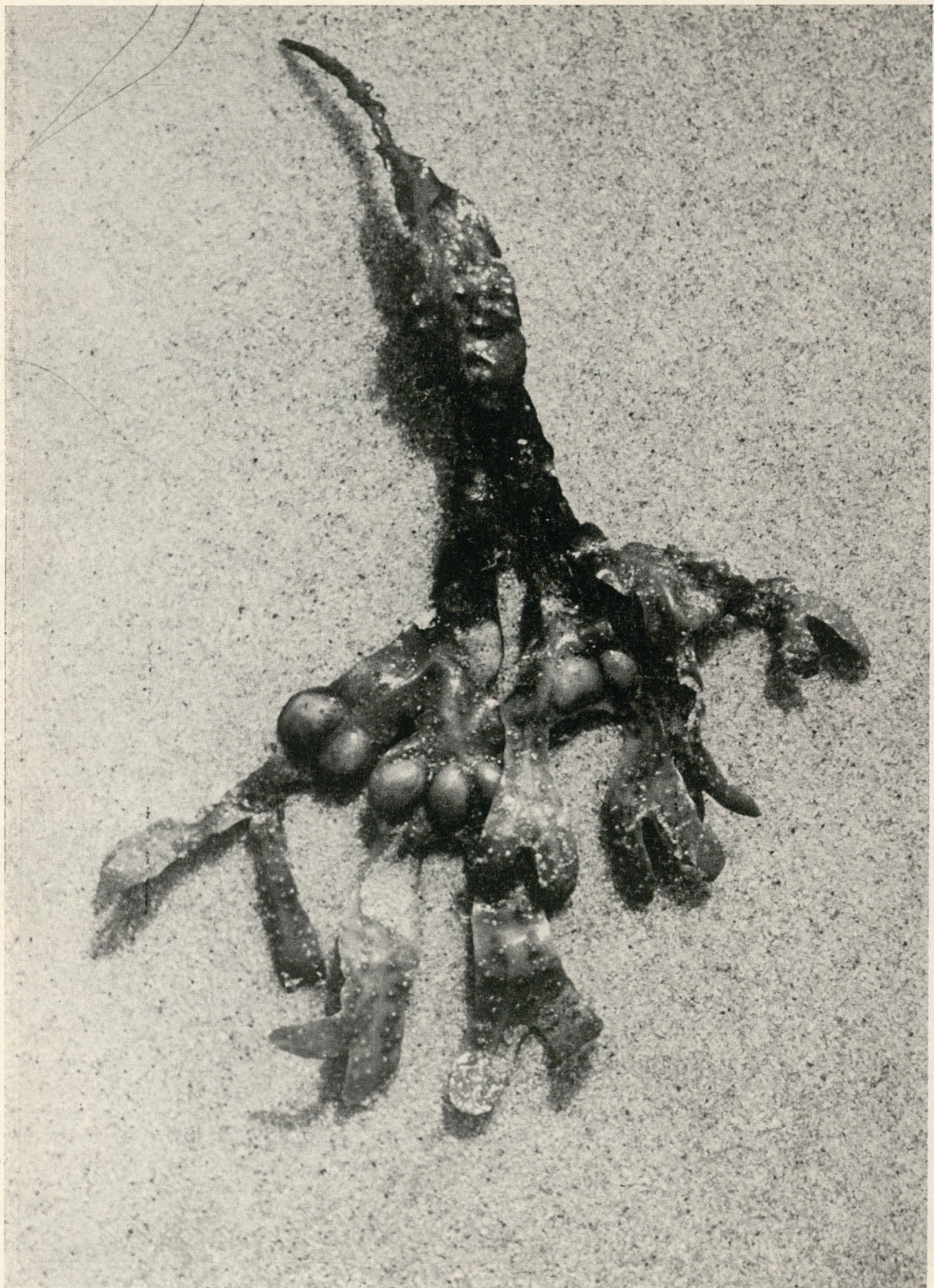
Zrozumiałe są ciagoty cywilizowanego człowieka do tzw. „łona przyrody”, ale nie wolno nam zapominać, że nie jest ono niezniszczalne. Chodzi tu o cenę, jaką za wypoczynek urlopowy czy turystyczny płaci przyroda i nasza gospodarka narodowa.

Niedawno ukazało się w „Głosie Wybrzeża” ostrzeżenie, które dosłownie cytuję: „Państwowy Wojewódzki Inspektorat Sanitarny dla województwa gdańskiego w związku z zanieczyszczaniem toksykologicznym wód rzeczki Elsška i jeziora Drużno oraz Kanału Elbląskiego ostrzega przed połowem i spożywaniem ryb z wyżej wymienionych zbiorników, spożywaniem i skarmianiem ryb śniętych, jak również przed kąpielą i użytkowaniem wód do celów gospodarczych”. Bliższego wyjaśnienia dotyczącego groźnych trucicieli w prasie nie znajdujemy. Podając powyższe dane nie mam zamiaru podejmować tematyki ochrony wód, którą niewątpliwie zajmie się Wydział Gospodarki Wodnej i Ochrony Powietrza Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej w Gdańsku. Przedmiotem mojego zainteresowania są żyjące tam ptaki, których naturalne środowisko jest poważnie zagrożone. Dla orientacji wspomnę, że ostrzeżenie dotyczy przepięknego rezerwatu jeziora Drużno znajdującego się na terenie



III. ODKRYWKA PIASKOWCÓW w Bieszczadach

Fot. J. Siudowski

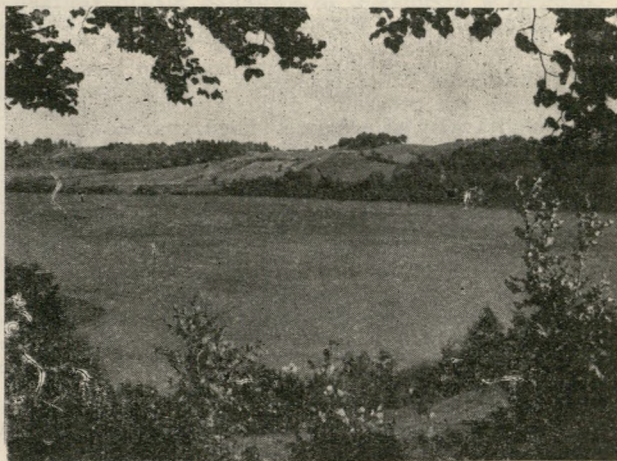


IV. MORSZCZYN, *Fucus vesiculosus*

Fot. J. Płotkowiak

powiatu elbląskiego, na wschodnim krańcu Żuław. Wszystkie wydane do chwili obecnej przewodniki po ziemi gdańskiej, a w szczególności Franciszka Mamuszki *Pobrzeże Gdańskie i Województwo Gdańskie* oraz Franciszka Chrzanowskiego *Przewodnik po wodach Pomorza Gdańskiego* i inne, zawierają bardzo wiele wiadomości o tzw. „Dzielnicy Żuław”, tj. ostatniej dzielnicy Krainy Bałtyckiej. Przedmiotem zainteresowania jest wschodnia krawędź Wysoczyzny Elbląskiej, której dużo miejsca poświęca Alfons Sikora w *Osobliwościach i zabytkach przyrody woj. gdańskiego*. Żuławy obejmują rozległą nizinę delty Wisły i Nogatu, położonej częściowo w depresji, a na krańcu Żuław w kierunku południowym, od Elbląga w odległości zaledwie około 4 km, znajduje się jezioro Drużno stanowiące miejsce lęgów ptactwa słodkowodnego. Ornitolodzy zaliczają je do jednego z najbogatszych ostoi, a zarazem stanowi ono bardzo bogate żerowisko i jako takie jest doskonałym miejscem obserwacji ptaków, przelatujących tym szlakiem. Jezioro Drużno to pozostałość po wcinającym się niegdyś w łąd Zalewie Wiślanym i do chwili obecnej jest połączone z nim rzeczką Elblążką nazwaną w ostrzeżeniu Elszką.

Rezerwat obejmuje łączną powierzchnię około 3000 ha (w tym około 1700 ha trzęsawisk porośniętych trzciną, a częściowo łożą i olchą). Bardzo liczne ukryte stawki stwarzają idealne niemal warunki gnieźdzenia się szeregu gatunków ptactwa, m. in. łabędzi, gęsi gęgawy, mewki, ślepowrona, kurki zielonki, dziwonii, wodniczki, brzeczki, wąsatki, remiza itd. Wojewódzki Konserwator Przyrody mgr inż. A. Sikora w swojej publikacji pt. *Osobliwości i zabytki przyrody województwa gdańskiego* dzieli rezerwat na cztery biotopy: 1) biotop młodych trzęsawisk, gdzie występują: wąsatka, brzeczka, łabędź niemy, kaczka czernica, perkoz rdzawoszyi. Tutaj chciałbym dodać, że już w roku 1956 na jeziorze Drużno przy wyspach grązeli i grzybienia osobiście spotykałem łabędzie nieme (*Cygnus olor*), które tam wyprowadziły młode. W okresie kilku lat obserwowałem przychówek liczący od 4—6 od jednej pary; 2) biotop starych trzęsawisk przylegających do jeziora, są to trzęsawiska osiadłe na mule porośnięte miejscami kępami łoży. Tam spotykam ptaki: czaple, dziwonie, kureczki nakrapiane, wodniki i baki. Na podkreślenie zasługuje fakt, że pracując w Administracji Lasów Państwowych w roku 1955 zaobserwowałem w okolicy jeziora pojawienia się ślepowronów (*Nycticorax nycticorax* L.). Założyły one sobie gniazda



Fragment jeziora Drużno

na dorodnych świerkach, wyprowadziły pokąsną liczbę młodych, a dzięki staraniom leśniczego nie stała się im żadna krzywda. Wydaje się, że w gniazdach znajdowało się 3—4 młodych; 3) to biotop pełen zarośli, drzew i krzewów znajdujący się bliżej dawnego łądu. Wśród wierzb i olch wiele luk opanowanych jest przez *magnocaricetum*. Tutaj spotykamy podróżniczkę, świerszczaka i żurawia, który przebywa tam od kwietnia do października i jest płochliwym mieszkańcem jeziora Drużno; 4) za rozległymi łąkami grzybieni i grązeli mieści się ostatni biotop rezerwatu jeziora Drużno — biotop zatok niepodzielnie opanowanych przez osokę, gdzie występują: mewa mała i perkoz zausznik.

Ostrzeżenie Wojewódzkiego Inspektoratu Sanitarnego wzbudziło głęboką troskę u wielu miłośników przyrody, społecznych opiekunów przyrody o malownicze, piękne jezioro, o ptaki żerujące w zatrutej wodzie w dzikich ostępach, w których mozaika roślin i kwiatów nawodnych niewątpliwie zniknie.

