

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 5

MAJ 1970



TREŚĆ ZESZYTU 5 (2079)

Michajłow W., Leninowskie zasady ochrony przyrody — dzisiaj	113
Kornaś J., Obce chwasty opanowują Islandię	116
Piaskowski J., O stali damasceńskiej czyli o bułacie	117
Litewka Cz., Morze Śródziemne	120
Matawowski A., Przykłady zastosowania chromatografii gazowej w biologii i medycynie	124
Skorkowski E., Czy polskie araby są czystej krwi?	127
Mowszowicz J., Bolesław Kotula (1849—1898)	130
Drobiazgi przyrodnicze	
Petrograficzno-mineralogiczny skład powierzchniowych skał Księżyca (K. Maślankiewicz)	131
Minerały i szczątki kopalne na znaczkach pocztowych (Z. M.)	132
Piosenki wielorybów (N. Grodzińska)	132
Forezja — dziwny transport (R. K. Cykowski)	133
Copernicana	
Gdański miesięcznik społeczno-kulturalny wybrzeża „Literey” (M.)	134
Przewidywane uroczystości w r. 1973 dla uczczenia 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika	134
Rozmaiitości	135
Recenzje	
Człowiek. Praca zbiorowa (M. Jordan)	137
Chrońmy Przyrodę Ojczystą (Z. M.)	137
Kosmos — Seria A. Biologia (Z. M.)	137
Sprawozdania	
Symposium krasowe w Lublinie (R. Gradziński)	137
Sprawozdanie z działalności Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika za II półrocze 1969 r.	138
Sprawozdanie z działalności Oddziału Toruńskiego PTP im. Kopernika za okres 1. I. — 31. XII. 1969 r.	138
Sprawozdanie z działalności Oddziału Warszawskiego PTP im. Kopernika za lata 1968—1969	139

Spis plansz

- Ia. ZESPÓŁ OTWORNIC z Jury Krakowsko-Wieluńskiej okolic Olsztyna (ok. 18 X).
Baton (jura środkowa). Otwornice zlepieńcowate o chropowatej powierzchni
mają skorupki utworzone z posklejanych ziarn kwarcu. Nieliczne, na ogół
jaśniejsze, gładkie mają skorupki kalcytowe. Fot. J. Małecki
- Ib. ZESPÓŁ KRZEMIONKOWYCH IGIEŁ GĄBEK w reziduum po rozpuszczeniu
wapieni kredy górnej. Zabierzów k. Krakowa. Fot. J. Małecki.
- II. GNIAZDO Z JAJAMI ZIEBY, *Fringilla coelebs* (L.) Fot. W. Strojny
- III. KWITNĄCA JABŁOŃ DOMOWA, *Malus domestica* Borb. Fot. W. Strojny
- IVa. ZAWISAK BOROWIEC, *Sphinx pinastri* L. ♀. Motyl po opuszczeniu osłony
poczwarczej. Fot. W. Strojny.
- IVb. KARACZAN WSCHODNI, *Blatta orientalis* L. ♀. Fot. W. Strojny

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

MAJ 1970

ZESZYT 5 (2079)

WŁODZIMIERZ MICHAJŁOW (Warszawa)

LENINOWSKIE ZASADY OCHRONY PRZYRODY — DZISIAJ*

Jak wiadomo, kraje kapitalistyczne usiłują — nie bez powodzenia — wykorzystywać owoce współczesnej rewolucji naukowo-technicznej dla zdynamizowania swego rozwoju oraz nasilenia ekspansji gospodarczej. Jednocześnie działają takie czynniki rewolucji naukowo-technicznej oraz takie jej społeczne konsekwencje, które w warunkach nieustającej maksymalizacji monopolistycznych zysków, zgodnie z daleko-siężnymi przewidywaniami Lenina, podkopują podstawy przeżywającego się ustroju, obiektywnie przygotowują warunki dla jego obalenia i likwidacji. Formułując tę ogólną ocenę sytuacji społeczno-politycznej współczesnego kapitalizmu należałoby zwrócić uwagę na jeszcze jedną, bynajmniej niemało ważną stronę aktualnych procesów społecznych i gospodarczych krajów kapitalistycznych. Chodzi o szczególnie szybko i ostro narastające w tych krajach ujemne — choć uboczne, niezamierzone, nieprzewidziane — skutki stosowania zdobyczy rewolucji naukowo-technicznej w produkcji i gospodarce w postaci niszczenia środowiska życia ludzkiego, degradacji naturalnych walorów tego środowiska, jego zanieczyszczania i zaturbowania, a także wyczerpywania nieodnawial-

nych zasobów przyrody. Zwłaszcza w wysoko rozwiniętych krajach kapitalistycznych proces ten przebiega tak jaskrawo i posunął się tak daleko, że powstała sytuacja staje się przyczyną snucia najbardziej pesymistycznych lub wręcz katastroficznych przewidywań. I tak np. francuski *Le Figaro Littéraire* (z dn. 1. II. br.) pisze: „Po raz pierwszy w historii ludzkości cywilizacja wie, że musi umrzeć za dwadzieścia lat. Wiemy, że czeka nas zagłada, w środowisku, które zostało tak przekształcone przez nas samych, że stanie się zabójcze dla człowieka ukształtowanego przez tysiąclecia bytowania w ścisłym związku z naturą”. Podobne poglądy możemy znaleźć także w poważnych pracach publicystycznych i naukowych wydawanych w krajach kapitalistycznych.

O tym, jak ocenia się niebezpieczeństwa grożące ludzkości w wyniku niszczenia środowiska życia człowieka, świadczy choćby tytuł jednej z książek, jakie ukazały się ostatnio na ten temat, napisanej przez brytyjskiego autora R. Clarke'a: „Wszyscy zginiemy”. Prof. R. Dubos mówił na konferencji UNESCO w 1968 r. na temat racjonalnego wykorzystania biosfery: „Wkrótce wszystkie części świata będą zajęte i eksploatowane przez człowieka i sytuacja stanie się krytyczna, jeśli chodzi o zasoby naturalne, którymi dysponuje ludzkość. Dlatego

* Na podstawie wypowiedzi w dyskusji na Centralnej Sesji Naukowej w Warszawie (14–15. IV. 1970).

też oszczędne zagospodarowanie naszej planety, a nie eksploatacja dóbr naturalnych, będzie warunkiem przetrwania gatunku ludzkiego”.

Pisma naukowe i magazyny literackie, tygodniki i dzienniki na Zachodzie umieszczają wiele alarmujących danych o zatruwaniu atmosfery, wód (w tym także mórz i oceanów), gleby, o nieodwracalnym niszczeniu naturalnych zasobów przyrody postępującym w sposób zagrażający, o narastaniu groźby utonięcia społeczeństw w produkowanych przez nie śmieciach i odpadkach przemysłowych.

Umiarkowany w tonie, a jednak również w istocie rzeczy alarmistyczny, znany raport Sekretarza Generalnego ONZ U Thanta z dn. 25. V. 1969 r. pt. *Człowiek i jego środowisko*, omawiający zagrożenia zarówno globalne, jak i regionalne, stawia po raz pierwszy sprawę niszczenia biosfery na forum międzynarodowym. Zawiera ona na ogół trafną diagnozę sytuacji światowej, proponuje też pewne organizacyjne posunięcia zaradcze, m. in. zwołanie w 1972 r. przez ONZ konferencji w tej sprawie na szczęblu rządów. Doceniając w pełni znaczenie akcji międzynarodowych w obecnym okresie rozwoju historycznego, musimy zarazem stale pamiętać o politycznej stronie problemu, która nie jest podnoszona w referatach ONZ ze zrozumiałych względów.

W ustroju kapitalistycznym, w warunkach gospodarki opartej na prywatnej własności środków produkcji, obliczonej na uzyskiwanie doraźnych zysków, stale istnieją i dochodzą do decydującego głosu eksploatacyjne tendencje prowadzące do rabunkowego gospodarowania zasobami przyrody. Ogromna literatura przedmiotu dostarczyć może wszechstronnego poparcia tej tezy. Zwrócimy więc uwagę tylko na to, że im bardziej rozwinięty jest kraj kapitalistycznie, im bardziej wydajną technikę produkcji stosuje, tym większe są niebezpieczeństwa niszczenia środowiska przyrodniczego, w którym działa. W miarę postępu produkcji i rozwoju techniki w krajach kapitalistycznych wzrasta ich ujemne oddziaływanie na biosferę jako całość, rośnie zasięg wyrządzanych szkód, przybierając niekiedy charakter globalny. Prawdopodobnie zjawiska te w jakiejś mierze przyczyniają się zarazem do erozji samych podstaw ustroju kapitalistycznego, nie tylko od strony społecznej i politycznej, lecz także przyrodniczej, a to na skutek pogłębiania się antagonistycznych stosunków pomiędzy przeżyłym ustrojem społecznym, poziomem nowoczesnej nauki i techniki oraz działaniem praw przyrodniczych. Byłoby rzeczą niezmiernie interesującą i ważną zbadanie mechanizmów narastania zasięgu działania hamulców rozwoju kapitalizmu mających charakter przyrodniczy. Jest bowiem rzeczą oczywistą, że eksploatacyjne i rabunkowe tendencje gospodarki kapitalistycznej prowadzące do niszczenia środowiska są w jakiejś mierze hamowane przez wzrastające zagrożenie samej produkcji, a więc i czerpanych z niej zysków (np. brak wody przemysłowej dla fabryk) oraz przez inne czynniki. Jednakże cała ta dziedzina wymaga jeszcze naukowej analizy

i szczegółowego zbadania. Klasy rządzące w krajach kapitalistycznych dostrzegają zresztą coraz wyraźniej narastające niebezpieczeństwo i usiłują znaleźć środki zaradcze nie naruszające w istocie podstaw samego ustroju. Czynione są próby ograniczenia eksploatacyjnych zapędów jednostek oraz monopolii poprzez odpowiednie częściowe ustawy, ingerencję państwa itp.

Dowodem tego jest chociażby lutowe orędzie Nixona w sprawie zanieczyszczeń wód i powietrza w USA zawierające obietnicę asygnowania na niezbędne poczynania zapobiegawcze 10 miliardów dolarów w ciągu najbliższych 10 lat. Analizując treść tego orędzia, *Le Monde* (12. II. 1970) zwraca jednak uwagę na to, że kwota ta stanowi jedną czwartą bądź jedną piątą istotnie potrzebnej dla radykalnego załatwienia sprawy. Z tego — tylko 4 mld dolarów obciążą budżet federalny, pozostałe 6 mld muszą być wygospodarowane z budżetów stanów, które mają ograniczone możliwości i wiele potrzeb uznawanych przez administrację stanową za pilniejsze. Stąd wątpliwości gazety burżuazyjnej, czy wymuszony (także w związku z rozgrywkami w tej sprawie pomiędzy demokratami i republikanami) gest Nixona będzie równie skuteczny, co ostentacyjny.

Działanie na rzecz ochrony środowiska przybrało także ostatnio określone formy organizacyjne w kapitalistycznych krajach europejskich. W dniach 9—12. II. br. odbyła się w Strasburgu „Europejska Konferencja w Sprawie Ochrony Przyrody” pod egidą Rady Europejskiej. Konferencja zebrała obfite materiały do postawienia trafnej diagnozy stanu rzeczy (jeśli chodzi o zachód Europy). Deklaracja końcowa konferencji zawiera ogólnikowe konstatacje i apele. Czytamy w mniej w in. „Konferencja oznajmia: 1. Racjonalne wykorzystywanie i zagospodarowanie środowiska powinno mieć wysoki priorytet w polityce narodowej rządów i stanowić przedmiot odpowiednich dotacji budżetowych. Konieczne jest, by odpowiedzialna ministerialna jednostka dokładnie ustalona została powołana dla oceny korzystania z ziemi oraz innych zasobów naturalnych, a także ochrony przyrody. 2. Zachodzi potrzeba nasilenia bądź uzupełnienia akcji prowadzonej dla zwalczania zanieczyszczeń powietrza, wód oraz gleby i opracowania dla tych celów możliwie najprędzej norm dających się stosować w skali międzynarodowej. 3. Ustawy i regulaminy stosowane dla ochrony środowiska i jego wartości powinny być zharmonizowane w stopniu koniecznym na poziomie europejskim”. Deklaracja apeluje o realizację celów ochrony środowiska do Komitetu Ministrów Rady Europejskiej, o opracowanie europejskiej Konwencji Praw Człowieka do korzystania ze zdrowego i nie zdegradowanego środowiska, zwraca się z dalszymi apelami do rządów, do młodzieży i organizacji społecznych. Jak skuteczne okażą się te apele? Jakie trudności i opory napotyka ich realizacja? Będziemy uważnie śledzić te sprawy, licząc się z góry z ograniczoną możliwością skutecznego działania w ramach ustroju kapitalistycznego. Będziemy się także liczyć z tym, że wysoko rozwinięte

kraje kapitalistyczne dążąc we własnym interesie do zapewnienia znośnych warunków środowiskowych swoim narodom i nie mogąc zrezygnować z podstawowych metod gospodarki kapitalistycznej, automatycznie będą chciały skorzystać z utartych dróg natury neokolonialnej (bądź wręcz neoimperialistycznej) i rozwinąć jawnie lub w sposób ukryty rabunkowo-eksploatacyjne metody gospodarowania w stosunku do krajów trzeciego świata. Dlatego też, już dziś osobnej analizy wymaga sprawa wpływów typu kolonialnego lub neokolonialnego wysoko rozwiniętych krajów kapitalistycznych na uzależnione politycznie lub gospodarczo kraje o zachowanych jeszcze w dużym stopniu pierwotnych zasobach przyrodniczych oraz prymitywnych formach produkcji.

Odmienne niż w krajach kapitalistycznych przedstawiają się możliwości prawidłowego uregulowania stosunku człowieka do przyrody w krajach socjalistycznych, a nawet tylko będących na drodze rozwoju socjalistycznego. W ustroju socjalistycznym, gdzie środki produkcji są uspołecznione bądź są pod kontrolą społeczną, gdzie rozwój sił wytwórczych ma służyć podnoszeniu dobrobytu i kultury całego społeczeństwa, gdzie rozwój gospodarki przebiega w sposób planowy i kontrolowany, zaniżyć mogą lub zmieniać swój charakter przeciwieństwa pomiędzy społeczeństwem a środowiskiem jego życia, pomiędzy potrzebami ludzi a rozwojem techniki i postępami produkcji.

Ustrój socjalistyczny pozwala kształtować harmonijny stosunek pomiędzy człowiekiem i przyrodą, likwidować powstające także w tych warunkach przeciwieństwa, nie mające jednak głębokiego charakteru antagonistycznego. Jak jednak urzeczywistnić te możliwości, jak zrealizować je w praktyce? Poszukując zasadniczych rozwiązań tych problemów musimy — podobnie jak w jakże licznych innych przypadkach — sięgnąć do myśli oraz idei Lenina. Opierając się na marksistowskiej tezie o tym, że przyroda i praca stanowią podstawę istnienia ludzkości i że żaden z tych dwu ściśle ze sobą związanych czynników nie może być zastąpiony przez drugi, Lenin od pierwszych dni powstania państwa socjalistycznego wiele uwagi poświęcał sprawom racjonalnego wykorzystania zasobów przyrody, ich ochrony i reprodukcji.

W końcu 1917 r. w toku spotkania z uczonymi, Lenin zapoczątkował naukowe podejście do rozwiązywania problemów gospodarki narodowej, w tym także uwzględnienie opinii uczonych i nauki przy opracowaniu wydanych następnie ustaw, regulujących zasady socjalistycznego korzystania z ziemi, lasów i wód oraz innych zasobów przyrody. W styczniu 1919 r. Lenin mówił: „Ochrona przyrody ma znaczenie dla całego państwa. Przywiązuję do niej olbrzymie znaczenie. Niech będzie uważana za potrzebę państwową i oceniana miarą spraw ogólnopaństwowych”. W styczniu 1919 r. na mocy dekretów zaakceptowanych przez Lenina powołano pierwsze radzieckie rezerwy w Astrachaniu oraz Ilmieniu.

Wojna domowa, imperialistyczna interwencja przeciw Rosji Radzieckiej, konieczność odbudowy kolosalnych zniszczeń wojennych, potrzeby szybkiej industrializacji kraju, odsuwały potrzeby ochrony przyrody oraz racjonalnego wykorzystania środowiska życia człowieka przez dłuższy okres czasu na plan drugi. W jakimś stopniu prawdopodobnie przyczyniły się do tego w późniejszym okresie woluntarystyczne tendencje do ujarzmiania i przeobrażania przyrody za wszelką cenę, nie opierające się na obiektywnych danych naukowych. Sprawy ochrony przyrody w ZSRR i problemy pełnego wykorzystania w tym zakresie możliwości, jakie stwarza ustrój socjalistyczny, ucierpiały także ogromnie w toku II wojny światowej i likwidacji jej skutków.

Dowodem tego, że Związek Radziecki wkrocza ponownie na leninowskie drogi ochrony przyrody, stało się uchwalenie w październiku 1960 r. ustawy „O ochronie przyrody w RSFR”, traktującej sprawę bardzo szeroko, w sposób nowoczesny. Jednocześnie rozwija się w ZSRR ruch społeczny pod hasłem „O leninowski stosunek do przyrody”.

Można sądzić, że wielkie zadania zaadaptowania dla celów budownictwa socjalistycznego aktualnych i przyszłych zdobyczy naukowych, oparcia socjalizmu na kulturze naukowej, budowy cywilizacji socjalistycznej, mieścić w sobie powinno także pomyślnie rozwiązywanie problemów środowiska życia człowieka. Oczywiście, nie zawsze i nie we wszystkich sprawach mamy tu całkowitą swobodę działania. Możemy mieć tylko pośredni wpływ na likwidowanie zagrożeń o charakterze globalnym. Musimy nadto ponosić także w tej dziedzinie swoje koszty pokojowego współistnienia i współzawodnictwa ekonomicznego dwu systemów, w warunkach, gdy w jakimś stopniu wzrost produkcji w krajach kapitalistycznych wynika z krótkofalowej i krótkowzrocznej polityki gospodarczej, z rabunkowej eksploatacji własnych i cudzych zasobów.

W warunkach dość licznych globalnych powiązań ekonomicznych wszystkich krajów kuli ziemskiej jesteśmy w pewnym stopniu skrepowani w ramach ekonomiki światowej metodami stosowanymi przez naszych konkurentów w dziedzinie np. korzystania z surowców, sposobów ich przetwarzania itp. Jednakże nawet w tych warunkach otwierają się szerokie możliwości działania, zapewniające, jak wykazuje praktyka, poważne sukcesy. W ramach rozwoju socjalistycznej kultury naukowej należy zająć się o wypełnienie istniejących luk w zakresie wiedzy przyrodniczej i technicznej gwarantujących skuteczną ochronę środowiska.

Obok braku niezbędnych informacji oraz ujęć naukowych, i to braków rosnących w miarę powstawania nowych technologii, nowych metod produkcji, poważną przeszkodą w ustaleniu właściwego stosunku pomiędzy produkcją a warunkami przyrodniczymi jest niedostateczna znajomość przez organizatorów produkcji nagromadzonych już dotąd danych naukowych z zakresu ochrony środowiska. Wykształ-

cenie techników i ekonomistów w uczelniach wyższych nie obejmuje bowiem tych elementów. Brakom tym można i należy zapobiec. Konieczna jest wszechstronna ocena każdego przedsięwzięcia gospodarczego także z punktu widzenia racjonalnego wykorzystywania zasobów przyrodniczych oraz ochrony środowiska.

W krajach obozu socjalistycznego mogą i powinny kształtować się na gruncie filozofii materialistycznej podstawy teoretyczne nowoczesnego ujęcia stosunku społeczeństw do przyrody, do środowiska ich życia. Zachodzi konieczność wprzęgnięcia rewolucji naukowo-technicznej także w służbę ochrony środowiska życia człowieka, tak by technika sama powołana była do likwidacji szkodliwych ubocznych następstw jej postępu i rozwoju dla tego środowiska, dla warunków jego życia. Uznać należy, że postęp cywilizacyjny, rozwój techniki i przemysłu, jak też innych działów gospodarki ludzkiej jest procesem nieuniknionym i nieodwracalnym. Odkształcanie naturalnych stosunków na olbrzymich obszarach naszej planety jest już faktem dokonany.

Zadanie polega więc nie tylko na tym, aby zachować na Ziemi resztki środowiska naturalnego — bądź zbliżonego do niego — (choć i to jest zadanie godne najwyższej uwagi choćby ze względów na rekreacyjne potrzeby człowieka oraz z powodów naukowych), lecz na tym, by nieuniknione przeobrażanie środowiska odbywało się na przyszłość wyłącznie na podstawie racjonalnego wykorzystania niezłomnych praw natury i podporządkowania im kierunku prze-

mian powodowanych w biosferze przez gospodarkę ludzką.

Przyszłe środowisko życia człowieka, nie będąc już w ogromnej większości środowiskiem naturalnym, musi być planowo zarządzane i kształtowane, zarówno ze składników naturalnych, przyrodniczych, jak i z wytworów techniki. Muszą one być zgrane, powiązane w jedną organiczną całość, tworzyć optymalne warunki dla życia społeczeństw. Dlatego też powinny powstawać odrębne gałęzie nauk technicznych zajmujące się ochroną i kształtowaniem środowiska człowieka, a ich ranga nie powinna być niższa niż innych działów techniki, przynoszących wyniki bardziej doraźne i przejściowo efektywne. Ta inżynieria przyrodnicza razem z przyrodniczym gospodarowaniem przestrzenym opierać się muszą na koniecznej i nieuniknionej symbiozie nauk technicznych, przyrodniczych i humanistycznych. Także nauki ekonomiczne włączyć muszą do swych rozważań *ekonomikę przyrodniczą*, ujmującą całokształt danych — także przyrodniczych — niezbędnych do trafnego prognozowania efektów ekonomicznych przedsięwzięć gospodarczych.

Zadanie, jakie stoi przed krajami obozu socjalistycznego, można by więc ogólnie scharakteryzować jako praktyczne rozwinięcie nauki Lenina o stosunku społeczeństwa do przyrody w nowych warunkach, jako zadanie stałego wykorzystywania ogromnych możliwości tkwiących w postępującej rewolucji naukowo-technicznej dla utworzenia w przyszłości systemu automatycznego zapobiegania jej ujemnym ubocznym skutkom dla społeczeństwa.

JAN KORNAŚ (Kraków)

OBCE CHWASTY OPANOWUJĄ ISLANDIĘ

Zjawisko masowych wędrowek roślin synantropijnych (towarzyszących człowiekowi) występuje dziś w ogromnym nasileniu na całej niemal Ziemi. Także Islandia, najbardziej północny i najrzadziej zaludniony kraj Europy (poniżej 2 mieszkańców na km²), nie zdołała uchronić się przed inwazją tego rodzaju przybyszów. Nie pomogła tu ani izolacja geograficzna (odległość od wybrzeży europejskich około 1000 km, od Grenlandii około 400 km), ani surowy, chłodny klimat, który dokonał jedynie pewnego doboru wśród imigrantów.

Stare nazwy miejscowe, średniowieczne sagi i wyniki współczesnych badań metodą analizy pyłkowej jednoznacznie świadczą o tym, iż szata roślinna Islandii była w momencie odkrycia wyspy, w IX wieku n.e., o wiele bujniejsza niż obecnie; znaczne przestrzenie zajmowały tu niskie laski brzożowe. Rychło jednak zaczęło się dzieło niszczenia przyrody, dokonywane przez człowieka: brzeziny i zarośla wierzbowe poczęły ustępować, ich miejsce zajmowała roślinność zielna, nasiliły się procesy erozji gleb. Na obnażonych w ten sposób miejscach osiedlać się mogły obce rośliny, zawleczone z południa. Pojawiły się one już z pierwszymi

osadnikami, którzy przybywali z Norwegii i z Wysp Brytyjskich, przywożąc stada zwierząt domowych i zapasy siana — źródło nasion obcego pochodzenia. Do najwcześniejszych przybyszów synantropijnych we florze Islandii należały prawdopodobnie takie dobrze znane nam chwasty jak pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*), wiechlina roczna (*Poa annua*), perz (*Agropyron repens*), ostrożeń polny (*Cirsium arvense*) i in. Dość luźne późniejsze kontakty z resztą Europy i bardzo słaby rozwój rolnictwa na wyspie niezbyt sprzyjały przenikaniu dalszych imigrantów. Dopiero wiek XX przyniósł w tym względzie zasadniczą zmianę: usprawniła się komunikacja, wzrosła wymiana handlowa i poszerzył się nieco zasięg uprawy roli (dzięki zaznaczającej się od niedawna poprawie warunków klimatycznych). W związku z tym nasiliła się inwazja roślin synantropijnych na Islandię. Początkowo były to gatunki pochodzenia europejskiego; druga wojna światowa i obsadzenie wyspy przez wojska amerykańskie pozostawiły swój ślad w postaci kilku przybyszów z Nowego Świata (*Agropyron Smithii*, *Elymus mollis*, *Lupinus nootkatensis* i in.). Głównymi drogami przenikania roślin obcego pocho-

dzenia okazał się import nasion traw łąkowych i karmy dla drobiu. Dwie najważniejsze gałęzie islandzkiego rolnictwa — hodowla owiec i bydła oraz chów ptactwa domowego — zadecydowały więc pośrednio o charakterze flory synantropijnej tego kraju.

