



WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 12

GRUDZIEŃ 1979



TREŚĆ ZESZYTU 12 (2192)

Stęślicka-Mydlarska W., Tajemnicza sprawa z Piltdown	273
Alexandrowicz S. W., Północny stok Babiej Góry	276
Szabuniewicz B., Mechanizmy ruchu rzęskowego	281
Segda Stefania, Zawartość rtęci w środowisku przyrodniczym Ojcowskiego Parku Narodowego na tle sytuacji w Polsce	283
Pajor J. W., Nowe właściwości popularnej rośliny leczniczej — dziurawca .	285
Bernatt S. , Pierwsza tuczarnia tuńczyków	288

Drobiazgi przyrodnicze

Gina bociany i skowronki (A. Kaczmarek)	290
Rozmaitości	292

Recenzje

A. L. McAlester: Historia życia (J. Wieczorek)	293
Encyklopedia odkryć i wynalazków (m)	293
Jezioro Bajkał. Schemat-turystyczny (J. Piątkowski)	294
Olimpiady	
Olimpiada Geograficzna (H. Redlicz-Rühlowa)	295

Spis plansz

- I. ZEBRA RÓWNIKOWA *Equus burchelli granti*. Fot. W. Strojny
- II. KRAJOBRAZ ZIMOWY. Fot. K. Jakubek
- III. OBRAZ SKANNINGOWY FAL RUCHU RZĘSKOWEGO na powierzchni osobnika *Opalina*, utrwalonego podczas pływania. Wg S. L. Tamma i G. A. Horridge'a
- IV. JASKINIA PIERRE SAINT MARTIN w Pirenejach Atlantycznych (Francja). Galeria Aranzadi; a — nacieki: stalaktyty, heliktyty, stalagmity; b — stalagmity. Fot. J. Baryła

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

GRUDZIEŃ 1979

ZESZYT 12 (2192)

WANDA STEŚLICKA-MYDLARSKA (Wrocław)

TAJEMNICZA SPRAWA Z PILTDOWN

W listopadzie 1953 r. trzech brytyjscy uczeni: J. S. Weiner, K. P. Oakley i W. E. Le Gros Clark ogłosili komunikat, w którym na podstawie ścisłych analiz wykazali niezbicie, że znalezisko z Piltdown, znane pod nazwą *Eoanthropus dawsoni*, jest falsyfikatem. W ten sposób zakończono spory trwające ponad 40 lat, dotyczące stanowiska systematycznego tej zagadkowej istoty. Sprawa ta przedstawiała trudność nielada: do puszeki mózgowej człowieka współczesnego dołączona była zuchwa o charakterze małpim, ale o ludzkim typie zgryzu. Towarzyrzyły narzędzia paleolityczne i wymieszane z nimi szczątki zwierząt kopalnych wskazujące na wiek plioceński. Krótko mówiąc istny galimatias.

Wykrycie fałszerstwa powitano w świecie naukowym z wyraźną ulgą. Wreszcie przestano sobie łamać głowę nad tą niewiarygodną zagadką. Połączenie małpiej szczęki z ludzką czaszką było tak samo absurdalne, jakim byłoby np. zestawienie ludzkiego podudzia z małpią stopą. W przyrodzie nie zdarzają się takie wyskoki. Zresztą odkryte w Afryce obfite szczątki dwunożnych *Australopithecinae* wykazały

ponad wszelką wątpliwość, że w ewolucji naszego gatunku wcześniejsza była redukcja szczęk i zębów, wraz z wyprostowaną postawą, a dopiero wtórnie nastąpił rozwój puszeki mózgowej, co wiązało się z powiększaniem masy mózgu. Czaszka z Piltdown zdawała się sugerować proces ewolucyjny wręcz odwrotny, co było nie do przyjęcia. Wykrycie fałszerstwa załatwiło ten dylemat w sposób pożądaný, zgodny z rzeczywistymi faktami.

Wyłoniło się jednak pytanie, kto i dlaczego dopuścił się tej mistyfikacji? Było mnóstwo przypuszczeń i oskarżeń, ale brakowało dowodów, by kogokolwiek móc potępić. Ostatnio (*Nature*, t. 276, nr 5683, 1978) rzucono podejrzenie na osobę nieżyjącego już prof. W. J. Sollasa (zm. 1938 r.), wybitnego brytyjskiego geologa i paleontologa*. Insynuacje te w świetle obiektywnej analizy okazały się najzupełniej bezpodstawne.

Prawnicy głoszą zasadę „is fecit, cui prodest”, czyli ten uczynił, komu to przyniosło ko-

* Por. artykuł Z. Kielan-Jaworowskiej: Jeszcze raz o aferze z Piltdown, „Kosmos”, Seria Biologiczna, str 169, z. 2/1979.

Miejsce znaleziska	Rok odkrycia	Jakie szczątki?	Odkrywca	Nazwa nadana znalezisku
Barkham Manor Piltown, opodal Fletching hrabstwo Sussex zwirowisko rzeki Ouse	1908/1909	fragment parietale dextr.	Charles Dawson	Piltown I
	1911	frontopariet. sin.	t.s.	
	1912	fragm. occipitale	Charles Dawson i A. Smith	
	1912	temporale sin.	Woodward	
	1912	frag. corpus i ramus mandibulae dextr. M ₁ i M ₂ in situ	ci sami, j.w.	
	1913	caninus dex.	Pierre Teilhard de Chardin	
	1913	dwa nasalia 1 turbinale	Dawson i Woodward	
Sheffield Park opodal Barkham Manor	1915	fragm. frontale dextr. i occipitale oraz M ₁ sin.	Charles Dawson	Piltown II

rzyść. Można by się więc zastanowić nad tym, kto na fałszerstwie skorzystał.

Kolejne odkrycia szczątków człowieka z Piltown podaje — w porządku chronologicznym — *Catalogue des hommes fossiles* z 1952 r. (Vallois i Movius).

Zwirowisko rzeki Ouse jest znane geologom od połowy XIX wieku. Od dawna uznano, że stosunki chemiczne podłoża nie sprzyjają fosylizacji, a więc po kilku nieudanych próbach zaniechano tam wszelkich poszukiwań szczątków kopalnych. Tym większe było zaskoczenie, gdy 19 grudnia 1912 Charles Dawson i sir Arthur Smith Woodward przekazali Tow. Geol. w Piltown szczątków praczłowieka nazwanego w Londynie wiadomości o odkryciu przez nich go *Eoanthropus dawsoni*. W następnych latach objawiło się tam istne eldorado paleontologiczne. Był tam nie tylko praczłowiek, ale natrafiono zarazem na szczątki rozmaitych przedziwnych zwierząt kopalnych i na obfitość narzędzi paleolitycznych należących do różnych kultur. Budziły się nawet wątpliwości: skąd to nagle bogactwo? — ale zdominowała jest szybko radość. Wszakże po raz pierwszy odkryto na Wyspach Brytyjskich ślady pobytu istot wczesnoludzkich i to doskonale umózgówionych! Z początkiem XX wieku w Europie natrafiono na podobne znaleziska tylko na kontynencie i można je było policzyć na palcach jednej ręki; tym większa zapanowała euforia, zwłaszcza że angielski praprzodek stał ewolucyjnie na daleko wyższym poziomie niż jakiegokolwiek dotąd znane wykopaliska. Cieszone się więc z odkrycia „pierwszego Anglika”.

Nie wszyscy dzielili ten entuzjazm. Wybitni znawcy anatomii jak D. Waterstone, G. S. Miller, a nade wszystko wielki F. Weidenreich sprzeciwiali się koncepcji łączenia małpiej żuchwy z czaszką *Homo sapiens*. Proponowano przyjęcie dwóch odrębnych form kopalnych, a więc *Eoanthropus dawsoni* i *Pan vetus*. Zarazem budziły się rozmaite wątpliwości: otóż nie tylko zaskakiwało zestawienie szczątków małpich z ludzkimi, ale ponadto szczątki stropu czaszki miały cechy osobnika dorosłego, podczas gdy żuchwa była bez wątpienia młodzieńcza; sporny kiel miał jeszcze korzeń nie zamknięty. Starcie zębów było przy tym wręcz

niezrozumiałe u tak młodego osobnika. Kiel miał koronę tak zdartą, że w jednym miejscu doszło do uszkodzenia komory zębowej. Stomatolog C. W. Lyne (1916) zwrócił uwagę na to, że stopień starcia zębów, zwłaszcza kła z bardzo obszerną komorą, jest z uwagi na młodzieńczość osobnika zupełnie niezrozumiały. Ponadto wiadomo, że zęby trzonowe wyrzynają się kolejno, a więc ich ścieranie się jest różne. Wśród afrykańskich *Australopithecinae* odkrywano szczęki, w których pierwszy ząb trzonowy był mocno starty, drugi zaledwie cokolwiek, a trzeci mógł nawet tkwić jeszcze w zębodole. Można z tego wyciągnąć wnioski o długości trwania dzieciństwa. Tymczasem zęby z Piltown były idealnie równomiernie pościerane. Jak to rozumieć?

Głosów krytycznych nie chciano jednak słuchać, zbyt pociągający był wniosek uznający Anglię za kolebkę *Homo sapiens*. Szczątki z Piltown znajdowały się w British Museum pod wyłączną opieką sir Artura Smith Woodwarda. W tym samym jeszcze roku 1912 rozpoczął on wraz z Dawsonem nowe prace wykopaliskowe w Piltown.

Charles Dawson był w dziedzinie paleontologii i geologii samoukiem i amatorem, ale miewał już sukcesy. Smith Woodward znał go od dawna. W 1891 r. odkrył Dawson w południowej Anglii (Burbeck, Wealden) szczątki torbaczki kredowej. Woodward opracował to znalezisko nadając mu nazwę *Plagiaulax dawsoni*. Istnieje także gad kopalny *Iguanodon dawsoni*. Zasluga Dawsona wynagrodzono już uprzednio członkostwem brytyjskiego Tow. Geol. w 1885 r., gdy miał zaledwie 21 lat. Od tej pory datuje się też jego zażyłość z Woodwardem. Odkrycia dokonane w Piltown w latach 1912/1913 firmowali obydwaj wspólnie. Zarzucano im jednak, że prace wykopaliskowe prowadzili niedbale. Nie oznaczali np. nigdzie szczegółowo lokalizacji stanowisk, brak szkiców sytuacyjnych czy mapek terenu. Nawet daty odkryć bywały nieścisłe podawane. Woodward strzegł zazdrośnie wszystkich szczątków. W British Museum tylko on i Dawson mieli dostęp do oryginalnych szczątków, wszyscy inni badacze dostawali do rąk tylko kopie — oczywiście wykonane przez doskonałego

fachowca (F. C. Barlowa), ale niemniej tylko kopie. Jedynie sir Artur Keith, antropolog i anatom, bywał niekiedy dopuszczany do oryginalnych znalezisk. Rygory te tłumaczono koniecznością zabezpieczenia szczątków przed zniszczeniem.

Narzędzia paleolityczne odkrywane w Pilt-down budziły również liczne wątpliwości. Reprezentowały różne poziomy przemysłów litycznych. Największe jednak poruszenie wywołał dziwny okaz odkrytej w 1914 r. maczugi wykonanej z kości udowej jakiegoś kopalnego przedstawiciela słoniowatych. Kość była zastrugana na kształt kijka krykietowego czy może golfowego. Poczęły się spory. Narzędzia kościane spotyka się dopiero pod koniec plejstocenu. Wcześniej niezawodnie stosowano kości zwierzęce jako broń zaczepną czy odporną, ale w stanie surowym. Prymitywne narzędzia znane wówczas nie wystarczyłyby do obróbki świeżych kości. Paleontolog H. Breuil oświadczył, że tzw. „club implement” z Pilt-down nie był wykonany przez człowieka, ale po prostu pogryzły go bobry, podobieństwo zaś do kijka krykietowego jest pozorne. Mimo tych zastrzeżeń uznano autentyczność maczugi kościanej. Dopiero po wielu latach przekonano się na podstawie żmudnych badań, że był to falsyfikat wykonany z kopalnej kości jakimś stalowym ostrzem.

Bardzo podejrzane wydawało się większości badaczy znalezisko określone jako Pilt-down II. Odkrył je w 1915 r. osobiście Dawson w miejscu oddalonym ok. 3 km od stanowiska Pilt-down I. Fragment kości czołowej był masywny i odpowiadał morfologicznie czaszce Pilt. I, natomiast fragment potylicy był cienki i należał najwidoczniej do innego osobnika. Towarzyszący ząb trzonowy był zębem małpim o nadmiernej startej koronie. Na przekór tym wątpliwościom ogłoszono jednak triumfalnie, że drugie znalezisko obejmuje znów kombinację małp ludzką, czyli potwierdza ocenę Pilt-down I; był to znów *sapiens* o zwierzęcych szczękach. Trwała wtedy pierwsza wojna światowa, tak że dopiero po jej zakończeniu zaczęto się poważniej zajmować „pierwszym Anglikiem”. Bardzo wielu autorów uwierzyło w autentyczność znalezisk z nad rzeki Ouse. Wybitny paleontolog amerykański H. F. Osborn odwiedził Londyn po wojnie i oświadczył: „Jakkolwiek to wydaje się paradoksem, o Boże, to jednak jest prawdziwe”, (*Paradoxical as it may appear, o Lord, it is nevertheless true*).

Powszechnie znane jest brytyjskie poczucie humoru. Powstało też mnóstwo dowcipów związanych z człowiekiem z Pilt-down. Jeden z dziennikarzy zauważył żartobliwie, że w każdym razie antropologom udało się po raz pierwszy odkryć człowieka ze sztuczną szczęką. Inny znów oświadczył, że skoro mamy do czynienia z pierwszym Anglikiem, to nic dziwnego, że ten pliocencki dżentelmen zabawiał się w wolnych chwilach krykietem czy może golfem. Szeroka publiczność śmiała się ochoczo, nie przejmując się zbyt dylematami uczonych.

Uczeni mieli jednak twardy orzech do zgry-

zienia. Wysoce podejrzane wydawały się kości nosowe oraz małżowina nosowa (*turbinale*) odkryte w 1913 r. przez Dawsona i Woodwarda, a raczej przez tego ostatniego. Miały one inny charakter niż dotychczas odkrywano szczątki. Późniejsza analiza wykazała też, że nie były sztucznie barwione, by pozorować fosylizację. Znalezisko przypisano osobnikowi Pilt. I, atoli sam Woodward miał poważne zastrzeżenia.

Wówczas wypłynęła zupełnie nowa historia, o której do tej pory wzmiankowano tylko mimochodem. Otóż w pierwszych latach XX wieku, w każdym razie przed rokiem 1908, robotnicy zatrudnieni przy budowie drogi natrafili w żwirowisku koło Pilt-down na „orzech kokosowy”. Po jego rozbiciu okazało się, że to nie orzech, ale jakaś oblepiona gliną i żwirem zmuszała czaszką ludzką. Rozczarowani porzucali ułamki i zabrali się znów do roboty. Przejeżdżającemu adwokatowi Dawsonowi wręczył jeden z nich ułamek kości wyjaśniając sprawę „orzecha”. Podobno dalszych szczątków nie można było już znaleźć.

Dawson relacjonuje, że w roku 1908 czy 1909 wręczono mu ułamek „nadmierzająco grubej” kości stropu czaszki, a on sam do roku 1911 znalazł tam dwa dalsze fragmenty. Później — już w towarzystwie sir Artura Smith Woodwarda — dokonali następnych odkryć. Czy to były jednak szczątki owego „orzecha kokosowego”? Raczej podrzucono w to miejsce falsyfikaty.

W 1915 r. Dawson znalazł w innym miejscu tajemnicze fragmenty Pilt-down II. Był wtedy już bardzo ciężko chory, cierpiał na anemię, później wywiązała się posocznica (*septicemia*), a w 1916 r. zmarł skrajnie wyniszczonej.

W gronie badaczy otaczających prof. Woodwarda cieszył się Dawson nieograniczonym zaufaniem, poza tym środowiskiem miał jednak wielu przeciwników. Podnoszono przeciwko niemu poważne zarzuty. Geologowie nazywali go z przekąsem „magikiem z Sussex”, twierdzono, że nieraz uciekał się do blagi, by tylko zyskać rozgłos. Jego obszerna, dwutomowa książka *History of Hastings castle* okazała się plagiatem z niewydanego drukiem rękopisu Williama Harberta (1824 r.). Zarzucano mu nadmierną ambicję niemal na miarę Makbeta. Nie mógł przeboleć tego, że nie udawało mu się powtórzyć sukcesów z lat młodości. Dużo śmiechu wywołała jego pretensja zgłoszona 12 maja 1912 r., żeby mu przyznano priorytet w odkryciu „nowej odmiany ludzkiej”. Zauważył bowiem w zbiorach osteologicznych Wydz. Lekarskiego na jednym ze szkieletów trzynaste zebro i był przekonany, że przed nim nikt tego nigdy jeszcze nie odkrył. Podobnych potknięć wymieniano więcej. Gdy wdowa po jego śmierci wystawiła na sprzedaż zebraną przez niego kolekcję „osobliwości”, okazało się, że zbierał, co popadło. Obok całego mnóstwa kości i zębów ludzkich i zwierzęcych były tam przedmioty z żelaza, brązu, kamienia, jadeitu i szkła, między innymi czaszka ludzka, na której najwidoczniej robiono próby barwienia siarczanem żelaza i dwuchromianem potasu.

Były tam też monety oraz przeróżne kurioza, np. „skamieniała ropucha w pułapce”.

Należy wyjaśnić, że Brytyjczycy od dawna lubią pielegnować różne „hobby”. Należy to wprost do dobrego tonu. Żyje tam mnóstwo zbieraczy-amatorów mających niekiedy wcale bogate i wartościowe kolekcje. Nie sztuka też nabyć wszelkie osobliwości ze szczątkami kośpalnymi włącznie. Z publikowanych wypowiedzi R. Brooma wiadomo, że w dolomitach Transwalu kwitł proceder handlowania skamieniałościami. Sprzedawano turystom przeróżne szczątki, z czego cwaniacy ciągnęli niezłe zyski. W innych miejscach bywało nie inaczej. Nic więc dziwnego, że w prywatnych rękach mogły się znajdować zarówno szczątki ludzkie, jak zwierzęce, nie mówiąc już o narzędziach paleolitycznych. W Londynie istnieje mnóstwo sklepów specjalistycznych, w których amatorzy mogą nabyć, co tylko dusza zapragnie.

Wykrycie fałszerstwa w 1953 r. postawiło pod znakiem zapytania udział Woodwarda i Dawsona. Co do pierwszego podejrzanego, to uznano w końcu zarzuty za bezpodstawne. Sir Artur Smith Woodward był znakomitym znawcą ryb i gadów, jego dorobek naukowy w tej dziedzinie jest wybitny. Niepotrzebnie uparł się potem przy problematyce antropologicznej, na której się po prostu nie znał. Niestety, zafascynowały go bez reszty znaleziska z Piltdown. Wiadomo, że płacił z własnej kieszeni za tamtejsze prace wykopaliskowe. Działł w euforii. Niestety, wykazał jednak w tej sprawie lekkomyślność i wprost niewybaczalną naiwność. Miewał wprowadzić wątpliwości, którym dawał wyraz zarówno w ocenie małpiego kła, jak szczególnie w ocenie stanowiska Piltdown II, niemniej jednak do końca życia (1944 r.) upierał się przy koncepcji „pierwszego Anglika”. Jego najbliższy współpracownik, prof. W. P. Pycraft, był ornitologiem, jedynym zatem prawdziwym specjalistą dopuszczanym niekiedy do badań oryginałów był sir Artur Keith. Jednak on także miał do dyspozycji głównie tylko kopie. Inni badacze nie miewali w ogóle dostępu do szczątków oryginalnych. Sir Artur Smith Woodward chciał najwyraźniej zachować dla siebie wyłączne prawa do znaleziska, współludział Dawsona nie ważył wiele, był wszakże amatorem.

Po wykryciu tej przykrej afery opinia uczo-

nych brytyjskich wypowiedziała się bezwarunkowo na korzyść nieżyjącego już wówczas prof. Woodwarda. Nie miał on z fałszerstwem nic wspólnego.

Daleko poważniejsze podejrzenia budzi Charles Dawson. Jako właściciel bogatej kolekcji „osobliwości” miał wszelkie możliwości dobierania i podrzucania odpowiednich okazów. Od 1912 r., gdy opublikowano odkrycia w Piltdown, budziły się przeróżne wątpliwości wypowiadane czasem dyskretnie, czasem oficjalnie. Wykazywano zarówno błędy geologiczne, jak archeologiczne obok błędów anatomicznych i chemicznych. Według wszelkich danych sprawcą mógł być sprytny amator, dość wyedukowany, ale niedouczonej. Autorytet prof. Woodwarda tuszował dostrzegane usterki, zawsze wynajdywano rozmaite wyjaśnienia i usprawiedliwienia istniejącego stanu rzeczy. Tu i owdzie odzywały się głosy, że prof. Woodward był po prostu zbyt łatwowierny i dlatego padł ofiarą oszustwa, ale sam nie ponosi winy. Wiedzano o tym, że Dawson za wszelką cenę pragnął być sławny. Czy był winowajcą? Nie wiadomo. Faktem jest swoją drogą, że po śmierci Dawsona w 1916 r. żwirowisko w Piltdown raptem „wyjałowiało”. Kilkakrotnie ponawiano poszukiwania, ale nie wykryto literalnie niczego. Obfite żniwo paleontologiczne zakończyło się z 1915 rokiem jak nożem uciął. Ta okoliczność daje dużo do myślenia.