Na szczególną wzmiankę zasługuje fakt, że omawiane jezioro leży w pięknej, turystycznej trasie kanału Elbląsko-Ostródzkiego ze słynną żegluga turystyczną przy pomocy pochylni. Stąd można obserwować bogatą rzeźbę terenu pokrytego wspaniałymi lasami na tzw. Wysoczyźnie Elbląskiej.

W obecnym stanie zatrucia zginie wiele ptaków rezerwatu utworzonego ze względów naukowych i dydaktycznych w ich naturalnym środowisku.

T. Wojtowicz

C O P E R N I C A N A

Krakowskie obchody 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika¹

Uchwała Rady Ministrów z dnia 23 marca 1967 r. w sprawie obchodów 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika przewidywała w Krakowie jedynie zorgani-

¹ Sprawozdanie z działalności Krakowskiego Komitetu Obchodów przedstawione przez Przewodniczącego Krakowskiego Komitetu Obchodów 500 Rocznicy Urodzin Mikołaja Kopernika na posiedzeniu Krakowskiego Komitetu Frontu Jedności Narodu w dniu 7 lutego 1974 r. (z nieznacznymi skrótami).

zowanie w lutym 1973 r. Zgromadzenia Ogólnego Polskiej Akademii Nauk, poświęconego problematyce kopernikowskiej, co także w tym terminie i zakresie nie zostało zrealizowane.

Tymczasem Kraków, jako miasto przodków Mikołaja Kopernika i jego pierwszych, paroletnich studiów uniwersyteckich, ośrodek kilkunastowiecznego kultu genialnego uczonego i badań jemu poświęconych — miał niejako z góry przez historię wyznaczoną rangę w obchodach kopernikowskich, co obowiązywało. I z tego zdawał sobie sprawę krakowski Komitet Obchodów, działający od 16 września 1971 roku. Ten Komitet przejął wcześniejsze cenne inicjatywy zespołu kierowanego przez prof. Eugeniusza Rybkę, Wiceprezesa Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika

i Przewodniczącego Sekcji Kopernikowskiej Towarzystwa, organizując obchody kopernikowskie od 1970 roku — oraz uznał za konieczne:

1) podniesienie rangi obchodów krakowskich przez wzbogacenie ich programu o pozycje mające znaczenie ogólnokrajowe, a nawet międzynarodowe,

2) podkreślanie przy każdej okazji znaczenia Krakowa, ówczesnej stolicy państwowej i naukowej, dla ukształtowania się osobowości Mikołaja Kopernika, jako przyszłego uczonego,

3) ujęcie dużej ilości imprez w tygodniowe cykle, by zapobiec znużeniu, jakie wywołuje propagowanie tej samej postaci przez dłuższy okres czasu.

Opierając się na tych zasadach powstał ambitny plan obchodów godny Kopernika i Krakowa, i po akceptacji przez władze terenowe plan ten był konsekwentnie realizowany.

W roku kopernikowskim, mieszczącym się w ramach Roku Nauki Polskiej, zainaugurowanego uroczystością w Uniwersytecie Jagiellońskim, odbyła się w Krakowie i Województwie Krakowskim bardzo duża liczba imprez, poświęconych popularyzacji Kopernika i Jego dzieł, Jego różnorodnej działalności, szczególnie na polu astronomii, i kształtowania podstaw nowego, naukowego światopoglądu. Zainteresowane i zaktywizowane zostały wszystkie kręgi naszego społeczeństwa: uczeni i robotnicy, kręgi artystyczne i spółdzielcze, oświatowe i handlowe, a w szczególności młodzież, począwszy od szkół podstawowych, aż do wyższych uczelni. Wielką aktywność przejawiały też liczne instytucje i stowarzyszenia społeczne.

Aktywnością wyróżniały się szkoły wszystkich typów, dzięki dbałości Władz oświatowych, zwłaszcza Kuratorium, grona nauczycielskiego i samej młodzieży. 27 szkół nazwano imieniem Mikołaja Kopernika, w kilku z nich powstały gabinety kopernikowskie. Odbyły się również bardzo liczne spotkania, pogadanki, konkursy, olimpiady, obozy, rajdy i wycieczki szlakiem Kopernika (choć Kraków oficjalnie na tym szlaku nie figuruje). Odbywały się też sesje popularno-naukowe z referatami młodzieży na wysokim poziomie, o czym mieliśmy sposobność przekonać się m. in. na Sesji Kopernikowskiej w Pałacu Młodzieży.

Bardzo duża aktywność wykazała Chorągiew Krakowska Związku Harcerstwa Polskiego. Organizowała liczne zloty, rajdy i spotkania, a w ciągu sześciu lat 300-osobowe zespoły brały udział w akcji odbudowy Fromborka. Hufiec ZHP Kraków-Śródmieście został też nazwany imieniem wielkiego uczonego.

Młodzież akademicka, głównie Socjalistyczny Związek Studentów Polskich, urządziła koncert galowy, poświęcony pamięci Kopernika oraz widowisko z użyciem światła i dźwięku w ramach Juwenaliów na Rynku Krakowskim.

Działalność odczytowa na temat Kopernika, jego dzieł i działalności prowadziły na terenie całego województwa, docierając do różnych, odległych miejscowości: Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Towarzystwo Wiedzy Powszechnej, Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika, Przedsiębiorstwo „RUCH”, Miejska Biblioteka Publiczna i wiele innych.

Od 1966 r., a więc najwcześniej, propagowały imię Kopernika coroczne Ogólnopolskie Spółdzielcze Rajdy Motorowe poruszające się na długim szlaku kopernikowskim, zaczynającym się w Krakowie.

Pamięci Kopernika były dedykowane uroczyste koncerty w Filharmonii i na Wawelu. Odezwał się także w dzień urodzin Wielkiego Astronoma dzwon Zygmunta.

Bardzo starannie zostały przygotowane liczne wystawy: z inicjatywy Komitetu została zrealizowana przez Muzeum Narodowe w Krakowie wielka wystawa autentyków pod nazwą „Kopernik w Krakowie”. Pod względem liczby i znaczenia eksponatów, była to największa wystawa kopernikowska na świecie. Bardzo interesujące wystawy przygotowały też: Biblioteka Jagiellońska „Kopernik życie i twórczość”, oraz Miejska Biblioteka Publiczna „Kopernik w literaturze pięknej”. Dużym zainteresowaniem cieszyły się: wystawa filatelistyczna, zakończona przyjazdem dyliżansu pocztowego do Krakowa, wystawa grafiki pod nazwą „Kopernik i Jego Myśl” i wystawa pamiątek kopernikowskich urządzona przez Cepelię.

Unikalny zbiór instrumentów astronomicznych Mu-

zeum Uniwersytetu Jagiellońskiego był prezentowany na wystawach w Paryżu, Waszyngtonie, Filadelfii, Nowym Jorku, Chicago, Detroit, Toronto, Ottawie i Londynie. Wreszcie na dzień dzisiejszy została przygotowana Wystawa obrazująca obchody kopernikowskie w Krakowie.

W Krakowie zostało też wydanych dużo bardzo cennych publikacji. Przede wszystkim facsimile *De revolutionibus orbium coelestium*, niezwykle starannie przygotowane przez Państwowe Wydawnictwo Naukowe i wydrukowane w Drukarni Narodowej. Uniwersytet Jagielloński wydał osiem tomików serii *Copernicana Cracoviensia*, niektóre także w obcych językach. Dzięki subwencji Rady Narodowej miasta Krakowa ukazał się kolejny tom *Rocznika Krakowskiego* poświęcony pamięci Kopernika. W Krakowie zostały też napisane i wydane bardzo wartościowe opracowania o Koperniku przez prof. E. Rybkę i J. Adamczewskiego. Cenną pozycją jest też pięknie wydany *Przewodnik* po wystawie Kopernik w Krakowie. Mimo starań, by możliwie dużo cennych wydawnictw ukazało się w językach obcych, tylko częściowo udało się to zrealizować.

Bardzo wysoką rangę i poziom miały uroczystości, przygotowane i zrealizowane przez Krakowskie Śródmiejskie Naukowe. 11 grudnia 1972 r. odbyła się uroczysta Sesja Zgromadzenia Ogólnego Polskiej Akademii Nauk, poświęcona m. in. pamięci Kopernika. W Uniwersytecie Jagiellońskim odbyła się w rocznicę urodzin Kopernika tj. 19 lutego 1973 r. uroczysta akademicka, a w ramach tygodnia jesiennego, w dniach 14 i 15 września międzynarodowa sesja na temat „Rola Krakowa w kształtowaniu się poglądów Mikołaja Kopernika oraz recepcji jego nauk” z udziałem przedstawicieli 13 zaprzyjaźnionych uniwersytetów zagranicznych. Interesująca była też sesja urządzona przez Akademię Medyczną i Wyższą Szkołę Ekonomiczną. Ważnym wydarzeniem naukowym było Sympozjum Nadzwyczajnego Kongresu Międzynarodowej Unii Astronomicznej, poświęcone problemom kosmologicznym, z udziałem blisko 400 uczonych z 38 krajów. W mniejszym gronie odbyło się międzynarodowe sympozjum Stowarzyszenia Coronelli, również Kopernikowi dedykowane.

Imprezami kopernikowskimi interesowały się i propagowały je prasa, radio i telewizja krakowska — a więc w skali regionalnej, bo informacja ogólnopolska koncentrowała się prawie wyłącznie na miejscu urodzenia, a nie studiowania. O uroczystościach krakowskich informowały też afisze i plakaty, cieszące się dużym powodzeniem, a wykonane starannie w Drukarni Wydawniczej.

Główne obchody i imprezy zostały zgrupowane w obrębie zimowego i jesiennego tygodnia kopernikowskiego: Pierwszy tydzień (od 19—26 lutego) przebiegał bardzo uroczysto pod hasłem „Hołd Miasta” (składany Kopernikowi). Rozpoczęła go uroczysta Sesja Rady Narodowej miasta Krakowa, a udział w niej wzięli także przedstawiciele zaprzyjaźnionych miast: Kijowa, Bratysławy, Tyrnowa, Bolonii i Lipska. Pochód przez śródmieście i złożenie kwiatów przed pomnikiem Kopernika było widocznym hołdem miasta-władz i społeczeństwa Krakowa. Dekoracja miasta oraz ruchoma konstrukcja przestrzenna na Rynku Krakowskim, wykonana w ramach czynów społecznych przez robotników Mostostalu przypominały wszystkim mieszkańcom i przyjeźdźcom o 500 rocznicy urodzin Wielkiego Uczono, który w naszym mieście studiował i po jego starożytnych ulicach wędrował. Drugi tydzień (11—18 września) przebiegał pod hasłem „Hołd Nauki”. W jego ramach znalazły się wymienione już Sesje i Sympozja naukowe o zasięgu międzynarodowym, a także wspólna wystawa z podziwem zwiedzana.