Łączna liczba roślin obcych, zawleczonych lub uprawianych na Islandii, zbliża się już dziś do liczby miejscowych roślin rodzimych (których jest niespełna 400 gatunków). W samym tylko okresie 1900—1965 zanotowano aż 183 nowych imigrantów. Nie znaczy to jednak, by rośliny synantropijne dominowały w krajobrazie wyspy. Przeciwnie, ich występowanie ogranicza się niemal całkowicie — podobnie jak na innych obszarach Ziemi — do terenów zniekształconych, na których człowiek zdążył już uprzednio zniszczyć roślinność naturalną. Są to przede wszystkim siedliska ruderalne w miastach i we wsiach. Osobliwością Islandii jest brak większych obszarów gruntów ornych: zajmują one zaledwie 0,01% powierzchni kraju. Nic więc dziwnego, że typowe chwasty polne mają tu mocno ograniczone możliwości egzystencji i są bardzo nieliczne. Natomiast ogromne połacie intensywnie użytkowanych łąk i pastwisk (22,1% powierzchni wyspy) dały możliwość osiedlenia się liczным obcym roślinom łąkowym; wiele wśród nich gatunków dobrze nam znanych, takich jak np. wiechlina łąkowa (*Poa pratensis*), kupkówka (*Dactylis glomerata*), tomka wonna (*Anthoxanthum odoratum*), konieczyna łąkowa (*Trifolium pratense*), kminek (*Carum carvi*) i in. W ostatnich dziesiętkach lat grupa ta wzbogaciła się np. o stokłosę bezostną (*Bromus inermis*), trybulę leśną (*Anthriscus silve-*

stris), podbiał (*Tussilago farfara*) i in. Wszystkie wymienione gatunki są roślinami trwałymi; w ogóle wśród przybyszów synantropijnych na Islandii obserwujemy ogromną przewagę bylin, co jest zjawiskiem gdzie indziej niespotykanym. Wiąże się ono zapewne z surowymi warunkami klimatycznymi Północy: niejednokrotnie obserwowano jak obce gatunki jednoroczne pojawiają się tu i giną po pierwszym sezonie, nie wydając nasion. W naszych szerokościach geograficznych wyraźną przewagę wśród przybyszów synantropijnych mają już rośliny jednoroczne.

Islandia jest, jak wiadomo, widownią intensywnej działalności wulkanicznej. Okazuje się, że rośliny zawlezione znakomicie wykorzystują tę okoliczność, osiedlając się bardzo obficie i rozwijając szczególnie bujnie na glebach „ogrzewanych” ciepłem wulkanicznego pochodzenia. Tak zachowują się np. nasze gatunki jasnoty (*Lamium*) i poziewników (*Galeopsis*).

Tak więc chwasty towarzyszące człowiekowi na Islandii ujawniają szereg bardzo interesujących zjawisk. Jedne z tych zjawisk, jak ściśła zależność składu flory synantropijnej od historii gospodarczej i współczesnych stosunków ekonomicznych kraju, zajmowanie przez obcych przybyszów tylko terenów o zniszczonej pierwotnej szacie roślinnej, selektywne działanie środowiska na imigrantów itd., mają znaczenie generalne; inne np. ogromna przewaga bylin lub wykorzystywanie przez przybyszów uprzywilejowanych siedlisk, „ogrzewanych” ciepłem wulkanicznym — wiążą się ze szczególnymi rysami przyrody islandzkiej.

JERZY PIASKOWSKI (Kraków)

O STALI DAMASCENSKIEJ CZYLI O BUŁACIE

*Dalej bracia do bułata
Wszak nam dzisiaj tylko żyć
Pokażemy, że Sarmata
Umie jeszcze wolny żyć.*

(Patriotyczna pieśń z czasów niewoli)

Według tradycji rycerze wypraw krzyżowych zetknęli się pod Damaszkiem z główniami wykonanymi z nieznanego im metalu; na jego ciemnopopielatej lub prawie czarnej powierzchni widoczne były białawe, sfalowane włókienka. Metal ten nazwano stalą damasceńską, a wykonane z niej główne cieszyły się wielką sławą i budziły zainteresowanie każdego, kto miał okazję je zobaczyć.

Początki wyrobu stali damasceńskiej giną w pomroce dziejów. Podobno znaleziono ją w cmentarzysku w Gurri Goan w środkowych Indiach VII wieku p.n.e. Możliwe, że wspominają o tym metalu autorzy starożytni, a zwłaszcza Pliniusz w „Historii naturalnej” (*ferum Sericum*).

Pewne wzmianki o stali damasceńskiej znajdujemy w źródłach arabskich poczynając od VI wieku n.e. O główniach z tej stali pisał słynny filozof al Kindi w drugiej połowie IX wieku w traktacie poświęconym własnościom mieczów; niezwykle ciekawe dane o wytopie tego metalu zawiera rozprawa Biruniego (ży-

jącego w latach 973—1048) poświęcona „poznaniu drogocennych kamieni”.

Zanim przystąpimy do opisu słynnych główni i charakterystycznego wzoru i sposobu jego otrzymywania, trzeba zauważyć, że pospolicie używana nazwa *stal damasceńska* nie jest odpowiednia. Przede wszystkim stal tę wytapiano w Indiach i prawdopodobnie w Persji, a przerabiano na równoległych terenach, zwłaszcza arabskiego Bliskiego Wschodu. Damaszek mógł być tylko jedną z wielu miejscowości, gdzie ze sprowadzanych wlewków stali indyjskiej wykuwano ozdobne główne. Na obszarach tych, a także na Malajach, w Chinach i w Japonii rozwinęły się także inne techniki zdobienia główni, a nawet uzyskiwania podobnych wzorów. Polegały one bądź na zgrzewaniu i skręcaniu prętów żelaznych i stalowych, bądź na głębokim wytrawianiu wzoru przez działanie rozcieńczonym kwasem na powierzchnię główni, powleczoną w niektórych miejscach warstwą wosku, chroniącą metal przed kwasem. Wreszcie w powierzchni stali żłobiono wzór nabijając w to miejsce nitki lub blaszki metali szlachetnych jak złoto i srebro. Takie główne również nazywano damasceńskimi, jedynie niekiedy zaznaczając, że chodzi tu o imitację owej właściwej krystalicznej stali damasceńskiej.

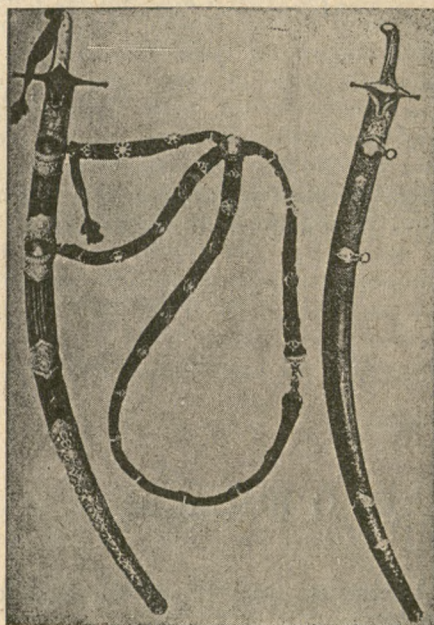
Dlatego też słuszniej byłoby nazywać ową oryginal-

na krystaliczną stal damasceńską *bulatem*. Nazwa występująca w polskich źródłach pisanych już w XV wieku, pochodzi od słowa perskiego *fulad* oznaczającego stal, u nas odnosiła się zawsze do metalu pochodzącego z Indii. I tej też nazwy będziemy nadal używać.

Bulat używany był na Wschodzie przede wszystkim do wyrobu głowni szabel i szyletów. Szable te miały charakterystyczną krzywiznę, rękojeści ich były układane kością słoniową lub kłami morsa (ryc. 1). Na powierzchni głowni znajdowały się inkrustowane złotem różne napisy, zwykle o treści religijnej, bywały jednak i inne, np. sławiące głownię: „Jej ostrze jest ostrzejsze niż umysł Platona i przelewa więcej krwi niż smutek oczu ukochanej”.

Wśród złożonych napisów spotyka się niekiedy nazwisko wykonawcy głowni; największą sławą cieszył się *Assad Ullah*, który miał żyć w XVII lub XVIII wieku.

Wielką sławą cieszą się także bogato zdobione wschodnie szylety z damasceńskimi głowniami (ryc. 2).



Ryc. 1. Szable perskie w pochwach



Ryc. 2. Wschodnie kindżały

Istnieją różne odmiany głowni bulatowych. Najwybitniejszy badacz tej stali, rosyjski metalurg P. P. Anosow z Zakładów Złotoustowskich na Uralu próbował w 1841 roku wprowadzić obiektywną, naukową klasyfikację głowni opartą na wyglądzie wzoru (ryc. 3 i 4), rozróżniając bulat słabo-falisty, silnie falisty, siatkowany, silnie siatkowany i stopniowy. Ten ostatni reprezentuje najwyższą klasę i odznacza się poprzecznymi liniami (ryc. 4), tworzącymi jak gdyby przegrody, stopnie w pewnych dość równomiernych odstępach („drabina Mahometa”). Zwykle mówi się o głowniach czterdziestostopniowych, choć ilość tych „stopni” była różna, dochodząc nawet do 50.

R. Zeller w 1931 roku uprościł tę klasyfikację rozróżniając jedynie bulat *falisty* (Wellendamast), bulat *oczkowy* (Maserdamast) i *stopniowy* (Treppendamast).

Najczęściej jednak w użyciu są oryginalne nazwy wschodnie, które związane były z miejscem wyrobu głowni. Do najsłynniejszych należą Chorasani, Kara Chorasani (czarny z Chorasani), Taban, Kara Taban, Kerman'i Taban, do gorszych zaliczano bulaty Hindu-stani (indyjski) i Szam (syryjski).

Już uczeni okresu Oświecenia próbowali zbadać metal używany do wyrobu sławnych głowni, o których arabski poeta Aus ben Hadżar pisał w VI wieku: „Ma ona wzór mieniący się jak lśniąca pasma fal, są one jak staw, po którego powierzchni ślizga się wiatr. Kowal ukształtował w niej ziarno, jakby była ona śladem małych czarnych krówek, jakie po niej przeszły, kiedy była jeszcze miękka”. Jednak dopiero dzięki metalografii, jaka rozwinęła się w końcu ubiegłego stulecia i zastosowaniu mikroskopu do obserwacji struktury metalu, można było wyjaśnić, czym są owe białawe włókienka i ciemne tło na powierzchni bulatowych głowni.

Badania takie pierwszy przeprowadził N. T. Bielajew w 1909 roku stwierdzając, że owe włókienka to pasma kulek twardego węgla żelaza zwanego *ceментytem*, rozłożone w masie metalu (ryc. 5). Wyniki te zostały potwierdzone przez późniejsze badania.

Wzór na powierzchni bulatowych głowni wynika ze struktury metalu, jest więc związany z własnościami metalu. Słuszne więc okazało się powiedzenie Emira ad Dina „Jeśli patrzysz na miecz, patrzysz do wnętrza i na powierzchnię”.

Nie była to jednak jeszcze pełna odpowiedź, czym jest bulat. Na podstawie współczesnego metaloznawstwa można wnioskować, że wśród składników struktury stopów żelaza istnieją dwie możliwości występowania składnika odpornego na działanie rozcieńczonych kwasów i składnika łatwo im ulegającego.

Pierwszy przypadek występuje w stali wysokowęglowej, zawierającej 1,3—1,6% węgla, gdzie odporne węgliki występują na tle takich składników stali ulepszonej cieplnie jak na przykład sorbit. To jest właśnie bulat twardy, znany z badań N. T. Bielajewa i innych uczonych.

Był to metal bardzo twardy, stosunkowo dość kruchy, jednak szczególnie odpowiedni do wyrobu narzędzi tnących. Technika walki wschodnimi szablami polegała nie na uderzaniu przeciwnika, lecz na krajanu (stad charakterystyczna krzywizna głowni).

Drugi przypadek odnosi się do stali średniowęglowej o zawartości 0,3—0,5% węgla, gdzie występują skupienia odporne na działanie kwasu żelaznego (prawie czyste technicznie żelazo) na tle podobnej osnowy jak w pierwszej odmianie; tę należy nazwać bulatem miękkim. Te przewidywania metaloznawcze

znalazły wcześniej potwierdzenie; jedna z główni zbitych przez B. Zschokkego — jako jedyna do tychczas — reprezentuje ten gatunek bułatu. Jest to właśnie bułat słabofalisty o oryginalnej nazwie Szam (syryjski), mniej ceniony niż bułat twardy. Główne z bułatu miękkiego są bardziej sprężyste i odporne na uderzenie, jednak ich zdolność tnąca jest mniejsza.

Dziś, gdy w końcu wiadomo, czym jest stal damasceńska (a raczej bułat) dzięki znajomości wykresu równowagi stopów żelaza z węglem, można dokładnie określić warunki wytopu i przeróbki tej słynnej stali. Bez tych wiadomości metalurgom europejskim ubiegłego stulecia trudno było wykonać tego rodzaju główne, choć niektórym, a mianowicie J. R. Bréantowi, Faber du Fourowi, a przede wszystkim P. P. Anosowowi udało się to osiągnąć.

Tymczasem opisy wyrobu tych główni, nawet całkiem dokładne, zachowywały się w opisach podróżników po Indiach i po Bliskim Wschodzie. O stali damasceńskiej wspominali P. Belon (1553), w następnym wieku B. Monconys oraz francuski podróżnik I. B. Tavernier. Nieco więcej wiadomości o bułacie zamieścił w opisie podróży do Persji J. Chardina (1711).

Najdokładniejsze wiadomości o wytopie i przeróbce stali indyjskiej zawdzięczamy późniejszym podróżnikom brytyjskim i rosyjskim. W czterotomowym, bogato ilustrowanym dziele F. Buchanana *A journey from Madras through the countries of Mysore, Canara and Malabar* z 1807 r. wiele miejsca poświęcono hutnictwu żelaza. Żelazo uzyskiwano w Indiach prymitywnym sposobem dymarskim w piecach szybowych o różnych wymiarach. Większe o przekroju poprzecznym 60×90 cm miały wysokość ok. 1,5 m, średnica mniejszych wynosiła tylko ok. 30 cm, a wysokość — ok. 60 cm. Do pieca takiego po uprzednim wygrzaniu ładowano z góry rudę żelaza i węgiel drzewny, doprowadzając od dołu powietrze wdmuchiwane przy pomocy miechów skórzanich poruszanych przez ludzi. W dużych piecach przetapiano w ciągu doby 980 kg rudy i 570 kg węgla drzewnego, uzyskując bryłę czyli tzw. łupkę żelaza, a raczej stali, gdyż była ona — jak się wydaje — najczęściej znacznie, choć nierównomiernie, nasycona węglem.

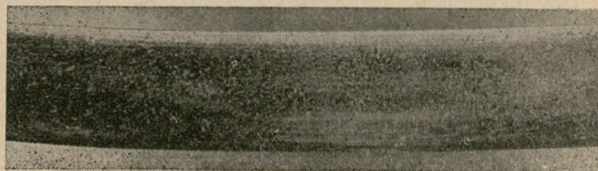
Łupkę tę oczyszczano od żużla i przekuwano na pręty o przekroju 1,8×5,0 cm i długości 20 cm, których używano do przeróbki na stal wysokowęglową zwaną w języku Gudżerati *wutsem* (*wootz* lub *ootz*).

W tym celu do tygla ładowano 350 do 850 gramów żelaza, dodawano ok. 10% tej ilości drzewa *Cassia auriculata*, przykrywając na wierzchu dwoma zielonymi liśćmi *Convolvulus laurifolius* lub *Calotropis gigantea*. Większą ilość takich tygli (niekiedy nawet 17), szczelnie zamkniętych gliną, układano w odpowiednio dużym piecu i ogrzewano w ciągu ok. 4 godz. aż stal uległa stopieniu. W ten sposób uzyskiwano odpowiednie nawęglenie metalu (do ok. 1,5% C) oraz idealne wyrównanie zawartości węgla w całej masie metalu; w przypadku, gdy metalu nie udało się nawęglić, uzyskiwano miękką odmianę bułatu. Warto tu zauważyć, że topienie stali w przemyśle europejskim zostało wprowadzone dopiero przez B. Huntsmana około 1740 roku.

Zakrzepłe w tyglu wlewki stali, zwane w Hyderabadzie *kurs* poddawano długotrwałemu wyżarzaniu w ciągu 12 do 16 godzin. Miało ono na celu zmiękczenie metalu, a mianowicie nadanie kulistej postaci węgliowi żelaza występującego po zakrzepnięciu zwykłe w formie igieł.



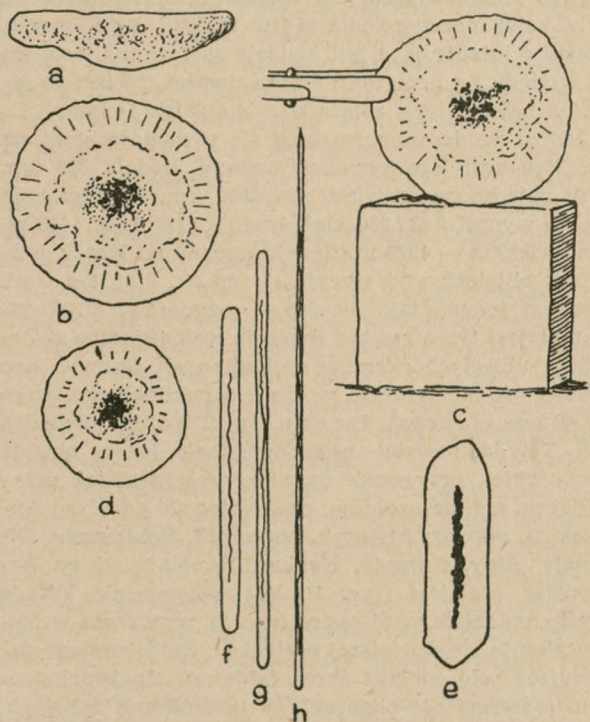
Ryc. 3. Wzór na głównej szabli wschodniej (ze zbiorów Muzeum Narodowego w Krakowie)



Ryc. 4. Wzór na głównej szabli wschodniej (ze zbiorów Muzeum Narodowego w Krakowie)



Ryc. 5. Struktura bułatu: pasma kulistych węglików, próbka trawiona pow. 5× (wg N. T. Bielajewa)



Ryc. 6. Przebieg kucia wlewka ze stali indyjskiej tzw. wutsu (wg J. Abbotta)

Przeróbka takiego wlewka w głównię wymagała specjalnych zabiegów. J. Abbott opublikował opis tej przeróbki. Wlewek mający kształt czaszy (ryc. 6 a, b) układano bokiem na kowadle (ryc. 6 c) i tak spłaszczano (ryc. 6 d—h), że z górnej, zwykle zanieczyszczonej powierzchni, wykonany był grzbiet, a z dolnej, zdrowej części wlewka kształtowano ostrze główki.

Dla uzyskania słynnych „stopni”, jak to opisał Massalski w 1841 roku, kowal dokonywał poprzecznych nacięć głębokości ok. 0,5 mm, po czym wyrównywał powierzchnię metalu. Dalej, po wyszlifowaniu, głównię poddawano obróbce cieplnej, polegającej na hartowaniu w oleju np. w mieszaninie oleju sezamowego, łożu baraniego, pszczelego wosku i pewnego rodzaju bituminu i na odpuszczaniu w ognisku kowalskim.

W końcu głównię szlifowano i polerowano oraz poddawano wytrawianiu w wodnym roztworze minerału *zagh* (był to przede wszystkim siarczan żelaza). Po sta-

rannym opłukaniu główki z kwasu natłuszczano ją — i na tym polegała technika wyrobu bułatowych główki.

Nie było tu żadnej tajemnicy. Wykonawcy główki nie kryli przed podróżnikami europejskimi żadnych zabiegów. Problem polegał na tym, że warunki wytopu stali wysokowęglowej o określonej ściśle zawartości węgla były trudne do opanowania, a przede wszystkim temperatura hartowania i odpuszczania bułatu, a także i przeróbki kowalskiej, była ograniczona w bardzo wąskim zakresie, a ponadto zależała od zawartości węgla w stali.

Brak odpowiedniej aparatury pozwalającej na określenie i utrzymanie wyznaczonych temperatur spowodował, że techniki tej nie potrafili opanować metalurgowie europejscy. Tymczasem umiejętność tę posiadali, od wielu wieków, rzemieślnicy Indii i Bliskiego Wschodu w stopniu, który możemy równie podziwiać, jak urzekający wzór na główniach przez nich wykonywanych.

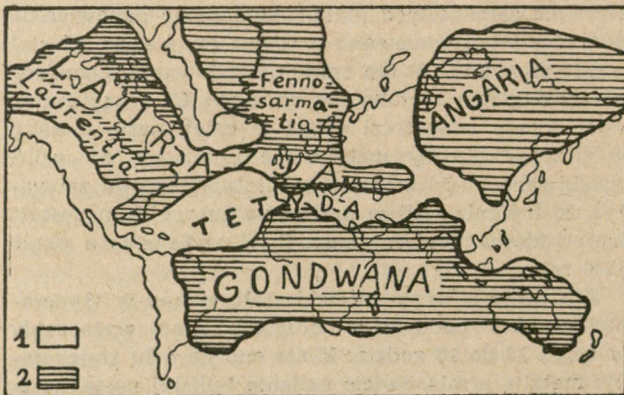
CZESŁAW LITEWKA (Katowice)

MORZE ŚRÓDZIEMNE

Morze Śródziemne — jedyny w świecie basen graniczący z trzema kontynentami Starego Świata: Europą, Afryką i Azją — różni się od innych mórz naszego globu wieloma właściwymi tylko sobie cechami. Prawie zupełne odcięcie od Oceanu Atlantyckiego jest przyczyną, że M. Śródziemne ma charakter wybitnie „wewnętrzny”, co podkreśla jeszcze niemal jednakowy na całym tym obszarze klimat, zw. śródziemnomorskim. Izolacja wód i jednostajny klimat jest przyczyną małego zróżnicowania pod względem hydrologicznym, co z kolei odzwierciedla się w biologii tego morza. Również interesująca jest historia geologiczna, bowiem ze względu na przeszłość można uważać, że jest to jeden z najstarszych zbiorników morskich świata.

