

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



MARZEC 1963

ZESZYT 3

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

*

TREŚĆ ZESZYTU 3 (1941)

Skowron S., Z historii poglądów na dziedziczność	57
Hornig A., Rudy śląsko-krakowskiego triasu	62
Grzimek B., Blaski i cienie życia hipopotama	66
Lasota J., Największy grzyb i najpłodniejszy organizm	70
Drobiazgi przyrodnicze	
Skoczogonki (Ł. Kuźmińska)	73
Odkrycie najmniejszych okrzemek (J. G. Vetulani)	73
Wabienie trutni przez królową pszczół (J. G. Vetulani)	74
Rozmaiwości	74
Recenzje	
St. Skowron: Dziedziczność (Z. G.)	77
Tatrzański Park Narodowy (W. K.)	77
Zarys dziejów górnictwa na ziemiach polskich (K. Maślankiewicz)	78
Olgierd Wołczek: Tajemnice wydarte niebu (m)	79
Komunikaty	
Konkurs z zakresu embriologii roślin	80
Konkurs fotograficzny	80

Spis plansz

- Ia. LESZCZYNA (orzech laskowy), *Corylus avellana* L. Z lewej: żeńskie kwiaty. Z prawej: męskie kwiatostany. — Fot. Z. Zwolińska
- Ib. OLSZA SZARA, *Alnus incana* (L.) Much. — Fot. Z. Zwolińska
- IIa. HIPOPOTAM — matka z dzieckiem. — Fot. B. Grzimek
- IIb. POOBIEDNIA SJESTA. — Fot. B. Grzimek
- IIIa, b. GROTY PIASKOWCOWE Tomaszów Maz. — Nagórzyce. Fot. J. Korpala
- IVa. ŁABĘDŹ NIEMY, *Cygnus olor* Gm. — Fot. W. Strojny
- IVb. CZAPLA BIAŁA, *Agretta alba* L. — Fot. W. Strojny

Okładka: SZAFRAN SPISKI, *Crocus scepusiensis* (Rehm. et. Wol.). Borb. —
Fot. Z. Zwolińska

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

MARZEC 1963

ZESZYT 3 (1941)

STANISŁAW SKOWRON (Kraków)

Z HISTORII POGLĄDÓW NA DZIEDZICZNOŚĆ*

Już w Księdze Rodzaju, której wiek oblicza się na mniej więcej 3 500 lat, a która musiała opierać się na jeszcze starszej tradycji, spotykamy wiarę w dziedziczne przekazywanie potomstwu wrażeń odbieranych przez matkę. W jakim to sposób biblijny Jakub doszedł do licznych stad owiec i kóz? Umówiwszy się ze swoim stryjem i teściem zarazem, Labanem, że wszystkie świeżo urodzone jagnięta i kozłeta pstrej i plamistej barwy będą jego własnością, poobdzierał częściowo z kory pręty topolowe i jaworowe. „I nakładł ich do koryt, gdzie lano wodę, aby trzody przyszedłszy pić miały przed oczyma pręty i patrząc na nie poczynęły. I stało się, że owce w samym zagrzaniu złączenia patrzyły na pręty i rodziły plamiste i pstre, i różną barwą nakrapiane. I oddzielił Jakub stado, i kładł pręty w koryta przed oczy baranów; a wszystkie białe i czarne były Labanowe, inne zaś wszystkie Jakubowe, i były oddzielone między sobą trzody”. Dzięki temu prostemu zabiegowi biologiczno-zootechnicznemu „wzbogacił się ów człowiek (tj. Jakub) niezmiernie, i miał wiele trzód, służebnic i sług, wielbłądów i osłów”. Dawne więc wierzenia obdarzały mocą zapałowania nie tylko osobników płci żeńskiej, ale także i męskiej. W późniejszych jednak czasach przyjmowano, że tylko przyszła matka może przekazać potomkowi swoje wrażenia doznane bądź to w czasie poczęcia, bądź też w okresie rozwoju płodu w jej

łonie. W swoich *Próbach* filozof francuski XVI w. M. de Montaigne, w rozdziale traktującym o potędze wyobraźni, pisze następująco: „Bądź co bądź, wiemy z doświadczenia, iż nieraz kobiety udzielają własnym dzieciom noszonym w żywocie jakowychś śladów a znaków swoich zachceń; tak owa, która porodziła Murzyna”. W przypisach znajdujemy wyjaśnienie, że chodziło w tym wypadku o pewną księżniczkę, która urodziwszy Murzynka, została posądzona o cudzołóstwo, ale Hipokrates obalił oskarżenie, wyjaśniając ten fakt zawieszeniem portretu Murzyna nad łóżkiem matki. „Także przedstawiono — pisze dalej Montaigne — Karolowi (Karol IV, w. XIV), królowi Czech i cesarzowi, dziewczynę z okolicy Pizy, całą obrośniętą i kosmatą; matka tłumaczyła, iż poczęła ją tym kształtem za przyczyną obrazu św. Jana Chrzciciela, wiszącego nad łóżkiem”.

Nie trzeba jednak sięgać do wierzeń dawnych czasów. Przecież i dziś jeszcze wiara w moc zapałowania jest szeroko rozpowszechniona i walka z nią jest bardzo trudna. Podstawowe bowiem wiadomości z genetyki, rozrodu i rozwoju są mało znane. Gdyby zaś przypadkowo matka dziecka ze znamieniem na twarzy, tzw. plamie-

* Artykuł powyższy jest jednym z rozdziałów książki S. Skowron: *Dziedziczność*. Wiedza Powszechna, Warszawa 1962.

niem, była w czasie ciąży świadkiem pożaru, łatwo można by było uwierzyć, że w tym wypadku wrażenia matki stały się przyczyną zmian w skórze dziecka, chociaż tak bynajmniej nie jest. W rozwoju pojęć na temat dziedziczności bardzo często poglądy naukowe opierały się przez długi czas na takich właśnie spostrzeżeniach, błędnie skomentowanych i na zasłyszanych historiach, które nigdy nie mogły się zdarzyć. W żadnej dziedzinie wiedzy nie gromadziło się tyle fantastycznych opowieści, obok rzeczywistych faktów, co właśnie w biologii. Nauka ta bowiem dotyczyła i nas samych.

Filozof angielski J. Locke w dziele *Rozważania dotyczące rozumu ludzkiego* zajmuje się trudnościami odróżnienia gatunków na podstawie pochodzenia osobników i równocześnie cytuje fakty prawdziwe i zmyślone. „Jeśli bowiem wierzyć opowiadaniom o przeszłości, to zdarzyło się, że kobieta zachodziła w ciążę z pawianem; a w takim razie powstaje nowe pytanie, do jakiego realnego gatunku, jeżeli zastosować ów probierz, należy ze swej natury owoc takiego związku. A mamy powód uważać wypadek taki za możliwy, skoro tak wiele jest na świecie mułów (pochodzących ze skrzyżowania osła z kłaczą) i jumerów (potomków byka i kłaczy). Sam widziałem stwór, który pochodził od kota i szczura i miał wyraźne cechy obojga rodziców”. Z tych wszystkich przykładów tylko jeden jest prawdziwy. Jest nim przykład muła. Ciekawe, że fantastyczną opowieść o mieszańcach kota ze szczurem, którą opisuje Locke w 1690 r., słyszałem też od mieszkańców Warszawy w 1945 r. Jakież wynędzniałe koty, zamieszkujące ruiny, wzięto za produkt krzyżówki kota ze szczurem.

Ponieważ tylko stopniowo, krok za krokiem, zdobywano prawdziwe wiadomości na temat rozrodu i dziedziczności, nic dziwnego, że częstokroć słyszane spostrzeżenia nie mogły znaleźć racjonalnego wyjaśnienia i były nierozwiązalną zagadką przez długie lata. O takiej zagadce pisze wspomniany już poprzednio Montaigne, którego w ten sposób doskonale charakteryzuje jego tłumacz Boy-Żeleński: „To nie górny filozof, twórca systemów i nie bakałarz przemawiający z katedry; to mądry, doświadczony i swobodny człowiek, gwarzący z nami, ludźmi, o naszej wspólnej, ludzkiej doli”. Lecz nawet i ten dociekliwy sceptyk spotyka się z faktami zupełnie niewytłumaczalnymi. Posłuchajmy jednak słów samego filozofa, który w późniejszych latach swojego życia cierpiał na kamicę pęcherzową podobnie jak jego ojciec. „Nie mamy co przebieierać i przesiewać między dalekimi cudami i osobliwościami; zdaje mi się, iż między rzeczami, które widzimy co dzień, są osobliwości tak niedostępne rozumowi, iż przewyższają trudnością wszelkie cuda. Cóż to za dziw, iż owa kropelka nasienia, z której jesteśmy poczęci, zawiera w sobie zarodki nie tylko samej cielesnej postaci, ale myśli i skłonności rodziców? Gdzież ta kropelka płynu mieści ową nieskończoną mnogość form? Jakim cudem kroczą owe podobieństwa w tak kapryśnym

i dziwacznym związku, iż wnuk będzie podany na swego praszczura albo siostrzeniec na stryja. W rodzinie Lepida w Rzymie było trzech potomków, urodzonych nie kolejno, ale z przerwami, którzy przyszedli na świat z bielmem na tym samym oku. W Tebach był ród, którego członkowie od urodzenia mieli na ciele znamię grotu włócznie i kto z nich go nie miał, uważany był za nieprawego. Arystoteles powiada, iż w pewnym narodzie, gdzie kobiety były wspólne, przyznawano dzieci ojcom wedle podobieństwa”.

„Można przypuszczać, iż zawdzięczam ojcu ową kamienistą naturę: umarł bowiem straszliwie uciśniony wielkim kamieniem, jaki miał w pęcherzu. Zauważył swoje cierpienie dopiero w sześćdziesiątym siódmym roku; przedtem nie miał najmniejszej ani dolegliwości w nerkach, ani w boku, ani gdzie indziej. Żył aż do owego czasu w szczęśliwym zdrowiu, bardzo mało skłonny do chorób; i trwało to cierpienie później jeszcze siedem lat, sprowadzając koniec bardzo bolesny. Urodziłem się na dwadzieścia pięć lat i więcej przed chorobą ojca, w jego kwitnącym zdrowiu, jako trzecie z kolei dziecko. Gdzie się tała tak długi czas skłonność do tej skazy? Skoro on sam był wówczas tak odległy od tej choroby, w jaki sposób owa lekka cząsteczka jego substancji, z której mnie zbudował, mieściła w sobie odcisk tak głęboki i tak dobrze ukryty, iż dopiero w czterdzieści pięć lat potem przyszło mi go zauważyć, samemu jeno, aż dotąd, z tylu braci i siostr wszystkich z jednej matki? Kto mi objaśni te związki, uwierzę mu w tyle innych cudów, ile sam zapragnie: byle, jak zwykle tacy czynią, nie dawał mi za dobrą monetę wyjaśnienia o wiele trudniejszego i fantastyczniejszego niż rzecz sama”.

Tyle sam Montaigne o swym schorzeniu, którego odziedziczenie po ojcu wprowało go w takie zdumienie.

To, co dla Montaigne'a graniczyło z cudownością, okazało się zupełnie zrozumiałe, gdy po zaznajomieniu się z zasadami genetyki powrócimy jeszcze do zagadki dręczącej francuskiego filozofa. Przedtem jednak trzeba poznać główne podstawy, na których opiera się nauka o dziedziczności.

Przedmiotem badań genetyki jest dziedziczenie biologiczne i dlatego nie można przeprowadzać porównań między nim a dziedziczeniem, o jakim mówi prawnik. Prawnicy przez pojęcie dziedziczenia rozumie bezpośrednie przekazanie spadkobiercy w spuściźnie jakiejś rzeczy, która poprzednio należała do ofiarodawcy. W ten sposób może ktoś odziedziczyć dom, księgozbiór, kolekcję znaczków pocztowych itp. Znacząca prawa rzymskiego zadziwiłby wielu, cytując szereg bardzo ściśle sprecyzowanych przepisów regulujących sprawy spadkowe w starożytnym Rzymie. Nie ulega wątpliwości, że już na długo przedtem musiały istnieć w innych ośrodkach starodawnych kultur dokładnie sformułowane przepisy regulujące rozdział majątku po śmierci jego właściciela. Dziedziczenie w sensie

prawniczym ma zupełnie wyraźnie określone znaczenie. Na mocy darowizny otrzymuje osoba rzecz będącą dotychczas własnością innej osoby.

Inaczej przedstawia się sprawa z dziedziczeniem biologicznym. Jeżeli stwierdzamy, że np. syn odziedziczył po swym ojcu barwę oczu, to oczywiście ojciec nie pozbył się swej cechy na rzecz potomka, lecz w jakiś sposób, bez uszczuplenia własnej cechy, przekazał mu ją. Nie mógł też przekazać tej cechy w jakiejś gotowej postaci. Przecież młodziutki zarodek nie ma jeszcze w ogóle oczu. Narządy te rozwijają się, podobnie jak i wszystkie inne cechy organizmu. Musimy więc przyjąć, że w dziedziczeniu biologicznym cechy są przekazywane w jakiejś postaci zawiązkowej, z której dopiero powstają właściwe cechy w czasie rozwoju zarodkowego. Jest to nasz pierwszy wniosek. Nie powinien nasuwać on wątpliwości. Zobaczymy później, że wymaga jednak pewnej poprawki. Na razie musimy się zadowolić tymczasowym sformułowaniem. Mówiąc o dziedziczności biologicznej mamy na myśli potomstwo powstające w drodze rozrodu płciowego i wyposażone przez oboje rodziców w odpowiednie cechy. W większej części książki zajmujemy się właśnie tym rodzajem dziedziczności.

Zobaczymy jednak, że oprócz dziedziczności biologicznej, przejawiającej się w rozrodzie płciowym, możemy jeszcze wyróżnić inne rodzaje dziedziczenia biologicznego. Lecz o tym później. Na razie należy się bliżej zapoznać z zasadami rozrodu płciowego.

Dla każdego z nas jest obecnie rzeczą oczywistą, że w tworzeniu organizmu potomnego, w jego materialnym wyposażeniu biorą udział oboje rodzice. Wiemy, że zarodek powstaje w rezultacie rozwoju zapłodnionego jaja, czyli z żeńskiej komórki płciowej, która zespółiła się z męską komórką płciową — plemnikiem. Zapłodnieniem nazywamy więc złączenie się obu komórek płciowych, komórki matki i komórki ojca. Zarodek bierze przeto początek z materialnych cząstek żywego ciała obojga rodziców. Warto sobie uprzytomnić, że komórka płciowa ojca jest nieporównanie mniejsza niż komórka matki. W stosunku zaś do całego ciała rodziców komórki płciowe są znikomą małe. Jeden z badaczy obliczył, że gdyby zebrać wszystkie plemniki, z których powstałi wszyscy obecnie żyjący ludzie, a jest ich około trzy miliardy, to masa tych plemników byłaby tylko nieco większa od połówki tabletki aspiryny. Chociaż komórki jajowe są, jak to zaznaczyłem, o wiele większe niż plemniki, gdyż jajo kobiety jest jeszcze dostrzegalne gołym okiem, to jednak i w tym wypadku owe części jaja, które w głównej mierze kierują procesami dziedziczności, nie są większe niż w plemnikach. Masa ciała dojrzałego człowieka jest dziesiątki miliardów razy większa niż masa zapłodnionego jaja, z którego rozwinął się ów osobnik.

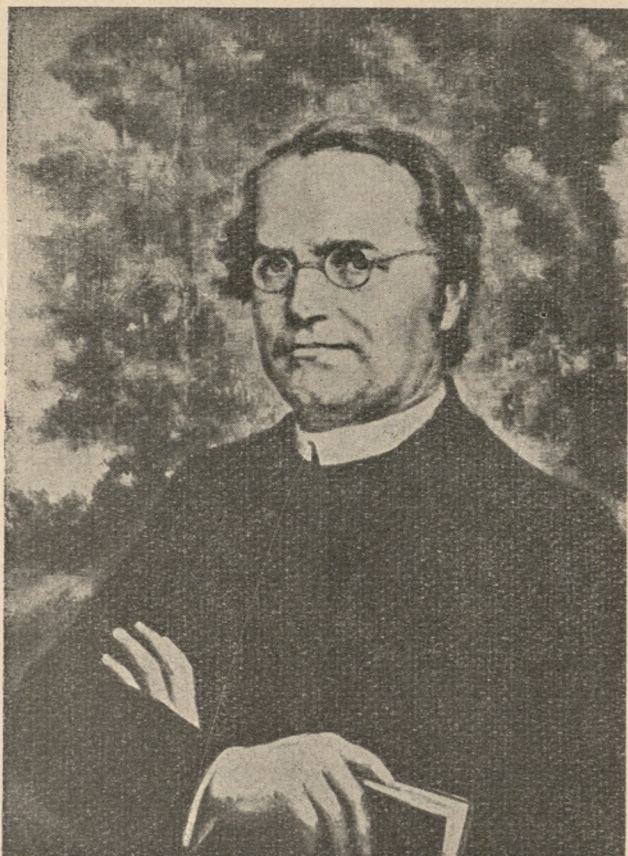
Nie od razu zdobyto jednak naukowe wiadomości o udziale obojga rodziców w powstawaniu organizmu potomnego. Jeszcze dziś żyją pewne plemiona na Wyspach Polinezyjskich,

które, jak opisuje B. Malinowski, nie widzą nawet związku przyczynowego między aktem płciowym a poczęciem potomka. Sądzą one, że kobieta zostaje zapłodniona na skutek przenikania do jej ciała jakichś zarodników z wody morskiej. Na tej wierze opiera się matriarchat owych szczepów.

Arystoteles, zwany ojcem nauk przyrodniczych (384—322 p. n. e.), przyjmował, że tylko matka dostarcza materii, z której rozwija się ciało zarodka. Ojciec natomiast udziela owej matczynej materii ruchu. Jeden z współczesnych genetyków dopatruje się w tym poglądzie Arystotelesa próby odróżnienia materialnych i niematerialnych czynników dziedziczności. Poglądy Arystotelesa przetrwały bardzo długo. Bronił ich wielki i powszechnie uznawany autorytet ich twórcy.

Odkrycie mikroskopu posunęło znacznie naprzód wiadomości z dziedziny rozrodu. W drugiej połowie XVII wieku Holender Régnier de Graaf odkrywa w jajnikach zwierząt ssących i w jajniku kobiety uwypuklające się nad powierzchnią narządu pęcherzyki, zwane po dziś dzień pęcherzykami Graafa. Po spółkowaniu królików w miejscu dawnych pęcherzyków pojawiają się tzw. ciała żółte, a w rogach macicy można dostrzec rozwijające się zarodki. Chociaż sam de Graaf nie widział jaja ssaka, słusznie przypuszczał, że pęcherzyk kryje w sobie zawiązek przyszłego zarodka. Dopiero w roku 1827 Karol von Baer zobaczył pierwszą komórkę jajową ssaka we wnętrzu pęcherzyka Graafa u suki. Według poglądów Graafa, zarodek rozwija się wyłącznie z materiałów jaja. Nasienie męskie pobudza je tylko do rozwoju, nie bierze jednak udziału jako materiał w tworzeniu ciała zarodka. Dlatego de Graafa zalicza się do tzw. owistów, przypisujących jaju jedyny materialny udział w budowaniu zarodka. Z tego, co powiedziałem wyżej, wynika, że założycielem szkół owistów był sam Arystoteles.

Wkrótce jednak zastosowanie mikroskopu doprowadziło do powstania drugiego odłamu embriologów. Około 280 lat temu Holender J. Ham odkrywa pod mikroskopem plemniki człowieka i powiadamia o tym swojego ziomka A. von Leeuwenhoek'a, który mimo swych rozlicznych zajęć znajduje czas na badania naukowe. Szlifuje soczewki, konstruuje mikroskopy i ogląda przez nie wszystko, co mu wpada pod rękę. Nic dziwnego, że Leeuwenhoek, widząc w nasieniu człowieka i różnych zwierząt ruchliwe twory, które nazwali animalculi, przypisał im główną rolę w tworzeniu zarodka. Jaja mają być, według niego, tylko odżywczym materiałem dla rozwijających się owych aktywnych istotek wytwarzanych w jądrach i znajdujących się w wielkiej obfitości w wydzielanym nasieniu. Zwolenników takiego poglądu nazwano animalkulistami lub spermistami. Owisci i spermisci tworzyli dwa przeciwstawne sobie obozy naukowe, zapominając w sporach, o faktach znanych już w starożytności. Wiedzano bowiem, że niekiedy dzieci są podobne głównie do jednego z rodziców. Cza-



Ryc. 1. J. G. Mendel

sami dziedziczą więcej po matce, a czasami po ojcu. Możemy przeto wnioskować, że oboje rodzice wyposażają w cechy dziedziczne swoje potomstwo. Faktu tego nie umiano sobie jednak wytłumaczyć, snując tylko na ten temat różne przypuszczenia. Tak np. rzymski poeta i filozof Lukrecjusz (98—55 p. n. e.) sądził, że to z rodziców, które jest więcej uczuciowo zaangażowane w akcie płciowym, przyczynia się w większym stopniu do dziedzicznego wyposażenia potomka.