A więc, jak było naprawdę? Jak wynika z przedstawionych wydarzeń, istnieją bezsporne poszlaki, nie mamy jednak równie bezspornych dowodów. Nie przyłapano nikogo na miejscu w trakcie podrzucania fałszowanych szczątków, ani też nie zaskoczono nikogo na gorącym uczynku wykonywania fałszyfikatów. Dziś wszystkie osoby zamieszcane w sposób bezpośredni lub pośredni w tę aferę już nie żyją. Nikt więc nie może złożyć wyjaśniających zeznań. Trzeba przeto uznać sprawę za zamkniętą. Nigdy nie zdobędziemy pewności pozwalającej ustalić osobę sprawcy. Czy taka pewność jest nam jednak potrzebna? Możemy z niej zrezygnować bez szkody. Znalezisko z Piltdown zostało wykreślone z rejestru szczątków kośpalnych, nie gra już żadnej roli w ustalaniu rodowodu naszego gatunku i to nam powinno najzupełniej wystarczyć.

STEFAN WITOLD ALEXANDROWICZ (Kraków)

PÓŁNOCNY STOK BABIEJ GÓRY

Masyw Babiej Góry rozciąga się równoleżnikowo jako wyniosły grzbiet górski o długości przekraczającej 10 km, wygięty łukowato ku południowi. Od północy piętrzy się on stromo ponad rozległym lejem

źródłowym Skawicy, a w kierunku południowym opada łagodnie do Kotliny Orawskiej. Wybitna asymetria stoków widoczna jest tu dobrze zwłaszcza od wschodu i zachodu, a zwrócił już na nią uwagę Sta-

niśław Staszic, pierwszy badacz tego obszaru. Szczególnie charakterystyczne jest ukształtowanie północnego stoku Babiej Góry, który jest wysoki, bardzo stromy a miejscami skalisty, pokryty gołoborzem i rumoszem skalnym. Nadaje on swoiste piętno krajobrazowi całego pasma Babiej Góry i wyróżnia je spośród innych szczytów i pasm beskidzkich. Geneza i rozwój występujących tu form morfologicznych od wielu lat przykuwały uwagę geologów, geografów i przyrodników, a były one przedmiotem różnorodnych interpretacji. Już przed stu laty znakomity znawca flory babiogórskiej Hugo Zapalowicz, nazwał omawiany stok „wielką zerwą skalistą”.

Z początkiem bieżącego stulecia sformułowane zostały poglądy o związku genetycznym rzeźby Babiej Góry ze zlodowaceniami pleistocеныskimi. W latach 1910 i 1912 W. Łoziński zwrócił uwagę na rozległe nagromadzenia dużych bloków skalnych, tworzące gołoborza m.in. na północnych zboczach Babiej Góry, podobne do gołoborzy znanych w Gorganach, w Górach Świętokrzyskich, w górach środkowych Niemiec oraz na Uralu. Takie kamienne morza, jako tzw. „peryglacialna facja wietrzenia mechanicznego” zdaniem tego autora miały wytworzyć się podczas epoki lodowej poza zasięgiem lodowców, w wyniku wietrzenia mrozowego twardych skał (np. piaskowców magurskich). Rozluźniony przez zamróz materiał skalny: piargi, gruz i wielkie bloki, nie ulegał przemieszczaniu dzięki czemu powstały „rozwaliska in situ”.

Kilka lat później L. Sawicki opisał z obszaru Beskidów formy morfologiczne, które zinterpretował jako element krajobrazu lodowcowego, utworzone w wyniku bezpośredniej działalności lodowców górskich. Formy takie odnalazł On na Baraniej Górze i na Pilsku, a szczególnie duże ich nagromadzenie — na Babiej Górze. Zdaniem L. Sawickiego w przebiegu zlodowacenia pasma babiogórskiego można wyodrębnić dwa etapy. W pierwszym okresie na północnych stokach pasma utworzyły się dwie dość duże czasze lodowcowe: pod Babią Górą i pod Cylem. Usypały one rozległe wały morenowe, wśród których leżą stawki: Markowy i Mokry. W drugim etapie czasze lodowe były rozczłonkowane na kilkanaście małych lodowców, które zaznaczyły się utworzeniem karów i innych towarzyszących im form (żłoby, mutony, wały morenowe).

Pogląd o zlodowaceniu Babiej Góry i niektórych innych szczytów beskidzkich dominował w literaturze przez blisko pół wieku, a kilku autorów uzupełniało opisy form lodowcowych bądź potwierdzało ich obecność (S. Pawłowski, E. Macura, F. Vitašek, W. Midowicz). Z czasem pojawiły się jednak wątpliwości co do glacialnej genezy niektórych karów, żłobów i muren, które bardzo przypominają formy utworzone w wyniku ruchów masowych, przez osuwiska, zerwy i obrywy skalne (M. Klimaszewski). Nie potwierdzono również obecności mutów, sygnalizowanych przez L. Sawickiego, a pokrywy gruzowe i rumowiska skalne zostały uznane przez A. Jahna za relikty z pleistocenu.

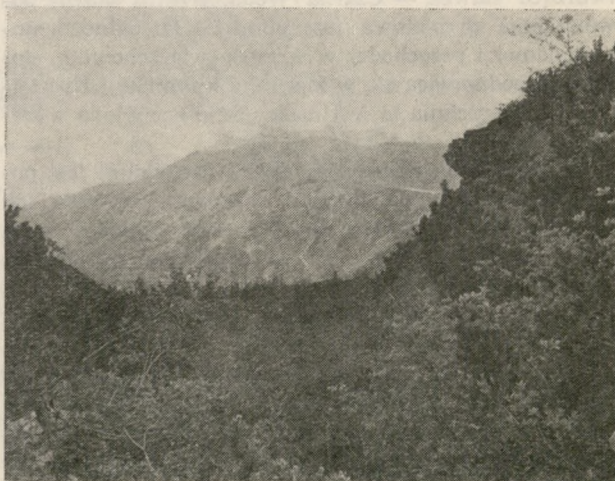
Nowy etap kształtowania poglądów na genezę krajobrazu pasma babiogórskiego otworzyła praca K. i T. Zientarów, którzy podjęli szczegółową analizę wszystkich form morfologicznych, opisanych przez L. Sawickiego jako typowe ślady działalności lodowców górskich. W wyniku tej analizy okazało się, że mamy tu do czynienia z różnorodnymi formami osuwisko-



Ryc. 1. Wierzchowina grzbietowa i półka wielkiej zerwy skalnej w rejonie przełęczy Brona (widok spod kulminacji Kościółków na przełęcz Bronę). Ścieżka turystyczna przebiega bezpośrednio ponad główną skarpą zerwy skalnej. Z prawej strony ścieżki — półka skalna ze skarpami i rozpadlinami, z lewej strony ścieżki — powierzchnia wierzchowiny grzbietowej

wymi: kary lodowcowe zostały uznane za nysze osuwiskowe, a moreny — za wały koluwalne, wśród których utworzyły się małe stawki. Badania te rozszerzył następnie T. Zientara na inne części Beskidów, stwierdzając brak dowodów na istnienie form glacialnych na Pilsku, Baraniej Górze i Skrzycznym. Wnioski sformułowane przez K. i T. Zientarów zostały potwierdzone przez L. Starkla, który na północnym stoku Babiej Góry obserwował przeobrażone nysze osuwiskowe. Podobne wnioski wynikły również z badań geologicznych wykonanych przez M. Książkiewicza. Autor ten wydzielił na mapie geologicznej „usypiska i rumosze” pokrywające górną część omawianego stoku, oraz „osuwiska”, w dolnej jego części. Ponadto sygnalizował On jednak obecność dwóch form o charakterze małych karów lodowcowych i towarzyszące im wały morenowe. Pogląd o glacialnym charakterze rzeźby Babiej Góry powtórzył w tym samym czasie M. Niemirowski, uznając zresztą znaczną rolę ruchów masowych w modelowaniu stoków tego pasma.

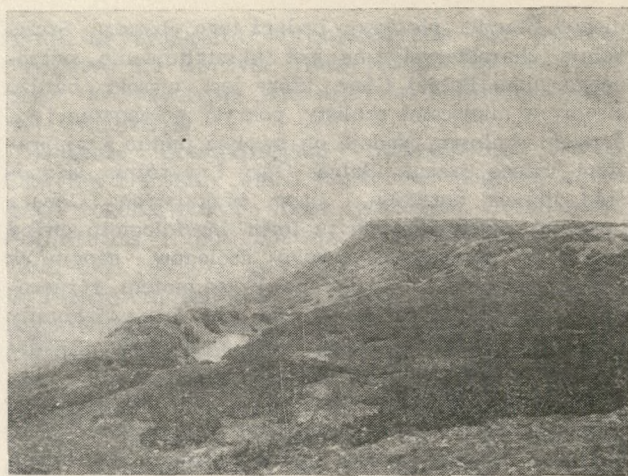
Dla określenia genezy i etapów kształtowania pół-



Ryc. 2. Szczelina osuwiskowa — wielka rozpadlina skalna, Zbojce Wąwóz w rejonie przełęczy Brona. W głębi szczyt Diablaka



Ryc. 3. Główna skarpa zerwy skalnej i ściana skalna obrywu w rejonie Kościółków. Ponad skarpą fragment wierzchowiny grzbietowej, pod skarpą półka skalna przecięta małymi, skośnie przebiegającymi skarpami. W głębi szczyt Cyłu



Ryc. 4. Wierzchowina grzbietowa i półka skalna w strefie obrzeżenia obrywu skalnego pod Kępą. Z prawej strony widoczna jest skarpa ograniczająca półkę skalną, z lewej — ściana nyszy wielkiej zerwy skalnej. Płat śniegu wypełnia rów rozpadlinowy (szczelinę osuwiskową) „Zimna Dolinka”. W głębi Kępa, Sokolica i Hala Śmietanowa

nocnego stoku Babiej Góry szczególnie interesujące okazały się wyniki badań przeprowadzonych przez autora na wierzchowinie, a zwłaszcza na jej północnej krawędzi, bezpośrednio ponad tym stokiem. W strefie między przełęczą Brona a Diablakiem zachowane są elementy strukturalne, typowe dla wielkich form osuwiskowych. Tworzą one charakterystyczny zespół skarp, szczelin, grot dylatacyjnych i rozpadlin, ciągnących się wzdłuż krawędzi wierzchowiny (ryc. 1). Podobne zespoły form występują także w rejonie Kępy i pod Cylem. Formy te utworzyły się w wyniku osuwiskowego przemieszczania wielkich mas skalnych, które objęło cały północny stok pasma babiogórskiego. Według poglądu S. Alexandrowicza stok ten uformował się w kilku kolejnych etapach rozwoju olbrzymiej zerwy skalnej.

Największa i najbardziej charakterystyczna skarpa ciągnie się od przełęczy Brona w kierunku południowo-wschodnim, równolegle do krawędzi wierzchowiny, a można ją prześledzić na odcinku 1300 m. Rozpoczyna się ona na przełęczy i przebiega wzdłuż ścieżki turystycznej prowadzącej na Diablak. W pobliżu przełęczy wysokość jej wynosi 2–4 m, a miejscami przekracza 5 m. U jej podnóża znajduje się małe zagłębienie wypełniające się okresowo wodą, tworzące stawek — Czarna Woda. Wzdłuż skarpy powierzchnia grzbietowa jest obniżona ku północnemu-wschodowi i przechodzi w szeroką wierzchowinę, stopniowo podnoszącą się w kierunku kulminacji Kościółków. Powierzchnia ta jest nieznacznie pochyłona w kierunku skarpy.

Wierzchowina między Broną a Kościółkami jest poprzecinana kilkoma małymi skarpami. Znaczna ich część przebiega w kierunku NW—SE, nieliczne mają kierunki WNW—ESE. W rozluźnionym górotworze utworzyły się małe groty szczelinowe, z których część, notowana dawniej w kronikach i przewodnikach turystycznych uległa z czasem zaciśnięciu lub zasypaniu, a inne utworzyły się. W północno-wschodniej części wierzchowiny, w strefie gdzie jest ona najszerza, można obserwować rowy rozpadlinowe różnej wielkości. Przebiegają one równolegle do systemu skarp i do krawędzi wierzchowiny, w bezpośrednim sąsiedztwie tej krawędzi. Długość rowów wynosi 100–200 m, ich głębokość waha się w granicach od kilku do kilkunastu

metrów, a na stromych brzegach odsłaniają się ławice piaskowców magurskich. Ławice piasków budujące ściany rozpadlin są rozluźnione i porozsuwane wzdłuż rozszerzonych spękań ciosowych, a dno rowów pokrywa rumosz i wielkie bloki skalne. Największy z tych rowów znany jest jako Zbójecki Wąwóz. Opisy omawianych form podali K. i T. Zientarowie, Z. Alexandrowicz oraz S. Alexandrowicz.

Przekroje geologiczne obrazujące budowę wierzchowiny ponad przełęczą Brona ukazują wzajemny stosunek skarp i rowów rozpadlinowych. Tworzą one zespół analogiczny do struktur występujących w brzeźnych strefach dużych uskoków, powstających pod wpływem tensji i grawitacji, a więc bloki syntetyczne i antyteptyczne, a także formy naśladujące rowy przyuskokowe. Cały ten zespół struktur jest również charakterystyczny dla stref obrzeżających osuwiska. Elementem składowym tej strefy jest wysoka ściana skalna opadająca ponad 100 m do zagłębienia zwanego Kamienną Dolinką, traktowanego przez kilku badaczy jako typowy kar lodowcowy. Formę tę można interpretować zgodnie z poglądami K. i T. Zientarów jako dużą nyszę osuwiskową.

Opisane skarpy, ściany skalne, szczeliny i rowy rozpadlinowe mają założenia strukturalne. Przebiegają one w kierunkach zgodnych z dominującymi kierunkami spękań ciosowych, rozwiniętych w piaskowcach magurskich (S. Alexandrowicz). Wynika stąd, że zarówno duże, jak i małe elementy morfologii osuwiskowej utworzyły się wzdłuż tych spękań, wykorzystując powierzchnie nieciągłości w górotworze.

Podobny zespół struktur występuje w pobliżu kulminacji Kępa. Można tu obserwować skarpe przebiegającą szerokim łukiem, w przybliżeniu równolegle do północnej krawędzi wierzchowiny, oraz system obniżen i wałów, opadających stopniowo ku północy. W jednym z takich obniżen (rowów) przez długi czas utrzymuje się mały płat śniegu. Jest to tzw. Zimna Dolinka. Na mniejszą skalę systemy skarp, rowów i garbów są rozwinięte pod Cylem.

Wszystkie opisane formy można interpretować jako typowe elementy morfologii osuwiskowej. Są one analogiczne do form i struktur rozwijających się na

obrzeżeniach osuwisk i zerw skalnych, a różnią się od najczęściej spotykanych jedynie bardzo dużą wielkością. Szczeliny osuwiskowe, pospolite przy krawędziach osuwisk osiągają na Babiej Górze tak znaczne rozmiary, że ich rozpoznanie i właściwa interpretacja genetyczna wymagają specjalnych studiów. Są nimi rowy rozpadlinowe, występujące w pobliżu krawędzi wierzchowiny, m.in. ponad przełęczą Brona. Opisane formy i struktury są ważnymi wskaźnikami dla zrozumienia genezy rzeźby Babiej Góry. Analiza ich charakteru i rozmieszczenia świadczą, że cały północny stok omawianego pasma można traktować jako ścianę wielkiej zerwy skalnej, która rozwijała się w kilku, kolejno po sobie następujących etapach. Ruch osuwiskowy nastąpił dzięki sprzyjającemu układowi warstw i wstecznej erozji leżącego źródłowego Skawicy. Gruboławicowe piaskowce magurskie, budujące pasmo Babiej Góry są podścielone przez łupki i cienkoławicowe piaskowce (warstwy hieroglifowe), a granica pomiędzy tymi dwiema formacjami przebiega poniżej górnego płaju (M. Książkiewicz). Intensywnie rozcinane, mało odporne warstwy fliszowe o dużym udziale łupków ilastych, pod ciężarem piaskowcowego górotworu wykazywały tendencję do osiadania i mogły ulegać wyciskaniu, co powodowało zaburzenia równowagi stoku. W miarę postępowania tego procesu następowało osuwanie i obrywanie się mas piaskowcowych (piaskowców magurskich), przez co stopniowo rozwijała się wielka forma osuwiskowa na czołe wychodni ławic piaskowców magurskich (ryc. 2).

W pierwszym etapie utworzyła się zapewne wielka zerwa skalna o długości przekraczającej 8 km, obejmująca łącznie północne stoki Wielkiej i Małej Babiej Góry. Powierzchnia ściecia przebiegała wzdłuż spękań ciosowych, a ześlizg mas skalnych nastąpił na granicy sztywnego kompleksu piaskowców magurskich i łupkowo-piaskowcowych warstw hieroglifowych. Krawędź zerwy przebiegała łagodnym łukiem od Sokolicy bezpośrednio w kierunku Brony i dalej na zachód pod Cylem, a kulminacja pasma była usytuowana na północ od obecnego szczytu Diablaka i mogła być od niego nieco wyższa.

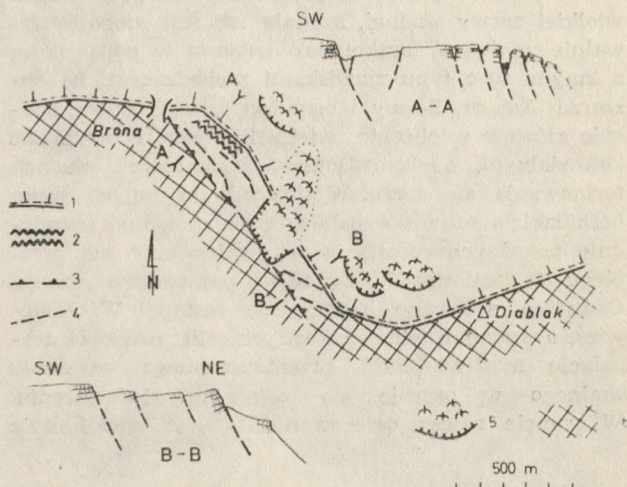
Drugi etap formowania się północnego stoku Babiej Góry polegał na utworzeniu się nowej zerwy skalnej o długości około 4 km, wcinającej się w krawędź starszą na głębokość około 1 km. Stara powierzchnia wierzchowinowa pasma uległa obniżeniu o 200–400 m i utworzyła wielką skibę osuwiskową. Jest ona obecnie zachowana jako spłaszczenie stoku ponad górnym płajem, zaznaczone wyraźnie m.in. w dolnym odcinku „Akademickiej Perci”. Ciągłość warstw uległa porozrywaniu, toteż omawiana skiba przedstawia się jako nagromadzenie wielkich bloków piaskowcowych. Przy górnej krawędzi nyszy tej zerwy skalnej zachowały się półki skalne, osunięte nieznacznie w stosunku do powierzchni grzbietowej. Jedną z nich, szczegółowo opisaną przez autora, ciągnie się od Brony ku Kościółkom i jest poprzecinana typowymi formami morfologii osuwiskowej: skarpmi zaznaczającymi przebieg powierzchni ściecia i rowami rozpadlinowymi czyli wielkimi szczelinami osuwiskowymi. Mała półka skalna zachowała się również koło Kępy.