Morze Śródziemne rozciąga się równoleżnikowo na ok. 3860 km; jego szerokość wynosi średnio 600 km, a w najszerszym miejscu ok. 1800 km. Powierzchnia Morza wynosi 2 977 000 km², średnia głębokość 1443 m, a największa — 4925 m (Rów Matapanu na Morzu Jońskim); objętość wód szacuje się na ok. 5200 tys. km³. Pomimo jednak tak znacznych rozmiarów, M. Śródziemne jest tylko resztką znacznie rozleglejszego zbiornika z ubiegłych okresów geologicznych. Stanowi ono pozostałość olbrzymiego morza geosynklinalnego, które E. Suess nazwał Oceanem Thetis (Tetyda). Oc. Tetyda powstał prawdopodobnie już w okresie karbońskim, przy czym największy jego zasięg przypadał na erę mezozoiczną, rozlewając się od Wysp Antylskich, poprzez Atlantyk, obecne M. Śródziemne, Pireneje, Alpy, Karpaty, Kaukaz, Himalaje, aż po Archipelag Malajski (ryc. 1). W trzeciorzędzie Tetyda często zmieniała swój zasięg (ryc. 2), przy czym w wykształceniu się dzisiejszej postaci M. Śródziemnego decydującą rolę odegrał okres fałdowań alpejskich (eocen, a szczególnie oligocen). W tym okresie we wsch. części Tetydy wypiętrzają się na długości kilku tys. km potężne masywy górskie, ciągnące się od Azji Małej, poprzez góry Azji zach., Himalaje, aż po Góry Birmań-

skie, powodując oddzielenie się Tetydy od O. Spokojnego. Jednocześnie na płn. wypiętrzają się alpidy i dynarydy, a na pld. w Afryce — Góry Atlas, powodując znaczne zwężenie Tetydy, natomiast leżące głównie w zach. części Morza stare hercyńskie masywy (Iberyjski, Tyrreński i in.) zostały w neogenie rozbite i pogrążone na dnie morza, tak że ocalały tylko nieznaczne ich części (Wyspy: Sardynia i Korsyka, Płw. Kalabryjski, G. Katalońskie). W miejscu tego zanurzonego lądu, zw. Tyrrenidą, występują dziś głębokie baseny mórz: Tyrreńskiego, Liguryjskiego, Balearskiego i częściowo Albońskiego. Wzdłuż pld.-zach. krawędzi zapadliska tyrreńskiego przejawia się obecnie ożywiona działalność wulkaniczna (wulkany: Etna, Wezuwiusz, Stromboli) i sejsmiczna. Również zapadliskowy charakter ma M. Adriatyckie, które jeszcze w pliocenie obejmowało całą Nizinę Padańską, ale później powolne wydźwignięcia i ożywiona akumulacja rzek alpejskich i apenińskich zamieniają zatokę adriatycką w nizinę aluwialną. Najmłodsza wiekiem jest wsch. część M. Śródziemnego. Jeszcze w trzeciorzędzie



Ryc. 1. Ocean Tetyda w okresie karbońskim (wg Th. Arltda, F. Frecha, R. Stauba i in.). 1. morza. 2. lądy



rozciągał się tu ląd nazwany przez E. Stauba Egeidą, który sąsiadował dalej na wsch. z lądem Pontyda. W pliocenie i plejstocenie Egeida i Pontyda rozpadają się wskutek mnóstwa pęknięć i w przeważającej części zanurzają tworząc morza: Egejskie, Marmara i Czarne*. Powstają również cieśniny Dardanele i Bosfor, będące po prostu częścią zatopionej wielkiej doliny rzecznej. Geologicznym przedłużeniem wymienio-

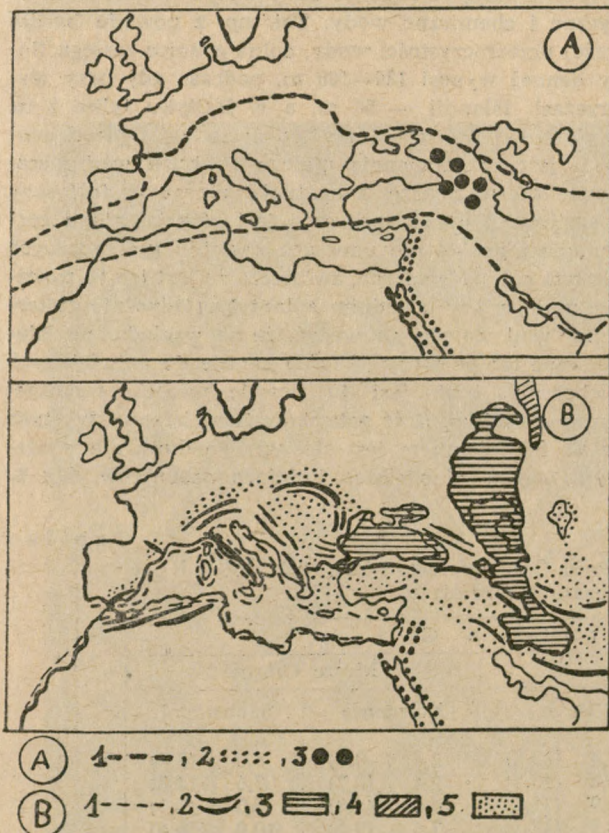
Ryc. 3. Basen Morza Śródziemnego. M. M. — Morze Marmara, M. MI. — Morze Mirtońskie, 4925 m głęb.

nych mórz jest również M. Kaspijskie i Jezioro Aralskie (Basen Pontyjsko-Arański). Zupełnie młoda jest również Cieśnina Gibraltarska. Jeszcze w miocenie Góry Rifu w Maroku i G. Betyckie w Hiszpanii łączą się ze sobą, natomiast połączenie Atlantyku z M. Śródziemnym przebiega dwoma cieśninami: jedną na półn. wzdłuż doliny Gwadalkiwiru, drugą na połd. między Rifem i Atlasem Marokańskim. Zachodzące na wielką skalę pod koniec pliocenu procesy tektoniczne, objawiające się licznymi strząskaniami i zapadnięciami, doprowadzają m. in. do powstania Cieśniny Gibraltarskiej.

Omówione procesy tektoniczne doprowadziły do dużego zróżnicowania zarówno dna morskiego, jak też zawiłego przebiegu wybrzeży Morza, dzięki czemu dzieli się ono na kilka odrębnych basenów. Półw. Apeniński, Sycylia oraz szerokie podwodne wzniesienie między Sycylią i Tunisem (pomost apenińsko-tunezyjski) dzielą M. Śródziemne na dwie zasadnicze części (baseny): zachodnią — o powierzchni ok. 820 tys. km², śred. głębokości 1621 m, objętości wód 2263 tys. km³ i wschodnią — 2157 tys. km², śred. głębokości — 1360 m, objętość wód — 2934 tys. km³. Dalszy podział M. Śródziemnego przedstawia ryc. 3.

Zachodzące na terenie M. Śródziemnego procesy tektoniczne zadecydowały również o słabym rozwoju szelfu (platformy kontynentalnej). W przeważającej większości nadbrzeżne systemy górskie i wyniosłe wyżyny przechodzą niemal bezpośrednio stromiznami lądowymi w stok kontynentalny, kończąc się zazwyczaj dopiero na dnach głębokomorskim.

Prawie całkowite odcięcie M. Śródziemnego od Atlantyku, jak również rozbitcie przegrodami lądowymi na kilka drugorzędnych basenów (ryc. 3) powoduje, że pływy są tu bardzo słabe. Prawie we wszystkich cieśninach występują dość silne prądy przyprływowo-odpływowe. Znałe są od wieków wiry prądów przyprływowych w Cieśn. Mesyńskiej, które w czasach sta-



Ryc. 2. Ocean Tetyda w okresie trzeciorzędowym (wg N. M. Strachowa). A. Paleogen: 1. granice płyt kontynentalnych, 2. wielkie rowy afrykańskie, 3. strefa wulkaniczna. B. Pliocen: 1. granice Morza Śródziemnego, 2. młode góry fałdowe, 3. zbiorniki lagunowe, 4. stare łańcuchy górskie (kaledońskie, hercyńskie i in.) odmłodzone w końcu pliocenu, 5. osady lądowe zapadlisk przedgórskich

* O morzach: Marmara, Czarnym i Azowskim wspomniano tylko marginesowo, ponieważ szerzej zostały opisane przez autora (również M. Kaspijskie) w poprzednich zeszytach *Wszelchwiata* (zesz. 1/1962 str. 15, zesz. 7-8/1967 str. 178, i zesz. 9/1968 str. 221).

rożytnych były przyczyną powstania mitu o Scylli i Charybdzie. Wiry te wytwarzają się na skutek gry fal przyprływowych, przy czym moment przyprływu na wsch. wybrzeżu Sycylii następuje o 6 godz. wcześniej aniżeli na pñ. wybrzeżu. Te same przyczyny, a więc izolacja wód śródziemnomorskich i ich rozbitcie na kilka basenów, są powodem bardzo słabo rozwiniętych prądów morskich. W Cieśn. Gibraltarskiej płynie dość silny (3,7—5,5 km na godz.) i głębokości (do 200 m) prąd powierzchniowy, mający przedłużenie w zach. części M. Śródziemnego. Prąd ten początkowo odchyła się ku wybrzeżom Afryki, następnie skręca na pñ. tworząc zamknięty krąg w Basenie Balearskim i Tyrreńskim. Odwrotnie z M. Śródziemnego do Atlantyku płynie przez Gibraltar denný prąd ciężkich, słonych wód. Analogiczny układ prądów występuje we wsch. części M. Śródziemnego. Przez Cieśn. Bosfor—M. Marmara—Cieśn. Dardanele płynie z M. Czarnego do M. Egejskiego prąd powierzchniowy (do głęb. 25 m), a w kierunku odwrotnym — prąd denný.

Bardzo ciekawie przedstawiają się w M. Śródziemnym stosunki termiczne, na które wpływa kilka przyczyn, a przede wszystkim: położenie geograficzne (sąsiedztwo przegrzanej masy lądowej Afryki), klimat (panujące układy ciśnienia atmosferycznego) oraz wspomniana izolacja od oceanu. Panujący w tym rejonie klimat śródziemnomorski charakteryzuje się występowaniem dwóch pór roku. Pora letnia (sucha) wywołana jest długotrwałym (od III—XI) panowaniem tu odgałęzienia wyżu azorskiego. W porze zimowej (deszczowej) nadciągają natomiast niż baryczne. W okresie letnim zarówno na skutek długotrwałej pięknej pogody, jak też gorących wiatrów sirocco wiejących z Sahary, powierzchniowe wody Morza nagrzewają się bardzo silnie, dochodząc do 28°C, a w niektórych zatokach nawet do 30°C (tabl. 1). Ponieważ zmagazynowane ciepło w wodzie morskiej w okresie letnim ubywa bardzo powoli i nieznacznie w miesiącach zimowych, w związku z tym powierzchniowe warstwy wody Morza mają w okresie chłodnym wyższą temperaturę od powietrza. Napływ chłodnych wód z Atlantyku przez wąski Gibraltar jest bardzo ograniczony i w związku z tym powierzchniowe wody podlegają niewielkim wahaniom temperatury tylko do nieznacznych głębokości w granicach 200—300 m. Niżej aż do największych głębi panuje niezmienna temperatura ok. 13°C. Zjawisko to zw. homotermią stanowi jedną ze specyficznych cech M. Śródziemnego. Przypomnimy, że głębie M. Śródziemnego dochodzą do blisko 5000 m,

a na tej głębokości temperatura w oceanach nigdy nie przekracza 2°C.

M. Śródziemne jest zbiornikiem silnie zasolonym. Średnio dla całego Morza zasolenie wynosi 35‰, przy czym w basenie zach. osiąga 37‰, a w niektórych partiach M. Lewantyńskiego dochodzi nawet do 39,5‰. Słoność jest tu więc znacznie wyższa, aniżeli w otwartych oceanach, a wpływa na to nie tylko odizolowanie od Atlantyku i miejscowy klimat, ale także w znacznym stopniu słaby dopływ wód rzecznych. Ponieważ M. Śródziemne ograniczają wybrzeża górzyste (Europa, Azja, częściowo Afryka) i pustynne (Afryka), ilość dopływów wód słodkich jest nieznaczna, a parowanie wynikające z właściwości klimatu — wzmożone. Barwa wód Morza jest ogólnie błękitna. Jedynie w pobliżu Gibraltaru barwa morza jest zielonkawa (wpływy Atlantyku), a przy ujściu Padu i Nilu — żółtawa.

Słaba łączność z Atlantykiem i wynikające stąd zróżnicowanie wód pod względem hydrologicznym ma również swoje odbicie w biologii Morza, które jest znacznie uboższe zarówno od basenów subarktycznych, jak również tropikalnych. Fauna tutejsza, aczkolwiek podobna do atlantyckiej, jest w wielu przypadkach skarlała; licznie występują tu również formy reliktowe, będące pozostałościami po młodszym trzeciorzędzie (neogen).

Szczególnie osobiwym zjawiskiem jest występujący tuż pod powierzchnią wody tzw. trotuar, wysoki do 0,5 m i szeroki do 1 m, imitujący miniaturowe rafy koralowe. Okala on skaliste brzegi, a utworzony jest z glonów wapiennych (*Lithothamnium*). Na życie organiczne mają tu również duży wpływ właściwości fizyczne i chemiczne wody. Tak np. z powodu bardzo dużej przezroczystości wody, dolna granica zasięgu flory dennéj wynosi 130—160 m, podczas gdy przy wybrzeżach Islandii — 50 m, a w Bałtyku tylko 2 m. Wyjątkowo ilościowe ubóstwo życia w M. Śródziemnym jest konsekwencją małego dopływu wód rzecznych, które zawsze zaopatrują morza w fosforany i azotany. Nie bez znaczenia jest również słaba cyrkulacja pionowa nie unosząca z głębin gromadzących się tam soli odżywczych, zwłaszcza że jest ich tu znacznie mniej niż w sąsiednim Atlantyku. Odnośnie do termiki wód należy zauważyć, że ze względu na niezmienną temperaturę (+13°C) panuje do największych głębokości, brak jest tu prawie wszechoceanicznej fauny abisalnej. Ilość gatunków flory i fauny żyjących w M. Śródziemnym jest stosunkowo duża, ale występują one w niewielkich ilościach osobników. Wg L.

Tabela 1

Miesięczny bieg temperatury powierzchniowej Morza Śródziemnego i Czarnego (wg J. Roucha) (w nawiasie temperatura powietrza)

Miesiąc	T e m p e r a t u r a C°					
	Morze Śródziemne			Morze Czarne		
	Malaga	Marsylia	Haifa	Konstanca	Sewastopol	
I	13,7 (12,3)	12,8 (6,7)	17,4 (12,2)	2,4 (—0,7)	8,0 (3,7)	
II	13,7 (13,3)	12,3 (7,7)	16,6 (13,5)	2,4 (0,7)	7,6 (4,0)	
III	14,5 (14,7)	13,4 (9,8)	16,9 (15,8)	4,4 (4,8)	8,0 (6,3)	
IV	15,5 (16,9)	15,0 (12,9)	18,9 (18,3)	7,6 (9,2)	10,0 (10,4)	
V	17,8 (19,3)	17,6 (16,1)	20,9 (21,4)	13,9 (15,2)	15,4 (16,1)	
VI	20,1 (23,0)	20,3 (19,7)	26,0 (24,4)	15,4 (19,4)	20,3 (20,5)	
VII	22,5 (25,8)	21,5 (22,2)	28,7 (26,6)	19,4 (22,1)	24,2 (24,1)	
VIII	25,0 (26,1)	21,7 (21,7)	29,4 (27,2)	21,3 (22,0)	23,0 (23,8)	
IX	21,8 (23,6)	20,9 (19,0)	28,3 (26,6)	17,9 (18,2)	19,2 (19,0)	
X	18,7 (19,5)	18,4 (14,7)	25,3 (23,9)	15,4 (13,4)	16,0 (14,2)	
XI	16,6 (15,9)	16,1 (10,9)	22,9 (18,1)	12,3 (6,5)	12,6 (8,8)	
XII	15,4 (13,1)	13,9 (7,7)	19,5 (14,6)	5,6 (2,5)	10,6 (6,1)	



Ia. ZESPÓŁ OTWORNIC z Jury Krakowsko-Wieluńskiej okolic Olsztyna (ok. 18 ×). Baton (jura środkowa). Otwornice zlepieńcowate o chropowatej powierzchni mają skorupki utworzone z posklejanych ziarn kwarcu. Nieliczne, na ogół jaśniejsze, gładkie mają skorupki kalcytowe

Fot. J. Małecki



Ib. ZESPÓŁ KRZEMIONKOWYCH IGIEŁ GĄBEK w reziduum po rozpuszczeniu wapieni kredy górnej (ok. 18 ×). Zabierzów k. Krakowa

Fot. J. Małecki



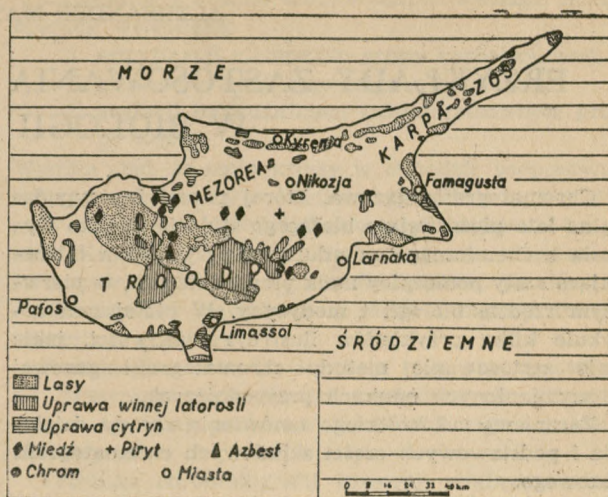
II. GNIAZDO Z JAJAMI ZIEBY, *Fringilla coelebs* (L.)

Fot. W. Strojny

Zienkiewicza jakościowy skład flory i fauny śródziemnomorskiej przedstawia się następująco: ogółem ponad 7000 gatunków, w tym: glony-makrofity (brunatnice, zielenice, krasnorosty) — 423, jamochłony — 208, wieloszczety — 433, widłonogi — 304, obunogi — 223, równonogi — 159, dziesięcionogi — 251, małże — 358, ślimaki — 965, głowonogi — 72, skrzydłonogi — 26, szkarłupnie — 100, mszywoły — 306, ramienionogi — 23, osłonice — 200, ryby — 549 gatunków. W miarę przesuwania się na wschód daje się stwierdzić zmniejszanie się jakościowe wielu grup zwierzęcych. Wg S. A. Ziernowa z 549 gatunków ryb żyjących w M. Albozańskim i Balearskim, w Adriatyku występuje już tylko 311 gatunków z 24 gatunków gwiazd morskich właściwych dla M. Iberyjskiego, w Adriatyku żyje tylko 16, a w wodach Lewantu zaledwie 14 gatunków. Jak podaje Fischer, w zach. basenie M. Śródziemnego występuje 782 gatunki mięczaków, natomiast w Adriatyku — 536, a w M. Egejskim — 450 gatunków. Jeszcze większa różnica zaznacza się z chwilą przesunięcia granicy M. Śródziemnego dalej na wsch., aż po M. Azowskie. Z 7000 gatunków flory i fauny występujących w M. Śródziemnym, w M. Marmara jest tylko 4000, w M. Czarnym — 1200, a w M. Azowskim tylko 100 gatunków. Śródziemnomorska flora i fauna występuje również w M. Kaspijskim (14 gatunków) i w Jeziorze Aralskim (2 gatunki). Są to relikty, które przetrwały tu z okresu połączenia tych zbiorników z M. Śródziemnym.

Florę śródziemnomorską reprezentują głównie glony (*Lithothamnium*), brunatnice (*Cystoseira*, *Sargassum* i in.), a z traw morskich *Posidonia* zastępująca tu bałtycką *Zostera marina*. Plankton jest stosunkowo ubogi, z wyjątkiem kilku uprzywilejowanych miejsc, jak Zat. Villefranche, Cieśn. Mesyńska i inne. Badania duńskie wykazały, że jeżeli za jednostkę przyjąć objętościową wartość planktonu z Zat. Genueskiej (M. Liguryjskie), to analogiczne wartości dla M. Lewantyńskiego wynoszą 0,3—0,5, u wybrzeży Tunezji i Algerii — 2—3, w M. Iberyjskim — 8, podczas gdy w Płn. Atlantyku — 20—30. Prawie 70% planktonu roślinnego (fitoplankton), a 15% całego planktonu M. Śródziemnego stanowią wiciowce wapienne (kokkolitofory). W strefie przybrzeżnej (litoralnej) do głębokości 100—150 m, głównie u wybrzeży Afryki, występuje koral szlachetny (*Corallum rubrum*), a we wsch. basenie masowo pojawia się gąbka użytkowa (*Euspongia officinalis*), zwana w handlu gąbką grecką; występują tu również inne gatunki gąbek, jak: *Aplysina aërophoba*, *Cramba* i inne.

Ponieważ wody M. Śródziemnego mają wysoką temperaturę i stosunkowo równe zasolenie (homohalizm), wiele typowych zwierząt powierzchniowych (skrzydłonogi, ślimaki, sprzągle, ogonice, ognice i in.) opuszcza się do głębokości ponad 1000 m. Skład fauny dennej jest więc inny niż w pozostałych morzach, aczkolwiek nie brak jest form wszechoceniczych (np. ryba *Argyropelecus*). Spośród żyjących tu ryb ze względów gospodarczych na uwagę zasługują: szprot (*Clupea sprattus*), sardynka (*Clupea pilchardus*), sardela (*Engraulis encrasicolus*), barwena (*Mullus surmuletus*), makrela (*Scomber scombrus*), tuńczyk (*Thunnus thynnus*), bonita (*Sarda pelmays*), stornia (*Pleuronectes flescus*), łupacz (*Gadus aeglefinus*), witlinek lub merlen (*Gadus merlangus*), morszczuk (*Merluccius vul-*



Ryc. 4. Wyspa Cypr jako przykład zagospodarowania typu śródziemnomorskiego

garis), skarp czyli turbot (*Rhombus maximus*), sóla (*Solea vulgaris*), płaszczka lub raja nabijana i gładka (*Raja clavata* i *R. batis*), wegorz (*Anguilla anguilla*) oraz pokrewne mu: konger (*Conger conger*) i jadowita murena (*Muraena*). Występuje tu również mały żarłacz-rekin (*Scyllium canicula*), a z ssaków morskich liczny jest w wodach powierzchniowych delfin zwyczajny (*Delphinus delphis*). Z innych zwierząt na uwagę zasługują jeszcze żółwie morskie (*Thalassochelys corticata*), głowonogi i ostrygi jadalne (*Ostrea edulis*). W wielu krajach śródziemnomorskich prowadzi się specjalną hodowlę ostryg, przy czym ostatnio ostrygę jadalną wypiera duża do 20 cm, zielona ostryżca portugalska (*Gryphoea angulata*). Do gatunków endemicznych należą przede wszystkim gwiazdy morskie (*Astropecten spinulosus*, *A. jonstoni*), 21 gatunków skorupiaków *Decapoda*, sprzągle (*Salpa virgula*, *Doliolum mulleri*), odmiana śródziemnomorska sardeli (*Engraulis encrasicolus*) i szereg innych.

Z powyższego opisu wynika, że M. Śródziemne ma specyficzny charakter i to zarówno pod względem fizycznym, jak też biologicznym. Morze to odgrywało również poważną rolę w historii krajów usytuowanych nad jego basenem. Tu tworzyły się największe potęgi świata starożytnego (Babilon, Egipt, Grecja, Rzym), tu powstawały zaczątki światowej żeglugi morskiej (Fenicjanie). W krajach mających dostęp do M. Śródziemnego wytworzył się odrębny typ gospodarki, zw. śródziemnomorską (ryc. 4). Również obecnie M. Śródziemne i tereny nad nim leżące mają olbrzymie znaczenie gospodarcze. Roczne połowy ryb w tym rejonie wynoszą ponad 700 tys. t, a ponadto dochodzą tu połowy gąbek, koralu, żółwi i innych. Kraje śródziemnomorskie dzięki sprzyjającym warunkom klimatycznym stanowią jeden z najważniejszych w świecie rejonów uprawy owoców cytrusowych (cytryny, pomarańcze) i innych (migdały, winna latorość, kasztan jadalny i in.). Również pod względem politycznym rejon ten odgrywa bardzo ważną rolę (cieśniny morskie, droga na Atlantyk, do Płn. Afryki i krajów Bliskiego Wschodu). Morze Śródziemne stanowi nader ciekawy obiekt zarówno pod względem geologicznym, geograficznym i biologicznym, jak też historycznym, gospodarczym i politycznym.

PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA CHROMATOGRAFII GAZOWEJ W BIOLOGII I MEDYCYNIE

Chromatografia gazowa, której początki przypadają na lata pięćdziesiąte bieżącego stulecia, szybko wyrosła z chemicznego mundurka i przywdziała interesujące szaty pomocnicy nauk przyrodniczych, w pierwszym rzędzie biologii i medycyny. W niniejszym artykule kilka przykładów ilustruje możliwości, jakie daje zastosowanie metody chromatografii gazowej w wymienionych naukach przyrodniczych.