Walka owistów i spermistów trwała długo i każda strona usiłowała zebrać dowody świadczące na jej korzyść. Dla Leeuwenhoecka, jako gorącego zwolennika spermistów, wielkim ciosem był badany przez niego samego dzieworodny, czyli partenogenetyczny, rozwój mszyc. Jak bowiem spermista mógł pogodzić swoje zapamiętanie z rozrodem, w którym samce w ogóle nie biorą udziału? Mszyce były dla Leeuwenhoecka jakimś zadziwiającym wyjątkiem. Z drugiej strony, słynny biolog włoski L. Spallanzani (1729—1799) wykazał, że prefiltrowane nasienie żaby traci swą zdolność pobudzania jaj do rozwoju. Nasienie to pozbawione przez filtrację plemników nie mogło oczywiście odegrać żadnej roli w zapłodnieniu. Lecz Spallanzani był znów tak zagorzałym owistą, że nawet zdobyte przez niego fakty nie pozwoliły mu przyjąć decydującego znaczenia plemników w pobudzaniu jaj do rozwoju.

Musiały jeszcze upłynąć długie lata, nim przekonano się ostatecznie, że w procesie za-

plodnienia biorą udział komórki płciowe ojca i matki, że zapłodnienie polega na zespoleniu się ojcowskiego plemnika z jajem matki. W roku 1824 zostaje wykazana rola plemników w zapłodnieniu, a w roku 1841 badacz niemiecki Kölliker opisuje tworzenie się plemników w męskich gruczołach płciowych, czyli jądrach. W późniejszym okresie przekonano się, że plemniki są komórkami składającymi się z obu podstawowych części każdej komórki, tj. jądra komórkowego i cytoplazmy. W roku 1875 Belg van Beneden i Niemiec O. Hertwig odkrywają mikroskopowy przebieg zmian w czasie zapłodnienia. Długa więc była droga wiodąca od pierwszych obserwacji nad procesem tworzenia potomstwa w rozrodzie płciowym. W końcu, po odrzuceniu wszystkich błędnych spostrzeżeń i wniosków, zostały zdobyte rzetelne wiadomości pozwalające nam określić bliżej znaczenie zapłodnienia w dziedziczności. Ponieważ potomek powstaje zarówno z komórki płciowej ojca, jak i matki, nie dziwnego, że dziedziczy on cechy po swych obojgu rodzicach.

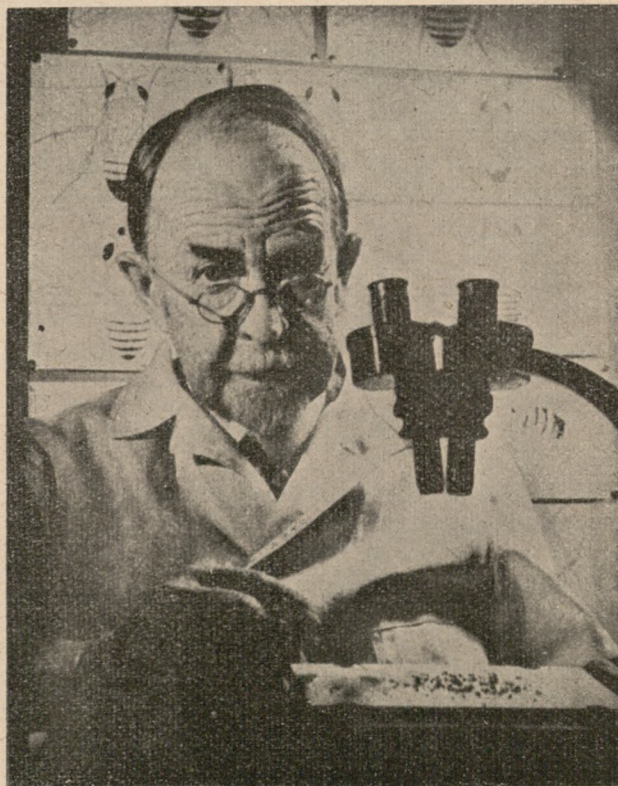
O ile nam wiadomo, pierwszy Arystoteles czerpał materiał do swych teoretycznych rozważań z bezpośrednich spostrzeżeń nad rozrodem i rozwojem zarodka. Badając zarodek kurczęcia, Arystoteles zauważył, jak w czasie rozwoju powstają coraz to nowe narządy, jak zmienia się kształt zarodka, jak początkowo prosta budowa ulega coraz większej komplikacji. Innymi słowy, Arystoteles był zwolennikiem pojmowania rozwoju jako epigenezy, jako tworzenia się nowego, tego, czego przedtem nie było. Jednakże badania późniejsze, zapoczątkowane wynalezieniem mikroskopu, odkrywają coraz to nowych struktur niedostrzegalnych gołym okiem, a także i pewne z góry powzięte przesłanki doprowadziły do innego spojrzenia na rozwój zarodkowy. Podobnie jak w małym pączku kwiatowym mamy już założone wszystkie części przyszłego kwiatu i rozwój pączka polega tylko na wzroście poprzednio istniejących struktur, tak i rozwój organizmu ma polegać na wzroście preformowanych, czyli założonych już części. Dlatego ten sposób pojmowania rozwoju nazywamy preformacją, a zwolenników tego kierunku preformistami. Ponieważ jednak, jak słyszeliśmy, dawniejsi embriologowie należeli bądź to do obozu owistów, bądź też do obozu spermistów, dlatego też preformowanej postaci zarodka doszukiwano się albo w jajach, albo w plemniku. Wybitny przyrodnik włoski z XVII wieku Malpighi dostrzegł w świeżo złożonym jajku kury jej miniaturę, co jest najlepszym dowodem, jak dalece powzięte z góry założenia mogą wpłynąć na badacza widzącego w końcu i to, czego nie ma i być nie może. Najdalej w tym kierunku poszli jednak niektórzy spermisci, o czym świadczą słowa jednego z ich przedstawicieli, Dallenpatisa z 1699 roku. Oto co widzi, lub raczej chce widzieć, obserwując pod mikroskopem nasienie mężczyzny: „Poruszają się one (plemniki) z nadzwyczajną szybkością, wytwarzając ruchami ogonków małe fale w ośrodku, w którym pły-

wają. Ktoż by uwierzył, że kryje się w nich ciało człowieka? A jednak widzieliśmy to na własne oczy, gdy obserwując je bacznie, zauważyliśmy, jak jeden z nich, większy od innych, odrzucił odkrywającą go błonę i ukazał się nagi, odsłaniając nogi, uda, piersi i ramiona... Był to zaiste uroczy i niewiarygodny widok". Hipoteza preformacji została doprowadzona do zupełnego absurdu z chwilą wyciągnięcia ostatecznych jej konsekwencji. Takim właśnie skrajnym preformistą był holenderski przyrodnik, *Swammerdam*. Rozumował on w następujący sposób: Jeżeli w czasie rozwoju nie powstaje nic nowego, jeżeli wszystko jest już preformowane, to oczywiście plemnik według spermistów, a jajo według owistów, muszą zawierać z kolei miniaturki przyszłego pokolenia. W nich znów muszą się mieścić jeszcze mniejsze miniatury dalszego pokolenia i tak dalej w nieskończoność. W ten sposób, według owistów, w jajniku prarodzicielki Ewy mieściły się zawiązki wszystkich pokoleń ludzkich, które mają żyć aż do końca rodu ludzkiego. Spermisti natomiast sądzili, że to właśnie w jądrach Adama miały się znajdować wzory wszystkich ludzkich generacji. Dopiero w roku 1759 lekarz *K. F. Wolff* (1733—1794), później członek petersburskiej Akademii Nauk, opierając się na drobiazgowym badaniu rozwoju kurczęcia występuje przeciw preformacji i wznawia dawne, epigenetyczne poglądy na rozwój. Upłynęły jednak znów długie lata, nim wielkie dzieło Wolffa doczekało się pełnego uznania.

Od czasu gdy coraz powszechniej ugruntowywało się przekonanie o udziale obojga rodziców w przekazywaniu potomstwu cech dziedzicznych, uległy też zmianie poglądy na zagadnienie dziedziczności. Powierzchnowa nawet obserwacja nauczyła, że dzieci rodziców różniących się znacznie między sobą jakimiś cechami ujawniają je często w stopniu pośrednim. Tak np. jeżeli ojciec jest bardzo wysoki, a matka odznacza się niskim wzrostem, to zazwyczaj dzieci będą niższe od ojca, lecz wyższe od matki. W tym wypadku potomstwo wykazuje cechę pośrednią. Barwa skóry Mulatów, czyli potomków rodziców: czarnego i białego, jest też pośrednia w porównaniu z barwą skóry rodziców. Wiele podobnych faktów dostrzeżono także u zwierząt i roślin. Kury pochodzące z krzyżówek osobników małonieśnych i wysokonieśnych odznaczają się nieśnością pośrednią. To samo zauważono badając dziedziczenie mleczności, zawartości tłuszczu w mleku, opasowości zwierząt gospodarskich i plenności zbóż. Na tej podstawie przypuszczano, że mamy do czynienia z jakąś ogólną regułą, i na wyjątki nie zwracano większej uwagi.

W jaki sposób dawniejsi badacze starali się wyjaśnić powstawanie cech pośrednich u potomków? Przyjmowano powszechnie, że w czasie zapłodnienia następuje zespolenie się zawartej w komórkach płciowych obojga rodziców ich dziedziczności w jedną nową całość, czyli dziedziczność potomka. Gdy zaś w potomku nastąpi stopienie się dziedziczności pochodzącej od jego

obojga rodziców, to już nie można oczekiwać ponownego rozdziału dziedziczności ojcowskiej i matczynej. Obrazowo, stapianie dziedziczności moglibyśmy porównać ze zmieszaniem czarnej kawy z mlekiem lub farby niebieskiej z żółtą. Z białej kawy nie można już oddzielić z powrotem mleka i kawy czarnej, tak jak nie można z farby zielonej uzyskać ponownie farby niebieskiej i żółtej. Wskutek zupełnego stopienia się dziedziczności rodziców potomek przejawia cechy pośrednie, wypadkowe z cech rodziców. Jeżeli by jednak tak było rzeczywiście, to dzięki ustawicznemu krzyżowaniu się z sobą osobników jakiegoś gatunku, zamieszkujących jeden obszar, wszystkie osobniki stawałyby się coraz bardziej podobne do siebie. Ludzie np. coraz mniej różniliby się między sobą. Lecz jak wówczas mógłby przebiegać proces ewolucji? Karol Darwin (1809—1882), który zgodnie z ówczesnymi zapatrywaniami przyjmował pogląd o stapianiu się dziedziczności, sądził, że temu wyrównywaniu różnic musi się przeciwstawiać zmienność powstająca zarówno pod wpływem otoczenia, jak i z bliżej nie określonych przyczyn wewnętrznych, tj. biorących początek w samym organizmie. Darwin doceniał w pełni znaczenie badań nad procesem zmienności, dążących do wykrycia praw, które rządzą tą właściwością istot żywych. Równocześnie zdawał sobie dobrze sprawę z tego, jak bardzo złożone muszą być prawa kierujące zmiennością. Według Darwina, najtrudniej jest badać zmienność powstającą z przyczyn wewnętrznych. Zmienność natomiast powstająca pod wpływem otoczenia jest łatwiejsza do zbadania. Poddając bo-



Ryc. 2. Tomasz H. Morgan (1866—1945) twórca chromosomowej teorii dziedziczności

wiem jakąś grupę zwierząt lub roślin działaniu określonych czynników zewnętrznych, np. wyższej temperaturze, można stwierdzić wpływ wywołany przez te czynniki.

Zasadę stapienia się dziedziczności stosowano także często w badaniach nad dziedzicznością u człowieka. Zagadnieniem dziedziczności u człowieka zajmował się krewny Darwina F. Galton (1822—1911). Jego badania nad dziedziczeniem wzrostu i uzdolnień u ludzi zdawały się potwierdzać pogląd o stapieniu się dziedziczności rodziców w potomku.

Znano jednak już wówczas pewne fakty, które trudno było pogodzić z zasadą stapienia się dziedziczności. Jakież to były fakty? Na pierwszym miejscu należy wymienić przykłady dziedziczenia przez potomka jakiejś cechy wyłącznie tylko po jednym z rodziców. Dziecko może np. wiernie odziedziczyć pewne cechy tylko po ojcu albo tylko po matce. Udziął drugiego z rodziców nie zaznacza się w ogóle. Poza tym znano wypadki, gdy potomek dziedziczył jakąś cechę nie po rodzicach, lecz po dziadkach, pradziadkach lub po krewnych z bocznych linii. Wiedzano też, że czasami, chociaż stosunkowo rzadko, nowa rasa zwierząt gospodarskich brała początek z jednego pojawiającego się nagle osobnika, obdarzonego jakąś zupełnie nową cechą, która nigdy przedtem nie występowała u jego przodków. Z tych więc powodów niektórym biologom nasuwały się pewne wątpliwości, czy rzeczywiście zachodzi w organizmie potomnym stapienie się dziedziczności jego rodziców. Warto wspomnieć, że i sam Darwin miał wątpliwości. Świadczy o tym jego list, skierowany do jednego z przyjaciół, sławnego anatoma i gorącego zwolennika idei ewolucji T. Huxleya, dziadka znanego współczesnego biologa J. Huxleya i powieściopisarza A. Huxleya. List jest datowany z roku 1857, a więc z okresu najintensywniejszej pracy Darwina nad teorią ewolucji. W liście tym Darwin zaznacza, że rozmyślając nad problemem dziedziczności zaczął też

zastanawiać się, czy rzeczywiście w czasie rozrodu płciowego następuje stapienie się dziedziczności obojga rodziców i czy dziedziczność ojca i matki nie może się oddzielać od siebie przy wytwarzaniu się następnego pokolenia, tj. pokolenia wnuków. Zwraca przy tym uwagę, że gdyby dziedziczność rodziców ulegała stapieniu, to w takim razie trudno byłoby wyjaśnić podobieństwo potomków od odległych przodków. Darwin doskonale zdawał sobie sprawę, że trudno pogodzić z sobą dużą zmienność, dostrzeganą u zwierząt gospodarskich, z trwałym zespoleniem się dziedziczności i zmniejszaniem wskutek tego skali zmienności. Mimo to Darwin pochłonięty całkowicie pracą nad teorią ewolucji nie powraca już później do swych wątpliwości.

Pogląd jednak o stapieniu się dziedziczności był błędny. Zasługa obalenia tej koncepcji przypadnie J. G. Mendelowi (1822—1884), który w roku 1866 ogłosił swoją pracę nad mieszańcami roślin. W miejsce poglądu o stapieniu się dziedziczności wprowadza Mendel inną zasadę, potwierdzoną olbrzymią liczbą faktów, zdobytych przez współczesną genetykę.

Spróbujmy obecnie przedstawić, na czym polega istota tego nowego pojmowania dziedziczności. Dawniej sądzono, że dziedziczność ojca, jak i dziedziczność matki stanowią dla siebie całości, które zawarte są w komórkach płciowych. W czasie zapłodnienia obie te dziedziczności stapiają się w jedną nową całość. Jest to dziedziczność organizmu potomnego. Według Mendla natomiast, dziedziczność każdego z rodziców nie jest jakąś jedną całością, lecz składa się z odrębnych zawiązków cech. Organizm więc potomny dziedziczy po jednym i po drugim z rodziców oddzielne zawiązki, np. na barwę oczu, na wzrost, na ilość barwnika w skórze, na barwę włosów, na kształt małżowiny usznej, nosa, na grupę krwi itd. W czasie zapłodnienia owe zawiązki nie stapiają się ze sobą. Zachowują swą odrębność i nigdy jej nie tracą.

ALFRED HORNIG (Chorzów)

RUDY ŚLĄSKO-KRAKOWSKIEGO TRIASU

Występowanie rud na Górnym Śląsku i zachodniej części woj. krakowskiego wiąże się głównie ze skałami mezozoicznymi. Wśród nich najliczniejszą, z punktu widzenia gospodarczego, rolę o'grywają rudy cynku i ołowiu występujące w obrębie formacji triasowej, w środkowym jej piętrze, zwanym wapieniem muszlowym. Głównymi minerałami stanowiącymi najważniejsze rudy, z których otrzymuje się metale, ołów i cynk są galena czyli galenit (PbS), zawierający nieco srebra i arsenu, i siarczki cynku sfaleryt (blendy cynkowe) i wurcyt, które zawierają domieszki antymonu, arsenu i kadmu. Nazwą blendy skorupowej określa się zwykle mieszaninę sfa-

lerytu i wurcytu. Ważnymi minerałami są poza tym markasyt i piryty (FeS_2). Galena jest zwartym utworem o barwie ołowianoszarej i połysku metalicznym. Sfaleryt ma wyraźną budowę ziarnistą i ma barwę brunatną, niejednokrotnie czarną, rzadziej żółtą, czerwona lub zieloną, odznacza się połyskiem diamentowym. Wurcyt ma barwę podobną do sfalerytu, zmienianą od jasnej do brunatnej i czarnej. Piryty jest barwy mosiężnożółtej o silnym połysku metalicznym. Markasyt charakteryzuje się barwą mosiężnożółtą z szarawym lub zielonkawym odcieniem oraz połyskiem metalicznym.

Z wymienionych rud pierwotnych powstały drogą

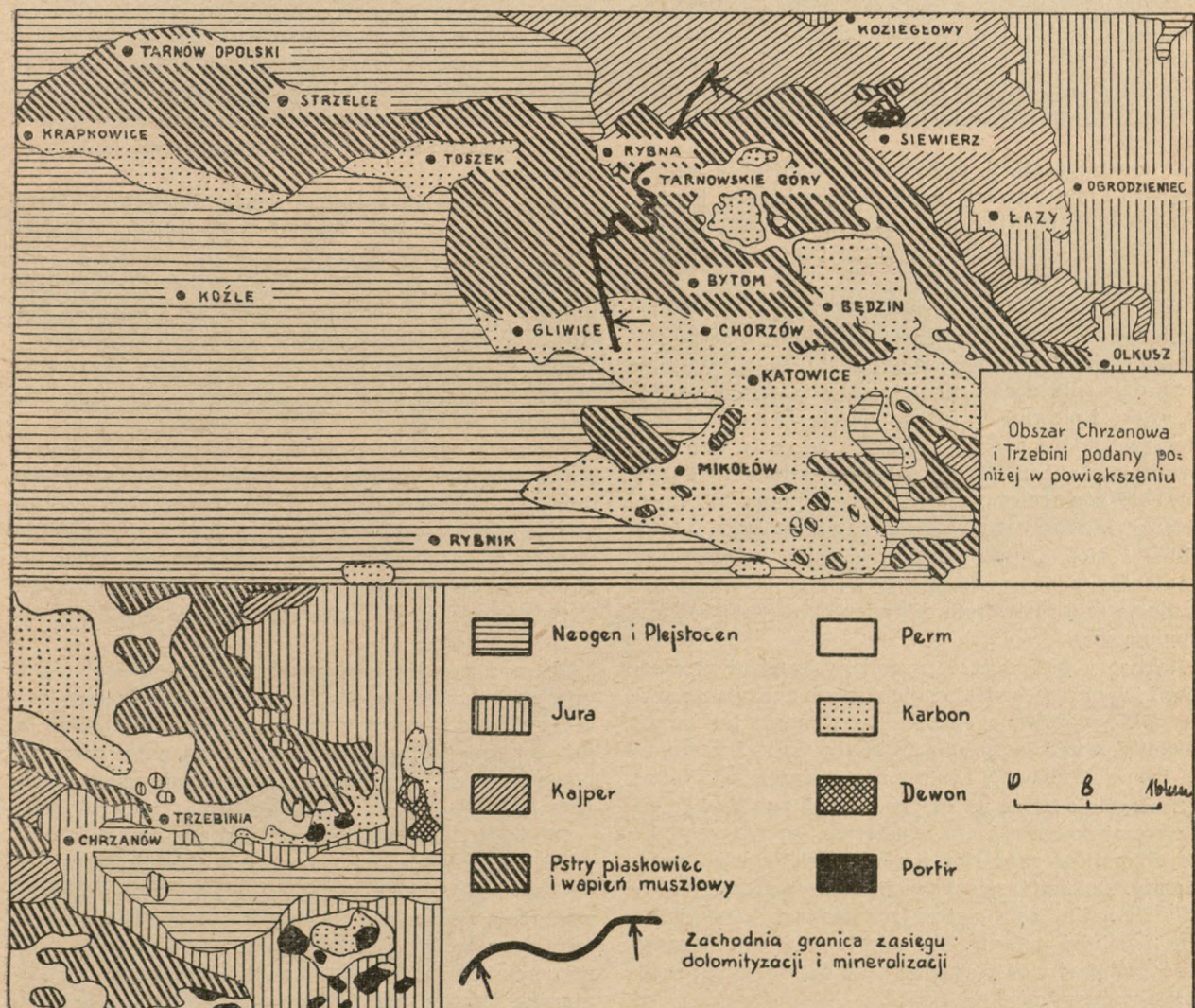
procesów chemicznych rudy wtórne: smitsonit (ZnCO_3), cerusyt (PbCO_3) i limonit ($2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$). Górnicy używają nazwy galman na określenie mieszaniny smitsonitu i hemimorfitu czyli kalaminu, będącego uwodnionym krzemieniem cynku ($\text{Zn}_4(\text{OH})_2\text{Si}_2\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$). Wyróżnia się galman biały (zawierający małe ilości uwodnionych tlenków żelaza), galman czerwony (z zawartością kilku procent Fe_2O_3), galman węglanowy czyli węglowy (z przewagą smitsonitu) oraz galman krzemianowy czyli krzemowy (z przewagą hemimorfitu). Galman jest zbitą białą masą, niekiedy porowatą, zabarwioną na czerwono lub brązowo. Cerusyt, zwany również bielą ołowiową, jest utworem przeważnie zbitym o budowie ziarnistej, barwy białej z szarawym, brązowym lub żółtym odcieniem. Limonit (żelaziak brunatny) stanowi minerał o budowie drobnowiąłkistej lub zwięzłej, porowaty, podobny często do żużla. Oznacza się barwą ciemnobrunatną do czarnej. Z minerałów cynkowych występuje również cynkit (ZnO).