Kolejne etapy rozwoju zerwy skalnej zaznaczyły się zjawiskami potomnymi, w wyniku których powstawały mniejsze i większe nysze osuwiskowe

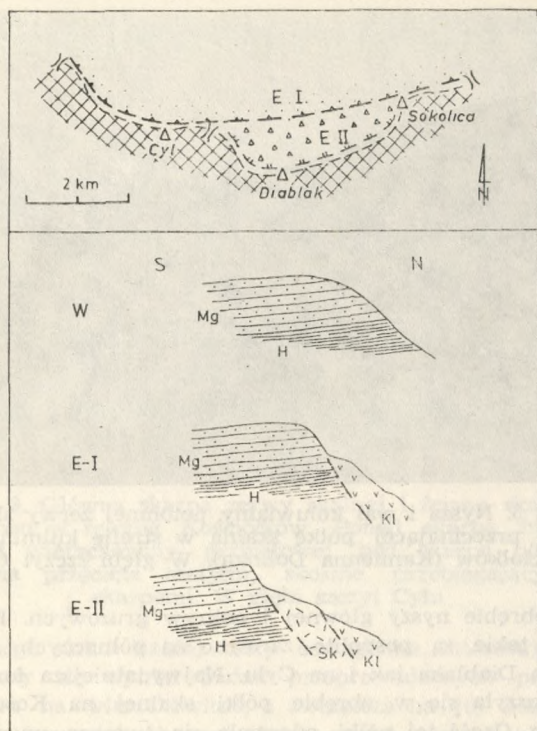


Ryc. 5. Nysza i wał koluwalny potomnej zerwy skalnej, przecinającej półkę skalną w strefie kulminacji Kościółków (Kamienna Dolinka). W głębi szczyt Cylu

w obrębie nyszy głównej i pokryw gruzowych. Formy takie są pospolite zarówno na północnych stokach Diablaka jak i na Cylu. Najwydatniejsza forma utworzyła się w obrębie półki skalnej na Kościółkach. Część tej półki oderwała się, tworząc wysoką, stromościenną nyszę, określaną jako Kamienna Dolinka. Świeżość tej formy i jej znaczne rozmiary skłaniały dawniej do interpretowania jej jako kar lodowcowej. Badania K. i T. Zientarów dowiodły, że jest to typowa forma osuwiskowa, a kształt wału koluwalnego, który powstał w wyniku tej zerwy świadczy, że mogła ona rozwinąć się w dwóch fazach. Zerwa skalna w Kościółkach spowodowała zniszczenie części półki skalnej datującej się z drugiego etapu rozwoju stoku. Pozostała część tej półki, o bardzo okazałych rozmiarach, jest formą niestabilną i może ulec osunięciu wzdłuż istniejących powierzchni ściecia, które są zaznaczone jako skarpy w obrębie wierzchowiny. Nowa zerwa skalna, która powstałaby przez odmłodzenie opisanej powierzchni ściecia byłaby jednym z większych kataklizmów osuwiskowych w Karpach



Ryc. 6. Zespół struktur osuwiskowych w obręczeniu zerwy skalnej między Broną a Diablakiem. 1 — górna krawędź nyszy wielkiej zerwy skalnej, 2 — rozpadliny (szczeliny osuwiskowe), 3 — główna skarpa zerwy skalnej, 4 — skarpy w obrębie półki skalnej, 5 — obrywy potomne, 6 — wierzchowina grzbietowa pasma Babiej Góry, A—A, B—B — przekroje przez strefę struktur osuwiskowych



Ryc. 7. Przebieg krawędzi zerw skalnych w pasmie Babiej Góry i etapy rozwoju zerwy na północnym stoku pasma. W — stan początkowy, E—I — pierwszy etap rozwoju zerwy skalnej, E—II — drugi etap rozwoju zerwy, Kl, Sk — koluwia i skiba osuwiskowa zerwy skalnej, Mg — piaskowce magurskie, H — łupki i piaskowce warstw hieroglifowych

tach, spowodowałyby bowiem przemieszczenie kilkunastu milionów metrów sześciennych materiału skalnego na odcinku około kilometra i osunięcie tego materiału o kilkaset metrów. Zjawisko takie może nastąpić w każdej chwili, zwłaszcza pod wpływem impulsu tektonicznego.

Współcześnie ruchy osuwiskowe na północnym stoku pasma Babiej Góry są nadal czynne i rozwijają się intensywnie. Są to zjawiska potomne w stosunku do procesów, które doprowadziły do wytworzenia wielkiej zerwy skalnej, a skala ich jest nieporównywalnie mniejsza, aczkolwiek znaczna w porównaniu z innymi tego typu zjawiskami zachodzącymi na obszarze Karpat. Zerwy i osuwiska rozwijają się obecnie głównie w obrębie zwietrzliny oraz w materiale koluwalnym, nagromadzonym w starszych etapach formowania się stoku. W stosunku do innych pasm beskidzkich osuwiska babiogórskie są jednak względnie pokaźnych rozmiarów, a gwałtowność ich przebiegu i częstotliwość zwracają powszechną uwagę. Osuwiska notowane historycznie zestawili W. Midowicz, a szacując ich wielkość określił przez ekstrapolację możliwą ilość przemieszczonego materiału skalnego w okresie po ostatnim zlodowaceniu. W gruncie rzeczy oszacowanie to jest wielokrotnie

za małe wobec rozmiaru zjawisk, które wymodelowały północny stok pasma.

Określenie czasu powstania wielkich form osuwiskowych napotyka na poważne trudności. Zdaniem M. Książkiewicza największe nasilenie ruchów osuwiskowych miało miejsce po ustąpieniu warunków peryglacjalnych, a więc u schyłku ostatniego zlodowacenia. Wniosek taki zdają się potwierdzać wstępne obserwacje nad przebiegiem progów mrozowych, występujących na wierzcholinie w pobliżu Diablaka i Główniaka (Wołowych Skałek). Górną granicę wieku dwóch pierwszych etapów rozwoju zerwy skalnej określają wyniki badań paleobotanicznych, które przeprowadził J. Trela nad osadami stawków babiogórskich. Stawki te, występujące wśród osuniętego materiału koluwalnego, datują się z okresu holocenijskiego optimum klimatycznego, a więc utworzyły się one 4000–5000 lat temu. W takim ujęciu można przyjąć, że formy osuwiskowe północnego stoku pasma Babiej Góry są stosunkowo młode, powstały one bowiem po ostatnim zlodowaceniu, a przed okresem optimum klimatycznego fazy atlantyckiej holocenu. Późniejsze etapy rozwijały się sukcesywnie, a zjawisko jako całość należy traktować jako czynny, niezakończony proces geologiczny.

Swoisty i niepowtarzalny charakter krajobrazu Babiej Góry, a zwłaszcza północnego stoku jej pasma, przykuwa od lat uwagę zarówno badaczy różnych specjalności jak też krajoznawców i miłośników turystyki górskiej. Zaprzeczenie istnienia tu form morfologii glacialnej jest, jak pisał W. Midowicz „... przykre dla tych, którzy pragnęliby dodać jeszcze jeden liść do wieńca uroków Babiej Góry ...”, pociąga ono jednak za sobą stwierdzenie ważne i merytorycznie bardzo istotne. Opisywany stok można traktować w całości jako wielki element morfologii osuwiskowej o rozmiarach niespotykanych na obszarze Karpat. Prezentuje on szczególną formę krajobrazową, będącą znakomitym przykładem żywych, trwających do dziś i w pełni czynnych procesów geologicznych, będącą zarazem instruktynym przykładem rozwoju wielkich form osuwiskowych, zaburzających głęboko podłoże skalne i nie tyle modelujących poszczególne elementy morfologiczne ile warunkujących ich generalny charakter. Jest to cecha wyróżniająca Babią Górę spośród innych pasm górskich fliszowych Karpat, tak że trawstując cytowane słowa W. Midowicza można stwierdzić, że osuwiskowy charakter rzeźby całego północnego stoku tego pasma wieńczy oryginalność Królowej Beskidów. Jest ona jednym ze szczególnie interesujących a zarazem niedocenianych elementów obszaru, objętego prawną ochroną w ramach Babiogórskiego Parku Narodowego i dobrze podkreśla jego walory przyrodnicze i wybitną oryginalność jako obiektu przyrodniczego najwyższej rangi, zaliczonego w poczet międzynarodowych rezerwatów biosfery.



I. ZEBRA RÓWNIKOWA *Equus burchelli granti*

Fot. W. Strojny



MECHANIZMY RUCHU RZĘSKOWEGO

Narządy ruchu zwierząt przetwarzają energię spalań na energię mechaniczną. Procesy takiego przetwarzania są dla człowieka jaśniejsze w parowej maszynie lub motorze spalinowym niż w jego własnych mięśniach. Nie mniej zagadkowo przedstawiają się inne niż mięśnie, komórkowe, narządy ruchu jakimi są rzęski i wici. Zarówno kurczliwe elementy włókien mięśniowych, jak rzęski i wici są tworami, których pochodzenie daje się wyprowadzić z cytoplazmatycznych narządów ruchu, mianowicie z mikrotubul i mikrofibryli.

Powierzchnia samodzielnie poruszających się jednokomórkowych orzęsków, a także orzęsionych nabłonków wielokomórkowców jest wyposażona w prawidłowo uszeregowane rzęski wrosnięte w komórkową błonę. Niekiedy, jak u wiciowców albo u plemników, zamiast wielu drobnych rzęsek rozwija się tylko jedna wić (biczek), stosunkowo potężnych rozmiarów. Organelle te posiadają znaczną samodzielność: mogą poruszać się przez jakiś czas po „izolowaniu” od komórki. Ich pochodzenie jest również w znacznym stopniu inne niż wielu pozostałych składników komórki. Istnieje nawet przypuszczenie, że wywodzą się one z symbiotycznie do eukariota przyswojonych krętków, jakby niewolników przykutyh do galery. Powstają one z pierwotnych centrioli w rezultacie pomnażania się tych ostatnich w cytoplazmie. Z centrioli powstają w ten sposób formacje o symetrii dziewięciopromiennej, przemieszczające się ku powierzchni komórki, gdzie sadowią się w jej błonie. Wrastają one w błonę i różnicują się na wiosłowe albo turbinowe organelle. Elementy te są spokrewnione z niektórymi innymi tworami powierzchni komórek, na przykład z trychocystami, które również rozwijają się z „potomstwa” cytoplazmatycznych centrioli.

Ze szczegółów budowy rzęsek poruszymy tu tylko te, o których się mniema, że są związane z mechanizmem ruchu. Zagadnieniem istotnym jest wykrycie składników strukturalnych nadających rzęsce siłę mechaniczną.

Badania takie są oparte na technice „momentalnego” utrwalania, głównie działaniem czterotlenku osmu (OsO_4), oraz na metodyce obserwacji w mikroskopie skanningowym utrwalonych preparatów. Rzęski orzęsionej powierzchni poruszają się zbornie. Szereg znajdujący się obok siebie w linii poprzecznej do kierunku wiosłowego ruchu pracuje synchronicznie, natomiast rzędy rzęsek znajdujących się jedna za drugą w kierunku ruchu uderzają metachronicznie, w krótkich jednakowych odstępach czasu po sobie. Można więc mówić o falach ruchu rzęskowego.

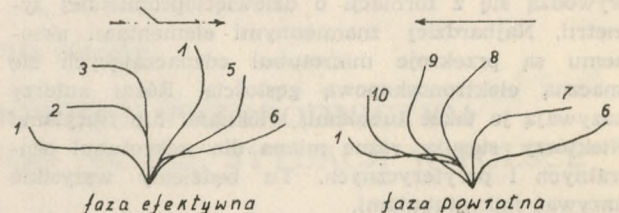
Obraz skanningowy fal ruchu rzęskowego na powierzchni osobnika *Opalina*, utrwalonego „momentalnie” podczas pływania orzęska, według S. L. Tamma i G. A. Horridge'a. A — całość brzusznej strony utrwalonego orzęska, u którego punktem wyjścia automatycznej generacji fal (podczas poruszania się ku przodowi) jest miejsce położone z przodu i prawej strony (por. krzyż z prawej strony fotografii na planszy III). B — powiększenie regionu x fotografii A, pokazujące załamywanie się fal toczących

się od przodu ku tyłowi i w stronę prawą. Wzorec uderzeń rzęsek jest stale podobny i jednakowo ustosunkowany do kierunku fal: faza efektywna, skierowana przeciwnie niż ruch samego orzęska, jest prostopadła do grzbietu fali. Zdjęcie B pokazuje położenie rzęsek od strony lewej i z przodu pierwotniaka. C — powiększenie regionu *al* fotografii A. Wycinek daje obraz od tyłu i strony prawej pierwotniaka. Rzęski ustawione prostopadle do powierzchni pierwotniaka i tworzące grzebień fali znajdują się w okresie końcowym fazy powrotnej ruchu. Niektóre rzęski, mające zakrzywione koniuszki i wyodrębniające się z leżącego „poklosia” (*rse*) znajdują się w początkowym okresie fazy powrotnej ruchu. Widać je po stronie poprzedzającej grzebień. Rzęski leżące pokotem (*es*) znajdują się w końcowym okresie uderzenia efektywnego. Kierunek ruchu fali (i fazy efektywnej ruchu rzęsek) pokazuje strzałka (*a*, *p* — kierunek przedni, tylny, *l*, *r* — lewy, prawy).

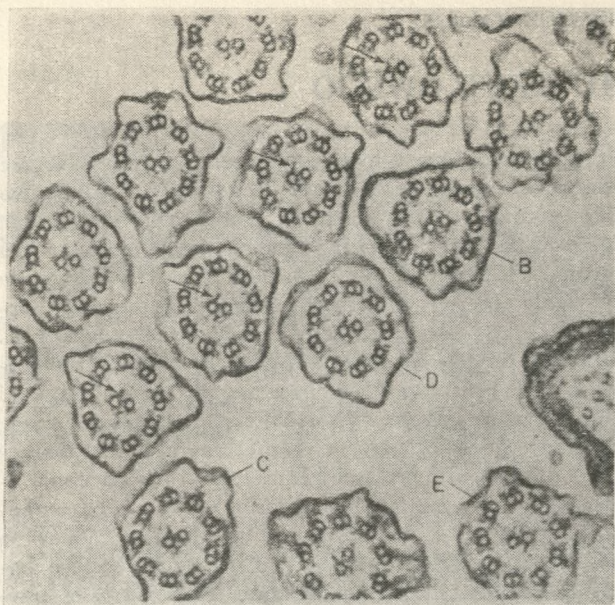
Przyjęto, że działaniem utrwalacza „momentalnego” wszystkie rzęski, niezależnie od ich czynnościowej fazy, zostają w taki sam sposób zatrzymane i usztywnione. W oparciu o taką supozycję szereg badaczy zajął się analizą zmian postaci rzęsek w różnych fazach ich ruchu. Przez pewien czas przeważało przekonanie, że w komórkach eukariotów „uderzenie” (*beat*) rzęski zachodzi ściśle w jednej płaszczyźnie. Być może tak jest w niektórych orzęsionych powierzchniach nabłonków. Jednak dla wielu przypadków ruchu rzęsek i wici wydaje się to zbyt daleko posuniętym lub zgoła niesłusznym uproszczeniem. Liczne pierwotniaki zmieniają kierunek poruszania się. Także podczas bicia w jednym kierunku dochodzi do prawidłowych odchyśleń poprzecznych.

Ruch wiosłowy rzęski składa się z dwóch zasadniczych faz: efektywnej, nadającej mechaniczne działanie, i powrotnej, przywracającej stanowisko wyjściowe przed rozpoczęciem następnego cyklu. Ruch odbywa się w rytmie dziesiątków cykli na sekundę. Schemat zmian zewnętrznych zarysów pracującej rzęski przytaczamy w ryc. 1 za P. Satirem.

W badaniach różnymi metodami na bardzo wielu



Ryc. 1. Schemat ruchu wiosłowego rzęski przytaczony według P. Satira na przykładzie ruchu rzęskowego nabłonka skrzeli słodkowodnego małża *Elliptio complanatus*. Zasięg ruchu wynosi tu 135° i składa się z dwóch faz: efektywnej i powrotnej. Trwanie pierwszej jest krótsze i powoduje przemieszczanie się względne cieczy i powierzchni orzęsionej. W tej fazie rzęska jest silniej wyprostowana. Ruch powrotny, wolniejszy, wykonuje rzęska mniej napięta i podatniejsza na opór cieczy w otoczeniu. Satir dzieli całość cyklu na 10 części, z których po 5 przypada na każdą z głównych faz. Ruch u tego nabłonka zachodzi w rytmie kilkanaście na sekundę (trwanie cyklu około 60 m/sek)



Ryc. 2. Typowe mikrofotograficzne obrazy aksone-
mów na przykładzie orzęsionej powierzchni zagłębienia
ustnego *Tetrahymena pyriformis* według R. D.
Allena. W środku aksoneму widać parę mikrotubul
centralnych. Peryferycznie znajdują się dublety mi-
krotubularne. Całość systemu „2 + 9” jest otoczona
błoną, będącą przedłużeniem plazmamembrany ko-
mórki. Litera B—E są oznaczeniami nie wykorzysty-
wanymi w niniejszym artykule. Mikrotubule A du-
pletów (tzw. pod-włókien, „subfibres A”) są zaopa-
trzone w dobrze widoczne „ramiona” (por. ryc. 3).
Są to twory nazywane niekiedy „ramionami dynein”,
cechujące się enzymatyczną aktywnością ATPazy.
Szprychy (por. ryc. 3), rozciągające się od mikrotu-
bul A do osłonki centralnej, są widoczne słabo. Le-
piej widać tarczokształtne zgrubienia szprych. Otoczka
centralna obejmująca centralną parę jest również
słabo widoczna. Trzy warstwy błony otaczającej
aksonek są widoczne w miejscach, gdzie błona zbli-
ża się do dubletów. Z jednej z centralnych mikro-
tubul wyrasta typowa „ostroga” (wskazana strzałką).
Druga słabiej zaznaczona ostroga sterczy z przeci-
wnej strony tej samej mikrotubuli

rodzajach rzęsek i wici stwierdzono istnienie bardzo
typowej struktury tych organów, dającej się dojrzeć
na ich przekrojach. Struktura ta znana jest pod mia-
nem aksoneku, albo też jest oznaczana symbolem
„2 + 9”. Istnieją rzadziej spotykane struktury bar-
dziej skomplikowane, a także prostsze, ale wszystkie
wywodzą się z formacji o dziewięciopromiennej sy-
metrii. Najbardziej znamiennymi elementami aks-
oneku są przekroje mikrotubul odznaczających się
znaczną elektronoskopową gęstością. Różni autorzy
nazywają je także tubulami, włóknami lub fibrylami.
Niektórzy stosują różne miana dla mikrotubul cen-
tralnych i peryferycznych. Tu będziemy wszystkie
nazywać mikrotubulami.

Srodek aksoneku zajmuje (ryc. 2 i 3) para mikro-
tubul centralnych. Dookoła niej znajdujemy wianek
9 dubletów, albo zespolonych ze sobą par mikrotubul
peryferycznych. Wszystkie te formacje są ze sobą po-
łączone mało znanymi strukturami, o małej gęsto-
ści elektronoskopowej i mniej prawidłowym upo-
rządkowaniu. Podobne zagęszczenia są widoczne
w pobliżu par mikrotubularnych (ryc. 2). Całość jest
otoczona błoną, będącą dalszym ciągiem błony ko-
mórki i mającą podobną budowę. Przykład aksonek
przedstawiamy na mikrofotografii oraz pod postacią
schematu przytoczonego za R. D. Allenem (ryc. 2 i 3).

Według Allena dla struktury aksoneku znamienne
są: a) Zespół mikrotubul 2 + 9. D. M. Phillips pod-
kreśla, że mikrotubule mają postać i wymiary podo-
bne do tychże mikrotubul cytoplazmy. Średnica ich
mierzy około 20 nanometrów. Wszystkie są tworami
o budowie prawidłowo jednowarstwowo ułożonych
podjednostek będących molekułami białkowymi tu-
buliny. Tubulina uzyskana z różnych komórek ró-
żnych gatunków jest bardzo podobna pod względem
sekwencji aminokwasów i struktury II rzędowej.

b) Błona otaczająca całość aksoneku.

c) Centralna osłonka (sheath) obejmująca osiową
parę (ryc. 3).

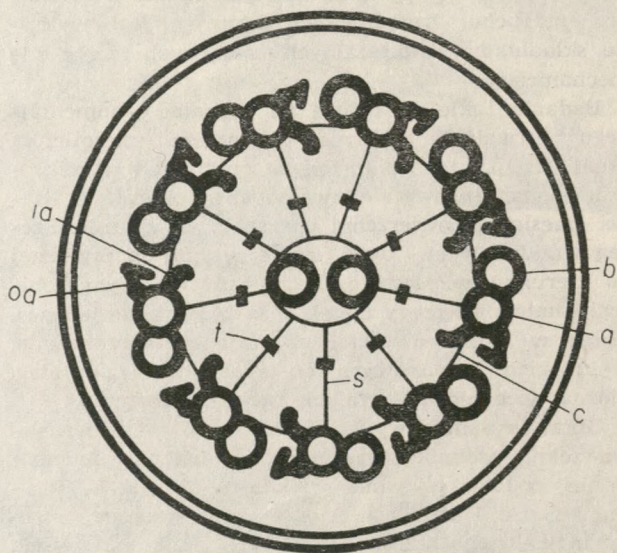
d) Promieniste twory włókniste zwane szprychami,
ciągące się od mikrotubul A (por. ryc. 3) dubletów
peryferycznych do osłonki centralnej, oraz typowe
zgrubienia w przebiegu szprych.

e) Ramiona wychodzące z mikrotubul A, z końca-
mi skręconymi ku osi aksoneku (ryc. 2 i 3).

f) Ostroga (ramię) wyrastająca z jednej z central-
nych mikrotubul, oraz drugi podobny twór wyrasta-
jący z przeciwnej strony tej samej mikrotubuli.

Szczególną okolicznością jest fakt, że ramiona mi-
krotubuli A są siedliskiem intensywnej aktywności
ATPazy, enzymu czynnego w przetwarzaniu energii
chemicznej na mechaniczną we włóknach mięśni.
I. R. Gibbons i A. J. Rowe wyosobnili z ramion dwa
rodzaje białka (mono- i polimer) cechujące się akty-
wnością ATPazy. Zaproponowali oni dla tych stru-
ktur nazwę dyneiny w mniemaniu, że pełnią one
jakąś funkcję w rozwijaniu mechanicznych sił.

Jest zrozumiałe, że ruch rzęski musi być powodo-
wany wytwarzaniem jakichś napięć. Narzuca się
myśl jednostronnego skracania się elementów pery-
ferycznych w aksonecie. Tymczasem różne badania
zdają się wskazywać, że długość dubletów pozostaje
bez zmian, przynajmniej według preparatów utrwa-
lonych. Według Sale'a i Satira, zależnie od strony
wygięcia się rzęski, końce dubletów różnych stron
wysuwają się ku szczytowi lub cofają się w głąb.
Najczęściej obecnie przyjmowanym „modelem” zmian
jest aktywne „ślizganie się” sąsiednich dubletów



Ryc. 3. Schemat przekroju aksoneku według R. D.
Allena. a — mikrotubula („pod-włókno,” A) dubletu,
b — mikrotubula B, c — połączenie włókniste między
dubletami, oa — ramię zewnętrzne, ia — wewnę-
trznę mikrotubuli A, s — szprycha, t — region zgru-
biały szprychy



Ryc. 4. Obraz aksonemu z kierunkowym wektorem (strzałką) będącym wskaźnikiem rotacji w ujęciu C. K. Omoto i C. Kunga. Powiększenie 45 000 razy. Mniejsza strzałka wskazuje ostrogi

względem siebie. Taki mechanizm zmian jest przyjmowany pod sugestią podobnego wsuwania się między siebie filamentów aktynowych i miozynowych w segmencikach miofibrilarnych włókien mięśni. Aktywność ATPazy ma być związana z obu tymi czynnościami.