Ambitny program, który zakładał organizowanie obchodów w skali nie tylko lokalnej czy ogólnopolskiej, ale także w skali międzynarodowej, został przeważnie zrealizowany. Realizacja ta nie była łatwa i prosta, szczególnie w okresie początkowym, zwłaszcza wobec nie uwzględnienia Krakowa w programie imprez ogólnokrajowych, i obawy niektórych ośrodków, czy Kraków nie zgłosi jakichś potrzeb inwestycyjnych. Przez długi czas nieskuteczne były starania włączenia obchodów krakowskich do programu ogólnopolskiego. Dopiero w miarę realizacji naszego programu rosło zainteresowanie i uznanie Ogólnopolskiego Komitetu Obcho-

dów 500-lecia urodzin Mikołaja Kopernika, a sprawozdanie z obchodów przedstawione przez Przewodniczącego Frontu Jedności Narodu i równocześnie Przewodniczącego Komitetu Kopernikowskiego profesora Janusza Groszkowskiego w grudniu ub. roku zawiera dużo wiadomości o pracach, badaniach i wydawnictwach ośrodka krakowskiego oraz słowa uznania dla ważniejszych imprez. W szczególności podkreślił „wzorowe zorganizowanie imprez kulturalnych i uroczystości ujętych w programie tygodnia kopernikowskiego”. „W związku z sympozjum Kongresu Międzynarodowej Unii Astronomicznej w Krakowie otwarto urzędową przez Muzeum Narodowe w tamtejszym Pałacu Sztuki oraz zorganizowaną najwspanialszą wystawę w kraju, Mikołaj Kopernik w Krakowie, złożoną wyłącznie z oryginalnych eksponatów bogatych zbiorów kopernikanów posiadanych przez miasto w muzeach, archiwach, a przede wszystkim na Uniwersytecie Jagiellońskim”.

Długo były starania naszego komitetu o uzyskanie kredytów od Władz Centralnych na urządzenie tak wysoko ocenionej wystawy. W końcu otrzymaliśmy z Ministerstwa Kultury i Sztuki kwotę 400 000 zł, stanowiącą jedyną subwencję, jaką Komitet Krakowski otrzymał z funduszy centralnych na obchody kopernikowskie w naszym rejonie.

Bogaty program obchodów został zrealizowany dzięki zainteresowaniu, życzliwości, poparciu i pomocy naszych Krakowskich Władz Terenowych. Całość obchodów i imprez, organizowanych w Krakowie znalazła pokrycie finansowe (w wysokości 800 000 zł) w budżecie Rady Narodowej m. Krakowa. Na drugie tyle można ocenić wartość czynów społecznych, że wspomnę o Mostostalu czy kopalni w Wieliczce. Wydatnej pomocy udzieliły też Władze Wojewódzkie przy zrealizowaniu obchodów i imprez na terenie województwa krakowskiego, zwłaszcza w szkołach, w domach kultury, świetlicach i w zakładach pracy.

Dzięki temu życzliwemu zainteresowaniu i skutecznej pomocy Kraków, chociaż nie znalazł się w Uchwale Rządowej, ani nie otrzymał żadnej inwestycji z okazji 500 rocznicy urodzin ucznia Uniwersytetu Krakowskiego, godnie uczcił pamięć Mikołaja Kopernika.

Chociaż Kraków nie uzyskał trwałej inwestycji (nie udało się nawet wykończyć Międzyszkolnej Stacji Astronomicznej w Niepołomicach), trwale upamiętni dzień urodzin M. Kopernika Uchwałą Krakowskiego Komitetu Frontu Jedności Narodu i Rady Narodowej miasta Krakowa z dnia 19 lutego 1973 r. ustanawiają-

ca nagrody miasta Krakowa za osiągnięcia w dziedzinie nauki i techniki, przywracając ustalone sto lat temu nagrody miasta Krakowa dla najzdolniejszych studentów szkół wyższych, oraz popierającą dalszą rozbudowę Uniwersytetu Jagiellońskiego.

M. Klimaszewski

Po wyrażeniu podziękowań przez Przewodniczącego Krakowskiego Komitetu Obchodów 500 Rocznicy Urodzin Mikołaja Kopernika prof. dr Mieczysława Klimaszewskiego przedstawicielom miejskich i wojewódzkich władz, instytucjom, organizacjom oraz wszystkim osobom biorącym udział w pracach Komitetu lub je popierających, nastąpiło wręczenie zasłużonym instytucjom oraz osobom pamiątkowych medali Kopernikowskich.

Medale Kopernikowskie przyznane uczonym radzieckim

W dniu 19 lutego, tj. w rocznicę urodzin Mikołaja Kopernika, odbyło się w polskiej ambasadzie w Moskwie spotkanie z członkami kierownictwa radzieckiego Komitetu Kopernikowskiego, organizatorami obchodów 500-lecia urodzin wielkiego polskiego astronoma jakie odbyły się na terenie Związku Radzieckiego.

W czasie uroczystości ambasador Zenon Nowak wręczył grupie naukowców i działaczy społecznych pamiątkowe medale kopernikowskie przyznane im za wydatny wkład w uczczenie tej rocznicy i popularyzację dorobku Mikołaja Kopernika wśród społeczeństwa radzieckiego.

Medale otrzymali m.in.: wiceprezes Akademii Nauk ZSRR, naczelny redaktor wydania zbioru prac i artykułów naukowych poświęconych Kopernikowi — prof. Władimir Katielnikow, wiceprzewodniczący radzieckiego Komitetu Kopernikowskiego, dyrektor Instytutu Filozofii Akademii Nauk ZSRR, prof. Bonifacy Kiedrow, sekretarz naukowy tego Komitetu, dr Zinaida Sokołowska; prof. Igor Bełza oraz sekretarz Centralnego Zarządu Tow. Przyjaźni Radziecko-Polskiej Stanisław Książek.

Członkowie Komitetu przedstawili pierwszy egzemplarz nowo wydanego, jubileuszowego zbioru prac naukowych o Koperniku.

AKWARIUM I TERRARIUM

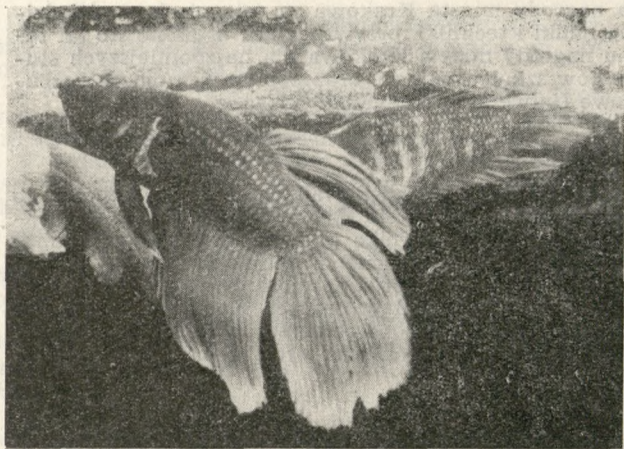
Rozmnażanie i hodowla bojownika, *Betta splendens*

Ojczyzną tej pięknej rybki labiryntowej są Indie, Syjam, Półwysep Malajski, Borneo, Sumatra i Jawa. Ciało jej jest wydłużone z długą szeroką i ostro zakończoną płetwą odbytową. Również i płetwa grzbietowa jest bardzo duża, zajmuje połowę grzbietu. Płetwa ogonowa wachlarzowata i zaokrąglona, podobnie płetwy piersiowe, natomiast brzuszne są wąskie i wydłużone. Pysk u samca jest dość szeroki, u samicy spiczasty. Ubarwienie samicy jest blade, a na tułowiu widać kilka ciemniejszych podłużnych prążków.

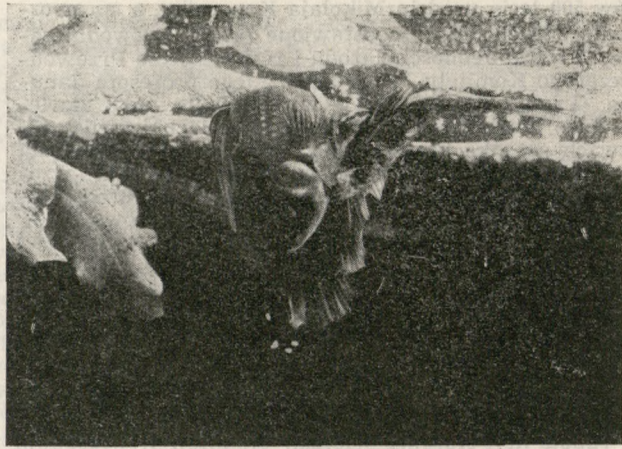
Bojowniki hodujemy w akwariach średniej wielkości, niezbyt wypełnionych wodą o temperaturze 22–26°C. Skład wody nie ma znaczenia nie ma również specjalnych wymagań co do zawartości tlenu w wodzie, bowiem od 4 do 5 tygodnia życia rozwija się u bojowników dodatkowy narząd oddechowy zwany narządem labiryntowym, przy pomocy którego mogą oddychać tlenem atmosferycznym. W akwariach należy sadzić dużo roślin. Zapobiega to częstym bójkom między wojowniczymi samcami. W walce bardzo często ginie jeden sa-

miec, a czasem obydwaj. W przypadkach mniej drastycznych kończy się na poszarpanych płetwach i ranach. Na szczęście zarówno płetwy jak i rany goją się szybko. Jeżeli chcemy wyhodować szczególnie piękne okazy samców, należy trzymać pojedyncze osobniki w osobnych naczyniach tak ustawionych, aby się ryby nawzajem widziały. Wówczas często przyjmują postawę bojową co wpływa dodatnio na rozwój pięknych płetw. Po 4–5 miesiącach takiej hodowli rozwiną się zdrowe i pokazowe okazy.