Wymienione rudy występują przede wszystkim w dolnych warstwach wapienia muszlowego, w tzw. dolomie kruszonośnym, którego rozmieszczenie przedstawiono na ryc. 1. Razem z utworami wieku karbońskiego, permskiego, trzeciorzędowego i czwartorzędowego buduje on zachodnią część antyklinorium

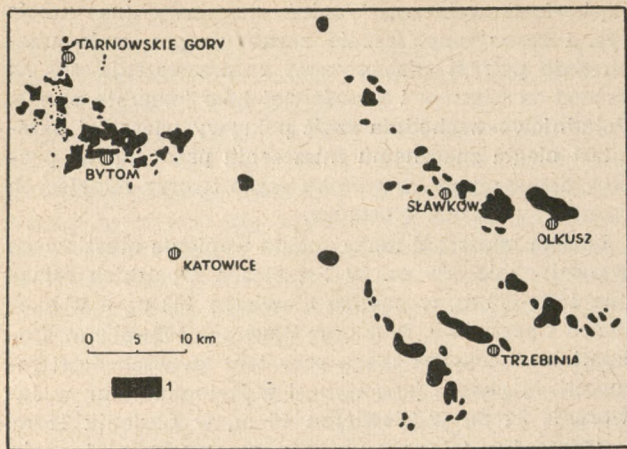
śląsko-krakowskiego. Wapień muszlowy (na mapie ryc. 1 zaznaczony łącznie z zajmującym małe przestrzenie pstrym piaskowcem) rozprzestrzenia się na zachód od Olkusza i Szczakowej jako jednolite pasmo. Południowo-wschodnia część pokrywy triasowej natomiast uległa znacznemu zniszczeniu przez dawne procesy denudacyjne, w wyniku czego tworzy mniejszych rozmiarów pasma i ostańce.

Łączna miąższość maksymalna wapienia muszlowego wynosi około 180 m. W Strzelcach Opolskich osiąga ona 153—155 m, w pobliżu Siewierza 143 m, a w okolicach Chrzanowa, Płaz oraz Pogorzyc 108—120 m. Dolomit kruszonośny ulega przy tym ku wschodowi redukcji. Miąższość jego wynosi w Bytomiu 75 m, w Jaworznie 34 m, w Siewierzu 46 m, w Łosieniu 11 m.

Tektonika triasu wykazuje we wschodniej części obszaru jego występowania przeważnie formy nieckowate. Trias załęga tam bytomsko-szczakowską strefę synkinalną, to znaczy nieckę bytomską (ryc. 2), tarnogórską (na południe od Tarnowskich Gór), wilkowską (szczakowsko-trzebińską), chrzanowską (na południowy zachód od Chrzanowa) oraz szereg drobnych synklin. Cały trias uległ poza sfałdowaniem ponadto spękaniu, z czym związane jest przemieszczenie jego warstw, a zwłaszcza istnienie licznych usko-



Ryc. 1. Zasięg śląsko-krakowskiego triasu wg Kuźniara, Michaela i innych



Ryc. 2. Rozmieszczenie rud cynku i ołowiu w śląsko-krakowskim triasie wg Kuźniara, Schneiderhöfna i innych

ków o różnym kierunku, głównie N—S, NW—SE i SW—NE. Amplitudy uskoków dochodzą maksymalnie do ponad 100 m. Utrudniają one wyzyskanie złóż kruszczowych. Wiek tektoniki wiąże się przede wszystkim z ruchami na przełomie triasu i jury.

W silnie potrzaskanych i skrasowionych skałach wapienia muszlowego z jego systemem różnokształtnych i różnokierunkowych szczelin gromadzą się znaczne ilości wód podziemnych, które w czasach prymitywnego wydobywania rud utrudniały, a w wielu przypadkach nawet zmuszały do zaniechania ich eksploatacji.

O dolomityzacji, tj. wzbogaceniu wapieni w węglan magnezu i mineralizacji wapienia muszlowego, istnieją różne teorie, które jak dotąd zagadnienia tego nie wyjaśniały ostatecznie. Dowodzą tego poniżej wymienione ważniejsze poglądy.

Wielu geologów reprezentuje pogląd, że dolomityzacja osadów morza triasowego i mineralizacja powstały wskutek późniejszych procesów hydrotermalnych, działania gorących roztworów (związku magnezu, cynku i ołowiu) wydobywających się z głębin skorupy ziemskiej i oddziałujących na skały wcześniej utworzone. Inni natomiast twierdzą, iż dolomity i rudy powstały równocześnie z osadami wapiennymi. Część badaczy jest przy tym zdania, że do powstania dolomitów i złóż kruszczowych przyczyniły się roztwory ascendentne (pośnożące się z głębi ziemi), a część przypisuje tę rolę roztworom descendentnym (wsiakającym, zstępującym).

Roztwory powodujące przemiany wapieni w dolomity i ich okruszczenie objęły swym zasięgiem głównie dolne warstwy wapienia muszlowego, tak zwane dolomity kruszczonośne. Są to skały drobnokrystaliczne, barwy brunatnej, czerwonej, szarej bądź żółtej.

Szczególnie liczne uskoki, w których pobliżu istnieją zazwyczaj bogatsze złoża kruszczowe, ułatwiły powstanie dolomitów oraz złóż kruszczowych ołowiu, cynku i żelaza. Dolomityzacja bowiem i mineralizacja odbywały się najintensywniej w tych partiach triasu, które były najsilniej spękane. Warunki te sprzyjały obiegowi wśród wapieni wód podziemnych o odpowiednim składzie chemicznym.

Krążące w szczelinach skał mineralizujące roztwory z zawartością jonów żelaza, cynku i ołowiu osadziły

piryt i markasyt, blendę oraz galenę. Z tych pierwotnych rud powstały — może częściowo już podczas środkowej jury i aż, przypuszczalnie do końca trzeciorzędu, pod wpływem późniejszych procesów utleniania i dzięki działaniu wód z zawartością CO_2 — rudy wtórne: galman, cerusyt i limonit. Procesy tworzenia się rud wtórnych uległy zahamowaniu z nastaniem czwartorzędu, utwory bowiem lodowcowe wytworzyły nowe warunki geologiczne.

Skały dolomityczne i minerały rudne występują w następujących warstwach: gorażdzańskich, terebratulowych, karchowickich w niecce tarnogórskiej oraz w niecce bytomskiej na wschód od linii Ptakowice—Miechowice po Będzin, a poza tym pomiędzy Chrzanowem—Długoszyńcem oraz Chrzanowem—Krasowem—Regulicami; w górnym poziomie warstw gogolińskich (również zaliczanych do dolomitów kruszczonośnych) koło Bytomia i Chrzanowa oraz w dolnych partiach środkowego wapienia muszlowego w rejonie Bytomia i w strefie od okolic Płok przez Olkusz — Bolesław do okolic Siewierza, gdzie również warstwy gorażdzańskie i karchowickie uległy tym przemianom w całości lub częściowo (por. ryc. 1 i 2).

Istnieją strefy w warstwach wapieni, których nie dotknęła dolomityzacja, jak np. między Boguchwałowicami i Zakamieniem oraz w okolicach Tuliszwia na południowy zachód od Siewierza, na obszarach wsi Płaza i Pogorzyce koło Chrzanowa, we wschodnich okolicach Bytomia, w zachodniej i wschodniej części niecki bytomskiej. Wszędzie tam stwierdzono bowiem występowanie wśród dolomitów wysp ostańców wapiennych. Dolomityzacja i mineralizacja objęła zatem swym zasięgiem głównie dolne warstwy wapienia muszlowego.

Zasięg występowania rud wśród dolomitów kruszczonośnych i zaburzenia tektoniczne warstw tych utworów są przyczyną skomplikowanego ułożenia kruszców. W dodatku warunki wodne i procesy denudacyjne przyczyniły się do przemieszczenia tak zwanych rud wtórnych poza dawne miejsca rud pierwotnych.

Rudy ołowiu i cynku znajdują się przeważnie w szczelinach lub między warstwami w formie gniazd, wprysnięć, soczew, rzadziej jako pokłady.

W niecce bytomskiej istnieją trzy piętra złóż (miejscami wielopoziomowe), przy czym najważniejsze jest dolne na głębokości 100 m (wśród popielatego i żółto-czerwono-brązowego dolomitu), w których spąg występują w zachodniej części bytomsko-szczakowskiej strefy synkinalnej ciemnopopielate do 50 cm grubości iły wtriołowe, zawierające nieco cynku, około 6% żelaza i 6% siarki.

Zawartość cynku w spagowym dolomicie popielatym wynosi przeciętnie 6—8%. W pozostałych partiach dolnych złóż dolomitów kruszczonośnych zawartość ta jest znacznie większa, ale mniej regularna, przy czym ku brzegom niecki bytomskiej cynk ustępuje miejsca ołowiu.

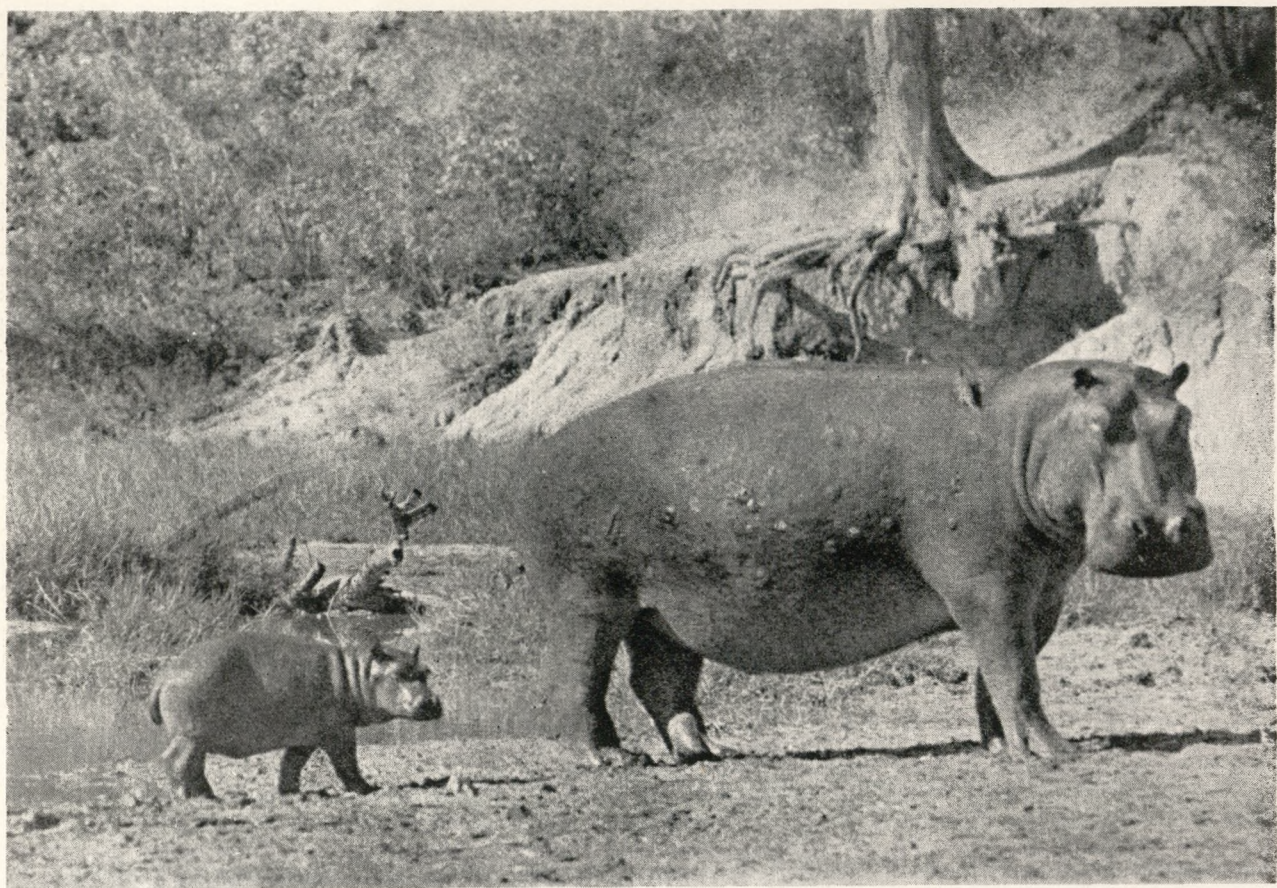
Mięszość głównych dolnych złóż z przewagą blendy cynkowej i domieszką galeny jest różna: na wschód od dyslokacji, która przebiega przez Rozbark (część wschodnią Bytomia), z północy ku południowi grubość jest znaczna i tak koło Brzozowic wynosi 5—6 m, a na pewnych kopalniach do 10 m. Na zachód od wymienionego uskoku dochodzi przeważnie do około 1 m, a w okolicy Miechowic i Stolarzowic tworzy już jedynie gniazda. Podobnie główne złoża dolne osiągały



Ia. LESZCZYNA (orzech laskowy) *Corylus avellana* L. Z lewej: żeńskie kwiaty, z prawej męskie kwiatostany.
Fot. Z. Zwolińska



Ib. OLSZA SZARA, *Alnus incana* (L.) Much. Kwiatostany męskie i żeńskie oraz owocostany z roku poprzedniego.
Fot. Z. Zwolińska



IIa. HIPOPOTAM — matka z dzieckiem.

Fot. B. Grzimek



IIb. „POOBIEDNIA SJESTA”.

Fot. B. Grzimek

w pobliżu Tarnowskich Gór również około 1 m grubości, zostały jednak w tym rejonie już poważnie wyeksploatowane.

W zachodniej części bytomsko-szczakowskiej strefy synklinalnej istnieje miejscami, przeciętnie 20 m ponad dolnym złożem głównym, drugie piętro złóż z przewagą pojedynczych gniazd, wśród których przeważa galena, a w mniejszym stopniu czerwony galman. Sporadycznie spotyka się blendę i markasyt. Około 30–40 m ponad dolnym złożem głównym występuje trzeci poziom złóż, zawierający te same rudy, co drugi. Trzeci poziom łączy się miejscami z poziomem drugim, a ten z kolei, gdzie nigdzie (jak np. w środkowej i wschodniej części niecki bytomskiej) z dolnym złożem głównym, co sprawia wrażenie istnienia tylko dwóch pięter złóż kruszczowych.

Rozmieszczenie rud ołowiu i cynku w śląsko-kra-kowskim triasie, według stanu badań okresu między-wojennego, przedstawiono na ryc. 2, a w niecce bytomskiej w Karbiu (dzielnicy Bytomia) na ryc. 3.

Wymienić jeszcze należy złoża kruszców koło Bielieli i Miasteczka oraz galmanu białego w wapieniu muszlowym (poza zasięgiem dolomitów kruszczonośnych) między niecką bytomską a tarnogórską.

We wschodniej części bytomsko-szczakowskiej strefy synklinalnej ułożenie złóż kruszczowych jest przeważnie dwupiętrowe z przewagą ławic do około 1 m grubości, pojedynczych gniazd i soczewek, których miąższość jest nieznaczna, przeciętnie do kilkudziesięciu cm, rzadziej kilkuset cm, jak np. w pobliżu Chrzanowa. W tych nieregularnie występujących złożach, raz w dwu poziomach, raz w jednym, przeważa galena, mniej jest galmanu, a zwłaszcza blendy.

W przeciwieństwie do zachodniej części bytomsko-szczakowskiej strefy synklinalnej, gdzie główne złoża rudne występują w większości wypadków bezpośrednio nad wspomnianymi już ławami wtriołowymi, w części wschodniej pokłady i soczewy kruszczowe znajdują się w dolomicie o kilka metrów ponad tak zwanym „niebieskim kamieniem podstawowym”, stanowiącym w tych obszarach rudonośnych warstwy spągowe dolomitów kruszczonośnych. Miąższość jest różna, dochodzi maksymalnie do mniej więcej 30 m.

Złoża kruszczowe w strefie pomiędzy Płokami i zachodnimi okolicami Siewierza znamionuje jeszcze odmiennie rozmieszczenie: występują one nieregularnie w środkowym oraz dolnym wapieniu muszlowym, a nawet w recie, jak np. na zachód od Siewierza. Występuje tu przede wszystkim galena, miejscami spotyka się cerusyt. Minerale ołowiu są związane z powierzchniami spękań dolomitu diploporowego. Właściwy dolomit kruszczonośny dolnego wapienia muszlowego jest tu uboższy w rudy. Znajdują się one w nim

jedynie jako nieliczne wprysnięcia. Rudy rzadko tworzą na tych obszarach większe masy kruszczowe. Złoża kruszczowe między Sławkowem i Olkuszem, przyjmują miejscami postać gniazd i soczew, często wyklinowujących się.

Wśród rud między Wojkowicami Komornymi, Żychlicami i Rogoźnikiem dominują gniazda galmanu. Podobne warunki występowania złóż kruszczowych istnieją koło Radzionkowa, Piekar Śląskich i na południe od niecki tarnogórskiej. Im dalej ku północy od niecki bytomskiej (z wyjątkiem złóż cynku koło Bielieli), tym mniej występuje rud cynku, a za to więcej rud żelaza.

Jak wykazały dotychczasowe badania, część zachodnia bytomsko-szczakowskiej strefy synklinalnej, gdzie głównie występują rudy cynku, jest bogatsza w kruszce od części wschodniej, w której przeważają natomiast rudy ołowiu, podobnie jak bogatsze w ołów i ubogie w cynk są okolice Siewierza. Pewien wyjątek stanowi rejon olkusko-bolesławski, gdzie cynku jest o wiele więcej niż ołowiu. Przypuszcza się jednak, że wschodnia część bytomsko-szczakowskiej strefy synklinalnej, tj. wschodnia niecka chrzanowska i zachodnia oraz wschodnia niecka wilkoszyńska mogą być również zasobne w kruszce. Słuszność tego poglądu potwierdziły badania ostatnich lat.

Poza obszarami rudonośnymi, na zachód od Brynicy i Przemszy, dysponujemy przeto także bogatymi złożami kruszczowymi po wschodniej stronie tych rzek. Rokują one nadzieję rentownej eksploatacji. Świadczą o tym, poza wynikami wierceń, dotychczasowe osiągnięcia wydobywcze rud koło Bolesławia pomiędzy Olkuszem i Sławkowem, gdzie realizowane inwestycje przyczynią się do znacznej rozbudowy górnictwa rud nieczelaznych w tym rejonie.

Jeżeli chodzi o dokładne określenie zasobów śląsko-kra-kowskich rud ołowiu i cynku, to na ogół ocenia się je jako znaczne.

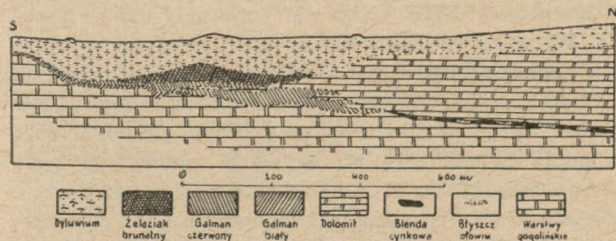
Zawartość metali w minerałach wydobywanych w zachodniej części strefy bytomsko-szczakowskiej wynosi przeciętnie, według Cz. Kuźniara, dla galeny 55% Pb, dla blendy zawierającej galenę 16,5% Zn i 3–7% Pb, dla galmanu — około 10% Zn i 3% Pb. W części południowo-wschodniej strefy galman ma zawierać do 30% cynku, a bluszcz ołowiu do 10% ołowiu.

Sumaryczną produkcję koncentratów z zawartością cynku, ołowiu, srebra i innych metali z rud śląsko-kra-kowskiego triasu od czasów średniowiecznych aż do 1962 r. włącznie można ocenić na około 55 milionów ton. Wytopiono z nich mniej więcej 12 milionów ton cynku surowego, a ponadto pokaźne ilości ołowiu oraz mniejsze srebra i kadmu.