Problemem, który nasunął się w ostatnich czasach, jest zachowanie się centralnej pary mikrotubul. W rząskach nie pracujących ustawienie pary jest według P. Satira poprzeczne do zwykłego kierunku ruchu. Natomiast podczas pracy ustawienie na przekrojach zdaje się zmieniać. I w tym przypadku brane są pod uwagę rząski po utrwaleniu. Świeżo ukazała się publikacja Charlotty K. Omoto i C. Kunga (*Nature* 279, 1979, 532–534) z wiadomością, że para centralnych mikrotubul obraca się, prawdopodobnie czyniąc 360° , podczas każdego cyklu rząski.

Badania dotyczą orzęsionej powierzchni *Paramecium tetraurelia* przy pomocy elektronoskopii skaningowej. Za orientujący wektor przyjęto strzałkę poprowadzoną przez środek przekrojów mikrotubul licząc od mikrotubuli z ostrogą ku drugiej bez ostrogi (ryc. 4). Wektor miałby obracać się w kierunku strzałki zegara dla osoby patrzącej od podstawy rząski ku jej szczytowi. Nie zdołano ustalić czy ruch zachodzi stale w tę samą stronę, czy też po pełnym obrocie mikrotubule szybko odkręcają się. Obrazy

mikroskopowe dają ruch względny, ale wszelkie dane strukturalne i oparcie mikrotubul w ciałku podstawnym zdają się wskazywać, że obracanie się peryferycznego wianuszka dubletów jest niemożliwe. Według przypuszczenia Omoto i Kunga obrót centralnej pary byłby wyzwalał mechaniczną aktywność elementów obwodowych. Nie jest jednak pewne czy ruch obrotowy jest zmianą pierwotną, czy tylko mechanicznym następstwem wyginania się rząski.

Wiadomość zawarta w publikacji Omoto i Kunga nie wyjaśnia mechaniki ruchów rząski. Gdyby wiadomość potwierdzono, obrót elementów osiowych byłby faktem nie tylko nieoczekiwanym, ale nie łatwym do zrozumienia.

W obecnym sposobie spoglądania na mechanikę ruchu rząski i wici, dominuje aktywność mikrotubul, elementów najwyraźniej widocznych. Pozostałe struktury wydają się, jak wskazaliśmy, nikłe i mniej są brane pod uwagę. Z takim stanowiskiem nie wydaje się w tej chwili zgodne to, co wiemy z dociekań mechaniki ruchu struktur cytoplazmy, z czego bądź co bądź ruch rząskowy się wywodzi.

Oto od dawna wykazywano, że w ruchach wśród cytoplazmatycznych zdają się brać udział dwa rodzaje elementów: mikrotubule i mikrofibryle. Dotyczy to ruchów pełzakowatych, zmiany miejsca elementów wrzeczona kariokinetycznego, skokowego przemieszczania się elementów cytoplazmy, przewężania się błony komórki podczas jej podziału. We wszystkich tych przypadkach stwierdzono formowanie się i rozpadanie struktur mikrotubularnych, co zachodzi za współudziałem włóknistych tworów mikrofibrylarnych zbudowanych nie z tubuliny, ale z aktomiozyny. Z takich badań wysnuto supozycję, że mikrotubule są elementami strukturalnymi, rodzajem komórkowego nieustannie przebudowywanego szkieletowego rusztowania. Przemieszczanie elementów rusztowania zachodziłoby pod działaniem sił rozwijanych przez mikrofibryle. Jak dotąd jednak, wydatniejszych tworów mikrofibrylarnych w rząskach nie wykryto.

Pomijając nawet zagadnienia wewnątrzkomórkowej korelacji aktywności rząsek, rozwiązanie problemów ich mechaniki nie wydaje się jeszcze bliskie.

STEFANIA SEGDA (Kraków)

ZAWARTOŚĆ RTĘCI W ŚRODOWISKU PRZYRODNICZYM OJCOWSKIEGO PARKU NARODOWEGO NA TLE SYTUACJI W POLSCE

W biocenoze występują dwa źródła skażenia rtęcią. Pierwsze, stanowiące tło, to zawartość naturalna, pierwotna związana i uzależniona od ilości rtęci znajdujących się w skałach macierzystych jak również złożach naturalnych oraz drugie źródło, to zawartość wtórna spowodowana gospodarczą działalnością człowieka. Ten drugi rodzaj zawartości narasta w ostatnich czasach znacznie, stwarzając duże zagrożenie dla środowiska przyrodniczego na świecie, zwłaszcza w okęgach wysoko uprzemysłowionych i obszarach położonych w zasięgu ich wpływów.

Rtęć znajduje się w mniejszych lub większych ilościach prawie wszędzie — w skałach, węglu, ropie

naftowej, rudach metali i innych kopalinach. Ostatnio przez znaczny wzrost wydobycia i zużycia surowców mineralnych coraz większe ilości rtęci przedostają się do środowiska przyrodniczego i zaczynają krążyć w biosferze. Mają na to duży wpływ specyficzne właściwości fizyko-chemiczne tego metalu. Rtęć jako jedyna spośród wszystkich metali ciężkich istniejących na kuli ziemskiej w temperaturze pokojowej ma postać ciekłą. Już w niskich temperaturach posiada zdolność parowania, co wpływa na jej dużą ruchliwość w biosferze. Odnacza się również zdolnością przechodzenia z jednych form w drugie — ze związków nieorganicznych mniej toksycznych

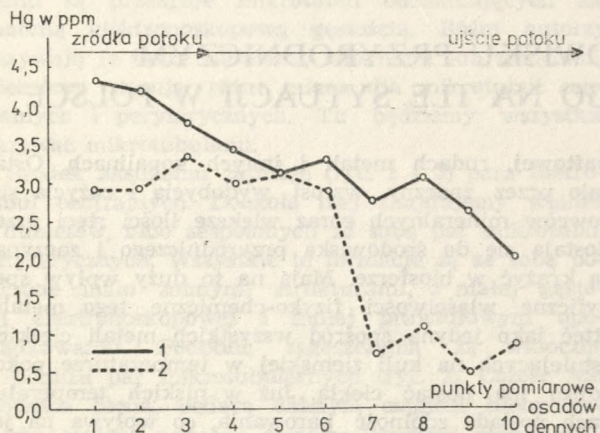
w bardzo toksyczne związki organiczne. W odpowiednich warunkach proces ten przebiegać może w obydwu kierunkach (Bojanowska 1971).

Notowane na coraz większą skalę rozprzestrzenianie się rtęci w biosferze nie może być i nie jest obojętne dla życia na ziemi. Analizy chemiczne wykazują sukcesywny wzrost jej zawartości w różnych elementach biosfery — glebie, wodzie, powietrzu atmosferycznym oraz organizmach roślinnych, zwierzęcych i ludzkich. Osobne zagadnienie stanowią lokalne ogniska wysokich skażeń związane z dużym zużyciem rtęci w procesach produkcyjnych zakładów przemysłu: chemicznego (w tym również nawozów sztucznych i pestycydów), celulozowo-papierniczego, hutnictwa i metalurgii żelaza. Wg Kinga (za Chudobą i Pitterem 1972) rtęć wykorzystywana jest w produkcji 80 gałęzi przemysłu oraz do 3000 różnych innych celów. Rtęć uwalniana jest również w procesie spalania węgla i produktów uzyskiwanych z przetwórstwa ropy naftowej (Szprengier 1978).

Dąbrowski i inni (1977) stwierdzili w przeprowadzonych badaniach prób gleby przestrzenne zróżnicowanie na terenie Polski lokalizacji gleb o wyższym poziomie zawartości rtęci. Najwyższe zawartości stwierdzono w glebach byłych województw: opolskiego, katowickiego, krakowskiego, olsztyńskiego i wrocławskiego. Średnia krajowa zawartość rtęci w glebie obliczona przez w/w autorów w oparciu o wyniki badań prowadzonych przez Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu wynosi około 0,069 ppm.

Badania autorki (1979) przeprowadzone w 1972 r. na terenie Bieszczadów wykazały, że w tym zakątku Polski wysuniętym najdalej na południowy wschód, z racji warunków przyrodniczych predysponowanym do pełnienia w pierwszym rzędzie funkcji turystyczno-rekreacyjnych, położonym z dala od okręgów uprzemysłowionych, słabo rolniczo zagospodarowanym, występowały w glebie niskie zawartości rtęci mieszczące się w granicach 0,000—0,027 ppm.

Wyższe zawartości rtęci znalazła autorka w 1978 r. w glebie na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego i na polach ornych wsi położonych na jego obrzeżu, w Sułoszowej i Sąspowie. Analizy chemiczne prób gleby pobranych na gruntach ornych tych wsi wykazały poziom rtęci w granicach 0,045—0,105 ppm. Natomiast zawartość w próbach pobranych na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego nieużytkowanym rolniczo kształtowała się na poziomie 0,060—0,065 ppm,



Ryc. 1. Poziom zawartości rtęci w 1977 r. w osadach dennych potoków: Prądnik — linia ciągła, Sąspówka — linia przerywana



Ryc. 2. Potok Prądnik przepływający przez zalesiony teren w Grodzisku. Fot. J. Partyka

a więc zbliżonym do średniej krajowej. Podkreślić trzeba, że w niektórych próbach pobranych z pól uprawnych zawartość rtęci była niższa jak w próbach z terenów rolniczo niezagospodarowanych. Na taki stan musiały mieć wpływ jakieś czynniki poza-rolnicze. Przeprowadzone badania nie wskazują na to, żeby rolnictwo na tym terenie wpływało na poziom zawartości rtęci w glebie.

Proces adaptacji organizmów żywych do wszelkich zmian zachodzących w biosferze istnieje od początku powstania życia na ziemi. U roślin występuje znaczna tolerancja i zdolność akumulowania różnych pierwiastków chemicznych, między innymi również w wyższych stężeniach bardzo toksycznych, takich jak np. rtęć.

Analizy chemiczne materiału roślinnego, w większości rozmaitych gatunków roślin uprawnych, zwłaszcza zbóż wykazały, że poziom rtęci jest w nich zróżnicowany, uzależniony od gatunku rośliny i lokalizacji przestrzennej plantacji. Stwierdzono również zróżnicowane występowanie rtęci w poszczególnych częściach rośliny. W zbożach np. znaleziono wyższe zawartości rtęci w słomie jak w ziarnie (Dąbrowski i inni 1977, 1978). W związku ze wzrostem w środowisku przyrodniczym zawartości substancji toksycznych, nieprzydatnych w procesach metabolizmu (fizjologicznych) czy też przebiegu tych procesów stymulujących, w roślinach uruchomiony został mechanizm obronny — roślina przeprowadza selekcję i dobór materiału gromadzonego w ziarnie, przeznaczanego jako zapas dla rozwoju nowego organizmu roślinnego.

Badania przeprowadzone przez autorkę w 1978 r. na obrzeżu Ojcowskiego Parku Narodowego we wsiach Sułoszowa i Saspów wykazały, że zawartość rtęci w częściach nadziemnych (słoma + ziarno) pszenicy wahała się na terenie Sułoszowej w granicach 0,012–0,038 ppm, w jednym wypadku uzyskując poziom 0,187 ppm. W Saspowie natomiast pobrane próby pszenicy zawierały rtęć w granicach 0,010–0,050 ppm.

W pracy Dąbrowskiego i innych (1977) zawartość rtęci zbadana została w poszczególnych częściach roślin — oddzielnie w ziarnie, a oddzielnie w słomie. W skali kraju zawartość rtęci w słomie zbóż: pszenicy, żyta i jęczmienia wynosi od 0,003–0,457 ppm, uzyskując najwyższe graniczne wartości w życie, najniższe w pszenicy. W ziarnie znalezione zawartości rtęci kształtowały się w tych samych gatunkach zbóż w granicach 0,003–0,080 ppm. Dolna graniczna wartość występowała we wszystkich badanych gatunkach zbóż na jednakowym poziomie, natomiast najwyższą górną znaleziono w jęczmieniu.

W badaniach tych przeprowadzonych w 1975 r. średnia zawartość rtęci w ziarnie pszenicy, żyta i jęczmienia znajduje się w skali kraju poniżej poziomu 0,01 ppm, natomiast w słomie w pobliżu 0,05 ppm. Najwyższe średnie zawartości rtęci w ziarnie występują w województwach: poznańskim, szczecińskim i koszalińskim, natomiast w słomie w województwach: poznańskim, łódzkim i warszawskim. Według propozycji FAO/WHO górna granica dopuszczalnych stężeń rtęci w żywności wynosi 0,05 ppm.

Dąbrowski i Majchrzak (1978) porównując poziom zawartości rtęci w ziarnie i słomie zbóż w badaniach z lat 1975, 1976 i 1977 przypuszczają, że poziom ten uzależniony jest w sposób istotny między innymi również od warunków meteorologicznych — ilości opadów deszczu.

Ostatnie lata cechuje na świecie znaczny wzrost zainteresowania zawartością wielu metali ciężkich w środowisku przyrodniczym. Związane to jest ze spontanicznym rozwojem postępu technicznego, urba-

nizacji i motoryzacji oraz stwierdzeniem w dokonywanych pomiarach wzrostu stężenia tych metali w różnych elementach biosfery.

Badania przeprowadzone przez Grodzińską (1978) w polskich parkach narodowych na materiale roślinnym (mchach) nad zawartością metali ciężkich: Cd, Co, Cr, Ni, Cu, Pb, Zn, Mn, Fe — wykazały, że poziom zanieczyszczenia badanych parków uzależniony jest od ich lokalizacji — najwyższe stężenia wybranych dziewięciu metali ciężkich znaleziono w mchach parków narodowych położonych w pobliżu największych regionów przemysłowych, a więc w Ojcowskim, Karkonoskim, Świętokrzyskim i Babiogórskim. Najniższe zawartości wybranych metali ciężkich w mchach stwierdzono w dwóch parkach nadmorskich: Wolińskim i Słowińskim oraz w Pienińskim i Białowieskim Parku Narodowym.

Nie tylko lokalizacja parku narodowego posiada istotne znaczenie dla wielkości skażenia metalami ciężkimi. W wyżej wymienionych badaniach stwierdzone zostało również, że na terenie tego samego parku partie brzeżne wykazują wyższe stężenia jak obszary położone w części centralnej parku.

Zbliżone wyniki uzyskała autorka (1979) w badaniach przeprowadzonych w 1977 r. na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego nad zawartością rtęci w osadach dennych dwóch przepływających przez ten park potoków — Saspówki — 0,5–3,3 ppm i Prądnika — 2,0–4,2 ppm (ryc. 1). W partiach górnego biegu potoków przepływających przez teren zasiedlony znaleziono wyższą zawartość rtęci w mule dennym niż w odcinkach potoków znajdujących się na terenie niezagospodarowanym Ojcowskiego Parku Narodowego. Świadczy to o istotnym wpływie działalności gospodarczej człowieka na poziom zawartości rtęci w osadach dennych cieków wodnych (ryc. 2).

W przypadku rtęci znaleziony poziom zawartości w poszczególnych elementach biosfery nie posiada cech stabilnej. Wynika to z jej właściwości fizykochemicznych, dużej ruchliwości wpływającej na zdolność i szybkość przemieszczania się w biosferze.

WIKTOR J. PAJOR (Kraków)

NOWE WŁASNOŚCI POPULARNEJ ROŚLINY LECZNICZEJ — DZIURAWCA *

Dziurawiec (ziele świętojańskie) jest od dawien dawna uważany za jeden z najlepszych, bo wszechstronnie działających w wielu schorzeniach, surowców zielarskich. Towarzyszy człowiekowi już od zarania dziejów ludzkości, jest więc niejako „świadkiem” powstania i rozwoju społeczności ludzkiej. Dawniej przypisywano dziurawcowi właściwości magiczne obok leczniczych (remedium universalis magicumque).

Pomimo upływu wielu stuleci wartości lecznicze dziurawca nie ulegały bynajmniej zdezaktualizowaniu, przeciwnie — dzięki postępom nowoczesnej fitochemii — nawet wzrosły. Surowiec ten, jak i jego przetwory, są doskonałym lekiem przewodu pokarmowego,

wątroby, dróg żółciowych, są stosowane przy niestrawności, zaburzeniach w wydzielaniu soków trawienych, kolce jelitowej i wątrobowej, kamicy żółciowej, zmianach powłok skórnych, wyjątkowo są stosowane jako środek kosmetyczny, przyspieszający utrwalenie opalenizny.

Wielokierunkowe działanie dziurawca determinuje jego swoisty skład chemiczny. Warto w tym miejscu przytoczyć interesujące dane. Surowiec zawiera m. in. zespół flawonoidów (ryc. 1) w ilości około 4% (mieszanie hiperozydu, izokwercytryny, rutyny), olejek lotny do 1%, garbniki do 12%, naftodwuantrony ponad 1% (hipercyna, ryc. 2, i jej pochodne), związki żywiczne posiadające charakter naturalnych tzw. ciał antybiotycznych roślin kwiatowych.

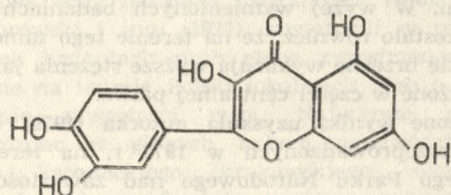
Przetwory z dziurawca (napary, soki, wyciągi i in.)

* Zob. również „Wszechświat” 1955, 101: Z. Brunarska Ciekawe własności dziurawca.

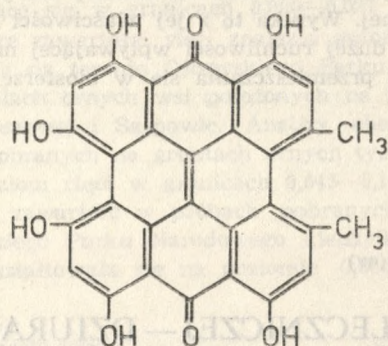
wywierają działanie przeciwzapalne na błony śluzowe przewodu pokarmowego, lekko ściągające (obecność garbników) i antybiotyczne (olejek eteryczny, garbniki, związki żywicowe.) Tym się tłumaczy celowość stosowania przetworów z dziurawca w różnych stanach nieżytych przewodu pokarmowego, na przykład w przypadkach niestrawności lub biegunk dobrze jest zażyć łyżeczkę soku z ziela w łyżce stołowej wody.

Ciała bakteriostatyczne ziela dziurawca działają hamująco na wzrost bakterii chorobotwórczych, odpowiedzialnych np. za wystąpienie biegunk, nie wywierają jednak wyraźnego działania mykostatycznego.

Niektóre ciała czynne ziela dziurawca (np. goryczki, olejek lotny) pobudzają w znacznym stopniu czynności wydzielnicze żołądka, leczą więc stany tzw. niedokwaśności soku żołądkowego. W sumie słabo wpływają na wytwarzanie żółci w wątrobie, wywierają natomiast wzmożone działanie żółciopędne, tzn. przyspieszają przepływ żółci przez drogi żółciowe, co przy-



Ryc. 1. Wzór chemiczny kwercecytyny. Do glikozydów kwercecytyny należą m.in. a) często stosowany lek rutyna czyli rutozyd (3-rutynozyd kwercecytyny), związek wyizolowany po raz pierwszy w roku 1842 z ziela ruty zwyczajnej (*Ruta graveolens* L.); b) hiperozyd czyli 3-galaktozyd kwercecytyny, występujący w ziele dziurawca zwyczajnego (*Hypericum perforatum* L.), w kwiatach i owocach głogu dwuszyjkowego (*Crataegus oxyacantha* L.) i głogu jednoszyjkowego (*Crataegus monogyna* Jacq.), w liściach brzozy (*Betula* sp.), w liściach borówki czernicy (*Vaccinium myrtillus* L.) i wielu innych gatunkach roślin; c) kwercecytyna czyli 3-ramnozyd kwercecytyny



Ryc. 2. Wzór chemiczny hiperycyny

pisuje się przeciwskurczowej (spazmolitycznej) czynności frakcji flawonoidowej surowca.

Właśnie rozkurczającym wpływem flawonoidów tłumaczy się również zwolnienie napięcia mięśniówki ścian jelitowych i zwieracza Oddiego, rozkurcz odźwiernika, rozszerzenie naczyń krwionośnych oraz poprawa w krążeniu ogólnym.

Obliczono, że działanie przeciwskurczowe 15 g narparów z ziela dziurawca względnie 5 g nalewki spirytusowej odpowiada działaniu około 1 mg papaweryny. Tym tłumaczy się celowość stosowania przetworów z dziurawca w stanach skurczowych przewodu pokarmowego. Dzięki swym właściwościom rozkurczającym powinien dziurawiec zostać zaliczony do doda-

tkowej grupy farmakodynamicznej zielarskich surowców papawerynopodobnych, a nie tylko do aktualnej grupy hiperycynowo-flawonoidowo-olejkowej. Do tej grupy surowców papawerynopodobnych zalicza się również i niektóre inne surowce flawonoidowe, jak również i surowce azulenowe.