Do tarła wybieramy dobrze rozwinięte pary w wieku 8–10 miesięcy. Przygotowujemy większe akwarium o pojemności ok. 20–40 litrów i napełniamy niewielką ilością wody. W jednym z rogów akwarium umieszczamy większy kamień, który służy samicze do miejsc schronienia przed ostro napierającym samczykiem. Woda powinna być czysta bez wymoczków i mieć temperaturę 28–30°C. Na powierzchni wody samczyk buduje gniazdo z piany zwykle uczepione do ściany akwarium, lub liścia rośliny wodnej. Jeżeli samiczka ma dostatecznie dojrzałą ikrę, dochodzi do tarła w ciągu 12–24 godzin od chwili przeniesienia rybek do naczynia przeznaczonego na tarło. Przed tarłem samczyk wdzięczy się do samiczki pływając wokół niej z rozpo-



Ryc. 1. Para budująca gniazdo z piany. Fot. V. Lahoda



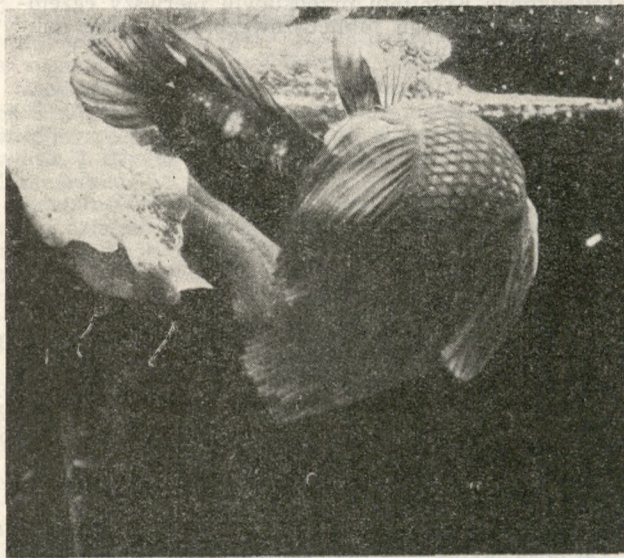
Ryc. 4. Uścisk pary i wypuszczanie ziarn ikry, część z nich spada na dno. Fot. V. Lahoda



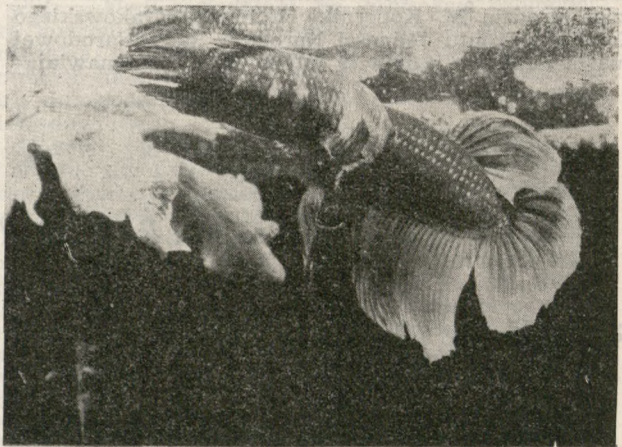
Ryc. 2. Samczyk wabi samiczkę pod gniazdo. Fot. V. Lahoda



Ryc. 5. Samiec budzi się z omdlenia i zbiera ziarna ikry, opadające na dno. Fot. V. Lahoda



Ryc. 3. Faza obejmowania samicy przez samca i obracanie jej brzusznią stroną ku gniazdu. Fot. V. Lahoda



Ryc. 6. Para po tarle naprawia i umacnia gniazdo z piany. Fot. V. Lahoda

startymi płetwami i zwabia ją pod gniazdo z piany. Następnie otacza ciało samicy swoim ciałem, samica obraca się brzuchem do góry w stronę gniazda i pod wpływem ucisku samca zaczyna wypuszczać ziarna ikry. Całe tarło trwa ok. 2 godzin i składa się z licznych (czasem 40) pojedynczych aktów. W czasie jednego aktu dochodzi do złożenia 10–30 ziarn ikry. Po zakończeniu aktu rybki odłączają się od siebie. Samiczka leży omdlała na boku pod gniazdem, później

opada powoli na dno, gdzie po chwili nabiera energii, zaczyna pływać pomagając samcowi zbierać zgubione na dnie ziarna ikry i umieścić je w gniazdku. Często też samiczka zjada znalezione ziarna. Po chwili pod pływa do samca i akt tarła powtarza się od nowa. W czasie całego tarła samiczka składa ok. 600 jaj. Kończąc tarło poznajemy po tym, że samczyk odpędza samiczkę od gniazda z iką, pilnuje jej, i ciągle naprawia gniazdko. Wówczas odławiamy samicę zostawiając ikę pod opieką samczyka, który nieustannie dba o gniazdo, i usuwa niezapłodnione jaja.

W temperaturze 28°C narybek legnie się sam i bez opieki samca, musimy jednak usuwać niezapłodnione, pleśniejące jaja i wodę dobrze przewietrzać. Po 5 dniach

narybek zaczyna wolno pływać, a po dalszych 2 dniach znika woreczek żółtkowy. Wówczas rozpoczynamy karmienie rybek wrotkami, wymoczkami lub żółtkiem jaja. Po 3 tygodniach można przejść na normalny pokarm. Narybek *Beta splendens* rośnie bardzo nie równomiernie. W 4—5 tygodniu życia rozwija się narząd labiryntowy. W tym czasie musimy zwiększyć opiekę nad rybkami. Lustro wody w akwarium obniżamy do wysokości ok. 15 cm od dna. Akwarium przykrywamy szkłem, aby nie było różnicy temperatur między powietrzem nad powierzchnią wody a wodą. W tym czasie podajemy również drobniejszy i delikatniejszy pokarm, aby rybki mogły go łatwo połykać. Jeżeli nie będziemy przestrzegać tych wskazówek, wówczas straty będą duże. Po 6—8 tygodniach większe osobniki

przenosimy do osobnego akwarium, mniejsze pozostawiamy w dotychczasowym i dokarmiamy urozmaiconym pożywieniem.

Bojownik dojrzewa w wieku ok. 6 miesięcy, a żyje do 2 lat. Hodowla narybku jest łatwa, wobec czego można tę rybkę polecić również mniej doświadczonym miłośnikom akwarium. Niepowodzenia w hodowli są zwykle wynikiem następujących zaniedbań: 1. wyborem niewłaściwej pary do tarła, 2. nieodpowiednią temperaturą wody, która nie może spaść poniżej 20°C, 3. nieodpowiednim karmieniem narybku. Jeśli jednak będziemy przestrzegać wskazówek tu podanych, powodzenie hodowli mamy zapewnione.

V. Lahoda (tłum. S. Stokłowska)

ROZMAITOŚCI

Przeciwciała przeciwłodowe. U wszystkich dotychczas zbadanych pod tym względem ssaków stwierdzono w surowicy krwi matki płodowe białka. U królika w 20 dniu ciąży stanowią one 33% wszystkich białek surowicy, a maksimum ich występuje między 24 a 26 dniem ciąży. Podobnie u szczura maksimum ich jest pod koniec ciąży, natomiast u człowieka znaczny ich spadek zaznacza się już po trzech pierwszych miesiącach ciąży. Niezależnie od ciąży białka te pojawiają się w krwi pacjentów z nowotworem wątroby. Królicom ciężarnym po raz pierwszy, w 21-szym dniu ciąży wstrzykiwano dożylnie 2 ml/kg masy ciała owczej surowicy, zawierającej przeciwciała skierowane przeciw białkom płodowym. Po 24 godzinach zabijano samice i stwierdzano w nich od 22 do 100% płodów martwych. Szczegółowe badania wykazały obecność krwi w płynach poza zarodkowych, woreczki żółtkowe były uszkodzone, krążenie żółtkowe całkowicie zniszczone. Na powierzchni płodów żywych stwierdzono liczne wybroczyny. W płynie śródmacicznym, podobnie jak i w jamie ciała płodów wykazano obecność przeciwciał owczych. Nie było ich natomiast w surowicy płodu. U królika, szczura i człowieka synteza białek płodowych zaczyna się w woreczku żółtkowym, również poprzez woreczek żółtkowy przechodzą przeciwciała z matki do płodu. Przypuszcza się, że śmierć płodów nastąpiła właśnie poprzez działanie przeciwciał na woreczek żółtkowy i uszkodzenie go, a nie przez bezpośrednie oddziaływanie na płody. Również *in vitro* wszelkie reakcje immunologiczne wcześniej ujawniają się na woreczku żółtkowym niż w samym płodzie. Możliwe, że niektóre przypadki wad wrodzonych u płodów i spon-tanicznych poronień — są wynikiem izoimmunizacji matki.

Nature 1973

W. B-S.

O pochodzeniu europejskiego węgorza. Powszechnie uważa się, że zarówno europejskie jak i amerykańskie węgorze płyną na tarło do Morza Sargassowego, a młode węgorze wracają do odpowiednich rzek. Ostatnio niektórzy ichtiologowie powątpiewają, czy rzeczywiście europejskie węgorze płyną na tarło do Morza Sargassowego, a nawet twierdzą, że jest ono tarliskiem tylko dla węgorzy amerykańskich. Dla zbadania czy węgorze z różnych części świata mają taką samą pulę genetyczną — analizowano u nich częstość występowania identycznych genów. Przy pomocy elektroforezy oznaczono częstość występowania różnych białek i wykazano znaczne różnice między węgorzem amerykańskim a europejskim. Szczegółowe badania ilościowe obecności różnych enzymów w tkankach wykazały również znaczne różnice między populacjami europejskimi i amerykańskimi. I tak węgorze amerykańskie mają w wątrobie od 20 do 50-krotnie więcej dehydrogenazy jabłczanowej w porównaniu z węgorzami z Azorów, Hiszpanii, Grecji, Holandii i Polski, stąd niektórzy wnioskują, że te dwie grupy pochodzą z różnych tarlisk. Jeśli badania innych enzymów wykażą również tak wielkie róż-

nice — trzeba będzie jeszcze raz podjąć badania nad wędrówkami węgorzy europejskich.