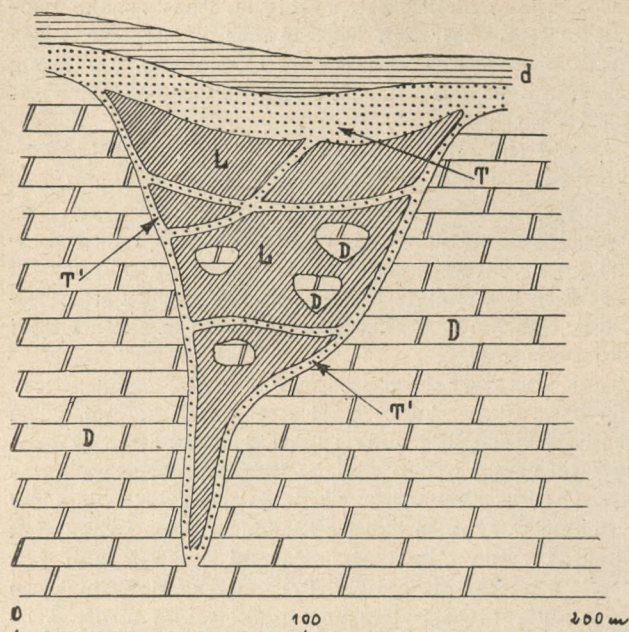
Poza wymienionymi rudami z dolomitami kruszczonośnymi związane są limonity, którym towarzyszą miejscami nieznaczne domieszki ołowiu i cynku.

Limonity występujące w dolomitach kruszczonośnych, przeważnie w jego głębinach erozyjno-krasowych (wyżłobionych i rozpuszczonych w wapieniach i dolomitach przez wodę), powstały głównie z markasytu lub pirytu drogą jego utlenienia. Procesy te odbywały się w późnym kajprze lub jurze i trwały prawdopodobnie aż do trzeciorzędu.

Wspomnieć należy jeszcze o rudach żelaza (z zawartością do około 10% Fe), występujących pomiędzy dolomitami kruszczonośnymi i dolnym wapieniem fali-



Ryc. 3. Przekrój przez południową część niecki bytomskiej na zachód od Bytomia (dawnego Karbia) wyeksploatowanej wg Assmanna



Ryc. 4. Profil zalegania limonitu w jednej ze szczelin Suchej Góry koło Radzionkowa (wyeksploatowanej) wg Assmanna; d — dyluwium, T — ily i piaski trzeciorzędowe, T¹ — ily piaszczyste i piaski ilowe, L — limonit, D — dolomit kruszonośny

stym (warstwy gogolińskie) na wschód od Bobrownik oraz koło Bańkowa, Chorzowa i Szarleja.

Limonity śpotyka się głównie na dolomitach kru-

szonośnych (w obniżeniach, szczelinach, kieszeniach) (ryc. 4), miejscami również w warstwach gogolińskich, a nawet w utworach wieku retyckiego.

W okolicach Tarnowskich Gór, Chechła i Radzionkowa limonity tworzą przeważnie podłużne płyty. Po między Groźcem, Siewierzem, Siemonią i Mierzęciami są to różnej wielkości soczewki bądź gniazda (jak np. koło Boguchwałowic 6—7 m grubości) lub żyły, a na obszarze między Sławkowem, Olkuszem, Czerną i w pobliżu Chrzanowa — różnokształtne gniazda oraz soczewy wypełniające niejednokrotnie szczeliny. Rudy limonitowe zawierają domieszki manganu (od 0,21—4,2%).

Tarnogórskie obszary rudonośne są już poważnie wyeksploatowane. Pewne zasoby znajdują się między innymi jeszcze na południu od Tarnowskich Gór, koło Wojkowic Komornych i Mierzęcic. Poza tym w pobliżu Bibieli na różnych głębokościach (do około 100 m) ze zmienną grubością złóż — przeciętnie 3,5 m, Żyglinka oraz Miasteczka, gdzie żelaziak brunatny zalega płytko do mniej więcej 40 m głębokości, osiągać tam przeciętnie miąższość 2,5 m.

Nieregularne występowanie, mała zawartość żelaza w rudach żelaza i nie sprzyjające eksploatacji warunki hydrogeologiczne są przyczyną, że istniejące ich zasoby są bez większego znaczenia przemysłowego.

Rudy żelaza eksploatowano najintensywniej w XIX w. Kilka kopalń było czynnych jeszcze w okresie międzywojennym. Łączną ilość rud żelaza wydobytych z śląsko-krakowskiego triasu można ocenić na około 40 milionów ton.

BERNHARD GRZIMEK (Frankfurt n/Menem)

BLASKI I CIENIE ŻYCIA HIPOPOTAMA

„Kiedy hipopotam odczuwa jakieś dolegliwości, idzie w miejsce, gdzie sterczą z ziemi resztki uciętej trzciny i tak długo trze o nie żyłę, dopóki jej nie przetnie. A kiedy upuści tyle krwi, ile trzeba, zasmarowuje ranę mulem, żeby się zamknęła. Z kształtu podobny jest do konia — ma rozdwojone kopyto, ogon, grzywiastą szyję i kły — podobnie jak dzik. Jego skórę można przedziurawić tylko, gdy się kapie. Żywi się zbożem i wchodzi na pole tyłem, żeby wyglądało, że właśnie stamtąd wyszedł”.

(Leonardo da Vinci w swoim *Bestiarium*)

Ten krótki opis artysty i konstruktora zawiera aż pięć rażących błędów. A więc hipopotam nie upuszcza sobie sam krwi, nie ma parzystych racic jak bydlę ani grzywy na szyi. Skóra hipopotama nie mięknie w wodzie, ponieważ chroni ją przed tym oleista warstwa śluzu. Hipopotamy istotnie lubią paść się na polach zbóż, ale nie są aż tak chytne, żeby iść wtedy tyłem.

Nazwa „koń nilowy” nadawana hipopotamowi jest mało usprawiedliwiona. Hipopotam bowiem nie jest bliżej spokrewniony z koniem niż np. wilk. Ponadto hipopotamy żyły we wszystkich rzekach afrykańskich i do dziś jeszcze żyją w wielu z nich. W Nilu, który pierwotnie zamieszkiwały aż po ujście zostały już

dawno doszczętnie wytępione zarówno na terenie Egiptu, jak w północnym Sudanie.

Pot hipopotama dał początek innej bajce: ponieważ ma barwę różową i zbiera się w kropelkach, kiedy zwierzę przebywa na lądzie, wiercono, że hipopotamy „pocą się krwią”.

Nie możemy Leonardowi da Vinci brać za złe jego błędów, ponieważ nigdy w życiu nie widział żywego hipopotama. Od czasów starożytnych Rzymian, którzy mordowali hipopotamy razem z innymi dzikimi zwierzętami na arenach, a w późniejszej epoce hodowali je w prywatnych ogrodach zoologicznych, hipopotamy aż do połowy XIX wieku nie pojawiały się w Europie. Pierwszy sprowadzony do nas żył 36 lat w ogrodzie zoologicznym, a nie jest to bynajmniej szczytem długowieczności. W nowojorskim Bronx Zoo „Piotr Wielki” żył od 3 lipca 1903 do 1 lutego 1953 r. a więc w sumie przeszło 49 lat. Betsy II zakończyła życie w Amsterdamie po 41 latach 9 miesiącach i 10 dniach. A kiedy w 1960 r. poznański hipopotam „Bongo” przeniósł się do wieczności, weterynarze zrobili sekcję żołądka i znaleźli w nim... granat. Prócz granatu był tam kawałek skóry z torby listonosza, prawie 3 kg kamieni, ponad sto polskich monet, kula rewolwerowa, drut że-

lazny i jeszcze kilka innych niestrawnych przedmiotów. Jakby nie było, Bongo przeżył dwie wojny i nie jedną przemianę polityczną. Nie umarł jednak na dolegliwości żołądkowe, ale na zakażenie krwi. Takie wypadki pokazują jednak, jak słuszny jest zakaz karmienia zwierząt w ogrodzie zoologicznym przez publiczność. — Prawdopodobnie hipopotamy żyją w ogrodach zoologicznych parę lat dłużej niż na wolności, ponieważ tutaj są bezpieczne przed drapieżnikami i rywalami. W każdym razie górna granica wieku nie przekracza 50 lat.

Hipopotamy spędzają prawie cały dzień w wodzie, ale pożywienia muszą sobie szukać na lądzie. Robią to zawsze w nocy. Najlepiej czują się w płytkiej wodzie (około 1,20 m głębokiej), bo mogą w niej chodzić po dnie, nie płynąc, a równocześnie mogą się w niej zanurzyć. Oczywiście nie znaczy to, żeby były kiepskimi pływakami. Nieraz dobrowolnie przepływają cieśninę morską szerokości 30 km pomiędzy Afryką wschodnią a wyspą Zanzibar. Pod wodą nie mogą wytrzymać bez oddychania dłużej niż 4–5 minut, ale czują się w niej bardzo pewnie i wcale nie są tak „krwiożercze”, jak w niektórych przypadkach na lądzie. Sam przeżyłem raz w Kongo podczas filmowania na rzece Semliki atak hipopotama-matki, której wydawało się, że nasza żelazna łódź zagraża jej dziecku. W mojej książce *Kein Platz für wilde Tiere* opisałem, jak jeden z moich współpracowników dlatego tylko poranił się, ponieważ wskutek wstrząsu wypadł z łodzi i wylądował akurat na kle hipopotama. Samica jednak nie atakowała po wtórnie. A J o b a e r t, któremu hipopotam wyrwał łódź na rzece Lulu (Kongo), dopłynął swobodnie razem z krajowcami do brzegu i uratował nawet wszystkie bagaże. Podobną przygodę przeżył R. S c h i r a c h, zaatakowany na pewnym jeziorze w Tanganice. Dzięki ogromnemu wysiłkowi udało mu się jakoś doholować do odległego brzegu swojego czarnego towarzysza, który nie umiał pływać, i oba karabiny. Hipopotam nie troszczył się o nich więcej. Nie jest wykluczone, że hipopotamy uważają łodzie za krokodyle, które rzeczywiście atakują czasem ich dzieci.

Bardziej niebezpieczne są spotkania z hipopotamem na lądzie. Parę lat temu hipopotam z niewiadomego powodu zabił dwie kozy pasące się w pobliżu domku strażnika w parku Elżbiety. Pewnej nocy hipopotam zderzył się na drodze w parku z rowerzystą i przegryzł go prawie na połowę. Innym razem hipopotam tak poturbował w nocy dziewczynę, że chociaż lekarz godzinami ją zeszywał, to jednak w końcu umarła. Dlatego wstęp do parku Alberta w nocy jest wzbroniony, ale ludzie nie przestrzegają tego zakazu. Mniej tragicznie skończyło się zderzenie ciężarówka z hipopotamem na drodze w pobliżu jeziora Edwarda. Samochód wjechał hipopotamowi na grzbiet. Zdenerwowany kierowca dodał gazu, ale nie ruszył z miejsca, ponieważ przeszło półtora tony ważące zwierzątko podniosło tylną oś i koła kręciły się w powietrzu. W końcu jednak hipopotam i ciężarówka rozstali się bez większych uszkodzeń. Rybacy nad rzeką Lulua w Kongo dopiero wtedy rzucają oszczepami do ryb, kiedy hipopotamy wyjdą z wody na pastwisko.

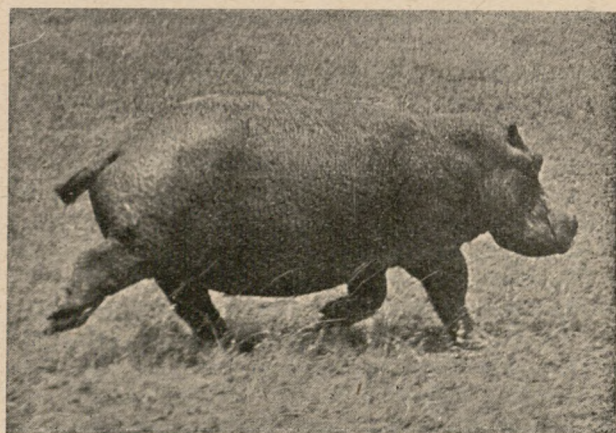
Niebezpieczne jest spotkanie z hipopotamem na drodze prowadzącej z wody do wybranego pastwiska. Taka droga ma czasem 20 m długości a czasem 3 km i jest wyżłobiona w ziemi przez ciężkie cielsko nieraz na głębokość półtora metra. Spłoszony i prze-

straszony hipopotam pędzi taką drogą do zbawczej wody i strątuje wtedy każdego, kto mu się w porę nie usunie. Zresztą w ogóle nigdy nie wiadomo, co się w tej grubej czaszce dzieje. Hipopotam Edyp, który 20 lat żył spokojnie w cyrku Sarassani i spacerował nawet po ulicach, wpadł pewnego dnia do pomieszczenia słoni i silnie poturbował swoimi kłami spętane zwierzęta.

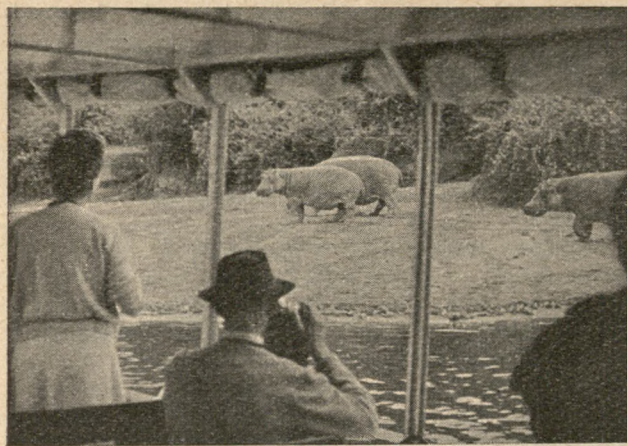
Na lądzie może się czasem zdarzyć, że lew zabije nawet dorosłego hipopotama, przegryzając mu kark lub grzbiet. Taki wypadek miał miejsce parę lat temu nad słynnym, kryształowo przejrzystym stawem Mzi-ma w parku narodowym Tsaro. Ale kiedy dwa lwy u ujścia rzeki Rufiji napadły na hipopotama dziecko, matka zaatakowała je i jednego zadusiła w mule. Natomiast parę dni później jakiś hipopotam wpadł w panicznej ucieczce na stojącą na palach chatę, która rozsypała się razem z mieszkańcami, ale o parę metrów dalej zginął pod kłami ścigających go lwów. Mógł między nimi być towarzyszy tamtego zaduszonego lwa, pragnący pomścić śmierć kolegi, ale nigdy nie można takich rzeczy twierdzić na pewno.

Jeszcze sto lat temu rzeki afrykańskie roiły się od hipopotamów. W parku Alberta jeszcze dziś na rzece Semliki, wypływającej z jeziora Edwarda co 15, a gdzieś tam nawet co 5 metrów, widać hipopotama. Na nieszczęście strzelcy europejscy a nawet niektórzy słynni badacze uważali za dobrą rozrywkę strzelanie do bezbronnego zwierzęcia w momencie, kiedy wynurzało się ono z wody, żeby zaczerpnąć powietrza. W tym haniebnym okresie rzeki afrykańskie były przepełnione rozkładającymi się hipopotamami, ponieważ lwy i zjadacze padliny nie mogły podolać takiej obfitości pożywienia. Przed wieloma latami, kiedy w samym sercu głuszy z żoną i synem obozowaliśmy nad jeziorem Edwarda w pięknym domu, wystawionym tam przez rząd belgijski, nasi chłopcy do posług co parę dni przynosili wodę do łaźienek z rzeki Semliki. W ostatnim dniu poszedłem razem z nimi i stwierdziłem, że przez cały czas czerpali wodę obok cuchnących, wzdętych zwłok hipopotama...

Dziś nie ma już obawy, żeby natknąć się w Afryce na martwe hipopotamy, ponieważ poza kilku parkami narodowymi zwierzęta te zostały we wszystkich rzekach i jeziorach wytępione. Wskutek braku białka w wielu okolicach Afryki tubylcy cierpią na choroby, których my nie znamy, np. niemowlęta w Ugandzie mają na skutek małej ilości białka w pożywieniu wło-



Ryc. 1. Hipopotam w biegu do wody. Fot. B. Grzimek



Ryc. 2. Hipopotamy przed obiektywem. Fot. B. Grzymek

sy ognisto-rude zamiast czarnych. Na ogołoconych z dzikich zwierząt przestrzeniach nie można hodować bydła a nawet owiec, ponieważ twardą suchą trawę, jaka rośnie na tej jałowej ziemi, może strawić jedynie żołądek hipopotama. Hipopotam zjada na dzień około 40 kg takiej trawy a więc nie mniej niż słoń; słoń jednak nie wykorzystuje w pełni pokarmu i wydalą sporo niestrawionych części roślin; hipopotam natomiast ma znacznie dłuższe jelito niż słoń i żołądek podzielony na trzy duże i jedenaście małych komór, w których odbywa się chemiczna przemiana twardego pożywienia.

Niedawno wydział weterynaryjny w Kenii podzielił i zważył świeżo zastrzeżonego hipopotama, tak jak krowę. Dało to w sumie 520 kg czystego mięsa, tylko 33 kg tłuszczu, 27 kg wątroby, 7,8 kg serca, 5 kg języka, 9 kg płuc, 280 kg kości. Skóra ważyła prawie tyle co kości — 248 kg. Żywe zwierzę ważyło 1456 kg. Zaskakujące jest, że te zwierzęta o wyglądzie opasłych tłuszciochów w przeciwieństwie do świń i bydła mają tłuszcz tylko na krezce jelitowej a poza tym czysty tłuszcz mięśniowy. Użytkowa część mięsa wynosi tu 70,9%, podczas gdy u bydła europejskiego 55%, a u afrykańskiego tylko 45%. Ludność Afryki mogłaby mieć dzisiaj wystarczającą ilość białka, gdyby europejski szal morderstwa nie zniszczył tego błogosławieństwa tamtejszych rzek i gdyby rządy kolonialne wcześniej zrozumiały gospodarcze znaczenie dzikich zwierząt a nie dopiero tuż przed swoją dymisją.

Przy trawieniu suchej trawy powstają w żołądku hipopotama gazy, które nie mają jednak przykrego woni. Zwierzę wyrzuca je przez paszczę i to jest właśnie to słynne „ziewanie” hipopotamów, które dawniej uważano za pogroźkę. Młode zwierzęta i samice otwierają pysk niezbyt szeroko i trzymają głowę poziomo, samce natomiast podnoszą ją wysoko i kręcąc nią na boki demonstrują w szeroko rozdzielonym pysku potężne kły. W tych ogrodach zoologicznych, gdzie wolno karmić zwierzęta, to rozdzielanie pyska staje się w końcu gestem żebraczym.

Mięso hipopotama nie przypomina wieprzowiny, ale raczej młodą wołowinę. Smak ma bardzo dobry, także jako solone czy suszone. Dlatego dawniej tubylcy chętnie twierdzili, że hipopotamy pustoszą ich pola, żeby skłonić Europejczyków do ich wystrzelania. A przecież hipopotamnie potrafi skakać i stwierdzono nie-

zbicie, że nawet najniższy niski płot może go zatrzymać.

Stada hipopotamów baraszujące w wodzie liczą zwykle 20—40 sztuk i składają się prawie zawsze z samic i dzieci. Samce trzymają się na uboczu, głowami zwrócone do stada. Czasem dwa lub trzy samce trzymają się razem. W czasie parzenia się samica opuszcza stado i podchodzi do byka. Jeżeli na lądzie jeden byk zbliży się do drugiego, to ten wstaje i odchodzi albo też zwraca się głową w kierunku nadchodzącego. Wtedy zaczynają oba oddawać kał, który zresztą nie jest cuchnący i machając szybko krótkimi ogonami rozpylają go jak śmigłem. Dopiero po wyrzuceniu całego zapasu podchodzą do siebie i stają oko w oko. Wreszcie potężne paszcze rozwierają się i zwierzęta zaczynają się gryźć, przy czym często odpryskują kawałki zębów. Nie ma to zresztą większego znaczenia, ponieważ zęby hipopotama odrastają przez całe życie. Byki zadają sobie nieraz straszliwe rany na grzbiecie. Jeżeli jeden zostanie pokonany i rzuci się do ucieczki, zwycięzca zadaje mu jeszcze ostatnie ciosy w boki i pośladki. Pobity musi szukać schronienia w buszu albo wśród stada samic i ich dzieci.

Tak samo samiec, który spotka w wodzie samicę pozdrawia ją, oddając kał, a samica odpowiada w identyczny sposób. Jak widać formy towarzyskie hipopotamów nie są apetyczne, chociaż nie pozbawione oryginalności.

Po okresie ciąży, która trwa 7—8 miesięcy dziecko hipopotamie rodzi się pod wodą a więc pierwszą jego czynnością jest wynurzenie się i zaczerpnięcie powietrza. Narodziny łatwo można zaobserwować w ogrodzie zoologicznym, jeżeli się tylko cierpliwie czeka. W niektórych ogrodach hipopotamy chowają się bardzo dobrze: nasz ogród we Frankfurcie obdarował młodymi hipopotamami szereg innych ogrodów, a ostatnio wysłał nawet jednego do Afryki. Poród odbywa się szybko i noworodek wylatuje „jak z pistoletu”.

W kraterze Ngorongoro, którego brzegi leżą na wysokości 2200 m nad poziomem morza, żyją w bagnach od niepamiętnych czasów hipopotamy. Jak się tam dostały? Wprawdzie hipopotamy nieźle chodzą po stromych zboczach, o wiele lepiej niżby można sądzić po ich opasłych kształtach i nieraz spotykano je w odległości 5—10 km od najbliższej wody, jednakże krater Ngorongoro leży o wiele dalej od najbliższego stada. Może żyjące w nim więc hipopotamy są resztką prastawnej społeczności, jaka zamieszkiwała całą okolicę w czasach, kiedy klimat był bardziej wilgotny?