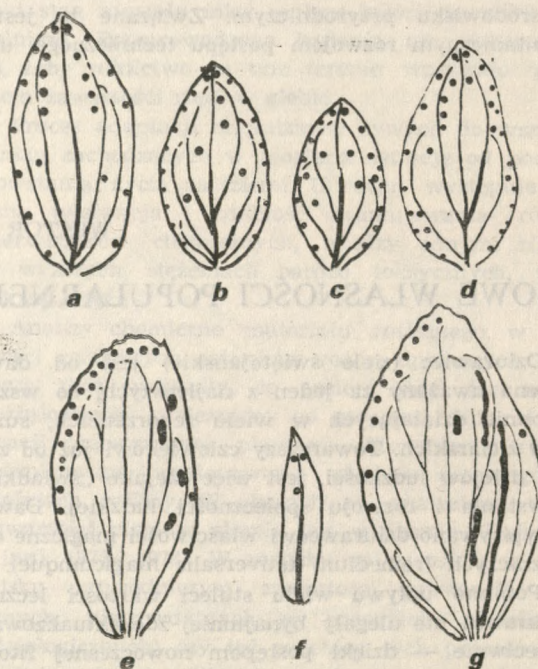
Specyficzny skład biochemiczny tkanek dziurawca może sugerować nowe możliwości praktycznego zastosowania jego przetworów w terapii.

1. Interesującym, integralnym składnikiem biochemicznym dziurawca jest jego barwnik hiperycyna (ryc. 2), składnik tzw. gruczołów hiperycynowych występujących najliczniej w kwiatach (w płatkach korony i w główkach pręcikowych) i widocznych jako ciemne punkty (ryc. 3, 4, 5). Natomiast barwnik ten nie występuje w tzw. zbiornikach lub gruczołach olejkowych, widocznych pod światło jako przeświecające punkty (ryc. 6). Częsteczką hiperycyny jest zbudowana z 2 cząsteczek emodynoantronu, o widmie absorpcyjnym zbliżonym do hemoglobiny, integralnego składnika krwinek czerwonych.

Hiperycynę utożsamia się ze swoistym katalizatorem wewnątrzkomórkowych procesów przemiany materii. Farmakodynamika tego barwnika pozostaje nadal tematem badań. Wiadomo natomiast dokładnie, że jest to ciało fotodynamicznie czynne, uczulające skórę i inne tkanki człowieka i zwierząt na działanie promieni świetlnych, powodując wystąpienie ostrych odczynów zapalnych w skórze.

2. Silne właściwości farmakodynamiczne posiada również zespół glikozydów flawonoidowych ziela dziurawca. Są to żółte barwniki roślinne o wielonarządowym działaniu biologicznym, nazwano je więc bioflawonoidami. Posiadają one charakter witamin typu P, stosowane są ponadto jako leki naczyniowe i nasercowe, przeciwobrzękowe, uszczelniające, moczopędne oraz spazmolityczne.

Jak wykazują badania, witamina P nie jest związkiem chemicznie jednorodnym, lecz tworzy złożony

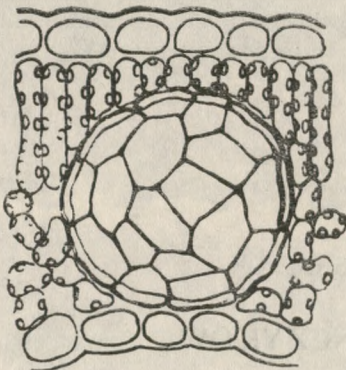


Ryc. 3. *Hypericum perforatum* L., — a, b, c, d, — przykłady rozmieszczenia zbiorników hiperycynowych w liściach (pow. 2x); e, g — w płatkach korony (pow. 5x); f — w działce kielicha (pow. 5x). Wg Z. Brunarskiej

kompleks, do którego zalicza się zarówno flawonoidy, jak rutyne, kwercetynę, (ryc. 1), hesperydynę, ponadto niektóre pochodne kumarynowe i trójterpenowe, garbniki katechinowe oraz niektóre leukoantocyjanidy.

Flawonoidy stanowią niezmiennie aktualny i niewyczerpany temat licznych badań, dyskusje i kontrowersji. Istnieją nawet badacze, którzy oceniają krytycznie np. działanie naczyniowe bioflawonoidów, tzn. ich wpływ uszczelniający na przepuszczalność śródbłonna ścianek włosowatych naczyń krwionośnych.

Wobec niezliczonych, pozornie sprzecznych ze sobą wyników doniesień i badań nad fizjofarmakodynamiką barwników flawonoidowych, ugruntowują się niektóre tylko teorie. Przyjmuje się m.in., że bioflawonoidy mogą wywierać działanie paradoksalne: 1. albo aktywizujące, 2. względnie inhibitoryczne (hamujące).



Ryc. 4. *Hypericum perforatum* L., przekrój poprzeczny przez liść, widoczny zbiornik hipercyny (pow. ok. 500×). Wg Z. Brunarskiej

Specyfika działania tych ciał najprawdopodobniej pozostaje w ścisłej zależności od:

1. budowy strukturalnej i przestrzennej lokalizacji grup chemicznych biologicznie czynnych w cząsteczce flawonoidu;

2. istnienia odpowiednich tzw. „negatywowych” odlewów przestrzennej struktury danego flawonoidu w białkowej strukturze protoplazmy komórkowej, pasującej do struktury flawonoidu tak jak „klucz do zamka”; w tym wypadku struktura protoplazmy komórkowej stanowi w tym miejscu „lustrzane odbicie” budowy cząsteczkowej danego barwnika flawonoidowego;

3. wystąpienia charakterystycznych zmian w przegrupowaniach wewnątrzcząsteczkowych białek komórkowych, uzależnionych od konstytucji organizmu oraz jego aktualnego stanu zdrowia.

Związki bioflawonoidowe utożsamia się ze swoistymi biokatalizatorami energetycznych przemian wewnątrzkomórkowych, tzn. wpływającymi wzmagająco na potencjał procesów utleniania i redukcji w komórkach. Zdaniem niektórych badaczy, biomechanizm przechodzenia cząsteczek bioflawonoidów w nowe związki posiadające charakter typowych enzymów, przebiega prawdopodobnie w dwóch kierunkach: 1. barwniki flawonoidowe wchodzi w skład koenzymów wewnątrzkomórkowych enzymów oddechowych typu oksydaz; 2. barwniki flawonoidowe posiadają właściwości łączenia się z niektórymi ciałami białkowymi protoplazmy komórkowej tworząc nowy typ enzymów oddechowych, przy czym ich

aktywność wzmacnia działanie właściwych wewnątrzkomórkowych enzymów oddechowych.

Wzrost aktywności ustrojowych układów enzymatycznych pociąga za sobą korzystne działanie regulujące wewnątrzkomórkowe procesy przemiany materii. W ten sposób czynności całego organizmu ulegają pobudzeniu, a jego siły obronne wzmacnieniu.

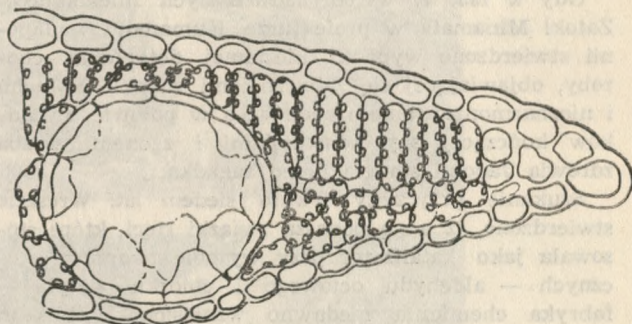
Mechanizm działania flawonoidów na ścianki włosowatych naczyń krwionośnych nie został dotychczas wszechstronnie wyjaśniony. Z istniejących hipotez farmakodynamiki bioflawonoidów najprawdopodobniejsze wydają się być 3 następujące:

1. bezpośredni wpływ flawonoidów na śródbłonek ścianek naczyń krwionośnych: cząsteczki flawonoidów łączą się bezpośrednio z białkami komórek śródbłonna naczyniowego, uszczelniają ich ścianki i tym samym ograniczają ich przepuszczalność;

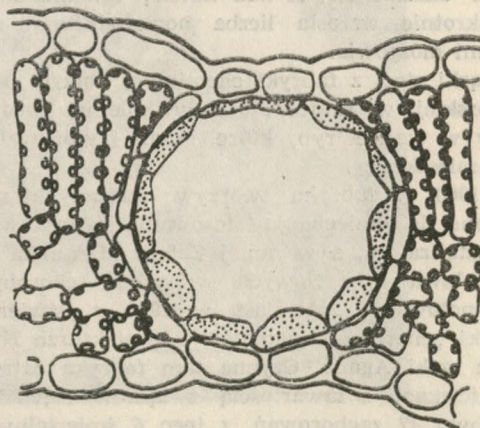
2. pośredni wpływ flawonoidów za pośrednictwem „transporterów” enzymatycznych typu peroksydaz krwi; obecność flawonoidów w krwi może wzmacniać aktywność enzymów oddechowych i w ten sposób procesy przemian oddechowych ustroju ulegają przyspieszeniu, względnie

3. wpływ flawonoidów za pośrednictwem układu hormonalnego, a zwłaszcza nadnerczy. W tym wypadku glikozydy flawonoidowe stają się swistymi inhibitorami pewnych układów enzymatycznych komórek rdzenia nadnerczy, regulujących procesy metabolizmu i rozkładu amin katecholowych, jak adrenaliny i nor-adrenaliny.

Zadaniem niektórych badaczy, flawonoidy mogą działać porażająco na czynności wielu enzymów, jak cholinesterazy niektórych oksydaz, dekarboksylaz,



Ryc. 5. *Hypericum perforatum* L., przekrój poprzeczny przez liść (brzeg blaszki liściowej), widoczny zbiornik hipercynowy, z którego częściowo na skutek krojenia wypadły komórki wypelniające zbiornik Wg Z. Brunarskiej



Ryc. 6. *Hypericum perforatum* L., przekrój poprzeczny przez liść, widoczny zbiornik olejowy (pow. ok. 500×). Wg Z. Brunarskiej

dehydrogenaz, hamują więc prawidłowe czynności układu utleniająco-redukującego, hamują ponadto procesy metabolizmu amin katecholowych. Rutyna np. posiada właściwości chelatowania jonów miedzi, inaktywuje więc swoiste enzymy, zawierające w swej cząsteczce jon miedzi, a mianowicie:

swoistą oksydazę biokatalizującą procesy utleniania witaminy C, to znaczy wpływa na przedłużenie jej działania w tkankach;

hialuronidazę, enzym rozklejający „spoiwo” międzykomórkowe oraz ceruloplazminę.

Uwagę zwraca ponadto dosyć wyraźnie działanie uspokajające dziurawca. Dlatego surowiec ten znalazł zastosowanie (pomocnicze) w różnych zaburzeniach nerwowych i psychicznych, w stanach zachwiania równowagi nerwowej, depresji, lękach nocnych, również w migrenie.

Biomechanizm wpływu ciał czynnych dziurawca na czynności układu nerwowego nie jest dotychczas znany, lecz jest bez wątpienia godny bliższego zbadania pod względem biochemicznym i farmakodynamicznym.

STANISŁAW BERNATT (Jelenia Góra)

PIERWSZA TUCZARNIA TUŃCZYKÓW

Gdy w 1953 r. wśród nadbrzeżnych mieszkańców Zatoki Minamata w prefekturze Kumamoto w Japonii stwierdzono wypadki nieznanego dotychczas choroby, objawiającej się zaburzeniami wzroku i słuchu i niezharmonizowaniem ruchów, a w połowie wypadków kończącej się konwulsjami i zgonem, służba zdrowia Japonii stanęła przed zagadką.

Szukanie przyczyny trwało siedem lat. Wreszcie stwierdzono, iż winę ponoszą związki rtęci, które stosowała jako katalizator przy wyrobie tworzyw sztucznych — aldehydu octowego i chlorku winylu — fabryka chemiczna niedawno wzniesiona w bliskim sąsiedztwie Zatoki Minamata. W rezultacie „choroba Minamoto” — tak ją nazwano — dotknęła 111 osób, z których 46 zmarło. Większość pozostałych przy życiu poniosła na zdrowiu nieodwracalne szkody. Na dobitkę okazało się, iż nad Zatoką Minamata dwudziestokrotnie wzrosła liczba noworodków z uszkodzeniami mózgowia.

Związki rtęci z fabryki chemicznej dotarły do wody morskiej w zatoce i tam w kolejnej wędrówce osiadły w tkance ryb, które łowili i spożywali pobliscy mieszkańcy.

W 1960 r. fabryka tworzyw sztucznych została zmuszona do zaniechania stosowania związków rtęci jako katalizatora, a w samej Zatoce Minamata zakazano połowu ryb. Nowych wypadków choroby już nie zanotowano, natomiast w 1965 r. stwierdzono wypadki „choroby Minamoto” w prefekturze Niigata, wzdłuż rzeki Agano. Czynna tam fabryka zatruwała rzekę ściekami z zawartością związków rtęci. Wynikiem było 47 zachorowań, z tego 6 śmiertelnych.

Zachorowania w Japonii, spowodowane spożyciem ryb, w których tkankach osiadły związki rtęci, skło-

Wzmocnieniem ustrojowych układów enzymatycznych próbuje się tłumaczyć korzystne działanie aktywizujące i usprawniające cały organizm oraz wzmagające jego siły obronne.

Wyciągi z dziurawca stosuje się w leczeniu rozległych oparzeń powłok skórnych, w leczeniu parazytów, różnych stanów zapalnych i degeneracyjnych tkanek i narządów ustrojowych. Zasadniczy problem stanowi w tym wypadku opracowanie odpowiednich metod fitoterapeutycznych.

Współczesna fitochemia i fitoterapia stoją więc przed poważnym zadaniem, jakim jest wyosobnienie z surowców zielarskich szeregu nowych bioflawonoidów, ich identyfikacja, ich praktyczne zastosowanie w terapii oraz ustalenie ich optymalnego dawkowania. Problem identyfikacji szeregu nowych bioflawonoidów wydaje się być niewyczerpany, gdyż liczba wyosobnionych z komórek roślinnych tych związków wzrasta z każdym rokiem. Np. w roku 1955 znano około 130 odmian flawonoidów, natomiast w roku 1978 — przeszło 600 i nic nie wskazywało na to, że wymieniona liczba jest ostateczna!

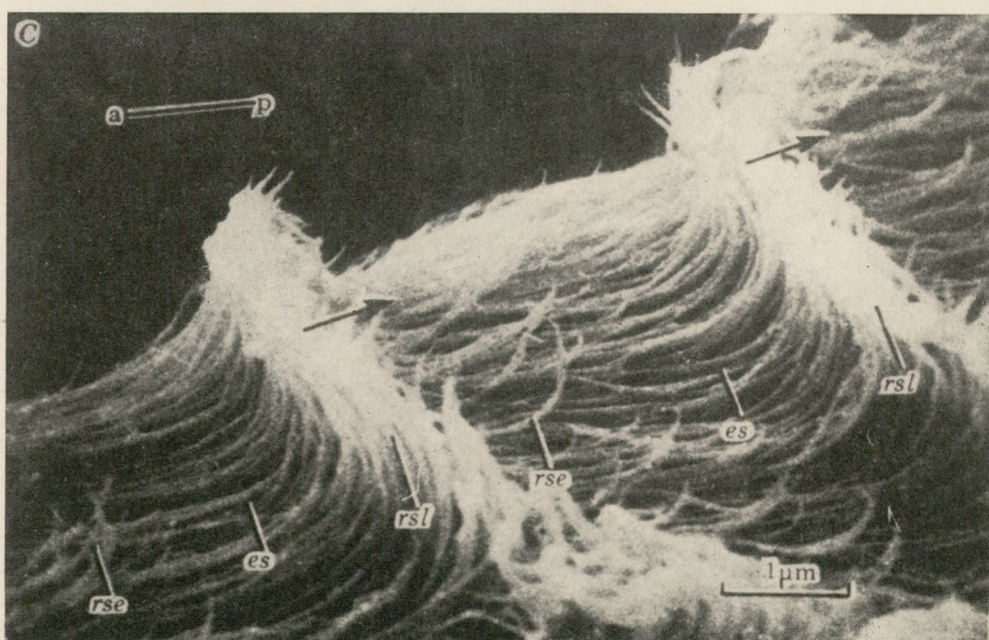
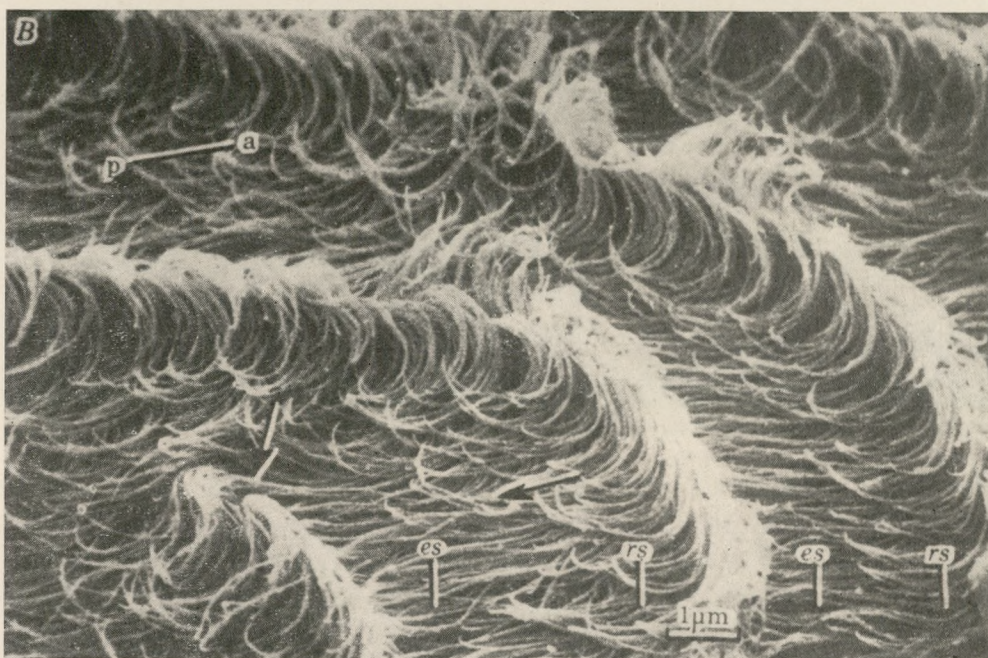
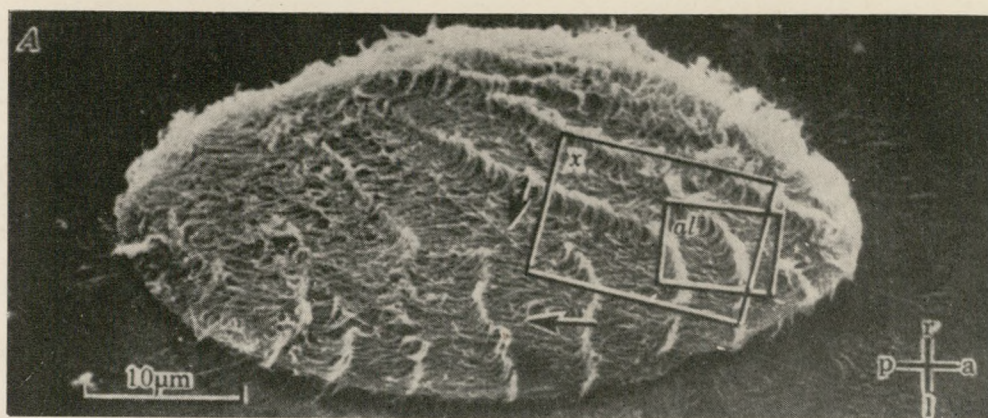
niły amerykańskie władze sanitarne do bliższego zająć się tym zagadnieniem, tym bardziej, iż w USA japońskie konserwy rybne — przede wszystkim z tuńczyka — były powszechnie spożywane.

W rezultacie, po zadekretowaniu przez „Zarząd dla Spraw Żywności i Leków” (FDA), iż dopuszczalna doza rtęci nie może przekraczać wagowo w rybach konsumpcyjnych i przetworach rybnych 0,5 części na milion, czyli 0,00005%, przystąpiono do wstępnej analizy tuńczyków w puszkach. Rzeczono tylko znikoma część tych konserw (1%) zawierała więcej niż dopuszczalną ilość rtęci, ale to wystarczyło, by zakazano sprzedaży tuńczyków. W rezultacie z półek sklepowych w USA zniknęło ponad 2 mln sztuk konserw z tej ryby. W kilka miesięcy później wspomniane wyżej władze amerykańskie przeprowadziły 853 analizy będącego w sprzedaży włócznika* (*Xiphias gladius*) i w 811 wypadkach stwierdziły, iż zawiera ponad dopuszczalną ilość rtęci. W rezultacie skonfiskowano w sklepach 377 ton mrożonych włóczników, a hurtownicy wycofali z obrotu dalszych 1800 t tych ryb.