Nature 1973

W. B-S.

Diapauza a hormony u owadów. Diapauza jest okresem wstrzymania procesów biologicznych u owadów. Pod wpływem działania takich czynników jak światło i temperatura — układ dokrewny owada przygotowuje organizm do przeżycia warunków niekorzystnych pod względem pożywienia, temperatury itp. Mechanizm diapauzy tłumaczy się tym, że w mózgu ustaje produkcja neurohormonu, którego zadaniem jest pobudzanie gruczołów protorakalnych do produkcji ekdyzonu, czyli hormonu linienia. Wstrzymanie wzrostu i linienia byłoby więc wywołane brakiem neurohormonu. Obserwacje *Diatraea grandiosella* wykazały, że w czasie diapauzy układ dokrewny musi być czynny, ponieważ zachodzi wtedy linienie, chociaż gąsienice nie odżywiają się i nie postępuje rozwój zarodkowy. Populacje *Diatraea* w Stanie Missouri (USA) zaczynają diapauzę we wrześniu i przepoczwarzają się późną wiosną. Owady hodowane na sztucznej pożywce w temperaturze 23°C, 12 godzin w świetle i 12 w ciemności, po 40 dniach weszły w okres diapauzy. Przepoczwarzanie zaczęło się około 140 dnia, około 185 dnia 50% gąsienic zamieniło się w poczwarki, a cały proces zakończył się po 210 dniach. Obserwacje wykazały, że w ciągu dziesięciu dni, między 45 a 55 dniem każda gąsienica przeszła linienie i przekształciła się w formy plamkowej w jednorodnie ubarwioną, co jest wskaźnikiem, że zaczęła się diapauza. Ale 50% gąsienic jednorodnie ubarwionych przeszło jeszcze jedno linienie, a 14% nawet dwa dalsze linienia. Zjawisko to obserwowano na przeszło tysiącu pięciuset gąsienicach, tak w hodowli jak i w naturze. Nie stwierdzono przy tym postępującego rozwoju. Tylko dorosłe gąsienice wchodzą w diapauzę, która jest uwarunkowana temperaturą poniżej 26°C i krótkim dniem. W czasie diapauzy *Diatraea* ma kilkakrotnie niższy metabolizm w porównaniu z gąsienicami aktywnymi, zaś zapas lipidów w ciele gąsienicy na początku diapauzy jest kilkakrotnie wyższy niż u gąsienicy aktywnej. Ponieważ linienie nie zachodzi bez udziału neurohormonów — hormonu juwenilnego — muszą one być produkowane także w czasie diapauzy. Ligatury założone na szyi gąsienic, które dopiero weszły w diapauzę — powodują wcześniejsze zakończenie diapauzy i przepoczwarzanie w części tułowiowo-odwłokowej, co świadczy, że czynnik mózgowy jest konieczny do prawidłowego przebiegu diapauzy.

Nature 1973

W. B-S.

Radioizotopy przeciwko zarazkom chorobotwórczym. W Geiselbullach k. Monachium zostało oddane do użytku pierwsze na świecie urządzenie do oczyszczania mułu przez napromieniowanie. Jak podało do wiadomości publicznej ministerstwo nauki zarazki chorobo-

twórcze, pochodzące ze ścieków gospodarskich okolicznych wsi, zostają w tym urządzeniu poddane działaniu radioizotopów i w ten sposób unicestwione. Muł w ten sposób wysterylizowany rozdziela się wśród okoliczne

gospodarstwa chłopskie jako cenny nawóz. Na budowę tego urządzenia ministerstwo nauki wyasygnowało przeszło miliard marek.

m.

RECENZJE

Biology and the Human Sciences. The Herbert Spencer lectures 1970. Ed. J. W. S. Pringle, Clarendon Press, Oxford 1972.

Fundacja przeznaczona dla uniwersytetu w Oxfordzie umożliwiła prawie coroczne wygłaszanie odczytów przez wybitnych specjalistów z różnych dziedzin nauki, a także przez głośnych polityków i filozofów, w ramach prelekcji spencerowskich. Dla wydania drukiem po raz pierwszy owych prelekcji nadarzyła się szczególna sposobność. W roku bowiem 1970/71 powstało w Oxfordzie odrębne studium poświęcone „human sciences” czyli naukom związanym z człowiekiem i dotyczącym człowieka. W studium tym biologia znalazła należne jej miejsce, jako nauka nieodzownie konieczna do zrozumienia i wyjaśnienia działalności człowieka i jego społeczeństw. W książce poruszono takie tematy jak: agresja, zagadnienia populacyjne, ewolucja altruizmu, ewolucja mowy, ewolucja ras i klas, a także zdolność rodzaju ludzkiego do nabywania, tworzenia i przekazywania kultury. Wszystkie te tematy są ściśle związane z „human sciences” a równocześnie ich różnorodność odzwierciedla różnorodność zainteresowań samego Spencera.

Treść sześciu artykułów zawartych we wspomnianej książce trudno by było omówić w niewielu zdaniach przeznaczonych dla recenzji. Nie można też wymagać aby tego zadania mógł się podjąć jeden tylko recenzent. Z tego powodu pragnąbym swoje uwagi poświęcić wyłącznie tylko artykułowi Dobzhansky'ego pt. *Wyjątkowe rysy ewolucji człowieka* (Unique Aspects of Man's Evolution). Nie tylko bowiem sam temat łączy się ściśle z zainteresowaniami recenzenta lecz prócz tego artykuł Dobzhansky'ego najszerzej ujmuje związek między biologią a „human sciences”.

Dobzhansky jest genetykiem-ewolucjonistą, który wyszedł ze szkoły Morgana i zajął się przede wszystkim zagadnieniami genetyki populacyjnej i problematyką ewolucyjną zdobywając na tym polu wielkie osiągnięcia. W ostatnich latach Dobzhansky coraz częściej zwraca się do problematyki genetyczno-ewolucyjnej dotyczącej człowieka. Nie będąc biologiem molekularnym autor nie zajmuje się w swym artykule przypuszczalnymi pierwszymi etapami rozwoju życia na Ziemi. Przechodząc do drugiego przełomowego okresu ewolucji tj. do powstania człowieka, autor uzasadnia, że wyjątkowe stanowisko w całej przyrodzie ożywionej uzyskał ten gatunek dzięki temu, że u jego przodków wykształciło się genetyczne podłoże umożliwiające rozwój i przekazywanie kultury. Lecz zarówno Dobzhansky jak i cytowani przez niego: paleontolog G. G. Simpson i zoolog J. S. Huxley należą już do tego pokolenia biologów, które uchodzi stopniowo w cień. Z tego powodu należy zwrócić uwagę, w jaki sposób przedstawiciele biologii molekularnej zapatrują się na te dwa przełomowe momenty ewolucyjne. Jeżeli chodzi o przedstawicieli tej dyscypliny sądę, że w tym wypadku bardzo miarodajne mogą być poglądy laureata nagrody Nobla Jacquesa Monoda, którego książka pt. *Przypadek i konieczność* — miała tak żywy oddźwięk i wywołała tak wiele dyskusji. Jak to podkreśla sam autor w podtytule jego esej jest poświęcony filozofii przyrody współczesnej biologii.

Według Monoda „zagadnienie ewolucji jest centralnym problemem biologii i przez wiele jeszcze lat, problem ten będzie nadal pogłębiany. Lecz w istocie swej zagadnienie ewolucji zostało rozwiązane i ewolucja mieści się w granicach naszej wiedzy”. Monod uważa natomiast, że wyzwanie rzucone rozumowi ludzkiemu dotyczy dwóch krańcowych punktów ewolucji tj. powstania pierwszych organizmów i działalności mózgu człowieka. Autor mówi w tych przypadkach o pogra-

niczach „niewiadomego”. Podobnie zresztą wypowiada się na ten sam temat i drugi zdobywca nagrody Nobla François Jacob.

Należy mieć pretensję do redaktora publikacji, że nie uwzględnił roli molekularnej biologii w wygłaszanych prelekcjach. Czytelnik zamykając książkę odczuwa wyraźnie ten brak i należy sądzić, że i słuchacze owych odczytów odnieśli to samo wrażenie.

Dla czytelników artykułu Dobzhansky'ego, którzy znają już ostatnie książki i eseje tego autora, omawiany artykuł nie zawiera może wiele nowego materiału. A mimo to, artykuł ten czytamy z prawdziwą przyjemnością. Autor umie zaskakiwać nowymi ujęciami i śmiałymi sformułowaniami. „Rozwój ludzkiej psychiki — pisze Dobzhansky — wyspecjalizował się w tym kierunku, aby móc pozostać niewyspecjalizowany. Kulturę się nabywa a nie dziedziczy. Sprawność (fitness) darwinowska ludzkich genotypów wzmacnia się dzięki plastycznemu zachowaniu. Coś zupełnie przeciwnego widzimy w rasach zwierzęcych... Genotyp ludzki został wytworzony w ciągu około dwóch milionów lat działania selekcji i to nie w kierunku rozwinięcia zdolności do przyswajania jakiejś jednej, szczególnej kultury, lecz do przyswajania jakiejkolwiek istniejącej kultury, jak też i tych kultur, które mogą się pojawić w przyszłości. Kultury bowiem często się zmieniają. Rygorystyczna specjalizacja genetyczna w stosunku do jakiejś poszczególniej kultury byłaby rozrzutnością i nie byłaby skuteczna. Taka specjalizacja wymagałaby ciągłej genetycznej readaptacji.”

Ze względu na problematykę zarówno artykułu Dobzhansky'ego jak i innych artykułów zamieszczonych w publikacji pt. *Biology and the Human Sciences* można sądzić, że znajdzie ona dość liczne grono i polskich czytelników. To usprawiedliwia zamieszczenie tej recenzji we *Wszechświecie*.

S. Skowron

R. H. Pain i B. J. Smith (redaktorzy): *New Techniques in Biophysics and Cell Biology*. Vol. 1, str. VI+249. John Wiley and Sons. London 1973. Funtów ang. 5.75

Szybki postęp metod badawczych wywołał powstanie czasopism, których wyłącznym celem jest publikowanie nowych osiągnięć metodycznych. Do takich wydawnictw należy recenzowany tom, różniąc się od większości z nich, gdyż nie zawiera sprawozdań z pojedynczych osiągnięć, lecz składa się z prac referatowych przedstawiających bieżący stan kilku najnowszych technik badawczych stosowanych we współczesnej cytologii. Artykuły napisali uczeni posługujący się opisywanymi metodami, podając szczegółowe przepisy postępowania. Dla osób zainteresowanych wydawnictwo to stanie się więc napewno znakomitym i niezastąpionym źródłem wiadomości.

Tom pierwszy zawiera osiem prac. J. Edwards omawia badania tendencji komórek do tworzenia skupień. Używa się do tego komórek w hodowli. Rezultaty przynoszą ogromnie ważne informacje odnośnie mechanizmów morfogenetycznych, zjawisk immunologicznych i struktury błon komórkowych. Referat K. W. Jonesa stanowi wprowadzenie do metod hybrydizacji kwasów nukleinowych *in situ*. Jak wiadomo, frakcjonowanie roztworów DNA, rozszczepianie jego łańcuchów *in vitro* i ich resynteza dostarczają rewelacyjnych danych o strukturze zapisu genetycznego. Podobne metody można też stosować do preparatów cytologicznych. Chromosomy poddaje się denaturacji, a następnie inkubuje się ze znanym RNA, znaczącym pierwiastkiem radioaktywnym. W ten sposób udało się np. stwierdzić, że geny kodujące odcinki 18 S i 28 S RNA

rybosomów mieszczą się w jednej parze chromosomów, w okolicy nazwanej organizatorem jąderka, natomiast odcinek 5S tego samego RNA jest zapisany na końcach ramion chromosomów pozostających. Artykuł Jonesa zawiera dokładne przepisy postępowania i przykłady rozmaitych zastosowań tej metody.