Zacznijmy od krótkiego omówienia zasady działania i podstawowych części składowych chromatografu gazowego.

Chromatografia gazowa jest metodą rozdzielu związków w stanie gazowym na kolumnie, w której fazę ruchomą stanowi obojętny gaz, a fazę nieruchomą wypełnienie kolumny. W zależności od rodzaju wypełnienia, rozróżniamy chromatografię adsorpcyjną (w układzie gaz—ciało stałe; w literaturze anglosaskiej GSC) i chromatografię rozdzielczą (w układzie gaz—ciecz; w literaturze anglosaskiej GLC). W chromatografii GLC zasada podziału opiera się na różnicach rozpuszczalności pary substancji analizowanej w tzw. fazie stacjonarnej, cieczy wysokowrzącej, której prężność pary w warunkach oznaczenia praktycznie równa jest zeru. Temperatura stała lub zmienna, w której prowadzi się rozdział substancji, jest zarazem podstawą rozróżnienia chromatografii izotermicznej i termicznej.

Każdy chromatograf gazowy składa się z następujących części:

1. Urządzenie dozujące gaz nośny. Obojętny gaz nośny z butli przepływa przez regulator ciśnienia do kolumny ze stałą szybkością, rzędu 30—80 ml/min. W przypadku kolumny kapilarnej szybkość przepływu gazu nośnego spaść może do 5 ml/min. Gaz nośny musi być bardzo czysty i nie może reagować ani z substancją analizowaną, ani z fazą stacjonarną. Najlepiej do tych celów nadaje się hel. W analizach mniej czułych stosować można argon, azot, neon, a nawet dwutlenek węgla.

2. Blok iniekcyjny o pojemności od 0,1 do 20 ml, do którego wstrzykuje się próbkę. Ponieważ

temperatura bloku iniekcyjnego jest z reguły wyższa o 30—50°C od temperatury kolumny, następuje tu bardzo szybkie odparowanie próbki, którą gaz nośny wprowadza na kolumnę.

3. Kolumna chromatograficzna jest to rurka metalowa lub szklana, długości zazwyczaj paru metrów, o średnicy wewnętrznej kilku mm, wypełniona adsorbentem z naniesioną fazą stacjonarną. Coraz częściej stosuje się kolumny kapilarne bez adsorbenta, powleczone od wewnątrz cieniutką warstewką fazy stacjonarnej.

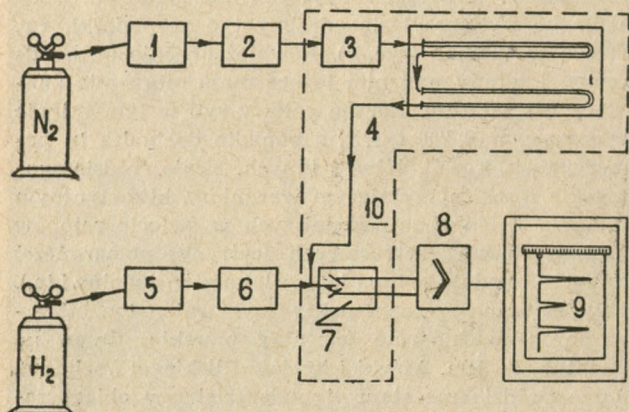
4. Detektor ma zadanie wykrywania domieszek w gazie nośnym, opuszczającym kolumnę chromatograficzną. Stosowane obecnie detektory działają na bardzo różnych zasadach, ale można wyodrębnić ich cztery podstawowe typy:

- a) detektory termokonduktometryczne
- b) detektory jonizacyjne
- c) detektory płomieniowo-jonizacyjne (FID)
- d) detektory jonizacyjne rekombinacyjne (ECD).

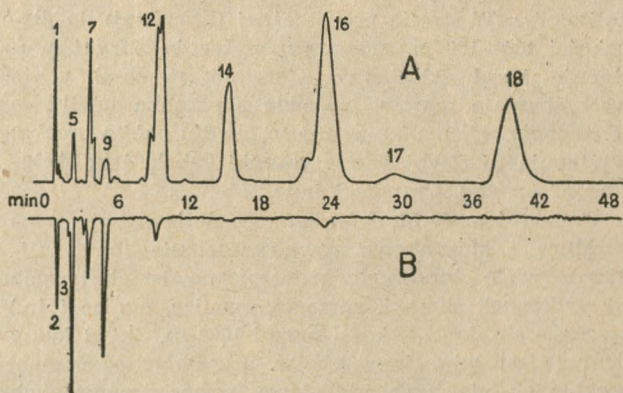
5. Rejestратор, który na taśmie papierowej przesuwającej się ze stałą szybkością zapisuje impulsy elektryczne, przechodzące z detektora przez wzmacniacz do rejestratora. W ten sposób powstaje wykres zwany chromatogramem.

Wymienione części składowe znaleźć można na schemacie blokowym chromatografu gazowego CHROM-1. Aparat ten jest wyposażony w detektor płomieniowo-jonizacyjny (FID). Gazem nośnym jest azot, wodór służy do spalania eluatu z kolumny.

Przykładem zastosowania metody chromatografii gazowej w naukach przyrodniczych jest analiza substancji lotnych uzyskanych z czosnku. Sześć ząbków czosnku poddano maceracji, po czym miazgę zamknięto w 12 ml próbówce zatkniętej korkiem polietylenowym. Po dwu godzinach od czasu maceracji pobrano strzy-



Ryc. 1. Schemat blokowy chromatografu gazowego CHROM-1. 1, 5 — przepływomierze, 2, 6 — manometry, 3 — komora wtryskowa, 4 — kolumna termostatowana, 7 — detektor jonizacyjny rekombinacyjny, 8 — wzmacniacz, 9 — rejestrator, 10 — elektrody platynowe



Ryc. 2. Chromatogram lotnych składników z czosnku. A — detektor jonizacyjny rekombinacyjny, B — detektor płomieniowo-jonizacyjny. pik 1 — tlen powietrza, 2 — merkaptan metylowy, 3 — siarczek dwumetylowy, 5 — siarczek metylo-allilowy, 7 — dwusiarczek dwumetylowy, 9 — siarczek dwuallilowy, 12 — dwusiarczek allilometylowy, 14 — trójsiarczek dwumetylowy, 16 — dwusiarczek dwuallilowy, 17 — trójsiarczek metylo n-propylowy, 18 — trójsiarczek metylo-allilowy. Niewymienione piki — substancje nie zidentyfikowane

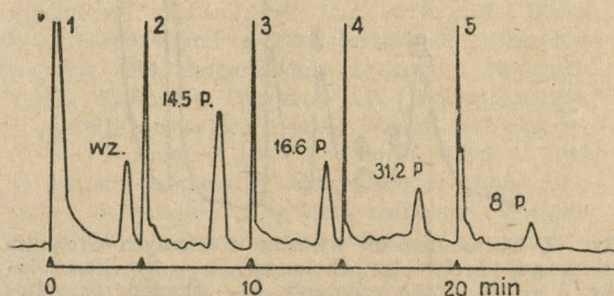
kawką gazową 0,5 ml powietrza znad czosnku i wstrzyknięto do chromatografu gazowego, wyposażonego w dwa detektory: FID i ECD.

Chromatograf zarejestrował 18 głównych składników, z których 11 udało się zidentyfikować. Są to siarkowe pochodne, organiczne, charakteryzujące się specyficzną intensywną wonią.

W analogiczny sposób wykryto lotne składniki tytoniu, bukietu zapachowego win i napojów alkoholowych.

Wymienione oznaczenia dawały możliwość tylko jakościowej interpretacji. Oznaczenia ilościowe są trudniejsze i wymagają szczegółowego doboru odpowiednich warunków. Ogólnie można jednak powiedzieć, że przy pomocy chromatografii gazowej określać można ekstremalnie małe ilości substancji. Np. chromatograf gazowy wykrywa 10 pikogramów DDT (1 pikogram = $1 \cdot 10^{-12}$ g), przy czym na kolumnę wstrzyknięto 1 μ l roztworu DDT o stężeniu 0,01 ppm.

Stąd jest zrozumiałe, że chromatografia gazowa jest doskonałą metodą oznaczania śladowych ilości pestycydów. Przed dwoma laty głośna w świecie była tragedia, która wydarzyła się w Kolumbii, gdzie setki ludzi uległo zatruciu po spożyciu chleba skażonego pestycydem. W wyniku zatrucia kilka osób zmarło. Rozmiary tragedii byłyby z pewnością większe, gdyby chromatografia gazowa nie ułatwiła szybkiej pomocy choremu. W 31 godzin po śmierci pierwszej ofiary i w 2 godziny po dostarczeniu do laboratorium próbki zatrutego pokarmu, zidentyfikowano truciznę. Był to paration, jeden z najniebezpieczniejszych insektycydów fosforoorganicznych. O jego sile trującej dobitnie świadczą chromatogramy 2, 3, 4 odpowiadające 0,24 mg, 0,12 mg i 0,04 mg parationu, znalezione w treści żołądkowej śmiertelnych ofiar zatrucia. Ostatni chromatogram przedstawia ekstrakt z 0,1 mg zatrutego chleba, w którym zawartość parationu wynosiła 8 ppm.



Ryc. 3. Chromatogramy parationu (objaśnienia w tekście). Wz — wzorec parationu; p — ppm parationu

Chromatograficznie oznaczać można nie tylko substancje dające się przeprowadzić bez rozkładu w stan gazowy, lecz także związki nielotne po przeprowadzeniu ich w lotne pochodne. Największe sukcesy odniosła chromatografia gazowa w chemii cukrów, steroidów i aminokwasów.

Cukry i steroidy przed oznaczeniem chromatograficznym przeprowadza się w pochodne trójmetylosilowe (pochodne kwasu trójmetylokrzemowego). Przykładowy chromatogram kilku podstawowych jedno- i dwucukrów podano na ryc. 4. Analizę przeprowadzono na chromatografii F-my Perkin-Elmer, stosując liniowe programowanie temperatury. Ciekawy jest tu bardzo dobry rozdział α - i β -glikozy (pik nr 8 i 9), natomiast nie udało się rozdzielić galaktozy od sorbozy (pik 7).

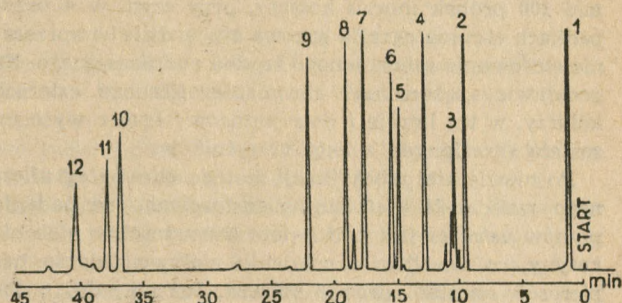
Chromatografowanie aminokwasów wymaga trzech operacji wstępnych:

1. estryfikacji metanolem grupy karboksylowej,
2. transestryfikacji tego estru n-butanolem,
3. acylacji bezwodnikiem trójfluoroocetowym grupy $-\text{NH}_2$.

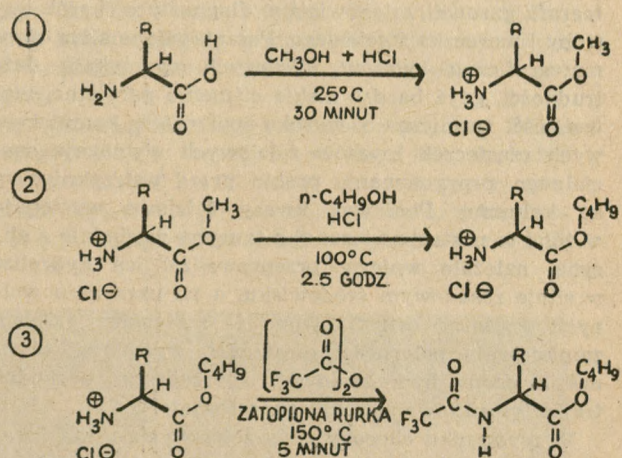
Wynika stąd, że aminokwasy w metodzie proponowanej przez Gehrke'a z Uniwersytetu Missouri analizuje się w postaci N-trójfluoroacetylo estrów n-butanolu. Konkretny przykład chromatogramu mieszaniny 20 zasadniczych α -aminokwasów podano na ryc. 6. Analiza próbki aminokwasów rzędu 1 mg nie trwała więcej niż godzinę.

Rewelacyjna metoda Gehrke'a była już stosowana do oznaczania hydrolizatów proteinowych, albumin z krwi bydlęcej, protein z ziarna sojowego i protein zbożowych.

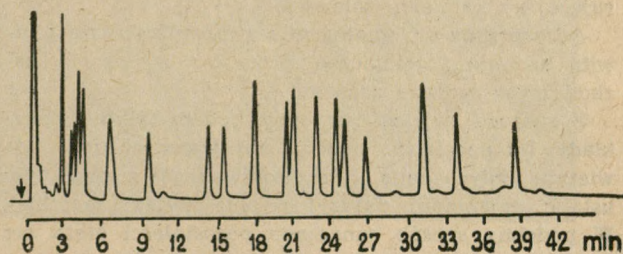
Technika chromatografii gazowej, wiążąc prostotę z szybkością, dała możliwość względnie łatwego rozwiązania problemu oznaczania środków leczniczych



Ryc. 4. Chromatogram kilku jedno- i dwucukrów (objaśnienia w tekście). 1 — rozpuszczalnik, 2 — arabinosa, 3 — ryboza, 4 — ksyloza, 5 — β -fruktoza, 6 — mannoza, 7 — galaktoza + sorboza, 8 — α -glukoza, 9 — β -glukoza, 10 — sacharoza, 11 — laktoza, 12 — maltoza



Ryc. 5. Schemat przygotowania aminokwasów przed chromatografowaniem



Ryc. 6. Chromatogram α -aminokwasów

w skomplikowanej mieszaninie płynów ustrojowych człowieka. Pewne całkowicie informacje o metabolizmie tych środków w organizmie człowieka interesują zarówno farmakologów, jak i lekarzy.

Interesującym przykładem tego rodzaju badań będą prace Becketta i Turckera nad farmakodynamiczną działalnością pewnej grupy leków, działających na centralny system nerwowy. Budowa chemiczna tych leków sugerowała przypuszczenie, że aktywność farmakologiczna pochodzi nie z samego leku, lecz z produktów metabolizmu tych związków do pochodnych amfetaminy lub metyloamfetaminy. Zastosowanie analizy chromatograficznej potwierdziło hipotezę, że większość wymienionych związków leczniczych ulega metabolizmowi i jest wydalana w moczu w postaci tych amin.

Chromatograficzne oznaczanie amfetaminy niespodziewanie znalazło praktyczne zastosowanie ... w sporcie kolarskim. Amfetamina wchodzi w skład Dexamylu, preparatu dopingowego. W czasie wyścigu dookoła Anglii w roku 1966 przebadano chromatograficznie ponad 100 próbek moczu kolarzy, przy czym w 4 przypadkach chromatografia gazowa stwierdziła bezsprzecznie stosowanie zabronionego środka podniecającego. Na podstawie „orzeczenia” chromatograficznego czterech kolarzy, w tej liczbie i dotychczasowy leader wyścigu, zostało skreślonych z listy uczestników.

Po niewielkiej modyfikacji metodę chromatograficznego oznaczania amfetaminy zastosowano do badania płynów ustrojowych pod kątem zawartości w nich nikotyny, co umożliwiło ustalenie wpływu palenia papierosów na stan zdrowia palacza. Już po jednym papierosie, w moczu palacza można było wykryć ślady nikotyny. Podobnie udowodniono przenikanie nikotyny przez łożysko od matki do płodu lub też przez mleko od matki karmiącej piersią do noworodka.

Zbliżając się do końca artykułu, przedstawię pokrótce jeszcze jedno zastosowanie medyczne chromatografii gazowej, mianowicie w diagnostyce chorób wątroby i woreczka żółciowego. Początkowo analiza chromatograficzna kwasów żółciowych napotykała duże trudności, gdyż bardzo niskie ciśnienie parcyjne, nietrwałość termiczna i wysoka polarność kompleksowych cząsteczek kwasów żółciowych wymagają specjalnego przygotowania próbki przed wstrzyknięciem na kolumnę. Ponieważ kwasy żółciowe występują w żółci w postaci związanej z tauryną względnie z glicyną, należało wprawdzie przeprowadzić ich hydrolizę w silnie zasadowym środowisku, a po uzyskaniu wolnych kwasów estryfikowano je metanolem. Celem zmniejszenia polarności cząsteczki, wywołanej obecnością grupy hydroksylowej, sporządzano pochodne trójmetylosililowe lub kwasu octowego.

W przypadku choroby dróg żółciowych, skład kwasów żółciowych ulega zmianom, co ilustrują ryc. 7 i 8. Ryc. 7 przedstawia chromatogram kwasów żółciowych osobnika zdrowego, ryc. 8 — chromatogram osoby chorującej na kamienie żółciowe.

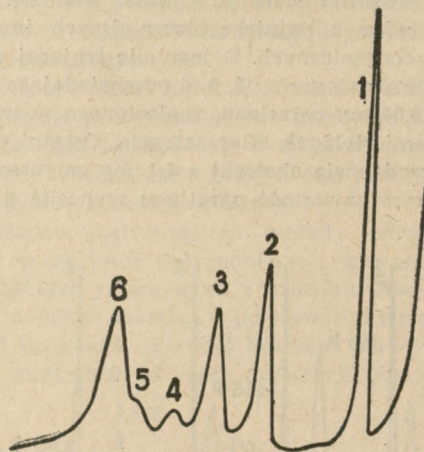
Adsorpcyjna chromatografia gazowa znacznie ułatwiła badania fizjologiczne procesów życiowych zachodzących w fazie gazowej.

Z zakresu fizjologii zwierząt podam tylko 2 przykłady. Na podstawie analizy chromatograficznej powietrza wdychanego i wydechiwanego można było ustalić pojemność dyfuzyjną płuc świnki morskiej. W podobny sposób oznaczano pozostałości eteru we krwi płucnej myszy po anestezji eterowej.

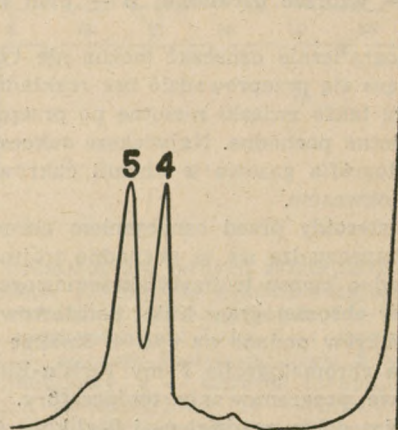
Podobne badania fizjologiczne, tym razem na czło-

wieku, przeprowadzono niedawno w Polsce dla celów medycyny przemysłowej. Przy użyciu chromatografii gazowej oceniano w sposób ścisły (matematycznie) sprawność układu krążeniowo-oddechowego tak zdrowego, jak i chorego człowieka. Zastosowana metoda opierała się na pomiarach zmian stężenia acetyleny w powietrzu oddechowym. Dla szybkiego poboru próbek powietrza w czasie trwania cyklu doświadczalnego konstruowano próbnik wielokrotny, pozwalający na półautomatyczny pobór 6 próbek powietrza w odstępach kilku sekund. Celem dalszego usprawnienia analizy zastosowano integrator cyfrowy. Wyniki oznaczeń chromatograficznych wraz z wynikami pozostałych badań fizjologicznych (ekg), odpowiednio zaprogramowane, przekazywano do elektronicznych maszyn cyfrowych do dalszych obliczeń. W ten sposób dzięki zastosowaniu chromatografii gazowej i nowoczesnej techniki obliczeniowej skrócono cykl badawczy co najmniej 20-krotnie i uzyskano bardziej precyzyjne ujęcie pewnych zagadnień fizjologii pracy.

Chromatografia gazowa oddała wielkie usługi w wykazaniu złożoności składu i uzyskaniu bardzo czystej substancji. Jednak dla identyfikacji rozdzielonych substancji konieczna jest niejednokrotnie pomoc innych metod analitycznych. Wielce korzystne okazało się połączenie w jednym przyrządzie chromatografu gazowego ze spektrometrem masowym. Przy pomocy GCMS uzyskuje się równocześnie trzy wykresy: chromatogram, widmo masowe i widmo w podczerwieni. Po-



Ryc. 7. Chromatogram kwasów żółciowych osobnika zdrowego. pik 1 — kw. cholanowy, 2 — kw. lithocholowy, 3 — kw. dezoksycholowy, 4 — chenodezoksycholowy, 5 — kw. cholowy, 6 — hiodezoksycholowy



Ryc. 8. Chromatogram kwasów żółciowych osobnika chorującego na kamienie żółciowe

nieważ dla kompletnej analizy potrzebne są próbki rzędu 0,01 do 0,1 mikrograma, przyrząd ten nadaje się idealnie do rozwiązywania wielu problemów analitycznych biochemii. Przy pomocy GCMS można przeprowadzić analizę zapachów w świecie owadów, dziedzinie, o której mamy dotąd znikome wiadomości. Poznanie „mowy zapachów” przyczyni się niewątpliwie do rozwiązania wielu zagadek świata owadów.

Chromatografia gazowa rozwiązała wiele już problemów ziemskich — i obecnie sięga po zagadki kosmiczne. Niedawno w laboratorium amerykańskim opracowano warunki analizy atmosfery Marsa tak, że

w kilka godzin po otrzymaniu przesyłki z Marsa dowiemy się, jakie gazy wchodzą w skład jego atmosfery.

Chromatografia gazowa oddając znakomite usługi w wielu działach biologii i medycyny, niemal każdego dnia zwiększa swoją rolę w osiągnięciach naukowych człowieka. Wszystko prowadzi do wniosku, że chromatografia gazowa nie jest jakąś „modną” metodą o krótkim okresie aktualności, lecz że weszła ona na stałe do arsenału metod analitycznych, pożytecznych we wszystkich naukach przyrodniczych.

EDWARD SKORKOWSKI (Kraków)

CZY POLSKIE ARABY SĄ CZYSTEJ KRWI?

Pytanie co najmniej zaskakujące! Przecież wiemy wszyscy o sławie naszych arabów, którą cieszą się one na całym świecie! Nie będę tu rozwodził się nad pierwszymi arabami, które wślawiły naszą hodowlę za granicą, jak Rzewuski 1800 w stadninach pruskich; Beni Bagdad 1851 w Babilonie, a Ben Azet 1851 w Lipicy, oba z Jarczowiec Dzieduszyckich; jak Obejan Srebrny 1851 z Kochanówki i Cyprian 1875 z Satanowa Sanguszków, oba w rosyjskiej stadninie w Strelecku; jak Inak i Jarzmo 1864 z Białejcerkwi Branickich, oba w sultańskiej stadninie pod Stambułem, czy nawet nad Iskander Baszą 1851 i Melpomeną 1892, hodowli sławuckiej, które otrzymały złote medale na wszechświatowych wystawach w Paryżu za „czystość krwi i doskonałą budowę”. Zatrzymam się dłużej nad takimi naszymi sławami, jak: Van Dyck 1898 i Ursus 1908 eksportowanymi z Białejcerkwi do Hiszpanii; Skowronek 1909 eksportowany z Antonin Potockich do Anglii; Towarzysz Pancerny 1937 i Wyrwidąb 1938, obaj hodowli janowskiej, a także Wisznu 1943 eksportowane do Niemiec w 1945, a w końcu Witeź II 1938 także hodowli janowskiej, wywieziony w tymże roku do USA. Wszystkie one bowiem zasłynęły nie tylko dzięki typowi i poprawnej budowie, ale i co ważniejsze — sile przekazywania swych wyjątkowych zalet i wybitnych cech na potomstwo!

W hiszpańskiej Księdze Stadnej 1966, w dziale czystej krwi arabskiej znajdujemy 163 klacze stadne, z których wszystkie wykazują krew polskich arabów, przede wszystkim Van Dycka (84,7%), Ursusa (84,0%), a także Skowronka (54,6%). Tego ostatniego nabyła w 1920 r. Lady Wentworth dla swej Crabbet Arabian Stud, uważając go za „najdoskonalszy typ konia, jaki kiedykolwiek był importowany do Anglii”, Skowronek w Crabbet okazał się doskonałym ojcem: cały przychówek po tym super-czempionie był nadzwyczaj typowy i harmonijnej budowy, toteż zdobywał na pokazach angielskich zawsze największą ilość nagród i czempionatów. Dlatego nie dziwi nas, że w angielskiej *The Arab Horse Stud Book* 1966 znajdujemy na 294 klacze stadne aż 246 z krwią Skowronka (83,7%).