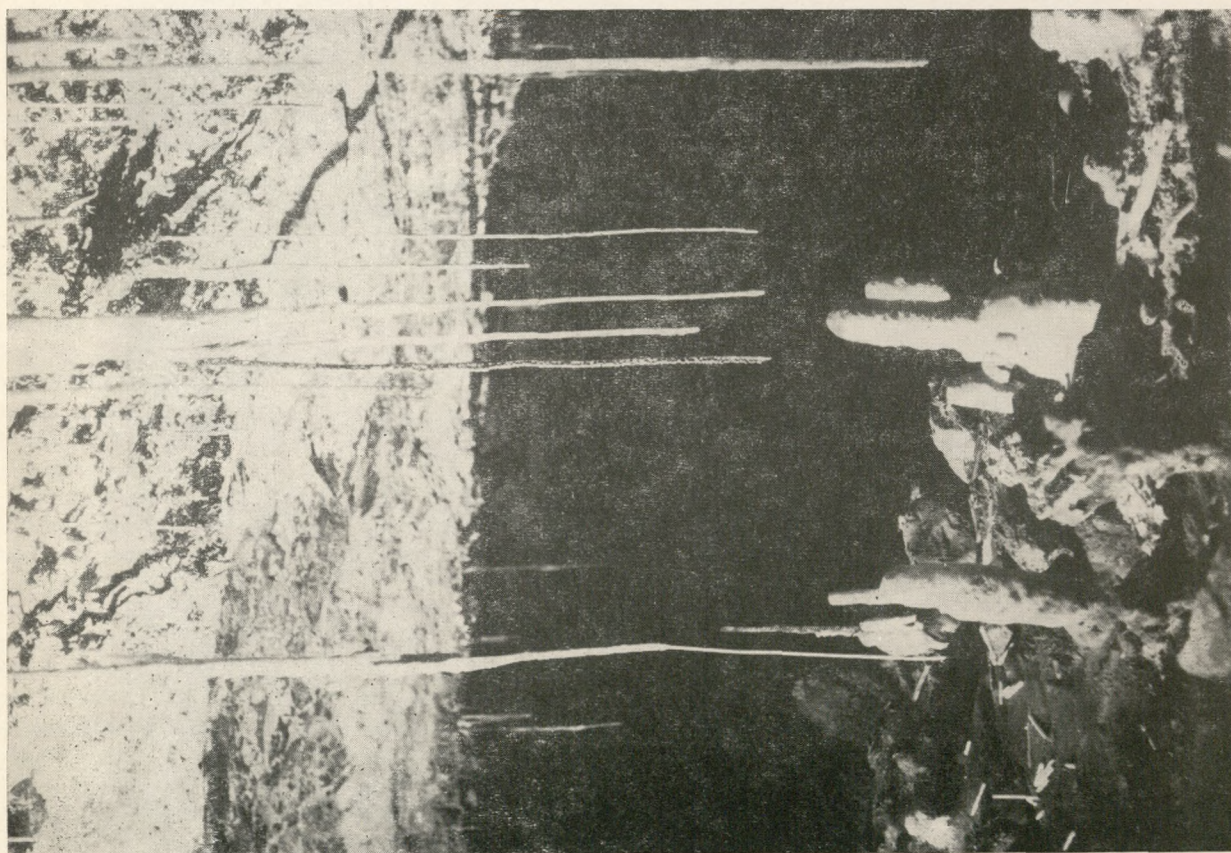
Równolegle i identycznie z władzami amerykańskimi wobec dopuszczalnej ilości rtęci w tkankach

* Włócznik bywa u nas nazywany też miecznikiem, ale rzadziej, chociaż angielska nazwa brzmi swordfish, francuska espadon, włoska pesce spada, hiszpańska pez espada, i serbska sabljan.

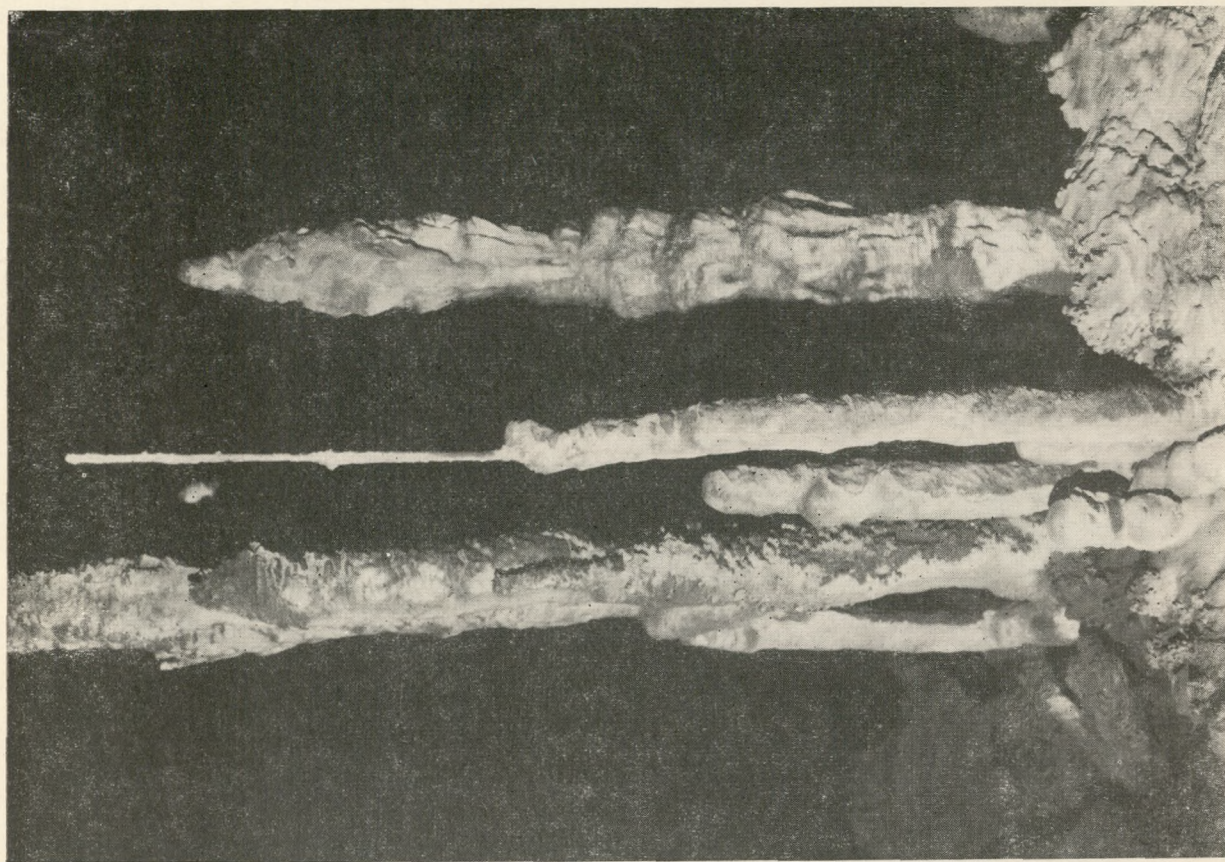
Największego włócznika złapano na wędkę w Iquique w Chile 7 maja 1953 r. Mierzył on 4,55 m, w największym obwodzie miał 198 cm i ważył 536 kg. Miecz włócznika, stanowiący kostne przedłużenie górnej i dolnej szczęki wynosi 1/3 długości całkowitej. Górna część miecznika jest barwy niebieskawej, a spód srebrzystej. Mieczniki nie mają pletw brzusznych i są bardzo silne i szybkie.



III. OBRAZ SKANNINGOWY fal ruchu rzęskowego na powierzchni osobnika *Opalina*, utrwalonego podczas pływania
Wg S. L. Tamma i G. A. Horridge'a



a

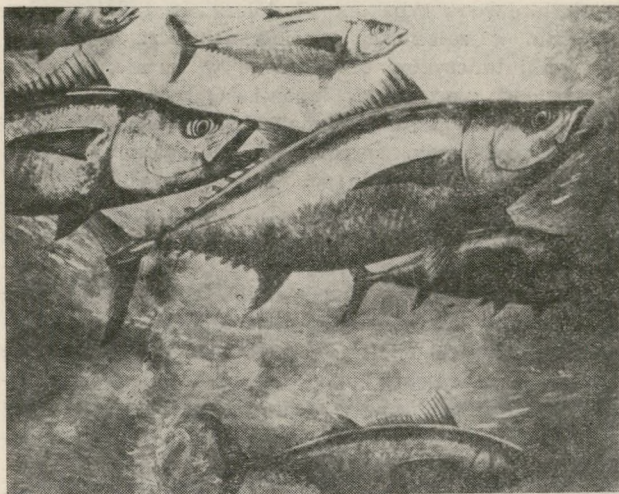


b

IV. JASKINIA PIERRE SAINT MARTIN w Pirenejach Atlantyckich
lagmity

(Francja). Galeria Aranzadi; a — nacieki; stalaktyty, heliktyty, stalagmity, b — sta-

Fot. J. Baryla



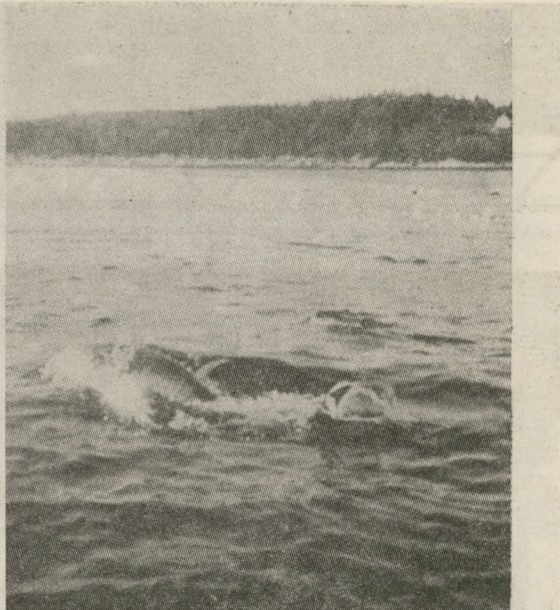
Ryc. 1. Wędrówka ławicowa największego gatunku tuńczyków, błękitnopłetwych *Thunnus thynnus*, osiagających do 700 kg

ryb konsumpcyjnych postąpiła Kanada, natomiast Japonia i Szwecja uznały, iż dopuszczalna zawartość rtęci może wynosić dwa razy więcej, czyli 0,0001%.

Zarządzenia władz amerykańskich i kanadyjskich spotkały się z silnym sprzeciwem właścicieli specjalnych — nader kosztownych — statków do połowu tuńczyków na pełnym morzu i hurtowników handlu rybami. Choćby wskutek tych sprzeciwów Zarząd dla Spraw Żywności i Leków wypowiedział się, iż mięso tuńczyków jest „całkowicie bezpieczne” pod warunkiem nadzoru ze strony przemysłu rybnego i władz państwowych, publiczność amerykańska — przede wszystkim kobiety, przerażone rozpisywaniem się prasy i trąbieniem telewizji o strasznych skutkach spożywania ryb zawierających trującą rtęć — nabrała nieprzezwyciężonej odrazy do tuńczyków i nie chce o nich nawet słyszeć. W Japonii natomiast tuńczyk pozostał nadal pożądanym pokarmem, a szczególnym wzięciem smakoszy cieszy się tam mięso największego gatunku tuńczyka, zwanego błękitnopłetwym (*Thunnus thynnus*) i dochodzącego do wagi 700 kg. Gatunek ten trzyma się przeważnie obfitych w pokarm wód oceanicznych na zetknięciach się prądów zimniejszych i cieplejszych. Tuńczyk błękitnopłetwy, po złożeniu ikry w maju i w czerwcu, w sąsiedztwie brzegów Florydy i wokół Bahamów, węduje gromadnie po wodach północnego Atlantyku, w sąsiedztwie brzegów Kanady i Stanów Zjednoczonych, po czym, korzystając z Prądu Zatokowego, dociera do brzegów Półwyspu Iberyjskiego i na Morze Śródziemne; jeżeli temperatura wody nie spada poniżej 14°, to zagląda też na Morze Północne.

Pod koniec jesieni, jeszcze przed wędrówką poprzez Atlantyk, ciemne mięso tuńczyka błękitnopłetwego, dzięki obfitości pokarmu, staje się bardzo tłuste i właśnie wtedy stanowi dla Japończyków wielki przysmak, spożywany zresztą na surowo (za kilogram tego specjału płać teraz ponad 20 dolarów). Dodać wypada, iż mięso tuńczyków, poławianych np. na Morzu Śródziemnym — po wędrówce transatlantyckiej — jest najzupełniej chude.

Chcąc za tuńczyka błękitnopłetwego uzyskać na rynku japońskim wysoką cenę, trzeba go złowić, gdy jest jeszcze tłusty, czyli przed rozpoczęciem wędrów-

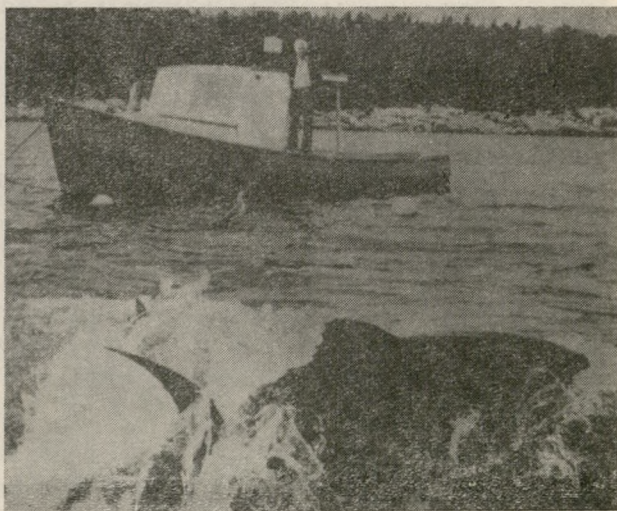


Ryc. 2. Fragment tuczarni tuńczyków w Zatoce St. Margaret w Kanadzie

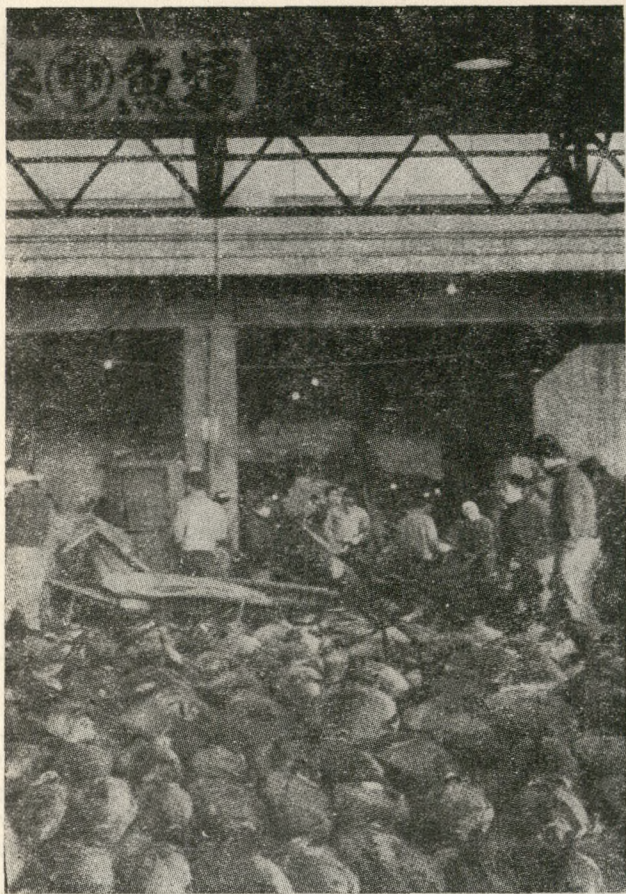
ki poprzez Atlantyk. Takie tłuste tuńczyki u wschodnich brzegów USA i Kanady trafiają się dosyć rzadko, a poza tym rybacy tamtejsi przestali się w ogóle interesować tymi rybami, jako że kobiety amerykańskie nie chcą ich nawet tknąć, obawiając się zatrucia związkami rtęci.

Stare prawo ekonomiczne głosi, że pobyt powoduje podaż. Japończycy pożądamy ociekającego tłuszczem mięsa tuńczykowego i gotowi są płacić nadzwyczaj wysoką cenę za ten swoisty delikates. Amerykanie pojęli, iż jest do zrobienia byznes i zorganizowali tuczarnię tuńczyków błękitnopłetwych, które, gdy są dostatecznie tłuste, dzięki obfitemu karmieniu ich chwastem rybnym i głowonogami, drogą lotniczą dostawiane są do Tokio.

Eksperyment rozpoczęto w 1975 r. w Zatoce St. Margaret u brzegów kanadyjskiej prowincji Nowa Szkocja. Wziął się do niego nowojorski obrotny dziennikarz S. Jay Ettman, który w dorobku swoim miał reportaż o sportowych zawodach połowu tuńczyków. Wydatnej pomocy finansowej i technicznej udzieliła mu zainteresowana firma japońska, przy



Ryc. 3. Pan Ettman obserwuje swoich podopiecznych



Ryc. 4. Licytacja tuńczyków w Tokio

czym należy dodać, iż przedsięwzięte w Japonii próby trzymania w fermach morskich tuńczyków żółtopłetwych (*Neothunnus macropterus*) skończyły się niepowodzeniem. Przedsiębiorstwu Etmanna, założonemu pod nazwą „Janel Fisheries Limited” w Indian Harbor nad wspomnianą już Zatoką St. Margaret, tuńczyków zaczęli dostarczać miejscowi rybacy, którym zapłatywały się one w pławice wystawiane na połów makreli. Miejscowi rybacy stali się też dostawcami pokarmu dla tuńczyków trzymanych w fermie.

„Zagrode” dla tuńczyków sporządzono z trzech mocnych, pionowo ustawionych sieci, każda o długości 94 metrów i wysokości 50 metrów. Sieci te zastawiono w kształcie ósemki na głębokości około 30 metrów. Koszt czterech sieci (jedna zapasowa), dostarczonych z Japonii, wyniósł 21 tys. dolarów. Obliczono, iż w fermie jest miejsce dla 55 tuńczyków.

Gdy wszystko było już przygotowane, w lipcu 1975 r. poczęto nabywać od rybaków tuńczyki zapłatane w sieci. Ogółem w tym roku nabyto ich 300

sztuk i płacono rybakom od dolara do 4 dolarów za kilogram w zależności od ilości tłuszczu w rybach. Pół setki tuńczyków umieszczono w fermie, a resztę odstawiono wprost do Japonii. Oprócz tuńczyków, zapłatanych w sieci na makrele i łowionych przez rybaków na wędy, sprzedawali oni „Janel Fisheries Limited” dziennie około pół tony przyłowu, otrzymując za kilogram 10 centów.

Przez pierwsze dwa, trzy dni tuńczyki trzymane w niewoli nie chciały przyjmować pokarmu w postaci marnych rybek i poszarpanych głowonogów, ale z głodu dały się przekonać i poczęły nawet wypływać na powierzchnię, gdy spostrzegały, iż zbliża się łódź z pożywieniem. Tuńczyki błękitnopłetwe, nabywane od rybaków, miały średnio wagę 300 kg. Otrzymując dziennie pokarm o wadze 2% wagi własnej przybrały pod koniec tuczu każdy około 100 kg.

Podczas pobytu w tuczarni tuńczyki były obserwowane przez naukowców i pracowników organów państwowych nadzorujących rybołówstwo tak z Kanady, jak i z USA. Czyniono też doświadczenia, posługując się radionadajnikami, by się przekonać, czy porozumiewają się między sobą za pomocą dźwięków. Okazało się, że nie. Wobec tego przyjęto, iż porozumienie między nimi dokonywane jest poprzez bodźce węchowe.

Ruchliwość tuńczyków w fermie obserwowana była regularnie przez płetwonurków, a lekarz, dr Paul Odenste z kanadyjskiego federalnego departamentu rybołówstwa, stwierdził, iż tuńczyki trzymane w niewoli są „zaskakująco zdrowe”.

W dniu 28 lipca 1975 r. podczas huraganu „Blanche”, który na wschodnich brzegach Kanady osiągnął szybkość 200 km/godz., pan Ettman i jego pomocnicy z niepokojem obserwowali wzburzone morze. Sieci tuńczykowej fermy oparły się gwałtownym falom i jedyną ofiarą huraganu była ryba, która zdechła, zaplątawszy się w oczka sieci.

Utuczone tuńczyki poczęto wylawiać i posyłać do Japonii z dniem 24 października 1975 r. Z wydobyciem ostatnich sztuk zwlekano, ponieważ Japończycy życzyli sobie, by pozostały w fermie możliwie długo, mianowicie do dnia 21 listopada. Tymczasem w dniu 15 listopada, sieci wkoło fermy, obciążone wodorostami i małżami, które narosły w okresie czterech miesięcy, obsunęły się w dół i osiem ostatnich tuńczyków umknęło na pełne morze.