Czasem i wśród hipopotamów występuje przeudnienie a wtedy udają się one na wędrowkę w poszukiwaniu nowych przestrzeni życiowych. W 1949 r. z południowo-afrykańskiego parku Krügera hipopotamy przeszły do rzek wschodniego Transvaalu. Udało się wtedy zapędzić je z powrotem za pomocą lekkich eksplozji podwodnych.

Słynnym „pielgrzymem” wśród hipopotamów był „Hubert”, który w latach czterdziestych udał się na wędrowkę z kraju Swazi do Unii południowo-afrykańskiej. Wędrował dwa i pół roku, przebywając codziennie mniej więcej dwa i pół kilometra. W sumie zrobił 1600 km, przemierzając wsie, farmy i miasta. Tę niezwykłą podróż opisał Aleksander Blake. Ponieważ często tak się jakoś składało, że wraz z przybyciem Huberta zaczynał padać deszcz, wkrótce zasłynął on wśród tubylców, a nawet nie tylko wśród



Ryc. 3. Hipopotamy w kąpiel. Fot. B. Grzimek

nich, jako bóg deszczu. W wielu miejscowościach wychodził na jego spotkanie triumfalny pochód, przynosząc mu w darze jarzyny i trzcinę cukrową. Radio i gazety informowały stale na bieżąco o aktualnym miejscu pobytu Huberta, jak również o tym, gdzie należy go następnie oczekiwać. Hubert zatrzymywał się zwykle długo na cmentarzach, trzy dni przebywał w ogrodzie pewnego buddyjskiego klasztoru i okazywał wielką niechęć wobec samochodów. W mieście Durban przygotowano całą uroczystość powitalną. Hubert wybrał jednak boczne drogi i wszedł do miasta przez park Wiktorii, gdzie spożył najcenniejsze egzotyczne kwiaty; powalał się po West Street, pozwalając się częstować przy stoiskach z owocami, względnie ugaszczając się sam, aż w końcu znalazł odkryty zbiornik wody do picia, w którym się wykąpał. Później powędrował dalej, do East London, który leży w odległości 350 km na południe od Durbanu. Przebył już 312 km, kiedy na środku drogi zastrzelił go burski farmer. Z braku dowodów nie można go było nawet należycie ukarać, choć ludność całej okolicy wrzała z oburzenia.

O ile wiem, nigdy jeszcze nie przyszedł w ogrodzie zoologicznym na świat więcej niż jeden hipopotam. Natomiast w 1951 r. w kraju Zulu żyjąca na wolności samica urodziła bliźniaki, ale sama zginęła przy porodzie. Trzy lata wcześniej H. Hediger odkrył w parku Garamba, należącym do dzisiejszej republiki Kongo, osobliwe współżycie hipopotamów z jakąś rybą karpowatą długości około pół metra. Ma ona przy-

ssawkę, przy pomocy której przyczepia się tak mocno do gardła, karku, czy w ogóle jakiegoś miejsca na ciele hipopotama, że wynurza się razem z nim i dopiero po chwili wpada do wody. Zdaje się, że ryby te regularnie pasą się na skórze hipopotama. Pływają one ociężałe pomiędzy hipopotamami, które nie zwracają na nie najmniejszej uwagi. Ryby te szukają również pożywienia na starych konarach i kawałkach drzewa, które mokną w wodzie, a więc prawdopodobnie zjadają glony, cząstki kału i śluz ze skóry hipopotama.

Hipopotamy są ciekawe. W naszym zoo samiec Toni wynurza się zawsze do pół ciała z wody, i lekroć w domu słoni lub na ich wybiegu dzieje się coś niezwykłego. W Dungu (płn.wschodnie Kongo), gdzie hipopotamy są rzadkie, skłoniłem jedno płochliwe zwierzę do wynurzenia się w ten sposób, że kazałem bić w bęben na brzegu.

Jezioro Fundudzi w północnym Transvaalu jest poświęcone bożkowi Venda-Voke. Przez szereg lat przychodził tam stary hipopotam-byk, który coraz bardziej się oswajał. Irvy opowiada, że wielki kapłan Neshiaba pokazał mu go bez trudności; zawołał młode dziewczęta ze wsi, które czerpały wodę i kazał im śpiewać i tańczyć. Nie minęło 20 minut, jak stary hipopotam wynurzył się z wody, podszedł do brzegu i stanął w odległości 30 m, widoczny jak na dłoni, obserwując z wielkim zainteresowaniem wszystko, co się działo. O wiele wygodniej obserwuje się dzisiaj te olbrzymy w parkach narodowych. W parku Elżbiety

i Murchisona hipopotamy przyzwyczajone są do tego, że raz po raz podjeżdża tuż ku nim motorówka pełna turystów, którzy z odległości 4–10 m mogą je wygodnie fotografować. Prawdopodobnie nic by im się nie stało, gdyby nawet zaczęli się kąpać, co, oczywiście, jest niedozwolone. My kąpaliśmy się nieraz na płyt-

kich brzegach jeziora Edwarda pośród stad hipopotamów. Pojedyncze byki podchodziły ku nam napaśliwie, grożąc rozwartą paszczą, ale zawsze w odległości 30–40 m zatrzymywały się.

Tłum. Anna Czapik

JANINA LASOTA (Skierniewice)

NAJWIĘKSZY GRZYB I NAJPIŁODNIEJSZY ORGANIZM

Bez jakiegokolwiek przesady na miano największego grzyba i zarazem najpiłodniejszego organizmu na naszej planecie zasługuje gatunek purchawki zwanej olbrzymią (*Calvatia gigantea*), która aczkolwiek szeroko rozprzestrzeniona na kuli ziemskiej trafia się raczej rzadko. Znalezienie owocnika o przeciętnej średniej wielkości wprowadza szeroki ogół ludzi w podziw i staje się równocześnie przedmiotem „sensacji” dla fotoreporterów pism codziennych.

W języku staropolskim purchawka olbrzymia nazywana bywała purchawicą lub prochówką, a w nowszej literaturze grzyboznawczej niekiedy kulicą kurzakową lub jeszcze trafniej czasznicą, tłumacząc dosłownie rodzajową nazwę łacińską — *calva* = czaszka.

Każdy niemal laik zaliczy purchawkę do grzybów, mimo że owocnik jej nie składa się z trzona i kapełusza, jak to jest u właściwych podstawczaków. Pod względem systematycznym czasznica należy do klasy wnetrzników (*Gasteromycetes*), rzędu purchawkowców i rodziny purchawkowatych (*Lycoperdaceae*), która w Europie obejmuje 7 rodzajów. Jak większość grzybów tak i purchawka olbrzymia posiada cały szereg synonimów łacińskich, pod którymi figuruje w różnych pracach, a jej ostatnia powszechnie przyjęta w nauce nazwa została znowu w 1958 r. zmieniona przez jednego z czołowych systematyków grzybów, Czechosłowaka A. Pilata.

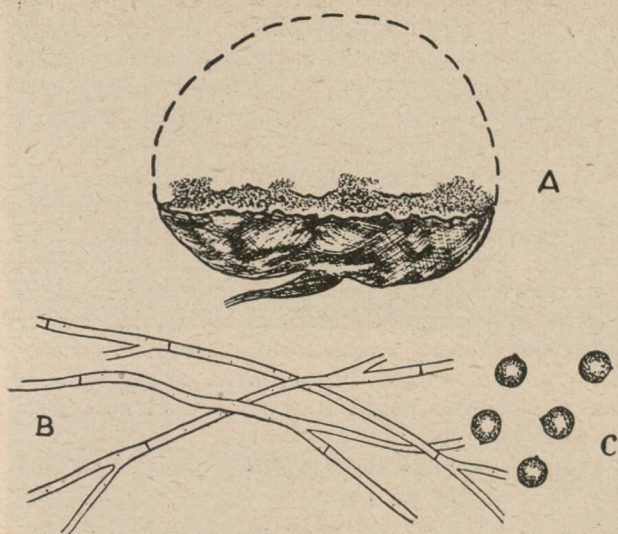
Czasznicę olbrzymią po raz pierwszy opisał w 1753 roku Karol Linneusz pod nazwą *Lycoperdon bovista*, ale zaliczał również do niej osobny gatunek purchawki, a mianowicie *Lycoperdon caelatum* Bull. Dalsze nazwy purchawce olbrzymiej nadawali: Jakób Chr. Schaeffer w 1763 r. — *Lycoperdon maximum*; Chrystian H. Persoon w 1801 i 1809 r. — *Lycoperdon giganteum*; A. P. Morgan w 1890 r. — *Calvatia maxima* (Scheff.) Morg. Jak podają E. Michael i B. Henning (1960) należy przyjąć według międzynarodowych reguł nomenklatorycznych, tak jak to uczynił C. G. Lloyd w 1904 r., używaną przez Ch. Persoona w jego dziele *Synopsis Methodica Fungorum* (1801) nazwę gatunkową *giganteum* w połączeniu z nowym rodzajem *Calvatia*, tak że otrzymujemy nazwę *Calvatia gigantea* (Batsch ex Pers.) Lloyd. Wreszcie ostatnio A. Pilat wprowadził nazwę *Lasiosphaera gigantea* (Pers.) F. Šmarda.

Owocnik purchawki olbrzymiej zazwyczaj jest kulisty lub owalny, na szczycie nieco spłaszczony i w stanie niedojrzałym przypomina z daleka swoim cielisto-białawym zabarwieniem oraz kształtem czaszkę lub

dynię. Przeciętna, średnia wielkość owocników waha się w granicach 20–30 cm średnicy. Rzadziej spotyka się okazy większe, chociaż znane są z opisów przypadki znajdowania prawdziwych olbrzymów. W publikacjach grzyboznawczych z ubiegłego stulecia mamy wzmianki o przechowywaniu w zbiorach botanicznych okazów, które wówczas zadziwiałały wszystkich swoimi rozmiarami i tak np. profesor Fries w Upsali miał purchawkę, która mierzyła 2 łokcie i 3 cale obwodu oraz ważyła 18 funtów szwedzkich, a w Paryżu pewien badacz przechowywał okaz, który liczył 104 cm obwodu i w stanie świeżym ważył 3,5 kg. W 1900 r. w miejscowości Maros-Nemeti na Węgrzech znaleziono czasznicę, która w stanie świeżym ważyła 9 kg, a po wysuszeniu 340 g. Ale to wszystko jeszcze są małe okazy w porównaniu z kolosem znalezionym w ubiegłym stuleciu w Ameryce Północnej w Stanie Nowy York. Mianowicie C. E. Bessey podał w swoim czasie, że w Herkimer County 1877 roku znaleziono purchawkę olbrzymią, która miała niezwykle wymiary: długość 160 cm, szerokość 135 cm, i wysokość 24 cm. Byłby to zatem największy owocnik, jaki kiedykolwiek znaleziono i podano do wiadomości. Drugim co do wielkości okazem był owocnik znaleziony w czerwcu 1955 r. w Liberec (Czechosłowacja) o wymiarach: wysokość 46 cm, obwód 212 cm i ciężar 20,80 kg. Śmiało można przeto powiedzieć, że purchawka olbrzymia jest największym grzybem na świecie, bowiem nawet owocniki niektórych hub, chociaż dochodzą niekiedy do 1 m średnicy, muszą ustąpić jej pierwszeństwa. Przypuszczalnie podobną wielkość jak czasznica osiąga pewien gatunek purchawki (*Lasiosphaera Fenzlii* Reich.) znany ze Wschodnich Indii, który różni się tylko nieznacznie od opisywanego, a mianowicie ma bardziej brodawkowate i nieco większe zarodniki (od 5–6 μ), tak że uważany był nawet za odmianę purchawki olbrzymiej.

Zewnętrzna, korowa warstwa strzępek owocnika czasznicy jest gładka lub delikatnie filcowata (stąd nazwa *Lasiosphaera* co oznacza: *lasios* = kudłaty i *sphaera* = kula) w czasie wzrostu o zabarwieniu cielisto-białawym, a w miarę dojrzewania żółtawoszarym. Nazywa się ona *peridium* i jest zróżnicowana na dwie warstwy: *exoperidium* i *endoperidium*, które w młodych, rozwijających się owocnikach ściśle do siebie przylegają. W czasie dojrzewania *exoperidium* łuszczy się, począwszy od szczytu, dużymi płatami.

Wewnętrzna masa owocnika wytwarzająca zarodniki nazywa się gębą i w niedojrzałych, rosnących purchawkach jest biała, o zwartej strukturze. W mia-



Ryc. 1. Purchawka olbrzymia. A — zarys owocnika z resztą pozostałą po dojrzeniu i rozsypaniu zarodników. B — włókna włosni. C — zarodniki

rę dojrzewania rozluźnia się, przybierając mazistą konsystencję o zielonawo-żółtym zabarwieniu, po czym powoli wysycha i przekształca się w gęstą sieć włókien zwanych włosnią (*capillitium*) i olbrzymią ilość zarodników. Po dojrzeniu owocnik przez długi czas jest spoisty i dopiero z biegiem czasu rozpada się od szczytu kawałkami, tak że w końcu pozostaje tylko spodnia, czaszowata część owocnika, złożona z masy płonej włosni, zwanej subglebą (ryc. 1). Włókna włosni są długie i z rzadka dichotomicznie rozgałęzione o grubości 3–6,5 μ . Wśród tej gęstej sieci włosni znajdują się drobne, kuliste zarodniki o średnicy 3,5–5 μ z jednym krótkim, brodawkowatym koniuszkiem i jasno przeświecającym centrum.

Ilość zarodników jest zaiste astronomiczna. Angielski mykolog A. H. R. Buller w 1909 r. obliczył, że owocnik o średnich wymiarach 40×28×20 cm może zawierać ponad 7 bilionów (7 000 000 000 000) zarodników. Według teoretycznych obliczeń największy znany owocnik, znaleziony w ubiegłym stuleciu w Ameryce Północnej, zawierał aż 160 bilionów (160 000 000 000 000) zarodników. Jeszcze bardziej imponująco zobrazował to E. Gaumann (1926) obliczając objętość wszystkich razem owocników zebranych z drugiego pokolenia. Gdyby z tych 7 bilionów każdy zarodnik mógł wykiełkować, a na jego grzybni wyrósł tylko jeden owocnik średniej macierzystej wielkości i gdyby w dalszym ciągu wszystkie zarodniki tych ostatnich tak samo wyrosły, to owocniki tego drugiego pokolenia zebrane razem utworzyłyby masę 800 razy większą od naszej planety. Wobec takiej płodności purchawkę olbrzymią należy uznać za najpłodniejszy organizm na świecie i z pewnością nie dorównuje jej nawet żaden z pasożytniczych robaków. Dla porównania warto przytoczyć, że pieczarka polna (*Psaliota campestris* L.) o średnicy kapelusza 8 cm wytwarza nieco ponad 1 800 000 000 zarodników, to jest w przeliczeniu na czas około 40 000 000 zarodników na godzinę.

Owocniki czasznicy pojawiają się w okresie od maja do października między trawą, pod krzewami, w parkach i ogrodach, w zagajnikach liściastych, na

łąkach, pastwiskach, ugorach, zwykle w miejscach o żyznej próchniczej glebie. Wyrastają pojedynczo lub grupowo, tworząc niekiedy tzw. czarcie koła i rozwijają się bardzo szybko w ciągu 2–5 dni. Czasznica jest gatunkiem kosmopolitycznym, występuje bowiem w całej Europie, nawet daleko na północy (Szwecja, Finlandia, Islandia), w Ameryce Północnej, Azji, a także znaleziono ją w krajach tropikalnych w Południowej Afryce i na Jawie.

W Polsce znamy dokładnie około 30 stanowisk purchawki olbrzymiej. Warto pokrótce wspomnieć o największych owocnikach znalezionych w kraju. Za największy należy uznać owocnik, który wyrósł w ogrodzie przy willi Stefana Żeromskiego w Nałęczowie w 1924 r. W ciągu dwóch dni osiągnął on rozmiary 1 m średnicy poziomej i 70 cm wysokości. Gdybyśmy znali jego wagę, w stanie świeżym, to jest niewykluczone, że można by uznać go za drugi co do wielkości owocnik czasznicy znany na świecie.

Ciekawy fakt, że w ostatnich latach znaleziono w kraju trzy dość pokaźne owocniki czasznicy. W sierpniu 1959 r. w Strzelcach Opolskich znaleziono niedojrzały owocnik o wadze 5,68 kg i wymiarach 49×38×34 cm, obwodzie 139 cm (ryc. 2). Ten zasuszony okaz znajduje się obecnie w zbiorach pracowni grzyboznawczej Instytutu Badawczego Leśnictwa w Warszawie. W październiku 1960 r. w Kortowie pod Olsztynem znaleziono owocnik czasznicy o wymiarach: długość 42 cm, szerokość 31 cm, obwód 134 cm i przekazano go do zbiorów Instytutu Botanicznego PAN w Krakowie. Wreszcie, trzeci wielki okaz znaleziono



Ryc. 2. Purchawka olbrzymia znaleziona w Strzelcach Opolskich



Ryc. 3. Niedojrzały owocnik czasznicy znaleziony w Wielkopolskim Parku Narodowym

w czerwcu 1961 r. w Jeziorach na terenie Wielkopolskiego Parku Narodowego. W stanie świeżym ważył on 5,5 kg, a po wysuszeniu 484 g. Jego wymiary są następujące: $47,5 \times 36,5 \times 24$ cm, obwód 124 cm (ryc. 3). Znajduje się w zbiorach Muzeum Wielkopolskiego Parku Narodowego w Puszczykowie.

Na podkreślenie zasługuje zjawisko, że ostatnie lata obfitują w doniesienia o znajdowaniu szczególnie dużych owocników czasznicy również i poza Europą. I tak we wrześniu 1959 r. w rejonie Ufimskim Republiki Baszkirskiej znaleziono owocnik o wadze 5,6 kg i średnicy 50 cm, który wyrósł na skraju lasu, a w ubiegłym roku w Jegiendybulak na terenie obwodu Karagandińskiego znaleziono purchawkę olbrzymią o wymiarach: szerokość 36 cm, wysokość 32 cm i ciężar 6,3 kg.

Znacznie częściej znajduje się okazy o średniej wielkości, jak np. przedstawiony na ryc. 4. Jest to purchawka olbrzymia, która wyrosła we wrześniu 1959 r. w Parku Miejskim w Skierniewicach. W 1924 r. w tym samym środowisku znaleziono również ten gatunek grzyba, którego owocnik mierzył 40 cm średnicy. Wydaje się, że czynnikiem sprzyjającym liczniejszemu pojawianiu się w ostatnich latach czasznicy są obfite opady atmosferyczne. Warunki, w jakich tworzą się owocniki i kiełkują zarodniki są zupełnie nieznane. Jedno nie ulega wątpliwości, że w pewnym okresie rozwoju konieczna jest obecność symbionta, z którym ten grzyb tworzy mykorhizę.

Na pytanie czy czasznica olbrzymia ma jakieś użytkowe znaczenie należy odpowiedzieć twierdząco.

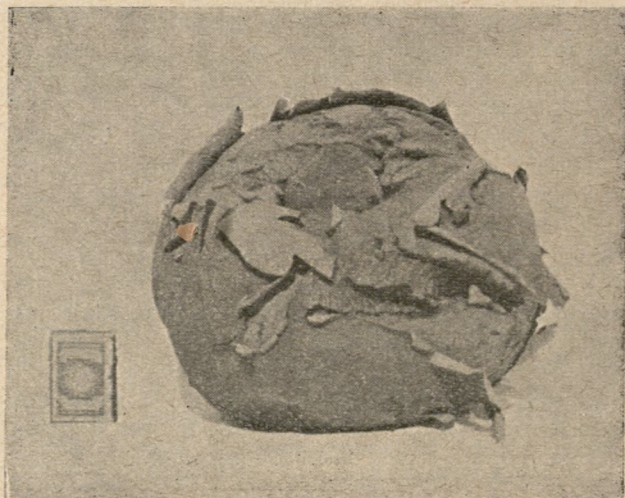
W dawnych wiekach w medycynie wysuszona gleba stosowana bywała jako „zasyпка” na krwawiące rany tzw. *Fungus chirurgorum*. Również wysuszoną glebę z zarodnikami używano jako „hubki” zapłonowej w rusznicach oraz do uzyskiwania efektów świetlnych przy fajerwerkach. Natomiast swojego konsumpcyjnego znaczenia nie straciła do dzisiaj. Czasznica olbrzymia uważana jest od dawna za jeden z najbardziej jadalnych gatunków w obrębie rodziny purchawkowatych, dopóki miąższ owocnika jest biały i świeży. We Francji zbierano nawet jej zarodniki, z których przyrządzano sosy. W celach konsumpcyjnych należy usunąć peridium, a miąższ owocnika kroi się w plasterki, obtacza w jajku i tartej bułce, po czym smaży. Tak przyrządzona potrawa ma mieć smak wybornego mózdzku cięłego.

Dla zorientowania się w wartości odżywczej czasznicy poniższa tabela podaje procentowy skład chemiczny suchej masy owocnika w porównaniu z dwoma innymi elitarnymi grzybami:

Nazwa gatunku	Zawartość wody w świeżej masie	Skład (w %) suchej masy				
		Białko	Węglowodany	Tłuszcze	Grzybnik	Związki mineralne
purchawka olbrzymia	87	55	19	3	14	8
grzyb prawdziwy	91	41	42	2	7	8
pieczarka polna	91	43	40	2	10	5

Niedojrzała gleba owocnika ma zapach przyjemny i jedynie przy dojrzewaniu owocnik wydziela cuchnącą ciecz zawierającą znaczne ilości mocznika pochodzącego z rozkładających się związków białkowych.