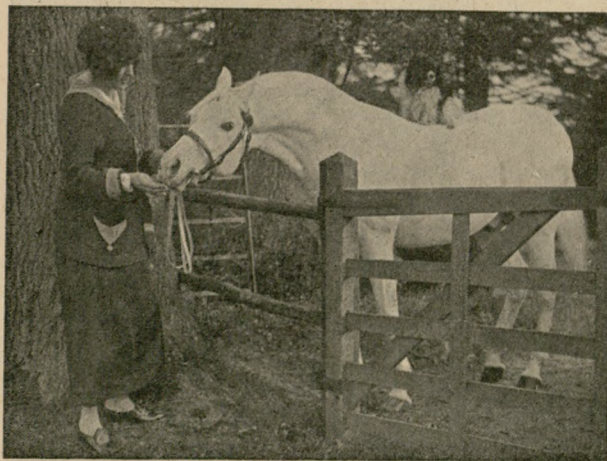
Do USA importowano trzech synów Skowronka oraz 6 jego córek, od których w amerykańskiej *The Arabian Stud Book* zarejestrowano 300 sztuk przychówku; słuszne jest wobec tego twierdzenie R. B. Fielda

w *The Arabian Horse News* 1950, że „wpływ krwi Skowronka na hodowlę konia arabskiego w Ameryce nie ma sobie równego”.

Nie tylko jednak pod względem ilości góruje linia Skowronka w hodowli arabskiej USA, ale i jakości: wg. corocznie ukazujących się od roku 1953 w Stanach Zjednoczonych Roczników, w ostatnim piętnastoleciu 42 ogiery czołowe, między którymi znajdowało się 31 (73,8%) z krwią polskich arabów, dały 532 czempiony, wśród nich zaś było 323 (60,7%) z linii Skowronka. W sumie wśród amerykańskich czempionów 72,7% wywodziło się z polskich linii męskich.

W NRF wg *Pferdebestandsliste* 1966 na 115 klaczy czystej krwi arabskiej 105 wykazuje krew polskich arabów (91,3%), przede wszystkim Towarzysza Pancernego (52,1%), Wisznu (30,4%) i Wyrwidąba (19,1%). Według ksiąg stadnych portugalskiej, jak i duńskiej 1967 wszystkie klacze stadne wykazują polską krew arabską.

Nie omawiam tu arabów eksportowanych z Polski po drugiej wojnie światowej od roku 1956 do końca 1968, ponieważ za krótki minął okres czasu, by zdążyły one wykazać wysokie umiejętności przekazywania swych wyjątkowych zalet i wybitnych cech na



Ryc. 1. Lady Wentworth ze Skowronkiem (Ibrahim or ar.-Jaskółka)

potomstwo. Już jednak sygnalizowano nam jak najbardziej korzystne wiadomości pod tym względem. W tym ostatnim okresie eksportowaliśmy: do USA 127 koni (w tym 35 ogierów), do Szwecji 30, do Anglii 20, do Kanady 12, do Francji 9, do NRF 5, do Holandii 6, do Belgii, NRD i ZSRR po 2, do Argentyny, Egip-



Ryc. 2. Witeż II (Ofir-Federacja) czempion arabów Wybrzeża Pacyfiku



Ryc. 3. Trzy córki Towarzysza Pancernego: Hajar, Hather i Haita, w niemieckiej stadninie państwowej Marbach

tu, Meksyku, Szwajcarii, Węgier i Włoch zaś po jednym.

Jak widać z powyższego krótkiego przeglądu, krew polskich arabów dominuje w hodowli światowej tak pod względem ilościowym, jak również, co jest ważniejsze, pod względem jakościowym.

Mimo to podnoszą się coraz częściej głosy za granicą, szczególnie w NRF, podważające opinię o czystości krwi polskich arabów. Ursula Guttman wydała nawet w języku niemieckim i angielskim w tej sprawie specjalną książkę pt. *The Lineage of Polish Arabian Horses*. Wskazuje się mianowicie na niewiadomych przodków w rodowodach naszych arabów. Rzeczywiście w dalszych pokoleniach poniżej 10–15, spotykamy przodków, którym nie mogliśmy udowodnić arabskiego pochodzenia, ponieważ wywodzą się z początków XIX stulecia, a więc z czasów, z których niestety z powodu częstych wojen i przewrotów nie posiadamy dostatecznych danych, mogących świadczyć o ich pochodzeniu. Dlatego też klacze takie nazwaliśmy „klaczami polskimi”, co zresztą nie świadczy o tym, by nie były one arabskiego pochodzenia. Z tego względu konie arabskie, posiadające w rodowodzie takie klacze, wpisaliśmy do Polskiej Księgi Stadnej Koni Arabskich z 1926 r. Było to tym bardziej uzasadnione, że już wcześniej polskie araby o takim samym pochodzeniu zostały uznane w świecie za czystej krwi, jak Van Dyck z linii Kandiji, Ursus z linii Sylwii, czy Skowronek z linii Ilinieckiej, a nawet wpisane do oficjalnych Ksiąg Stadnych, jako czystej krwi araby.

Tak w skrócie przedstawia się zagadnienie „niewiadomych przodków” w rodowodach polskich arabów. Należy w końcu tu stwierdzić, że gdyby ci „niewiadomi przodkowie” byli obcy krwi arabskiej, to polskie araby z pewnością nie byłyby najlepszymi arabami świata!

Guttman, wytykając niewiadomych przodków w rodowodach naszych arabów, nie zapomniała chyba, że również w rodowodach niemieckich arabów, pochodzących ze stadniny w Weil, znajdują się niewiadomi przodkowie, jak Schwarzenberg, ojciec Saady III 1821, a także ojcowie klaczy Elkanda I 1818 i Saфра I 1823, oraz ogiera Souakim 1894. W literaturze podają, że Schwarzenberg był ogierem babolniańskim. Napisałem więc do Babolny w tej sprawie i otrzymałem odpowiedź, że nigdy tam ogiera o tej nazwie nie było!

Dyskusja o niewiadomych przodkach w rodowodach arabskich jest nierealna, bo nie ma dzisiaj w świecie arabów bez przodków niewiadomego pochodzenia. Przecież wiele tzw. oryginalnych arabów, a więc urodzonych w Arabii, nie miało stwierdzonego pochodzenia.

Guttman i jej współautor, dr Klynstra, radzą hodowlę opierającą się przede wszystkim na arabach egipskich. Po doświadczeniu treningowym potomstwa egipskiego Kafifana, nie mam przekonania do egipskich arabów. Wyjaśnił to dr White, po odwiedzeniu Polski i Egiptu w r. 1938, w artykule pt. *Polski arabski koń a egipski*, w którym m. in. pisze: „Faktem jest, że żadnemu zwierzęciu domowemu nie może służyć taki klimat jaki ma Egipt. Dlatego też koń arabski jest tam z powodu braku odpowiedniego pożywienia skarlłowaciały, co się daje zauważyć tak kiedy jest źrebięciem, jak i w wieku dojrzałym. Stąd delikatny i wytworny typ konia”. A dalej tak White pisze: „Polski arab jest silniejszym, zdrowszym i lepszym koniem; nie ma w nim ani śladu zepsucia rasy, przeciw-

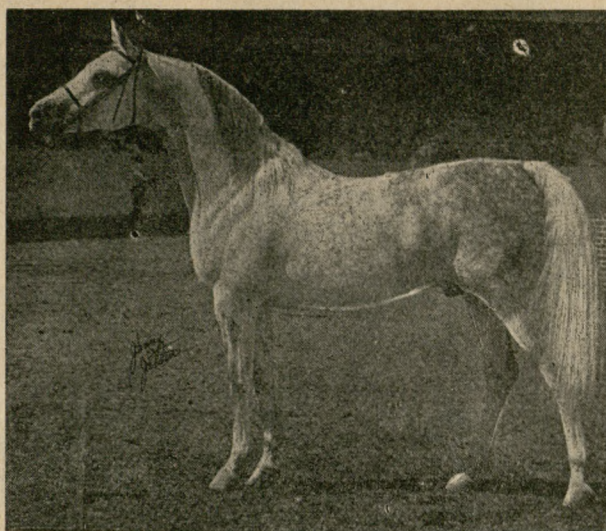
nie każde nowe pokolenie jest silniejsze i lepsze niż poprzednie. Nie można tego powiedzieć o egipskich arabach, z którymi rzecz ma się wręcz przeciwnie. Polski arab stoi pod każdym materialnym względem wyżej od egipskiego”.

Są także zwolennicy tzw. w Ameryce *Blue Arabians*, wywodzących się od oryginalnych importów w latach 1888—1906. Poza tym, że jest to za mała grupa (zaledwie w ogóle kilkadziesiąt koni), to sądząc z fotografii i danych o pochodzeniu tych importów, zarejestrowanych w *The Blue Arabian Horse Catalog*, wiele z nich nie było czystej krwi. Przede wszystkim pod względem typu nie wyglądają one na araby.

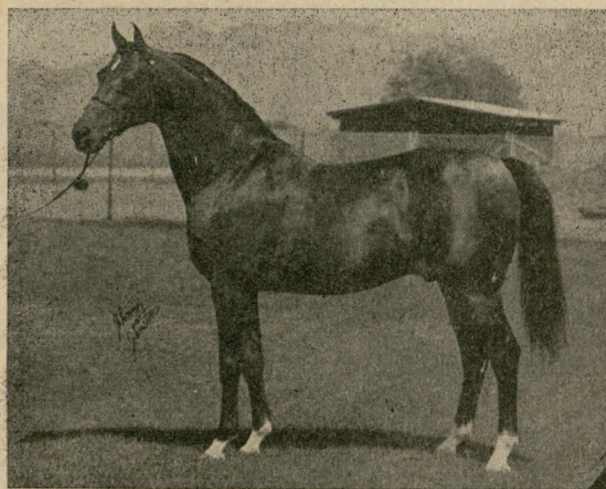
Co do konia arabskiego w samej Arabii, to z książek C. Raswana i U. Guttman (1965) oraz A. Wrangla (1966) dowiadujemy się, że „hodowla ta kończy się gwałtownie...”, „syryjscy i mezopotamscy hodowcy używają do niej, pozostawione tam w związku z wojną przez angielskie oddziały, klacze europejskie, australijskie i południowo-afrykańskie, kryjąc je arabskimi ogierami”. A dalej: „Hodowla koni arabskich w Iraku nie jest zbyt czysta z powodu przywozu pełnej krwi angielskiej. W Iraku araby są większe i szybsze, ale zatraciły wygląd araba pustynnego — znikła tam niestety pierwotna piękność i suchość konia pustyni”.

Obecna sytuacja zmusza do następującej definicji czystej krwi araba: Koniem arabskim czystej krwi jest koń uznany za araba czystej krwi i jako taki wpisany do oficjalnej Księgi Stadnej Koni Arabskich danego kraju. Nie oznacza to jednak, że należy używać do hodowli wszystkich zapisanych tam koni arabskich. Jesteśmy obecnie w podobnej sytuacji, jak Arabowie w czasach Mahometa: wszystko wymieszane, przez co coraz częściej brak typu, a pokrój staje się coraz mniej harmonijny. Należy więc zastosować system ówczesnych Wahabitów, łączenia podobnego z podobnym, aby odrodzić rasy kuhailana, saklawi, ewentualnie munighi, a tym samym pierwotną czystość krwi arabsów. Łączenie różnych rodów „asil” ze sobą jest do pewnego stopnia krzyżówką, wskutek której zaciera się pierwotny typ, o czym pisał już B. Ziętarski w 1931 r. po powrocie z Arabii.

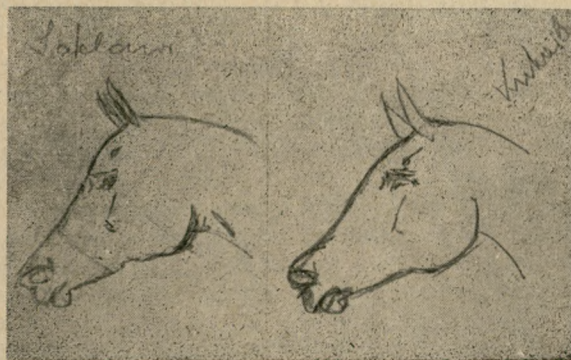
Spostrzeżenie jego sprawdza się w naszej hodowli: wiemy przecież, ile kłopotu stwarza nam utrzymanie linii kuhailana Krzyżyka przez mieszańców kuhailano-saklawi; podobny kłopot mamy z utrzymaniem weilowskiej linii saklawi Bairactara, oraz sławuckiej linii saklawi Ilderima przez takichże mieszańców, a ostatnio linii antonińskiej saklawi Ibrahima przez wnuka Skowronka, również mieszańca kuhailano-saklawi. Nasze więc doświadczenia wskazują, że jedynie hodowla w czystości rodów kuhailana czy saklawi może dać kontynuatorów rasy, a więc linii męskich, posiadanie których jak pisze Pruski: „znamionuje kulturę hodowlaną stadniny i sprzyja podnoszeniu ogólnej hodowli krajowej”.



Ryc. 4. Gwalior (Nabor-Gwadiana) czempion w stadninie Lasma Arabians w USA, rasy saklawi



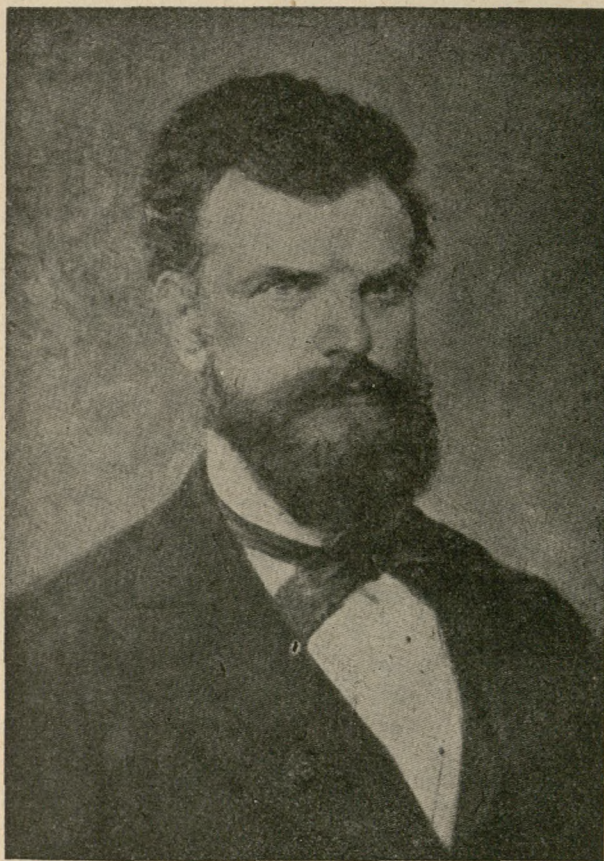
Ryc. 5. Bask (Witraż-Bałaajka) czempion w stadninie Lasma Arabians w USA, rasy kuhailan



Ryc. 6. Głowy saklawi i kuhailana, rysowane przez B. Ziętarskiego po powrocie z Arabii w r. 1931

BOLESŁAW KOTULA

(27. X. 1849 — 19. VIII. 1898)



Bolesław Kotula

Wybitny florysta i faunista drugiej połowy XIX w., Bolesław Kotula, urodził się w r. 1849 w Cieszynie Śląskim. Wkrótce rodzina cała przeniosła się na Węgry w związku z obowiązkami służbowymi ojca, adiunkta sądowego. W r. 1857 powraca wraz z rodziną na Śląsk do Frysztatu, gdzie ojciec Bolesława zostaje zatrudniony jako notariusz. Do gimnazjum uczęszczał w Cieszynie. Już jako uczeń B. Kotula interesował się bardzo miejscową florą, co było niemałą zasługą jego ojca, który w chwilach wolnych od zajęć pilnie herbaryzował i studiował florę śląską. Po nim to właśnie syn odziedziczył zamiłowanie do przyrody. Egzamin dojrzałości z odznaczeniem złożył B. Kotula w r. 1868, w gimnazjum cieszyńskim. Już po zakończeniu szkoły średniej odbywa pierwszą wycieczkę w góry, która niemalże skończyła się tragicznie. Studia uniwersyteckie rozpoczyna w Wiedniu, gdzie przez trzy lata (1868—1871) studiuje medycynę, aby później przenieść się na upatrzonego kierunek przyrodniczy wydziału filozoficznego. Oprócz tego prowadzi badania botaniczne i zoologiczne i nawiązuje kontakt z przyrodnikami wiedeńskimi. W r. 1871 przenosi się do Krakowa, gdzie kończy studia przyrodnicze w Uniwersytecie Jagiellońskim. Dalsze dwa lata, to asystentura u prof. M. Nowickiego w Katedrze Zoologii. Wtedy to ogłasza w r. 1872 pierwszą pracę odnoszącą się do chrząszczy Galicji, w VI t. Sprawozdań Komisji Fizjograficznej

PAU w Krakowie. W następnych tomach Sprawozdań Kom. Fizj. PAU B. Kotula ogłasza: *Przyczynek do fauny chrząszczy Galicji* (t. VII, 1873), zawierający spis gatunków chrząszczy zebranych na Baraniej i Babiej Górze oraz w okolicach Krakowa a także *Przyczynek do fauny chrząszczy galicyjskich* (t. VIII, 1874). Oprócz chrząszczy B. Kotula kolekcjonował i zbierał inne owady, jak błonkówki, pluskwiaki a także mięczaki.

W uznaniu zasług położonych przez B. Kotulę dla fizjografii kraju został w r. 1873 powołany na członka Kom. Fizj. PAU. W roku następnym przeniósł się do Lwowa, gdzie pracował w gimnazjum, a czas wolny od zajęć szkolnych spędzał w muzeum im. Dzieduszyckich, gdzie gorliwie pracował i wzbogacał zbiory entomologiczne (chrząszcze i błonkówki). W latach następnych w ciągu dwunastu lat, 1875—1887, pracuje w Przemyślu jako profesor gimnazjalny. Na tej stałej posadzie nauczycielskiej B. Kotula z wielkim zapałem studiuje przyrodę okolic Przemyśla zarówno pod względem florystycznym, jak i faunistycznym. Materiały botaniczne z powyższych terenów ogłoszone zostały drukiem w Sprawozdaniach Dyrekcji Gimnazjum w Przemyślu pt. *Flora leśna okolic Przemyśla* (1878). W latach 1880—1882 B. Kotula rozszerza te badania na dorzecza górnego Strwiąża i górnego Sanu. W związku z tym opracowuje *Dodatek do flory Karpat nad górnym Sanem*, który ukazał się w wyżej wspomnianych Sprawozdaniach Dyrekcji Gimnazjum w Przemyślu. Oprócz tego *Spis roślin naczyniowych z okolicy Przemyśla* został opublikowany w t. XVI i XVII (1881, 1882) w Spraw. Kom. Fizj. PAU.

Natomiast zebrane materiały zoologiczne opracowane zostały tylko częściowo. Tak w r. 1881 B. Kotula ogłosił *Spis mięczaków zebranych w okolicach Przemyśla tudzież w dorzeczu górnego Strwiąża i Sanu* (Spraw. Kom. Fizj., t. XVI). Zaś *Spis pluskwiaków z okolicy Przemyśla i po części Lwowa* wydano dopiero w r. 1890 (Spraw. Kom. Fizj. PAU, t. XXV).

W latach 1879—1885 swoje kilkutygodniowe wakacje spędzał B. Kotula w Tatrach, gdzie podczas zwiedzania całego łańcucha górskiego badał rozmieszczenie pionowe roślin naczyniowych. W wyniku tych prac powstało pomnikowe dzieło *Rozmieszczenie roślin naczyniowych w Tatrach* specjalnie wydane przez Akad. Umiej. w Krakowie w latach 1889—1890.

Wakacje r. 1886 B. Kotula spędził w Alpach południowego Tyrolu. W roku następnym ciężko zachorował. Później po powrocie do zdrowia prowadzi dalsze badania botaniczne, do których wykorzystuje przedtem zebrane materiały pochodzące z okolic Przemyśla i Cieszyna. Potem przebywał w Wiedniu i Insbrucku, zaś w roku 1894 przeniósł się do Tyrolu północnego, gdzie gromadził zielniki i pracował nad pionowym zasięgiem roślin w Alpach tyrolskich.

Pomimo ciężkiej choroby i materialnego niedostatku z pasją i samozaparcem prowadził badania naukowe w ciężkich warunkach terenowych.

B. Kotula zginął tragicznie w dniu 19 sierpnia 1898 r. w Alpach tyrolskich w grupie Ortlera na lodowcu Ebenferner w czasie przeprowadzania badań



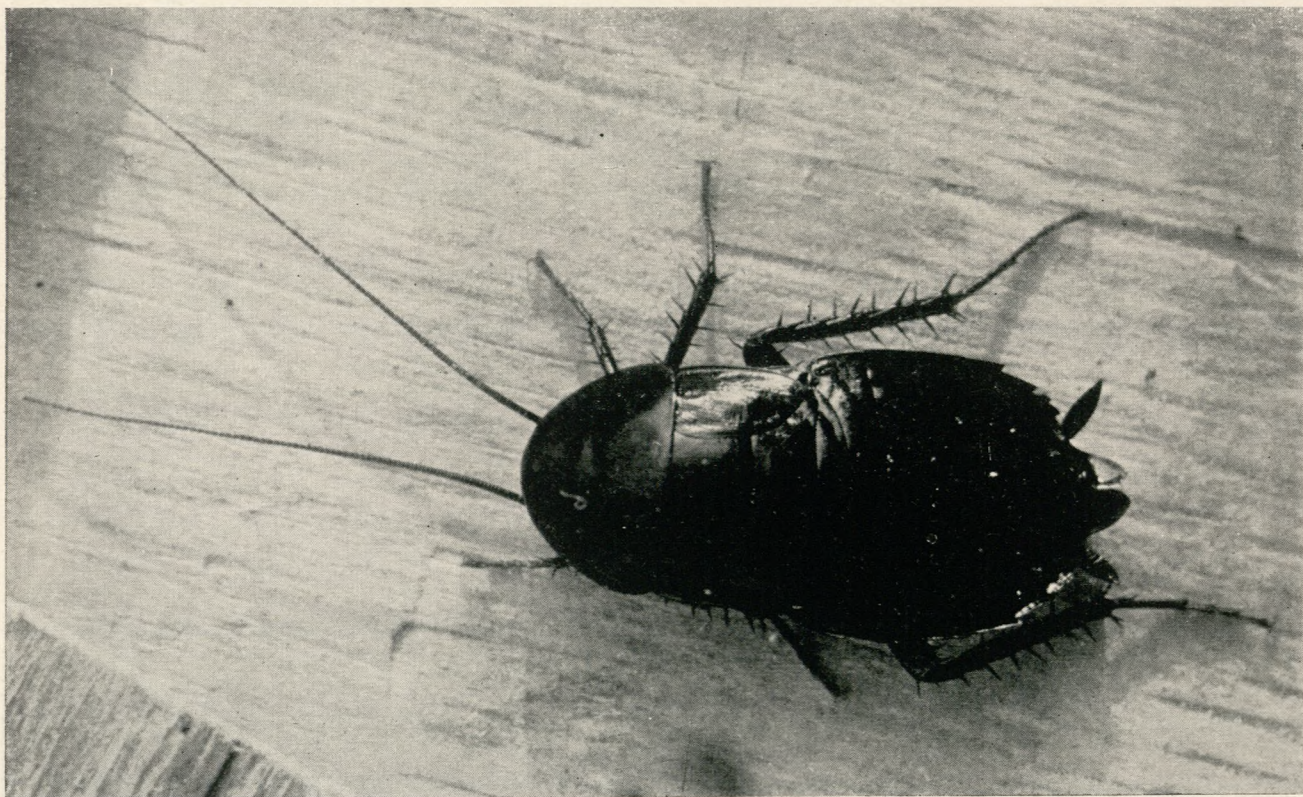
III. KWITNĄCA JABŁOŃ DOMOWA, *Malus domestica* Borb.