N. G. Maroudas poświęca swój referat metodom hodowli masowej komórek, wymagających do normalnego wzrostu stałego kontaktu z podłożem. Są to niedawne osiągnięcia, chociaż od dość dawna umiano hodować duże ilości komórek w postaci zawieszin. Artykuł zawiera opisy aparatów, wymienia rozmaite podłoża (głównie błony plastikowe) i odczynniki. Kolejny referat zajmujący się podziałem komórek izolowanych na frakcje przy pomocy sedimentacji napisał R. G. Miller. E. R. Morris i G. R. Sanderson opisują zastosowania światła spolaryzowanego kołowo do analizy struktury wewnętrznej węglowodanów. Książka zawiera również opisy zastosowania spektrometru masowego do analizy sekwencji aminokwasów w polipeptydach i białkach. Wymaga to bardzo kosztownej aparatury, a interpretacja wyników opiera się na złożonych obliczeniach, do których konieczne jest zastosowanie maszyn cyfrowych. Metody stosowania maszyn matematycznych w cytologii omawia ostatni rozdział zamykający książkę. Poprzedza go jeszcze referat P. L. Pearsona, który poświęcony jest identyfikacji chromosomów ssaków przy pomocy niektórych barwników. Dokonał się w tej dziedzinie niespodziewany postęp, to też rozdział Pearsona przeczyta z zainteresowaniem nie tylko teriolog, lecz każdy biolog zainteresowany formułami chromosomowymi.

Książka zawiera oprócz indeksu, krótki lecz przydatny słowniczek niektórych terminów. Przeczyta ją z korzyścią nie tylko osoba pracująca przy pomocy opisywanych metod, ale każdy cytolog. Warto wiedzieć jakie sposoby pozwoliły na uzyskanie danych, z których wiele zdołało już wejść do podręczników.

H. Szarski

Zarys Geofizyki Stosowanej. Praca zbiorowa pod redakcją Zbigniewa Fajkiewicza. Autorzy: Jan Czubek, Jan Dzwiniel, Zbigniew Fajkiewicz, Jerzy Kowalczyk, Janusz Łaski, Stanisław Plewa, Wydawnictwa Geologiczne str. 923, rys. 596, tabel 62, Warszawa 1972, cena zł 110.—

Powyższe zbiorowe dzieło, opracowane przez zespół wybitnych specjalistów w zakresie geofizyki stosowanej, związanych z Akademią Górniczo-Hutniczą im. S. Staszica oraz Instytutem Naftowym i Instytutem Fizyki Jądrowej w Krakowie, pod redakcją profesora AGH Z. Fajkiewicza, ma charakter podręcznika uniwersyteckiego. Jest to pierwszy polski podręcznik geofizyki stosowanej, dający opis fizycznych podstaw zasadniczych metod geofizyki, służących do rozwiązywania wielu problemów geologicznych. Przy jego opracowaniu wykorzystane zostały osiągnięcia geofizyki polskiej co stwarza możliwość wyrobienia sobie zdania o jej poziomie na tle geofizyki światowej.

Jak píše redaktor podręcznika w *Przedmowie*, jest on przeznaczony dla Czytelnika mającego przygotowanie matematyczne w zakresie obowiązującym studentów na kierunku geologii technicznej. W związku z tym zdecydowano pominąć w nim niektóre problemy geofizyki stosowanej wymagające lepszego przygotowania w zakresie matematyki i fizyki. Głównym celem przygotowania omawianego podręcznika było dostarczenie studentom wyższych uczelni podstawowych wiadomości z dziedziny geofizyki stosowanej. Jak wiadomo obecnie prowadzone geologiczne badania poszukiwawcze, w przeciwieństwie do niedawnego jeszcze okresu międzywojennego, opierają się na głębokich wierceniach, które i w Polsce przekroczyły już głębokość 5000 m, i na badaniach geofizycznych. Stąd też podręcznik geofizyki stosowanej będzie bardzo pożyteczną pozycją wydawniczą dla geologów, oraz dla inżynierów i techników zatrudnionych w przedsiębiorstwach geofizycznych, geologicznych i wiertniczych.

Treść *Zarysu* została podzielona na 7 części: I. *Fizyczne własności skał* (w opracowaniu Z. Fajkiewicza i S. Plewy), II. *Grawimetria poszukiwaw-*

cza (w oprac. Z. Fajkiewicza), III. *Magnetometria poszukiwawcza* (Z. Fajkiewicz), IV. *Elektryczne metody poszukiwawcze* (J. Dzwiniel), V. *Metody sejsmiczne* (J. Kowalczyk i J. Łaski), VI. *Jądrowe metody poszukiwawcze* (J. Czubek) i VII. *Geofizyka wiertnicza* (S. Plewa).

Poszczególne rozdziały podzielone zostały na mniejsze ustępy i podustępy, wydzielone tłustą czcionką drukarską, co bardzo ułatwia korzystanie z podręcznika. Każdy z rozdziałów kończy się starannie zestawioną *Literaturą*, zarówno polską, jak i obcą, a całość podręcznika zamyka obszerny alfabetycznie ułożony *Słownik rzeczowy*.

Na podkreślenie zasługuje szata graficzna książki, znajdująca się na wysokim poziomie. Bardzo starannie zostały wykonane liczne rysunki tekstowe, w dużej mierze bardzo skomplikowane. Niekiedy zostały one umieszczone na wkładkach większego formatu, by utrzymać przejrzystość ich bogatej treści. Wykazy symboli, umieszczane na początku każdego rozdziału ułatwiają korzystanie z podręcznika.

Niewątpliwie dobrej współpracy autorów i redaktora oraz Wydawnictw Geologicznych należy przypisać, że powyższy, pierwszy obszerniejszy podręcznik z zakresu geofizyki stosowanej w języku polskim, opracowany został na wysokim i nowoczesnym poziomie zarówno pod względem merytorycznym, jak i edytorskim.

K. M.

Romuald Żyłka: **Geological Dictionary (Słownik Geologiczny, Geologičeskij Slovar, Dictionaire de Géologie, Geologisches Wörterbuch, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1972, str. 1439, cena zł 250.—**

W okresie powojennym wydano w Polsce szereg dwu- czy trójjęzycznych słowników dla wielu dyscyplin, zwłaszcza z dziedziny techniki, dotychczas jednak nie wydano żadnego takiego kilkujęzycznego słownika dla nauk geologicznych. Z zadowoleniem też należy powitać ukazanie się pięcujęzycznego słownika geologicznego, który zawiera nie tylko hasła z zakresu geologii, lecz i z nauk i dziedzin pokrewnych lub stojących na pograniczu geologii. Podziwiać można wysiłek Autora, który podjął się tej pracy bez pomocy współautorów, korzystając jedynie z doradczej pomocy powołanego Komitetu Redakcyjnego, którego przewodnictwem objął prof. Krzysztof Birkenmajer.¹

Jak Autor píše w *Przedmowie* występujące w słowniku terminy i ich odpowiedniki pochodzą z różnych źródeł, głównie jednak z podręczników, czasopism naukowych i słowników drukowanych w języku angielskim, polskim, rosyjskim, francuskim i niemieckim. Układ słownika oparto na języku angielskim, będącym językiem wyjściowym całego opracowania; hasła angielskie w liczbie około 25 000 zajmują połowę omawianej książki (710 stron). Liczba wszystkich haseł tej. haseł wyjściowych w języku angielskim wraz z odpowiednikami i synonimami w czterech pozostałych językach wynosi ponad 160 000 terminów, co wskazuje na wielki wkład pracy Autora, a zarazem użyteczność Słownika.

Posługiwanie się Słownikiem jest bardzo proste, a równocześnie ułatwione przez właściwie przyjęty bardzo przejrzysty układ typograficzny. Z zadowoleniem też należy powitać ukazanie się 5-języcznego słownika geologicznego, dzieląc pozytywne opinie geologów polskich. W niektórych recenzjach podano jednak także dodatkowe hasła, które zdaniem ich autorów Słownik powinien zawierać. Oczywiście w wielu przypadkach nie można odmówić słuszności takich opinii, pochodzących od specjalistów różnych dziedzin geologii, z drugiej jednak strony należy pamiętać o tym, że — podobnie, jak w dziedzinie bibliografii, zawsze można podawać hasła dodatkowe, z reguły jednak o mniejszym znaczeniu, co w konsekwencji powiększa przewidzianą objętość książki.

Na przykładzie mineralogii chciałbym wyrazić swą

¹ Skład Komitetu Redakcyjnego Słownika: S. W. Alexandrowicz, W. Bachan, K. Birkenmajer (przewodniczący), A. Dąbrowski, J. Flis, H. Gruszczyk, A. Jahn, W. C. Kowalski, J. Kutek, K. Łydk, J. Paszyński, S. Pietkiewicz, A. Urbanek, K. Unrug, A. Wiewiórka.

odmienną opinię od dotąd wypowiedzianych, chociaż i w tym dziale możnaby podać pewne hasła dodatkowo, jakie chciałoby się widzieć w *Słowniku*, jak np. „mikrosonda” czy „karbonatyty”. Zdaniem moim Autor wprowadził do *Słownika* zbyt wiele rzadkich minerałów, o identycznym (tj. niemal identycznym) brzmieniu w pozostałych czterech językach, których nie ma nawet w dużych polskich podręcznikach mineralogii, lub które nie są używane. Przykładowo podaje; ileit, kastor (ta nieużywana nazwa została wprowadzona przez Breithaupta przed ponad 120 laty na określenie petalitu), kastanit, kastoryt, kastylit, a zwłaszcza onegit (nieużywana nazwa na określenie getytu). Za zbędną uważałbym również dawniej używaną nazwę alun pierzasty (na określenie halotrychitu). Niemiecka nazwa „Harsalz” odnosi się nie tylko do halotrychitu, lecz i do keramohalitu oraz epsomit, a niektórzy autorzy nazwę tę stosują także na określenie włóknistej odmiany soli kamiennej. Podając nazwę „strigowit” Autor nie podaje nazwy używanej przez polskich mineralogów i geologów „strzegomit”. Również w nomenklaturze polskiej nie używa się nazwy „eszynit”, lecz „eschynit”; zapewne Autor wziął to z jakiegoś słownika czy podręcznika rosyjskiego, gdzie nazwę wprowadzoną jeszcze przez Berzeliusa (1829) zmieniono niewłaściwie fonetycznie na „eszynit”. Nazwa ta bowiem pochodzi ze słowa greckiego „aischyno” (wstydzę się); w ten sposób Berzelius, będący odkrywcą tego minerału, chciał zaznaczyć niedostateczny ówczesny stan metod analitycznych chemii, nie pozwalających na dokładniejsze oddzielenie składników chemicznych odkrytego przez niego minerału. Warto zaznaczyć, że autor dużego podręcznika mineralogii (Moskwa 1950) A. G. Betechtin wymienia jako nazwy synonimowe dwie nazwy: „eszynit” i „eschynit”, podając równocześnie pochodzenie tej nazwy. W podręcznikach polskich stosowana jest właściwa nazwa „eschynit”².