Ogółem 47 tuńczyków przewidzianych zostało samochodem do Nowego Jorku a stamtąd samolotem do Tokio. Cała podróż trwała trzy doby, a ryby nie były mrożone, lecz jedynie obkładane tłuszczonym lodem. Koszt transportu wynosił około 2 i 1/2 dolara od kilograma, a w Tokio uzyskano na licytacji za najbardziej tłuste sztuki 13,80 dol. za kilogram.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Giną bociany i skowronki

Technika dzisiejsza, która tak wszechwładnie wkroczyła na tereny polskiej wsi, w zawrotnym tempie

wypiera wszelki folklor oraz niszczy rodzimą przyrodę. Próby ratowania relikwów zarówno twórców ludzkich, jak i rzadkich okazów ojczystej przyrody są już obecnie tak znikome, że prawdopodobnie w nie-



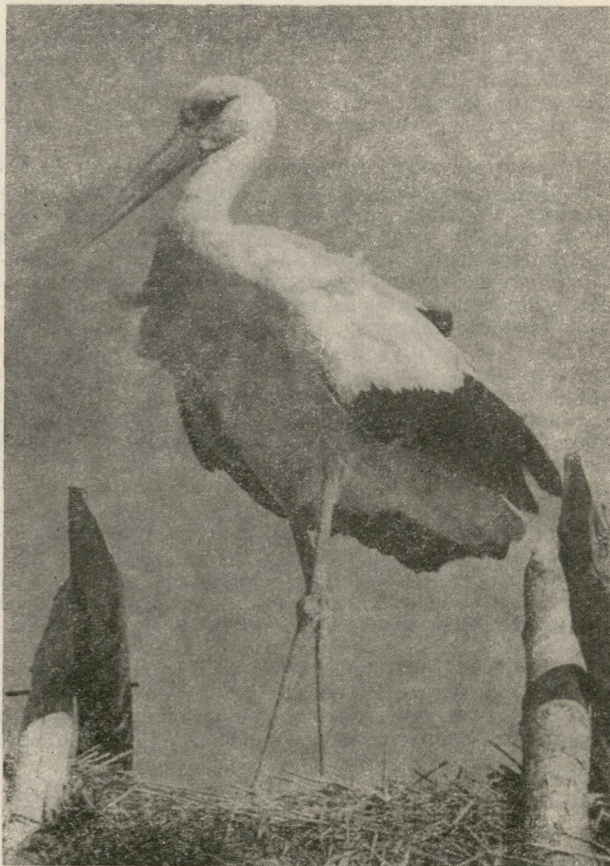
Ryc. 1. Tokujące bociany. Fot. W. Puchalski

dalekiej przyszłości niektóre okazy ze świata roślin jak i zwierząt oglądać będziemy, niestety, tylko w skansenach i w ogrodach zoologicznych, botanicznych czy też w atlasach jako relikty dawnych czasów.

W zastraszającym tempie ginie wiele okazów przyrodniczych nawet w rezerwatach, w parkach narodowych i miejscach, gdzie dawniej nie było ingerencji człowieka w prawa natury, która „rządzi się” samostnie w powietrzu, w wodzie, w glebie, a więc wszędzie tam, gdzie człowiek-niszczyciel nie zaprowadził dotychczas własnych ekonomicznych praw, a eksploatując zasoby ziemi niemal w sposób rabunkowy, sam sobie kopie grób. Przykładów na poparcie powyższego stwierdzenia można by przytoczyć dziesiątki.

Czy przyroda broni się przed łamaniem jej praw przez człowieka-ekonomistę i człowieka-wandala? Bezspornie tak! Ale np. tzw. „oczyszczanie się” wód w rzekach, jeziorach czy powietrza w atmosferze wymaga przede wszystkim zaprzestania zanieczyszczania ich przez człowieka i wymaga odpowiednio dłuższego czasu, aby życie i zakłócenie równowagi naturalnej mogło wrócić w danym środowisku do „swoich praw” rozwoju.

Dawniej w okolicach Słupcy i Wrześni gromadziły się każdego roku w połowie sierpnia stada bocianów po 30–40 sztuk. Obecnie z roku na rok liczba ich systematycznie maleje. Dotyczy to również innych zwłaszcza drobnych ptaków śpiewających, głównie skowronków polnych, których śpiewu w okresie przedlęgowym nie słychać. Gdzie leżą przyczyny



Ryc. 2. Bocian na gnieździe. Fot. W. Puchalski

szybkiego wymierania bocianów, skowronków, jaskółek itp.? W roku 1974 Zakład Ochrony Przyrody w Krakowie i Redakcja dwumiesięcznika „Chrońmy przyrodę ojczystą” (placówki PAN) rozesłały do wszystkich gmin w Polsce ankietę mającą za cel przeprowadzenie dokładnej ewidencji bocianów białych (*Ciconia ciconia* L.). Ankieta wykazała, że liczba bocianów w Polsce szybko zmniejsza się każdego roku i obecnie na każde dawne gniazdo lęgowe przypada zaledwie 1,3 pisklę, co w rezultacie powoduje dwie trzecie strat bocianich jaj, a zatem tych ptaków corocznie ubywa po kilkanaście tysięcy sztuk w skali kraju. Przyczyn tego stanu rzeczy, tj. znacznego zmniejszania się liczby bocianów białych — w tym również skowronków, jaskółek, słowików i innych sprzymierzeńców rolnika jest oczywiście bardzo wiele. Ptasia tragedia zaczyna się w Afryce, gdzie na trasach przelotów do Europy i Polski znajdują bociany, skowronki, jaskółki itp. coraz mniej pożywienia; erozja ziemi powoduje niszczenie gleby, a zatem pokarmu. Bociany i inne ptaki giną w czasie przelotu 2—3 tysięcy km z głodu i w burzach paskowych, w Europie coraz trudniej o rozległe łąki i rozlewiska wód, które są intensywnie osuszane pod uprawy zbóż. Wrogiem bocianów są również gęsto oplatające Europę przewody wysokiego napięcia itp. U nas znacznie kurczy się zasób wód, rzek, postępuje stepienie gleby i torfowisk, w wyniku czego giną żaby, ślimaki, gady i płazy stanowiące obok myszy główne pożywienie bocianów. Inne przyczyny to nieracjonalne i nadmierne stosowanie w rolnictwie i łakarkstwie środków owadobójczych, w efekcie czego

coraz mniej jest pożywienia dla ptactwa wodnego i dla brodzieńców; wreszcie powtarzające się co parę lat okresy posuch, brak deszczów, zanikanie wody gruntowej, wysychanie żerowisk bocianich. Ale są też i to dość liczne inne przyczyny. Znikają budynki o dachach krytych słomą, trzciną, brak strzech, które nasze boćki tak sobie bardzo upodobały. Zadymianie miast i osiedli, nadmierny hałas powodowany motoryzacją też zapewne nie jest korzystny dla jaskółek, skowronków, słowików. A takie ptaki jak sowa uszata, lelek kozodój, kraska, zimorodek i wiele innych są już od dawna rzadkością.

Od wieków bocian w polskiej zagrodzie był symbolem sytości, szczęścia rodzinnego, znakiem gospodarności i gościnności, a rolnicy pomagali w zakładaniu gniazd. Dzieci otaczały tego białoskrzydłego ptaka szczególnym kultem. Bawiły się w „klekotanie”, stając na jednej nodze, bocian był ulubieńcem matek, mężów i dzieci, w zagrodzie był uosobieniem radości, znajdował też poczesne miejsce w poezji, w malarstwie i w ogóle w sztuce. W świetle tych skromnych nie pretendujących do wyczerpania wszystkich motywów i przyczyn zaniku czy wymierania tych pięknych ptaków wydaje się bardzo pożądane otoczenie bociana specjalną opieką, budowę stacji opieki na trasach przelotów, dokarmianie w okresach lęgów, budowę gniazd lęgowych itp., jeśli pragniemy, aby u nas boćki nie wyginęły, jak od dawna nie ma już ich w Anglii, Holandii, Szwajcarii i innych krajach.

Antoni Kaczmarek

ROZMAITOŚCI

Pies towarzyszem człowieka od co najmniej 12 tysięcy lat. W czasie eksploracji epipaleolitycznego stanowiska w dolinie górnego Jordanu (pn. Izrael) napotkano grób człowieka, w którym znajdował się szkielet szczenięcia około 4—5-miesięcznego. Przedmiotem badań archeologicznych jest tu pierwsze osiedle, stale zamieszkiwane na tym obszarze przez ludność łowiecko-zbieracką, budującą okrągłe domostwa ziemianki o średnicy 9—11 m, ze ścianami z ustawionych pionowo wapiennych płyt. Miejszem pochówku było wejście do jednego z takich domostw. Przykryto je dużym głazem. Szkielet ludzki niemłodego osobnika, o niezidentyfikowanej płci, leżał w pozycji skurczonej, na prawym boku z lewą ręką przy głowie. Dłoń tego szkieletu przykrywała szkielet 4—5-miesięcznego szczenięcia. We wnętrzu chaty znajdowały się dwa paleniska. Przy jednym z nich znaleziono żuchwę dorosłego psa.

Wiek znaleziska określono metodą ^{14}C na około 12 tysięcy lat. Nie jest to jednakże pierwsze odkrycie szczątków psa z tego okresu. Przed paru laty doniesiono o znalezieniu żuchwy psiej w jednej z jaskiń w Górach Zagros (Irak). Wiek tego znaleziska również ocenia się na 12 tysięcy lat. Przedstawiono dowody na oswojenie psa jako pierwszego zwierzęcia domowego co najmniej o tysiąc lat wcześniej niż kozy, owcy, bydła i świnie.

W. K.

Nature 1978 (December 7)

Znów niebezpieczny lek. Siarczan vincristyny jest lekiem szeroko stosowanym w terapii ostrych białaczek i chłoniaków u dzieci. Z ostatnich badań,

przeprowadzonych na myszach wynika, że jest to preparat silnie teratogenny. Zdrowym, ciężarnym samicom myszy wstrzykiwano dootrzewnowo w szóstym, siódmym lub ósmym dniu ciąży jednorazową dawkę 0,3 mg/kg masy ciała siarczanu vincristyny. Zwierzęta kontrolne otrzymywały sól fizjologiczną. Zawartość macicy badano w 10—12 dniu ciąży. Najliczniej zaburzenia rozwoju wystąpiły po zastosowaniu preparatu w siódmym dniu ciąży. Najważniejsze zaburzenia rozwojowe to niedorozwój mózgu w okolicy IV komory, stwierdzony u 6,2% płodów, oraz występowanie płodów bliźniaczych, jednojajowych. Poza tym pewna liczba płodów ulegała resorpcji. Jakość i ilość zmian, występujących po jednorazowym zastosowaniu leku budzi poważne obawy co do dalszego jego stosowania. Z drugiej strony odkryto przypadkowo czynnik wywołujący powstawanie jednojajowych płodów bliźniaczych u myszy, co w normalnych warunkach zdarza się bardzo rzadko.

W.B.—S.

Nature 1978 (December 14)

Komórki raka sutka niszczą tkankę kostną. U ponad 80% pacjentek z rakiem sutka stwierdza się przerzuty do kości. Niszczenie tkanki kostnej może zachodzić bądź poprzez pobudzenie aktywności osteoklastów, bądź niezależnie od nich. W płynie zębrnym w hodowli komórek raka sutka hodowano żywe lub zabite embrionalne kości długie myszy. Przed rozpoczęciem eksperymentu kości te — poprzez organizm matki znakowano Ca^{45} lub H^3 — proliną. Tkankę kostną zabijano przez całkowite naświetlanie jej promieniami ultrafioletowymi. Z analizy żyw-

ki wynika, że zarówno z kości żywych jak i zabitych uwalniane są sole wapnia. Podobne wyniki uzyskano, gdy na wspólnej pożywce hodowano razem komórki nowotworowe i zdrową kość. Stwierdzono również uwalnianie H^3 -hydroksyproliny, co świadczy o rozkładzie kolagenu w kości. A zatem komórki raka sutka niszczą tak składniki organiczne jak i nieorganiczne kości. Wykazano także, że komórki innych typów nowotworów nie mają zdolności niszczenia tkanki kostnej. Jeśli do hodowli tkanki kostnej dodawano stymulatorów osteoklastów — stwierdzano bardzo szybki wzrost ich liczby i gwałtowne niszczenie kości. W hodowli z komórkami raka sutka nie obserwowano wzrostu liczby osteoklastów, a tempo niszczenia tkanki kostnej było równie szybkie jak pod wpływem działania osteoklastów. Podobnie stosowanie czynników blokujących osteoklasty nie opóźniało procesu niszczenia kości przez komórki nowotworowe. A zatem w tym przypadku proces przebiega niezależnie od osteoklastów.

W.B.—S.

Nature 1978 (December 14)

Feromony płciowe u bakterii. Rola feromonów płciowych w rozmnażaniu organizmów wyższych i grzybów jest dość dobrze poznana. Wiadomo rów-

nież, że u bakterii Gram-ujemnych istnieje chemiczne przyciąganie podczas procesu koniugacji. Ostatnio stwierdzono obecność feromonów płciowych u Gram-dodatniego paciorkowca kałowego (*Streptococcus faecalis*). U bakterii tej występuje proces podobny jak u bakterii Gram-ujemnych. Komórki bakteryjne przylegają ściśle do siebie i jedna z nich (męska) przekazuje część swojego DNA drugiej (żeńskie). Proces ten jest indukowany przez białko o ciężarze cząsteczkowym 1000 do 10000, które jest wytwarzane tylko przez biorców czyli komórki żeńskie. Białko to powoduje zlepianie się z sobą bakterii nawet wtedy, gdy w środowisku są sami dawcy. Czynnikiem ten ma charakter sygnału, który wywołuje odpowiednie reakcje w komórkach biorców, nie jest on sprawcą tylko fizycznej aglutynacji. Komórki biory muszą być poddane działaniu tego czynnika przez co najmniej 30 minut, aby doszło do agregacji. Komórki bakteryjne męskie nie mają zdolności syntezy tego białka, co jest niezwykle ekonomiczne, ponieważ biologicznie bezsensowna jest agregacja samych komórek męskich. Przypuszcza się, że czynnik prowadzący do agregacji może również indukować uruchamianie DNA w procesie jego wymiany między komórkami.

W.B.—S.

Nature 1978 (October 26)

R E C E N Z J E

A. L. McAlester: **Historia życia** (The History of Life). PWN, Warszawa 1979, s. 226, cena zł 30.—

W wydawanej przez PWN serii „Biblioteka Nauk o Ziemi” obejmującej pozycje tłumaczone z języka angielskiego ukazała się książka znanego paleontologa amerykańskiego A. L. McAlester’a poświęcona historii życia. Jest to książka, podobnie jak inne pozycje z tej serii, o charakterze niemal popularnonaukowym przeznaczona głównie dla początkujących studentów.

Niezwykle interesujące zagadnienie ewolucji życia autor zamknął na 226 stronach, a mimo to zdołał przedstawić najważniejsze etapy ewolucji świata organicznego, zamieszczając ponadto szereg danych o biologii i ekologii organizmów koniecznych dla zrozumienia ich sukcesów adaptacyjnych czy też porażek z lepiej przystosowanymi.

W pierwszym rozdziale autor omawia początki życia ilustrując rysunkami i fotografiami najstarsze skamieniałości prekambryjskie ze stanowisk Gunflint, Feeg Tree i Bitter Springs. Rozpatruje również hipotezy tłumaczące ekspansję *Metazoa* pod koniec prekambriu. Pierwsze liczne ich szczątki zachowane są w słynnym stanowisku Ediacara w Australii.

W dalszych rozdziałach autor nieco odbiega od głównego nurtu książki, wprowadzając czytelnika w podstawowe zagadnienia teorii ewolucji oraz ekologii organizmów, a także podaje informacje o sposobach powstawania skamieniałości. Problemy te są niezbędne dla zrozumienia dalszej części książki, szczególnie dla czytelnika mniej przygotowanego.

Następnie autor omawia wczesnopaleozoiczne fauny bezkręgowców, ich ekologię oraz przyczyny ekspansji w ordowiku. Zamieszcza również uwagi o późniejszej ewolucji bezkręgowców i zastanawia się nad przyczynami masowego wymierania organizmów na granicach er geologicznych.

Dalsza część książki poświęcona jest omówieniu kolejnych wydarzeń ewolucyjnych prowadzących do wyodrębnienia się nowych gromad kręgowców, natomiast problemy ewolucji i historii adaptacji w obrębie bezkręgowców nie są kontynuowane. Autor omawia również historię rozwoju roślin lądowych zwracając przede wszystkim uwagę na przyczyny sukcesów adaptacyjnych poszczególnych grup roślin. Końcowy rozdział poświęcony jest ewolucji człowieka.

Na końcu książki zamieszczona jest klasyfikacja organizmów z informacjami o środowiskach bytowania (w objaśnieniu niewłaściwie podano — tryb życia) przedstawicieli poszczególnych typów, podtypów i gromad. Książkę uzupełnia ponadto spis literatury oraz obszerny indeks a także uproszczona tabela stratygraficzna.

Omówiona pozycja niewątpliwie zasługuje na uwagę. Zważywszy na popularny charakter opracowania sposób przedstawienia historii życia chyba właściwie dobrany. Tekst uzupełniają liczne ilustracje (fotografie, rysunki, diagramy, tabele) podnoszące wartość książki. Polskie tłumaczenie tekstu należy uznać za poprawne.

Do polskiego wydania książki warto by jednak dodać uzupełnienia od Redakcji uwzględniające nowsze wyniki badań naukowych. Np. wiemy już, że najstarsze obecnie znane szczątki organiczne pochodzą nie sprzed 3,1 mld lat z formacji Feeg Tree, lecz sprzed ok. 3,9 mld lat z formacji Isua na Grenlandii. W paleozoiku oprócz zlodowacenia na przełomie karbonu i permu istnieją dowody na pokrycie lądolodem znacznej części Sahary podczas późnego ordowiku. Być może zlodowacenie w tym okresie wystąpiło również na innych obszarach. Dobrze by też było zamieszczyć wśród literatury uzupełniającej również pozycje w języku polskim, do których zainteresowany czytelnik może sięgnąć znacznie łatwiej niż do pozycji zagranicznych, niekiedy niedostępnych w bibliotekach.

Historia życia stanowi udaną pozycję nowej serii PWN i warta jest polecenia nie tylko studentom geologii i biologii, ale również szerszemu gronu czytelników zainteresowanych historią otaczającej nas przyrody.

Józef Wieczorek

Encyklopedia odkryć i wynalazków. Praca ziorowa pod redakcją B. Orłowskiego, Z. Płochockiego i Z. Przyrowskiego, Państwowe Wydawnictwo „Wiedza Powszechna”, Warszawa 1979, str. 480, cena zł 200.—

Encyklopedia odkryć i wynalazków jest po raz pierwszy wydana w języku polskim książką z zakresu ogólnej historii techniki oraz chemii, fizyki, me-

dycyny i rolnictwa. Podstawowe informacje o ważniejszych wynalazkach i odkryciach zostały zebrane w układzie alfabetycznym. „Te dwa, umieszczone w tyle pojęcia często bywają mylone, wydaje się celowe podkreślenie istotnej między nimi różnicy: odkrycie polega na dostrzeżeniu jakiegoś faktu, zjawiska czy prawidłowości istniejących obiektywnie (niezależnie od naszej woli czy działalności) w otaczającej nas rzeczywistości, wynalazek natomiast — na stworzeniu czegoś przedtem nie istniejącego, najczęściej w wyniku poznania nowego elementu rzeczywistości, czyli w wyniku odkrycia. W rozwoju techniki zasadniczą rolę odegrały odkrycia fizyczne i chemiczne, one też przede wszystkim znalazły się w encyklopedii, nie uwzględniono w niej natomiast zupełnie np. odkryć geograficznych”.

Opracowanie encyklopedii na pewno nie było łatwą sprawą. Historia nauki i techniki ma jeszcze wiele luk, wiele zagadnień niedokładnie zbadanych i udokumentowanych, toteż różne na ten temat monografie podają różne, a często sprzeczne informacje. Dlatego też w wydawnictwie popularnonaukowym nie było miejsca na krytyczne analizy, niemniej Komitet Redakcyjny zadał sobie wiele trudu, by najważniejsze odkrycia i wynalazki z dziedzin wyżej podanych zostały uwzględnione. Przeróżającą jednak sprawą jest errata prawie jednostronicowa.

m.

Jezioro Bajkał, schemat turystyczny. Wydany przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii przy Radzie Ministrów ZSRR, Moskwa 1979, Cena 20 kop.

Choć jest to tylko schemat turystyczny, zasługuje na bliższą uwagę ze względu na unikalny region świata, który przybliża zwiedzającym i czytającym. W roku 1967 wyszło I wydanie, w r. 1972 następne (290 000 egz.), a najnowsze w r. 1979. Ponieważ dysponuję obu wydaniem (z 1972 i 1979 r.), wydaje mi się najbardziej celowe porównawcze potraktowanie omówienia.

W ostatnim wydaniu zmniejszono znacznie obszar objęty schematem, zacieśniając go praktycznie do ścisłego Przybajkale; zmniejszono również podziałkę, której nie podano w żadnym z obu wydań nawet w postaci liniowej, z około 1:1 000 000 w r. 1972 do ok. 1:1 250 000 w r. 1979. Uzyskano dzięki temu znaczną oszczędność papieru, do ok. 2 i 1/2 raza. Zwiększyła się natomiast znacznie z duża korzyścią dla użytkownika wyrazistość schematu, dzięki bardziej soczystym barwom i zastosowaniu szeregu zmian, które wymieniam poniżej.