Fot. W. Strojny



IVa. ZAWISAK BOROWIEC, *Sphinx pinastri* L. ♀. Motyl po opuszczeniu osłony poczwarczej

Fot. W. Strojny



IVb. KARACZAN WSCHODNI, *Blatta orientalis* L. ♀

Fot. W. Strojny

porównawczych nad pionowym zasięgiem roślin naczyniowych w Alpach, przy czym dokumentacja tych prac zawierała 250 000 zapisków dokonanych przez B. Kotulę.

Komisji Fizjograficznej PAU B. Kotula przekazał obok cennych zbiorów florystycznych również bogate kolekcje entomologiczne, które m. in. zawierały chrząszcze i błonkówki, a także zbiory arachnologiczne i mięczaki. Zbiory te pochodziły z okolic Krakowa i Wadowic z Galicji, północnych Węgier, Austrii i Tyrolu.

W. Kulczyński we wspomnieniu pośmiertnym poświęconym B. Kotuli (Sprawozdania Kom. Fizj. PAU, t. XXXIV, 1899) pisał: „że jednak przez katastrofę, która przecięła życie śp. Bolesława, nauka polska poniosła szkodę ciężką i prawdopodobnie niepowetowaną, to nie ulega wątpliwości”.

B. Kotula ukochał góry, głęboko odczuwał ich piękno, szukał w nich m. in. ukojenia i spokoju, chętnie tam przebywał, aby poczuć się „bliżej Boga, dalej ludzi”.

Całkowicie poświęcił się nauce, dla której nie szczędził ani zdrowia, ani czasu, ani kosztów. Były to czasy zaborów, kiedy badacz musiał „kłaść swój własny grosz” na prace naukowe. Był zarówno świetnym florystą, jak i doskonałym faunistą. Przyczynił się do poznania flory tatrzańskiej.

Tu i ówdzie występująca w krajobrazie polskim brzoza czarna (*Betula nigra* Kotula), wyróżniona i opisana przez B. Kotulę, jest jakby żywym pomnikiem, przypominającym współczesnym o pięknej postaci skromnego, pracowitego i bezinteresownego badacza, który z pełnym poświęceniem pracował nad poznaniem pięknej przyrody ojczystej.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Petrograficzno-mineralogiczny skład powierzchniowych skał Księżyca

Niewątpliwie najważniejszy plon amerykańskiej wyprawy Apollo 11* stanowią zebrane próbki skalne z powierzchni Księżyca w sąsiedztwie Morza Spokoju (*Mare Tranquillitatis*). Zostały one poddane badaniom w St. Zjednoczonych, ponadto przesłano je do najważniejszych laboratoriów świata, gdzie badania nad nimi są w toku.

Dotychczasowe wyniki badań pozwoliły na wyróżnienie trzech typów skalnych: 1) drobno- lub średnioziarniste skały magmowe o charakterze wulkanicznych skał typu bazaltowego, 2) brekcje, tj. zlepy skalne składające się z nieobtoczonych ostrokrawędzistych okruchów skalnych i 3) drobne okruchy skalne rozmia- rów poniżej 1 cm aż do pyłów, które pokrywają powierzchnię Księżyca warstwą o grubości 4–6 metrów; wśród nich występują kuleczki lub okruchy szkliska wulkanicznego, które powstały w wyniku uderzeń meteoritów i stopienia skał krystalicznych wskutek wytworzonego ciepła.

Podobnie, jak bazaltowe skały występujące na Ziemi, skały księżycowe powstały w wyniku zakrzepnięcia lawy. Oczywiście, skład chemiczny badanych skał księżycowych, występujących na powierzchni Księżyca, nie przedstawia przeciętnego składu Księżyca i zapewne próbki, które przywiezła dalsze wyprawy na Księżyc, wykażą pewne różnice w składzie chemicznym i mineralnym.

Głównym składnikiem skał księżycowych są skalenie (plagioklasy), pirokseny i ilmenit (FeTiO_3). Jak zwykle w składach typu bazaltowego, plagioklasy mają charakter zbliżony do zasadowego anortytu ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$); domieszka drobiny albitowej ($\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$) wynosi od 5–25%, wyjątkowo tylko więcej. Rzadko tylko występujący skał potasowy ($\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$) stanowi składnik podrzędny; w jednym przypadku okazał się bogaty w bar (Ba).

Wśród piroksenów (krzemiany Ca, Mg i Fe) wyróżniono pirokseny bogate i ubogie w Ca. Wykazują one budowę pasową, przy czym części zewnętrzne są bogatsze w żelazo, a wewnętrzne wykazują większą zawartość magnezu.

Już pierwsze badania skał księżycowych wykazały wyjątkowo wysoką zawartość tytanu obecnego w ilmenicie (FeTiO_3). Mineral ten stanowi znaczny procent składu mineralnego skał księżycowych, podczas gdy w bazaltowych skałach na Ziemi występuje on raczej podrzędnie obok magnetytu (Fe_3O_4).

Dalszym składnikiem skał księżycowych, występującym w ilości około 10%, jest oliwin ($\text{Mg,Fe}_2\text{SiO}_4$), charakteryzujący się domieszką chromu (ok. 0,3% CrO_3) i niklu (0,1% NiO). Z innych składników mineralnych stwierdzono obecność spineli, apatytu (bogatego w Cl), a ponadto krystobalitu i trydymitu, będących wysokotemperaturowymi modyfikacjami SiO_2 , oraz dysanalitu (nioban Ca, Ce i Na) i bogatego w Hf badeleitu (ZrO_2). Stwierdzony troilit (FeS), znany jako nierzadki składnik meteoritów, zawiera domieszkę niklu (Ni).

Wśród występujących podrzędnie składników mineralnych znaleziono i takie, jakich dotąd nie stwierdzono na Ziemi: spinel chromowo-tytanowy, pseudobrukrit oraz krzemian Fe, Ti i Zr.

Składniki mineralne badanych skał księżycowych odznaczają się świeżością, nie wykazując procesów wietrzenia.

Skład mineralny brekcji i występujących na powierzchni Księżyca drobnych fragmentów skalnych i mineralnych jest w zasadzie zbliżony, a częściowo identyczny ze składem bazaltowych skał wulkanicznych. W szklistych kuleczkach i okruchach, znalezionych na powierzchni Księżyca, stwierdzono obecność meteoritycznego żelaza (z zawartością 3–18% Ni) oraz troilitu.

Z ilościowych analiz chemicznych, uwzględniających również pierwiastki śladowe, zestawiono w Houston tabelę zawartości pierwiastków na powierzchni Księżyca (tab. 1).

Jeżeli porównać to zestawienie ze składem chemicznym Ziemi (tab. 2) stwierdzić należy, poza brakiem

* Por. St. R. Brzostkiewicz *Pierwsze kroki na Księżycu*, Wszechświat, zesz. 10/1969, str. 249–253.

Tabela 1

Srednia zawartość pierwiastków w próbkach skał księżycowych

L. p.	Procenty wagowe	Pierwiastki
I	Ponad 10	O, Si, Ca, Fe
II	1—10	Mg, Al, Ti
III	0,1—1	S, Na, K, Cr, Mn
IV	0,01—0,1	C, N, P, Cl, Sr, Y, Zr, Ba
V	0,001—0,01	F, Sc, V, Co, Ni, Zn, Nb, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Dy, Er, Yb, Hf
VI	0,0001—0,001	Li, Be, B, Cu, Ga, Ge, Rb, Eu, Tb, Ho, Tm, Lu, Ta, Pb, Th
VII	0,00001—0,0001	Se, Br, Mo, Cd, Sn, J, Cs, W, Os, U
VIII	poniżej 0,000001	As, Pd, Ag, In, Sb, Re, Ir, Au, Hg, Bi

Tabela 2

Częstość występowania pierwiastków w skorupie ziemskiej (według Wernadskiego i Fersmana)

L. p.	Procenty wagowe	Pierwiastki
I	Ponad 10	O, Si
II	1—10	Al, Fe, Ca, Na, Mg, K, H
III	0,1—1	Ti, C, Cl, P, S, Mn
IV	0,01—0,1	F, Ba, N, Sr, Cr, Zr, V, Ni, Zn, B, Cu
V	0,001—0,01	Rb, Li, Y, Be, Ce, Co, Th, Nd, Pb, Ga, Mo, Br
VI	0,0001—0,001	U, Yb, Dy, Gd, Sm, Er, La, Sn, Sc, W, Cs, Cd, As, Pr, Hf, Ar, Lu, Ag, Tm, Ho, Tb, J, Ge
VII	0,00001—0,0001	Se, Sb, Nb, Ta, Eu, In, Bi, Tl, Ag
VIII	Mniej niż 0,00001	Pd, Pt, Ru, Os, Po, Au, Rh, Ir, Te, He, Ne, Re, Tc, Kr, Xe, Ra, Pa

wodoru, co związane jest z brakiem wody na powierzchni Księżyca i minerałów uwodnionych, duże podobieństwo. Pewne pierwiastki występują na Księżycu w większych ilościach, inne znowu w mniejszych. Do pierwszych należą Ca, Fe i Ti, które wchodzi w skład głównych składników mineralnych skał księżycowych, do drugich Na i K.

Z badań stosunku izotopów tlenu ^{18}O do ^{16}O wynika, że krystalizacja law księżycowych nastąpiła w zakresie temperatur 1100° — 1300° (najprawdopodobniej 1100° — 1200°). Badania wieku bezwzględnego skał księżycowych różnymi metodami wykazują, że Księżyc mógł powstać z Ziemi w najwcześniejszych stadiach jej dziejów, co najmniej przed 3,5 miliardami lat.

K. Maślankiewicz

Minerały i szczątki kopalne na znaczkach pocztowych

Poczta węgierska wypuściła ostatnio serię 8 znaczków pocztowych, przedstawiających minerały oraz florę i faunę kopalną. Znaczek wartości 40 fillerów (ha-



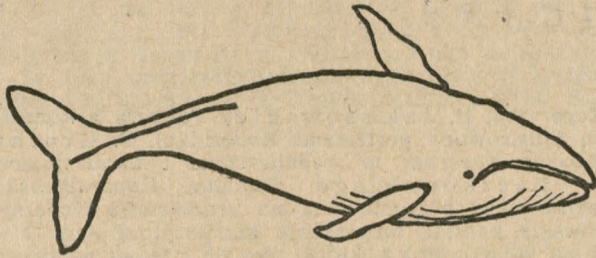
lerzy) przedstawia liście kopalne, za 60 fillerów grupę kryształów kalcytu (węglan wapnia CaCO_3) i grenokitu (siarczek kadmu CdS); znaczek wartości 1 forint (gulden) przedstawia rybę kopalną z rodziny śledziowatych *Clupea hugarica* za 1 forint 20 fillerów — grupę kwarcu (krzemionka SiO_2), za 2 forinty — amonita *Reineckia crassicostata*, 3 forinty — miedź naturalną. Na znaczku 4-forintowym widzimy żółwia kopalnego *Placochelys placodonta*, a na 5-forintowym minerał kupryt (tlenek miedzi Cu_2O).

Z. M.

«Piosenki» wielorybów

Śpiew ptaków znany wszyscy. Ale o śpiewie wielorybów dowiedziano się dopiero przed paru miesiącami na Konferencji Etologicznej, która odbyła się we wrześniu 1969 we francuskim Rennes. Amerykański

uczony z Nowego Jorku, Payne, referował tam swoje badania morskie. Obserwował on wiosenne wędrówki wielorybów (*Megaptera novaeangliae*), przepływających gromadnie w okolicy Bermudów. Rejestrował przy tym różnorodne odgłosy wydawane przez te największe z żyjących dziś ssaków. Były to głuche turkoty i warkoty, pomruki i postękiwania. Podobne dudnienia, potężne jak burzowe gromy, słyszeliśmy na jednym z filmów podmorskich. Dźwięki te odznaczały się bardzo rozległym wachlarzem długości fali, począwszy od niezwykle niskiej częstotliwości aż po wysokie ultradźwięki. Ale oprócz tych nieskoordynowanych odgłosów, zarejestrowano również zgło niespodziewane,



Płetwał, *Megaptera novaeangliae*

harmonijne tony, ułożone w prawidłowy śpiew. Melodia była ustalona, ale tak bogata, że powtarzała się dopiero po 8–9 minutach. Tak więc pieśń płetwala, bynajmniej nie monotonna, muzycznie bardzo zróżnicowana, składa się z długich zwrotek czy refrenów. Wynika to ze specjalnej analizy dźwięków nagranych przez hydrofony na głębokości 700 do 1300 m.

Jakie może być biologiczne znaczenie pieśni wielorybów? Payne przypuszcza, że w ten sposób zwierzęta porozumiewają się ze sobą i to na znacznej odległości dziesiątków, a nawet setek kilometrów. Wydawałoby się, że fale głosowe nie mogą docierać na takie odległości. Jednakże Payne sugeruje, że przy gigantycznym ciśnieniu panującym na głębokości ok. 1000 m, warstwy wody są tak sprasowane, że przewodzą fale dźwiękowe nie w trzech, ale tylko w dwóch wymiarach. Dzięki temu śpiew jednych płetwali, wędrując jakby kanałami, dociera do innych odległych o setki kilometrów. Tak więc morze nie stanowi bariery dla komunikowania się oceanicznych olbrzymów.

N. Grodzińska

Nature 1969

Forezja — dziwny transport

Zjawisko to jest „jazda na gapę” mało ruchliwych organizmów na ciele innych, o wiele szybszych zwierząt. Spotyka się je często u bezskrzydłych stawonogów, szczególnie u niektórych grup owadów (wszy, wszołów) i roztoczy, rzadziej u zaleszczotek. Stawonogi te nie mogą pokonywać większych odległości o własnych siłach i dlatego środkiem lokomocji są dla nich najczęściej latające owady (muchówki, błonkówki), albo szybko poruszające się biegacze, mrówki czy też pchły. Zjawisko to obserwowano też wśród drobnych chrząszczy z rodziny *Thorictidae*, żyjących w mrowiskach pasa równikowego i przyczepiających się księżycowato uformowanymi szczękami do czułków mrówek, transportujących nieświadomie pasażerów na inne miejsca.

W literaturze często spotyka się opisy forezji wszołów pasożytniczych na ptakach, a przenoszonych przez

muchy z rodzaju: *Ornithomyia*, *Ornithoica*, *Crataerina*, *Lynchia* i rodziny *Hippoboscidae*. Stosunkowo mniej przypadków forezji zaobserwowano u pasożytów ssaków. Tu należy wymienić przenoszenie wszołów borsuka *Trichodectes melis*, na pchłach *Paraceras melis*, *Chaetopsylla trichosa* i rozprzestrzenianie przez biegacze i żuki form larwalnych pajęczaków, a szczególnie roztoczy.

Do roztoczy należy m. in. kleszcz zwykły *Ixodes ricinus*, którego samica zwisając z gałęzi wyczekuje na przejście jakiegoś ssaka. Przy dostatecznej odległości, spada na ofiarę i przysysa się do jej skóry. Sygnałem do startu jest zapach kwasu masłowego, wydzielanego przez ssaki.

Kleszcz jest pozbawiony zmysłu smaku, o czym przekonano się stosując sztuczne błony z różnymi cieczami, ale reaguje na temperaturę, ponieważ przy spadnięciu na coś zimnego, zmuszony jest zwykle do ponownego wdrapywania się na drzewo. Jak wiele pasożytów ma on zadziwiającą zdolność przetrwania, może głodować nawet do osiemnastu lat, nie tracąc prawie nic ze swojej żywotności. Stosunkowo duża ilość pobranej krwi ssaka jest dla kleszcza jedyną w swoim rodzaju i ostatnią ucztą, po której samica spada na ziemię, aby złożyć jaja i zginąć. Z jaj tych wylęgają się formy larwalne — nimfy, charakteryzujące się brakiem jednej pary kończyn i narządów płciowych. Jest to okres instynktownego i intensywnego szukania środka lokomocji w postaci chrząszcza, a nawet zmiennej jaszczurki. Na przenosicielach tych następują kilkakrotne wylinki, w efekcie których pojawiają się brakujące narządy — sygnał dojrzałości. Samice zostają zapłodnione i w dalszym toku tylko na nich spoczywa obowiązek zachowania gatunku, samce natomiast giną. Specyfika życia tego pasożyta daje możliwość pełnego zrozumienia znaczenia transportu, jako elementu rozprzestrzeniającego, zapewniającego ciągłość rozwojową gatunku.

Innym rodzajem forezji jest przenoszenie wszy przez muchówki. Na przykład, na nogach much kłujących z rodzaju *Lyperosia*, znajdowano bawole wszy *Haemetopinus tuberculatus*, a na muchach *Musca lasiophthalma*, wszy bydlęce *Linognathus vituli*. Podobnie wesz głowową *Pediculus capitis* znajdowano na musze domowej *Musca domestica*.

Godna uwagi jest stosunkowo wysoka ilość wypadków forezji wszołów przenoszonych przez komary. Jednak opisy tego zjawiska należą do rzadkich ze względu na trudności związane z obserwacją. Udać się bowiem schwytać tylko część wszołów przyczepionych do komarów ssących krew na żywicieli, a prawdopodobieństwo ich ponownego złapania przy ssaniu na kolejnym żywicielu jest znikome. Powyższe zjawisko zauważono u wszołów: *Damalinea (Cervicola) tibialis* pasożytniczych na danielach *Dama dama* i u *D. meyeri*, pasożyta sarny. Gatunki te znaleziono nie tylko na komarach: *Aedes intrudens*, *A. rusticus*, *A. punctator*, ale nawet na musze *Haematobia stimulans*. Podobne wypadki zarejestrowano w Afryce, w Natalu, gdzie wszy z rodzaju *Linognathus*, pasożytnicze na antylopach, znajdowano na nogach komara z rodzaju *Aedes*. Aparat gębowy kłujący wszołów jest odpowiednio ukształtowany w celu solidnego uchwycenia się ciepłych walcowatych tworów: włosków na ciele much, nóg i kłujek komarów. W większości wszoły łapią się pierwszych par nóg, na goleni albo na stopach, spotyka się je też przyczepione do aparatu gębowego. Stwierdzono, że wszystkie okazy znalezione na koma-

rach były samicami, jest to pewna analogia do biologii kleszcza. Niektóre gatunki wszołów rozprzestrzeniają się wyłącznie dzięki forezji, kontynuując swój pasożytniczy tryb życia.

Gatunkowa przynależność owadów, na których spotykano przyczepione wszoły, nie jest decydującym czynnikiem, na co wskazuje obecność wszołów na owadach-niepasożytach, np. na trzmielu, ważce, z którymi jest małe prawdopodobieństwo dostania się na

żywiciela. Wynika z tego, że wybór przenosiicieli jest raczej przypadkowy, natomiast czynnikiem podstawowym jest mocne przytwierdzenie się do ciała ruchliwego zwierzęcia.

Opisy forezji nie tylko w naszej literaturze należą do rzadkości. Być może, iż powyższy tekst będzie bodźcem do dokładniejszego wyjaśnienia powiązań występujących w tym zjawisku.

R. K. Cykowski

C O P E R N I C A N A

Gdański miesięcznik społeczno-kulturalny wzbrzeża „Litera“

Lutowy numer tego miesięcznika poświęcony został Mikołajowi Kopernikowi i zbliżającej się 500 rocznicy jego urodzin¹. Cykl artykułów *W Kręgu Kopernika* rozpoczyna wstępny artykuł *Bliżej teraźniejszości* Tadeusza Bolduana, przypominający, że za trzy lata, w lutym 1973 r., odbędą się w Polsce i w wielu krajach świata² centralne uroczystości z tej okazji. W artykule *Rocznica Kopernikańska* prof. Witold Łukasiewicz, rektor Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu i kierownik Obserwatorium Astronomicznego UMK, omawia historię Uniwersytetu Toruńskiego, który w bieżącym roku obchodzić będzie 25-lecie swego powstania i działalności, oraz plany rozwojowe tej uczelni, związane ze zbliżającymi się obchodami kopernikowskimi, podając równocześnie planowane uroczystości w 1973 r.³ Znaczenie odkrycia Mikołaja Kopernika przedstawiła prof. Wilhelmina Iwanowska w artykule *O Koperniku, astronomii i Toruniu*. W pięknej i wnikliwej ocenie tak określiła Autorka sylwetkę genialnego astronoma i jego dzieła:

Można się też dziwić, że tak późno, bo po 20 wiekach istnienia astronomii przyszło odkrycie heliocentrycznego porządku w układzie planetarnym i że rozpowszechnienie tej prawdy natrafiało na tak silny opór. Przewidywał to zresztą sam Kopernik i zwlekał z opublikowaniem swego dzieła. Źródła tych faktów tkwiły w antropocentryzmie, ciążyącym na nauce starożytnej i średniowiecznej, na wierzeniach religijnych i na życiu praktycznym. Człowiek nie chciał widzieć dokoła siebie nic godnego uwagi, prócz siebie samego. Geocentryzm był wynikiem egocentryzmu człowieka. Kopernik przełamał tę postawę, ukazał rzeczywistość wszechświata, istniejącą poza człowiekiem niezależnie od niego, rządzącą się swymi prawami, którym również i człowiek, jako twór natury podlega. Mówi się o Koperniku jako humaniście. Z pewnością, posiadał on pełne wykształcenie humanistyczne epoki Odrodzenia, uzyskane w ciągu 10 lat studiów w Italii, w samym centrum tego ruchu. Z pewnością nic, co ludzkie, nie było mu obce. Ale Kopernik nie poprzestał na tym, co ludzkie. Był pierwszym wielkim przyrodnikiem, odważnym w myśleniu, uważnym w obserwowaniu i matematycznie ścisłym we wnioskowaniu. Był pierwszym nowoczesnym uczonym-astronomem.

Autorem kolejnego artykułu *Myśli o nim* jest wybitny historyk prof. Karol Górski. Na dalszą część omawianego numeru „Litera“ złożyły się artykuły M. Pelczara *Jan Heweliusz — chluba astronomii polskiej*, J. Konopackiej *Literatura polska wobec*

Kopernika, B. Jakubowskiej *Portrety z konwalia* (ilustrowany portretami Kopernika), P. Grotha *Mikołaj Kopernik w medalierstwie i numizmatyce*, K. Bączkowskiego *Kantata Kopernikańska* (omawiający przygotowaną na uroczystości Kopernikowskie kantatę toruńskiego kompozytora Jana Michała Wieczorka, który jako tło i temat do swego utworu muzycznego obrał zbliżony temat literacki Emila Zegadłowicza *Nad brzegami Zodiaku*). Cykl artykułów *W kręgu Kopernika* kończą artykuły P. Dzianisza *Kopernikańskim szlakiem* (Toruń — Włocławek — Lubawa — Olsztyn — Lidzbark — Frombark — Elbląg — Grudziądz — Chełmno — Kraków — Warszawa) i St. Pestki *W poszukiwaniu świętości*, przedstawiający „nurt Kopernikański” pulsujący w Uniwersytecie Mikołaja Kopernika i w Towarzystwie Naukowym Toruńskim.

Przypomniane zostały również wiersze poświęcone Kopernikowi, m. in. Ludwika Osińskiego z 1873 r. (napisany w 400 rocznicę urodzin Kopernika), Mieczysława Jastruna *Kopernik i poeta* (z 1951 r.) i Tadeusza Śliwiaka *Jodla i luneta*, będący częścią większego poematu *Astrolabium z jodłowego drzewa* z 1953 r.

Całość starannie opracowana i bogato ilustrowana, z barwnym dużym portretem Mikołaja Kopernika na okładce, może służyć jako dobry i godny naśladowania przykład przypomnienia polskiemu społeczeństwu postaci wielkiego polskiego astronoma.

M.

Przewidywane uroczystości w 1973 r. dla uczczenia 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika

Z okazji obchodów 500 rocznicy Mikołaja Kopernika przygotowuje się w Toruniu w Ratuszu Miejskim, na 19 lutego 1973 r., uroczystą inaugurację Roku Kopernikańskiego z udziałem delegacji wyższych uczelni, zainteresowanych towarzystw naukowych i organizacji społecznych oraz delegacji społeczeństwa z całego kraju.

W Krakowie odbędą się w lutym 1973 r. uroczyste Zgromadzenie Ogólne PAN poświęcone problematyce kopernikańskiej.