W miejsce rzadkich i chyba niepotrzebnych w *Słowniku* minerałów, zwłaszcza o identycznym brzmieniu we wszystkich językach, dałbym nazwy niemieckie minerałów, będące synonimami ogólnie przyjętych nazw mineralogicznych, a używanymi jeszcze i dzisiaj (np. w podręczniku mineralogii F. Klockmann — P. Rahmdorh), jak „Eisenkies” i „Eisenkiesel”, „Gelbbleierz”, „Gelbeisenerz”, „Gelberde”, „Rotbleierz”, „Rotzinkerz”, „Silberantimonglanz”, „Silberkupferglanz”, „Silberwismutglanz” i in. Wiem bowiem dobrze, jak nieraz geologowie, korzystający z niemieckiej, zwłaszcza przedwojennej literatury mają trudności w identyfikacji takich nazw, których nieraz nie zna i młodsze pokolenie mineralogów.

Powyższe uwagi podałem zarówno z pewnego obowiązku recenzenta, jak i jako odpowiedź na apel Autora, zamieszczony w *Przedmowie* o nadsyłanie uwag. Jestem pewny, że potraktuje je tylko jako dowód życzliwości, całości bowiem *Słownika* oceniam bardzo pozytywnie. Ułatwi on niewątpliwie korzystanie z obcej literatury której znajomość jest dzisiaj niezbędna w różnych dziedzinach nauk geologicznych.

Za bardzo staranne typograficzne opracowanie *Słownika* należą się wyrazy uznania dla Wydawnictw Geologicznych.

K. Maślankiewicz

Stanisław Pietkiewicz, Stefan Żmuda: *Słownik pojęć geograficznych*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1973, str. 611, rys. 241, cena zł 80.—

Celem autorów *Słownika pojęć geograficznych* prof. Stanisława Pietkiewicza i dr Stefana Żmudy było opracowanie kompendium geograficznego, z którego korzystaliby wszyscy interesujący się wiedzą geograficzną, a zwłaszcza studenci i nauczyciele geografii. *Słownik*, obejmujący około 2200 haseł, nie ogra-

nicza się tylko do pojęć geograficznych, lecz także i do pojęć z dziedziny nauk pokrewnych, związanych z geografiami, jak astronomia, meteorologia, geodezja, nauki geologiczne, gleboznawstwo, antropologia, a także planistyka i statystyka. Wiele haseł objaśnionych jest dodatkowo starannie wykonanymi rysunkami schematycznymi.

Wybór haseł i przystępny charakter ich opracowania podyktowane były założeniem, by ze *Słownika* korzystał możliwie szeroki krąg odbiorców, na co wskazuje i stosunkowo wysoki jego nakład (30 000). Wśród haseł przeważają kilkunasto lub dwudziestokilkuwierszowe; zamieszczone również obszerniejsze obejmują pojęcia podstawowe, których zbyt krótkie opracowanie odbiło się niekorzystnie. Hasła zostały opracowane starannie, przy posługiwaniu się licznymi odsyłaczami zwiększającymi użyteczność *Słownika*.

Interesującym uzupełnieniem *Słownika* jest zamieszczony na końcu *Systematyczny skorowidz haseł*, sporządzony przez S. Pietkiewicza i zawierający hasła ułożone w kolejności ułatwiającej zapoznanie się z poszczególnymi działami geografii i nauk pokrewnych. Obejmuje on takie podstawowe hasła jak: astronomia, poznanie Ziemi, kartografia, topografia i geodezja, geofizyka, meteorologia, klimatologia i klimatografia, hydrografia, hydrologia i hydrometria, biogeografia, gleboznawstwo i geografia gleb, geologia, geomorfologia, geografizacja fizyczna, geografia, antropologia. W obrębie powyższych zasadniczych haseł umieszczone są hasła pomocnicze np. z geologią związane są hasła: petrografia, mineralogia, tektonika, geochronologia, paleontologia i stratygrafia. Pomijając fakt, że odczuwa się brak takich haseł, jak hydrogeologia czy sedymentologia, dużą wątpliwość budzą hasła umieszczone w petrografii i mineralogii. W tej pierwszej znalazło się tylko sześć haseł: skały, litogeneza, efuzywne skały, krystaliczne skały, głębinowe skały, batolit, żyła. Natomiast w mineralogii znalazły się nie tylko minerały, lecz niemal wszystkie skały, oraz takie pojęcia, jak diageniza, metamorfizm, hydrotermalne procesy, dynametamorfizm, namuły itp., które raczej powinny być związane z petrografią.

W obu tych działach należałoby, z obowiązku recenzenta, wymienić pewne usterki merytoryczne, których autorzy uniknęliby niewątpliwie, gdyby — jak to zrobiono w innych dyscyplinach — zwrócono się do specjalistów dla oceny haseł. Pod pojęciem „krystaliczne skały” rozumie się w petrografii łącznie skały magmowe i łupki krystaliczne. Obok „kaolinów”, które dzisiaj uważa się za skałę, należałoby dać pojęcie minerału „kaolinit”. Wymieniony przy hasle granit „oligoklaz” nie jest skałeniem sodowym, lecz sodowo-wapniowym. Piryty to nie są „siarczki metali, a przede wszystkim siarczki żelaza”; nazwa pirit odnosi się tylko do regularnej odmiany siarczku żelaza (rombową jest markasyt o tym samym składzie chemicznym). Łyszczyki (miki) to nie są minerały „dość miękkie”, lecz bardzo miękkie, dają się bowiem zarysować paznokciem. Wydaje się, że nie powinno brakować w omawianym *Słowniku* takiego pojęcia, jak „cieszynit”, natomiast podawanie, że porfiry występują pod Lanckoroną i Wieliczką (dotyczy to podobnie i podanego występowania dacytu pod Krzeszowicami) może prowadzić do nieporozumień.

Uzupełnienie *Słownika* stanowi *Skorowidz nazwisk* (razi w nim brak daty urodzenia R. Rosłóńskiego, który w okresie powojennym był profesorem hydrogeologii na Wydziałach Politechnicznych przy Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie), oraz *Wykaz ilustracji*.

Słownik pojęć geograficznych, któremu staranna szata graficzna dała „Wiedza Powszechna” jest niewątpliwie bardzo pożyteczną pozycją wydawniczą, która obok kręgu geografów może zainteresować i przyrodników z różnych dyscyplin.

K. M.

² L. Zejsner *Początki mineralogii...* (1861), A. Alth *Zasady mineralogii* (1868), G. Tschermak *Podręcznik mineralogii*, tłum. i uzup. J. Morozewicz (1900), G. Tschermak-F. Becke *Podręcznik mineralogii*, tłum. i uzup. J. Morozewicz i T. J. Woyno (1931), A. Bolewski *Mineralogia szczegółowa* (1965), A. Polański, K. Smulikowski *Geochemia* (1969).

Biosfera. Zbiór artykułów z „Scientific American” tłumaczonych przez B. Molskiego. Biblioteka Problemów, tom 187, PWN, Warszawa 1973, str. 325, cena zł 36.—

Prawie sto lat temu austriacki geolog E. Suess w swojej publikacji omawiającej powstanie Alp, po raz

pierwszy używa terminu biosfera. W pięćdziesiąt lat później mineralog radziecki W. I. Wiernadski ogłasza dwa wykłady najpierw w języku rosyjskim, a w dwa lata później po francusku pod wspólnym tytułem „Biosfera”. Wówczas dopiero zaczęto zajmować się tym zagadnieniem. Koncepcja biosfery Suessa, do dziś nie uległa istotnym zmianom. Wiernadski uważa, że idea biosfery wywodzi się z prac francuskiego przyrodnika J. B. Lamarcka. Jego geochemia, chociaż ujęta w sposób staroświecki, zawierała jednak bardzo dużo treści potwierdzonych przez późniejsze badania.

Pod pojęciem biosfery rozumiemy w zasadzie tę część kuli ziemskiej, w której istnieje życie. Definicja taka nie jest jednakże dostatecznie ścisła. Nawet w powietrzu znajdującym się na dużych odległościach od powierzchni Ziemi, można znaleźć zarodniki bakterii i grzybów. Na powierzchni Ziemi mamy również takie miejsca, które są albo za suche, albo za gorące, albo za zimne, by podtrzymać aktywne procesy życiowe organizmów żywych (z wyjątkiem człowieka, specjalnie wyposażonego technicznie do przebywania w takich warunkach, a jednak nawet i w tych miejscach spotyka się zarodniki).

Biosfera jako ziemską otoczką ma nieregularny kształt i otacza ją trudna do sprecyzowania parabiosferyczna strefa, w której można znaleźć pewne formy życia utajonego.

Książka omawia procesy przemiany materii i energii w naszym środowisku życiowym, czyli w biosferze, pokazując kierunki procesów życiowych i ich natężenie w poszczególnych środowiskach ekologicznych naszej planety. Kolejne rozdziały przedstawiają ogólną charakterystykę biosfery, krążenie energii, wody, tlenu, azotu i innych składników mineralnych ważnych dla przebiegających w niej procesów. Ostatnie rozdziały poświęcono działalności człowieka w biosferze. Omówiono w nich problemy związane z produkcją żywno-

ści, energii i gospodarką materiałową człowieka. Poruszone w książce zagadnienia związane są ściśle ze sprawą ochrony naturalnego środowiska człowieka.

m.

Kosmos — Seria A. Biologia

Zeszyt 6(125) 1973 r. zawiera artykuły W. Jachymczaka *Sprawozdanie z obrad Sekcji XIII Nauk Biologicznych II Kongresu Nauki Polskiej*, Wnioski Sekcji nauk biologicznych II Kongresu Nauki Polskiej, J. Mowszowicza *Biosfera a ekosystemy roślinne*, A. Wartonia *Centralny dogmat biologii molekularnej i zjawiska dziedziczenia*, C. Biedulskiego *Ewolucyjny charakter bioluminescencji*, T. Hulewicz *Pochodzenie i pokrewieństwo gatunków roślin w świetle nowszych badań*, D. Otłowskiej *Ewolucja pszenicy zwyczajnej (T. aestivum) i działanie chromosomu 5B*, J. Boczek *Proces starzenia się u owadów i roztoczy*.