Pomimo tak olbrzymiej płodności, czasznica jest gatunkiem rzadkim. Jej wielkie i z daleka rzucające się w oczy swoją bielą owocniki przyciągają „ciekawskich”, którzy swoją znajomość z nią kończą zwykle kopnięciem i zniszczeniem niedojrzałego jeszcze grzyba. Poza tym przeobrażanie przez człowieka naturalnych środowisk przyrodniczych również wpływa na



Ryc. 4. Purchawka olbrzymia z Parku Miejskiego w Skierniewicach. Fot. J. Lasota



IIIa. GROTY PIASKOWCOWE. Tomaszów Maz. — Nagórzyce.

Fot. J. Korpál



IIIb. GROTY PIASKOWCOWE. Tomaszów Maz. — Nagórzyce.

Fot. J. Korpál



IVa. ŁABĘDŹ NIEMY, *Cygnus olor* Gm.

Fot. W. Strojny



IVb. CZAPLA BIAŁA, *Aegretta alba* L.

Fot. W. Strojny

niekorzystać tego rzadkiego gatunku, stąd też zrozumiałe, że powoli wymiera. Dlatego czasznicy należy się koniecznie prawna ochrona gatunkowa, tym bardziej że nie znamy prawie żadnych szczegółów z biologii jej rozwoju, a znaczenie praktyczne w przyszłości może okazać się bardzo duże.

Chociaż grzyby nie przedstawiają zbyt wartościowego źródła pokarmowego, bowiem są ciężkostrawne, to jednak mogą w pełni służyć jako pokarm uzupełniający. Dotychczas potrafimy sztucznie hodować na cele konsumpcyjne jedynie pieczarki. W ostatnich latach uzyskano pierwsze pozytywne wyniki, aczkolwiek bardzo niki i trudne w powszechnym zastosowaniu

w hodowli jednego z najbardziej elitarnych grzybów — borowika (J. J. Karpiński i R. Pachlewski). Dzisiaj gdy na świecie $\frac{2}{3}$ ludności cierpi głód w sensie biologicznym, pomyśleć trzeba, jakim wielkim dobrodziejstwem dla ludzkości byłaby możliwość masowej, sztucznej hodowli purchawki olbrzymiej, jednego z największych grzybów na świecie, którego średniej wielkości owocnik mógłby starczyć na obiad dla wieloosobowej rodziny. Być może, że w niedalekiej przyszłości potrafimy postępować tak z wszystkimi jadalnymi grzybami, jak obecnie z roślinami zielnymi, hodując je w dowolnej ilości dla potrzeb człowieka.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Skoczogonki

Skoczogonki — *Collembola* są jedną z licznych grup stawonogów biorących udział w procesach glebotwórczych. Są grupą starą. Ich szczątki znaleziono w formacjach dewońskich. Na przedstawicieli rzędu skoczogonek z gromady *Apterygogenea* — owady bezskrzydłe łatwo można natknąć się obserwując nawet pobieżnie ziemię w doniczkach z kwiatami. Ich nadmierna częstość jest nieraz prawdziwą plagą. Niektóre z nich są bowiem szkodnikami, niszczą świeże pędy. W pierwszej chwili przy podlewaniu kwiatów nadmierna ilość wody wypędza je z ziemi. Owady te mają zdolność utrzymywania się na powierzchni wody, a nawet poruszania się po niej. Do utrzymania się przy życiu niezbędna jest odpowiednio duża wilgotność środowiska. W przypadku suszy skoczogonki giną. Łatwo jest je hodować w szalkach, na dnie których umieszczono gips i grudki ziemi. Gips nasycony wodą utrzymuje wilgoć. W przyrodzie żyją w jaskiniach i w butwiejących ściółkach.



Ryc. 1. Skoczogonek

Jednym z przedstawicieli skoczogonek jest *Folsomia candida* barwy białej, długości około 2 mm. Na stronie brzusznej przy końcu ciała posiada charakterystyczne widełki skokowe. Dzięki nim *Folsomia* może wykonywać skoki nieraz na dużą odległość. Owady te są z zasady bardzo ruchliwe. Są cieniulubne. Trzeba stopniowo naświetlać hodowlę, by można było je obserwować w dość słabym świetle pod lupą. U dorosłych osobników widać przeświecający przez prawie przezroczystą powierzchnię ciała przewód pokarmowy wypełniony ziemią. *Folsomia* najchętniej przebywa w zaciemnionych miejscach pod grudkami ziemi. Tam właśnie składa jaja w ilości kilku, rzadko kilkunastu, bezpośrednio na ziemi. Nie są one połączone żadną wydzielaną, leżą luźno obok siebie. Kształt jaj jest sferoidalny, barwa żółtomleczna. Obserwując je pod mikroskopem już po kilku dniach widać rozwijający się zarodek. Poprzez otoczkę jają daje się zauważyć ciemniejszy pierścień, który stanowi jego część grzbietową. Po 10 dniach można obserwować już ruchy zarodka. Zaczynają wykształcać się odnóża i głowa, a ru-

chy stają się intensywniejsze. Wylęg następuje po 2 tygodniach od chwili złożenia jaj. Młode są prawie przezroczyste, mało ruchliwe, kształtem podobne do dorosłych. Około 5 dni po wylęgu linieją i od tej pory proces ten powtarza się kilkakrotnie. Po paru tygodniach *Folsomia candida* osiąga zdolność rozmnażania się.

Ł. Kuźmińska

Odkrycie najmniejszych okrzemek

W czasie badań nad przesączalnymi przez bibułę organizmami, żyjącymi na powierzchni wód prądu meksykańskiego, odkryto wiele rodzajów i gatunków niezmiernie małych okrzemek, których istnienia do tego czasu nie podejrzewano. Podczas gdy wymiary dotychczas znanych organizmów z tej grupy wahały się pomiędzy 10 a 200 mikronami, przeciętnie wymiary nowo poznanych okazów są co najmniej trzykrotnie mniejsze od najdrobniejszych opisanych okrzemek — ich wymiary wynoszą 3 do 0,75 mikrona.

Zdolano wyizolować różne gatunki, które rozwijają się doskonale na odpowiednich pożywkach, tworząc szybko rozwijające się kolonie. 10 ml pożywki zaszczipione 0,1 ml kolonii w przeciągu 48 godzin równomiernie mętnieje, zaś po 4 dniach na dnie probówki pojawia się zielony osad.

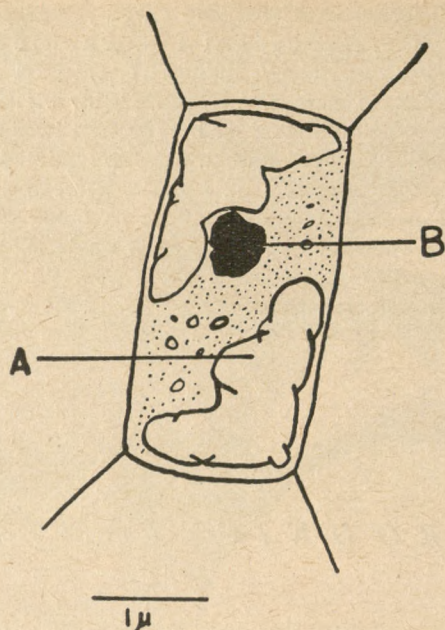
Obserwacje prowadzone pod mikroskopem fazowym przy powiększeniu 1250× wskazują na to, że są to twory normalnie rozwinięte, posiadające chromatofory i przypominające swoją budową normalne okrzemki.

Jeden z gatunków tych okrzemek został opisany jako nowy, przygotowania do opisu dalszych są w toku.

Stwierdzenie istnienia tych najmniejszych okrzemek ma znaczenie dużo donioślejsze, niż tylko jako opisanie nowego gatunku. Fakt istnienia populacji osobników tak niewielkich, a zatem o bardzo rozwiniętej powierzchni, ma olbrzymie konsekwencje dla naszych poglądów o życiu w oceanach. Właśnie ze względu na tę ogromną w stosunku do ich masy powierzchnię mogą się one rozmnażać bardzo szybko nawet w środowiskach ubogich w pokarm. Ze względu zaś na olbrzymią zdolność rozrodczą mogą powodować szybkie zmniejszanie stężenia substancji odżywczych w wodach oceanów.

Należy zbadać, jak wielki wpływ posiadają te małe komórki na rozpraszanie światła i dźwięku, a także na absorpcję ciepła. Ich wysoki metabolizm powoduje tworzenie się dużej ilości związków organicznych, które mogą zmieniać w znacznym stopniu takie właściwości fizykochemiczne, jak np. napięcie powierzchniowe i lepkość wód oceanów.

Organizmy te występowały prawdopodobnie stale jako skażenia kultur glonów morskich, uważanych



Ryc. 1. *Chaetoceros galvestonensis*. A — chromatofor, B — ciało pyrenoidowe. (Wg Collier A., Murphy A.). Jednokomórkowy. Wymiary $1,5 \times 3$ mikrony. Szkielet o wyglądzie prostokąta posiada cztery szczecinki, po jednej w każdym rogu, długości ok. 2 mikronów. Stosunkowo grube dwa L-kształtne chromatofory, duże ciało pyrenoidowe, wykazujące ruchy Browna. Tworzenia spor nie zaobserwowano. Komórki całkowicie jednokomórkowe w całej kulturze. Izolowane z powierzchni wód na zewnątrz linii przyboju Galveston Beach. Nazwa gatunkowa od Galveston Island — miejsca pierwszego znalezienia

dotychczas za jednogatunkowe. Wszelkie wyniki badań przemiany materii w takich kulturach są prawdopodobnie zafałszowane na skutek nie uwzględnienia tego rodzaju „zanieczyszczeń”.

Te drobnutkie okrzemki pełnią prawdopodobnie ważną rolę jako składnik pożywienia takich organizmów, jak ostrygi, omułki, larwy i formy dojrzałe pewnych skorupiaków, o których dotychczas sądzono, że odżywiają się bakteriami.

Odkrycie najmniejszych okrzemek zmusza do skorygowania dotychczasowych ustaleń i może wprowadzić olbrzymie zmiany w całokształcie naszych poglądów na życie w oceanach.

J. G. Vetulani

Wabienie trutni przez królową pszczół

Feromony owadów — substancje przenoszące pobudzenie wśród osobników tego samego gatunku (por. Wszechświat 1962, 1 i 1962, 2) — są w dalszym ciągu przedmiotem licznych badań. Ostatnio zainteresowanie badaczy wzbudziły substancje, które przy-

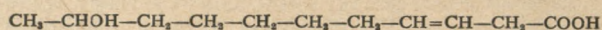
ciągają trutnie do królowej pszczół w okresie lotu godowego.

Studia nad lotem godowym u pszczół są dość trudne. Cała aktywność seksualna królowej sprowadza się bowiem do jednego lub kilku (co najwyżej czterech) lotów godowych, które mają miejsce w drugim tygodniu jej życia dojrzałego. W czasie lotu, trwającego przeciętnie 13 minut, królowa kopuluje z kilku trutniami, a zdobyte wówczas zapasy plemników muszą jej wystarczyć na kilka lat dalszego życia.

W okresie godowym królowa wylatuje z ula. Nie mamy dokładniejszych danych co do odległości jej lotu, ale jeżeli skromnie przyjmiemy, że oddala się ona zaledwie o jakieś 800 m od ula, unosząc się na wysokości 5–23 m, to wynika stąd, że trutnie zmuszone są do odszukania jej w masie prawie 40 milionów m^3 powietrza. Odnalezienie królowej w tych warunkach jest możliwe tylko wówczas, gdy będzie ona produkowała jakiś lotny czynnik, aktywnie przyciągający trutnie.

Badania nad lotem godowym przeprowadzono, przy-czepiając królową przy pomocy cienkiej nitki nylonowej o długości około metra do balonu napełnionego helem. W okresie godowym balon z przytwierdzoną doń królową wypuszczano na wysokość 9–24 m w odległości ok. 100 m od pasieki. Trutnie przylatywały szybko do królowej, rojąc się wokół balonu. Stwierdzono przy tym ciekawe zjawisko, że trutnie nie reagowały na obecność królowej, jeżeli znajdowała się ona niżej niż 5 metrów ponad powierzchnią ziemi. Rój trutni przyciągniętych przez królową w czasie jej lotu na wyższych wysokościach rozprasał się w przeciągu kilku sekund, gdy balon został ściągnięty poniżej tej granicy.

Dalsze badania przeprowadzano używając już nie żywych samic, ale wyciągu z rozmiażdżonych owadów. Wyciągi te działały analogicznie. Po przebadaniu wyciągów z różnych organów okazało się, że siedliskiem substancji przyciągających są gruczoły zuchwowe. Ustalono, że substancją odpowiedzialną za wabienie trutni jest ten sam związek, który pełni rolę feromonu hamującego dojrzewanie robotnic i jest czynnikiem, przekształcającym zbiorowisko osobników w ulu w jednolitą i zorganizowaną kolonię. Z chemicznego punktu widzenia jest to hydroksykwas z jednym wiązaniem nienasyconym o wzorze



Należy jednak dodać, że wyciąg zawierający wszystkie kwasy tłuszczowe zawarte w gruczołach zuchwowych wabi trutnie silniej niż czysta substancja.

Substancja godowa jest specyficzna dla pszczół i nie przyciąga innych owadów poza trutniami. Wytworzenie takiego środka sygnalizującego swą obecność jest ważnym czynnikiem umożliwiającym prawie bezbronnej królowej odbycie kopulacji w stosunkowo krótkim czasie, co zmniejsza niebezpieczeństwo ataku wrogów naturalnych.

Wydaje się, że substancje godowe pszczół będą mogły być wygodnym środkiem przy śledzeniu zachowania się populacji trutni oraz przy badaniu zasięgu i rozmieszczenia ich lotów. Badanie innych feromonów owadów może mieć również doniosłe znaczenie dla możliwości kontroli populacji owadów zarówno pożytecznych, jak i szkodliwych.

J. G. Vetulani

ROZMAITOŚCI

Farmakologiczna ochrona przed promieniowaniem jonizującym. Badania nad wynalezieniem sposobu ochrony przed szkodliwymi skutkami promieniowania jonizującego prowadzi się obecnie bardzo intensywnie.

Celem ich jest wyszukanie związku, który pobrany przez człowieka narażonego na działanie promieni jonizujących, zabezpieczy go przed szkodliwym ich działaniem. W Air-Force Laboratory Uniwersytetu

Chicago przebadano około 10 000 związków, które — jak przypuszczano — mogłyby się okazać „lekiem przeciwpromiennym”. Spośród tych substancji wybrano jedną, która dała najlepsze wyniki w doświadczeniach nad zwierzętami. Jest to pochodna cysteiny i kwasu tiouronowego. Dalsze badania nad zastosowaniem tego związku mają ustalić jego dawkę toksyczną, gdyż w silniejszych dawkach uszkadza on wątrobę i nerki. Lek ten działa szybko, daje ochronę jednak tylko na kilka godzin. Niemniej ten krótki czas ochronny może mieć w pewnych warunkach olbrzymie znaczenie. Np. ekipy ratownicze, które przychodzą z pomocą ludności zaatakowanej bombą nuklearną, będą mogły — przez zażycie tego środka przed rozpoczęciem akcji ratowniczej — zabezpieczyć się przed skutkami promieniowania pochodzącego zarówno z napromieniowanego terenu, jak i od napromieniowanych osób. Podobnie po awarii np. w elektrowni atomowej lub w jakimś zakładzie badań energii jądrowej personel ratujący będzie mógł nie obawiać się tego szkodliwego promieniowania, jeśli uprzednio zażyje takie lekarstwo. Ludzie pracujący przy usuwaniu odpadów promieniotwórczych będą mogli — dzięki temu związkowi — chronić się przed ich szkodliwym wpływem. Taki lek mógłby się przydać także kosmonautom narażonym na działanie promieni kosmicznych. Lek taki zastosowany po napromieniowaniu nie pomaga. Dlatego więc, jeśli nieprzystosowaną ludność zaskoczy atak bomby nuklearnej, to ten związek nie ma zastosowania.

I. V.

Piłka nożna i nauka. Norwegia znalazła znakomity i równie oryginalny co prosty i niezawodny środek na dofinansowywanie swych badań naukowych. Jest nim przekazywanie na ten cel części dochodów ze sprzedaży biletów ... na mecze piłki nożnej. W ciągu ostatnich 10 lat wpłynęła w ten sposób niebłacha suma 10 milionów do.arów na budowę i wyposażenie licznych laboratoriów naukowych. A u nas co?

E. S.

Energia wiatrów w ZSRR. Uczeni radzieccy oceniają ilość energii wiatrów na całym obszarze ZSRR, w warstwie do 90 m ponad powierzchnią, na 130 miliardów kWh.

E. S.

Ultradźwiękowe wykrywacze pęknięć szyn. Naukowcy wielu krajów pracują od lat nad skonstruowaniem aparatów i opracowaniem metod, które szybko i skutecznie wykrywałyby wady w szynach, mostach w czasie ich eksploatacji. W Polsce zbudowano niedawno prototyp aparatu ultradźwiękowego badania szyn. Ministerstwo Komunikacji czyni starania, by w niedalekiej przyszłości zaopatrzyć każdy oddział drogowy w mały, łatwy w użyciu, przenośny aparat natychmiast sygnalizujący uszkodzenie powstałe wewnątrz szyny. Niewątpliwie przyczyni się to do zapobiegania tragicznym w skutkach katastrofom kolejowym.

H. A.

Stacja naukowa dla kopalnictwa metali nieżelaznych. W związku z rozwojem kopalnictwa metali nieżelaznych w Polsce, została utworzona naukowo-badawcza stacja na terenie kopalni „Orzeł Biały” na Górnym Śląsku. Zadaniem tej nowej placówki naukowej jest wprowadzanie nowych metod i technologii do prac wydobywczych w kopalniach cynku, ołowiu i miedzi.

Stacja dzieli się na pracownie specjalistyczne: mechaniki górotworu, hydrogeologii, geologii, mechanizacji kopalń. Ma powstać również pracownia izotopowa.

K. M.

Substancja ostrzegająca ryby przed napastnikiem. Wiadomo, że pewne ryby słodkowodne, np. karpie, sumy, uciekają z tego miejsca, w którym jakaś ich

towarzyszka została zraniona. Jak się okazuje, ta reakcja strachu wywołana jest przez substancję zawartą w komórkach skóry, które — jeśli są zniszczone przez napastnika atakującego rybę — wydają ją do otoczenia. Substancja ta jest bardzo łatwo rozpuszczalna w wodzie, a mała jej ilość wystarcza, by ostrzec ryby tego samego gatunku, że w pobliżu jest jakiś napastnik w akcji. Chemicznie nie zidentyfikowano jeszcze tych związków. U ryb morskich, a także u łososia i pstrąga, nie udało się wykazać takiej ostrzegającej substancji. Substancje te można też zaliczyć do feromonów wzgl. telergonów. Z definicją, działaniem, znaczeniem i występowaniem feromonów oraz telergonów spotkali się czytelnicy „Wszczęświata” w zeszycie styczniowym oraz w lutym 1962.

I. V.

Bezpośredni wpływ promieniowania jonizującego na system nerwowy. Zagadnienie wpływu promieniowania jonizującego na system nerwowy z roku na rok nabiera na znaczeniu. Coraz większa ilość źródeł promieniotwórczości, coraz większe skażenie otaczającego nas środowiska substancjami radioaktywnymi, poczynając od zegarków z „fosforyzowanymi” wskazówkami czy świecących w nocy odpustowych figurek, poprzez masowe badania radiologiczne, a na opadach promieniotwórczych po eksplozjach bomb atomowych i wodorowych skończywszy — przez cały czas wystawieni jesteśmy na promieniowanie jonizujące w dawkach znacznie większych niż te, do których organizmy nasze zaadaptowały się prawdopodobnie w procesie ewolucji, a które pochodzą z promieniowania kosmicznego.

Posiadamy już dowody na to, że promieniowanie jonizujące uszkadza centralny system nerwowy młodych ssaków (por. „Wszczęświat” 1961, 20), duże zaś dawki tego promieniowania w pewnych typach doświadczeń mogą być użyte jako bodziec bezwarunkowy przy wywoływaniu warunkowego odruchu unikania. Wiadomo także, że promieniowanie jonizujące wywiera wpływ na czynność bioelektryczną mózgu, a osobnicy wystawieni na stałe, choć niezbyt wielkie dawki promieniowania znacznie łatwiej ulegają różnego rodzaju nieszczęśliwym wypadkom, prawdopodobnie na skutek zmniejszonej uwagi i zwolnieniu refleksu (por. „Wszczęświat” 1962, 801).

Jednakże pierwsze bezsporne dane dotyczące wpływu promieniowania jonizującego na centralny system nerwowy zostały ostatecznie zdobyte w roku 1962 przez Hunta i Kimeldorfa. Autorzy ci umieszczali szczury w komorze szklanej i gdy zwierzę zasnęło napromieniowywali je promieniami Roentgena. Zarówno stosunkowo niewielkie (0,25 r/sek), jak i duże (1,9 r/sek) dawki promieniowania powodowały obudzenie się zwierzęcia w ciągu około 12 sekund od momentu rozpoczęcia naświetlania. Celem wyeliminowania możliwości, że promienie Roentgena działają na zwierzę poprzez siatkówkę analogicznie doświadczenia przeprowadzono z takim samym wynikiem na zwierzętach z przeciętymi nerwami wzrokowymi.