W początkach września 1973 r. odbędą się w Toruniu Międzynarodowy Kongres Kopernikański pod patronatem Międzynarodowej Unii Historii i Filozofii Nauki, którego organizatorami będą Polska Akademia Nauk i Uniwersytet Mikołaja Kopernika. W czasie uroczystej inauguracji roku akademickiego na Uniwersytecie Toruńskim, z udziałem najwyższych władz państwowych i partyjnych oraz gości zagranicznych, nastąpi nadanie doktoratów honorowych i przekazanie toruńskiej uczelni nowych gmachów „miasteczka uniwersyteckiego”.

Przewiduje się również zwołanie w Toruniu we wrześniu lub październiku 1973 r. światowego kongresu młodzieży studenckiej (sesja kopernikańska) i sze-

¹ Cykl publikacji poświęconych Kopernikowi i jego czasom zapoczątkował artykuł prof. Mariana Biskupa *Mikołaj Kopernik a Gdańsk i gdańszczanie*, zamieszczony w nr 9/1969.

² Por. Przygotowania do uczczenia rocznicy Kopernikowskiej we Włoszech, *Wszelchświat* nr 3/1970, str. 80.

³ Informacja o nich podana jest w niżej zamieszczonej notatce o uroczystościach kopernikowskich w 1973 r.

reg innych imprez jubileuszowych, jak lokalne sesje naukowe lub popularnonaukowe, manifestacje społeczeństwa w tych województwach i w miastach, na terenie których żył i działał Mikołaj Kopernik.

PAN, towarzystwa naukowe i wyższe uczelnie w kraju zrealizują w okresie poprzedzającym wielki jubileusz szereg naukowych publikacji, a zwłaszcza wydanie polskie i łacińskie Dzieł Wszystkich Mikołaja Kopernika (PAN) oraz monografii i wydawnictw dokumentacyjnych, poświęconych postaci wielkiego Astronoma i jego środowisku (Tow. Naukowe w Toruniu). Ministerstwo Kultury i Sztuki zrealizuje film pełnometrażowy o Koperniku oraz szereg filmów dokumentalnych i oświatowych o tej postaci, przeprowadzi międzynarodowy konkurs na plakat kopernikański w ramach II Międzynarodowego Biennale Plakatu w Warszawie w 1970 r. oraz ogłosi krajowy konkurs na medal pamiątkowy. Ministerstwo łączności zapewni wydanie w 1971 r. serii znaczków pocztowych poświęconych Kopernikowi i miastom z nim związanym.

Do tych zamierzeń programowych dorzucić jeszcze należy: a) utworzenie w Toruniu Muzeum Epoki Ko-

pernika do 1973 r., uporządkowanie śródmieścia Torunia i miasta w ogóle, zagospodarowanie tzw. szlaku Kopernikańskiego, renowację generalną Fromborka i szereg innych, mniejszych ale ważnych inwestycji, objętych uchwałą Rządu PRL z 23 III 1967 roku¹.

Dla przygotowania obchodów 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika powołana została decyzją Prezesa Rady Ministrów przed kilku laty Komisja, na której czele stanął Prezes Polskiej Akademii Nauk prof. Janusz Groszkowski². Uchwałą Plenum Ogólnopolskiego Komitetu Frontu Jedności Narodu z 1968 r. powołane zostały dwa komitety: Komitet Honorowy z Przewodniczącym OK FJN i Przewodniczącym Rady Państwa Marszałkiem Polski Marianem Spychalskim na czele i Komitet Przygotowawczy, któremu przewodniczył prof. Stanisław Kulczyński, wraz z podległymi mu komisjami.

Program obchodów Kopernikowskich i związanych z nimi akcji na lata 1970—1973 przedyskutowano ostatnio (10 lutego br.) na posiedzeniu Prezydium Ogólnopolskiego Komitetu Frontu Jedności Narodu pod przewodnictwem Marszałka Polski Mariana Spychalskiego.

ROZMAITOŚCI

Ochrona walen i fok. W 1946 r. została powołana Międzynarodowa Komisja dla Wielorybnictwa. Zajęła się ona sprawą ochrony walen, między innymi poprzez ustalanie maksymalnej ich liczby, jaką wolno upolować w każdym roku. Ustalono międzynarodowe jednostki wielorybie, i tak np. jednostka nazwana jeden pletwał błękitny jest równa jednemu pletwalowi błękitnemu lub dwu wielorybom grenlandzkim lub dwu i pół długopłetwocem lub sześciu sejwalom. Mimo, że liczba długopłetwoców (*Megaptera novaeangliae*) wykazuje tendencje wzrostowe — Komisja zakazała na dalsze trzy lata zabijania zarówno długopłetwoców, jak i pletwali błękitnych (*Balaenoptera musculus* L.) w Północnym Atlantyku. Dopuszczalną liczbę złowionych na Antarktydzie w sezonie 1969—1970 ustalono na 2700 sztuk, to znaczy o 500 mniej niż w poprzednim sezonie. Na Północnym Pacyfiku postanowiono odłowić o 10% mniej wielorybów grenlandzkich (*Balaena mysticetus* L.) i sejwali (*Balaenoptera borealis*) niż w 1969 r., zaś połów kaszalotów (*Physeter catodon*) w Północnym Pacyfiku zostanie w bieżącym sezonie po raz pierwszy ograniczony. W przyszłym roku połowy japońskie i amerykańskie będą ograniczone do poziomu z 1969 r. Jednak mimo ograniczeń połowy wielorybów trwają. I tak w sezonie 1968—69 trzy wyprawy japońskie i trzy radzieckie złowiły na Antarktydzie 3015 wielorybów grenlandzkich i 5770 sejwali oraz 2632 kaszaloty. W porównaniu z sezonem poprzednim (1967—68) złowiono o 860 wielorybów grenlandzkich więcej i o 4587 sejwali i 114 kaszalotów mniej. Poza Antarktydą złowiono w 1968 r. 32 783 wieloryby, a w 1967 r. 32 567 sztuk. W Anglii dotychczas chroniona była tylko foka szara, natomiast foka pospolita w wielu okolicach została w znacznym stopniu wytępiona. Obecnie oba gatunki będą podlegały ochronie w Anglii, Walii, Szkocji i przyległych wodach.

Nature 1969

W. B-S.

Skąd się biorą „zielone wyspy” na liściach? W jesieni, gdy liście żółkną i brązowieją dokoła gąsienic minujących zachowują się zielone plamy. Stwierdzono, że w tych częściach liścia znajduje się dużo cytokininy (hormon roślinny), mimo że pozostałe części jak i inne liście, jeszcze zielone, nie zawierają już tego hormonu. Natomiast wiosną i w lecie w liściach występują znaczne ilości cytokininy. Gdy wyekstrahowano cytokininę z liści zdrowych, z liści, na których były tylko dwie gąsienice minujące lub kilkanaście gąsienic, okazało się, iż w tych ostatnich ilość cytokininy

była wielokrotnie wyższa niż w dwu poprzednich. Analiza chemiczna całych gąsienic pasynki (*Stigmella*) minujących liście osiki i brzozy, jak i oddzielnie poszczególnych narządów, wykazała, że w gruczołach przewodu pokarmowego znajduje się bardzo dużo cytokininy. Cytokinina wydalaną z odchodami gąsienicy warunkuje zachowanie chlorofilu dokoła gąsienicy, podczas gdy dalsze części liścia żółkną. Zabezpiecza to zielony pokarm dla gąsienicy. Prawdopodobnie w gruczołach przewodu pokarmowego gąsienicy zachodzi intensywna biosynteza cytokininy. Nie wykluczone jednakże jest również, że cytokinina powstaje w liściu pod wpływem gąsienicy, jak i to, że cytokinina może być ściągana i gromadzona w tkankach liścia dokoła gąsienicy, właśnie pod jej wpływem.

Nature 1969

W. B-S

Zagadnienie różnych mechanizmów tak zwanej regeneracji wewnątrzkomórkowej. Ostatnio zaobserwowany gwałtowny „eksplozywny” rozwój nowej gałęzi biologii, biologii molekularnej, pozwala na dokładniejsze zbadanie mało poznanych dotychczas zjawisk życiowych, zachodzących w żywej komórce, w szczególności zaś wnika głębiej w skomplikowane zagadnienie mechanizmu dziedziczności oraz regeneracji wewnątrzkomórkowej. Te zasadnicze i powiązane ściśle ze sobą zjawiska życiowe poznano najdokładniej w komórkach drobnoustrojów, roślin oraz w niektórych wirusach. Mianowicie stwierdzono, że utwory jednokomórkowe w zadziwiająco łatwy i prosty sposób regenerują (mówiąc potocznie „reparują”) uszkodzenia własnych białek komórkowych, między innymi również chromosomów, genów i in., spowodowane przez szereg zewnętrznych czynników fizyko-chemicznych, z których wymieniamy się promienie jonizujące (a więc rentgenowskie i gamma, wydzielane przez substancje radioaktywne), promienie pozafioletowe, trujące chemikalia (na przykład, niektóre syntetyczne środki lecznicze) oraz niektóre antybiotyki. Wskutek poważnych uszkodzeń życiowo ważnych białek komórkowych (np. DNA, RNA) zahamowaniu ulegają procesy wzrostowe komórki lub wirusa. Stwierdzono również, że tego rodzaju uszkodzenia są w różnym stopniu dziedzicznie przenoszone na komórki potomne (tzw. mutanty).

¹ Por. Projekt przebiegu Roku Kopernikańskiego, Wszechświat, zesz. 3/1967, str. 81.

² Por. Powołanie Komisji dla przygotowania obchodów 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika, Wszechświat, zesz. 12/1966, str. 307—308.

Drobnoustroje wytworzyły w drodze ewolucji kilka mechanizmów regeneracyjnych, przystosowanych do swobodnego usuwania uszkodzeń komórkowych. Do tych mechanizmów zaliczono zwłaszcza procesy fotoreaktywacji, a mianowicie regeneracji w działym świetle słonecznym komórek drobnoustrojów uprzednio naświetlonych promieniami pozafioletkowymi.

Innym typem regeneracji jest reaktywacja w ciemności lub tzw. regeneracja komórki macierzystej, to znaczy, że naświetlone drobnoustroje tracą zdolność do „reperacji” swoistych bakteriofagów, a nabywają ją po pewnym okresie bezwzględnej wypoczynku. Zasadniczym warunkiem pomyślnego przebiegu procesów regeneracyjnych (w ok. 80–90%) jest obecność 3 swoistych enzymów, stanowiących zarazem produkty biosyntezy 3 oddzielnych genów.

Dzisiaj wiemy, że stopień wrażliwości komórek na działanie trucizn jest ściśle uzależniony od aktywności układu regeneracyjnego w różnych gatunkowo komórkach. Np. w przypadku napromienienia komórek ssaków w dawce 300 rentgenów* dochodzi w 90% do ich inaktywacji. Większą oporność spotkano u *Pseudomonas fluorescens* (4000 r), maksymalną zaś u *Micrococcus radiodurans* (aż 650 000 r!).

Obecność swobodnego układu regeneracyjnego należy też tłumaczyć wzrastającą oporność wielu drobnoustrojów chorobotwórczych oraz własnych komórek chorego na lecznicze działanie szeregu środków (np. antybiotyków, leków o właściwościach dezynfekcyjnych).

Uzyskane wyniki badań znalazły wszechstronne zastosowanie w różnych gałęziach nauki, w szczególności zaś w medycynie (radioterapia, walka z nowotworami, chirurgia urazowa), w biofizyce, biochemii, biologii i in.

W. J. P.

Urania 1967

Bakterie zwalczają przywry. Wstrzyknięcie żywych bakterii (*Klebsiella pneumoniae*) do otrzewnej myszek, zakażonych przywrami (*Schistosoma mansoni*, szczep egipski) powoduje pojawienie się tych bakterii w przewodzie pokarmowym przywr i gwałtowne wymarcie wszystkich pasożytów. Tak więc bakterie mogą być użyte jako czynnik terapeutyczny. Wprowadzenie do myszek antybiotyków bezpośrednio przed lub tuż po wstrzyknięciu bakterii całkowicie znosi wyniki terapii; giną bakterie a nie pasożyty. Antybiotyki nie działają na bakterie wtedy, gdy znajdują się one już wewnątrz pasożyta. Żadne z bakterii Gram-dodatnich nie wywierają wpływu na pasożyta, tylko Gram-ujemne są czynne. Mechanizm działania bakterii na przywry nie jest jeszcze wyjaśniony. Stwierdzono, że bakterie gwałtownie rozmnażają się w jelicie przywr. Wstrzyknięcie bakterii zabija nie ma żadnego wpływu na przywry. Śmierć pasożyta może następować poprzez zatrucie toksynami bakteryjnymi lub przez uszkodzenia mechaniczne, ponieważ bakterie mnożą się wewnątrz pasożyta nieograniczenie. Odpowiednie badania nad bakteryjną terapią przywrzyc człowieka mają być przeprowadzone.

W. B-S.

Nature 1969

Nowe hormony tzw. wewnątrzkomórkowe. W przeciwieństwie do ważnych życiowo hormonów endokrynogennych, tzn. wydzielanych przez specjalne gruczoły dokrewne (np. przysadkę mózgową, tarczycę, trzustkę, nadnercza, gonady), a zatem działających na cały organizm, tzw. hormony wewnątrzkomórkowe i wewnątrztkankowe, wytwarzane przez różne tkanki i narządy, nie przenikają jednak do ogólnego krwioobiegu, lecz wywierają wyłącznie miejscowe działanie. Interesujący

* rentgen (r) = międzynarodowa jednostka dawki promieni Roentgena lub r; mianowicie jest to taka ilość promieniowania, która wytwarza w powietrzu o masie 0,001293 g, to znaczy, w 1 cm³ w temp. 0°C i przy ciśnieniu 760 mm 2,08 × 10⁹ par jednowartościowych jonów.

Dopuszczalna dawka dla człowieka wynosi 0,3 rentgena na tydzień.

jest fakt, że tego rodzaju hormony, wstrzyknięte do ogólnego krwioobiegu, są silną trucizną ustrojową.

Do hormonów wewnątrzkomórkowych zaliczono ostatnio poznana grupę tzw. kinin, substancji występujących nie tylko w ustroju ludzkim i zwierzęcym, lecz także i roślinnym (po pochodne puryny o właściwościach akcelerujących procesy wzrostu owoców). Stwierdzono obecność dwóch grup kinin zwierzęcych, złożonych z kilku związków o bardzo zbliżonych do siebie właściwościach biologicznych, mianowicie 1. grupę bradykininy oraz 2. grupę kallidyn. W skład bradykininy wchodzi białka zbudowane z 9 aminokwasów (nonapeptydy), natomiast w skład kallidyn — deka-peptydy. Bradykininę i jej pochodne znaleziono w różnych tkankach i narządach, np. jądzie os, skórze żaby *Rana temporaria* (w ilości 250 mikrogramów/g tkanki), w skórze płaza brazylijskiego *Phyllomedusa rohdei* i wielu innych. W moczu ludzkim wykryto obecność mieszaniny kilku różnych kinin.

Interesujący jest fakt, że fizjologiczny proces uwalniania kinin w krwi przebiega analogicznie do procesu krzepnięcia krwi. Swoiste działanie kinin charakteryzuje się wzmaganiem miejscowych reakcji obronnych organizmu: wystąpienie zlokalizowanego bólu, rozszerzenie naczyń krwionośnych wraz z następowym spadkiem ciśnienia krwi oraz skurcz mięśniówki gładkiej; są to często spotykane objawy uszkodzeń tkanek, np. w przypadku uszkodzenia przez jadowite węże. Ból jest sygnałem ostrzegawczym dla ośrodkowego układu nerwowego; zwiększona przepuszczalność naczyń krwionośnych ułatwia przenikanie białych ciałek krwi oraz swoistych białek o właściwościach przeciwciał; obronny skurcz mięśniówki gładkiej, zwłaszcza układu oddechowego, utrudnia przenikanie cząsteczek drażniących substancji w głąb płuc.

Z drugiej strony wykazano, że kininy wywierają niekorzystne działanie na ustrój, ułatwiając i przyspieszając wystąpienie stanu zapalnego tkanek. Również w fazie wstrząsu anafilaktycznego (alergicznego) wykryto w krwi chorych znaczne ilości kinin.

Endeavour 1968

W.J.P.

Interesujące właściwości śliny i soku żołądkowego. Ostatnio wykazano, że w skład śliny i soku żołądkowego, obok już uprzednio stwierdzonych składników, wchodzi swoiste, wysoko molekularne białko o interesujących właściwościach wiązania żelaza ustrojowego, a mianowicie niektóre glikoproteiny śliny oraz gastroferryne soku żołądkowego. W niektórych przypadkach chorobowych (zaburzenia przemiany materii wskutek niedoboru względnie nadmiaru żelaza w ustroju) następują równocześnie zaburzenia w wydzielaniu glikoprotein oraz gastroferryny. Obliczono, że ogólna zawartość białka śliny, wydzielanego przez komórki jamy ustnej w ciągu doby może związać jedynie 1/10 część żelaza związanego przez analogiczną ilość gastroferryny.

Nature 1968

W.J.P.

Interesujący porost. Omawiana roślina jest tzw. mech islandzki czyli płucnik lub porost islandzki (*Cetraria islandica* [L.] Ach., rodz. *Parmeliaceae*, kl. *Lichenes*), mała roślina o krzaczkowatym wyglądzie, rosnąca na ziemi w suchych lasach iglastych Europy, północnej części Azji i Ameryki; w środkowej i południowej części Europy — tylko w górach, w Polsce występuje obficie w suchych lasach sosnowych. Nazwa „płucnik” pochodzi stąd, że plecha porostu przypomina powierzchnię płuc. Na uwagę zasługuje swoisty skład biochemiczny mchu islandzkiego: cetraryna oraz pokrewne jej kwasy porostowe (licheninowe). Jak już stwierdzono, związki te odznaczają się swoistymi właściwościami bakteriostatycznymi, a mianowicie posiadają one działanie streptomycynopodobne (hamują rozwój prątków gruźlicy). Ponadto licheniny posiadają znaczenie jako lecznicze środki powlekające. Odgoryczony i zmielony płucnik znalazł zastosowanie w piekarnictwie oraz przemyśle spożywczym.

W.J.P.

Nowa metoda leczenia nowotworów. Ostatnio wprowadzono do onkologii nowy lek o cennych właściwościach przeciwnowotworowych, enzym L-asparaginazę, wyosobnioną z surowicy krwi świnki morskiej oraz niektórych szczepów drobnoustroju *Escherichia coli*. Ferment ten biokatalizuje procesy transaminacji oraz hydrolizy aminokwasu asparaginy. Stwierdzono, że asparaginaza, wyosobniona z *Escherichia coli*, istnieje w 2 postaciach różniących się pomiędzy sobą swoistymi właściwościami biologicznymi. Asparaginazę stosu-

je się obecnie w leczeniu niektórych opornych postaci białaczek (leukemii, często spotykanego raka krwi), mięsaków (u myszy), uzyskując dodatnie efekty lecznicze.

Jednak należy zaznaczyć, że w krwi człowieka i wielu zwierząt (koń, krowa, świnia, owca, pies, małpa, królik, kura) nie wykazano obecności asparaginazy.

Nature 1968

W.J.P.

RECENZJE

Człowiek. Praca zbiorowa pod redakcją prof. K. Krysiaka i prof. K. Ostrowskiego. Wiedza Powszechna, Warszawa 1968, s. 903, cena zł 100.—

Książka ta jest popularną publikacją, dającą syntezę wiedzy o człowieku i o jego stanowisku w przyrodzie. Składa się ona z 10 rozdziałów (68 podrozdziałów) opracowanych przez szereg specjalistów pod redakcją prof. Krysiaka i prof. Ostrowskiego. Już same tytuły: *Małe części wielkich organizmów*, *U progu życia*, *Wielka przetwórcza chemiczna*, *Krew a życie*, *Oddychamy*, *Filtry organizmu* itp. świadczą o bardzo szerokim podejściu do zagadnienia oraz o szczęśliwym rozwiązaniu trudnego problemu przedstawienia popularnie i interesująco a nawet żartobliwie danych naukowych, z zachowaniem podania nie przygotowanemu czytelnikowi rzetelnej wiedzy. Już nawet pobieżne przeczytanie rozdziałów traktujących o procesach zachodzących na poziomie molekularnym, dane o informacji genetycznej, rozdział odnoszący się do rozwoju zarodka, czy też ta część książki, która mówi o systemie nerwowym i kontakcie człowieka ze środowiskiem, świadczą o tym, że autorom książki udało się stworzyć popularne kompendium wiedzy o człowieku w nowoczesnym ujęciu.

W dobrej harmonii znalazły miejsce w książce zarówno podstawy cytologii, embriologii, chemii metabolizmu, jak i ciekawie podane wiadomości medyczne jak przebiega przemiana materii, o roli krwi w ustroju (*Kłopoty z Rh*, *O krwiodawstwie*), rola serca i jego schorzenia, oddychanie i choroby płuc, hormony, życie płciowe itp.

Książkę czyta się lekko, gdyż w tekście obok ścisłych danych autorowie wpleli szereg ciekawostek, anegdot itp. Ponadto, mimo że książka jest pracą zbiorową 11 autorów, czytelnik nie odczuwa niejednolitości stylu, wszystkie rozdziały są jednakowo interesujące i barwnie napisane.

Szata zewnętrzna tego wydawnictwa jest piękna. Liczne rysunki schematyczne ułatwiają odczytanie tekstu, mikrofotografie są na dobrym poziomie, karty tytułowe poszczególnych rozdziałów, nawiązując do elementów klasycznych, bardzo udane. W końcu książki indeks ułatwia posługiwanie się tekstem.

W sumie książka jest wydawnictwem bardzo udanym i na pewno spełnia pokładane przez autorów nadzieje. Szkoda tylko, że wyszła w małym nakładzie (10 000) i w związku z tym znikła z księgarń po pro-

stu w rekordowym czasie. Świadczy to o szerokim zapotrzebowaniu społeczeństwa na tego rodzaju podręczne, popularne wydawnictwa o charakterze nowoczesnej encyklopedii.

M. Jordan

Chrońmy Przyrodę Ojczyzną

Zeszyt 6/1969 (listopad—grudzień) poświęcony został 50 rocznicy powstania Państwowej Rady Ochrony Przyrody. Na treść tego zeszytu złożyły się: R. Gesinga *Przedmowa* oraz artykuły W. Szafera *Jak powstała Państwowa Rada Ochrony Przyrody*, W. Szafera i J. Gawłowskiej *Kalendarz ważniejszych wydarzeń z działalności Państwowej Rady Przyrody w okresie lat 50 (1919—1969)*, H. Bodnara i S. Smólskiego *Bieszczadzki Park Narodowy* i J. Pióreckiego *Regionalna sieć rezerwatów przyrody okolic Przemysła*. Drobniejsze artykuły i notatki zamieszczone zostały w działach *Korespondencje* i *Wiadomości bieżące* (*Zjazdy i Konferencje*, *Krajobraz i ochrona gospodarcza*, *Ochrona roślin*, oraz *Przegląd wydawnictw i prasy*).

Z. M.

Kosmos — Seria A. Biologia

Zeszyt 6/1969/101, poświęcony głównie zagadnieniom neurosekrecji, zawiera artykuły Z. Grodzińskiego *Otwarcie sesji naukowej poświęconej zjawiskom neurosekrecji w świecie zwierzęcym*, E. Domańskiego i K. Kochmana *Ciepła podwzgórzowe, mające własność uwalniania hormonów tropowych i z przysadki*, Z. Ewyego *Czynność hormonalna układu podwzgórze — część nerwowa przysadki*, A. Jasińskiego *Neurosekrecja podwzgórzowa u ryb. Zarys morfologii czynnościowej*, A. Guttowej *Fizjologiczne bariery inwazji i rozwoju pasożytów oraz ich rola w kształtowaniu się specyficzności żywicielskiej*, oraz działy *Dyskusja i krytyka*, *Recenzje*, *Kronika naukowa*, *Prace zakładów i instytutów naukowych*, *Zebrań, zjazdów i konferencji naukowe*.