Powyższy zeszyt zawiera ponadto działy: *Dyskusja i krytyka z artykułami K. Kisielewskiej Ekologiczne kierunki badawcze w parazytologii i R. Andrzejewskiego i współp. Problematyka ekologiczna w programie „Człowiek i środowisko”, Recenzje, Kronika Naukowa, Zebrania, Zjazdy i Konferencje Naukowe oraz Miscellanea*. Zawarte w tym ostatnim dziale *Wpisy Członków i Osiągnięć Nauki Polskiej* obejmują: opracowanie nowych metod oraz skonstruowanie specjalnej aparatury do badań w dziedzinie bioenergetyki ekologicznej przez prof. Romualda Klekowskiego wraz z zespołem współpracowników, oraz odkrycie z dziedziny fizjologii mózgu, dotyczące poznania mechanizmów funkcjonowania układu limbicznego, a w szczególności chirurgicznych sposobów zaburzeń emocjonalnych i depresji u psów, dokonane przez prof. Elżbietę Fonberg.

Z. M.

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie z działalności Bydgoskiego Oddziału PTP im. Kopernika za rok 1973

W okresie sprawozdawczym odbyło się sześć zebrań referatowych z następującym programem:

16. I. 1973 — doc. dr M. Zenkteler *Embriologia doświadczalna roślin wyższych i jej praktyczne zastosowania (z przeżroczami)*.

27. II. 1973 — Zebranie jubileuszowe dla uczczenia 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika oraz 50 rocznicy istnienia Oddziału PTP im. Kopernika w Bydgoszczy z następującym programem: doc. dr hab. M. Jassem *Powstanie i działalność bydgoskiego Oddziału PTP im. Kopernika*, prof. dr S. Gorgolewski *Wpływ idei kopernikańskiej na rozwój współczesnej astronomii*. Zebranie odbyło się w dużej auli Naukowych Instytutów Rolniczych w Bydgoszczy, udekorowanej okolicznościowymi grafikami o tematyce kopernikańskiej, i oprócz członków Towarzystwa zgromadziło przedstawicieli Władz i organizacji społecznych oraz nauczycieli i młodzież starszych klas licealnych i studentów oraz wykładowców bydgoskich Szkół Wyższych.

17. IV. 1973 — mgr M. Sroczyński *Przemysł chemiczny i stosowanie herbicydów a ochrona środowiska w Szwajcarii (z przeżroczami)*.

23. V. 1973 — doc. dr R. Kostecki, *Problemy współczesnego pszczelarstwa i kierunki jego rozwoju (z filmem)*.

31. X. 1973 doc. dr hab. Z. Cieśliński *Problemy agromelioracji gleb ciężkich (wspólnie z Polskim Tow. Gleboznawczym)*.

28. XI. 1973 doc. dr hab. J. Rogozińska *Regulatory wzrostu roślin (Materiały międzynarodowej konferencji w Tokio) z przeżroczami*.

Frekwencja na zebraniach referatowych wynosiła 30—60 osób.

W okresie zimowym zorganizowano wspólnie z Kuratorium eliminacje II stopnia Olimpiady Biologicznej. Eliminacje odbyły się na terenie Wyższej Szkoły Pedagogicznej w dniach 10—11 lutego. Przystąpiło do nich 26 osób zakwalifikowanych na podstawie I eliminacji. Do eliminacji III stopnia dopuszczono 7 uczniów, z których jeden — Jan Krzysztof Teller z VI L. O. w Bydgoszczy — został laureatem tych eliminacji. Na zebraniu Oddziału w dniu 17 IV laureatowi wręczono symboliczny upominek, a zastępującej nauczycielce biologii VI. L. O. mgr Barbarze Wójcik — wiązanek kwiatów.

W dniu 17 czerwca 1973 r. zorganizowano tradycyjną wycieczkę krajoznawczo-przyrodniczą, która ze względu na uroczystości kopernikańskie wiodła tym razem szlakiem wielkiego astronoma przez Toruń, Chełmno i Grudziądz. W Toruniu uczestnicy wycieczki zwiedzili odrestaurowane zabytki miasta, w tym dom rodziny Kopernika, oraz miasteczko uniwersyteckie z nową aulą. W Chełmnie obiektami zwiedzania były m.in. renesansowy ratusz miejski i mury obronne, a w Grudziądzu — stare miasto i zabytkowe spichrze. Obiektem przyrodniczym na trasie był rezerwat „Rogożno-Zamek”. Prowadzący wycieczkę Wojewódzki Konserwator Przyrody mgr. T. Tyłzanowski, zaprezentował tutaj bogate zbiorowisko roślinności leśnej, pokrywającej malownicze zbocza góry Zamkowej opadające do doliny rzeki Gardej, dopływu Osy.

W dniu 30 listopada Oddział nasz poniósł bolesną stratę — po długiej chorobie zmarł wieloletni członek Towarzystwa, były kierownik Ogrodu Botanicznego w Bydgoszczy, niestrudzony popularyzator wiedzy przyrodniczej — mgr Andrzej Michalski.

Stan członków Oddziału na dzień 31. XII. 1973 r. wynosił 98 osób.

Jeszcze o najstarszych drzewach świata

Na marginesie artykułu, który ukazał się w kwietniowym numerze „Wszechświata” 1973 r. pt. „Najstarsze drzewo świata”? pragnę dodać nieco uzupełnień.

Współczesne poglądy na obliczanie wieku drzew różnią się diametralnie od dotychczasowych ocen zawartych w różnych encyklopediach i podręcznikach botanicznych. Klasycznym tego przykładem może być afrykański baobab (*Adansonia digitata*) uważany do niedawna za przykład drzewa długowiecznego, osiągającego wiek 5000 lat.

Według relacji naszego dendrologa doc. inż. Bogusława Molskiego baobab posiada istotnie bardzo gruby pień, ale rozrasta się na grubość niezwykle szybko, bo 2 do 3 cm rocznie i w konsekwencji, już po 50 latach jest potężnym drzewem.

Warto odnotować, że niektórzy autorzy, jak np. Karol Ermich podają, że baobab żyje tylko około 200 lat.

Amerykańskie sekwoje (*Sequoia sempervirens*) osiągają wiek 2200 lat, ale są najwyższymi drzewami świata, gdyż dochodzą do 132 m wysokości. Natomiast wiek najstarszych sekwojadendronów (*Sequoiadendron giganteum*) oblicza się obecnie na 4000 lat.

Matuzalem wszystkich gatunków drzew globu ziemskiego jest aktualnie sosna kolczysta (*Pinus aristata*), której najstarsze okazy odkryte zostały w 1954 roku w górach White Mountains w Arizonie przez dyrektora laboratorium dendrochronologicznego uniwersytetu w Arizonie Edmunda Schulmana. Jak podaje prof. Stefan Myczkowski wiek najstarszego obumarłego

go już drzewa obliczono na 7112 lat, a luźne skupienia tej sosny sięgają 4500 lat — wieku równego okresowi, który upłynął od budowy piramid egipskich.

Należy nadmienić, że wymienione drzewo w porównaniu do sekwoi jest stosunkowo niskie, gdyż dochodzi zaledwie do 20 m wysokości i 1,2 m grubości. Żyje na obszarze odznaczającym się w okresie letnim wyjątkową suszą, a zimą niską temperaturą dochodzącą do -45°C .

Według K. Ermicha najwyższy wiek, jaki dotychczas przypisywano tym drzewom, miał wynosić 300 lat.

Sędziwe sosny odkryte przez Schulmana osiągają wysokość 10 m, a grubość około 1 m. Ich pierścienie są tak wąskie, że w 3 cm mieści się czasami 100 słoików. Jest rzeczą znaną, że nawet małe drzewa są bardzo stare. Potwierdza to znaleziony egzemplarz o wysokości 1 m, w wieku 700 lat. O pełnej żywotności rozrodzkiej tych okazów przekonał się F. W. Went, kierownik laboratorium botanicznego w Kalifornii, który wyhodował młode i zdrowe drzewka z nasion 1500-letniej sosny kolczystej.

W wyniku żmudnych badań długowiecznych drzew *Pinus aristata*, Schulman stwierdził u najstarszych przyrost roczny od najwcześniejszych lat znacznie wolniejszy, aniżeli u młodszych, na co wskazuje szerokość słoików. Zauważył on również, że najstarsze sosny posiadały znacznie więcej żywicy od okazów przeciętnych. Ten fakt może nasuwać przypuszczenie, że silna koncentracja żywicy lub pewne różnice w jej składzie chemicznym pozwoliły wymienionym gatunkom drzew dożyć do tak późnego wieku.

dr Roman Karczmarszak

Książki nadesłane

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

Pierre Gourou: Kraje tropikalne, Warszawa 1973, str. 168, cena zł 50.—

Zygmunt Hejnowicz: Anatomia rozwojowa drzew, Warszawa 1973, str. 586, cena zł 80.—

Henryk Podęworny: Problemy rozwoju rolnictwa Afryki tropikalnej, Warszawa 1973, str. 254, cena zł 75.—

Alicja Szweykowska i Jerzy Szweykowski: Botanika str. 730, cena zł 90.—

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO WIEDZA POWSZECHNA

Praca zbiorowa: Człowiek i nauka, Warszawa 1973 str. 330, cena zł 95.—

Sylwester Frejlik, Jadwiga Wernerowa: 500 zagadek biologicznych, Warszawa 1973, str. 248, cena zł 20.—

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 3851+129 egz. Format A4, ark. wyd. 4,5, druk. $3\frac{1}{2}+2$ wkł., papier sat. 61×86 , 70 g kl. III i papier kred. 90 g

Cena zł 6.— Otrzymano do składania w marcu 1974. Podpisano do druku w czerwcu 1974. Zamówienie 232/74

S-58. Druk ukończono w czerwcu 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 1 c, Instytut Medycyny Morskiej **PKO O/Gdańsk**
nr 52-9-54377
40-956 Katowice 2, Skryt. poczt. 489, **PKO I O/M Katowice** nr 3-9-337
31-118 Kraków, ul. Podwale 1 **PKO O/Kraków** nr 4-9-5623
20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 8, Zakład Patofizjologii AM **PKO I O/M Lublin**
nr 2-9-6518
90-011 Łódź, Park Sienkiewicza **PKO O/Łódź** nr 7-9-1021
10-722 Olsztyn-Kortowo, Akademia Rolnicza, Zakład Chemii Ogólnej, blok 26
PKO I O/M Olsztyn nr 13-9-498
60-814 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny **PKO O/Poznań** nr
5-9-21689
24-100 Puławy, Osada Pałacowa **PKO O/Puławy** nr 199-9-18
76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 2 b, 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

ZAWIADOMIENIE

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

rok 1945	nr nr	3 po 0.72 za egzemplarz
„ 1946	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6 po 0.72 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)
„ 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”.

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

Cena prenumeraty:

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

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

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