Z doświadczeń tych wynika, że promieniowanie Roentgena podnosi „próg czułości” normalnie związany ze snem zwierzęcia. Dotychczasowe badania wykazały, że naświetlanie zwierzęcia umiarkowanymi dawkami promieniowania jonizującego powoduje szereg reakcji takich, jak zahamowanie perystaltyki, wzrost pobierania tlenu itp. Te reakcje vegetatywne mogą być związane właśnie z bezpośrednim działaniem promieniowania jonizującego na centralny system nerwowy.

Warto tu wspomnieć, że również wiele gatunków zwierząt bezkręgowych jest wrażliwych na promieniowanie jonizujące. Najczulszym ze znanych dotąd testów biologicznych na obecność promieniowania jest reakcja „chowania rogów” przez ślimaka. Reakcja „obudzenia” szczura jest testem o mniej więcej tej samej czułości.

Mechanizmy tych reakcji nie są jeszcze znane. Ze względu na wagę tego zagadnienia staną się one z pewnością przedmiotem intensywnych badań.

J. G. V.

Wpływ gazów szlachetnych na niższe organizmy.

Mimo swej nieczynności chemicznej gazy szlachetne, jeżeli występują w większych stężeniach, mogą wywoływać szereg odpowiedzi fizjologicznych u wyższych zwierząt. Mieszanina ksenonu z tlenem (80% Xe 20% O₂) działa prawie natychmiast narkotycznie na człowieka i na zwierzęta. Również krypton i hel posiadają, choć znacznie słabsze, działanie narkotyczne. W narkozie gazami szlachetnymi można przeprowadzać operacje tak samo, jak przy stosowaniu innych, „konwencjonalnych” środków narkotycznych.

To działanie gazów szlachetnych spowodowało nawet wysunięcie nowej ogólnej teorii narkozy przez słynnego biochemika, krystalografa i fizyka teoretycznego — Paulinga. Zakłada on, że zasadniczą przyczyną utraty świadomości jest tworzenie przez związki narkotyczne niewielkich kryształów, które umiejscowione w mózgu utrudniają przewodnictwo nerwowe.

Chociaż działanie gazów szlachetnych na organizmy wyższe jest znane, a jego mechanizm dyskutowany, nie było jak dotąd danych dotyczących zachowywania się niższych organizmów w obecności gazów szlachetnych.

Badania takie przeprowadzono dopiero w roku 1962. Pleśń *Neurospora crassus* ATCC 5297a została umieszczona w naczyniu, dającym napełniać się gazem szlachetnym. W urzędzeniu tym dwutlenek węgla był pochłaniany przez roztwór ługu, zaś tlen doprowadzany automatycznie tak, aby panujące wewnątrz ciśnienie było stałe.

Okazało się, że szybkość wzrostu grzybów w wysokim stopniu zależy od tego, jaki gaz szlachetny został wprowadzony do naczynia. Zdołano ustalić, że szybkość wzrostu grzyba jest odwrotnie proporcjonalna do kwadratowego pierwiastka z masy atomowej gazu szlachetnego.

Również dla tworzenia się zarodników rodzaj gazu szlachetnego nie był obojętny. Krypton na przykład w stężeniu 90% hamował wyraźnie wzrost zarodników, ksenon zaś powodował kompletne zatrzymanie ich rozwoju.

Okazuje się, że nawet niższe organizmy stanowią tak skomplikowany system, że ulega on działaniu czynników pod względem chemicznym biernych.

J. G. V.

„Lata biologii” od roku 1965. Podobnie jak geografowie mieli swój IGY (*International Geographical Year* — Międzynarodowy Rok Geograficzny) 1960, tak i biologowie myślą o roku biologicznym, a raczej o latach biologii, które miałyby trwać przez okres 3 do 5 lat; początek ich jest planowany po roku 1965. W ramach tych lat opracowywane będą w pierwszym rzędzie zagadnienia dotyczące zagrożenia człowieka i innych żywych istot na ziemi przez współczesną cywilizację, dalej zapobieganie brakom żywienia ludzi oraz problem, jak nauki biologiczne mogą się przyczynić do stworzenia dobrobytu na świecie. Udział w tych „biologicznych latach” mają wziąć naukowcy co najmniej 32 państw, i to specjaliści wielu dziedzin: zoologowie, botanicy, mikrobiolodzy, biochemicy, genetycy, geografowie, geologowie oraz przedstawiciele innych nauk biologicznych.

Zarys programu tych lat został zakresłony w maju 1962 w Morges i połączony przez Sekretariat Generalny Międzynarodowej Unii Nauk Biologicznych. Nicią przewodnią mają tu być „biologiczne podstawy produktywności i ludzkiego dobrobytu”. Wśród zagadnień tych wysuwają się na czoło:

1. badania nad gatunkami roślin i zwierząt, którym grozi zmiany lub wymarcie,
2. nagle zmiany w środowisku (np. wytworzone przez człowieka wzmożenie radioaktywności na kuli ziemskiej) i ich wpływ na istoty żywe,
3. badania nad poznaniem sił naruszających równowagę w przyrodzie,
4. ulepszenie produkcji żywności roślinnej i zwierzęcej.

Nauczanie biologii i upowszechnienie znajomości biologii to też temat, który wejdzie pod obrady lat biologicznych; chodzi tu tak o przygotowanie młodych naukowców w zakresie biologii, jak i o takie rozszerzenie wiadomości z biologii wśród najszerszych

warstw ludności, aby i laik zdawał sobie sprawę, w jakim stopniu nauki biologiczne przyczyniają się i mogą się przyczynić do stworzenia dobrobytu ludzkości.

I. V.

Księżyc a góry. Badacze amerykańscy, zgrupowani wokół Amerykańskiego Stowarzyszenia dla Krzewienia Nauki (*American Association for the Advancement of Science*, w skrócie: AAAS) przypuszczają — opierając się na skomplikowanym aparacie obliczeń matematycznych — że Księżyc wywiera pośredni wpływ na ziemskie ruchy górotwórcze, drogą swej grawitacji. Rozumują — w wielkim, oczywiście, przybliżeniu — w sposób następujący. Skały ziemskie zbudowane są z kryształów, które z kolei utworzone są przez jony, tj. atomy lub ich zespoły, opatrzone ładunkami elektrycznymi. Jony poruszają się pod wpływem narastającej temperatury. Ilekroć Księżyc przesuwa się ponad danym obszarem Ziemi, tylekroć wywołuje zjawisko „przyptywu stałego”, tj. — analogicznie do podobnego zjawiska na morzach, tylko o znikomej amplitudzie — nieznacznego „wznoszenia się” skał pod wpływem swego przyciągania. Po przejściu księżyca wszystko wraca do normy, z wyjątkiem jonów, pobudzonych do ruchu przez przesunięcie się naszego naturalnego satelity. Jony skał, uwięzione w szczelinach opadającej ponownie skorupy ziemskiej, poczynają przenikać przez nią. Zjawisko to powtarza się za każdorazowym nawrotem księżyca, powodując cienienie skorupy i „wyzwalanie się” podścielających ją, naelektryfikowanych skał. W ten też sposób, wielce tutaj uproszczony, po upływie milionów lat tworzą się, być może, góry.

Według amerykańskiej hipotezy skorupa ziemska „rociągała” by się o 33 cm na rok. Naelektryfikowanie jonów miałyby natomiast następować na drodze rozgrzewania się skał, spowodowanego ich ruchem, który — ze swej strony — miałyby być wywołany przyciąganiem księżyca.

E. S.

Badania płodu w łonie matki za pomocą substancji znakowanych radioizotopami wstrzykiwanych do żyły pępkowej. Drogę rozchodzenia się substancji odżywczych w płodzie, a następnie drogę, którą przechodzą produkty rozkładu, można prześledzić dzięki nowej, pomysłowej metodzie. Doświadczenia te, które przeprowadzano na małpce Rhesus, polegały na wstrzyknięciu poprzez ścianę macicy ciężarnej małpki do żyły pępkowej płodu substancji odżywczych znakowanych radioaktywnymi izotopami. Badania te mają również na celu wykazanie, gdzie wytwarza się płyn owodni, a więc cieczy otaczającej płód. Dotychczasowe badania stwierdziły, że pewne anomalie rozwojowe wpływają na zmianę ilości płynu owodni.

I. V.

Bakterie a uran. Według badaczy radzieckich do powstawania rud uranu w przyrodzie przyczyniają się bakterie. Ucnieni zamierzają je „oswoić” i hodować.

E. S.

Nowy statek atomowy. W Hawrze, największym atlantyckim porcie Francji, u ujścia Sekwany, ma się zacząć niedługo budowa drugiego, po radzieckim łodolamaczu „Ieni”, cywilnego atomowego statku europejskiego. Będzie nim statek do badań oceanograficznych, finansowany przez europejskie państwa, które są członkami europejskiej agencji energii jądrowej.

E. S.

60 tonowy batyskaf. W Tulonie ukończono budowę nowego batyskafu przeznaczonego do badania głębin morskich. Nowy batyskaf francuski, nazwany „Archimedesem” posiada ciężar 60 ton. Zdaniem konstruktörów będzie on mógł osiągnąć głębokość przekraczającą 10 kilometrów. Tego rodzaju próby maksymalnego zanurzenia mają się rozpocząć już niedługo w rejonie Wysp Kurylskich, na Pacyfiku. „Archimedes” wyposażony

żony zostanie w najnowocześniejsze urządzenia do badań dna morskiego i obserwacji życia głębinowego. I tak np. nowy batyskaf otrzyma ultraczułą aparaturę detekcyjną umożliwiającą wykrywanie i rejestrację dźwięków wydawanych przez ryby i inne zwierzęta morskie. Potężne pozafioletowe reflektory umożliwią fotografowanie ciekawych okazów zwierząt głębinowych, bez płoszenia ich zwykłym światłem widzialnym.

H. A.

Udany eksperyment inżynierów polskich. W nocy z dnia 30 listopada na 1 grudnia 1962 r. dokonano w Warszawie na trasie W—Z udanego przesunięcia budynku o masie blisko siedmiu tysięcy ton i kubaturze ponad 10 000 m³. Starannie od dłuższego czasu przygotowywany eksperyment udał się w pełni. Zabytkowy kościół Karmelitów przesunięty został o 21 metrów, co było konieczne dla poszerzenia trasy W—Z, stanowiącej jeden z ważnych węzłów komunikacyjnych stolicy.

Kościół oparto na żelbetonowym ruszcie, pod którym ułożono betonową płytę o grubości 40 cm. Na niej spoczęło 6 torowisk, na których po stalowych szynach potoczyła się waga 6 800 ton świątynia, ciągnięta pięcioma ręcznymi windami. Na zmontowanie urządzeń do przesunięcia budynku użyto łącznie około 250 ton stali, która po przesunięciu zostanie w całości odzyskana.

Średnie tempo przesuwania wynosiło 8 cm/min. Niewielkie, powstałe w czasie przesuwania, odchylenie od pionu zostało w pełni usunięte.

Osiągnięcie polskich inżynierów należy do wyjątkowych. W podobny sposób przesunięto świątynię w Chicago i w Pittsburghu. W Polsce dokonano podobnego eksperymentu na mniejszą skalę przed kilku laty przy przesunięciu małego budynku rogatki grochowskiej.

K. M.

Same samice komarów wyległy się w hodowli prowadzonej przez młodego naukowca, studenta Uniwersytetu w Illinois John F. Andersona. Aby przyspieszyć rozwój subarktycznych komarów, nad którymi przeprowadzał badania, hodował ich larwy w wodzie o podwyższonej temperaturze. Okazało się, że wszystkie komary, które rozwinęły się w podgrzanej wodzie, były samicami, i miały tak zmienione organa pyszczkowe, że niezdolne były do klucia. Zmieniając temperaturę wody, w której autor hodował larwy komarów, potrafił on w ten sposób otrzymać dziewięć subarktycznych gatunków komarów wyłącznie tylko o cechach żeńskich. To odkrycie może — jego zdaniem — wskazać drogę dla dalszych badań nad rozwojem różnych stawonogów.

I. V.

Nowe tworzywo sztuczne. Lekarz węgierski Michal Gőroendacs wynalazł nowe tworzywo sztuczne — bioplast. Bioplast okazał się szczególnie przydatny w chirurgii, gdzie stosuje się go do łączenia operowanych tkanek. Nowe tworzywo sztuczne łatwo się sterylizuje, nie wywołuje podrażnień tkanki, a co najważniejsze, po pewnym czasie wystarczającym do zregenerowania tkanek, zostaje rozpuszczone i wessane przez organizm.

H. A.

RECENZJE

St. Skowron: **Dziedziczność.** Wiedza Powszechna, Warszawa 1962, str. 339, rys. 109, cena 28 zł.

Drugie wydanie tego dzieła, w cztery lata po pierwszym, świadczy o jego pożyteczności i popytności. Daje ono obraz rozwoju nauki o dziedziczności i jej stan współczesny. Najwięcej oczywiście jest mowy o Mendlu, twórcy tej gałęzi nauki, zwanej często od jego imienia mendelizmem. Poczesne miejsce zajmuje także Morgan i jego szkoła, jak i ci, którzy związali wyznaczniki cech czyli geny z chromosomami. Następne rozdziały wyjaśniają, jak działają geny, jaka może być ich zależność od warunków środowiska, jak dziedziczy się płeć. Jest także mowa o mutacjach, dziedziczeniu cytoplazmatycznym, o znaczeniu genetyki dla embriologii, o genetyce populacji.

Autor z wprawą wytrawnego popularyzatora wprowadza czytelnika w zawile częstokroć zagadnienia. Podaje najnowsze zdobycze genetyki. Doskonale odważa przy tym znaczenie różnych twórców tej nauki. Wysoce stawia Mendla, Morgana, Dobzhanskiego, krótko i krytycznie rozprawia się z nauką głoszoną przez Łysenkę. Świetne rysunki stanowią doskonale uzupełnienie wykładu. Jednym słowem jest to książka dla wszystkich.

Z. G.

W styczniu 1963 r. ukazała się na półkach księgarskich książka: **Tatrzański Park Narodowy** o objętości 529 ark. wyd. = 765 stron druku + 12 tablic kredowych + 4 mapy-wklejki, w wielobarwnej obwolutie. Cena książki w oprawie sztywnej 85 złotych.

Jest to drugie wydanie zbiorowej, naukowo-popularnej książki, opracowanej pod redakcją prof. dra Władysława Szafera, której wydanie pierwsze z roku 1955 rozeszło się w ciągu niespełna 2 lat w liczbie 10 tysięcy egzemplarzy.

W porównaniu z wydaniem pierwszym książka została znacznie rozszerzona: obejmuje oprócz przedmowy oraz skorowidzów 27 rozdziałów (wydanie I obejmowało tylko 10 rozdziałów). Są to prof. W. Szafera przedmowy do I i do II wydania, doc. M. Orlicza rozdział pt. *Klimat Tatr*, prof. E. Passendorfera *Z przeszłości geologicznej Tatr*, prof. M. Klimaszewskiego *Zarys rozwoju rzeźby Tatr Polskich*, mgr K. Wit-Józwiakowej i dr Z. Ziemońskiej *Hydrografia Tatr Polskich*, dra J. Burcharta *Minerały i skały Tatr*, dra B. Adamczyka *Gleby tatrzańskie*, prof. K. Kowalskiego *Jaskinie tatrzańskie*, dr S. Pawłowskiej *Świat roślinny Tatr*, doc. J. Fabijanowskiego *Lasy tatrzańskie*, doc. J. Siemińskiej *Głony*, doc. A. Nespiaka *Grzyby*, dra Z. Tobolewskiego *Porosty*, prof. Z. Czubińskiego *Mchy i wątrobowce*, Z. Zwolińskiej *Ogród Roślin Tatrzańskich w Zakopanem*, prof. K. Kowalskiego *Ssaki*, doc. B. Ferensa *Ptaki*, doc. M. Młynarskiego *Płazy i gady*, dra W. Szymczakowskiego *Owady*, dra A. Łomnickiego *Pająki i kosarze*, prof. J. Urbanieckiego *Mięczaki*, prof. M. Gieysztora *Życie zwierzęce w wodach tatrzańskich*, mgr inż. M. Marchlewskiego *Zwierzyna łowna w TPN*, doc. J. Kolowcy *Historia i podstawy pasterstwa w Tatrach*, mgr inż. Z. Śmiałowskiej *Aktualne zagadnienia pasterstwa w Tatrzańskim Parku Narodowym*, dra W. H. Paryskiego *Turystyka a ochrona przyrody tatrzańskiej*, prof. W. Goetla *Dzieje realizacji Tatrzańskiego Parku Narodowego oraz Muzeum Tatrzańskie a Tatrzański Park Narodowy*.

Wszystkie rozdziały (oprócz napisanych przez zmarłego doc. J. Kolowcę oraz przez dra W. H. Paryskiego) przejęte z pierwszego wydania książki, zostały przez autorów na nowo przejrane i uzupełnione, a niekiedy zupełnie przerobione.

Dzięki tym zmianom drugie wydanie książki stało

się w znacznej mierze nową książką. Redakcja zachowała jednakże dawny jej tytuł, gdyż pragnie nadać temu wydawnictwu charakter publikacji stałej, która — powtarzana w nowych wydaniach co kilka lub kilkanaście lat — dawać będzie obrazy aktualnego stanu poznania naukowego naszego Tatrzańskiego Parku Narodowego. Spełnienie tego postulatu pozostawia Redakcja przyszłym badaczom Tatr, którzy dla swej pracy naukowej znajdują zawsze na obszarach tych gór — jako w chronionym przed zniszczeniem Parku Narodowym — najlepszy materiał do badań.

Dla ułatwienia korzystania z tej książki cudzoziemcom, zamieszczono po rozdziałach I—XXVII streszczenia w języku angielskim.

Książka *Tatrzański Park Narodowy* — wydanie drugie została zatwierdzona pismem Ministerstwa Oświaty z 16 października 1962 r. Nr P3-4065/62 do liceów ogólnokształcących, zasadniczych szkół zawodowych, techników, zakładów kształcenia nauczycieli oraz działów nauczycielskich bibliotek szkół podstawowych.

W. K.

Zarys dziejów górnictwa na ziemiach polskich, T. II, Praca zespołowa Pracowni Historii Górnictwa i Hutnictwa Instytutu Historii Kultury Materialnej PAN pod redakcją Jana Pazdura, Katowice 1961, Wydawnictwo Górniczo-Hutnicze, stron 276.

Tom I *Zarysu dziejów górnictwa na ziemiach polskich*, wydanego przez Stowarzyszenie inżynierów i techników górnictwa¹ obejmował rozwój polskiego górnictwa do pierwszego rozbioru. Tom II został podzielony na dwie części, z których pierwsza obejmuje okres od 1772 do 1918 r., druga — od 1918 do 1939 r. Oba tomy, stanowiące całość *Zarysu*, zostały opracowane jako praca zespołowa przez Pracownię Historii Kultury Materialnej PAN pod redakcją prof. Jana Pazdura.

Poszczególne rozdziały części pierwszej omawianego tomu II opracowali: Jan Pazdur: *Ogólne przesłanki rozwoju górnictwa (1772 do 1918 r.)* i *Organizacja i polityka górnictwa (1772 do 1918 r.)*, Jerzy Jaros: *Górnictwo węgla kamiennego i Górnictwo węgla brunatnego*, Jan Pazdur: *Górnictwo rud żelaza*, Jan Pazdur i Edward Pietraszek: *Górnictwo rud metali nieżelaznych*, Jan Czastka: *Górnictwo naftowe*, Danuta Dobrowolska i Antonina Keckowa: *Solnictwo*, Jan Pazdur: *Górnictwo surowców chemicznych*, Wanda Weber-Kozińska: *Górnictwo kamienne*, Jan Pazdur: *Ruch zawodowy i klasowy*. W skład części drugiej wchodziły rozdziały: Jan Pazdur: *Warunki rozwoju górnictwa i polityka górnictwa (1918 do 1939 r.)*, J. Jaros: *Górnictwo węgla kamiennego i Górnictwo węgla brunatnego*, Maria Zywińska: *Górnictwo rud żelaza*, E. Pietraszek: *Górnictwo rud metali nieżelaznych*, J. Czastka: *Górnictwo naftowe*, D. Dobrowolska: *Solnictwo*, J. Pazdur: *Górnictwo surowców chemicznych*, M. Weber-Kozińska: *Górnictwo kamienne*, J. Jaros: *Polscy górnicy w obcych krajach i Górnictwo w czasie drugiej wojny światowej*.

Podobnie, jak w tomie I, w zasadzie zakresem przestrzennym objęto obszar mieszczący się w granicach Polski Ludowej, wychodząc jednak nieraz z konieczności poza te granice. W szczególności dotyczy to górnictwa naftowego i kamiennego.