Z. M.

SPRAWOZDANIA

Symposium krasowe w Lublinie

Szóste z rzędu symposium, z corocznie organizowanych przez Sekcję Speleologiczną Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, odbyło się w Lublinie w dniach 10—12 października 1969 i dotyczyło głównie problematyki zjawisk krasowych obszaru Wy-

żyny Lubelskiej i Roztocza. Współorganizatorem Symposium były Katedra Geografii Fizycznej UMCS.

Dzień 10. X. poświęcony był na obrady, które odbyły się w sali wykładowej Instytutu Geografii UMCS w Lublinie. W pierwszej części obrad wygłoszono następujące referaty główne: 1) prof. dr A. Malicki *Zagadnienia terminologiczne krasu*, 2) prof. dr H. Maruszczak *Rola procesów krasowych w kształtowa-*

niu rzeźby Wyżyny Lubelskiej i Roztocza, 3) dr A. Henkiel, mgr M. Harasimiuk, mgr K. Pękała *Wiek i geneza form krasowych południowej krawędzi Wyżyny Lubelskiej*, 4) mgr J. Rzechowski *Wiek i rozwój zjawisk krasowych na Polesiu Lubelskim w czwartorzędzie* (referat odczytany przez doc. dr J. Mojskiego w zastępstwie nieobecnego prelegenta), 5) mgr M. Harasimiuk *Kras w marglach kredowych okolic Rejowca i Chełma Lubelskiego*, 6) dr A. Kęsik *Kras lubelski na zdjęciach lotniczych*.

W drugiej części obrad wygłoszone zostały referaty i komunikaty: 1) dr Marian Pulina, mgr M. Markowicz-Łohinowicz *Aktywność chemiczna wód krasowych*, 2) doc. dr K. Bogacz, prof. dr St. Dżułyński, dr hab. Cz. Harańczyk *O krasie hydrotermalnym w złożach cynkowo-olowiowych obszaru śląsko-krakowskiego*, 3) dr J. Głazek, dr hab. A. Radwański *Tortońska jaskinia koło Chmielnika*, 4) dr inż. Zb. Rubinowski, mgr T. Wróblewski *Badania oraz postęp prac w jaskini Raj w Górach Świętokrzyskich*, 5) mgr Maria Pulina *Zjawiska kriogeniczne w jaskiniach tatrzańskich*, 6) mgr A. Skalski, dr M. Straškaba *Studniczka Niphargus leopoliensis Jaworowski nowym gatunkiem dla fauny Polski*, 7) mgr A. Skalski *Spektrum faunistyczne jaskini pod Sokolą Górą* (Sokole Góry k. Częstochowy), 8) Zb. Biernacki *Rys historyczny wydobywania szpatu w okolicach Olsztyna i Złotego Potoku*, 9) St. Turaj *Sporządzanie nowej metodą przekrojów poprzecznych korytarzy jaskiniowych*, 10) prof. dr J. Corbel, dr Marian Pulina *Kras rejonu Vercors*.

Wieczorem tego samego dnia odbyło się spotkanie towarzyskie uczestników Sympozjum w Klubie Domu Nauczyciela.

W dniu 11. X. odbyła się wycieczka naukowa na trasie: Lublin — Frampol — Hedwiżyn — Janów — Kraśnik — Lublin. Była ona poświęcona problemom neogeneńskiego i czwartorzędowego krasu kopalnego, utworom residualnym oraz glebom typu terra rossa i terra calcis, a także zagadnieniom współczesnego

rozwoju krasu. Wycieczkę prowadzili: dr A. Henkiel, mgr M. Harasimiuk i mgr K. Pękała.

W godzinach wieczornych uczestnicy sympozjum obejrzeli przeźrocza z obszarów krasowych południowego Meksyku.

W dniu 12. X. odbyła się wycieczka naukowa w okolicy Rejowca, na której mgr M. Harasimiuk przedstawił problemy trzeciorzędowego i czwartorzędowego krasu kopalnego, zagadnienia krasu reprodukowanego, a także kwestię zależności form krasowych od litologii margli kredowych.

Dowodem żywego zainteresowania problematyką, jakiej poświęcone było Sympozjum jest fakt, że w pierwszym dniu w obradach wzięło udział 91 osób, w pierwszej wycieczce 49 osób, a w drugiej 44 osoby. Na podkreślenie zasługuje także doskonała organizacja Sympozjum zarówno od strony technicznej, jak i programu naukowego; było to w pierwszym rzędzie zasługą mgr M. Harasimiuka, dr A. Henkiela i mgr K. Pękała, a także innych pracowników Katedry Geografii Fizycznej UMCS.

Następne Sympozjum Sekcji Speleologicznej odbędzie się w październiku 1970 r. w Częstochowie i będzie poświęcone problemom krasu na obszarze między Złotym Potokiem a Wieluniem.

R. Gradziński

Sprawozdanie z działalności Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika za II półrocze 1969 r.

Po przerwie wakacyjnej Zarząd Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika zorganizował 3 zebrania naukowe:

10.10.1969 — prof. dr Jakub Mowszowicz *Ewolucja sposobów zapylania*.

30.11.1969 — dr Stefan Kozłowiec *Choroby pasyżnicze częściej występujące w Europie*.

14.12.1969 — doc. dr Waldemar Fortak *Biologiczne i kliniczne znaczenie badań cytogenetycznych*.

Frekwencja na odczytach wahała się od 40 do 70 osób. W ramach akcji popularyzacji wiedzy przyrodniczej wyświetlono następujące filmy:

13.10.1969 — *Ryby górskich rzek, W turniach, Góra, Bioelektryczność, Gauchos, Działanie fermentów, Tajemnice świata podwodnego*.

28.11.1969 — *Miedzy dwiema epokami, Układ oddechowy, Mechanizm oddychania, Budowa i czynności układu oddechowego, Kwiaty i owady*.

8.12.1969 — *Gąbka, Jak zwierzęta się bronią, Jak przyroda pomaga zwierzętom, Barwa i kształt przyrody, Opowieść o międzyrzeckim zamku*.

Obecnych na projekcjach filmowych przeciętnie około 65 osób. Frekwencja jest ograniczona ilością miejsc na sali.

W okresie sprawozdawczym odbyło się 1 zebranie Zarządu, na którym omówiono sprawy organizacyjne oraz plan pracy.

W dniu 31. 12. 1969 r. Oddział Łódzki PTP im. Kopernika liczył 445 członków.

Sprawozdanie z działalności Oddziału Toruńskiego PTP im. Kopernika na okres 1. I. — 31. XII. 1969 r.

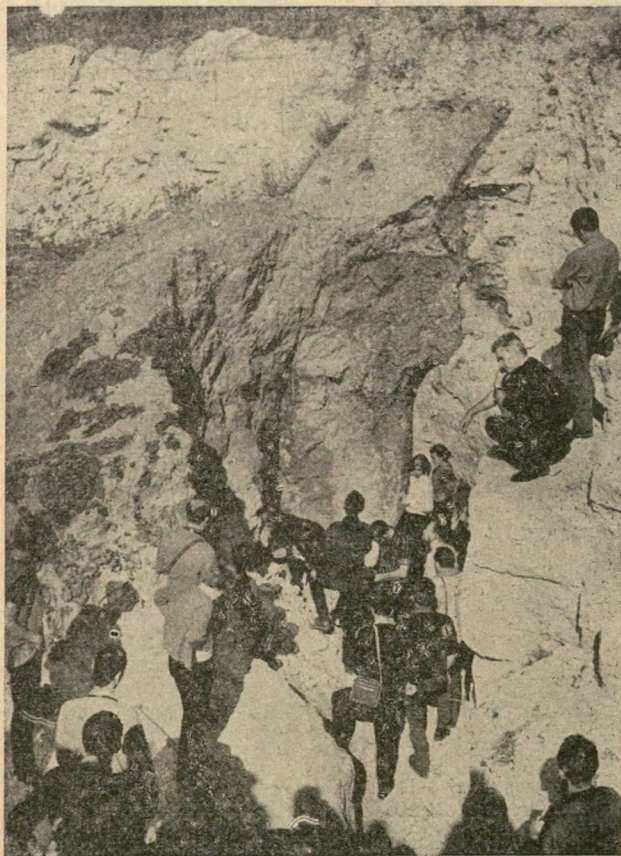
Liczba członków Oddziału uległa w ciągu ubiegłego roku dalszemu zwiększeniu i wynosiła w dniu 31. XII. 1969 r. 216 osób.

W okresie sprawozdawczym Oddział zorganizował 7 zebrań ogólnych z następującymi odczytami:

14.I. — doc. dr W. Cieśla *Gleby Kujaw*.

25.II. — dr A. Matawowski *Przykłady zastosowań chromatografii gazowej w biologii i medycynie*.

11.III. — mgr J. Kubrycht *Maszyny matematyczne i ich zastosowanie w badaniach naukowych*.



Uczestnicy Sympozjum przy jednym z odsłoneń kopalnych form krasowych rozwiniętych w wapieniach miocenkich na Roztoczu. Fot. R. Gradziński

- 25.III. — dr W. Bleszyński *Biochemiczny aspekt pamięci*.
 15.IV. — doc. dr W. Strojny *Wrażenia przyrodnika z podróży po Egipcie*.
 13.V. — mgr N. Maron *Zagadnienie życia we wszechświecie*.

21.X. — mgr T. Łaukajtys *Relacja z przejścia nowej drogi na Mont Blanc*.

Prócz tego Oddział zorganizował (7. IV.) zwiedzanie Ośrodka Maszyn Liczących przy UMK w Toruniu. Uczestnicy zapoznali się z podstawowymi urządzeniami Ośrodka i metodami pracy matematyków programujących zadania dla maszyn. Udział wzięło 30 osób.

W dniach 28—29 VI. zorganizowano dwudniową wycieczkę autokarową do Malborka i na Wysoczyznę Elbląską. Wzięło w niej udział 51 uczestników. Zwiedzono Malbork, Frombork, Tolkmicko, rolniczy ośrodek doświadczalny w Starym Polu, oraz zapoznano się z florą niektórych rezerwatów leżących na trasie wycieczki.

W dniu 19. X. zorganizowano tradycyjną wycieczkę grzyboznawczą do miejscowości Sokole Kuźnica w Borach Tucholskich. Wycieczka przebiegała pod hasłem: „Poznajemy nasze grzyby jadalne i trujące”. Udział w niej wzięło 35 osób.

Wzorem lat ubiegłych kontynuowano akcję popularyzacji wiedzy przyrodniczej wśród młodzieży szkolnej i społeczeństwa Torunia. Wygłoszono 6 odczytów, głównie o treści dotyczącej ochrony przyrody i biologii zwierząt i roślin.

W okresie sprawozdawczym Oddział wysłał, nie licząc zawiadomień o zebraniach etc., 62 pisma. Do Oddziału wpłynęło w tym czasie 47 pism.

Sprawozdanie z działalności Oddziału Warszawskiego PTP im. Kopernika za lata 1968—1969

W okresie sprawozdawczym Oddział zorganizował następujące zebrania referatowe:

- 24.I.1968 — mgr inż. Zenon Urbański *Radiestezja w świetle biofizyki*.
 30.I.1968 — mgr Jan Landowski *Wrażenia z udziału w międzynarodowym kongresie dyrektorów ogrodów zoologicznych w Barcelonie*.
 21.II.1968 — dr inż. Kazimierz Kwiatkowski *Zastosowanie jon- i elektroforyzy w biologii, medycynie, rolnictwie i technice*.
 27.II.1968 — Shammi Puri (Hindus) *Wpływ Kopernika na filozofię hinduską*. Po odczycie wyświetlono dwa filmy: *Lot człowieka na księżyc* i *Radioastronomia*.
 20.III.1968 — mgr inż. Z. Rębisz Indie — kraj i ludzie.
 26.III.1968 — dr Ryszard Bielawski *Wrażenia zoologa z pobytu na Kubie*.
 24.IV.1968 — dr Stanisław Grabiec i dr Tadeusz Podbielski *O magnetobiologii*.
 7.V.1968 — dr Leon Zaniewski *Zdalne unieruchamianie zwierząt. Rozpoznawanie płci u bobrów*.
 22.V.1968 — prof. dr Kazimierz Bogdański *Zagadnienia biofizyki sferycznej*.
 26.VI.1968 — dr Ryszard Kobos *Akupunktura*.
 25.IX.1968 — mgr Czesław Rawicz-Karwowski *Wartości pozytywne psychoanalizy dla psychiatrii*.
 23.X.1968 — mgr Maria Szulc *Niektóre aspekty hipnozy*.
 20.XI.1968 — dr Ryszard Bielawski *Wrażenia z zoologicznych ekspedycji do wschodniej Azji (Mongolia, Chiny, Wietnam)*.
 27.XI.1968 — mgr Ludwik Tyborowski *Ogólne uwagi o parapsychologii*.
 18.XII.1968 — prof. dr Stefan Manczarski *Sugestia i hipnoza w świetle cybernetyki*.
 22.I.1969 — Józef Moszyński (Przedstawiciel Zarządu Głównego Ligi Ochrony Przyrody) *Uwaga — człowiek — alarm w przyrodzie*.

26.II.1969 — prof. dr Zbigniew Pączkowski i doc. dr Zbigniew Kaleta *Technika lotów kosmonautycznych i zagadnienia medycyny kosmonautycznej*.

21.III.1969 — dr Józef Matuszewski *Leczenie mleczkiem pszczelim*.

23.IV.1969 — doc. dr Jerzy Woyke *Wrażenia z podróży naukowej do Afryki, Ameryki Płn. i Ameryki Płd.*

21.V.1969 — doc. dr J. Reykowski *Osobowość człowieka jako system regulacyjny i jego zaburzenia*.

25.IV.1969 — mgr inż. Zenon Urbański *Biologiczne aspekty radiestezji*.

24.IX.1969 — doc. dr Włodzimierz Sedlak *Elektrostatyka i jej perspektywy biologiczne*.

7.X.1969 — dr Andrzej Marks *Pierwsi ludzie na księżycu (z filmem Apollo 11)*.

22.X.1969 — prof. dr Kazimierz Bogdański *Żywa materia — biomasa i biopole*.

18.XI.1969 — dr Jan Dojlido *Aktualne problemy ochrony wód przed zanieczyszczeniem*.

26.XI.1969 — dr Jan Rublewski i dr Stanisław Grabiec *Niektóre problemy biologii submolekularnej*.

17.XII.1969 — mgr Henryk Dębowski *Gospodarka światowymi zasobami tlenu i energii*.

Poza akcją odczytową w okresie sprawozdawczym Oddział prowadził inne formy działalności mające na celu upowszechnianie wiedzy przyrodniczej, jak zorganizowanie: 10 projekcji, na których wyświetlono ok. 50 filmów o tematyce przyrodniczej, 5 wycieczek do zakładów naukowych, 2 konkursów przyrodniczych dla młodzieży szkolnej oraz dwudniowej konferencji problemowej, poświęconej zagadnieniom przystosowalności człowieka do środowiska pt.: „Czynniki rozwoju człowieka”. Konferencja ta zorganizowana została wspólnie z Oddziałem Warszawskim Pol. Towarzystwa Antropologicznego i Zarządem Głównym Pol. Towarzystwa Naukowego Kultury Fizycznej w dniu 20 i 21 października 1969 r.

Po powitaniu przez doc. dr Napoleona Wolańskiego (członka władz wyżej wymienionych Towarzystw), ponad 300 uczestników konferencji otwarcie obrad dokonał Sekretarz Naukowy II Wydziału PAN, prof. dr Włodzimierz Michajłow.

Podkreślając znaczenie badań nad oddziaływaniem środowiska, w którym żyjemy, na organizm człowieka, prof. Michajłow nawiązał do nowego programu badań UNESCO — „Człowiek a środowisko”. Ma on olbrzymie znaczenie zarówno dla problematyki ochrony przyrody, jak i profilaktycznych poczynąń względem biologicznej przyszłości człowieka.

Cały szeroki wachlarz zagadnień, którym poświęcona była konferencja przedstawiony został w niżej podanych referatach i dyskusji:

1. prof. dr B. Jasicki (Kraków) i doc. dr N. Wolański (Warszawa) *Rozwój ontogenetyczny a formowanie się gatunku Homo sapiens na tle przemian środowiska*.
2. dr H. Roguski (Kraków) *Genetyczne uwarunkowania rozwoju człowieka*.
3. prof. dr B. Halikowski (Kraków) *Czynniki paragenetyczne i środowiska wewnątrzrodzowego w determinacji rozwoju człowieka*.
4. prof. dr A. Gębala (Lublin) *Rola układu hormonalnego i nerwowego w kształtowaniu stosunku człowieka ze środowiskiem w aspekcie ontogenezy*.
5. doc. dr S. Kozłowski (Warszawa) *Wpływ aktywności ruchowej i pracy na rozwój fizyczny człowieka*.
6. prof. dr W. Bogusławski (Gdańsk) *Czynniki klimatyczne i ich wpływ na rozwój ontogenetyczny człowieka*.
7. doc. dr M. Rakowska (Warszawa) i doc. dr K. Dłużniewska (Kraków) *Rola żywienia w rozwoju człowieka*.
8. dr Z. Żekoński (Warszawa) *Czynniki społeczno-ekonomiczne, ich stosunek do czynników bio-geograficznych i wzajemne uwarunkowania rozwoju człowieka*.
9. doc. dr M. Przetacznikowa (Kraków) i dr J. Kaiser (Kraków) *Czynniki emocjonalne i społeczne w rozwoju człowieka*.
10. doc. dr J. Kubica (Warszawa) *Mechanizmy*

obronne w rozwoju ontogenetycznym człowieka i ich rola w kształtowaniu stosunków organizm—środowisko.

11. doc. dr N. Wolański (Warszawa) *Etapowość rozwoju człowieka w aspekcie wrażliwości na czynności rozwoju.*

Na podkreślenie zasługuje ożywiona działalność dwóch Sekcji działających przy Oddziale: Sekcji Bioelektroniki i Sekcji Dydaktyczno-Młodzieżowej.

Sekcja Dydaktyczno-Młodzieżowa kontynuowała współpracę z Centralnymi i Okręgowymi Ośrodkami Metodycznymi Biologii Warszawy i województwa. Działalność jej koncentrowała się na problemach dotyczących aktualizacji wiedzy biologicznej nauczycieli, dalszego poszerzania i rozwijania zainteresowań badawczych i naukowych młodzieży. Kilka zebrań członków Sekcji poświęcono opracowaniu regulaminu Olimpiady Biologicznej dla młodzieży szkół średnich, który przesłany został do zatwierdzenia Min. Oświaty i Szkolnictwa Wyższego.

Najbardziej atrakcyjną formą pracy dydaktyczno-wychowawczej z młodzieżą była organizacja dwóch kolejnych konkursów przyrodniczych dla młodzieży szkół podstawowych i licealnych w latach 1968 i 1969.

Konkurs przyrodniczy, ogłoszony na rok 1968, obejmował dwa zadania:

I. Spostrzeżenia i obserwacje własne ucznia nad dowolnie wybranym organizmem roślinnym lub zwierzęcym.

II. Opracuj zwięźle temat „Znaczenie prac prof. dr Władysława Szafera dla rozwoju i popularyzacji nauk przyrodniczych w Polsce”.

Na konkurs wpłynęło 108 zgłoszeń ze szkół licealnych. Zainteresowanie nauczycieli biologii jak i młodzieży było duże, wypełniły się sale biologiczne oraz wzrosła frekwencja młodzieży w ogrodach, parkach miejskich, obserwowano życie zwierząt nie tylko w pracowni, parkach ale również życie zwierząt egzotycznych w ZOO warszawskim.

Czwarty konkurs, ogłoszony na rok 1969, organizowany przy dalszej współpracy z Centralnym i Okręgowymi Ośrodkami Metodycznymi Warszawy i województwa oraz Ligą Ochrony Przyrody obejmował następujące zadania dla uczniów klas licealnych:

I. Spostrzeżenia i obserwacje własne ucznia nad dowolnie wybranym organizmem roślinnym lub zwierzęcym.

II. Opis przynajmniej jednego pomnika przyrody z terenu województwa warszawskiego i Warszawy.

III. Osiągnięcia nauk biologicznych w okresie 25-lecia PRL — opracowanie teoretyczne jednego, dowolnie wybranego zagadnienia (rolnictwo, zdrowie, wyżywienie itp.).

Dla uczniów szkół podstawowych:

I. Obserwacje własne ucznia nad dowolnie wybranym organizmem roślinnym lub zwierzęcym, hodowanym w pracowni biologicznej lub w domu.

II. Tereny zielone w okolicy twojej szkoły.

III. Opisz jedną roślinę i jedno zwierzę chronione na terenie Warszawy i województwa.

Do konkursu zgłosiło się ogółem 136 uczniów, w tym 85 z liceów. Uroczyste rozdanie nagród w obydwu konkursach odbyło się w Pałacu Kultury i Nauki, gdzie zorganizowano wystawę prac uczniów. Impreza zasługuje na dalszą kontynuację i jest traktowana jako zaprawa młodzieży do podejmowania zadań związanych z wprowadzeniem w życie regulaminu Olimpiady Biologicznej już w roku 1970.

W okresie sprawozdawczym odbyły się 4 posiedzenia Zarządu Oddziału, na których omawiane były sprawy bieżące i plany pracy.

Walne Zebranie sprawozdawczo-wyborcze Oddziału odbyło się w dniu 21. III. 1969 r., na którym dokonano wyboru nowych władz. Obecny skład Zarządu Oddziału przedstawia się następująco: Prezydium Zarządu: przewodniczący — doc. dr Jan Wąsowicz, wiceprzewodniczący — doc. dr Napoleon Wolański, sekretarz — mgr Janina Zdebska, skarbnik — prof. dr Stanisław Feliksiak, Członkowie Zarządu: dr Franciszek Chmielewski, mgr Sylwester Frejla, plk. doc. dr Bolesław Lenart, prof. dr Witold Stefański, mgr inż. Józef Niderhaus-Zawistowski, prof. dr Kazimierz Zięborak, prof. dr Włodzimierz Zonn. Komisja Rewizyjna: przewodniczący — prof. dr Władysław Herman, członkowie: prof. dr Janusz Królikowski, dr inż. Kazimierz Kwiatkowski, zastępcy: mgr Maria Niemierko, dr Zbigniew Sęp. Przewodniczący Sekcji Bioelektroniki — dr Franciszek Chmielewski, Przewodniczący Sekcji Dydaktyczno-Młodzieżowej — mgr Janina Zdebska.

Liczba członków Oddziału wzrosła z 488 w końcu 1968 r. do 530 osób na koniec 1969 roku.

WSZECHŚWIAT

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

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

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14

Nakład 4918+132 egz. Format A4, ark. wyd. 4,5, druk. 3 $\frac{1}{2}$ +2 wkł., papier druk. sat. 61×86, 65 g kl. V i papier kredowy 90 g

Cena zł 6.—

Otrzymano do składania w lutym 1970.

Podpisano do druku w maju 1970.

Zamówienie 231/70

D-13. Druk ukończono w maju 1970. DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4

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

Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Państwowy Instytut Nauk Gospodarstwa Wiejskiego
PKO O/Bydgoszcz nr 6-9-370
Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej **PKO O/Gdańsk
nr 52-9-54377**
Katowice, Śląski Ogród Zoologiczny, Skryt. poczt. 385 **PKO I O/M Katowice
nr 3-9-337**
Kraków, ul. Podwale 1 **PKO O/Kraków nr 4-9-5623**
Lublin, ul. Akademicka 10, Katedra Botaniki WSR **PKO I O/M Lublin nr 2-9-6518**
Łódź, Park Sienkiewicza **PKO O/Łódź nr 7-9-1021**
Olsztyn-Kortowo, Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakład Chemii Ogólnej, blok 39 **PKO
I O/M Olsztyn nr 13-9-498**
Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny **PKO O/Poznań nr 5-9-21689**
Puławy, Osada Pałacowa **NBP O/M Puławy nr 811-9-444**
Szczecin, Al. Powstańców 72, Zakład Medycyny Sądowej **PKO I O/M Szczecin
nr 10-9-644**
Toruń, ul. Sienkiewicza 30/32 **PKO O/M Toruń nr 24-9-140**
Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916 **PKO I O/M Warszawa
nr 1-9-120670**
Wrocław, ul. Cybulskiego 30, I p. **PKO I O/M Wrocław nr 8-9-663**

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

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

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

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

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

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

Prenumeraty przyjmowane są do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

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

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

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

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

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

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