W dziedzinie komunikacji znaki liniowe dróg bitych i innych (o wiele liczniejszych w tym regionie niż żelaznych) zmieniono z czerwonych, nie bardzo widocznych na barwnym tle mapy, na czarne. Dodatkowy czerwony pas pośrodku podwójnej linii szopy wzmacnia czytelność. Kolejne żelazne zaś, a właściwie tylko transzsyberyjska, przedstawiono grubą kreską czerwoną przekreśloną w poprzek (w wyd. z 1972 r. koleje były w kolorze czarnym). Linię BAm w budowie zaznaczono takim samym znakiem, ale przerywanym. Podobnie granice obu rezerwatów (barguzińskiego i bajkałskiego), znaczone linią ciągłą z odgałęzieniami ku środkowi, zmieniono z czerwonej na czarną. Uplastycznia obraz specjalny znak na żeglowne odcinki rzek.

Poważne zmiany zaszły w sygnaturach umieszczonych pod nazwą miejscowości. Zwiększono ich liczbę z 13 do 24, powiększono, mimo mniejszej podziałki, rozmiary z 3 na 4 mm wysokości. Dalsze udoskonalenie dotyczy różnicowania barw (w r. 1972 wszystkie w mało wyrazistym kolorze czerwonym). Barwą czarną zaznaczono obiekty ścisłej obsługi turystycznej z uwzględnieniem potrzeb turystów zmotoryzowanych (9 znaków).

Barwę czerwoną (cynober) pozostawiono dla obiektów zainteresowań krajoznawczych turystów. Siedem znaków przeznaczono na pamiątki historyczne, wojenne, rewolucyjne i związane z pobytem i życiem znanych ludzi. Szkoda, że nie uwzględniono wśród ostatnich Kultuku, parulezniej siedziby wygnańca-

badacza Benedykta Dybrowskiego, tak zasłużonego dla poznania Bajkału i jego fauny oraz w ogóle tamtejszej przyrody. Czterema czerwonymi znakami sygnowano muzea, zabytki architektoniczne, archeologiczne i rysunki naskalne.

Tylko 2 znaki poświęcono na różnorodne zjawiska przyrodnicze i malownicze krajobrazy — a z nich właśnie słynie Bajkał i Przybajkale. Jeden z nich w postaci pęku promieni rozchodzących się z centralnego punktu przypomina sygnaturę punktów widokowych znaną z pięknych map turystycznych Micheleta.

Zrezygnowano z licznych, ale mało czytelnych czerwonych napisów objaśniających na schemacie; zostało tylko kilka krótkich, w czarnej barwie, dla niektórych zjawisk przyrodniczych. Zastępują je z powodzeniem objaśnienia w spisie miejscowości na odwrocie.

Grubo kreskowaną, czarną, granicę republik autonomicznych zastąpiono delikatnym kropkowaniem.

Wszystkie miejscowości, z wyjątkiem Irkucka i Ulan-Ude, przedstawiono kółkami w 3 kategoriach wielkości i znaczenia. W związku z tym znikła ze schematu dominacja czarnych fragmentów powierzchni rażąca nieco w wydaniu z r. 1972.

Czarne nazwy topograficzne miejscowości, obszarów geograficznych i administracyjnych są nieco drobniejsze, ale wyraźne i estetyczne.

Użytkownicy powitają z uznaniem nowość w postaci siatki prostokątnej (nie geograficznej), której pola znakowane literami i liczbami pozwalają łatwo odnaleźć wybrane miejscowości umieszczone w alfabetycznym spisie na odwrocie.

Słabe przerywane okonturowanie i sygnatury drzew iglastych w niebieskawej barwie (jak hydrografia lądowa) znaczą obszary zalesione, choć z mniejszym chyba powodzeniem niż zgniło-zielonawy ton wydania z r. 1972. Słuszne jest, że i napisy z zakresu hydrografii, jak zresztą cały rysunek hydrograficzny, utrzymano w barwie niebieskiej, ale odcień ciemniejszy wyodrębniłby je bardziej od tła i uczynił czytelniejszymi, szczególnie na jeziorach.

Niewiele natomiast się zmieniło w przedstawieniu ukształtowania pionowego. Jak w wydaniu z r. 1972 zostały zastosowane tu barwne stopnie hipsometryczne, ale jak i poprzednio bez podania skali barw, koty ważniejszych wzniesień i cieniowanie. Odtworzona z dużym prawdopodobieństwem skala barw wyglądałaby w sposób następujący:

poniżej 500 m — kolor zielonkawo ukośna
500—800 m — kolor białawy
800—1000 m — kolor żółty
1000—1500 m — kolor słabo czerwony, szarfurowo ukośna
1500—2000 m — kolor silnie czerwony, szarfurowo ukośna
powyżej 2000 m — pełny kolor czerwony

Kot jest dwadzieścia kilka, brakuje natomiast, jak i w r. 1972, poziomicy. Zastosowanie w ograniczonym nawet zakresie, nawet w mniejszym niż wymaga przyjęta skala barw, podniosłoby czytelność schematu, której nie służy bynajmniej zastosowane cieniowanie. Podobnie ze 2 izobaty i parę punktów głębokości wydobyloby świetnie charakter batymetrii jeziora. Tak uczyniono na okładce Atlasu Bajkału i na mapce w Albumie Bajkału.

Sądząc po asymetrycznym położeniu niektórych kot wysokości np. 2588, 2103, 1707 i 1607 nastąpiło i w obecnym wydaniu pewne przesunięcie rysunku stopni barwnych.

Na schemacie nie uwzględniono obecnie szlaków turystycznych po jeziorze (w r. 1972 czerwone kreskowane linie). Zniesiono też oznaczenie odległości tradycyjnym sposobem między poszczególnymi portami, zastępując je odległością w km każdego portu od portu Bajkał, zwyczajowego początku wycieczek po jeziorze.

Liczba poloników zaznaczonych na schemacie spadła z 3 do 1. Osada Czekanowskiej została poza obszarem przedstawionym. Szczyt Czernskiego, S od Słudzianki (2090 m), wypadł z pocztu kot uwzględnionych na schemacie. Pozostała jedynie Góra Czernskiego (2588 m), najwyższe wzniesienie w Górach

Bajkalskich, którego wspaniały widok można oglądać z Przyl. Kotelnikowskiego.

Obok schematu zamieszczono krótki wstęp, informujący o Jez. Bajkał i jego osobliwościach, rejestr znaków oraz widok Zat. Pieszczonej (Piaszczystej) — groźny, ale nie najpiękniejszy spośród mi znanych.

Na odwrocie znajduje się alfabetyczny spis 54 wybranych miejscowości wraz z bliższymi objaśnieniami.

Wśród interesujących dla przyrodników zjawisk przyrody można wymienić łęgowiska nerpy, śpiewające piaski, osuwisko Taszar nad Jez. Gusinoje, słup kamienne, zarośla rokitnika, ochronę sobola bar-

guzińskiego, labędzie jezioro, wygasły wulkan k. Arszanu oraz jez. polodowcowe Frolicha z gorącymi źródłami w otoczeniu tajgi.

Na stronie tytułowej umieszczono jeden z najpiękniejszych widoków wybrzeży jeziora — skałę Burchan-zamańską. Pominięto w ostatnim wydaniu szereg innych ilustracji m.in. Szczyt Czerskiego (2090 m).

Jako całość schemat z r. 1979 robi dobre wrażenie, bardziej estetyczne niż z r. 1972 i zawiera więcej celowych rozwiązań.

Józef Piątkowski

OLIMPIADY

Olimpiada geograficzna

W czerwcu br. w Ministerstwie Oświaty i Wychowania odbyło się uroczyste zakończenie piątej z kolei Olimpiady Geograficznej.

Idea organizowania corocznie Olimpiady Geograficznej dla uczniów szkół średnich powstała w Polskim Towarzystwie Geograficznym i w wyniku starań Zarządu Głównego PTG uzyskała pełne poparcie Ministerstwa Oświaty i Wychowania. W lipcu 1974 r. ukazało się zarządzenie Ministra o wejściu w życie z dniem 1 września 1974 r. zawodów w zakresie geografii pod nazwą Olimpiada Geograficzna. Celem zawodów, jak czytamy w regulaminie załączonym do zarządzenia, „jest rozbudzenie wśród młodzieży szkolnej zainteresowania geografją, podniesienie poziomu wiedzy w tej dziedzinie, a także pomoc w zapewnieniu dopływu odpowiednich kandydatów na studia geograficzne, geologiczne itp.” Każdej olimpiadzie towarzyszy hasło, które do pewnego stopnia określa jej charakter. Kolejnymi hasłami dotychczasowych olimpiad były:

W roku szkolnym 1974/75 — „Poznaj świat, abyś mógł lepiej służyć własnemu krajowi”.

W 1975/76 — „Poznanie środowiska geograficznego jednym z warunków racjonalnego kształtowania życia społeczeństw”.

W 1976/77 — „Geografia uczy... myśleć naukowo, czuć estetycznie, działać praktycznie” (Wacław Nalkowski). W 1977/78 — „Ziemia, praca, czas są źródłem bogactw kraju. Więc poznać Ziemię jest pierwszą najistotniejszą potrzebą” (Stanisław Staszic).

W 1978/79 — „Poznaj swoje miejsce w świecie”.

W bieżącym roku szkolnym Olimpiada Geograficzna odbywa się pod hasłem „Znajomość geografii warunkiem racjonalnego gospodarowania zasobami kraju”.

Organizacją zawodów zajmuje się Komitet Główny składający się z członków powołanych przez Ministerstwo Oświaty i Wychowania na wniosek Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Geograficznego (z wyjątkiem przedstawiciela Ministerstwa Oświaty i Wychowania). Ponieważ Olimpiada Geograficzna obejmuje młodzież szkół średnich z całej Polski — dokonano podziału kraju na okręgi i powołano Komitety Okręgowe przy Oddziałach P.T.G. W skład Komitetu Okręgowego oprócz członków P.T.G. wchodzi wizytator — metodyk geografii z kuratorium danego okręgu szkolnego. Komitet Główny ma siedzibę w Warszawie (przy Zarządzie Głównym P.T.G.), a komitety okręgowe znajdują się w następujących miastach wojewódzkich: Białymstoku, Gdańsku, Katowicach, Koszalinie, Krakowie, Lublinie, Łodzi, Poznaniu, Toruniu, Warszawie i Wrocławiu.

Zawody są trzystopniowe. Pierwszy etap polega na samodzielnym wykonaniu przez zawodnika pisemnej pracy na podstawie bezpośrednich obserwacji w terenie. W swej pracy konkursowej zawodnik powinien wykazać:

- znajomość materiału objętego programem nauczania geografii w szkole ogólnokształcącej,
- umiejętność wykorzystania obserwacji, materiałów kartograficznych, statystycznych itp. oraz konfrontacji swych obserwacji (obraz środowiska) z wiadomościami nabytymi w czasie nauki szkolnej,
- umiejętność wysnuwania wniosków i właściwego posługiwania się terminologią naukową.

Tematy prac podawane są przez Komitet Główny i dotyczą zarówno geografii fizycznej i geologii, jak i geografii ekonomicznej. Z kilku tematów zawodnik ma prawo wybrać ten, który mu najbardziej odpowiada ze względu na zainteresowania, a także dostępność terenu do jego bezpośrednich obserwacji. Na przykład w V Olimpiadzie Geograficznej tematy były następujące:

1. Geograficzna panorama z punktu widokowego X.
2. Wyjaśniający opis wybranego obiektu fizyczno-geograficznego (np. odsłonięcia osobliwych form skalnych, jeziora, osuwiska, płatu roślinności).
3. Charakterystyka wybranego gospodarstwa rolnego.
4. Charakterystyka wybranego gospodarstwa leśnego.

W bieżącym roku szkolnym w VI Olimpiadzie Ge-

OKRĘGI OLIMPIADY GEOGRAFICZNEJ



ograficznej uczniowie mieli możliwość wyboru opracowania jednego z niżej podanych tematów:

1. Zmiany środowiska geograficznego w wyniku działalności gospodarczej na terenie... (teren wybrany przez zawodnika).

2. Projekt ćwiczeń terenowych z geografii fizycznej.

3. Geograficzna charakterystyka miejscowości... (wybranej przez ucznia).

4. Naukowe sprawozdanie z wycieczki geograficznej na obszarze... (zwiedzanego przez ucznia terenu).

Teksty prac z odpowiednią dokumentacją oraz z recenzjami nauczycieli geografii szkół, z których pochodzą zawodnicy przesyłane są do Komitetów Okręgowych. Tam dokonuje się oceny prac konkursowych i ustala listę zawodników zakwalifikowanych do uczestniczenia w dalszym etapie olimpiady. Kwalifikacja prac odbywa się wg punktacji podanej przez Komitet Główny.

Zawody II stopnia odbywają się jednocześnie we wszystkich jedenastu okręgach w warunkach kontrolowanej samodzielności. Składają się z części pisemnej i ustnej.

Prace pisemne ujęte są tematami zestawionymi w cztery grupy, czyli tzw. „podejścia”. Każde „podejście” składa się z kilku zadań, lub czasem do kilkunastu testów wyboru. Za rozwiązanie zadań zawodnik otrzymuje ocenę punktową i uzyskanie minimum punktów ustalonych przez Komitet Główny — kwalifikuje uczestnika do brania udziału w odpowiedziach ustnych. Tematy pisemne i ustne II etapu pomyślane są tak, aby obejmowały zakres różnych działów geografii, sprawdzały wiedzę geograficzną i umiejętność logicznego myślenia, kojarzenia faktów, znajomość terminologii naukowej a także orientację w bieżącej problematyce politycznej i gospodarczej świata.

Pomyślnie zakończenie II etapu olimpiady daje już zawodnikowi prawo wstępu bez egzaminu na kierunek geografii na wyższych uczelniach. Ponieważ egzamin wstępny na studia geograficzne obejmuje matematykę — to w zawodach II etapu występują także zadania sprawdzające umiejętność stosowania wiedzy matematycznej. Dotyczy to głównie — tematów z astronomicznych podstaw geografii i kartografii. Zwraca się tu również uwagę na umiejętność posługiwania się rysunkiem.

Zawody III stopnia są ogólnopolskie. W pięciu dotychczasowych Olimpiadach Geograficznych odbyły się w następujących miastach wojewódzkich: Łodzi Nowym Sączu, Płocku, Olsztynie i Piotrkowie Trybunalskim. Zawody te składają się również z części pisemnej i ustnej. Część pisemna obejmuje, tak jak i w zawodach II stopnia, cztery zestawy zadań ocenianych wg ustalonej punktacji. Prace, które uzyska-

ły więcej niż minimum przyjętych punktów dają zawodnikowi prawo uczestniczenia w finałowych ustnych rozgrywkach i możliwość stania się Laureatem Olimpiady Geograficznej.

Zakres wymagań stawianych zawodnikowi dopuszczonemu do III etapu przekracza nieco znajomość materiału objętego programem szkoły średniej ogólnokształcącej. Ponieważ ukończenie zawodów z dyplomem laureata Olimpiady Geograficznej, po uzyskaniu świadectwa dojrzałości, daje prawo wstępu

także na kierunek geologii w uniwersytetach, od zawodnika wymaga się znajomości elementarnej wiedzy geologicznej. (Geologia nie występuje w programach szkół licealnych ogólnokształcących jako osobny przedmiot nauczania). Ponadto obowiązuje zawodników znajomość treści ostatniego rocznika następujących czasopism: „Poznaj Świat” — miesięcznik, magazyn Polskiego Towarzystwa Geograficznego, „Poznaj swój kraj” — miesięcznik krajoznawczo-turystyczny, wyd. przez Instytut Wydawniczy „Nasza Księgarnia”, „Kontynenty” — miesięcznik RSW „Prasa-Książka-Ruch”.

Zadania III etapu są bardzo różnorodne, a przeprowadzanie ustnych zawodów finałowych jest atrakcyjne, połączone nieraz z wyświetlaniem obrazów, z uzupełniającymi wypowiedziami koreferentów, a także ze zgłaszaniem się ochotniczo do odpowiedzi. Daje to szerokie pole zawodnikowi do swobodnego wykazywania swych wiadomości i umiejętności, zainteresowania oraz czytania w dziedzinie geografii i geologii.

W dotychczasowych pięciu olimpiadach prace pisemne do I etapu złożyło 6463 zawodników, do II etapu dopuszczono — 2543, a w III etapie Olimpiady Geograficznej uczestniczyło 336 zawodników. Ta ostatnia liczba wskazuje ilu absolwentów szkół średnich miało możliwość dostania się na studia wyższe geograficzne i częściowo geologiczne bez egzaminów wstępnych.

O znaczeniu Olimpiady Geograficznej i o właściwym jej poziomie świadczą wyniki osiągane przez olimpiadczyków na wyższych studiach. Na podstawie ankiety rozesełanej przez Komitet Główny do instytutów geografii uniwersytetów i wyższych szkół pedagogicznych okazało się, że 88% tych studentów uzyskuje oceny bardzo dobre i dobre z obowiązujących ćwiczeń i egzaminów.

W osiągnięciach uczestników olimpiad dużą rolę odgrywają nauczyciele. Sukces laureatów to także sukces ich nauczycieli geografii, którzy potrafili nie tylko zainteresować swym przedmiotem nauczania i rozbudzić zapałowania w tym kierunku, lecz także wkładają wiele bezinteresownej pracy w wychowanie olimpiadczyków.

H. Radlicz-Rühlowa

WSZECHŚWIAT

Rada Redakcyjna: Przewodniczący — Henryk Szarski

Członkowie: Marian Kamieński, Marian Książkiewicz, Kazimierz Maślankiewicz, Kazimierz Maroń, Tadeusz Ruebenbauer, Eugeniusz Rybka.

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, Komitet Redakcyjny: Franciszek Górski, Halina Krzanowska (z-ca nac. red.), Kazimierz Maroń (sekretarz redakcji)

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

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

- 15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1, Zakład Biologii Ogólnej AM, **PKO O/Białystok nr 5513-1339-132**
- 85-093 Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych **PKO O/Bydgoszcz nr 9511-954-132**
- 82-300 Elbląg, ul. Armii Czerwonej 42, **PKO O/Elbląg nr 17516-7647-132**
- 80-227 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej, **PKO O/Gdańsk nr 19510-19220-132**
- 40-032 Katowice 2, ul. Jagiellońska 28, Instytut Botaniki, p. 104, **PKO I O/M Katowice nr 27515-13387-132**
- 25-518 Kielce, ul. Rewolucji Październikowej 33, WSP, Zakład Biologii, **PKO O/M Kielce nr 29519-4037-132**
- 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, **PKO O/Kraków nr 35510-16447-132**
- 20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 8, Zakład Patofizjologii AM, **PKO I O/M Lublin nr 43528-17662-132**
- 90-011 Łódź, Park Sienkiewicza, **PKO I OM O/Łódź nr 47513-7676-132**
- 10-744 Olsztyn-Kortowo, Instytut Uprawy Roli i Roślin, blok 38, pk. 112, **PKO I O/M Olsztyn nr 51523-1759-132**
- 60-814 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny, **PKO O/Poznań nr 635-17343-132**
- 24-100 Puławy, ul. Kazimierska 2, **PKO O/Puławy nr 43632-622-132**
- 35-010 Rzeszów, ul. Towarnickiego 1a, Instytut Kształcenia Nauczycieli, **PKO O/Rzeszów nr 69515-2541-132**
- 76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 22b, Dziekanat Wydz. Matem.-Przyr. WSN, **PKO O/Słupsk nr 77510 1137-132**
- 70-111 Szczecin, al. Powstańców Włkp. 72, Kat i Zakład Medycyny Sądowej PAM, **PKO II O/M Szczecin nr 81520-6578-132**
- 87-100 Toruń, ul. Gagarina 9, Instytut Biologii, **PKO O/M Toruń nr 87014-6477-132**
- 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916, **PKO O/M Warszawa nr 1531-2945-132**
- 50-205 Wrocław, ul. Cybulskiego 30, IV p., **PKO IV O/M Wrocław nr 93549-13101-132**
- 65-052 Zielona Góra, ul. Kazimierza Wielkiego 24, V Okręgowy Zarząd Lasów Państwowych (dr St. Duda), **PKO I O/M Zielona Góra nr 97518-5278-132**

rok 1945	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)
" 1952	" "	3-6, 7-10	(łącznie po 4 egzemplarze) po 4,80 za egzemplarz
" 1956	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 4.- za egzemplarz
" "	" "	11-12	(łącznie) po 8.- za egzemplarz (komplet)
" 1957	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	8-9	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1958	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1959	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz
" 1960	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz (komplet)
" 1961	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1962	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1963	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1964	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1965	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1966	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz
" 1967	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1968	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1969	" "	5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz
" 1970	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1971	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1972	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łącznie) po 12.- za egzemplarz (komplet)
" 1973	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.- za egzemplarz

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

Cena prenumeraty:

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

Prenumeratę na kraj przyjmują Oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch” oraz urzędy pocztowe i doręczyciele w terminach:

do dnia 25 listopada br. na I kwartał, I półrocze roku następnego i cały rok następny

do 10 marca na II kwartał roku bieżącego

do 10 czerwca na III kwartał i II półrocze roku bieżącego

do 10 września na IV kwartał roku bieżącego.

Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje i organizacje społeczno-polityczne składają zamówienia w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”; w miejscowościach zaś, w których nie ma Oddziałów RSW, w urzędach pocztowych

Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych lub u doręczycieli.

Prenumeratę z zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto NBP XV OM Warszawa nr 1153-201045-139-11 w terminach podanych dla prenumeraty krajowej.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zleceniodawców indywidualnych i o 100% dla instytucji i zakładów pracy.

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

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. 229-24.

ADRES WYDAWNICTWA: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Oddział, 31-112 Kraków, ul. Smoleńsk 14, tel. 296-76, 267-85.