Rozdział wstępny *Ogólne przesłanki górnictwa (1772 do 1918 r.)* przedstawia przyczyny rozrastającego się — w porównaniu z okresami starożytności i średniowiecza — zainteresowania górnictwem i tendencjami do roztoczenia nad nim opieki ze strony państwa, oraz omawia niełatwe warunki rozwoju górnictwa na ziemiach polskich, które tylko z trudem i powoli mogło nadebrać za osiągnięciami uzyskanymi za granicą. Dużą rolę w rozwoju górnictwa na całym świecie odgrywał

postęp techniczny, a zwłaszcza zastosowanie maszyny parowej. Z odkryciem nowych surowców mineralnych i poznaniem ich zastosowania powstawały nowe gałęzie górnictwa, górnictwo węglowe czy późniejsze górnictwo naftowe.

W porównaniu z ubiegłymi okresami obserwować można w XIX wieku wzmożone poszukiwania różnych surowców mineralnych, które w niejednym przypadku prowadzą do odkrycia poważniejszych ich skupień w postaci złóż nadających się do eksploatacji. Nie zawsze trudne warunki polityczne, nie sprzyjające rozwojowi przemysłu kraju, i brak odpowiednich kapitałów, pozwalają na założenie kopalń, nie mniej jednak obserwować można w różnych dziedzinach górnictwa stały, chociaż na ogół powolny jego wzrost. Wyjątek stanowi jedynie górnictwo naftowe, gdzie jednak często chęć uzyskania w krótkim czasie korzyści materialnych prowadziła do gospodarki rabunkowej.

Śród opisanych w obu częściach *Zarysu* gałęziach przemysłu górnictwa największe znaczenie mają górnictwo węglowe, naftowe i rud żelaza. Rozdziały omawiające je stanowią największą część omawianej książki. W sposób dostatecznie wyczerpujący z wykorzystaniem zachowanych źródeł zostały przedstawione najważniejsze ośrodki produkcyjne, technika wydobycia, rozwój gospodarczy kopalń oraz stosunki społeczne.

Za dużą usterkę należy uważać brak bliższego opisu i dokładniejszej analizy surowców mineralnych oraz niewystarczające opisy ich występowania. Szczególnie dotkliwie odczuwa się brak map rozmieszczenia poszczególnych surowców i kopalń, wyliczenie ich bowiem w tekście bez bliższych objaśnień nie pozwala czytelnikowi na dostateczne zorientowanie się w poszczególnych zagadnieniach. Podobnie brak informacji o charakterze przyrodniczym tj. zapoznania czytelnika z budową geologiczną i warunkami występowania omawianego surowca mineralnego lub ograniczenie tych koniecznych wiadomości do kilkunastu zdań nie pozwala nieraz autorom poszczególnych rozdziałów na wyjaśnienie wielu problemów związanych z rozwojem górnictwa. Krótki ustęp zawarty w rozdziale o górnictwie węgla kamiennego nie daje nawet obrazu, w jakich głębokościach występują najbardziej wartościowe i nadające się do eksploatacji pokłady węgla, jak grube pokłady były i są eksploatowane, jak wielki jest nakład itp. Czytelnik nie znajdzie również podstawowych informacji, jakiego wieku są węgle kamienne i omawiane węgle brunatne. Jeszcze dotkliwiej daje się to odczuwać w rozdziałach o górnictwie innych surowców mineralnych, a zwłaszcza rud żelaza (w którym podstawę eksploatacji stanowią różne surowce mineralne o rozmaitej wartości i odmiennych warunkach występowania) i górnictwie metali nieżelaznych (gdzie czytelnik bez specjalnego przygotowania często nie będzie nawet wiedział, o jakie surowce mineralne chodzi, w jakich warunkach one występują i jakie mają one zastosowanie). Podobnie zresztą przedstawia się ta sprawa i w odniesieniu do górnictwa innych surowców kopalnych. Krótki wprowadzający ustęp rozdz. górnictwa naftowego, który został rzeczowo i starannie opracowany, nie pozwala na przedstawienie właściwego obrazu występowania ropy naftowej czy gazu ziemnego. Uderza również brak jakichkolwiek informacji pod tym względem w rozdziale *Solnictwo*, a przecież zupełnie odmienne są warunki występowania soli kamiennej w Polsce południowej (Wieliczka, Bochnia) i w Polsce środkowej, co ściśle związane jest z eksploatacją tego surowca mineralnego.

Przy omawianiu górnictwa siarki (rozdz. *Górnictwo surowców chemicznych*) należałoby wspomnieć, że siarka w Posadzy koło Proszowic (występująca w Koniuszkiej Górze między Posadzą a Proszowicami) była eksploatowana w okresie pierwszej wojny światowej. Podobnie pewne ilości siarki wydobyto w latach 1874—1875 w Dźwiniaczu koło Skotwiny. Nie wiadomo, co miał na myśli autor omawiający wydobycie pirytów na Śląsku (s. 163), pisząc, że przerabiano je „na witriol i kwas siarkowy”. Wiadomo bowiem, że zwłaszcza dawniej powszechnie używana na-

¹ Por. recenzja: „Wszechświat” 1962, zesz. 2, str. 55—56.

zwa witiol (witriolej) oznacza stężony kwas siarkowy².

Przy omawianiu soli potasowych w Kałuszu (s. 164) zamieszczono zdanie „Minerał występował w postaci mieszaniny sylwinitu i kainitu”. Należy stwierdzić, że pod nazwą *sylwinit* nie rozumie się minerału (o określonym składzie chemicznym), lecz skałę solną, której głównym składnikiem (obok soli kamiennej) jest minerał *sylwin*, będący chlorkiem potasu. Do nieporozumień mogą prowadzić informacje o rzekomym występowaniu grubych pokładów soli potasowych w Inowrocławiu (s. 164) i to w nieznacznej głębokości (ok. 150 m) i wiadomości o znacznie jeszcze grubszych pokładach w większych głębokościach. Autor pisze, że rząd pruski zajął w 1913 r. duże obszary w powiatach bydgoskim, szubińskim i żnińskim pod tereny górnictwa soli potasowych, lecz „nie zdążył już przystąpić do eksploatacji tych bogactw”. W rzeczywistości stwierdzono tylko ślady soli potasowych i to na ogół w znacznych głębokościach, co było istotnym powodem, że na tym terenie nie mogło rozwinąć się górnictwo soli potasowych.

Przy omawianiu źródeł mineralnych brak wzmianki o dawniej popularnym Burkucie nad Czeremoszem czy znanym uzdrowisku Rabka-Zdrój.

Bardzo interesujący jest rozdział X *Polscy górnicy w obcych krajach*, opracowany przez J. Jarosa, który wiele trudu włożył w zebranie przeważnie bardzo rozproszonych materiałów. Odnośnie nazwy *domeyk*, wprowadzonej przez wiedeńskiego mineraloga W. Haidingera, należy sprostować, że minerał ten (arsenik miedzi) nie został odkryty przez Haidingera, lecz właśnie przez *Domeykę*, dla uczczenia którego został nazwany jego nazwiskiem. Należałoby silniej jeszcze podkreślić znaczenie tego polskiego białacza dla górnictwa w Chile. Nazywany on był powszechnie ojcem górnictwa chilijskiego. Jeszcze za jego życia ukazała się w języku hiszpańskim obszerna monografia, omawiająca jego zasługi na polu nauki, oświaty i górnictwa. Podróżujący po Ameryce południowej z końcem XIX w. polski geolog Józef Siemiradzki pisał w swych wspomnieniach, że popiersie Domeyki spotykał nie tylko we wszystkich instytucjach stojących w jakimkolwiek związku z górnictwem i naukami przyrodniczymi, lecz i w wielu domach prywatnych. Od jego nazwiska zostały nazwane skamieniałości *Nautilus Domeykanus* i *Ammonites Domeykanus* oraz roślina *Viola Domeykana*, imię jego nosi również pasmo gór *Cordillera de Domeyko* ze szczytem ponad 5000 m, miasteczko w pobliżu Copiapo, osada nad jeziorem Llanquihue, a ponadto wiele ulic i placów w różnych miastach. Na cmentarzu w Santiago stoi mauzoleum z pomnikiem Domeyki, wzniesionym na koszt rządu.

Zasługi Domeyki przypominał kongres górniczy w 1934 r. w Copiapo, nazywając go ojcem górnictwa chilijskiego. Gdy na Kongresie Kultury, zwołanym przez działaczy południowo-amerykańskich do Santiago w 1953 r. polski delegat Jarosław Iwaszkiewicz wymienił w swej mowie powitalnej nazwisko Ignacego Domeyki, przepelniona sala głównego teatru miejskiego rozbrzmiewała długotrwałymi oklaskami, świadczącymi o żywej i wdzięcznej pamięci o zasłużonym Polaku. Znany chilijski poeta Pablo Neruda podniósł postępowość Domeyki, któremu Chile zawdzięcza zarówno rozwój przemysłu górniczego, jak

organizację szkolnictwa średniego i wyższego. Warto wreszcie przypomnieć słowa na złotym medalu wybitym na jego cześć jeszcze za życia (w 1885 r.): *Ciencia-Trabajo-Desinteres: Nauka-Praca-Bezinteresowność*³.

Dwa końcowe rozdziały *Zarysu* omawiają sytuację górnictwa w czasie okupacji i rozwój górnictwa w okresie powojennym w związku z odkryciem nowych złóż. Uzupełnienie *Zarysu dziejów górnictwa na ziemiach polskich* stanowią *Wybór literatury uzupełniającej* oraz *Spis ilustracji*.

Odczuwać się daje brak rozdziału, który w sposób syntetyczny przedstawiłby stan surowców kopalnych na ziemiach polskich i jego zasoby oraz sytuację eksploatacyjną. Należałoby w nim podać, które ze surowców mineralnych występują w ilościach pozwalających na eksport po zaspokojeniu potrzeb wewnętrznych, których natomiast mamy zbyt mało i musimy je sprowadzać z zagranicy. Powinnyby się w nim znaleźć pewne dane liczbowe, obrazujące znaczenie przemysłu górniczego w gospodarce narodowej. Nie zaspokaja tych potrzeb krótki rozdział, przedstawiający warunki rozwoju górnictwa i politykę górnictwa (w latach 1918 do 1939 r.).

Uzupełnienie tekstu stanowią ilustracje (reprodukcje fotograficzne i rysunki) w liczbie 51. Niektóre rozdziały, jak np. *Górnictwo węgla brunatnego* czy *surowców chemicznych* nie mają ich wcale, w innych, jak *Solnictwo*, jest ich zbyt mało (tylko 1 rycina). Korzystnie wyróżnia się pod tym względem rozdział poświęcony górnictwu naftowemu, zawierający nie tylko rycinę przedstawiającą karpacie kopalnie ropy naftowej i schematy urządzeń wiertniczych lecz i portrety wybitnych przedstawicieli przemysłu naftowego, zasłużonych dla jego rozwoju (Ignacego Łukasiewicza, Stanisława Szczepanowskiego, Wacława Wolskiego i W. H. Mac Garveya). Ryciny zamieszczone w rozdziale o górnictwie kamiennym przedstawiają jedynie odsłonięcia ścian skałnych bez jakichkolwiek urządzeń eksploatacyjnych, które najbardziej byłyby pożądane w książce poświęconej górnictwu i jego historii.

Pewne usterki w korekcie dają się najsilniej odczuwać przy nazwiskach: (s. 239) zam. *Boleski* powinno być: *Bolewski*, (s. 239) zam. *Kowalczyk* powinno być *Kowarzyk*, (s. 249), zam. *Stanisław Jaczewski* powinno być *Leonard Jaczewski*, (s. 255) zam. *Hardinger* powinno być *Haidinger*.

Mimo wymienionych, z obowiązku recenzenta, pewnych braków i dostrzeżonych usterek *Zarys dziejów górnictwa na ziemiach polskich* należy ocenić pozytywnie jako pierwszą od 120 lat (tj. od ukazania się *Górnictwa w Polsce* Hieronima Łabęckiego) poważną próbę monograficznego ujęcia dziejów górnictwa w Polsce. Nie mały był trud włożony przez autorów poszczególnych rozdziałów, a w szczególności prof. Janą Pazdura, pod którego redakcją ukazała się ta praca zespolowa, a który ponad to opracował największą liczbę rozdziałów. Należy tylko żałować, że tej interesującej i wartościowej książki nie można znaleźć w żadnej księgarni i wielu spośród interesujących się zagadnieniami polskiego górnictwa nie wie o jej ukazaniu się.

Kazimierz Maślankiewicz

Olgierd Wołczek: *Tajemnice wydarte niebu*. Wiedza Powszechna, Warszawa 1962. Str. 224, cena. zł 12.—.

Żyjemy w dobie, kiedy każdy dzień zapisuje nową kartę w księdze badania Kosmosu. Eksperymenty radzieckie ze statkami kosmicznymi Wostok III i Wostok IV, na których kosmonauci Nikołajew i Popowicz dokonali kilkudziesięciu okrążeń Ziemi, znajdując się w zakresie wzajemnej widoczności i kontakcie radiowym, stanowią przedostatnie stadium przygotowań do lotu na Księżyc i inne planety.

Oprócz statków z ludźmi bezdroża kosmiczne prze-

² Wprawdzie tą nazwą określano dawniej również i siarczany metali dwuwartościowych, jak żelaza, miedzi czy cynku, trudno jednak przypuszczać, że w danym przypadku chodzi o te związki chemiczne, zwłaszcza, że dalej, gdzie mowa o dolnośląskich kopalniach pirytu, wyraźnie pisze autor o „warzeniu witiolu”. Na str. 235 pisze autor o kopalni pirytów w Ronowie na Dolnym Śląsku, tymczasem jest to identyczna kopalnia z wymienioną na str. 163 w Wieściszowicach; nazwa bowiem Ronów, używana w pierwszych latach po drugiej wojnie światowej, została następnie zastąpiona obecnie używaną nazwą Wieściszowice.

Zamiast *bauksytu* (str. 187) powinno pisać się *boksytu*. Na jakimś nieporozumieniu polega zamieszczenie na tej samej stronie zdanie „Politechnika i Uniwersytet we Lwowie dostarczyły sił do uruchomienia Instytutu Mineralogii i Petrografii, który zasłużył się w opracowaniu petrografii węgla”.

³ Por. artykuł K. Maślankiewicza *Ignacy Domeyko (1802—1889)* — W 150 rocznicę urodzin, „Wszeczeńświat” 1952, zesz. 7—10, str. 196—203.

mierza wiele satelitów — automatów, które przekazują przez radio zebrane informacje naukowe. Jeszcze przed kilku laty nie wiadano, że Ziemia otoczona jest pasami szkodliwego dla zdrowia promieniowania, a światło zodiakalne powstaje w wyniku rozproszenia światła słonecznego na otoku mikrometeoroidów opasujących Ziemię. Satelity nie tylko rzuciły nowe światło na tę sprawę, ale zbadały promieniowanie

elektromagnetyczne i korpuskularne Słońca, zmierzyły natężenie pola magnetycznego w przestrzeni kosmicznej, zrewidowały nasze poglądy na atmosferę i jonosferę.

„Tajemnice wydarte niebu” informują o tym, co nauka już osiągnęła dzięki sztucznym satelitom i co może jeszcze uzyskać.

m.

K O M U N I K A T Y

Konkurs z zakresu embriologii roślin

Komitety Botaniczny Polskiej Akademii Nauk ogłosił w 1961 r. konkurs na prace badawcze z zakresu embriologii roślin.

Dnia 3 grudnia 1962 r. Komisja konkursowa w składzie: prof. W. Gajewski, T. Gorczyński, S. Krupko i H. Teleżyński po zapoznaniu się z pracami oraz referatami członków Komisji przyznała nagrody następującym autorom:

1. dr Julian Jaranowski (Zakład Genetyki i Hodowli Roślin WSR w Poznaniu) — za pracę pt. *Procesy zapłodnienia i rozwój zarodków w rodzaju Lupinus* — zł 5 tys.
2. mgr Krystyna Kopczyńska (Katedra Sadownictwa WSR w Poznaniu, praca wykonana pod kierunkiem prof. S. Krupko z UAM) — *Rozwój woreczka zalążkowego u Pinguicula vulgaris* — 3 tys. zł.
3. mgr Henryk Babis (Zakład Genetyki Roślin PAN, praca wykonana pod kierunkiem prof. H. Teleżyńskiego z UW) — *Rozwój zarodka u Delphinium tricolor* — 3 tys. zł.
4. mgr Maria Sulerzycka (praca wykonana pod kierunkiem prof. dr H. Teleżyńskiego z UW) — *Rozwój zalążka u Helianthus annuus* — 3 tys. zł.

Konkurs fotograficzny

Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika ogłasza konkurs na fotografię przyrodniczą. Tematem zdjęć może być dowolny obiekt przyrodniczy, np. ro-

śliny, zwierzęta, skały, minerały oraz ciekawy pod względem przyrodniczym krajobraz.

Format zdjęć 13 × 18 cm, lub większy. Na konkurs należy nadsyłać zdjęcia w czarnym tonie na papierze błyszczącym.

Pożądane jest krótkie objaśnienie fotografii (do 20 wierszy druku).

Zdjęcia należy zaopatrzyć godłem z dołączeniem zamkniętej koperty z nazwiskiem i adresem autora. Do nadsyłanych zdjęć należy dołączyć pisemne oświadczenie, że zdjęcie zostało wykonane przez autora, i że nie było reprodukowane ani nagrodzone na innym konkursie.

Termin nadsyłania zdjęć na konkurs: 30 września 1963 r. pod adresem Redakcja czasopisma „Wszechświat”, Kraków 2, ul. Podwale 1, z dopiskiem na kopercie: Konkurs fotograficzny.

Przewidziane nagrody:

Pierwsza nagroda	3 000 zł.
Dwie drugie nagrody po	1 500 zł.
Cztery trzecie nagrody po	1 000 zł.

W skład sądu konkursowego wchodzi członkowie redakcji czasopisma „Wszechświat” i delegat Zarządu Głównego Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika.

Wynik konkursu zostanie ogłoszony na łamach „Wszechświata”.

Redakcja „Wszechświata” zastrzega sobie prawo zamieszczenia nadesłanych zdjęć na konkurs fotograficzny za normalnym honorarium autorskim.

WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, z-ca nacz. red.: Zygmunt Grodziński, redaktorzy działowi: Franciszek Górski i Józef Hurwic, sekretarz redakcji: Kazimierz Maron

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14.
Nakład 4746+154 egz. Format A4, ark. wyd. 4, druk. 3+2 wkl., papier ilustrac. 61×86, 70 g kl. V i papier kredowy 90 g.
Cena zł 6.— Otrzymano do składania 6. XII. 1962. Podpisano do druku 15. III. 1963. Zamówienie 60/63.
F-8. Druk ukończ. w marcu 1963. DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.

ZAWIADOMIENIE

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

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)
„ 1949	„ „	5, 7, 8, 9, 10	po 0,72 za egzemplarz
„ 1950	„ „	6, 10	po 0,72 za egzemplarz
„ 1951	„ „	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0,72 za egzemplarz
„ 1952	„ „	3—6, 7—10 (łączone po 4 egz.)	po 4,80 za egzemplarz
„ 1954	„ „	9—10 (łączony 2 egz.)	po 8,— za egzemplarz
„ 1955	„ „	3, 4, 5, 6, 7, 12	po 4,— za egzemplarz
„ „	„ „	8—9, 10—11 (łączone)	po 8,— za egzemplarz
„ 1956	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 4,— za egzemplarz
„ „	„ „	11—12 (łączony)	po 8,— za egzemplarz (komplet)
„ 1957	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12	po 6,— za egzemplarz
„ „	„ „	8—9 (łączony)	po 12,— za egzemplarz (komplet)
„ 1958	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6,— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12,— za egzemplarz (komplet)
„ 1959	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6,— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12,— za egzemplarz (komplet)
„ 1960	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	po 6,— za egzemplarz (komplet)
„ 1961	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6,— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12,— za egzemplarz (komplet)
„ 1962	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6,— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12,— za egzemplarz (komplet)

Członkowie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika otrzymują miesięcznik „Wszechświat” bezpłatnie.

Oddziały Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika:

Bydgoszcz	— pl. Weyssenhoffa 11
Gdańsk	— Al. Zwycięstwa 42, Z-d Biologii A. M.
Katowice	— ul. Jagiellońska 28
Kraków	— ul. Podwale 1
Lublin	— pl. Litewski 5
Łódź	— Park Sienkiewicza
Olsztyn	— Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakład Chemii Ogólnej
Poznań	— Stary Rynek 78/79 p. 12, Pałac Działyńskich
Puławy	— Osada Pałacowa
Szczecin	— Al. Powstańców 72, Zakład Medycyny Sądowej PAN
Toruń	— ul. Sienkiewicza 30/32
Warszawa	— Pałac Kultury i Nauki piętro 19, pok. 1916
Wrocław	— ul. Sienkiewicza 21

WARUNKI PRENUMERATY

CZASOPISMA „WSZECHŚWIAT” — MIESIĘCZNIK

Cena w prenumeracie zł 72.— rocznie

zł 36.— półrocznie

Zamówienia i wpłaty przyjmują:

1. Przedsiębiorstwo Upowszechnienia Prasy i Książki „Ruch”, Kraków, ul. Worcella 6, konto PKO 4-6-777
2. Urzędy pocztowe i listonosze
3. Księgarnie „Domu Książki”.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę 40% drożej. Zamówienia dla zagranicy przyjmuje Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wilcza 4, konto PKO nr 1-6-100-024.

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

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

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

